Pudasjärven kaupunki

Joutensuon tuuli- ja aurinko-voimapuiston osayleiskaava

Kaavaselostus (luonnosvaihe)

VSB Oy

28.5.2026

Sisällysluettelo

1 Perus- ja tunnistetiedot 1
1.1 Tunnistetiedot 1
1.2 Kaavan tausta ja tarkoitus 1
2 Tiivistelmä 3
2.1 Kaavaprosessin vaiheet 3
2.2 Osayleiskaavan sisältö 3
2.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus 3
3 Osallistuminen ja vuorovaikutus 5
3.1 Osalliset 5
3.2 Osallistuminen 6
4 YVA-menettely ja hankkeen vaikutukset 7
4.1 YVA-menettely 7
4.2 YVA-vaihtoehdot 7
4.3 Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn 11
4.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arviointi 11
5 Suunnittelun tavoitteet 12
5.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset 12
5.2 Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle 14
5.3 Maakunnalliset tavoitteet 14
5.4 Kunnan tavoitteet 15
5.5 Hankkeen alueellinen merkitys 16
5.6 Osayleiskaavan tavoitteet 16
6 Yleiskaavamenettely 16
6.1 Kaavoituksen aloitusvaihe ja vireilletulo (kesä–syksy 2024) 16
6.2 Osayleiskaavan valmisteluvaihe (kevät/kesä 2026) 17
6.3 Osayleiskaavan ehdotusvaihe (syksy 2026) 17
6.4 Osayleiskaavan hyväksymisvaihe (talvi 2027) 17
7 Osayleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset 17
7.1 Kaavaluonnosvaihtoehtojen sisältö ja rakenne 17
7.2 Osayleiskaavaluonnosvaihtoehdot 19
7.3 Yleiskaavamerkinnät ja määräykset 21
7.4 Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset 23
8 Osayleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset 24

8.1 Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset 24
8.2 Osayleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin 24
8.2.1 Kaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin 24
8.2.2 Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT) 25
8.3 Maakuntakaavat 27
8.4 Yleis- ja asemakaavat 47
8.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen 51
8.5.1 Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö 51
8.5.2 Osayleiskaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen 56
8.6 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön 58
8.6.1 Lähtötiedot 58
8.6.2 Nykytila 59
8.6.3 Vaikutukset 63
8.6.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 69
8.7 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön 69
8.7.1 Vaikutusten tunnistaminen 69
8.7.2 Vaikutusalue 70
8.7.3 Näkymäalueanalyysi 72
8.7.4 Laaditut havainnekuvat 74
8.7.5 Maiseman nykytila 76
8.7.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 77
8.7.6 Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan etäisyysvyöhykkeittäin 87
8.7.7 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan 110
8.7.8 Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemaan 111
8.7.9 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset 112
8.8 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon 112
8.8.1 Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet 112
8.8.2 Kasvillisuus ja luontotyypit 137
8.8.3 Linnusto 149
8.8.4 Eläimistö 164
8.8.4.2 Direktiivilajien erillisselvitykset 165
8.8.5 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet 177
8.8.6 Ekologiset yhteydet 192
8.9 Vaikutukset äänimaisemaan 197
8.9.1 Nykytila 200

8.9.2 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset meluvaikutukset 203
8.9.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset 204
8.9.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 211
8.10 Vaikutukset valo-olosuhteisiin 211
8.10.1 Välkkeen ohje- ja raja-arvot 213
8.10.2 Nykytila 213
8.10.3 Välkevaikutukset 214
8.10.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 223
8.11 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen 225
8.11.1 Nykytila 227
8.11.2 Asukaskyselyn yhteenveto 230
8.11.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 237
8.11.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 238
8.11.5 Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen 238
8.11.6 Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen 240
8.11.7 Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen 241
8.11.8 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen 241
8.11.9 Vaikutukset virkistyskäyttöön 243
8.11.10 Vaikutukset metsästykseen ja riistaan 244
8.11.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 247
8.12 Vaikutukset poronhoitoon 248
8.12.1 Nykytila 250
8.12.2 Vaikutusten arviointi 252
8.12.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä 254
8.12.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 254
8.13 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen 255
8.13.1 Nykytila 255
8.13.2 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen 259
8.13.3 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen 262
8.13.4 Vaikutukset matkailuun 263
8.13.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 266
8.13.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 267
8.14 Vaikutukset liikenteeseen 267
8.14.1 Nykytilanne 268
8.14.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen 271

8.14.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 275
8.14.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset 275
8.14.5 Turvallisuusvaikutukset teille 276
8.14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 276
8.15 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin 277
8.15.1 Nykytilanne 278
8.15.2 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen 280
8.15.3 Vaikutukset tutkien toimintaan 281
8.15.4 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 281
8.15.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 282
8.16 Turvallisuus- ja ympäristöriskit 283
8.16.1 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit 283
8.16.2 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit 284
8.16.3 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille 286
8.16.4 Tulipaloriski 286
8.16.5 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit 287
8.16.6 Mikromuovit 288
8.16.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 288
8.17 Vaikutukset ilmastoon 289
8.17.1 Arvioinnin lähtökohdat 290
8.17.2 Nykytila 291
8.17.3 Laskennan kuvaus 292
8.17.4 Materiaali- ja tuotevaiheen vaikutus ilmastoon 292
8.17.5 Rakentamisvaiheen vaikutukset ilmastoon 294
8.17.6 Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset 295
8.17.7 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset 296
8.17.8 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset 296
8.17.9 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 298
8.17.10 Yhteenveto tuloksista ja vaihtoehtojen vertailu 299
8.17.11 Hankkeen hiilikädenjälki 303
8.17.12 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin 304
8.17.13 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 306
8.17.14 Arvioinnin epävarmuustekijät 307
8.18 Vaikutukset ilmanlaatuun 307
8.18.1 Nykytila 308

8.18.2 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun 308
8.18.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen 308
8.19 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa....309
8.19.1 Nykytilanne....309
8.19.2 Melun ja välkkeen yhteisvaikutukset 311
8.19.3 Yhteisvaikutukset maisemaan 319
8.19.4 Yhteisvaikutukset pintaveteen 324
8.19.5 Yhteisvaikutukset linnustoon 324
8.19.6 Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon 325
8.19.7 Yhteisvaikutukset Olvassuon luonnonrauha-alueelle 327
8.19.8 Yhteisvaikutukset liikenteeseen 332
8.19.9 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset 333
8.19.10 Metsästykseen kohdistuvat yhteisvaikutukset 334
8.19.11 Antenni-tv:n vastaanottoon kohdistuvat yhteisvaikutukset....334
8.19.12 Yhteisvaikutukset poronhoitoon 335
9 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus 337
9.1 Tarvittava maa-ala 337
9.2 Tuulivoimapuiston rakenteet 339
9.2.1 Yleistä....339
9.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne 339
9.3 Tuulivoimaloiden rakenne 341
9.3.1 Tuulivoimalan konehuone 341
9.3.2 Lentoestemerkinnät 341
9.3.3 Tuulivoimaloiden vaihtoehtoiset perustamistekniikat....343
9.4 Aurinkovoimaloiden rakenteet....344
9.5 Sähkövaraston rakenteet 345
9.6 Sähkönsiirron rakenteet 346
9.6.1 Kaava-alueen sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit....346
9.6.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto 346
9.7 Huoltotieverkosto....347
9.8 Rakentamisvaihe 348
9.8.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen 348
9.8.2 Aurinkovoimapuiston rakentaminen....351
9.8.3 Sähkövaraston rakentaminen....351

9.8.4 Voimajohdon rakentaminen 351
9.8.5 Rakentamisen aiheuttama liikenne 352
9.9 Huolto ja ylläpito 353
9.10 Käytöstä poisto 354
9.11 Turvaetäisyydet 356
9.11.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet 356
9.11.2 Aurinkovoiman turvaetäisyydet 357
9.11.3 Voimajohdon turvaetäisyydet 357
10 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi 358
10.1 Linnusto 358
10.2 Melu 359
10.3 Poronhoito 359
10.3.1 Seurantamenetelmät 359
10.4 Muu seuranta 360
11 Toteutus 361
12 Liitteet 362
13 Yhteystiedot 363

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaava

1 Perus- ja tunnistetiedot

1.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Pudasjärven kaupunki
Kaavan nimi:	Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaava
Kaavan laatija:	FCG Rakennettu Ympäristö Oy
	Sini Ollila, FM maantiede
Vireilletulo:	Pudasjärven kaupunginhallitus: 15.10.2024 § 311

Kaavaselostus koskee 13.5.2026 päivättyä kaavakarttaa.

1.2 Kaavan tausta ja tarkoitus

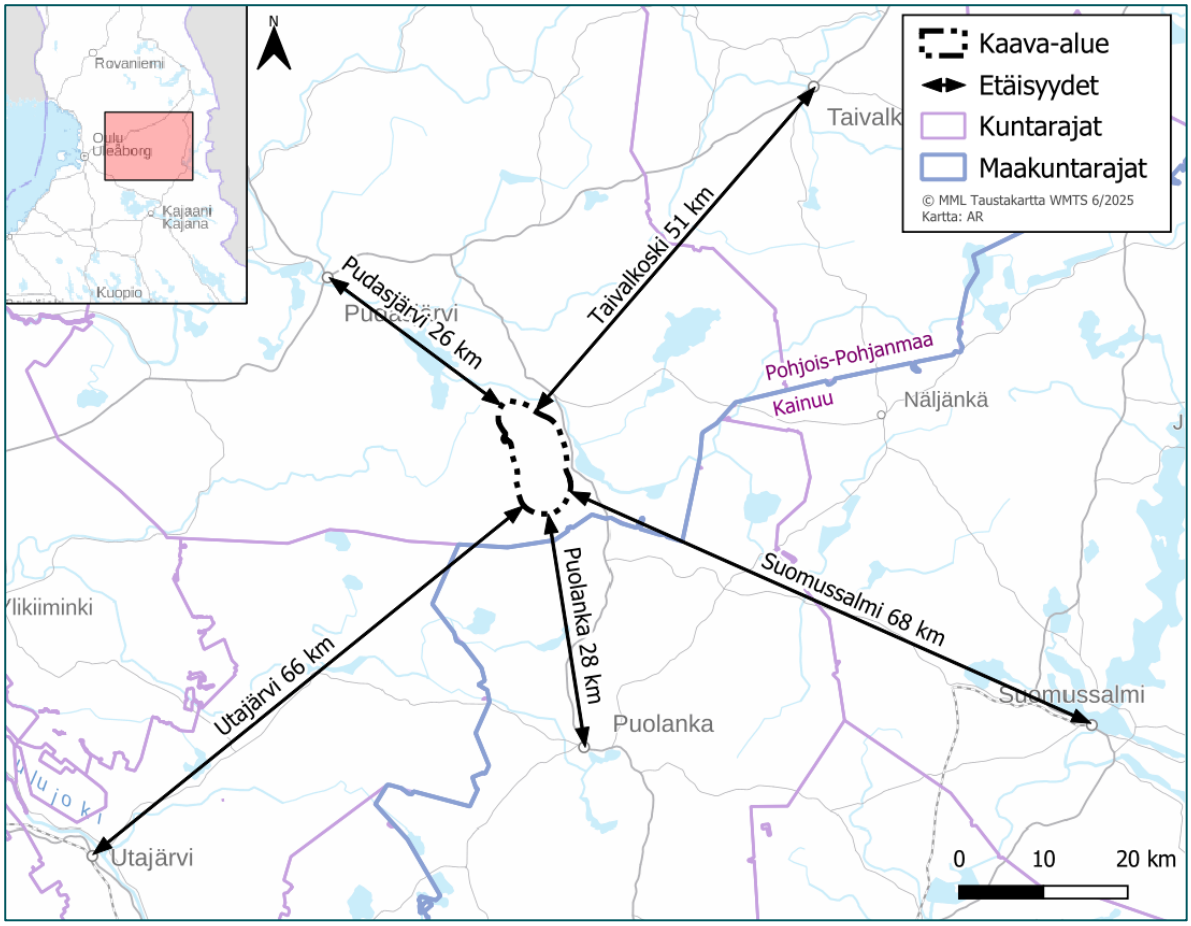
Hankkeesta vastaavana toimiva VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy:n hankeyhtiö Uusiutuva Energia Joutensuo Oy suunnittelee Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahanketta Pudasjärven kaupungin etelä-kaakkoisosaan. Kaava-alueelle suunnitellaan enintään 46 uuden tuulivoimalan rakentamista.

Tuulivoimaloiden toteuttamista varten tulee laatia tuulivoimaosayleiskaava. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena siten, että sitä on mahdollista käyttää tuulivoimaloiden rakentamislupien perusteena Alueidenkäyttölain 77a §:n mukaisesti ja aurinkovoimaloiden rakentamisluvan perusteena alueidenkäyttölain 44 §:n mukaisesti. Kaavahankkeen yhteydessä toteutetaan ympäristövaikutusten arviointimenettely.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä ja yksikköteho 6–10 MW. Suunnitellun aurinkovoima-alueen kokonaispinta-ala on noin 131 hehtaaria ja nimellisteho noin 80 MWp. Energian varastointia varten suunnitellaan rakennettavan kaksi sähkövarastoaluetta, joiden yhteispinta-ala on noin 2,5 ha. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on 7550 hehtaaria. Kaava-alueen rajaus päivittyy tarvittaessa suunnittelun edetessä.

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

Kaavan laatii FCG Rakennettu ympäristö Oy. FCG Finnish Consulting Group Oy on yhtiöittänyt Rakennettu ympäristö -liiketoimintaryhmänsä 1.1.2025. Toiminta jatkuu FCG Rakennettu Ympäristö Oy:n nimissä.



Kuva 1. Kaava-alueen sijainti

2 Tiivistelmä

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

Luettelo täydentyy kaavoituksen edetessä.

- VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy on tehnyt Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston osayleiskaavan laadinnasta aloitteen Pudasjärven kaupungille 15.1.2024.
- Pudasjärven kaupunginhallitus on päättänyt kaavoituksen käynnistyksestä 11.06.2024 §189.
- Pudasjärven kaupunginhallitus on päättänyt kaavan vireilletulosta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta 15.10.2024 §311
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 27.11.2024–10.1.2025.
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtävilläolon aikana, 4.12.2024, järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus.
- Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 15.1.2026.

2.2 Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaava laaditaan alueidenkäyttölain 44 §:n ja 77 a §:n mukaisena yleiskaavana, jonka perusteella voidaan myöntää rakentamislupia tuulivoimaloiden rakentamiseksi. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla) sekä aurinkovoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena EN-au-alueilla. Tuulivoimaloiden tarkka sijainti määritellään rakentamislupavaiheessa kaavamääräykset huomioon ottaen.

Kaava-alue on osoitettu pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaisen alueena. Tuulivoimaloiden rakentamisalueet on osoitettu omalla merkinnällään, ja merkinnät osoittavat kuinka monta tuulivoimalaa kaava-alueella on mahdollista toteuttaa. Lisäksi osayleiskaavassa annetaan määräys tuulivoimaloiden enimmäiskorkeudesta. Kaavassa on osoitettu myös aurinkoenergian hyödyntämiseen tarkoitettu EN-au-alueita. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden huoltoa palvelevat tiet on osoitettu kartalla. Tiet ovat joko olemassa olevia ja kunnostettavia teitä tai uusia, rakennettavia teitä. Alueen sisäinen sähkösiirto toteutetaan ensisijaisesti maakaapeleilla. Maakaapeleiden sijainti on pääasiassa osoitettu ohjeellisten huoltoteiden varsille. Sähkönsiirtoa varten alueelle on osoitettu EN-merkinnällä energiahuollon alue, jolle saa sijoittaa sähköasemakentän, energiavarastotoimintoja ja niiden yhteyteen akustoille katettuja hallitiloja. Luontoarvojen kannalta huomion arvoiset kohteet on osoitettu omilla merkinnöillään. Osayleiskaavan sisällön tarkempi kuvaus on esitetty luvussa 7.

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen yhteydessä laaditaan ympäristövaikutusten arviointi (YVA). YVA-menettelyssä on arvioitu hankkeen todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. Kaavavaihtoehdot ja kaavan vaikutustenarviointi perustuvat YVA-menettelyn mukaiseen vaihtoehtoihin VE1 ja VE2.

2.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijoittuu kokonaisuudessaan Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan, Pudasjärven kaupungin alueelle. Kaava-alue on pääosin ojitettua suota ja talousmetsää. Kaava-alueelle sijoittuu muutama lampi ja pienehköjä järviä: Joutenlampi, Kangaslampi, Haukilampi, Hukkanen (osittain), Pikku-Hukkanen ja Pelttarin Hukkanen. Kaava-alueella on jonkin verran metsätaloutta varten rakennettua tiestöä. Kaava-alueelle sijoittuu yksi kalliokiviaineksen ottoalue. Lisäksi kaava-alueella sijaitsee kolme soran-/hiekanottoaluetta, joiden ottoluvat ovat päättyneet.

Kaava-alueen lähiympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta. Lähin taajama, Pudasjärven kaupunkikeskusta, sijaitsee noin 25,5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta luoteeseen.

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:
    - Lupa- ja valvontaviranomainen
    - Pohjois-Suomen Elinvoimakeskus
    - Pohjois-Pohjanmaan liitto
    - Kainuun liitto
    - Pohjois-Pohjanmaan museo
    - Kainuun museo
    - Pudasjärven kaupunki
    - Puolangan kunta
    - Utajärven kunta
    - Taivalkosken kunta
    - Suomussalmen kunta
    - Puolustusvoimat
    - Väylä (Liikennevirasto)
    - Luonnonvarakeskus LUKE
    - Metsähallitus
    - Oulunkaaren ympäristöpalvelut
    - Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
    - Pohjois-Pohjanmaan hyvinvointialue Pohde
    - Metsähallitus
    - Metsäkeskus
    - Traficom
    - Fingrid Oyj
    - Digita Oy
    - Puolustusvoimat, 3. logistiikkarykmentti
    - Pääesikunta, Operatiivinen osasto
    - Fintraffic Lennonvarmistus Oy (ent. ANS Finland Oy)
    - Kunnan ympäristö/terveysvalvonta, Pudasjärvi
    - Kunnan ympäristö/terveysvalvonta, Puolanka
    - Kunnan ympäristö/terveysvalvonta, Utajärvi
    - Suomussalmen ympäristövalvonta
    - Kuusamon ympäristösuojeluviranomainen
    - Suomen Erillisverkot Oy
    - Ilmatieteen laitos
- yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
    - asukkaita edustavat yhteisöt kuten asukasyhdistykset sekä kylätoimikunnat

- tiettyä intressiä tai väestöryhmää edustavat yhteisöt, kuten luonnonsuojeluyhdistykset ja riistanhoitoyhdistykset
- elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhteisöt kuten paliskunnat: Pudasjärven ja Pintamon paliskunnat, sekä Paliskuntain yhdistys.
- erityistehtäviä hoitavat yhteisöt tai yritykset; Finavia Oyj, Digita Oy, Elenia, Telia Finland Oyj, Elisa Oyj, DNA Oy, Cinia Group Oy

3.2 Osallistuminen

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

Osallisilla ja kuntalaisilla on oikeus antaa kaavasta mielipide valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen nähtävilläoloaikana ja muistutus ehdotusvaiheen aineiston ja kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana. Mielipiteisiin ja muistutuksiin laaditaan vastineet.

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

Vuorovaikutuksen ja osallistumisen takaamiseksi järjestetään nähtävilläoloaikoina kaikille avoimet tiedotus- ja yleisötilaisuudet. Kaavoituksen asiakirjat ovat saatavilla koko prosessin ajan Pudasjärven kaupungin internetsivuilla.

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimaosayleiskaavan vireilletulon yhteydessä on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa (OAS) 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 2. Yleiskaavoituksen vaiheet ja osallistumismahdollisuudet.

4 YVA-menettely ja hankkeen vaikutukset

4.1 YVA-menettely

Vaikutusten arviointi on osa tuulivoimarakentamisen suunnittelua. Merkittävien tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Valtioneuvoston päätöksen 14.4.2011 mukaan tuulivoimapuistot, joissa on 10 tai enemmän voimaloita tai joiden kokonaisteho on vähintään 30 MW, kuuluvat YVA-asetuksen 6 §:n piiriin. Eduskunnan päätöksen YVA-lain muutoksesta (252/2017) mukaan YVA-kynnys on nostettu 45 MW:iin. Laki tuli voimaan 1.2.2019

Tässä hankkeessa tarkastellaan tuulivoimalahanketta, jonka kokonaisteho yli 45 MW, joten hankkeeseen sovelletaan automaattisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle marraskuussa 2024. YVA-ohjelman kuulutus ja arviointiohjelma olivat nähtävillä 27.11.2024−10.1.2025

Hankkeen YVA-aineisto löytyy osoitteesta: https://www.ymparisto.fi/joutensuon-tuulivoima-yva

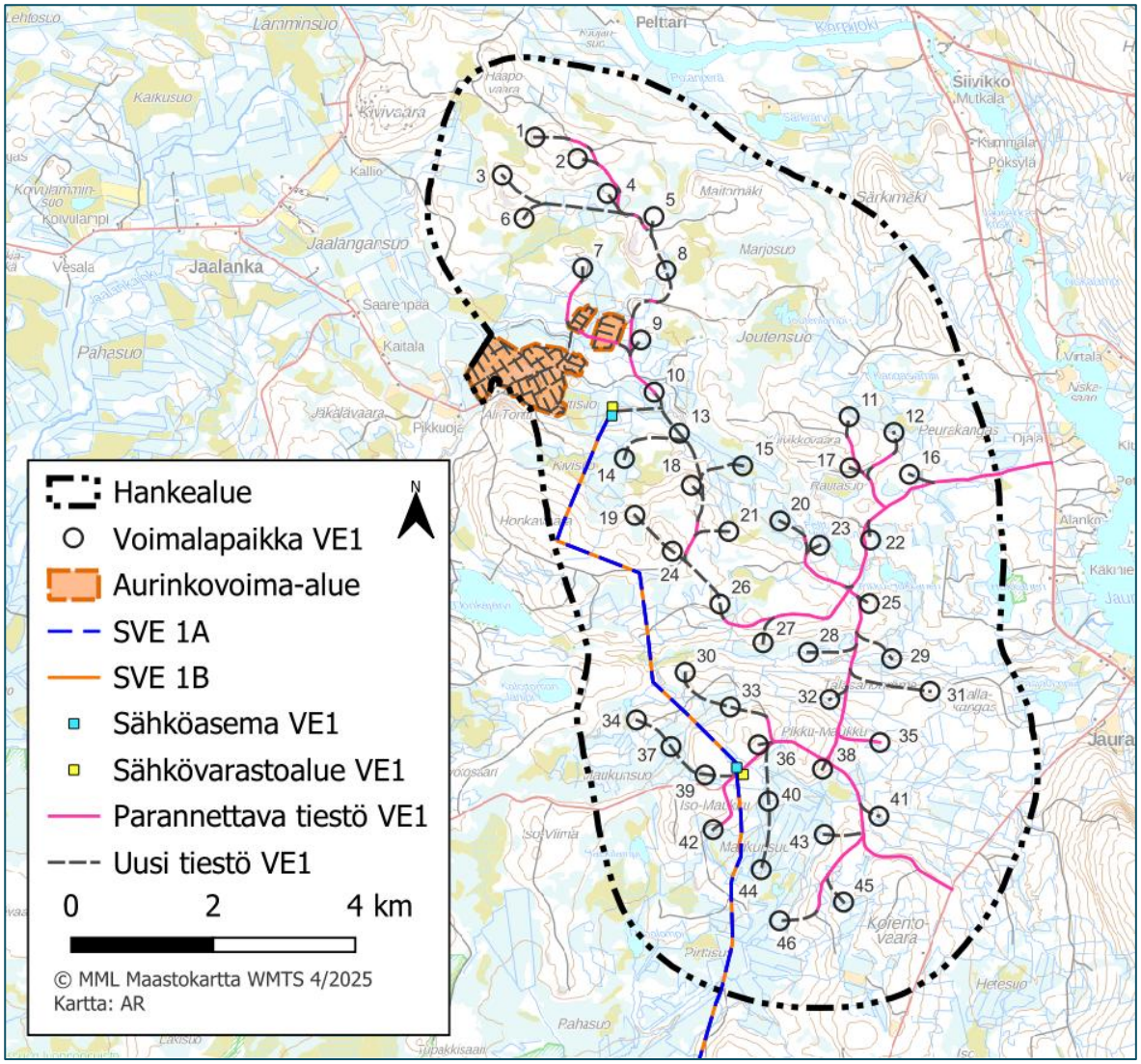
4.2 YVA-vaihtoehdot

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

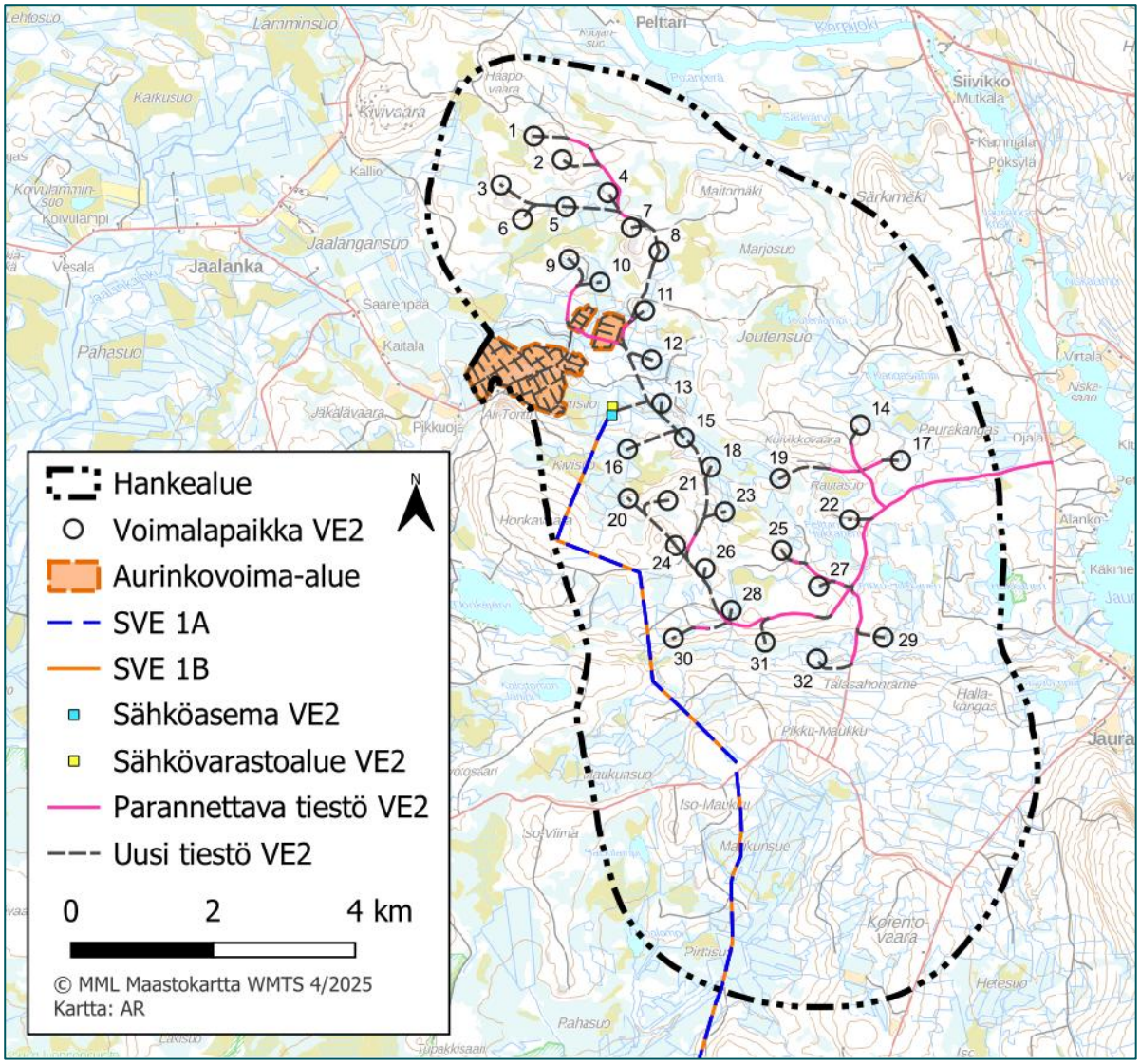
- VE 0: Hanketta ei toteuteta.
- VE1: Hankealueelle rakennetaan enintään 46 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä ja yksikköteho 6–10 MW. Aurinkovoima-alueen kokonaispinta-ala on noin 131 hehtaaria ja nimellisteho noin 80 MWp. Energian varastointia varten rakennetaan kaksi sähkövarastoaluetta, joiden yhteispinta-ala on noin 2,5 ha.
- VE2: Hankealueelle rakennetaan enintään 32 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 310 metriä ja yksikköteho 6–10 MW. Aurinkovoima-alueen kokonaispinta-ala on noin 131 hehtaaria ja nimellisteho noin 80 MWp. Energian varastointia varten rakennetaan yksi sähkövarastoalue, jonka pinta-ala on noin koko noin 1,2 ha.

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimaosayleiskaavan kaavaluonnosvaihtoehdot perustuvat YVA-menettelyn vaihtoehtoihin VE1 ja VE2.

Vaihtoehtojen ja voimamäärien muodostamisessa on huomioitu myös voimassa olevan maakuntakaavan aluemerkinnät ja pyritty siihen, että hankkeen vaihtoehdot eivät ole ristiriidassa maakuntakaavan kanssa eivätkä estä maakuntakaavan toteuttamista.
Alla olevissa kuvissa (Kuva 3 ja Kuva 4) on esitetty Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellut voimalasijoitteluvaihtoehdot sekä niiden mukaiset muut rakenteet.



Kuva 3. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen voimalasijoittelu ja muut rakenteet YVA-menettelyn vaihtoehdossa VE1.



Kuva 4. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen voimalasijoittelu ja muut rakenteet YVA-menettelyn vaihtoehdossa VE2.

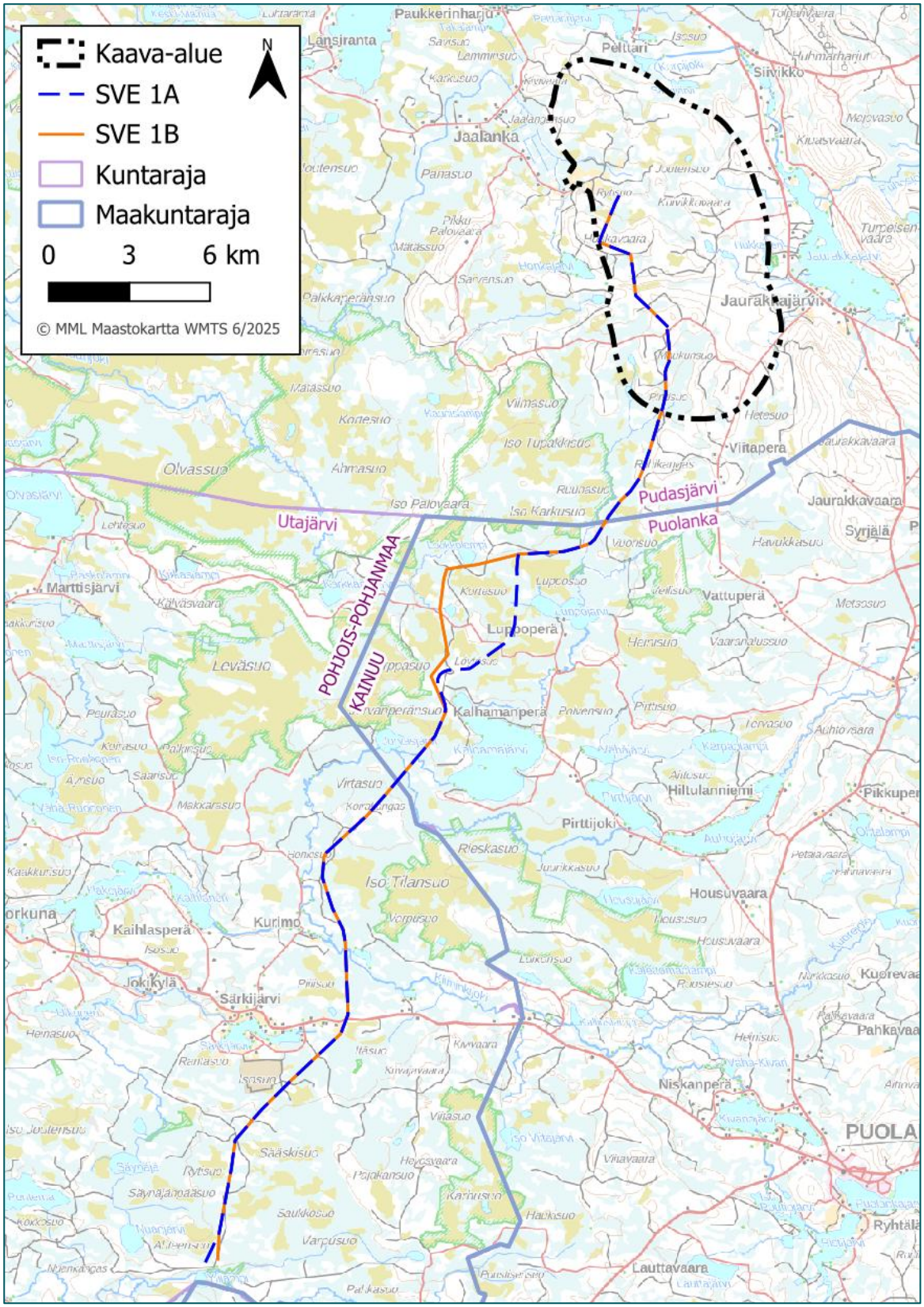
Kaava-alueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnanverkkoon tarkastellaan yhtä liityntäpistettä ja kahta reittivaihtoehtoa. Joutensuon hankkeen sähkönsiirtoa varten kaava-alueelle rakennetaan yksi tai kaksi sähköasemaa. Liityntä kantaverkkoon tulee tapahtumaan Fingrid Oyj:n suunnitteilla olevan Ponteman sähköaseman kautta.

Sähkönsiirron osalta ei arvioida nollavaihtoehtoa, koska sähkönsiirto on tuulivoimahankkeen liitännäishanke, ja tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sähkönsiirron rakentamista.

YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat siirtovaihtoehdot:

- SVE 1A: Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 1A eteläisemmältä sähköasemalta rakennetaan uusi 400 + 110 kV voimajohto kohti etelää. Rakennettavan voimajohdon pituus on noin 49,7 kilometriä. Voimajohto toteutetaan kokonaan ilmajohtona.
- SVE 1B: Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE 1B eteläisemmältä sähköasemalta rakennetaan uusi 400+ 110 kV voimajohto kohti etelää. Rakennettavan voimajohdon pituus on noin 50,1 kilometriä. Voimajohto toteutetaan kokonaan ilmajohtona.

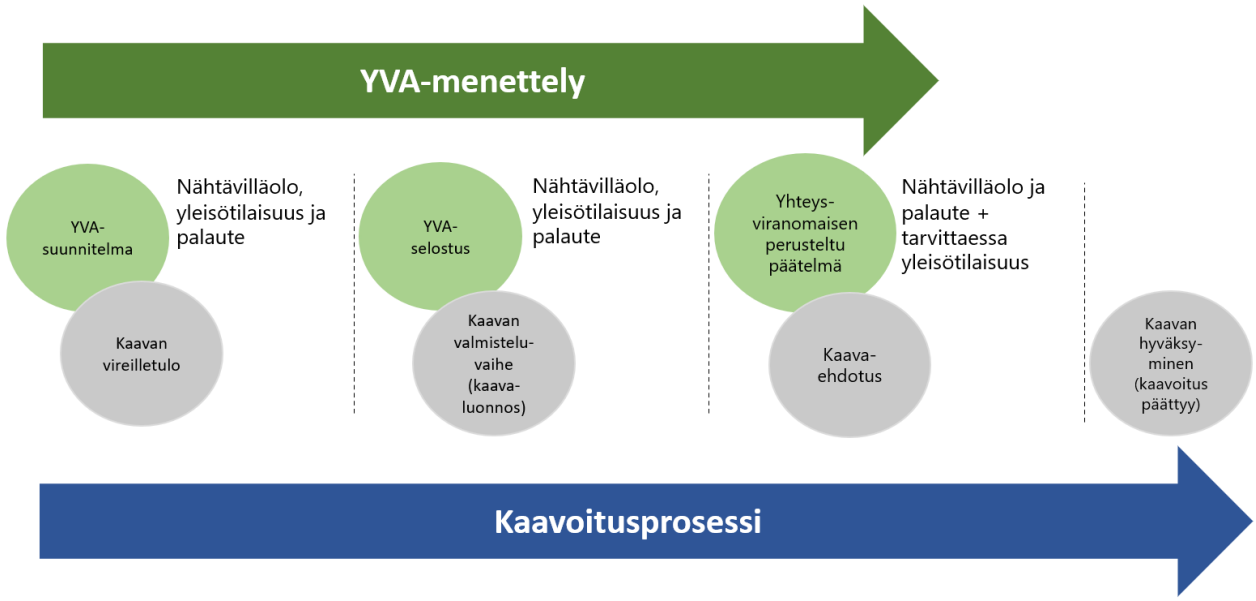
YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot sähkönsiirron osalta on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 5).



Kuva 5. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen YVA-menettelyssä tarkastellut sähkönsiirtovaihtoehdot.

4.3 Osayleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatiminen toteutetaan rinnakkain YVA-menettelyn kanssa (Kuva 6). Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston YVA-ohjelma oli kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman kanssa yhtä aikaa nähtävillä. Kaavaluonnos ja YVA-selostus pyritään myös asettamaan yhtä aikaa nähtäville, ja nähtävilläolon yhteydessä järjestetään yleisötilaisuus. Osayleiskaava perustuu YVA-menettelyn yhteydessä tehtyihin vaihtoehtoihin ja vaikutusten arviointiin.



Kuva 6. YVA-menettely ja kaavoitusprosessi.

4.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutusten arviointi

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimaosayleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä.

Hankevastaava on käynnistänyt alueella luontoselvitykset keväällä 2024. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutusten arvioimisen tueksi laaditaan kaava-alueelta YVA-menettelyn yhteydessä seuraavat selvitykset ja mallinnukset:

- Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- Lepakkoselvitys
- Viitasammakkoselvitys
- Liito-oravaselvitys
- Pesimälinnustoselvitys
- Lintujen kevät- ja syysmuuton tarkkailu
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi
- Pöllöselvitys
- Päiväpetolintuselvitys
- Sääksen lentotarkkailu
- Kaakkurin lentotarkkailu
- Muiden luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tai muutoin arvokkaan eläinlajiston elinympäristöjä ja esiintymispotentiaalia havainnoidaan muiden selvitysten yhteydessä
- Selvitys vaikutuksista poronhoitoon
- Natura-arvioinnit:

    - Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuo, SAC FI1103823
    - Olvassuo, SAC/SPA FI1103829
    - Kiiminkijoki SAC FI1101202
    - Jarukkavaara, SAC/SPA FI1103815
- Natura-tarvearvioinnit:
    - Iso Tilansuo-Hosusuo, SAC FI1200463
    - Vellisuo-Vuorisuo, SAC FI1200465
- Arkeologinen inventointi

Tehtävät mallinnukset:

- Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnukset
- Uhanalaisen petolinnun törmäysmallinnus

Kyselyt:

- Asukaskysely
- Metsästäjähaastattelut

Lisäksi on selvitetty mm. hankkeen vaikutukset maankäyttöön, asumisen olosuhteisiin, metsätalouteen, virkistyskäyttöön, metsästykseen, elinkeinoihin ja talouteen sekä yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Kaavan vaikutustenarviointi on laadittu osana hankkeen YVA-menettelyä. YVA-selostus on yhtä aikaa nähtävillä valmisteluvaiheen kaavaselostuksen kanssa. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, osallisilta saatuihin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä suunnitelmien aiheuttamien ympäristömuutosten analyyseihin.

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

5 Suunnittelun tavoitteet

Suunnittelun lähtökohtina ovat ilmastopoliittiset tavoitteet, valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä maakunnalliset tavoitteet. Näiden lisäksi osayleiskaava toteuttaa paikallisia tavoitteita, jotka perustuvat ensisijaisesti Pudasjärven kaupungin ja hankkeen tavoitteisiin.

5.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hanke vastaa osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät keskeiset kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1).

Taulukko 1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat.

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastosopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä ja vuoden 2030 vähintään 55

	prosenttia päästövähennystavoite ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55-paketin, jolla EU panisi toimeen vuoden 2030 ilmastotavoitteensa.
Pariisin ilmastosopimus (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Uusi ilmastolaki (423/2022)	Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 % vuoteen 2030 mennessä, 80 % vuoteen 2040 mennessä ja 90 %, pyrkien 95 %:in, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta.
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei ole kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050.
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	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.
Ilmasto- ja energiastrategia	Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusin ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Myös nykyinen Petteri Orpon hallitus on sitoutunut tähän tavoitteeseen.
Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030)	Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Valtioneuvosto hyväksyi nykyisen suunnitelman joulukuussa 2022 ja sen toimeenpano käynnistyi keväällä 2023. 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.

5.2 Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi maamme energiahuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian vuoteen 2030 (2016) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja hiilineutraali yhteiskunta. Lisäksi Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahanke edesauttaa uusimman ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Petteri Orpon vuoden 2023 hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestävällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää. Tämän lisäksi uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa kasvatetaan sekä 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 2500 MW vuoteen 2020 mennessä ja tämä 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 2024 lopussa Suomessa oli 1835 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 8 358 MW. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024a)

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 sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuulivoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoimalla tuotetun sähköntuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 % tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hieman maltillisempi ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030. Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

Teollisen mittakaavan aurinkosähköntuotanto on Suomessa alkanut vasta muutama vuosi sitten. Energiaviraston (2024) mukaan Suomen sähköverkkoon kytketty aurinkosähkön pientuotantokapasiteetti oli vuoden 2024 lopussa yhteensä noin 936 MW, teollisen kokoluokan (yli 1 MW) aurinkosähkölaitosten kapasiteetin ollessa vuoden 2024 lopussa yhteensä noin 50 MW. Suomen Uusiutuvien tilaston mukaan teollisen aurinkovoiman teho vuoden 2024 lopussa oli 123 MW ja tehon ennakoidaan nouse-van 450 MW:iin vuoden 2025 lopussa (https://suomenuusiutuvat.fi /media/ aurinkovoima-2024.pdf). Aurinkosähköllä katettiin vuonna 2024 noin 1,4 % Suomen sähkön kulutuksesta (Energiateollisuus ry, 2025b).

5.3 Maakunnalliset tavoitteet

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 on julkaistu kesällä 2021. Yksi ilmastotyön kärkiteemoista on uusiutuvan energian tuotanto, ”Energian tuotanto ja käyttö on kestävää, tehokasta ja vähäpäästöistä”. Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Uusiutuvan energian tuotannon aluevaraukset määritetään hiilinielut säilyttäen. Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden tuulivoimapotentiaali määritetään TUULI-hankkeessa (8/2020–8/2022) huomioiden viherrakennekestävyys sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Merialuesuunnitelmalla on osoitettu potentiaalisia alueita merituulivoiman kehittämiseen Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on hyväksytty keväällä 2025 ja se on kuulutettu voimaan ilman

lainvoimaa alueidenkäyttölain 201 §:n nojalla 22.8.2025. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus.

Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025 kohdentuu Pohjois-Pohjanmaan kehityksen kannalta tärkeisiin ilmiöihin ja teemoihin. Alueen elinvoimaisuuden kannalta hyvinvoinnin, osaamisen, työllisyyden ja elinkeinoelämän uudistumisen ohella tavoitteena on ilmastonmuutoksen hillintä ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Kestävä kehitys ja digitalisaatio ovat kaikkia painopisteitä poikkileikkaavia teemoja. **Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2026–2029** valmistelu on aloitettu loppuvuodesta 2024 ja sen hyväksymiskäsittely on maakuntavaltuuston vuoden 2025 viimeisessä kokouksessa.

Hanke vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin alueen työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuuli- ja aurinkovoimapuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivaus-, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 190–460 MW, ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 550–1320 GWh luokkaa. Myös rakennettavat aurinkovoimalat tuottavat uusiutuvaa energiaa valtakunnalliseen sähköverkkoon. Aurinkovoimaloiden nimellistehoksi arvioidaan noin 80 MWp, jolloin arvioitu vuosituotanto tulisi olemaan noin 85 gigawattitunnin luokkaa. Tuulivoimaloiden tapaan merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia syntyy huollosta ja kunnossapidosta. Myös välillisiä työllistämisvaikutuksia syntyy tuulivoimapuistoa vastaavasti.

5.4 Kunnan 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 asiakirjana hankkeiden toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa ja valmistelussa kaavoitusta koskevaan päätöksentekoon. 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 tuulivoima-alueita tunnistettiin runsaasti, yhteensä 51 kpl. Tuulivoimarakentamisen vaikutus ympäristöön on kiistatta 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 määrä kahteentoista (12) hankkeeseen tuulivoimaohjelman voimassaoloajaksi (Pudasjärven tuulivoimaohjelma 2030).

5.5 Hankkeen alueellinen merkitys

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

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

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti muun muassa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

Vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen on käsitelty tarkemmin luvussa 8.13.

5.6 Osayleiskaavan tavoitteet

Osayleiskaavan tavoitteena on mahdollistaa suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimapuiston toteuttaminen ja uusiutuvan energian tuottaminen. Tuuli- ja aurinkovoimapuisto muodostuu voimaloista sekä niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista ja sähköasemasta.

Osayleiskaavatyössä tutkitaan mahdollisuutta laatia kaava oikeusvaikutteisena ja rakentamista suoraan ohjaavana. Osayleiskaava on tavoitteena laatia siten, että sitä on mahdollista käyttää tuulivoimaloiden rakentamislupien perusteena AKL 77a §:n mukaisesti ja aurinkovoimaloiden rakentamisluvan perusteena 44 §:n mukaisesti. Lisäksi osayleiskaavatyössä tutkitaan mahdollisuutta sijoittaa teollisen kokoluokan aurinkovoimala suunnittelualueelle.

6 Yleiskaavamenettely

Yleiskaavamenettelyn aikana osallisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä vireilletulo- ja valmisteluvaiheessa sekä muistutus ehdotusvaiheessa, seuraavien kappaleiden mukaisesti. Kirjalliset mielipiteet ja muistutukset pyydetään toimittamaan johonkin seuraavista osoitteista:

- Pudasjärven kaupungin asiakaspalvelu: Kohtaamo, Hyvän olon keskus Pirtti, Varsitie 1, 93100 Pudasjärvi (asiakaspalvelun aukioloaikoina)
- Postilla: Pudasjärven kaupunki, tekninen osasto, Karhukunnaantie 6 (PL 10), 93101 Pudasjärvi
- Sähköpostilla: kirjaamo@pudasjarvi.fi

Yleiskaavamenettelyn aineistot ovat saatavilla koko kaavoituksen ajan Pudasjärven kaupungin internetsivuilla https://www.pudasjarvi.fi/tuulivoima/joutensuon-tuulivoimahanke/

6.1 Kaavoituksen aloitusvaihe ja vireilletulo (kesä–syksy 2024)

Pudasjärven kaupunginhallitus on päättänyt käynnistää Joutensuon tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen 11.06.2024 §189. Pudasjärven kaupunginhallitus on päättänyt kaavan vireilletulosta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta 15.10.2024 §311. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 27.11.2024–10.1.2025. Nähtävilläolon aikana järjestettiin hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus 4.12.2024.

OAS:aa täydennetään tarvittaessa kaavoitusmenettelyn aikana.

Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 15.1.2026 Teams-kokouksena.

6.2 Osayleiskaavan valmisteluvaihe (kevät/kesä 2026)

Kaavan valmisteluvaiheen aineisto laaditaan samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa. Pudasjärven kaupunginhallitus päättää valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen nähtäville asettamisesta AKL 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti. Nähtäville asettamisesta kuulutetaan sanomalehdissä ja kunnan kotisivuilla Internetissä. Viranomaisille tarjotaan nähtävilläoloaikana mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Osallisilla ja kuntalaisilla on mahdollisuus esittää nähtävilläoloaikana mielipiteensä valmisteluvaiheen aineistosta joko kirjallisesti tai suullisesti. Mielipiteet pyydetään toimittamaan ensisijaisesti kirjallisena. Kaavan valmisteluvaiheen aineiston nähtävilläoloaikana järjestetään hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus. Tilaisuuteen voi osallistua myös etänä.

6.3 Osayleiskaavan ehdotusvaihe (syksy 2026)

Kaavan valmisteluvaiheen nähtävilläoloaikana saadut mielipiteet ja lausunnot käsitellään ja niihin laaditaan perustellut vastineet. Kaavaehdotuksen laadinnassa huomioidaan YVA-menettelystä saatu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Kaavaan tehdään palautteen pohjalta tarvittavat muutokset. Pudasjärven kaupunginhallitus päättää osayleiskaavaehdotuksen nähtäville asettamisesta AKL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti 30 päivän ajaksi.

Nähtävilläolosta julkaistaan kuulutus sanomalehdissä ja kunnan kotisivuilla internetissä. Nähtävilläoloaikana kaikilla osallisilla on mahdollisuus tehdä muistutus kaavaehdotuksesta. Muistutukset pyydetään toimittamaan ensisijaisesti kirjallisena. Muistutus on toimitettava Pudasjärven kaupungille ennen nähtävilläolon päättymistä.

Yleiskaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Yleiskaavasta järjestetään ehdotusvaiheessa tarvittaessa AKL 66 §:n ja MRA 18 §:n mukainen viranomaisneuvottelu.

Ehdotusvaiheessa ulkopaikkakuntalaisille kaava-alueen maanomistajille tiedotetaan kaavaehdotuksen nähtävilläolosta postitse kunnassa tiedossa olevien osoitteiden mukaisesti.

6.4 Osayleiskaavan hyväksymisvaihe (talvi 2027)

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

Alueidenkäyttölain 188 §:n mukaan yleiskaavan 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 Osayleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

7.1 Kaavaluonnosvaihtoehtojen sisältö ja rakenne

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava. Osayleiskaavan määräykset kohdistuvat tuulivoimapuiston rakentamisen ohjaukseen.

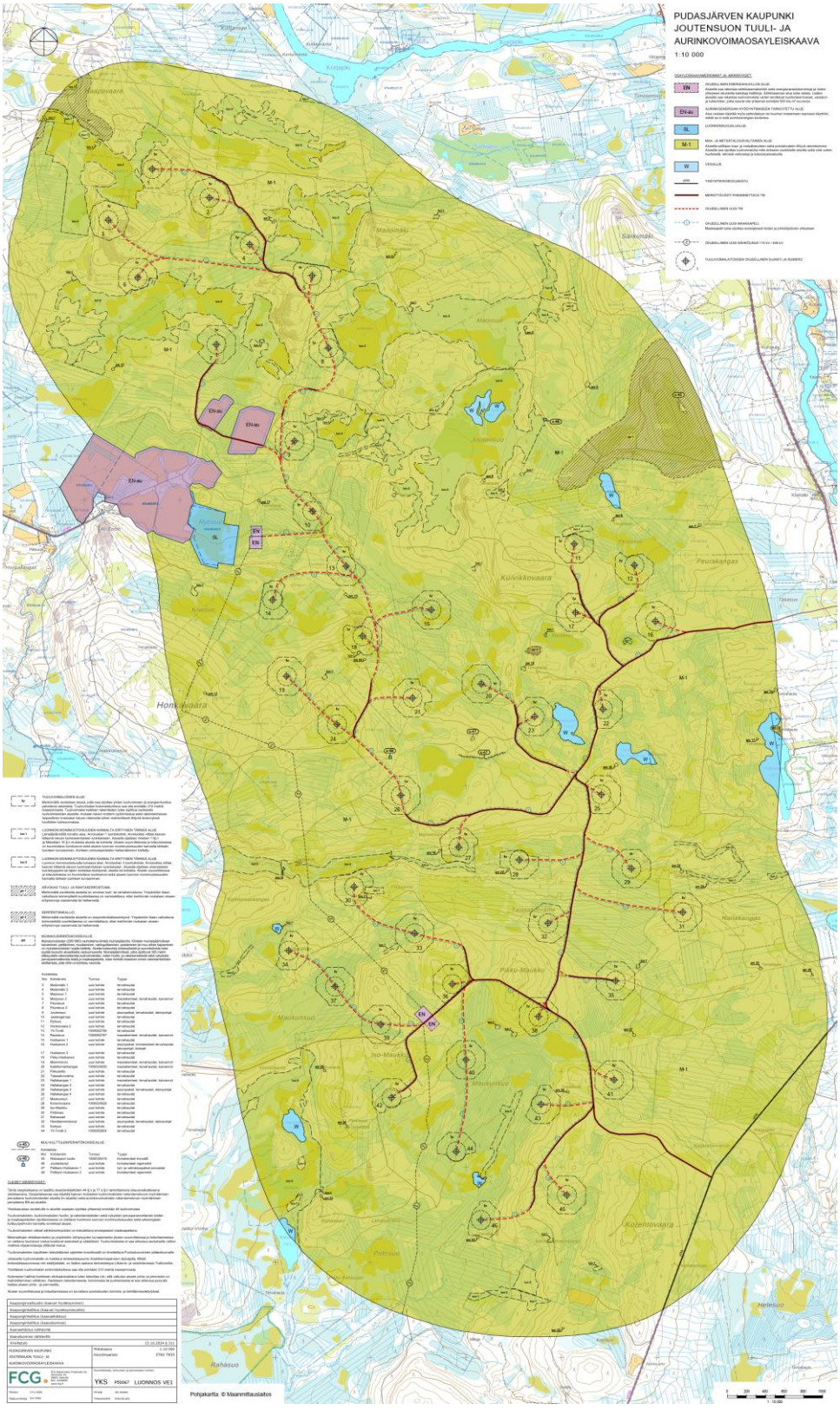
Kaava-alueen pinta-ala on 7550 hehtaaria.

Osayleiskaavan kaavaluonnosvaihtoehto VE1 mahdollistaa enintään 46 tuulivoimalan rakentamisen ja kaavaluonnosvaihtoehto VE2 mahdollistaa enintään 32 voimalan rakentamisen. Osayleiskaavan 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 kokoonpanoalueita.

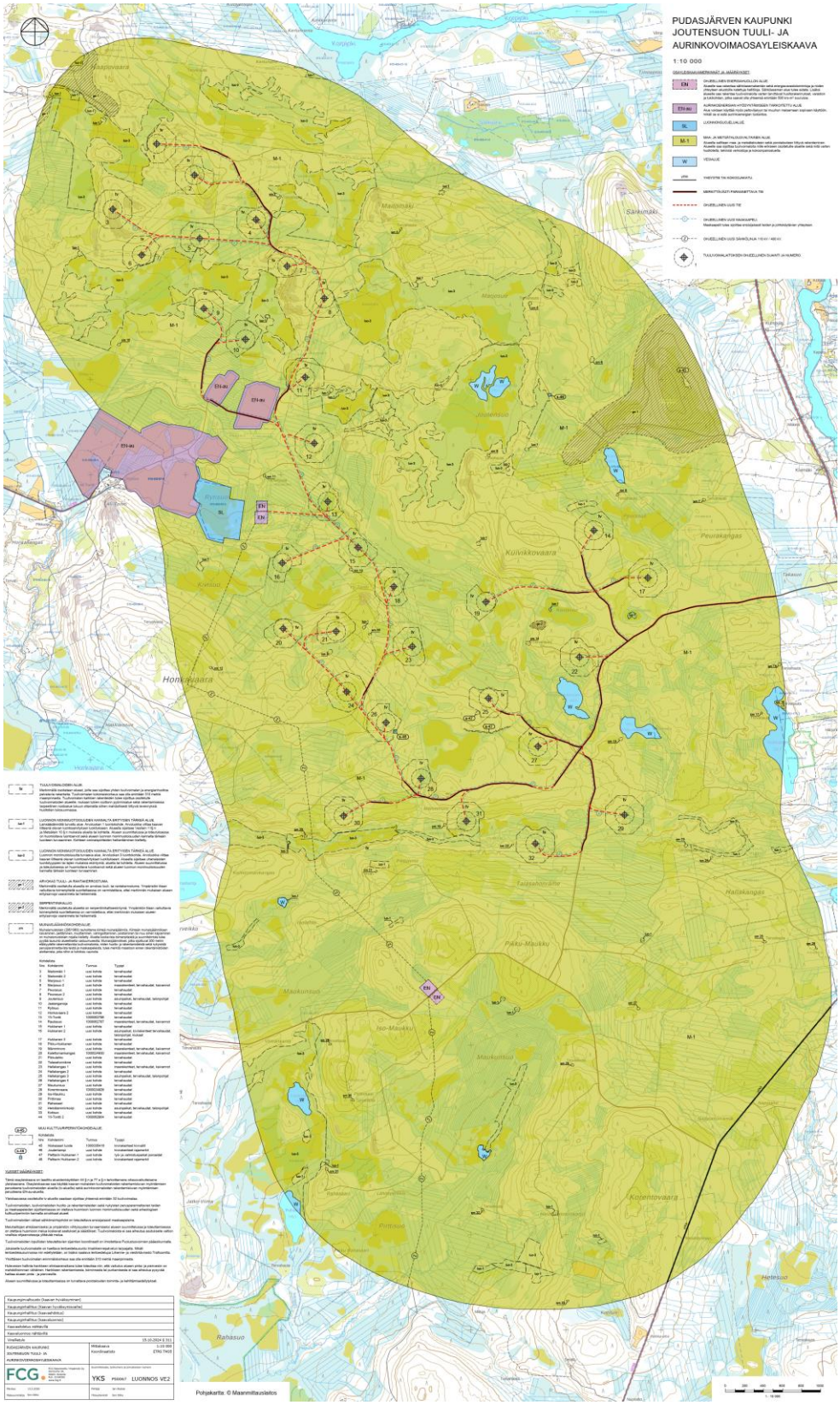
Tuulivoimaloiden alueet on rajattu kaavaan tv-merkinnällä. Yksittäisen tuulivoimalan ohjeellinen sijoitus on merkitty tv-alueen sisällä katkoviivalla. Osayleiskaavassa on esitetty tuulivoimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus. Osayleiskaavassa ei kuitenkaan oteta kantaa tuulivoimaloiden yksityiskohtaisempiin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

Kaavassa on osoitettu myös aurinkoenergian hyödyntämiseen tarkoitettu alue. Osayleiskaavassa osoitetaan lisäksi tuuli- ja aurinkovoimaloita palvelevat huoltotiet sekä voimaloita yhdistävät maakaapelit. Alueella inventointien yhteydessä havaittujen luontoarvojen huomioiminen on varmistettu kaavamerkinnöillä ja -määräyksillä. Alueen sisäinen sähkösiirto toteutetaan ensisijaisesti maakaapeleina. Sähkönsiirtoa varten alueelle on osoitetut EN-merkinnällä energiahuollon alueet. Alueelle saa sijoittaa sähköasemakentän, energiavarastotoimintoja ja niiden yhteyteen akustoille katettuja hallitiloja.

7.2 Osayleiskaavaluonnosvaihtoehdot



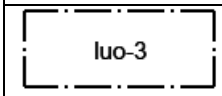
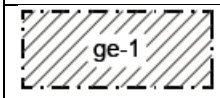
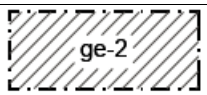
Kuva 7. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimaosayleiskaavaluonnos VE1.

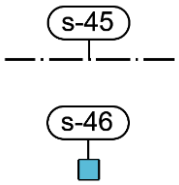


Kuva 8. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimaosayleiskaavaluonnos VE2.

7.3 Yleiskaavamerkinnät ja määräykset

EN	OHJEELLINEN ENERGIAHUOLLON ALUE. Alueelle saa rakentaa sähköasemakentän sekä energiavarastotoimintoja ja niiden yhteyteen akustoille katettuja hallitiloja. Sähköaseman alue tulee aidata. Lisäksi alueelle saa rakentaa tuulivoimaloita varten tarvittavat huoltorakennukset, varaston ja tukikohdan, jotka saavat olla yhteensä enintään 500 krs-m² suuruisia.
EN-au	AURINKOENERGIAN HYÖDYNTÄMISEEN TARKOITETTU ALUE Alue voidaan käyttää myös peltoviljelyyn tai muuhun maisemaan sopivaan käyttöön, mikäli se ei estä aurinkoenergian tuotantoa.
M-1	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen sekä porotalouteen liittyvä rakentaminen. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueita.
W	VESIALUE
yt/kk	YHDYSTIE/KOKOOJAKATU.
	YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.
	ALUEEN RAJA
	MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA TIE
	OHJEELLINEN UUSI TIE
z	OHJEELLINEN UUSI MAAKAAPELI Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden ja johtokäytävien yhteyteen.
Z	OHJEELLINEN UUSI SÄHKÖLINJA 110 kV / 400 kV.
1	TUULIVOIMALAITOKSEN OHJEELLINEN SIJAINTI JA NUMERO.
tv	TUULIVOIMALOIDEN ALUE. Merkinnällä osoitetaan alueet, joille saa sijoittaa yhden tuulivoimalan ja energianhuoltoa palvelevia rakenteita. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus saa olla enintään 310 metriä maanpinnasta. Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden tulee sijoittua osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle, mukaan lukien roottorin pyörimisalue sekä rakentamisessa tarpeellinen nostoalue lukuun ottamatta siihen mahdollisesti liittyviä levennyksiä huoltotien tulosuunnassa.
luo-1	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. 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.
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE. 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.
	ARVOKAS TUULI- JA RANTAKERROSTUMA. Merkinnällä osoitetulla alueella on arvokas tuuli- tai rantakerrostuma. Ympäristön tilaan vaikuttavia toimenpiteitä suoritettaessa on varmistettava, ettei merkinnän mukaisen alueen erityisarvoja vaaranneta tai heikennetä
	SERPENTIINIKALLIO. Merkinnällä osoitetulla alueella on serpentiinikallioesiintymä. Ympäristön tilaan vaikuttavia toimenpiteitä suoritettaessa on varmistettava, ettei merkinnän mukaisen alueen erityisarvoja vaaranneta tai heikennetä.
	MUINAISJÄÄNNÖSKOHDE/ALUE. Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta. Muinaisjäännökset, jotka sijoittuvat 300 metrin etäisyydelle rakennettavista tuulivoimaloista, niiden huolto- ja rakentamisteistä sekä nykyisistä perusparannettavista teistä ja maakaapeleista, tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista, jotta niihin ei kohdistu vaurioita. Kohdelista Nro Kohdenimi Tyyppi 3, Maitomäki 1, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 4, Maitomäki 2, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 5, Marjosuo 1, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 6, Marjosuo 2, työ- ja valmistuspaikat, maarakenteet, tervahaudat, kaivannot 7, Peurasuo, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 8, Peurasuo 2 työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 9, Joutensuo, työ- ja valmistuspaikat, asuinpaikat, tervahaudat, talonpohjat 10, Jaalanganoja, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 11, Rytisuo, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 12, Honkavaara 2, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 13, Yli-Tontti, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 14, Rautasuo, työ- ja valmistuspaikat, maarakenteet, tervahaudat, kaivannot 15, Hukkanen 1, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 16, Hukkanen 2, työ- ja valmistuspaikat, asuinpaikat, kivirakenteet tervahaudat, talonpohjat, kiukaat 17, Hukkanen 3, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat

	18, Pikku-Hukkanen, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 19, Mämminoro, työ- ja valmistuspaikat, maarakenteet, tervahaudat, kaivannot 20, Kalettomankangas, työ- ja valmistuspaikat, maarakenteet, tervahaudat, kaivannot 21 Pikkulehto, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 22 Talasahonräme, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 23 Hallakangas 1, työ- ja valmistuspaikat, maarakenteet, tervahaudat, kaivannot 24 Hallakangas 2, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 25 Hallakangas 3, työ- ja valmistuspaikat, asuinpaikat, tervahaudat, talonpohjat 26 Hallakangas 4, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 27 Maukunsuo, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 28 Korentovaara, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 29 Iso-Maukku, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 30 Pirttimaa, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 31 Rahasaari, työ- ja valmistuspaikat tervahaudat 32 Heinälamminkorpi, työ- ja valmistuspaikat, asuinpaikat, tervahaudat, talonpohjat 33 Kotisuo, työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat
	MUU KULTTUURIPERINTÖKOHDE/ALUE. Kohdelista Nro Kohdenimi Tyyppi 45 Niskasaari luode kivirakenteet kivivallit 46 Joutenlampi kivirakenteet rajamerkit 47 Pelttarin Hukkanen 1 työ- ja valmistuspaikat poroaidat 48 Pelttarin Hukkanen 2 kivirakenteet rajamerkit

7.4 Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset

Tämä osayleiskaava on laadittu alueidenkäyttölain 44 §:n ja 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa saa käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla) sekä aurinkovoimaloiden rakentamisluvan myöntämisen perusteena EN-au-alueilla. Osayleiskaavan kaavaluonnosvaihtoehto VE1 mahdollistaa enintään 46 voimalan ja kaavaluonnosvaihtoehto VE2 enintään 32 voimalan sijoittamisen alueelle.

Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta arvokkaat alueet.

Tuulivoimaloiden väliset sähkönsiirtojohdot on toteutettava ensisijaisesti maakaapeleina.

Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset. Tuulivoimaloista ei saa aiheutua asutukselle valtion virallisia ohjearvotasoja ylittävää melua.

Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.

Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelausunto ilmaliikennepalvelun tarjoajalta. Mikäli lentoestelausunnossa niin edellytetään, on lisäksi saatava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.

Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 310 metriä maanpinnasta.

Hulevesien hallinta hankkeen elinkaarenaikana tulee toteuttaa niin, että vaikutus alueen pinta- ja pienvesiin on mahdollisimman vähäinen. Hankkeen rakentamisesta, toiminnasta tai purkamisesta ei saa aiheutua pysyvää haittaa alueen pinta – ja pienvesille.

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset.

8 Osayleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset

Joutensuon tuulivoimaosayleiskaavojen vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä.

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 osayleiskaavoituksen pohjana. Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on 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 tietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittavien suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

Seuraavissa luvuissa on esitetty osayleiskaavan keskeiset vaikutukset.

8.1 Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön aikaisiin** vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohtojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Nämä vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

8.2 Osayleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin

8.2.1 Kaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon seuraavat seikat yleiskaavan tavoitteiden ja tarkkuuden edellyttämässä laajuudessa. Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa. Lisäksi laadittaessa MRL 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa on huomioitava tuulivoimarakentamista koskevat yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset.

Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin:

1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;

2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;

3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;

4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla;

5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;

6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;

7) ympäristöhaittojen vähentäminen;

8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen;

9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys

Joutensuon tuulivoimaosayleiskaava koskee ainoastaan suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistoa, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista sekä muuntamista. Tuulivoimapuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa.

8.2.2 Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttölain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttö-tavoitteista 14.12.2017. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä, sekä energiahuoltoa.

Joutensuon tuulivoimapuiston osayleiskaavaa koskevat erityisesti alla esitetyt valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Samassa yhteydessä on arvioitu tavoitteiden toteutuminen tässä hankkeessa. Arviointi perustuu hankkeesta tehdyn ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tuloksiin. Seuraavaan taulukkoon on avattu valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista Joutensuon tuulivoimahankkeessa.

Taulukko 2. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeessa.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.	Tuuli- ja aurinkovoima-alueen suunnittelussa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten edistää Suomen energiaomavaraisuutta.
Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Hanke edistää kaupungin elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Rakentaminen ja ylläpito edistävät tuuli- ja aurinkovoimahankkeita kehittävien yritysten toiminta-edellytyksiä. Tuulivoimahanke vaikuttaa yhdyskuntarakenteen muotoutumiseen siten, että tuulivoimayleiskaavan alueelle ei jatkossa voi sijoittua asumista.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuuli- ja aurinkovoima ovat uusiutuvia energialähteitä ja edistävät tavoitetta vähähiiliselle yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden osalta.

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	-
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa liikenneverkkoa. Uudet huoltotiet ja kuljetusreittien varmistaminen kehittävät verkostoa sekä kaava-alueella että laajemmalti.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Vaikutuksia viestintäyhteyksiin ja haitallisten vaikutusten vähentämistä on käsitelty luvussa 24.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuuli- ja aurinkovoima ovat uusiutuvia energianlähteitä, joilla voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja siten hillitä ilmastonmuutoksen kiihtymistä ja vaikutuksia. Kaava-alue ei ole tulvavaara-aluetta.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Voimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi. Melumallinnusten mukaan ohjearvot eivät ylity häiriintyvien kohteiden kohdalla, ja meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 8.9.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimalat on sijoitettu vähintään kahden kilometrin etäisyydelle asutuksesta ja etäälle muista häiriintyvistä kohteista haittojen ehkäisemiseksi. Terveysvaikutuksia on arvioitu luvussa 8.11 ja turvallisuusvaikutuksia luvussa 8.16.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet on turvattu pyytämällä lausunnot Puolustusvoimilta ja ottamalla ne huomioon suunnittelussa. Pääesikunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Voimalat on sijoitettu etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Kaava-alueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia. Maisemavaikutukset valtakunnallisesti arvokkaille kulttuuriympäristöille on arvioitu tarkemmin luvussa 8.7.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla voimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on

Tavoite	Toteutuminen hankkeessa
	tunnistettu kaava-alueelta ja sen lähialueilta ja ne on otettu huomioon suunnittelussa. Vaikutukset arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan luvussa 8.8.5 ja ekologisiin yhteyksiin arvioidaan luvussa 8.8.6.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Kaava-aluetta on mahdollista käyttää edelleen virkistykseen. Tuuli- ja aurinkovoimalat sekä voimajohtoreitti eivät katkaise viheralueverkoston jatkuvuutta.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.	Tuuli- ja aurinkovoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska voimaloiden valmistamisen jälkeen energian tuottaminen niillä ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja.
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hanke ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista rakentamisalueiden ulkopuolella. Hanke ei sijoitu saamelaisalueelle.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Tuuli- ja aurinkovoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Tuulivoimalat on sijoitettu keskitetysti usean voimalan yksiköksi.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.
Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Sähkönsiirron liityntää varten hankkeessa rakennetaan uusi voimajohto kaava-alueelta suunnitteilla olevalle Ponteman sähköasemalle.
Hanke on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.	

8.3 Maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaalla on voimassa **viisi** maakuntakaavaa, joista **neljällä** on lainvoima.

Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava

- Kaava on laadittu Pyhäjoen ydinvoimalahanketta varten.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan 22.2.2010, ja se vahvistettiin ympäristöministeriön päätöksellä 26.8.2010.
- Kaava sai lainvoiman 21.9.2011 (KHO).

1. vaihemaakuntakaava

- Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013.
- Ympäristöministeriö vahvisti kaavan 23.11.2015.

- Kaavassa käsitellään muun muassa energiantuotantoa ja -siirtoa (mm. manneralueen tuulivoima-alueet ja merituulivoiman päivitykset), kaupan palvelurakennetta, aluerakennetta, taajamia, luonnonympäristöä ja liikennejärjestelmiä.

2. vaihemaakuntakaava

- Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016.
- Kaava sai lainvoiman 2.2.2017.
- Kaavassa käsitellään maaseudun asutusrakennetta, kulttuuriympäristöjä, virkistys- ja matkailualueita, seudullisia materiaalikeskus- ja jätteenkäsittelyalueita, seudullisia ampumaratoja ja puolustusvoimien alueita.

3. vaihemaakuntakaava

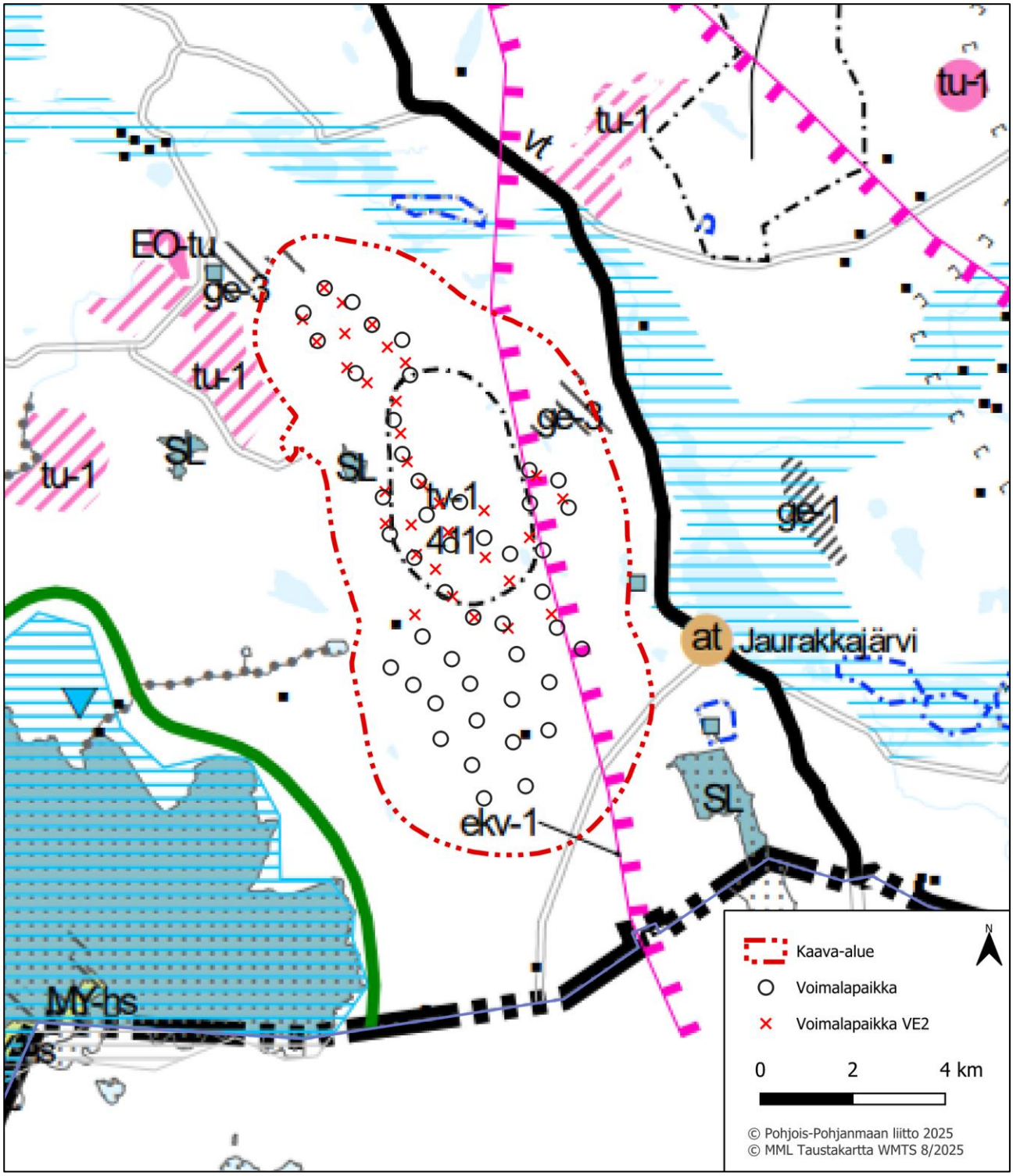
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 3. vaihemaakuntakaavan 11.6.2018.
- Kaava määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä 5.11.2018.
- Kaava sai lainvoiman 17.1.2022, kun KHO hylkäsi viimeisen valituksen.
- Kaavassa käsitellään pohjavesi- ja kiviainesalueita, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueita, Oulun seudun liikennettä ja maankäyttöä, tuulivoima-alueiden tarkistuksia, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistuksia sekä muita tarvittavia päivityksiä.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

- Voimaantulosta on kuulutettu 22.8.2025
- Teemat: Energiantuotanto, varastointi ja siirto, viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu, aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet, energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen
- Osin kumonnut ja muuttanut aiempia maakuntakaavoja.

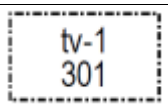
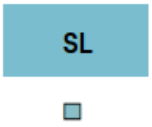
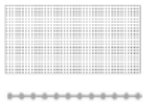
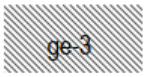
Maakuntavaltuuston 27.5.2025 hyväksymispäätöksestä on jätetty 15 valitusta Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Maakuntahallitus päätti 18.8.2025 AKL 201 § nojalla kaavan voimaantulosta ennen lainvoimaa ja päätöksestä kuulutettiin 22.8.2025. Muutoksenhakuviranomainen ei ole kieltänyt päätöksen täytäntöönpanoa.

AKL 32 §:n mukaisesti maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Kuntakaava voi edetä kunnanvaltuuston hyväksymiskäsittelyyn, vaikka maakuntakaavasta olisi valitettu kyseisten alueiden osalta.



Kuva 9. Joutensuon kaava-alueen ja voimalapaikkojen sijoittuminen suhteessa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmään, jossa mukana energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025). Kaava-alue on lisätty maakuntakaavakartan päälle.

Kaava-aluetta ja sen vaikutusaluetta (noin viiden kilometrin etäisyysvyöhykettä) koskevat maakuntakaavoissa seuraavat toiminnot ja merkinnät:

	TUULIVOIMALOIDEN ALUE *(energia- ja ilmastovmkk)* Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa alueidenkäyttölain 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset. tv-1, 411, Maukku
	MINERAALIVARANTOALUE Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentiaalivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisentarvetta, esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa. Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.
	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.
	ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA / 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.

ge-1	ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA / MAISEMAKALLIOALUE *(1. ja 3.vmkk)* Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
▪	MUINAISMUISTOKOHDE Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset. Suunnittelumääräys: Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.
▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲	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.
EO-tu	TURVETUOTANTOALUE *(1. ja 3.vmkk)* Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.
tu-1 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

	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE *(2. ja 3.vmkk)* Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa. Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.
	KYLÄ *(2. ja 3.vmkk)* Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen 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 kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
	VALTATIE (vt) / KANTATIE (kt) (1. ja 3.vmkk) Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä.
 mv-8	MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE / MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE *(1., 2. ja 3.vmkk)* Merkinnällä osoitetaan ympäristöarvojen, matkailun ja virkistyksen kannalta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittäviä aluekokonaisuuksia. Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön. Aluekohtaiset kehittämisperiaatteet:

	Olvassuo Alueen virkistyskäytön kehittäminen perustuu suoluontoon ja se pyritään toteuttamaan alueen luonteeseen soveltuvana kansallispuistona.
	POHJAVESIALUE *(energia- ja ilmastovmkk)* Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (1-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet sekä sekä pohjavesialueet (1E, 2E ja E), joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tarkemmat tiedot pohjavesialueista on esitetty PohjoisPohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 3 Suunnittelumääräykset: Suunnitelmissa ja toimenpiteissä alueella on otettava huomioon pohjaveden suojelu siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Vesiensuojeluviranomaisille on varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen maankäytön muutoksia suunniteltaessa ja toteutettaessa.
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen (VAMA 2021) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla: • Reisjärven kulttuurimaisemat • Kalajokilaakson viljelymaisemat • Rahjan saaristomaisemat • Miilurannan asutusmaisema • Hailuoto • Limingan lakeuden kulttuurimaisema • Oulujokilaakson kulttuurimaisemat • Rokuanvaaran maisemat • Manamansalon kulttuurimaisemat • Olvassuo • Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat • Iijoen jokivarsimaisemat • Tyräjärven kulttuurimaisemat • Määttälänvaaran kulttuurimaisemat • Rukan vaarajono • Oulankajoen ja Kitkajoen koskimaisemat • Kitkajärvien ja Riisitunturin maisemat Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen luonnon- ja kulttuuripiirteet ja maisemakuva sekä turvattava maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa Pohjois-Pohjanmaa Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 aluekuvauksissa esitettyyn arviointiin luonnon- ja kulttuuripiirteisiin sekä maisemakuvaan.

Lisäksi energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on tuulivoimaa koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä, jotka ohjaavat tarkempaa suunnittelua.

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea teollisen kokoluokan tuulivoimarakentamista maakunnassa, myös pienempiä hankkeita. Pohjois-Pohjanmaalla seudullisesti merkittävän tuulivoiman kokonaisuus on vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Seudullista kokoa pienemmät, lähekkäin sijoittuvat alueet voivat muodostaa yhdessä seudullisesti merkittävän kokonaisuuden.

Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarkastella tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Mikäli seudullisesti merkittävää tuulivoimaa tutkitaan maakuntakaavassa osoitettujen, lähtökohdiltaan parhaiten teolliseen tuulivoimaan soveltuvien tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle, selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tulee täyttää myös maakuntakaavan sisältövaatimukset ja maakuntakaavatasoinen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.

Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset, myös jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden käyttöiän päättyessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet sekä hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.

Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 - verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistaa ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten

ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.

Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet.

Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioimiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toiminta- ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti.

Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensaatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km2).

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.

Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan hyväksytyssä kaavassa on myös aurinkovoimaloiden rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä:

Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Nämä voivat olla mm. pilaantuneiden maiden alueita, käytöstä poistettuja kaatopaikkoja, läjitys- ja täyttöalueita, meluvalleja, entisiä turvetuotantoalueita, entisiä teollisuusalueita ja kaivosalueita tai huonosti tuottavia viljelysalueita. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille sekä varmistuttava, ettei merkittäviä negatiivisia ilmastovaikutuksia muodostu.

Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen tai muutoin jo muokatuille alueille.

Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet, merkittävät virkistysalueet sekä linnuston kannalta tärkeät alueet (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet) eivät sovellu teolliseen aurinkovoimatuotantoon. Tapauskohtaisesti voidaan harkita aurinkovoimaloiden sijoittamista myös näille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue ei yksin tai yhdessä muiden energiahankkeiden kanssa merkittävästi lisää rakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia yllä mainittuihin kokonaisuuksiin.

Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.

Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös aurinkovoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.

Aurinkovoiman tuotantoalueiden vesistövaikutusten suuruus riippuu kuivatustarpeesta ja kuivatuksen kohteena olevasta maaperästä. Potentiaalisesti haitallisimpia vaikutuksia ilmenee vanhoille turvetuotantoalueille perustettavilla hankkeilla, mikäli happamoittavat vaikutukset ovat uhanneet vesistöjä jo turvetuotannon aikana. Aurinkovoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota.

Toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden eli yli yhden piikkimegawatin (1 MWp) mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Mahdolliset häiriövaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille tulee selvittää ja arvioida yhteistyössä viranomaisten kanssa.

8.3.1.1 Osayleiskaavan suhde maakuntakaavaan

Tuuli- ja aurinkovoima-alue

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Pohjois-Pohjanmaalla on tällä hetkellä lainvoimaisena voimassa neljä vaihemaakuntakaavaa, joiden ohjausvaikutusta käsitellään yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen. Myös Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on tullut voimaan, kumoten samalla joitain maakuntakaavan merkintöjä ja määräyksiä. Maakuntakaavoissa kaava-aluetta koskevat seuraavat merkinnät: tuulivoimaloiden alue, mineraalivarantoalue, luonnonsuojelualue, arvokas geologinen muodostuma, muinaismuistokohde ja poronhoitoalue.

Luonnonsuojelualue, muinaismuistokohde ja arvokkaat geologiset muodostumat on huomioitu hankkeen rakenteiden sijoittelussa eikä niille osoiteta rakentamista.

Luonnonsuojelualue-merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan *”Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.”* Luonnon monimuotoisuus ja ekologiset yhteydet huomioidaan hankkeessa (vaikutukset niille on arvioitu luvuissa 8.8.2–8.8.6) ja kyseisen luonnonsuojelualueen länsipuolelle ei sijoiteta rakentamista, jolloin alueen yhteys muihin lähimpiin luonnonsuojelualueisiin säilyy.

Arvokas geologinen muodostuma -merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan ” *Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.”* Merkinnän alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoiteta hankkeen rakenteita. Lähimmät suunnitellut voimalapaikat ovat yli 500 metrin etäisyydellä arvokkaista geologisista muodostumista. Hankkeen vaikutukset arvokkaille geologisille kohteille on arvioitu luvussa 8.8.1.

Hankkeen vaikutukset arvokkaille geologisille kohteille on arvioitu luvussa 8.8.1, arkeologiselle kulttuuriperinnölle luvussa 8.6 ja luonnonvarojen hyödyntämiselle luvussa 8.13. Suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny.

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-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. Tuulivoima-alueen vaikutuksia poroelinkeinoon on arvioitu selostuksen luvussa 8.12.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ulkopuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä on maakuntakaavassa seuraavat merkinnät: Natura 2000-verkostoon kuuluva alue, turvetuotantoalue, turvetuotantoon soveltuva alue, maakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jota ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi, pohjavesialue, kylä, valtatie/kantatie, matkailun vetovoima-alue/matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue ja tuulivoima-alue. Tuuli- ja aurinkovoimalat sijoittuvat sen verran etäälle alueista ja kohteista, että suoria maankäytöllisiä vaikutuksia ei synny. Tarkempi, voimalakohtainen arviointi Natura- ja maisema-alueisiin käsitellään myöhemmin tässä kappaleessa.

Pohjavesialueen läheisyyteen ei sijoiteta hankkeen rakenteita, joten vaikutuksia ei synny.

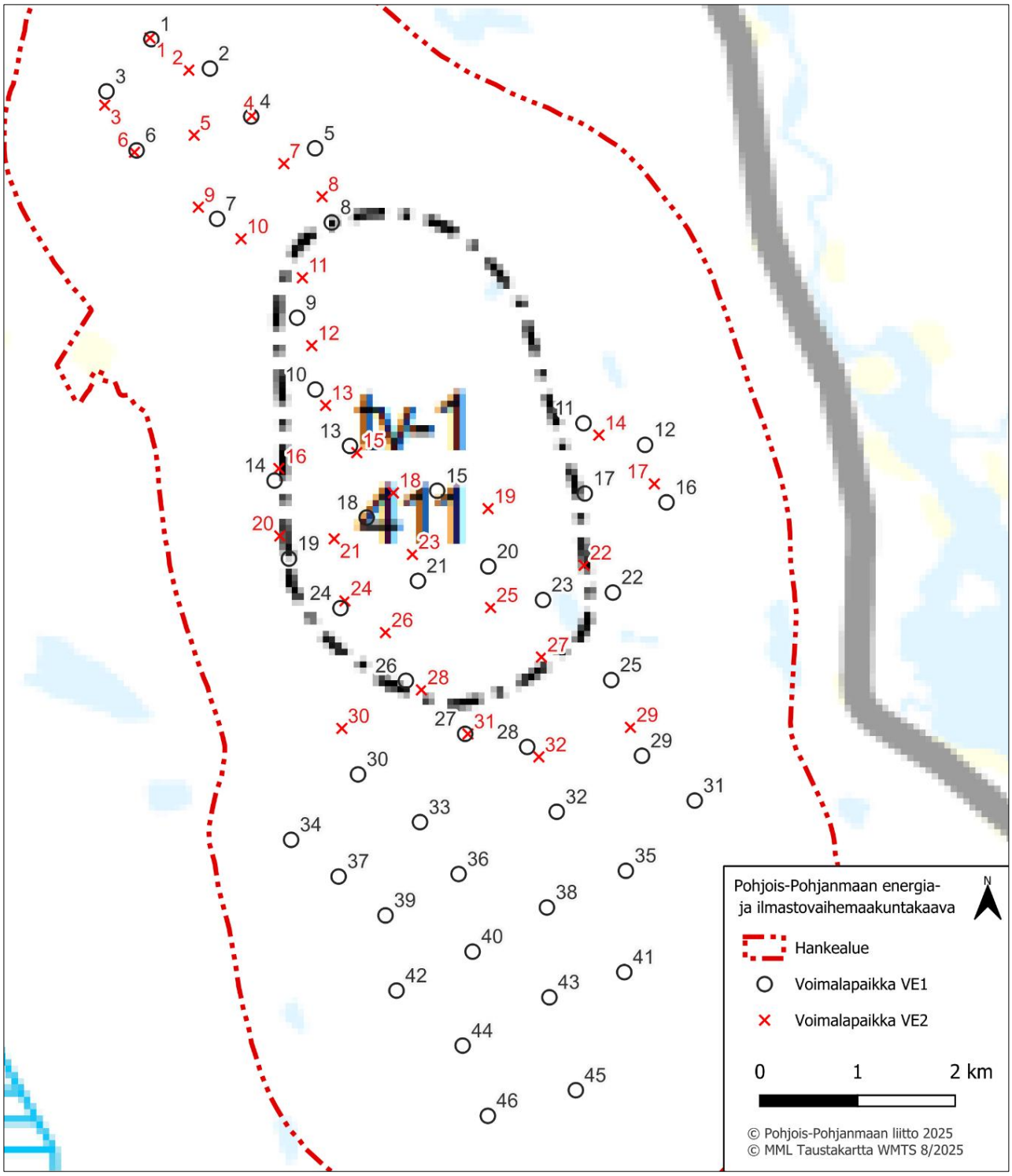
Tuulivoimaloiden alueen suunnittelumääräys

Tuulivoimaloiden alueen (tv-1 411) suunnittelumääräyksessä todetaan, että ” *Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa*

on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset." Vaaditut vaikutukset on arvioitu ja huomioitu YVA-menettelyssä ja kaavan laatimisessa. Kaikki voimalat eivät sijoitu maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle, mutta kuten tuulivoimaloiden rakentamisen yleismääräyksessä todetaan, kyseessä ei ole tarkka aluerajaus, vaan kuntakaavoituksella alue täsmentyy selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella.

Voimalakohtainen vaikutustenarviointi

Tuulivoimaloiden alueen tv-1 411 kohdekortissa listataan alueen rajaukseen vaikuttaneet tekijät, jotka ovat: Natura- ja maisemavaikutukset, joista merkittävimmät kohdistuvat Olvassuon Natura-alueeseen ja valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen sekä maakunnallisesti arvokkaaseen Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat alueeseen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2025). Joutensuon hankevaihtoehdon VE1 voimalat 1–7 ja hankevaihtoehdon VE2 voimalat 1–8 sijoittuvat tv-1-alueen rajauksen pohjoispuolelle. Hankevaihtoehdon VE1 voimalat 11, 12, 16 ja 22 ja hankevaihtoehdon VE2 voimalat 14 ja 17 sijoittuvat tv-1-alueen rajauksen itäpuolelle. Hankevaihtoehdon VE1 voimalat 25 ja 27–46 ja hankevaihtoehdon VE2 voimalat 29–32 sijoittuvat tv-1-alueen rajauksen eteläpuolelle.



Kuva 10. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 voimalat numeroituna suhteessa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tv-1 -alueeseen .

Voimalakohtaiset vaikutukset Olvassuon Natura-alueeseen

Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tausta-aineistona olevassa Natura-riskiraportissa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024) tv-1 411 -alueen ja Olvassuon Natura-alueen välillä on 5,4 kilometriä ja etäisyyden perusteella riskitaso on 1. Joutensuon hankkeen eteläosan VE1 voimalat 25 ja 227–46ja VE2 voimalat 29–32 pienentävät tätä etäisyyttä ja nostavat riskitasoa. Hankkeessa toteutetun Natura-arvioinnin perusteella on

arvioitu seuraavaa: Kun toteutetaan lieventämistoimenpiteet sekä liito-oravan että linnustovaikutusten osalta, millään Joutensuon hanke- tai sähkönsiirtovaihtoehdolla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin. Myöskään Natura-alueen eheyteen ei aiheudu hankkeesta haitallisia vaikutuksia. Hanke ei vaaranna juuri niitä luontoarvoja, joiden perusteella kyseinen alue on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkostoon. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ei myöskään arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueen ekologista rakennetta ja toiminnallista kokonaisuutta. Arviointi ja lieventämistoimenpiteet on kuvattu tarkemmin selostuksen liitteenä olevassa Olvassuon Natura-arvioinnissa sekä luvussa 8.8.5.

Voimalakohtaiset vaikutukset Olvassuon valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen

Olvassuon valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen on maakuntakaavan tv-1 411-alueelta 5,5 kilometriä. Joutensuon hankkeen eteläosan VE1 voimalat 25 ja 27–46 ja VE2 voimalat 29–32 pienentävät tätä etäisyyttä 3,7/4,8 kilometriin hankevaihtoehtoehdon VE1/VE2 lähimmästä voimalasta. Myös maisema-alueelle mahdollisesti näkyvien voimaloiden lukumäärä kasvaa etenkin hankevaihtoehdossa VE1. Näkymäalueanalyysien mukaan voimaloiden lähialueella (2–8 km etäisyydellä) voimaloita näkyisi Olvassuon avonaisilla osuuksilla laajasti ja runsaslukuisesti. Vaihtoehdossa VE1 eteläiset, Olvassuota lähimmät voimalat levittäytyvät vielä selvästi laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE2 voimalat ovat sijoittuneet tiiviimmin, ja niitä on vähemmän. Lähialueen avonaisilla osuuksilla Olvassuolla ei ole kulkureittejä, joten suon saavutettavuus on huono. Satunnaisia luonnontarkkailijoita voi käydä alueella. Muutos lähialueella on kummassakin vaihtoehdossa keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 se on tosin lievempi mutta ei kuitenkaan vähäinen. Koko laajan arvoalueen kannalta vaikutus on kuitenkin selvästi lievempi. Maisemavaikutukset on arvioitu tarkemmin kappaleessa 8, ja näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat on esitetty tarkemmin selostuksen liitteenä olevassa havainnekuvaraportissa.

Olvassuon lähialueosuudelta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 8. Vaihtoehdossa VE1 on mahdollista nähdä yhdestä voimalasta roottorin lapaa puuston lomasta sekä kahdesta vähän lavan kärkeä, kun siipien asento on sopiva. Muutos maisemassa on hyvin pieni ja vaikutus vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei näy lainkaan eikä vaikutuksia synny. Havainnekuva ja arviointi on esitetty luvussa 8.7.6.

Voimalakohtaiset vaikutukset maakunnallisesti arvokkaaseen Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat alueeseen

Maakuntakaavan tv-1 411-alueelta on Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat -nimiselle maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle 2,5 kilometriä itään ja pohjoiseen. Maisema-alue sijoittuu lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle Joutensuon suunnitelluista voimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdon VE1 voimalat 1–7 ja hankevaihtoehdon VE2 voimalat 1–8 sijoittuvat tv-1-alueen rajauksen pohjoispuolelle, ja VE1 voimalat 11,12,16 ja 22 ja hankevaihtoehdon VE2 voimalat 14 ja 17 sijoittuvat tv-1-alueen rajauksen itäpuolelle.

Näkymäalueanalyysien mukaan näkyvyyttä maisema-alueelta voimaloille on lähinnä vesistöalueilla ja tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneilla rannoilla. Jaurakkajärven itä- ja Pelttarinjärven pohjoisrannalla muutos maisemassa on suurin. Vaihtoehdossa VE1 se on suuri ja vaihtoehdossa VE2 melko suuri tai keskisuuri.

Jaurakkajärvellä todennäköisesti veneillään ja kalastetaan ja siellä sekä Pelttarinjärvellä saatetaan hiihtää talvisin. Maisemavaikutukset vaihtelevat alueella ääripäittäin. On paljon alueita, jonne voimaloita ei näy lainkaan eikä muutosta ole. Toisaalta osalla ranta-alueista ja järvien keskiosissa muutos on suuri (VE1) tai melko suuri (VE2). Verrattuna maakuntakaavan tv-1 411 -alueeseen, Joutensuon itäosan voimalat sijoittuvat lähemmäs Jaurakkajärveä, ja eteläosan voimalat mahdollisesti lisäävät Jaruakkajärvelle näkyvien voimaloiden lukumäärää. Pelttarinjärvellä Joutensuon pohjoisimmat voimalat vähentävät etäisyyttä voimaloiden ja maisema-alueen välillä ja lisäävät Pelttarinjärvelle näkyvien voimaloiden määrää verrattuna maakuntakaavan tv-1- 411 -alueen rajaukseen. Lähialueella vaikutus on melko suuri (VE1) ja kohtalainen (VE2). Koko maisema-alueen osalta vaikutus on kohtalainen (VE1) tai enintään kohtalainen (VE2). Arviointi on esitetty luvussa 8.7.6.

Maisemavaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 8.7, ja näkymäalueanalyysit ja havainnekuvat on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä olevassa havainnekuvaraportissa

Suhde maakuntakaavojen yleismääräyksiin

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa on tuuli- ja aurinkovoiman rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Seuraavassa taulukossa on esitetty näiden suunnittelumääräysten toteutuminen Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa.

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
Tuulivoima	
Maakuntakaavassa osoitettujen seudullisesti merkittävien tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarkastella tuulivoimapuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Mikäli seudullisesti merkittävää tuulivoimaa tutkitaan maakuntakaavassa osoitettujen, lähtökohdiltaan parhaiten teolliseen tuulivoimaan soveltuvien tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle, selvitysten ja vaikutusten arvioinnin tulee täyttää myös maakuntakaavan sisältövaatimukset ja maakuntakaavatasoinen yhteisvaikutusten arviointi. Laadittava kuntakaava ei saa olla ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuttaa maakuntakaavan toteuttamista.	Tuulivoimalat sijoittuvat suurelta osin maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle. Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavan tavoitteiden tai periaatteiden kanssa, eikä vaikeuta maakuntakaavan toteuttamista. Vaikutukset on selvitetty ja arvioitu huomioiden maakuntakaavan sisältövaatimukset sekä yhteisvaikutusten arviointi.
Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue (tv-1 ja tv-2) on erityisominaisuutta kuvaava merkintä, joka mahdollistaa tarkemman suunnittelun, ei tarkka aluerajaus. Kuntakaavoituksessa tuulivoimaloiden alue täsmentyy tarkempien selvitysten ja vaikutusten arvioinnin perusteella maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueeseen tukeutuen. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto sekä Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen tuulivoima-alueiden kohdekuvaukset, myös jo toiminnassa olevien tuulivoimaloiden käyttöiän päättyessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet sekä hankkeiden yhteisvaikutukset. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.	Tuulivoimahankealue sijoittuu suurelta osin maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle ja hankkeessa suoritetaan tarkemmat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit. Suunnittelussa otetaan huomioon myös muut lähialueiden energia- ja voimalinjahankkeet sekä hankkeiden yhteisvaikutukset. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen tv-1 411 kohdekuvaus on huomioitu. Rajauksen ulkopuolelle sijoittuvien voimaloiden (VE1 voimalat 1–7, 11, 12, 16, 22, 25 ja 27–46 sekä VE2 voimalat 1–8, 14, 17 ja 29–32) osalta vaikutustenarviointi on tehty voimalakohtaisesti tv-1 411 -alueen kohdekorttiin pohjautuen. Vaikutukset Natura-alueisiin on arvioitu luvussa 8.8.5. Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuo -Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia hankkeesta, mutta hyvin vähäiset vaikutukset aapasuot ja puustoiset suot -luontotyypeille ovat mahdollisia. Olvassuon Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei aiheudu hankkeesta merkittäviä vaikutuksia. Suojelun perusteena olevan liito-oravan kulkuyhteyksille

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
	aiheutuu sen sijaan merkittävä heikentävä vaikutus voimajohtoreitistä. Lieventävänä toimenpiteenä ovat puustoiset viherkäytävät johtoalueella, joiden myötä vaikutus liito-oravan kulkureitteihin jää alle merkittävän rajan.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet sekä merkittävät virkistysalueet eivät sovellu tuulivoimarakentamiseen. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella teollisen kokoluokan tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.	Tuulivoimaloita ei sijoiteta määräyksessä mainituille alueille.
Seudullisesti merkittävä tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia muihin elinkeinoihin, asutukseen, luontoympäristöön, tuulivoimalle herkille lajeille, Natura 2000 - verkostoon sekä ekologisen verkoston ja sen ydinalueiden säilymiseen tai muuhun ympäristöön. Laajamittaista tuulienergiatuotantoa suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että arvokkaiden kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.	Hankkeessa tehtävillä selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla varmistetaan, etteivät maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen ulkopuolelle suunnitellut tuulivoimalat merkittävästi lisää määräyksessä listattuja haitallisia vaikutuksia, yhteisvaikutukset huomioiden. Asutukselle ei aiheudu ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Joutensuon tuulivoimalat aiheuttavat yli kahdeksan tunnin vuosittaisia varjostusvaikutuksia hankevaihtoehdossa VE 1 kahden lomarakennuksen alueella, mikäli puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Mikäli puuston suojaava vaikutus huomioidaan, välkkeen suositusarvon ylityksiä ei aiheudu. Hankevaihtoehdossa VE 2 välkkeen suositusarvon 8 h/a ylityksiä tapahtuu kahden asuinrakennuksen alueella, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Puuston suojaavan vaikutuksen huomiointi ei muuta kyseisille asuinrakennuksille aiheutuvaa vuosittaista välkevaikutusta. Asuinrakennuksille aiheutuvaa välkettä voidaan vähentää alle 8 h/a rajan esimerkiksi rajoittamalla voimalan no 10 käyntiaikaa kesä-elokuussa klo 04.00–05.00 välillä. Arvokkaille kulttuuriympäristöille aiheutuu korkeintaan kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia lähialueella. Välialueella vaikutusten merkittävyys vaihtelee kohtalaisista vähäisiin negatiivisiin vaikutuksiin, ja osalle arvokkaista kulttuuriympäristöistä

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
	ei aiheudu lainkaan negatiivisia vaikutuksia välialueella.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on arvioitava tuulivoimahankkeen vaikutukset vaikutusalueella sijaitseviin Natura-alueisiin ja varmistettava, ettei hankkeesta aiheudu erikseen ja yhdessä jo toteutuneiden tuulivoima-alueiden ja vireillä olevien muiden tuulivoima-alueiden kanssa Natura-alueen suojeluperusteena olevalle lajistolle tai luontotyypille merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Tuulivoimalle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa maakotkan ydinreviirien ja linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet). Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli voidaan varmistua siitä, ettei tuulivoimarakentaminen yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa heikennä linnustoarvoja. Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja linnuston tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.	Vaikutukset Natura -alueille on arvioitu luvussa 8.8.5 ja yhteisvaikutukset luvussa 8.19. Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on arvioitu luvussa 8.8.6. Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueen rakentamisella *ei arvioida olevan vähäistä suurempia kielteisiä vaikutuksia* nykyisten kaltaisten ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella. Hankealueella ei arvioida olevan juurikaan lajeja, joiden ekologiset yhteydet häiriintyisivät selvästi tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden väliin jää metsäpeitteisiä alueita, joita eläimet voivat käyttää liikkumiseen. Suurin osa lajeista palaa rakennustöiden jälkeen hankealueelle ja voi käyttää aluetta edelleen siirtymäreittinä. Linnut pystyvät yleensä väistämään voimaloita ja lentämään niiden väliin jäävillä alueilla. Hankevaihtoehto VE2 vaikutukset ekologisiin yhteyksiin jäävät vähäisemmiksi, kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloiden vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin vähentää myös se, että osa voimaloista sijaitsee jo nykyisellään avoimilla alueilla kuten hakkuuaukeilla, taimikoissa tai avosoilla. Aurinkovoima-alue todennäköisesti aidataan, joten eläimet eivät voi kulkea sen läpi. Suurin osa-alue aurinkovoima-alueesta on kuitenkin eteläpohjoissuunnassa leveydeltään vain noin kilometrin ja koko maakunnallinen ekologinen yhteys on leveydeltään noin 12 kilometriä. Eläimet pääsevät myös kulkemaan suuremman ja pienempien osa-alueiden välistä Jaalanganojan vierusta. Aurinkovoima-alueeseen rajautuu sen kaakkoispuolella pieni Natura-alue. Eläimet pääsevät kulkemaan aurinkovoimalasta huolimatta Natura-alueelle lännestä, etelästä, idästä ja koillisesta. Tuulivoimalat on sijoitettu maakotkan ydinreviirien, linnustollisesti tärkeiden alueiden ja päämuuttoreittien ulkopuolelle.
Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa tulee turvata riittävä etäisyys metsäpeurojen esiintymis- ja vasomisalueisiin sekä turvata niiden väliset ekologiset yhteydet. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös tuulivoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä. Tuulivoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioimiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä	Aurinko- ja tuulivoima-aluetta ei nähdä metsäpeuran elinympäristönä, sillä sen leviämistä poronhoitoalueella pyritään Suomessa aktiivisesti estämään. Nykyisin alueelle eksyvät metsäpeurat poistetaan poikkeusluvin metsästämällä, mutta tulevaisuudessa poronhoitoalueen etelärajalle tulee myös esteaita, jolla metsäpeurojen kulku pyritään estämään kokonaisuudessaan Vaikutukset poroelinkeinoon on arvioitu luvussa 8.12 ja erillisliitteessä x. Vaikutukset porojen

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota. Tuulivoimahankkeiden suunnittelussa ja hankekohtaisissa vaikutusten arvioinneissa tulee huomioida valuma-alueiden muutosten ja vedenpidätyskyvyn muutokset, joista helposti muodostuu ennakoimattomia kerrannaisvaikutuksia runsaan tuulivoimarakentamisen alueilla. Lisäksi tuulivoima- ja voimajohtorakentamisen on huomioitava virtavesieliöstön vapaan liikkumisen turvaaminen tiestörakentamisessa, eroosioherkkyyden huomioiminen virtaamia äärevöitettäessä sekä rantavyöhykkeen olosuhteiden ja pienten virtavesien olosuhteiden turvaaminen. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa on huomioitava yhteisvaikutukset muiden suuresti maankäyttöä muuttavien hankkeiden kanssa.	laidunten käyttöön, poronhoitotyöhön ja sosiaaliset ja kulttuuriset arvioidaan suuriksi kielteisiksi, ja laidunmenetysvaikutukset arvioidaan vähäiseksi kielteisiksi. Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoista neuvoteltiin PHL 53 §:n mukaisen neuvottelun yhteydessä, ja keskeisimpien vaikutusten vähentämiseksi löydettiin neuvottelun yhteydessä toimivia keinoja, joskin kaikkia vaikutuksia ei ole mahdollista ehkäistä. Vesistövaikutukset on arvioitu luvussa 8.8.1. Vaikutukset ilmenevät kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin vesistöihin, ja vaikutukset ovat korkeintaan vähäisen negatiivisia. Yhteisvaikutukset on arvioitu luvussa 8.19
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä, meripelastustoiminnasta, merenkulun tutka- ja radiojärjestelmistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden toiminta- ja rakentamisaikaisten kuljetusten vaikutukset kansallisesti ja kansainvälisesti. Ilmatieteen laitoksen säätutkien osalta vaikutusarviointi on tehtävä myös yli 20 kilometrin etäisyydellä sijaitseviin tuulivoima-alueisiin, jos ne sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä 20 kilometrin etäisyysrajan sisäpuolella olevista tuulivoima-alueista. Tarvittaessa on neuvoteltava mahdollisuudesta järjestää kompensaatiomittausasemia laajojen tuulivoima-alueiden yhteyteen (noin yli 10 voimalaa tai alue yli 20 km2)	Hankkeessa huomioidaan lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja muusta toiminnasta johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle ja vaikutukset näille on arvioitu kappaleessa 8.14 ja 8.15. Hanke ei sijoitu merialueiden läheisyyteen.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten sensori- ja tietoliikennejärjestelmien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeiden tuulivoimaloiden rakentamisesta tulee pyytää lausunto puolustusvoimien Pääesikunnalta. Tuulivoimaloita ei saa rakentaa alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydellä varalaskupaikoista.	Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeesta. Hanke ei sijoitu alle 4 kilometrin etäisyydelle puolustusvoimien alueista eikä alle 12 kilometrin etäisyydelle varalaskupaikoista.
Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä mahdollisimman varhaisessa hankevaiheessa yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa.	Sähkönsiirtoreitin suunnittelua tehdään mahdollisuuksien mukaan yhteistyössä muiden hanketoimijoiden kanssa sekä Pudasjärven kaupungin, Puolangan kunnan ja verkkoyhtiöiden kanssa.

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa sekä maalla että merellä.	
Aurinkovoimaloiden rakentaminen	
Teollisen mittaluokan aurinkoenergian tuotantoalueen sijoittamista suositellaan ensisijaisesti ihmisen muokkaamille alueille. Nämä voivat olla mm. pilaantuneiden maiden alueita, käytöstä poistettuja kaatopaikkoja, läjitys- ja täyttöalueita, meluvalleja, entisiä turvetuotantoalueita, entisiä teollisuusalueita ja kaivosalueita tai huonosti tuottavia viljelysalueita. Aurinkovoimaloiden suunnittelua ja toteuttamista on vältettävä luonnontilaisille ja metsäisille alueille sekä varmistuttava, ettei merkittäviä negatiivisia ilmastovaikutuksia muodostu.	Aurinkovoimaloiden ilmastovaikutukset on arvioitu luvussa 8.17. Suunnitellut aurinkovoimalat sijoittuvat pääasiassa käytöstä poistuneille peltoalueille.
Teollisen mittaluokan aurinkovoimaloita ja aurinkovoimapuistoja suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota sähkönsiirtoon. Lähekkäin sijoittuvien aurinkovoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on ensisijaisesti keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin. Suunnittelua on tehtävä yhteistyössä muiden energiantuotannon hanketoimijoiden, kuntien, viranomaisten sekä kanta- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa. Lisäksi on arvioitava sähkönsiirron yhteisvaikutukset muiden voimajohtohankkeiden kanssa. Alueet tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ja sähköverkon liityntäpisteiden läheisyyteen tai muutoin jo muokatuille alueille.	Sähkönsiirtoreitin suunnittelua tehdään mahdollisuuksien mukaan yhteistyössä muiden hanketoimijoiden kanssa.
Laajamittaista aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, mukaan lukien vedenalainen kulttuuriperintö ja muinaismuistolailla rauhoitettujen kiinteiden muinaisjäännösten ulkopuolelle. Maakuntakaavan luo-alueet, luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, Natura 2000 -verkoston ja harjujensuojeluohjelman alueet, merkittävät virkistysalueet sekä linnuston kannalta tärkeät alueet (IBA, FINIBA ja MAALI-alueet) eivät sovellu teolliseen aurinkovoimatuotantoon. Tapauskohtaisesti voidaan harkita aurinkovoimaloiden sijoittamista myös näille alueille, mikäli selvityksillä ja vaikutusten arvioinnilla voidaan varmistua siitä, ettei alue ei yksin tai yhdessä muiden energiahankkeiden kanssa merkittävästi lisää rakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia yllä mainittuihin kokonaisuuksiin.	Aurinkovoimalat on suunniteltu määräyksessä mainittujen alueiden ja kohteiden ulkopuolelle.

Määräys	Toteutuminen hankkeessa
Aurinkoenergiatuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä muihin elinkeinoihin ja asutukseen, ja huolehdittava siitä, että tärkeiden alueiden arvot säilyvät ja merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen ehkäistään. Aurinkovoimarakentamiselle herkkien lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa. Aurinkovoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava valtakunnallisten ja maakunnallisten ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina. Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.	Aurinkovoimaloiden sijoittamisen suunnittelussa on otettu huomioon yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä elinkeinoihin ja asutukseen. Vaikutukset näille on arvioitu luvuissa 8.5, 8.7 ja 8.8.2. Herkkien lajien osalta on käytetty viimeisintä saatavilla olevaa valtakunnallista ja alueellista selvitystietoa.
Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset, myös aurinkovoimatuotannon edellyttämien voimalinjojen suunnittelun ja toteuttamisen yhteydessä.	Vaikutukset poronhoitoon on arvioitu luvussa 8.12 sekä kaavaselostuksen liitteenä olevassa erillisraportissa.
Aurinkovoiman tuotantoalueiden vesistövaikutusten suuruus riippuu kuivatustarpeesta ja kuivatuksen kohteena olevasta maaperästä. Potentiaalisesti haitallisimpia vaikutuksia ilmenee vanhoille turvetuotantoalueille perustettavilla hankkeilla, mikäli happamoittavat vaikutukset ovat uhanneet vesistöjä jo turvetuotannon aikana. Aurinkovoiman vesistövaikutuksiin, etenkin vesistökuormituksen riskin riittävään huomioiseen happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymisalueilla, on kiinnitettävä tarkemmassa suunnittelussa erityistä huomiota.	Vesistövaikutukset on arvioitu luvussa 8.8.1.
Toiminnanharjoittajan tulee selvittää teollisen kokoluokan aurinkoenergia-alueiden eli yli yhden piikkimegawatin (1 MWp) mahdolliset haitalliset vaikutukset puolustusvoimien sensori- ja tietoliikennejärjestelmille sekä niistä mahdollisesti aiheutuvat rajoitukset aurinkoenergiatuotannon sijoittumiselle suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä. Mahdolliset häiriövaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille tulee selvittää ja arvioida yhteistyössä viranomaisten kanssa.	Hankkeesta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Vaikutukset tutka- ja radiojärjestelmille sekä sensori- ja tietoliikennejärjestelmille on arvioitu luvussa 8.15.
Hanke on voimassa olevan maakuntakaavan yleismääräysten mukainen.	

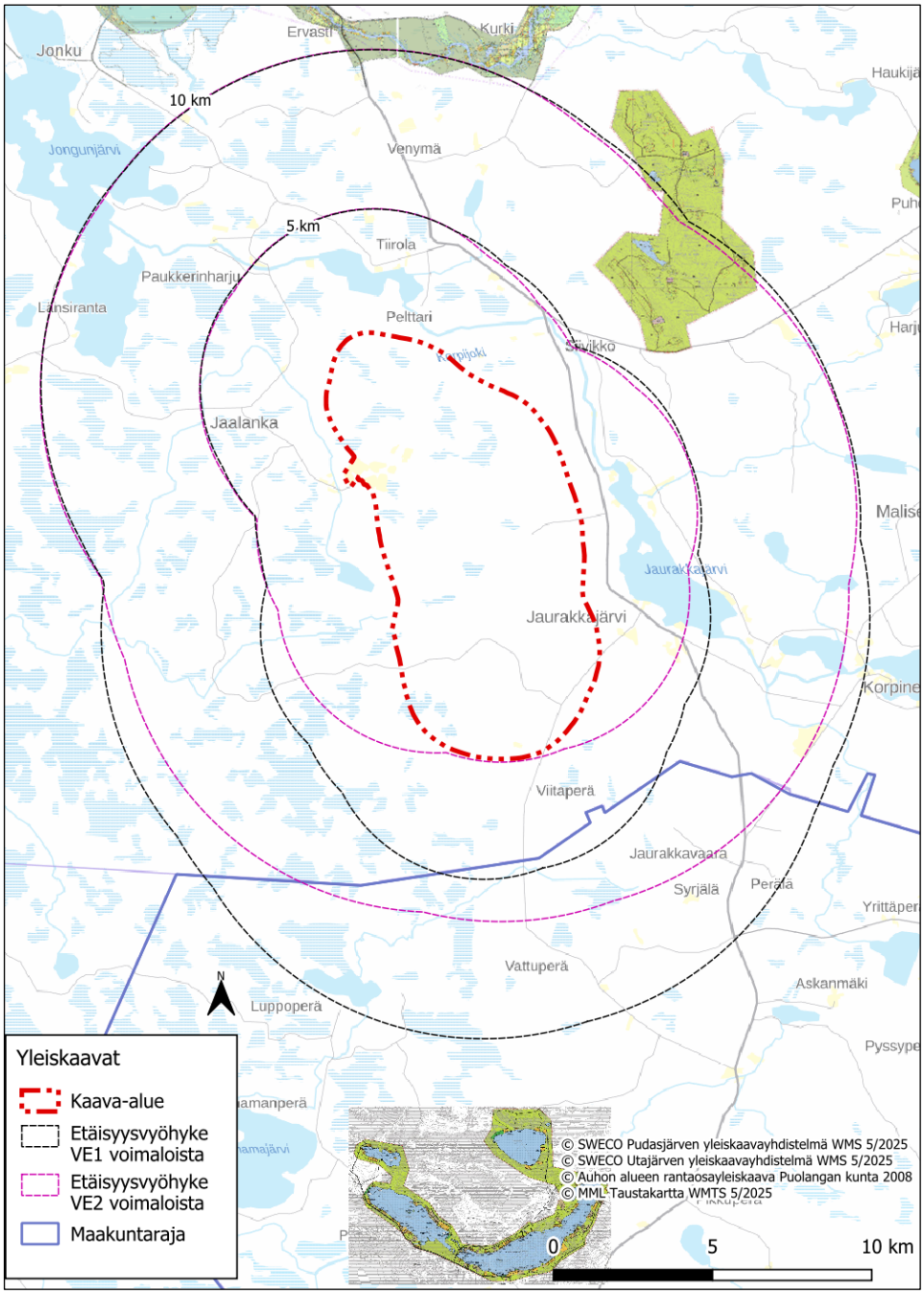
Kainuun maakuntakaava

Kainuun maakuntakaavassa noin viiden kilometrin etäisyydelle Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvat luonnonsuojelualue-merkintä sekä Natura 2000-verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue -merkintä. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueella ei ole suoraa maankäytöllistä vaikutusta kyseisiin alueisiin.

8.4 Yleis- ja asemakaavat

Yleiskaavat

Kaava-alueelle tai alle viiden kilometrin etäisyydelle VE1 voimaloista ei sijoitu voimassa olevia yleiskaavoja. Lähin yleiskaavoitettu alue, Tolpanvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava (hyväksytty 14.12.2017), sijoittuu lähimmillään noin 5,9 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1 voimalasta koilliseen. Alle 10 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu lisäksi Iijokivarren rantayleiskaava (hyväksytty 25.11.2016) noin 9,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1 voimalasta pohjoiseen.



Kuva 11. Yleiskaavoitetut alueet Joutensuon kaava-alueen läheisyydessä. Kartalla on esitetty voimassa olevat yleiskaavat (sisältäen rantayleiskaavat).

Asema- ja ranta-asemakaavat

Kaava-alueella sijaitsee yksi osa Korpijoen ranta-asemakaavoitetuista alueista. Kaava-alue sijaitsee noin 430 metrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta. Kangaslammen rannassa sijaitseva asemakaavoitettu alue on kokonaisuudessaan maa- ja metsätalousaluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY). Ranta-asemakaavamääräysten mukaan koko kaava-alueella suositellaan noudatettavaksi Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion rantametsien metsänhoito-ohjeita. MY-alueilla avohakkuut, syvät metsänaurakset ja muut luontoa merkittävästi muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. 50 m leveällä rantavyöhykkeellä sallitaan vain maisemanhoidon kannalta välttämättömät puuston harvennus- ja korjuutoimenpiteet. Kyseessä olevalla ranta-asemakaavoitetulla alueella ei ole rakennusoikeutta.

Kaava-alueella sijaitsevalle Korpijoen ranta-asemakaavoitetulle alueelle on osoitettu seuraava merkintä:

MY — Maa- ja metsätalousalue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja.

Muut Korpijoen ranta-asemakaavan alueet sijaitsevat yli 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta kaava-alueesta itään. Alueille on osoitettu edellä mainitun MY-alueen lisäksi seuraavat merkinnät:

M — Maa- ja metsätalousalue

RA — Loma-asuntojen korttelialue

Kaava-alueen länsipuolella 2,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta sijaitsee Honkajärven rantakaava. Honkajärven rantakaavassa on osoitettu seuraavat merkinnät:

RA — Loma-asuntojen korttelialue, jolla olevalle rakennuspaikalle saa rakentaa loma-asunnon, talousrakennuksen ja saunan. Rakennusten yhteenlaskettu kerrosala ei saa ylittää sataa kerrosalaneliömetriä. Rakennusten tulee sopeutua ympäristöön. Rakennuspaikalla on säilytettävä maiseman kannalta merkittävä puusto.

M — Maa- ja metsätalousalue

VU — Urheilualue

VL — Lähiulkoilualue

ET — Vedenottamo

LP — Pysäköimisalue

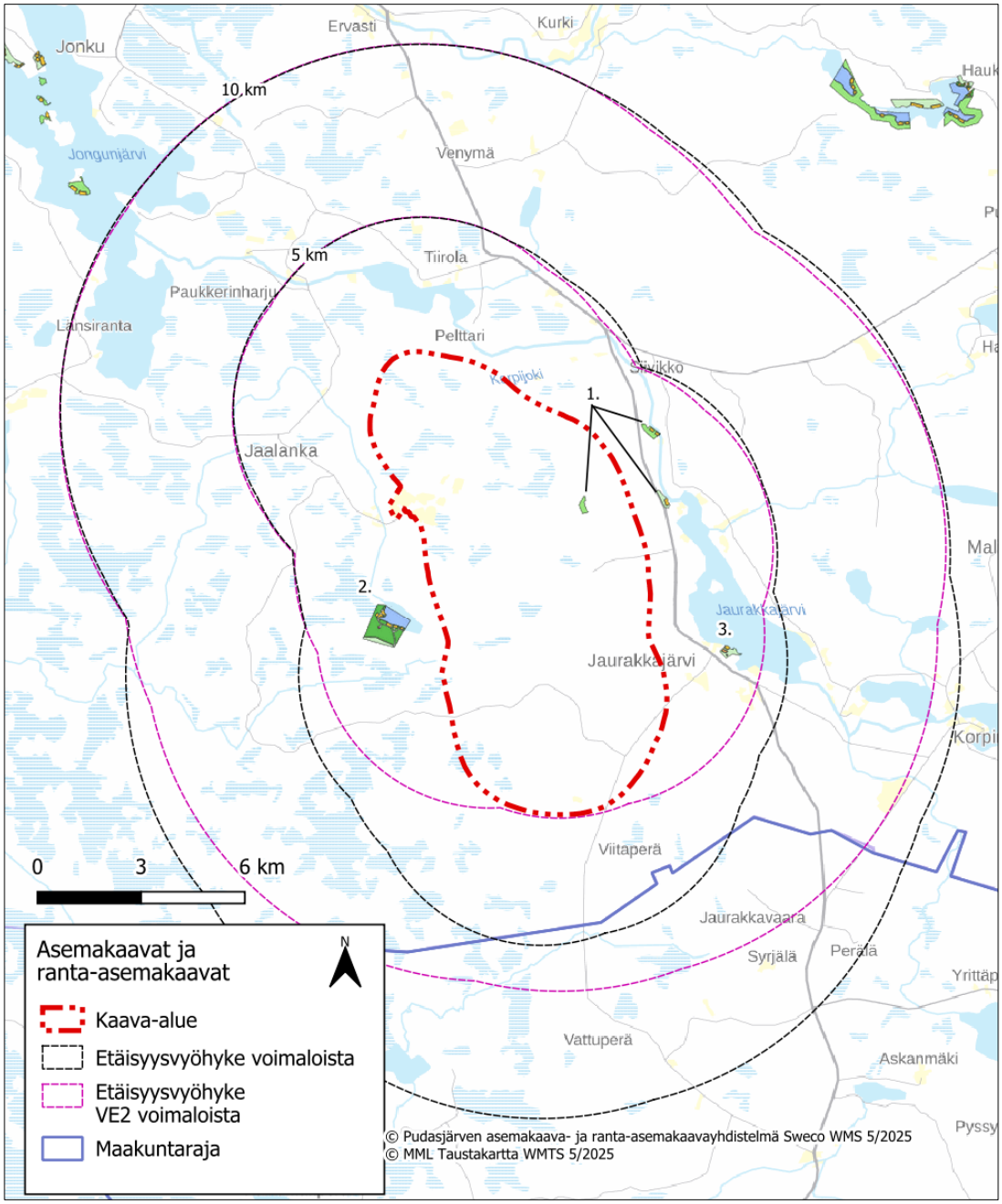
W — Vesialue

Lisäksi suunnittelualueen itäpuolella 3,0 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta sijaitsee Korpisen ranta-asemakaavan muutos, johon on osoitettu maa- ja metsätalousaluetta (M), loma-asuntojen korttelialuetta (RA) lähivirkistysaluetta (VL) ja venevalkama (LV). Ranta-asemakaava on kuulutettu

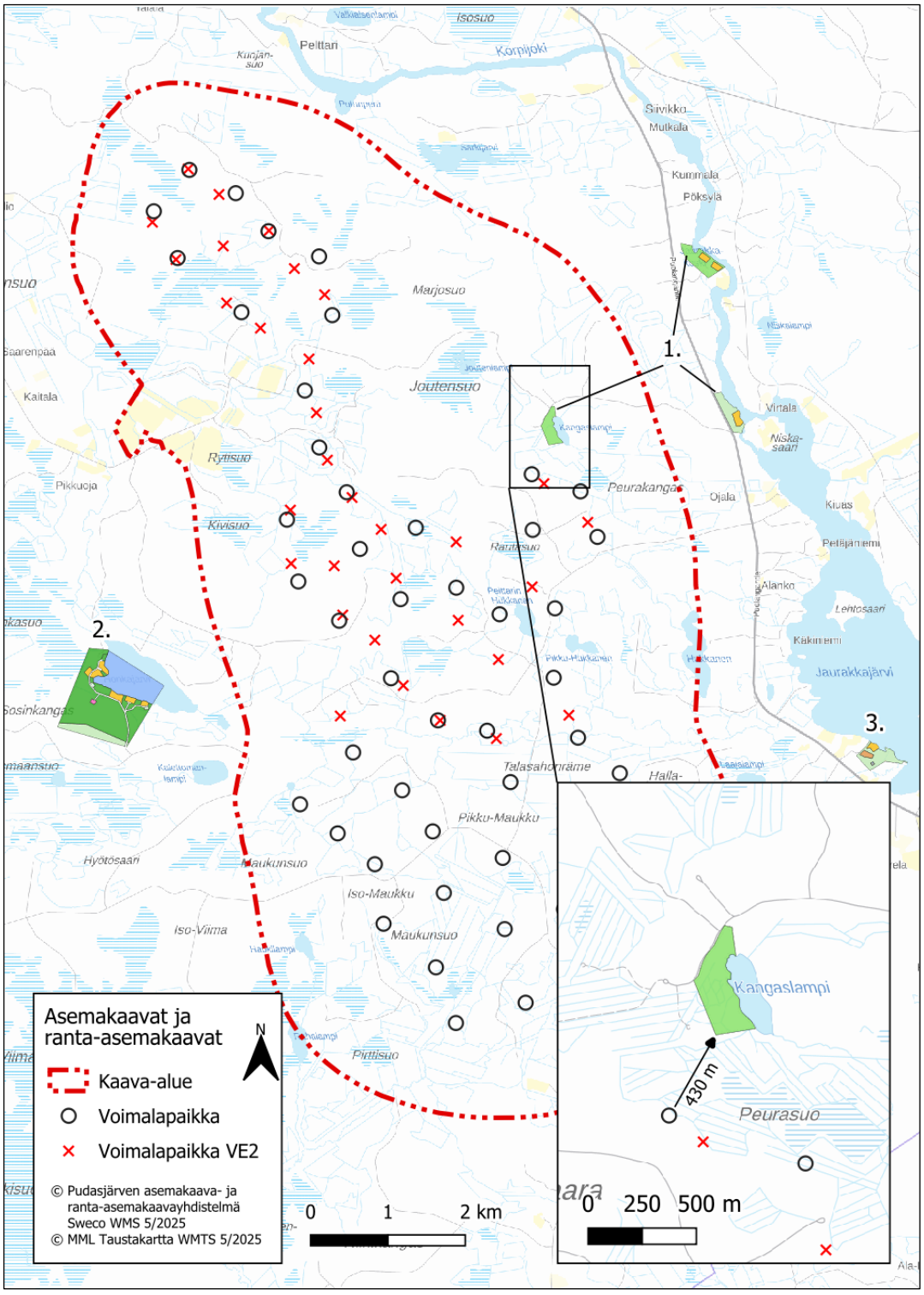
lainvoimaiseksi 10.4.2025. Ranta-asemakaavan muutoksella rannan lähellä olevia lomarakennusten paikkoja vähennetään. Sisämaahan kaavoitetaan pysyvän asumisen rakennuspaikka ja alue varastorakennukselle. Kaavamerkinnät ja -määräykset on laitettu ajan tasalle.

Seuraavalla kartalla esitettyjen ja numeroitujen asema- ja ranta-asemakaavojen nimet:

1. Korpijoen ranta-asemakaavat
2. Honkajärven rantakaava
3. Korpisen ranta-asemakaavan muutos



Kuva 12. Asemakaavoitetut alueet Joutensuon kaava-alueen läheisyydessä. Kartalla on esitetty voimassa olevat asemakaavat.



Kuva 13. Asemakaavoitetut alueet Joutensuon kaava-alueen läheisyydessä. Kartalla on esitetty voimassa olevat asemakaavat.

Kaavan vaikutus yleis- ja asemakaavoihin

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristöön ei sijoitu yleiskaavoja, joihin hankkeella olisi vaikutusta. Lähin yleiskaava on Tolpanvaaran tuulivoimaosayleiskaava noin 5,9 kilometrin etäisyydelle lähimmästä

VE1 voimalasta. Joutensuon hankkeella ei ole suoraa maankäytöllistä vaikutusta Tolpanvaaran osayleiskaavaan.

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueella sijaitsee yksi osa Korpijoen ranta-asemakaavoitetuista alueista. Kyseinen asemakaavoitettu alue on kokonaisuudessaan maa- ja metsätalousaluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY). MY-alueilla avohakkuut, syvät metsänaurakset ja muut luontoa merkittävästi muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. 50 m leveällä rantavyöhykkeellä sallitaan vain maisemanhoidon kannalta välttämättömät puuston harvennus- ja korjuutoimenpiteet. Kyseessä olevalla ranta-asemakaavoitetulla alueella ei ole rakennusoikeutta. Kyseiselle alueelle ei osoiteta rakentamista tai muita toimenpiteitä Joutensuon hankkeessa, joten hankkeella ei ole maankäytöllistä vaikutusta asemakaavan MY-alueeseen.

Muut Korpijoen ranta-asemakaavan alueet, Korpisen ranta-asemakaava sekä Honkajärven rantakaava sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Niillä on osoitettu maa- ja metsätalousalueen ja yllä kuvatun MY-alueen lisäksi myös loma-asuntojen korttelialueita (RA). Kaavojen alueella melun ohjearvot ja välkkeen suositusarvot alittuvat. Melu- ja välkemallinnuksissa laskentapisteitä on myös lähempää kuin kaavojen loma-asuntojen korttelialueilla, ja näissä laskentapisteissä ohje- ja suositusarvot alittuvat. Melu- ja välkevaikutukset on arvioitu kappaleissa 8.9 ja 8.10, ja melu- ja välkemallinnusraportti on tämän selostuksen liitteenä.

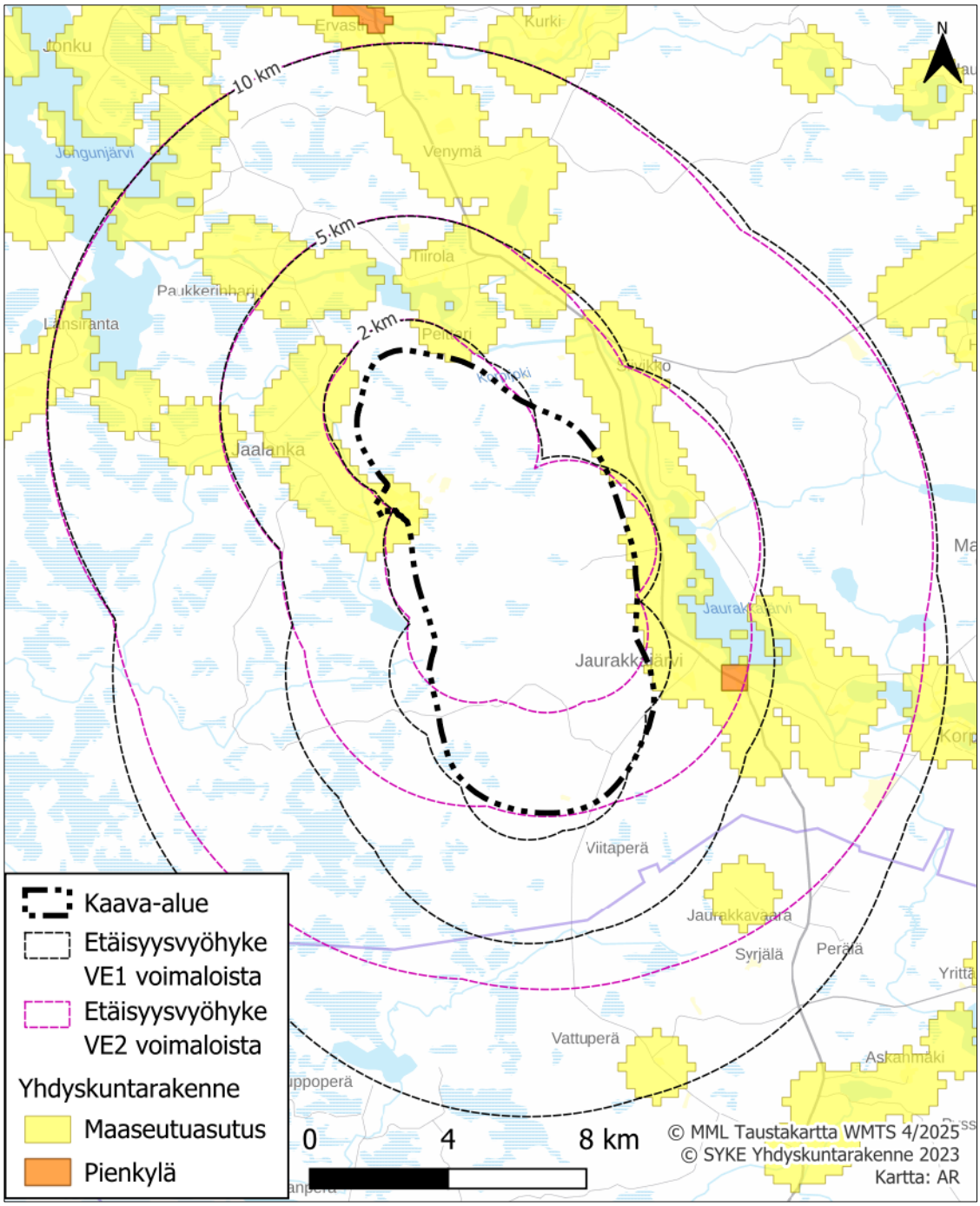
Aurinkovoima-alueilla ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia yleis- tai asemakaavoihin.

8.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

8.5.1 Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

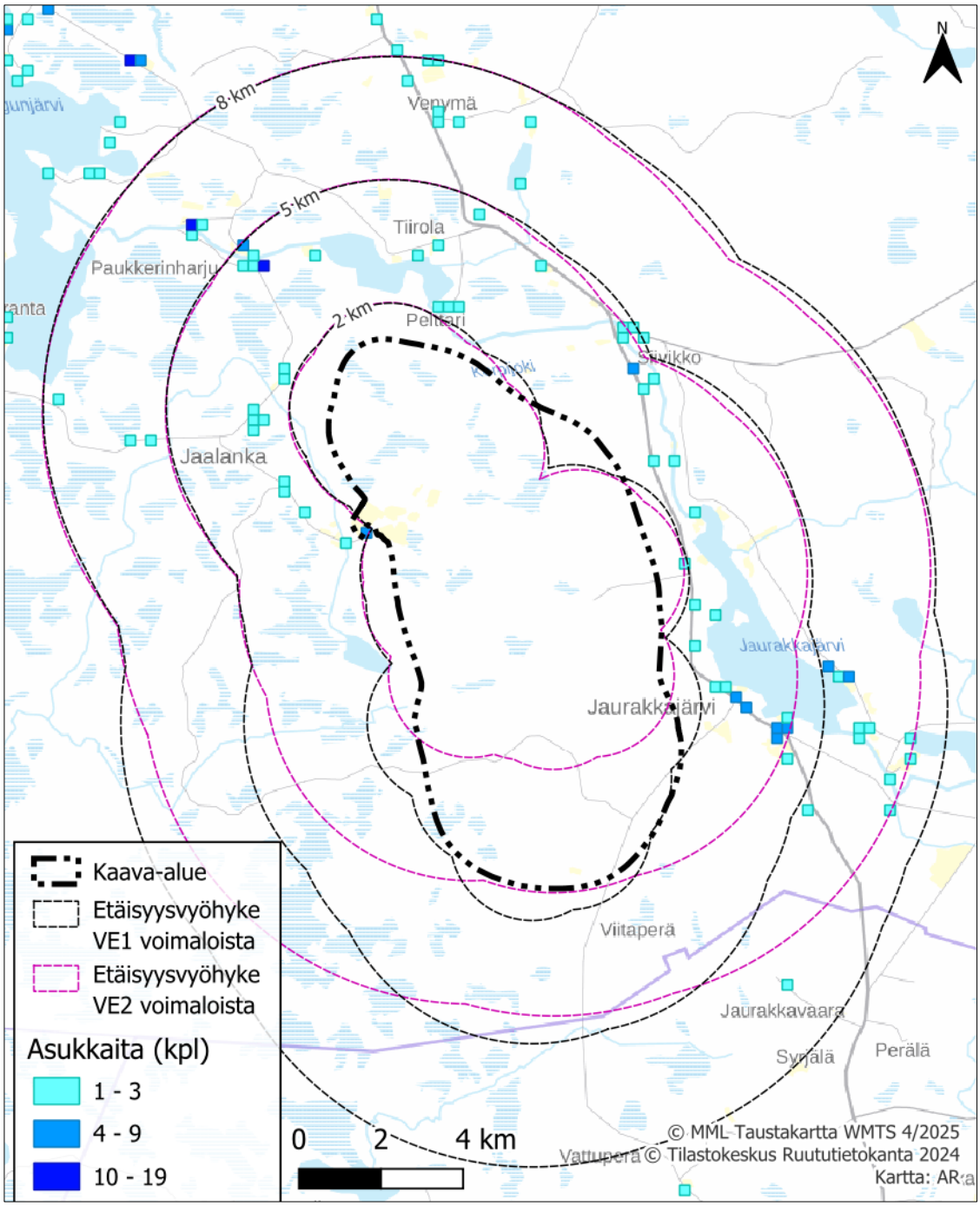
Kaava-alueen lähiympäristö on harvaan asuttua maaseutumaista asutusta.

Kaava-alueen lähiympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta. Lähin taajama, Pudasjärven kaupunkikeskusta, sijaitsee noin 25,5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta luoteeseen. Lähin kylä, Ervasti, sijoittuu kaava-alueen pohjoispuolelle lähimmillään noin kymmenen kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1 ja VE2). Lähin pienkylä, Jaurakkajärvi, sijoittuu kaava-alueen kaakkoispuolelle lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydelle lähimmistä VE1 voimaloista ja noin viiden kilometrin etäisyydelle lähimmistä VE2 voimaloista.



Kuva 14. Yhdyskuntarakenne kaava-alueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2023).

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristö on harvaan asuttua. Asutus kaava-alueen läheisyydessä painottuu Puolangantien (kantatie 78) varrelle, Jaurakkajärven pienkylään sekä Pelttarin ja Jaalangan alueelle. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2) ei asu yhtään vakituista asukasta. Tilastokeskuksen ruututietokannan (2024) mukaan hieman alle kahden kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista asuu yksi asukas, mutta tilastoruudut ovat 250 x 250 metrin kokoisia ja ruudun alueella olevat asuinrakennukset sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista, joten kyseisen ruudun asukas asuu yli kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Alle viiden kilometrin etäisyydellä VE 1 voimaloista asuu 137 asukasta ja VE 2 voimaloista 144 asukasta



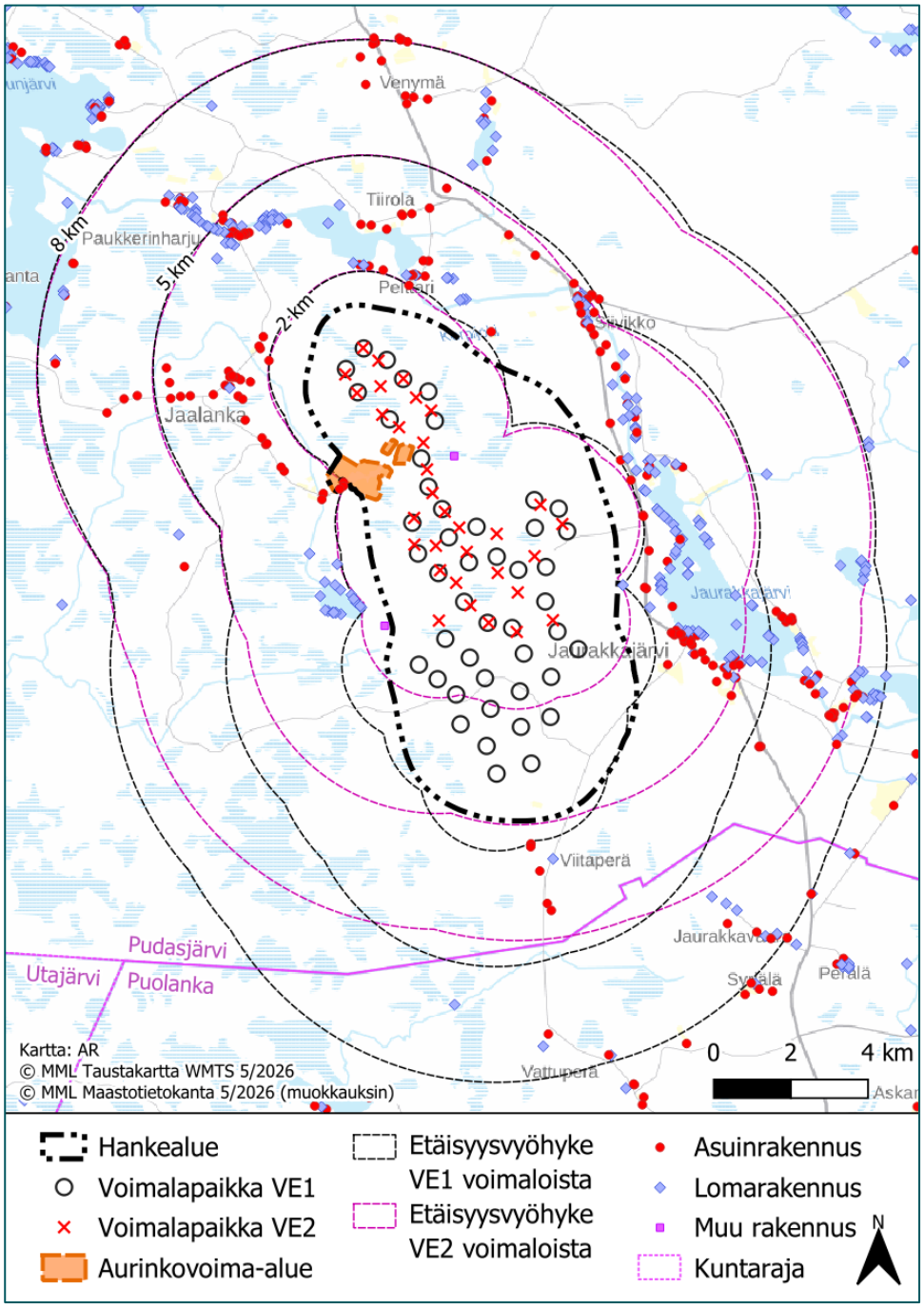
Kuva 15. Asukkaat kaava-alueen ympäristössä (Tilastokeskus 2024).

Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista VE1 ja VE2 voimaloista ei sijoitu asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat kaava-alueen länsirajan tuntumaan, hieman yli kahden kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Alle viiden kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista sijaitsee 138 asuinrakennusta, ja VE2 voimaloista 130 asuinrakennusta.

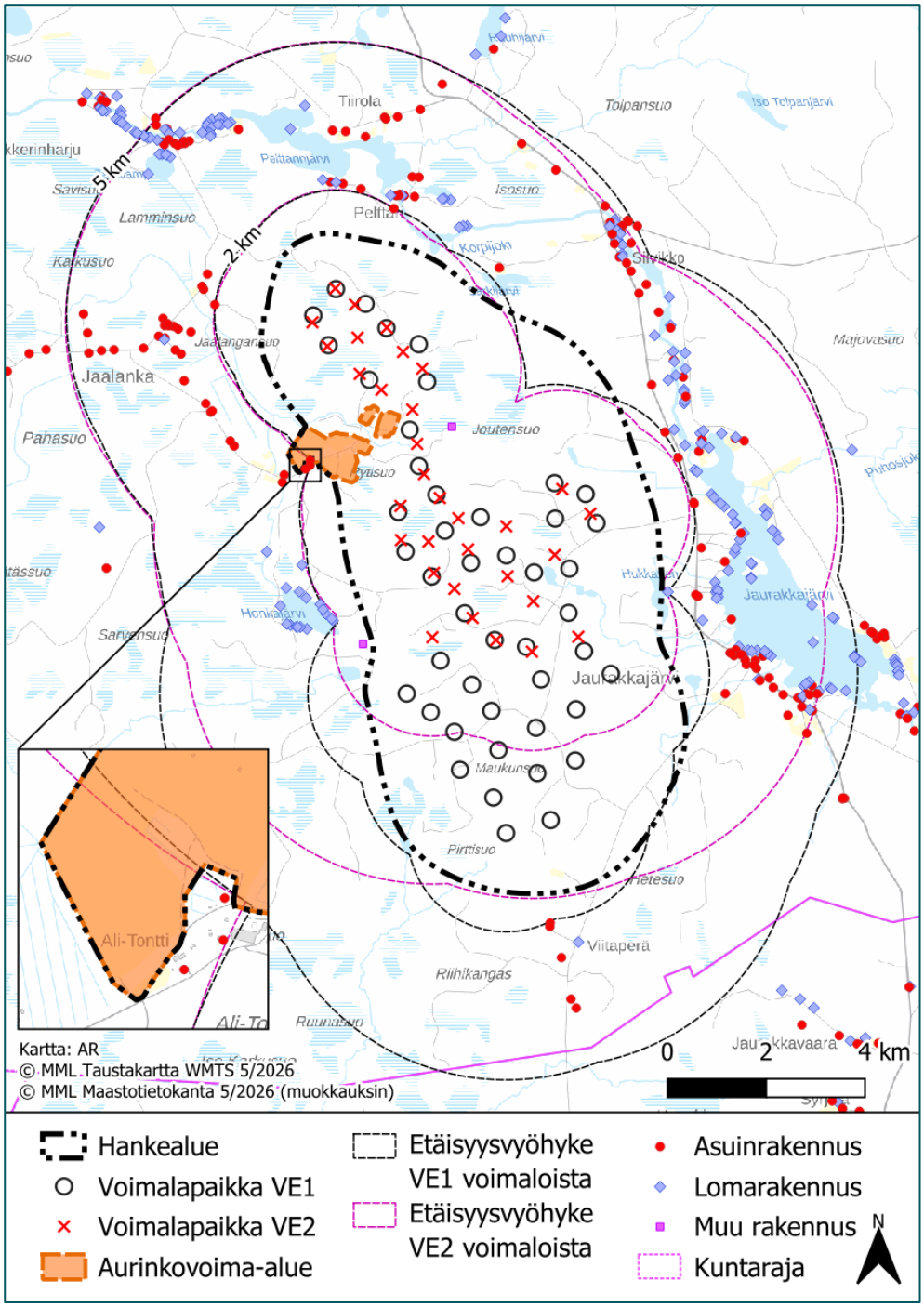
Loma-asutusta puolestaan on eniten kaava-aluetta ympäröivien vesistöjen rannoilla. Hankealueella sijaitsee Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan yksittäinen lomarakennus, jota ei Pudasjärven kaupungilta saatujen tietojen mukaan ole kunnan rakennuslupatiedoissa lomarakennuksena, vaan käyttötarkoitus on muu kuin asuin- tai lomarakennus. Samoin alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista, niiden länsipuolelle sijoittuva lomarakennus on kunnalta saatujen tietojen mukaan muussa käytössä. Näin

ollen alle kahden kilometrin etäisyydellä VE1 ja VE2 tuulivoimaloista ei sijaitse lomarakennuksia. Alle viiden kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista sijaitsee 151 lomarakennusta ja VE2 voimaloista 143 lomarakennusta.

Aurinkovoima-alueen läheisyyteen, alle 500 metrin etäisyydelle, sijoittuu viisi asuinrakennusta. Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu kymmenen asuinrakennusta eikä yhtään lomarakennusta. Johtuen Tilastokeskuksen Ruututietokannan aineistorakenteesta, taulukossa asukkaiden määrä alle kahden kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista on yksi asukas. Todellisuudessa asukkaita ei ole kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Vapaa-ajan asuntojakaan ei todellisuudessa kunnalta saatujen tarkennusten mukaan ole, vaan rakennusten käyttötarkoitus on muu kuin vapaa-ajan asunto.



Kuva 16. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot kaava-alueen lähialueella (Maanmittauslaitos 2024a).



Kuva 17. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot kaava-alueen lähialueella (Maanmittauslaitos 2024a).

Taulukko 3. Lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2024 lopussa (Tilastokeskus 2025) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Maanmittauslaitos 2025). Etäisyydet on mitattu lähimpään tuulivoimalaan, aurinkovoima-alueen rajaan tai voimajohtoreitin keskilinjaan. Asukasluvut on laskettu Tilastokeskuksen Ruututietokannan 2024 250 x 250 m ruutujen keskipisteiden mukaan.

Etäisyys voimaloista/voimajohtovaihtoehdosta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
Tuulivoimalat VE1			
2 km tai alle	1	0	0
5 km tai alle	137	138	149

Etäisyys voimaloista/voima-johtovaihtoehdosta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
8 km tai alle	212	197	226
Tuulivoimalat VE2			
2 km tai alle	0	0	0
5 km tai alle	144	130	141
8 km tai alle	218	186	205
Aurinkovoimalat			
0,5 km tai alle	2	5	0
1 km tai alle	9	5	0
2 km tai alle	7	10	2
Sähkönsiirto SVE1A			
0,1 km tai alle	0	0	0
0,5 km tai alle	0	2	4
1 km tai alle	9	11	17
Sähkönsiirto SVE1B			
0,1 km tai alle	0	0	0
0,5 km tai alle	3	2	3
1 km tai alle	**9**	**11**	**17**

8.5.2 Osayleiskaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakentaminen vaikuttaa maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi voimaloiden, pystytysalueiden, sähköaseman ja huoltoteiden osalta. Rakentamisvaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 2 hehtaarin alueelta. Valtaosalla tuulivoima-alueesta maankäyttö voi jatkua entisellään.

Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä ja rakentamalla uusia. Kaava-alueen nykyistä peruspararannettavaa tiestöä tuulivoima-alueen osalta on noin 23 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja 12,6 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Uutta tiestöä tarvitaan noin 50,4 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja 43,6 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Uusi ja levennettävä tiestö vähentää metsäpinta-alaa. Kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Rakentamisen aikana vapaata liikkumista rajoitetaan paikoitellen ja ajoittain, metsästys- ja virkistyskäytössä on noudatettava erityistä varovaisuutta. Rajoitukset pääosin poistuvat tuulivoima-alueelta rakentamisen päätyttyä. Osa raivatusta alueesta (pystytysalueet) palautuu metsätalouskäyttöön heti rakentamisen jälkeen.

Aurinkovoima-alueet sijoittuvat peltoalueille. Aurinkovoima-alueiden osalta uutta tiestöä tarvitaan noin 23,4 kilometriä. Alueelle rakennetaan paneelirivistöt ja tarvittavat huoltotiet. Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston (2023) Paloturvallisuusohjeen mukaan pelastustoiminnan kannalta voimalakentän sijoituksessa tulee huomioida lähestymisreitit voimalakentälle useammasta suunnasta, pelastustien mitoituksen täyttävät ajoväylät (3,5 metriä) voimalakentälle sekä mahdollisuus kiertää kenttä ja paneeliryhmät ympäri raskaalla ajoneuvokalustolla. Paneelikentille tulee muodostaa palon sammuttamisen ja rajoittamisen mahdollistavat rajoituslinjat ja ajoväylät paneeliryhmien välille. Laajoissa paneelikentissä tulee olla sammutusauton pelastustien mitoituksen täyttävät ajoväylät vesitykkikantaman (esimerkiksi noin 25–30 metriä) etäisyydellä paneeleista.

Aurinkovoima-alue ei toiminta-aikanaan ole käytettävissä muuhun kuin energiantuotantoon. Alueet voidaan aidata kokonaan tai osittain lähialueen asukkaiden turvallisuuden vuoksi ja/tai ilkivallan estämiseksi.



Kuva 18. Havainnekuvaesimerkki aurinkovoimakentästä (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2024).

Kaava-alueen sisäisten rakenteiden vaatimat maa-alat on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 4. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja muiden rakenteiden vaatima pinta-ala eri vaihtoehdoissa. Yhteensä-sarakkeessa ei ole huomioitu aurinkovoima-alueiden tiestöä, koska aurinkovoima-alueiden teiden pinta-alat sisältyvät jo aurinkovoima-alueiden pinta-aloihin.

Hankkeen rakenteiden vaatimat pinta-alat	VE1	VE2
Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	46 kpl n. 92 ha	32kpl n. 64 ha
Aurinkovoima-alueet (hehtaaria)	131 ha	131 ha
Tuulivoima-alueen uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	27 km 27 ha	20,2 km 20,2 ha
Aurinkovoima-alueen uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 5 m puutonta aluetta)	23,4 km 11,7 ha	23,4 km 11,7 ha
Tuulivoima-alueen parannettava tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien levenemä 5 m puutonta aluetta)	23 km 11,5 ha	12,6 km 6,3 ha
Uusi tiestö, yhteensä (pituus km ja maa-ala ha)	50,4 km 38,7 ha	43,6 km 31,9 ha
Parannettava tiestö, yhteensä	23 km 11,5 ha	12,6 km 6,3 ha
Sähköasema (VE 1 kaksi sähköasemaa)	3,4 ha	1,7 ha
Sähkövarastoalue (VE 1 kaksi sähkövarastoaluetta)	2,5 ha	1,2 ha
Yhteensä (hehtaaria)	**n. 280 ha**	**n. 235 ha**

Toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Toiminnan aikana alue on energiantuotantoaluetta. Toiminnalla ei ole vaikutusta olevaan yhdyskuntarakenteeseen, mutta toiminta rajoittaa rakenteen muutosta; melu ja välke estävät uuden asutuksen sijoittumisen alueelle.

Melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja eikä välke yli kahdeksan tunnin vuotuista suositusta yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Tuulivoimatoiminnalla on sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia kaava-alueen nykyiseen maankäyttöön; maa- ja metsätalouteen sekä virkistykseen. Tuulivoimaloiden lomassa voi edelleen harjoittaa maa- ja metsätaloutta sekä rakentaa pienimuotoisia, sitä palvelevia rakennuksia. Rakennettu tiestö helpottaa saavutettavuutta ja siten myös metsän hoitoa.

Aluetta voi edelleen käyttää virkistykseen, kuten metsästykseen ja marjastukseen. Metsästyksen yhteydessä on kuitenkin uutena tekijänä ammuttaessa varottava voimaloita. Retkeiltäessä voimaloiden melu, välke ja näkyminen maisemassa voivat häiritä luontokokemusta. Rakennettu tiestö toisaalta helpottaa alueen saavutettavuutta.

Asutukselle aiheutuu maisemavaikutuksia, varsinkin järvien yhteydessä olevalle asutukselle, kun avoimet näkymät aukeavat tuulivoima-alueen suuntaan. Maisemavaikutuksilla voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus mahdollisena kiinteistöjen haluttavuuden tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkymisen kokeminen on kuitenkin subjektiivista; näkymistä ei aina koeta negatiivisena, se voidaan kokea myös positiivisena. Maisemavaikutuksia on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.

Kaiken kaikkiaan suorat vaikutukset (melu ja välke) maankäyttöön ovat kohtalaisia, epäsuorat (näkyminen) vaikutukset vaihtelevat.

Aurinkovoima-alue on toiminnan aikana puhtaasti energiantuotantokäytössä. Lähtötilanteessa alueet ovat maatalousaluetta. Rakennettuun yhdyskuntarakenteeseen käyttötarkoituksen muutoksella ja toiminnalla ei ole merkittävää vaikutusta, mutta toiminta varaa alueen käyttötarkoituksen koko hankkeen elinkaaren ajaksi. Paneelit ja huoltotiet täyttävät aurinkovoima-alueet kokonaisuudessaan. Tuotannon aikana aurinkovoima-alue on pois metsätalous-, metsästys- ja virkistyskäytöstä.

Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tämänhetkisen jätelainsäädännön (646/2011) mukaan perustukset ovat käytöstä poiston jälkeen jätettä, jotka tulee ensisijaisesti ohjata asianmukaiseen käsittelyyn. Kevättalvella 2026 on ollut lausuntokierroksella hallituksen esitys laiksi käytöstä poistetun maatuulivoimalan purkamisesta ja purkuvakuudesta sekä laiksi rakentamislain muuttamisesta. Uusi laki ja lakimuutokset tulisivat voimaan arviolta 1.1.2027. Purkuvakuuden ja kunnan toissijaisen purkamisvelvollisuuden säännöksiä sovellettaisiin tuulivoimaloihin, joiden rakentamislupaa haetaan aikaisintaan vuonna 2028. Lopullinen toimintatapa määräytyy kuitenkin purkamisajankohdan määräysten mukaisesti. Toimintojen purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön. Tuulivoimaloiden käyttöiäksi on arvioitu noin 30–35 vuotta.

Aurinkoenergian tuotannon loputtua alue on palautettavissa takaisin metsätalouskäyttöön tai muuhun käyttöön kohtalaisen vähin toimenpitein. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Alueelle voidaan myös paneelien ja perustusten purkamisen jälkeen sijoittaa muuta toimintaa. Alueen ottamista muuhun käyttöön edesauttaa alueelle toteutetut huoltotiet ja sähkösiirtorakenteet. Aurinkovoimaloiden käyttöiäksi on arvioitu noin 20–30 vuotta.

8.6 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

8.6.1 Lähtötiedot

Arkeologinen kulttuuriperintö tai muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, ja kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi

muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot sekä kalliomaalaukset ja -piirrokset. Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa muinaisjäännösten lisäksi myös sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi (ns. muut kulttuuriperintökohteet).

Kaava-alueen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä ja muissa kulttuuriperintökohteissa. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa kohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin arkeologisen kulttuuriperinnön vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu mm. vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä. Lisäksi tuuli- ja aurinkovoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu kohteen tai -alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien kaava-alueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty kaava-alueella ja voimajohtoreittivaihtoehdoilla laadittujen arkeologisten inventointien tuloksilla. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventointien perusteella.

Arkeologinen inventointi tehtiin kaava- alueelle vuonna 2024. Hankkeen yhteydessä toteutettujen arkeologisten inventointien tavoitteena oli kaava-alueen ja voimajohtoreittien vaikutusalueiden mahdollisesti tunnettujen arkeologisten kulttuuriperintökohteiden rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kohteiden paikantaminen.

Valmisteluvaiheessa selvitettiin kaava-alueella sijaitsevat arkeologiset kohteet. Inventoinnin esitöiden yhteydessä tarkasteltiin kaava-aluetta ja sähkönsiirtoreittejä kuvaavia vanhoja karttoja. Vanhin kartta on 1764–1767 laadittu Pelttarin, Parkkilan, Siiran, Peuron, Ojalan ja Ervastin tilojen kartta.

Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä kaavaselostuksessa. Arkeologinen inventointiraportti on esitetty tämän selostuksen liitteenä.

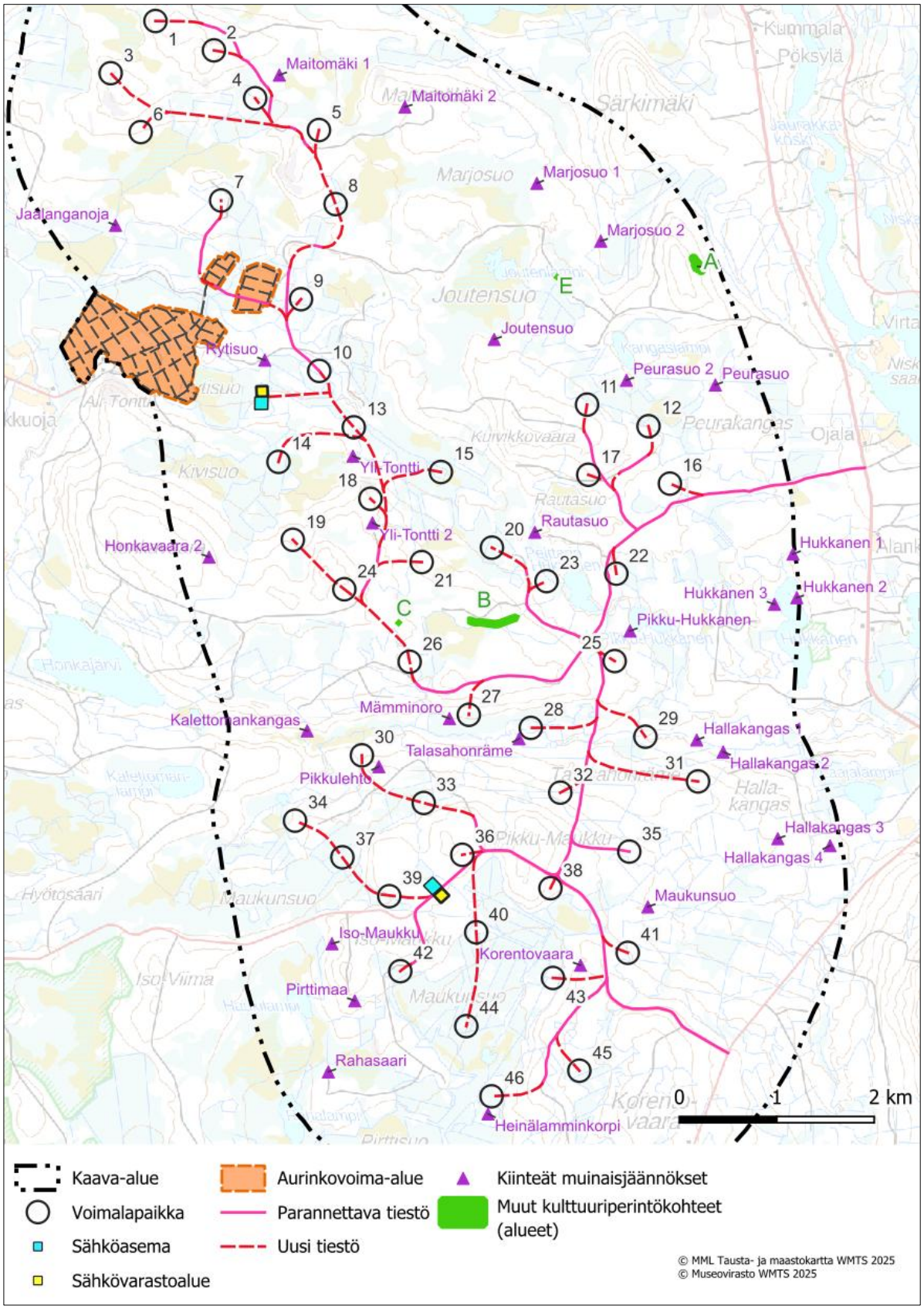
Vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön on tehtyjen inventointien pohjalta arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä ins. AMK Johanna Harju.

8.6.2 Nykytila

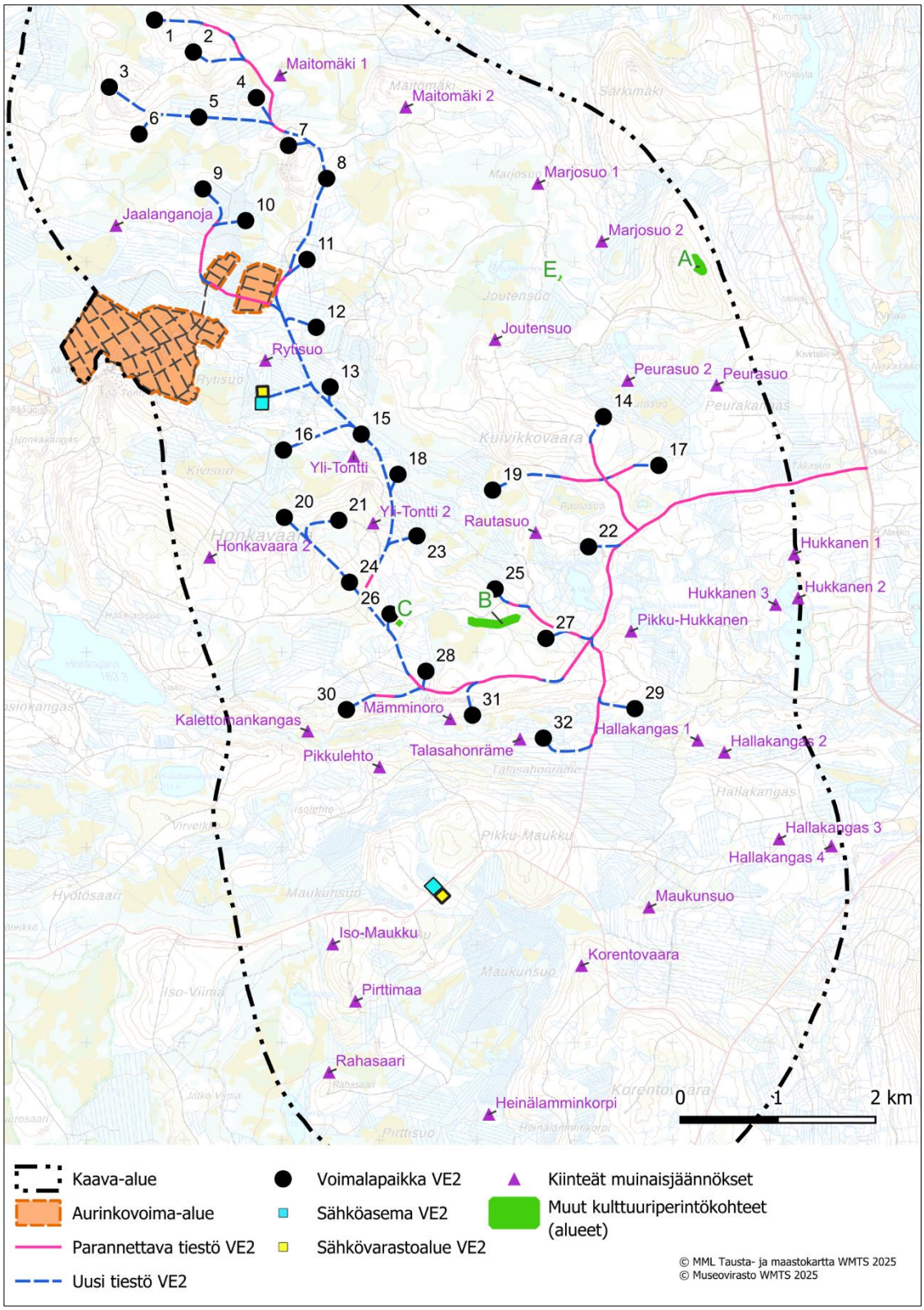
Vuosien 1850–1865 pitäjänkarttojen (Utajärvi, Puolanka ja Pudasjärvi) mukaan tuulivoimapuiston kaava-alue ja sen lähiympäristö on ollut pääosin asumatonta metsämaastoa, ja vesistöjen läheisyydessä on ollut niittyalueita. (Heilu Oy 2025)

Kaava-alueelta tunnettiin ennen arkeologista inventointia kolme arkeologista kohdetta (kaksi kiinteää muinaisjäännöstä ja yksi muu kulttuuriperintökohde). Kaava-alueen lähiympäristössä ei sijaitse Museoviraston määrittelemiä valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita (VARK).

Syyskuussa 2024 tehdyn inventoinnin jälkeen kaava-alueelta tunnetaan 32 kiinteää muinaisjäännöstä, neljä muuta kulttuuriperintökohdetta ja yksi muu kohde. Arkeologiset kohteet on otettu huomioon voimalapaikkojen ja tiestön suunnittelussa ja jätetty rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.



Kuva 19. Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet kaava-alueella. (Museovirasto 2025)



Kuva 20. Muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet Joutensuon kaavaluonnosvaihtoehto VE2 rakenteiden lähellä.

Taulukko 5. Kaava-alueella sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet.

No	Nimi	Tyyppi	Tunnus	Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (m) VE1 / VE2
Kiinteät muinaisjäännökset				
1	Maitomäki 1	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	344/334
2	Maitomäki 2	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	>1000
3	Marjosuo 1	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	>1000
4	Jaalanganoja	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	989/966
5	Marjosuo 2	työ- ja valmistuspaikat, maarakenteet	Uusi kohde	>1000
6	Joutensuo	työ- ja valmistuspaikat, asuinpaikat	Uusi kohde	>1000
7	Rytisuo	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	569/718
8	Peurasuo 2	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	476/447
9	Peurasuo	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	806/>1000
10	Yli-Tontti	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	295/240
11	Yli-Tontti 2	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	247/354
12	Rautasuo	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	468/560
13	Hukkanen 1	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	>1000
14	Honkavaara 2	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	>1000/869
15	Hukkanen 2	työ- ja valmistuspaikat, asuinpaikat	Uusi kohde	>1000
16	Hukkanen 3	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	>1000
17	Pikku-Hukkanen	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	347/795
18	Mämminnoro	työ- ja valmistuspaikat, maarakenteet	Uusi kohde	202/230
19	Kalettomankangas	työ- ja valmistuspaikat, maarakenteet	1000024930	615/452
20	Talasahonräme	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	163/240
21	Hallakangas 1	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	426/721
22	Hallakangas 2	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	398/>1000
23	Pikkulehto	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	209/678
24	Hallakangas 3	työ- ja valmistuspaikat, asuinpaikat	Uusi kohde	>1000
25	Hallakangas 4	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	>1000
26	Maukunsuo	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	515/>1000
27	Iso-Maukku	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	755/>1000
28	Korentovaara	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	1000024928	501/>1000
29	Pirttimaa	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	557/>1000
30	Rahasaari	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	>1000
31	Heinälamminkorpi	työ- ja valmistuspaikat, asuinpaikat	Uusi kohde	183/>1000
32	Kotisuo	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	Uusi kohde	>1000
Muut kulttuuriperintökohteet				
A	Niskasaari luode	kivirakenteet, kivivallit	1000035416	>1000
B	Pelttarin Hukkanen 1	työ- ja valmistuspaikat, poroaidat	Uusi kohde	562/171
C	Pelttarin Hukkanen 1	työ- ja valmistuspaikat, poroaidat	Uusi kohde	484/363
D	Pelttarin Hukkanen 2	kivirakenteet, rajamerkit	Uusi kohde	414/135
E	Joutenlampi	kivirakenteet, rajamerkit	Uusi kohde	>1000

8.6.3 Vaikutukset

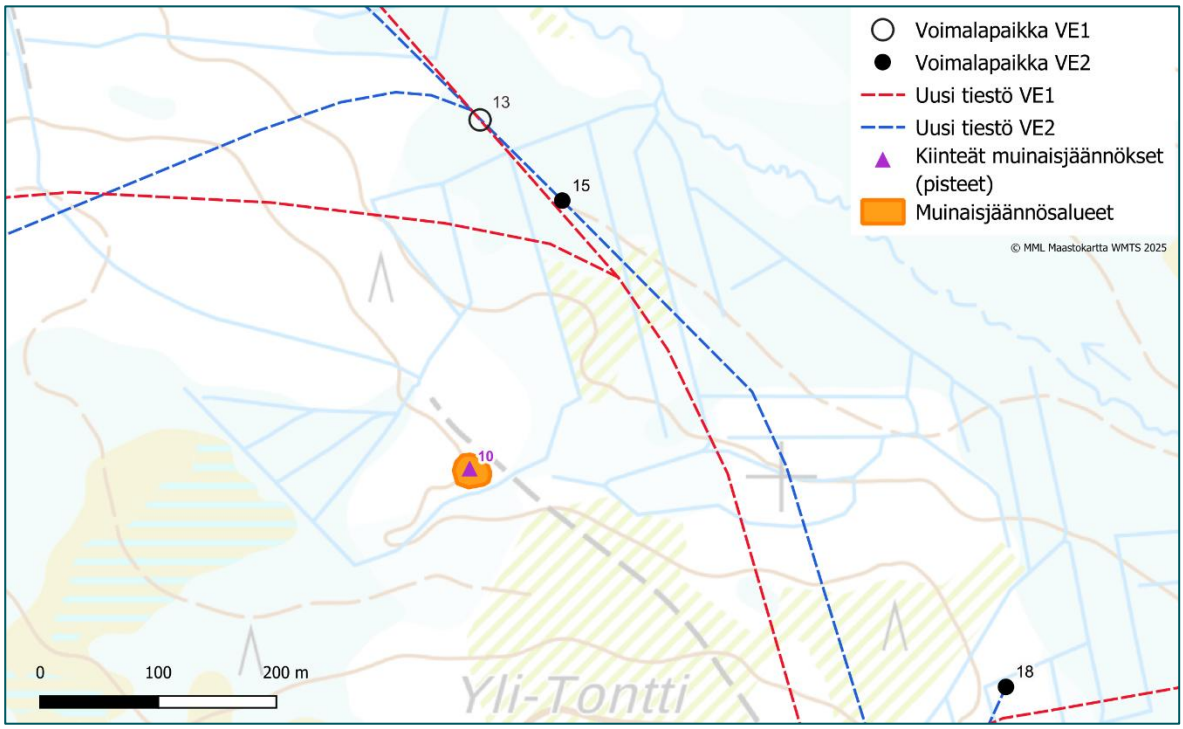
Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden, kaapelireittien ja sähköaseman rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologisiin kohteisiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten suunnittelussa on arkeologiset kohteet otettu huomioon.

Alla on lueteltu ja esitetty kartoilla ne arkeologiset kohteet, jotka sijoittuvat alle 300 metrin etäisyydelle hankkeen vaihtoehtojen voimalapaikoista ja/tai alle sadan metrin etäisyydelle suunnitellusta uusista tielinjauksista sekä olemassa olevista, hankkeen johdosta levennettävistä/vahvistettavista teistä.

Kohteen *Yli-Tontti (No 10)* keskipiste sijoittuu noin 295 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 1 voimalasta 13 ja noin 240 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 2 voimalasta 15 (Kuva 21). Kohde on tyypiltään tervahauta. Kohteen ympärille on muodostettu muinaisjäännösalue.

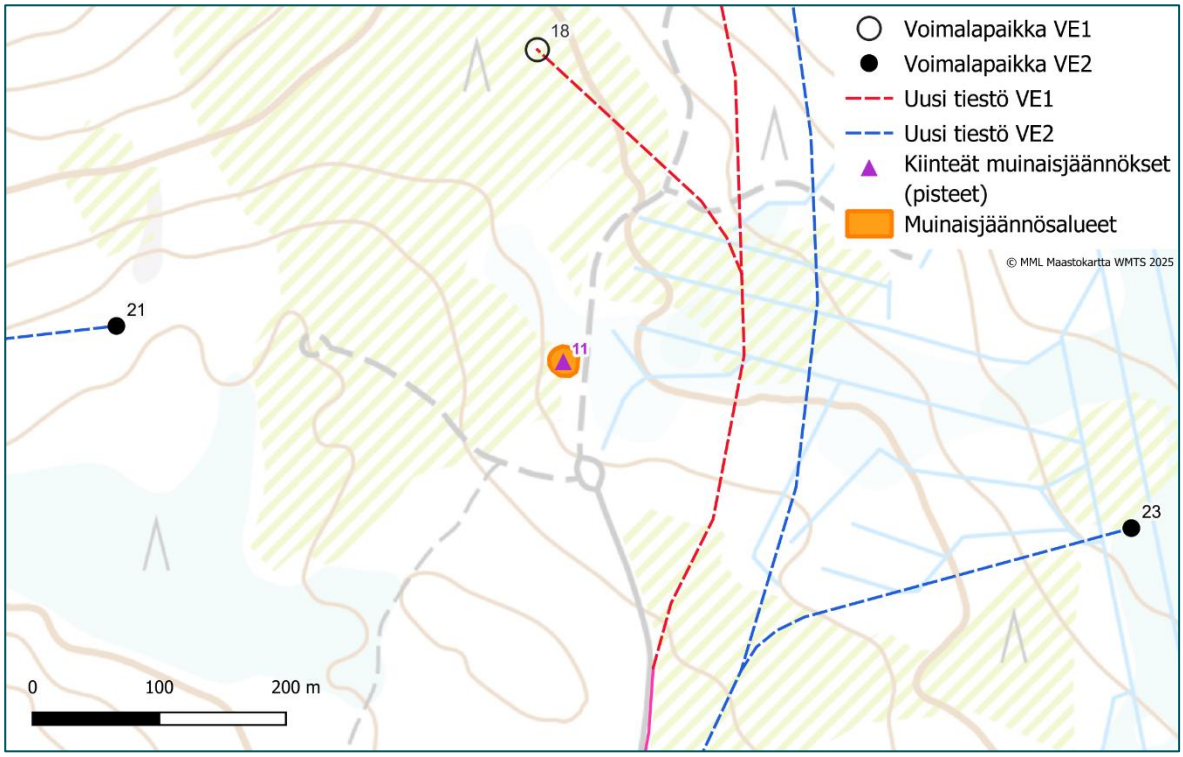
Arkeologisen inventoinnin raportissa (Heilu Oy, 2025) kohdetta kuvataan seuraavasti: ”Tervahauta sijaitsee Honkavaaran koillispuolella, Yli-Tontti- nimisen alueen luoteispuolella. Alueella kasvaa vanhaa kuusi- ja koivuvaltaista sekametsää. Tervahaudan itäkoillispuolella kulkee metsäkoneella ajettu ura. Tervahauta on muodoltaan matala ja laakea. Halkaisija on noin 19 metriä ja syvyys 0,6 metriä. Valli on matala ja paikoin epäselkeä, leveydeltään 2–3 metriä. Halssi erottuu viisi metriä pitkänä kaivantona tervahaudan kaakkoisosassa. Tervahaudan päällä kasvaa metsää, jonka vuoksi se erottuu maastossa heikosti.”



Kuva 21.Hankkeen voimaloiden ja tiestön sijainti suhteessa arkeologiseen kohteeseen ja alueeseen Ylitontti (No 10).

Kohteen *Ylitontti 2 (No 11)* keskipiste sijoittuu noin 247 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 1 voimalasta 18 ja noin 354 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 2 voimalasta 21 (Kuva 22). Kohde on myös tyypiltään tervahauta ja sen ympärille on muodostettu muinaisjäännösalue. Tervahauta sijaitsee Honkavaaran koillispuolella, Yli-Tontti- nimisen alueen luoteispuolella. Alueella kasvaa vanhaa kuusi- ja koivuvaltaista sekametsää.

Arkeologisen inventoinnin raportissa (Heilu Oy, 2025) kohdetta kuvataan seuraavasti: ”Tervahaudan itäkoillispuolella kulkee metsäkoneella ajettu ura. Tervahauta on muodoltaan matala ja laakea. Halkaisija on noin 19 metriä ja syvyys 0,6 metriä. Valli on matala ja paikoin epäselkeä, leveydeltään 2–3 metriä. Halssi erottuu viisi metriä pitkänä kaivantona tervahaudan kaakkoisosassa. Tervahaudan päällä kasvaa metsää, jonka vuoksi se erottuu maastossa heikosti.”



Kuva 22. Hankkeen voimaloiden ja tiestön sijainti suhteessa arkeologiseen kohteeseen ja alueeseen Ylitontti 2 (No 11)

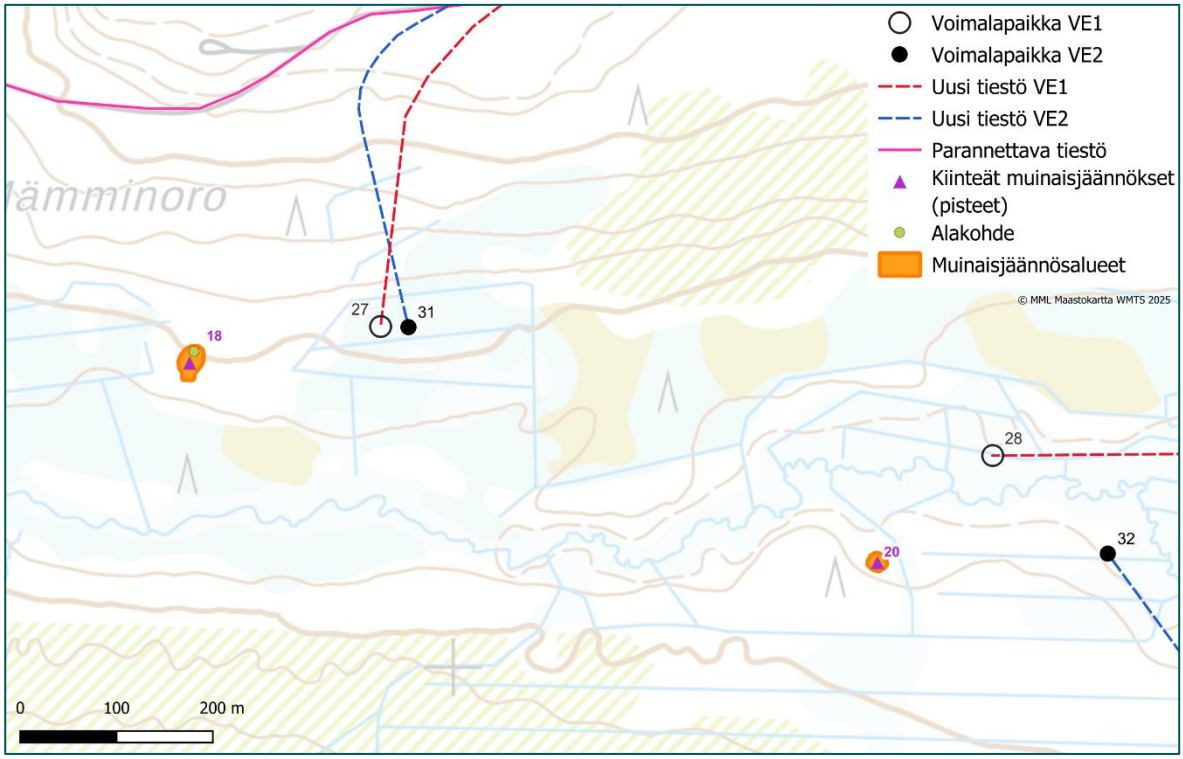
Kohteen *Mämminnoro (No 18)* keskipiste sijoittuu noin 202 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 1 voimalasta 27 ja noin 230 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 2 voimalasta 31 (Kuva 23). Kohde on tyypiltään tervahauta ja sillä on yksi alakohde. Kohteen ympärille on muodostettu muinaisjäännösalue.

Arkeologisen inventoinnin raportissa (Heilu Oy, 2025) kohdetta ja alakohdetta kuvataan seuraavasti: ”Tervahauta sijaitsee Pelttarin Hukkasen lounaispuolella Mämminorossa, etelään laskevan rinteen pohjalla. Maljamaisen tervahaudan halkaisija on noin 16 metriä ja syvyys on haudan pohjalta ylärinteen vallin yläreunaan mitattuna noin 1 metriä ja alarinteeseen noin 0,8 metriä. Vallin leveys on noin 3 metriä ja sen korkeus ylärinteessä noin 0,8 metriä ja alarinteessä noin 1,3 metriä. Halssi suuntautuu etelään. Halssin pituus on noin 8 metriä ja leveyttä sillä on noin 2 metriä päättyen kapenevaksi ojamaiseksi kaivannoksi. Tervahaudan vallin päällä kasvaa sekametsää ja keskellä nuorta kuusikkoa. Noin viisi metriä tervahaudan vallista koilliseen sijaitsee kaivanto, jonka koko on noin 4 x 2 metriä ja syvyys on noin 0,5–0,3 metriä. Kaivanto voi liittyä tervantuotantoon ja otettiin mukaan kohteen aluerajaukseen.”

Kohteen *Talasahonräme (No 20)* keskipiste sijoittuu noin 163 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 1 voimalasta 27 ja noin 240 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 2 voimalasta 31 (Kuva 23). Kohde on tyypiltään tervahauta ja sen ympärille on muodostettu muinaisjäännösalue.

Arkeologisen inventoinnin raportissa (Heilu Oy, 2025) kohdetta kuvataan seuraavasti: ”Rupunojan eteläpuolella, ojitetulla kankaalla tervahauta, jonka halkaisija on noin 15 metriä ja syvyys noin 0,7 metriä. Haudan vallit eivät erotu selvästi maastosta. Sen ympärillä kulkee kaivettu oja. Tervahaudan keskeltä, pohjois-etelä

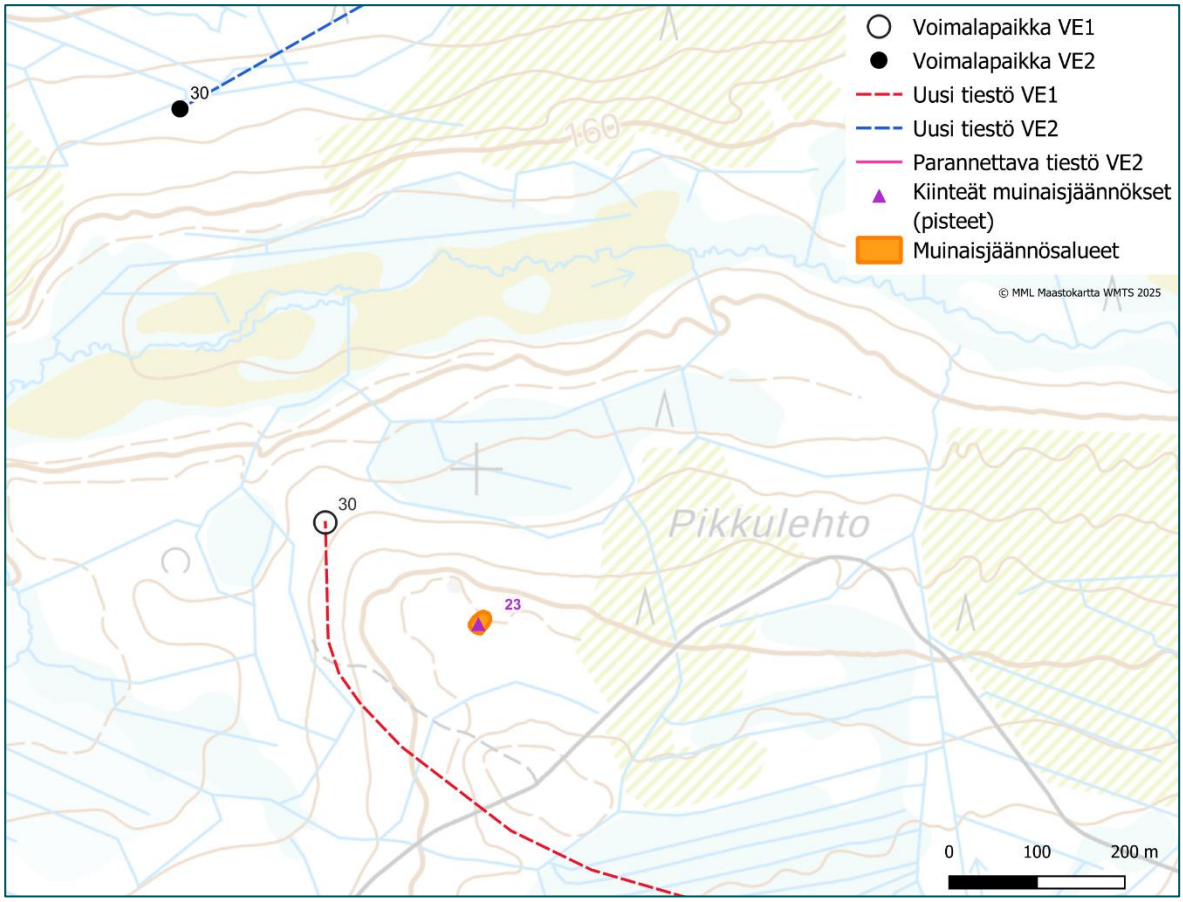
suuntaisesti on kaivettu oja. Ojituksen vuoksi halssia ei erota maastosta. Tervahaudan päällä kasvaa mäntyä ja kuusta.”



Kuva 23. Hankkeen voimaloiden ja tiestön sijainti suhteessa arkeologisiin kohteisiin ja alueisiin Mämminnoro (No 18) ja Talasahonräme (20).

Kohteen *Pikkulehto (No 23)* keskipiste sijoittuu noin 209 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 1 voimalasta 30 ja noin 678 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 2 voimalasta 30 (Kuva 24). Kohde on tyypiltään tervahauta ja sen ympärille on muodostettu muinaisjäännösalue.

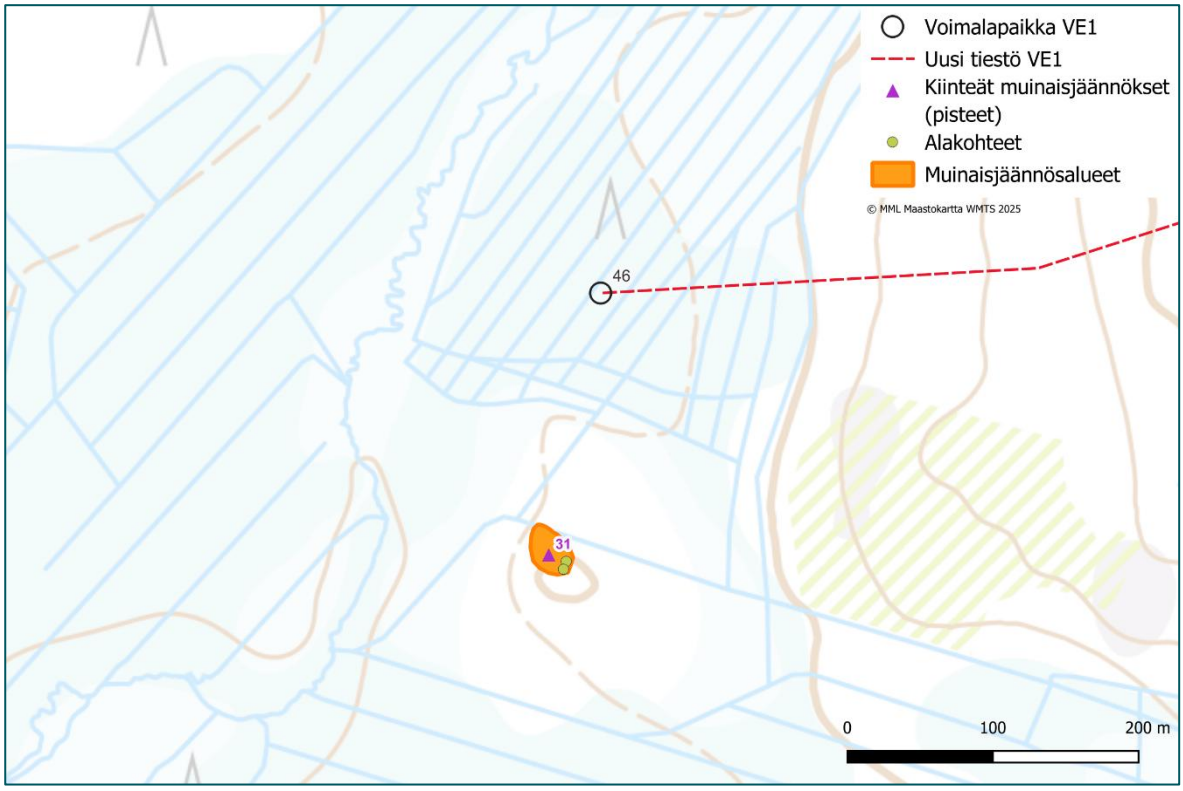
Arkeologisen inventoinnin raportissa (Heilu Oy, 2025) kohdetta kuvataan seuraavasti: ”Pikkulehdon lounaispuolella, metsäautotiestä noin 175 luoteeseen sijaitsee tervahauta, jonka halkaisija on noin 16 metriä ja syvyys noin 0,8 metriä. Vallin leveys on noin 4 metriä. Halssi suuntautuu koilliseen ja se on noin neljä metriä ja 1,5 metriä leveä. Tervahaudan päällä kasvaa tiheää nuorta kuusta, mäntyä sekä katajaa.”



Kuva 24. Hankkeen voimalapaikkojen ja tiestön sijainti suhteessa arkeologiseen kohteeseen ja alueeseen Pikkulehto (No 23).

Kohteen *Heinälamminkorpi (No 31)* keskipiste sijoittuu noin 183 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 1 voimalasta 46 (Kuva 25). Vaihtoehdon VE 2 voimaloihin kertyy matkaa yli kilometri. Kohde on tyypiltään tervahauta ja sillä on kaksi alakohdetta. Kohteen ja alakohteiden ympärille on muodostettu muinaisjäännösalue.

Arkeologisen inventoinnin raportissa (Heilu Oy, 2025) kohdetta kuvataan seuraavasti: ”Peruskartalle merkitty tervahauta sijaitsee ojitetulla metsäkankaalla noin 600 metriä metsäautotieltä lounaaseen. Tervahaudan halkaisija on 16 metriä ja syvyys noin metrin. Vallin leveys on kolmisen metriä. Tervahauta on laakean mallinen ja pohja tasainen, mutta metsittynyt. Halssi on noin 10 metriä pitkä ojamainen kaivanto, joka sijaitsee tervahaudan pohjoisosassa. Noin kolme metriä vallin reunalta kaakkoon sijaitsee kaksi suorakaiteen mallista painannetta, mitoiltaan 4 x3 ja 4 x 2 metriä. Syvyyttä painanteilla on noin 0,4 metriä. Reunoilla on havaittavissa aluskasvillisuuden peittämää kiveystä. Painanteet liittyvät todennäköisesti tervapirtin pohjaan, ja voivat olla peräisin yhdestä tai kahdesta erillisestä rakennuksesta.”



Kuva 25. Hankkeen voimalapaikkojen ja tiestön sijainti suhteessa arkeologiseen kohteeseen ja alueeseen Heinälamminkorpi (No 31).

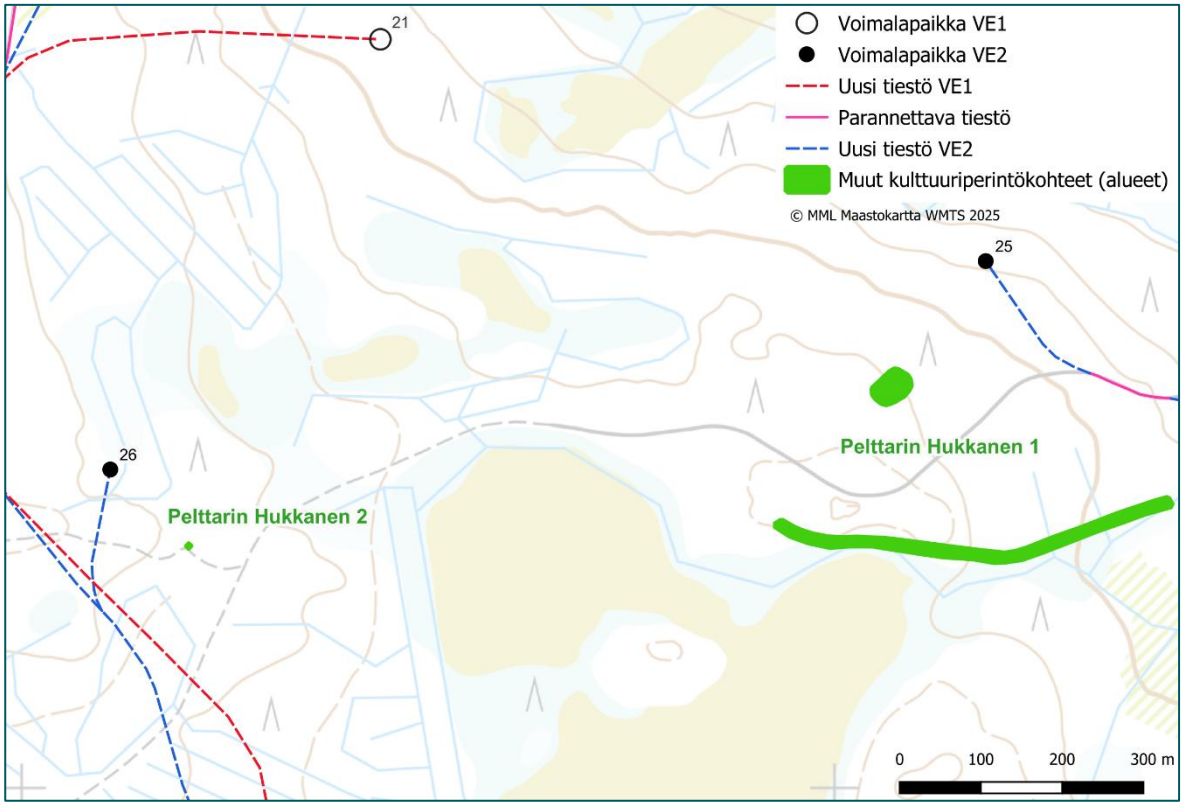
Muun kulttuuriympäristökohteen *Pelttarin Hukkanen 1* lähempi aluerajaus sijoittuu noin 170 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 2 voimalasta 25 (Kuva 26). Vaihtoehdon VE 1 voimaloihin kertyy matkaa noin 560 metriä. Kyseessä on työ- ja valmistuspaikka.

Arkeologisen inventoinnin raportissa (Heilu Oy, 2025) kohdetta kuvataan seuraavasti: ”Pelttarin Hukkasen länsipuolella, nimettömän metsäautotien pohjoispuolella sijaitsee vanha poroerotuspaikka ja tien eteläpuolella poroaidan jäännöstä. Erotuspaikka erottuu ympäröivästä maastosta tasaisena kasvustosta vapaana kenttänä, jonka koko on noin 45 x 30 metriä. Sen reunoilla kasvaa jykeviä koivuja ja kuusia. Erotuspaikalla sekä sen reunoilla on muutamissa kohdissa pystyssä erotuspaikan aidan rakenteita. Aidan lautoja on myös maassa erotuspaikan ympäristössä. Metsäautotien eteläpuolella, heti suon pohjoispuolella on noin 500 metrin matkalla osaksi hajonnutta ja lahonnutta poroaitaa, joka on liittynyt pohjoispuolella olevaan poroerotuspaikkaan. Joissakin kohdissa aidan pystypuita on vielä pystyssä, mutta pääosin aita erottuu enää maata vasten olevina lautoina. Paikoitellen aitarakennetta on vahvistettu metallilangoilla. Erotuspaikka ja siihen liittyvä poroaita on merkitty vuosien 1977–1992 peruskartoille. Sitä ei ole merkitty enää vuoden 1999 peruskartalle. Metsäautotien pohjoispuolella, poroerotuspaikan ympärillä kasvaa tiheää nuorta kasvatusmetsää. Metsäautotien eteläpuolella kasvaa vanhempaa harvennettua mäntymetsää”

Muun kulttuuriympäristökohteen *Pelttarin Hukkanen 2* aluerajaus sijoittuu noin 130 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE 2 voimalasta 26 (Kuva 26). Vaihtoehdon VE 1 voimaloihin kertyy matkaa yli 400 metriä. Kyseessä on kivirakenne.

Arkeologisen inventoinnin raportissa (Heilu Oy, 2025) kohdetta kuvataan seuraavasti: ”Rajamerkki koostuu osin sammaloituneesta kivikehästä ja sen keskellä sijaitsevasta viisarikivestä. Kehä on pyöreän mallinen, halkaisijaltaan noin metrin, ja koostuu 6–8 kivestä. Viisarikivi on halkaisijaltaan puolisen metriä. Rajamerkki sijaitsee harvaan kasvavalla mäntykankaalla metsäkoneella ajetun uran pohjoispuolella. Ympärillä kulkee useita metsäteitä. Vuoden 1846 pitäjänkartalla kohdalle on merkitty ilmeisesti Jaalangan ja Korpisen kylien

välisen rajan taitekohta. Vuoden 1971 peruskartalle kohdalle ei ole merkitty rajaa. Rajamerkki on nykyisin kiinteistörajalla”.



Kuva 26. Hankkeen voimalapaikkojen ja tiestön sijainti suhteessa muihin kulttuuriperintökohteisiin Pelttarin Hukkanen 1 ja Pelttarin Hukkanen 2.

Muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet ja alueet sijoittuvat yli 300 metrin etäisyydelle hankkeen vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 voimalapaikoista ja yli sadan metrin etäisyydelle aurinkovoima-alueista, sähköasemista, sähkövarastoalueista sekä suunnitelluista uusista tielinjauksista ja olemassa olevista, hankkeen johdosta levennettävistä/parannettavista teistä.

Koska tuulivoimaloiden perustuksia ei arkeologisten kohteiden alueelle kummassakaan vaihtoehdossa suunnitella rakennettavan, ei suoria rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia arkeologisille kohteille tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena aiheudu. Lisäksi tuulivoimaloiden roottorin tulee pyöriä osayleiskaavan tuulivoima-alueiden sisällä, eli Joutensuon hankkeen tapauksessa tullaan tuulivoima-alueet rajaamaan vähintään 110 metrin etäisyydeltä tuulivoimaloista. Näin ollen alle 110 metrin säteelle voimalapaikoista arkeologisia kohteita ei tule sijoittua. Tuulivoimaloiden läheisyyteen tullaan rakentamaan perustusten lisäksi nostokentät, joiden vaatima maa-ala on noin 0,5 ha. Nostokenttien tulee sijaita tuulivoimaloiden alueella (tv-alueet), mutta nostokenttien sijainti ei ole toistaiseksi tiedossa, joten on tärkeää huomioida arkeologiset kohteet tarkemmassa jatkosuunnittelussa.

Tarkemmassa voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee arkeologisten kulttuuriperintökohteiden sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat arkeologiset kohteet tulee merkitä maastoon rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta. Vähintään tulee merkitä ja suojata ne arkeologiset kohteet, jotka sijoittuvat tv-alueelle, eli noin 200 metrin säteelle tuulivoimaloista. Tämänhetkisten voimaloiden sekä muiden rakenteiden ja tiestön sijoitussuunnitelmien mukaan suojaetäisyydet ovat riittävät, eikä arkeologisille kulttuuriperintökohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, kun kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun suunnittelu- ja rakennusvaiheessa tuuli- ja aurinkovoimapuiston toiminnot sekä voimajohtopylväät on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, ei toiminnan aikana aiheudu suoria vaikutuksia kohteille. Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot ja 400 kV ilmajohto ja etenkin voimajohtopylväät on sijoitettu riittävän etäälle arkeologisista kohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia arkeologisille kohteille. Mikäli tuuli- ja aurinkovoima-alueen suunnitelmat muuttuvat myöhemmissä vaiheissa siten, että arkeologisia kohteita sijoittuu voimalan nostoalueen, sähköaseman, sähkön varastointialueen tai huoltoteiden välittömään läheisyyteen, on ne syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

Vaikka kaava-alueella on useita arkeologisia kohteita, sijoittuvat ne sulkeutuneeseen metsäympäristöön, jolloin näkymiä tuulivoimaloille ei muodostu. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen toiminnan aikana hankkeella onkin enintään vähäisiä epäsuoria vaikutuksia lähimmille arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille äänimaailman ja maiseman muuttumisen vuoksi.

8.6.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Aurinko- ja tuulivoima-alueen kiinteät muinaisjäännökset, muinaisjäännösalueet sekä muut kulttuuriperintökohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin, ettei niiden alueelle osoiteta rakenteita. Muinaisjäännökset, jotka sijoittuvat 300 metrin etäisyydelle rakennettavista tuulivoimaloista, niiden huolto- ja rakentamisteistä sekä nykyisistä perusparannettavista teistä ja maakaapeleista, tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista, jotta niihin ei kohdistu vaurioita. Vaikutusten minimoimiseksi hakkuissa suositellaan jätettäväksi pitkät kannot rakennustoimien vaikutusalueille sijaitsevien kohteiden ympärille. Tämä auttaa kohteita erottumaan maastosta työskentelyn ja myöhempien huoltotoimien aikana.

8.7 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

8.7.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuuli- ja aurinkovoimahankkeen sekä siihen liittyvien sähkönsiirronrakenteiden toteuttamisesta johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maisemassa tapahtuvat rakenteelliset muutokset ovat havaittavissa pääsääntöisesti kaava-alueella tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä. Tuulivoima-alueen ulkopuolella maisemassa tapahtuva silmin havaittava visuaalinen muutos voi muuttaa maiseman luonnetta.

Maiseman herkkyys kuvaa maiseman sietokykyä maisemassa tapahtuville muutoksille. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet ovat tyypillisesti kaikista herkimpiä alueita maisemakuvan muutoksille. Lisäksi lähes luonnontilaiset rakentamattomat ja erämaiset maisemat sekä tuulivoimaloita lähimmät asuinkeskittymät ja virkistyskohteet voivat olla herkkiä alueita sietämään maiseman muutosta. Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttama muutoksen suuruus maisemaan on sidoksissa voimaloiden kokoon, määrään, etäisyyteen ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Lisäksi muutoksen suuruuteen vaikuttaa se, kuinka maiseman ominais- ja erityispiirteet sekä luonne muuttuvat tai heikentyykö maamerkkien asema maisemassa tuulivoimaloiden takia. Maiseman luonne voi muuttua esimerkiksi luonnonmaisemasta ihmisen muokkaamaksi maisemaksi tai maiseman mittasuhteet voivat muuttua. Voimaloiden näkyvyys riippuu paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta sekä maisemassa esiintyvistä muista elementeistä. Pimeään aikaan maiseman muutos saattaa ilmetä lentoestevalojen näkymisenä. Maisemavaikutuksen merkittävyys muodostuu maiseman herkkyyden ja maisemassa tapahtuvan muutoksen suuruuden yhteydestä.

Sähkönsiirtorakenteet saattavat aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun hankkeen ulkoista sähkönsiirtoa varten puustoa joudutaan raivaamaan sähkönsiirtoreitiltä. Ilmajohtojen osalta maisemassa tapahtuva muutoksen suuruus on sidoksissa voimajohtopylväiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden hallitsevuus maisemassa sekä maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon sähkönsiirtoreittien linjauksesta sekä tarkastelupisteestä ja ajankohdasta. Sähkönsiirtorakenteiden vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa sähkönsiirtoreitin nykyinen maisemakuva.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemaan ilmenevät huomattavasti suppeammalla alueella kuin tuulivoimaloiden vaikutukset. Matalina rakennelmina aurinkovoimalat eivät näy kovin kauas. Muutokset maisemassa saattavat vaikuttaa alueen luonteeseen muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai arkiympäristön energiantuotantoympäristöksi.

8.7.2 Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden suuren koon takia visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluista. 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.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaaseen (2016) perustuvia etäisyysvyöhykkeitä. Maisemavaikutusten arvioinnin opas on päivitetty (2024), ja sen myötä myös ohjeelliset arvioinnissa käytettävät etäisyysvyöhykkeet on tarkistettu, sillä suunniteltavien ja rakennettavien tuulivoimaloiden koko on kasvanut merkittävästi viime vuosien aikana. Ohjeelliset etäisyysvyöhykkeet on laadittu 300 metriä ja sitä korkeampien voimaloiden osalta. Edelleen arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty myös aikaisempia maisemavaikutusten arviointiin liittyviä oppaita lähtötietona. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

”Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–2 kilometriä

- Tuulivoima-alueella melu- ja välkehaitat sekä rakentamisen aikaisia muutoksia voimaloiden ympäristössä (mm. puuston poistaminen)
- Aikaisemmin maisemallinen ”dominanssivyöhyke”

”Lähivaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 2–8 kilometriä

- Maiseman muutos voi vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- Tuulivoimaloiden lapojen liike vahvistaa muutosta

”Ulompi vaikutusalue (välivaikutusalue)”, etäisyys tuulivoimaloista noin 8–20 kilometriä

- Tuulivoimalat näkyvät selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- Tuulivoimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa
- Vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- Tuulivoimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta
- Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen voi havaita

”Kaukovaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 20–30 kilometriä

- Tuulivoimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta niillä ei välttämättä ole enää merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta. Poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet.
- Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliike voi olla mahdollista havaita selkeällä säällä

”Teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 30–40 kilometriä

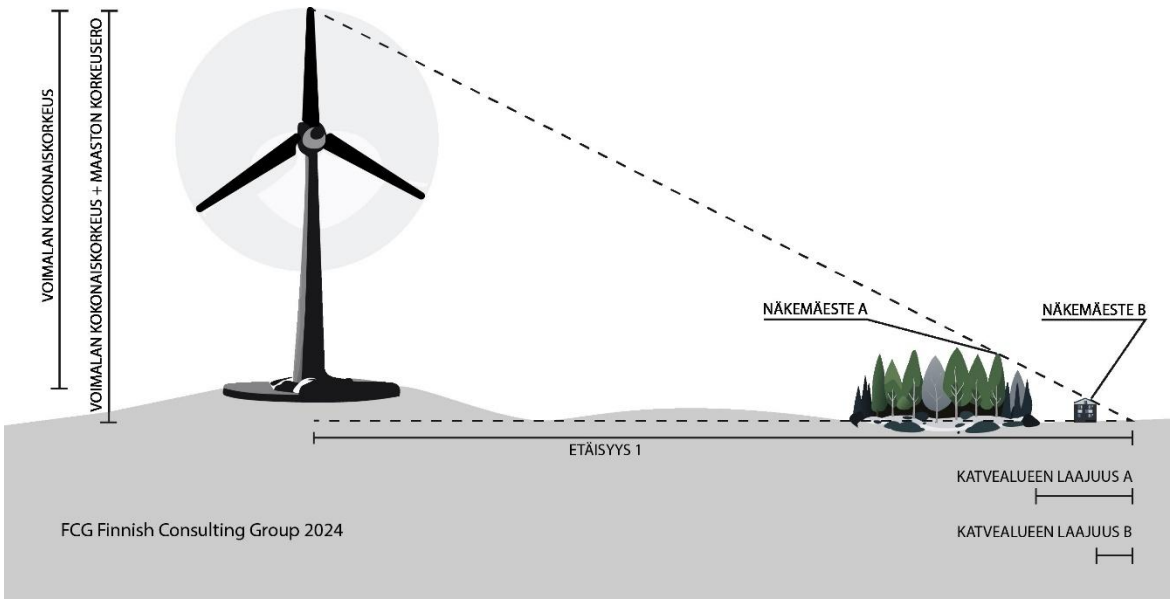
- Tuulivoimaloiden tornit voivat hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta maiseman luonteen tai laadun kannalta ei todennäköisesti muodostu merkittäviä vaikutuksia
- Lentoestevalot voivat erottua pimeällä hyvissä sääolosuhteissa

Tuulivoima-alueen vaikutusten arviointi on painottunut lähi- ja välialueille, sillä maisemavaikutukset ovat kyseisillä etäisyysvyöhykkeillä useimmiten voimakkaimmat, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. Välittömällä vaikutusalueella (0–2 km) ja usein myös lähivaikutusalueella voimalat näkyessään hallitsevat maisemaa. Välialueen ulkorajalla 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maisemassa esiintyvien muiden elementtien takia. Kaukoaluetta on tarkasteltu yleispiirteisemmällä tasolla, sillä voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa usein horisontin ja puuston latvuston takana, eivätkä voimalat alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa, ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen osalta on tehty yleispiirteinen tarkastelu.

Alla olevassa esimerkkikuvassa on havainnollistettu näköesteiden vaikutusta ja katvealueiden laajuuksia liittyen tuulivoimalan näkymiseen maisemassa. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen:

$$\frac{\text{Tuulivoimalan kokonaiskorkeus (m)}}{\text{Etäisyys tuulivoimalasta (m)}} = \frac{\text{Näkymäesteen korkeus (esim.20 m)}}{\text{Katvealueen laajuus (m)}}$$

Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi voimalan ollessa 310 metriä korkea, että noin yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa noin 20 metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 64,5 metrin laajuisen katvealueen. Havainnoija voi siis seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 64,5 metrin laajuinen avoin alue.



Kuva 27. Esimerkkikuva pienialaisen puuston tai muun näkemäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.

Aurinkovoimaloiden osalta Suomessa ei ole vielä yleisiä ohjeita esimerkiksi maisemavaikutusten tarkastelussa käytettävistä suositelluista etäisyysvyöhykkeistä. Aurinkopaneelien näkyvyyteen vaikuttavat ympäröivän tilan avoimuus sekä maastonmuodot. Matalan rakenteen takia melko vähäisetkin näköesteet peittävät voimakkaasti paneelien näkyvyyttä. Paneelien havaittavuuteen vaikuttaa myös paneelien asennussuunta. Saksalaisen aurinkovoimajärjestelmien arviointimenetelmiin liittyvän tutkimuksen mukaan (Herden ym. 2009) yksittäisissä tapauksissa aurinkovoimaloita on voitu havaita pisimmillään noin 2–3 kilometrin etäisyydeltä. Kolmen kilometrin päässä paneelit voi havaita vain, jos väliin ei jää näköesteitä, ja katselupiste on huomattavasti aurinkovoima-aluetta korkeammalla tai aurinkovoimalat sijaitsevat korkeammalla avoimessa maastossa katselupisteeseen verrattuna. Kilometrin etäisyydellä paneelit voidaan havaita erityisesti tasaisilla ja avoimilla alueilla silloin, kun niiden kiiltävät etupinnat ovat katselupistettä kohti. Vaikutusten arviointi painottuu tässä hankkeessa aurinkovoimaloiden osalta tuulivoima-alueelle ja korkeintaan noin kilometrin etäisyydelle maisematilaltaan melko sulkeutuneen ympäristön takia, mutta tarvittaessa vaikutuksia voidaan arvioida myös etäämmältä.

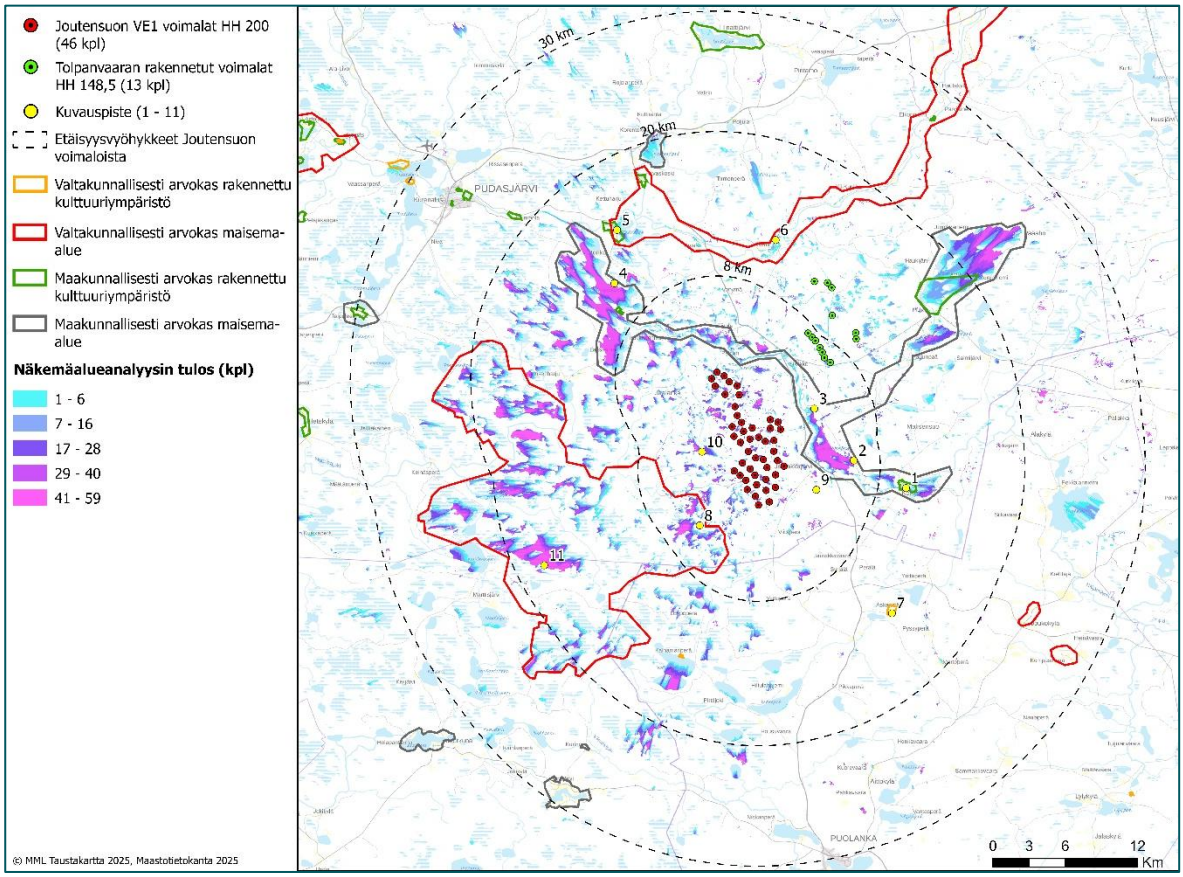
8.7.3 Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi (ZVI) on laskennallinen malli tuulivoimaloiden näkyvyydestä. Näkymäalueanalyysi ulottuu noin 40 kilometrin säteelle voimaloista. Laskentamalli huomioi maaston korkeussuhteet sekä alueen puuston. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen vuoden 2021 valtakunnan metsien inventoinnin aineistoon.

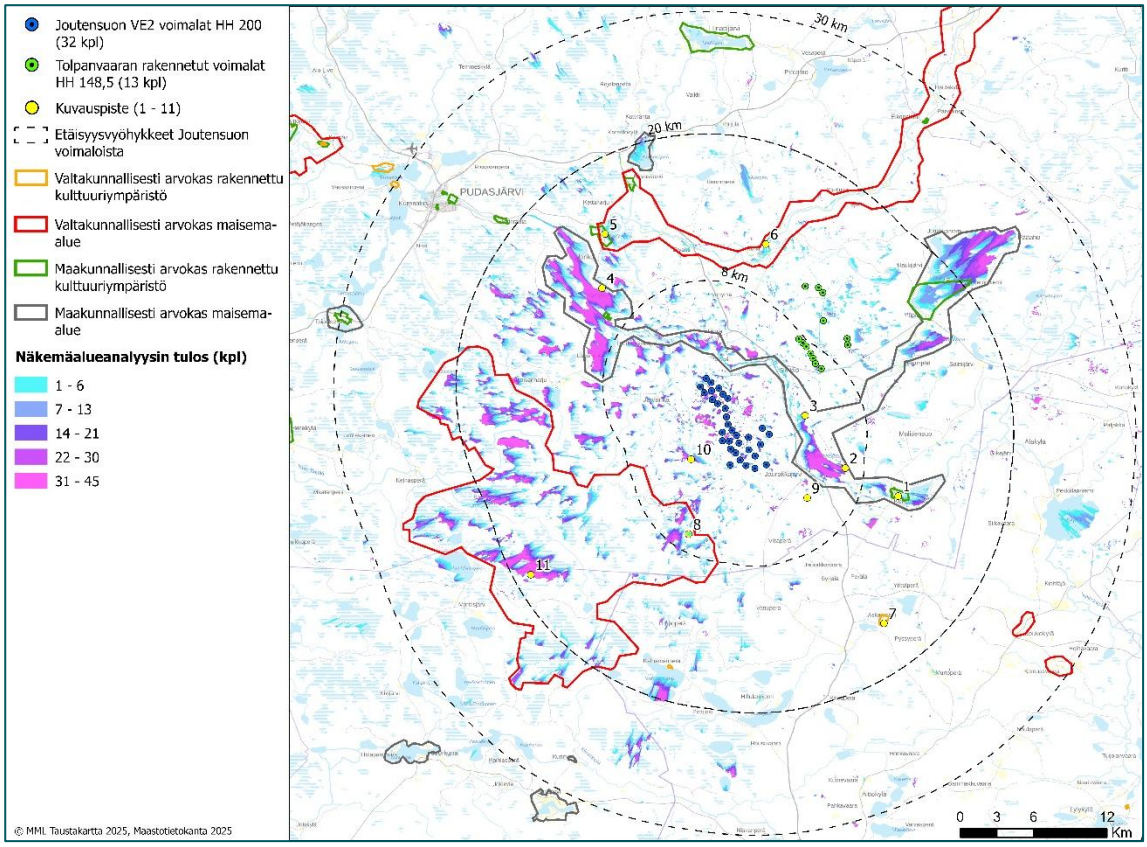
Näkymäalueanalyysi on tuotettu käyttäen suunniteltujen tuulivoimaloiden napakorkeutta, joka on tässä hankkeessa 200 metriä. Näin ollen 310 metriä korkeiden voimaloiden lapoja voidaan havaita hieman laajemmalta alueelta kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa tai korkeammalla sijaitseville katselupaikoille voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulivoimaloista, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei ole huomioinut rakennuksia ja rakennelmia tai metsiä pienialaisempaa kasvillisuutta teiden varsilla, vesistöjen rannoilla ja pihapiireissä, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Voimalatornien huipuille sijoitettavat lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy, eli

lähes yhtä laajalle alueelle kuin näkymäalueanalyysin tulos osoittaa. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa. Toisinaan saattaa näkyä vähän valon kajoa, jos voimalan huippu juuri peittyy metsän reunan taakse.



Kuva 28. Joutensuon VE1 voimaloiden näkymäalueanalyysin tulos, havainnekuvien kuvauspisteet sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet kartalla. Analyysissa on huomioitu myös Tolpanvaaran rakennetut tuulivoimalat.



Kuva 29. Joutensuon VE2 voimaloiden näkymäalueanalyysin tulos, havainnekuvien kuvauspisteet sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet kartalla. Analyysissa on huomioitu myös Tolpanvaaran rakennetut tuulivoimalat.

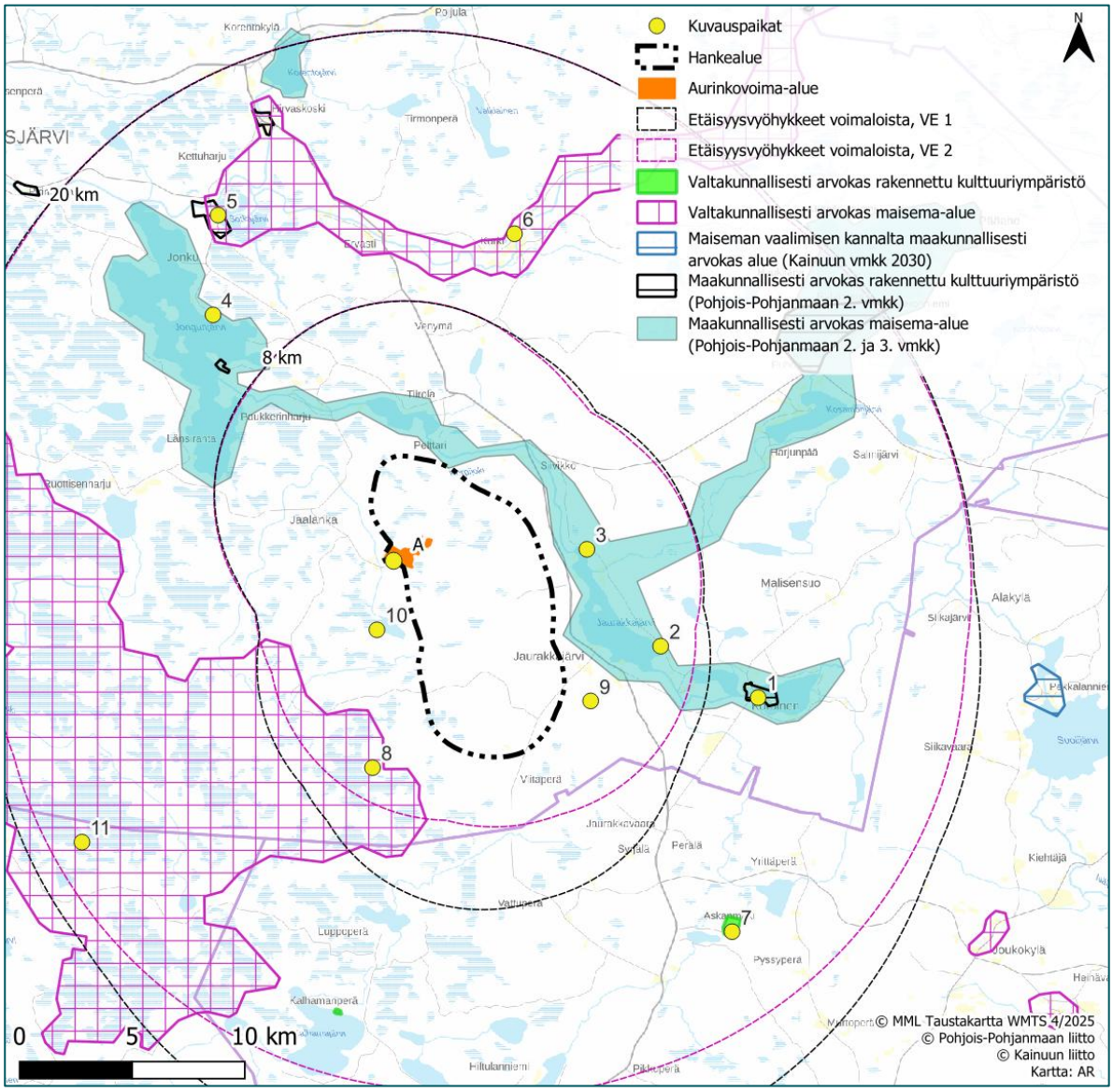
8.7.4 Laaditut havainnekuvat

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Niitä on tehty myös eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Niitä on pyritty laatimaan pääsääntöisesti merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista suunnitellut tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Lisäksi havainnekuvia varten otettujen valokuvauspaikkojen valinnassa on pyritty huomioimaan maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaat alueet, virkistyskohteet sekä asuinalueet.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu järjestelmäkameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Havainnekuvia otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Havainnekuvia varten otettujen valokuvien kuvauspisteet on esitetty seuraavalla kartalla.

Havainnekuvat tuulivoimaloista on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimaloiden lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa. Hankkeen havainnekuvat on laadittu kaikissa vaihtoehdoissa voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 220 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 310 metriä. Havainnekuvista on tehty myös hahmotelmaversiot (”draft-versiot”), joissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä

ympyrällä ja horisonttilinja keltaisella viivalla havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Osasta havainnekuvia on tehty muokattu versio, jossa on havainnollistettu lentoestevalojen näkyminen pimeällä.



Kuva 30. Tuulivoimaloiden (1-11) ja aurinkovoima-alueen (A) havainnekuvien kuvauspaikat.

Aurinkovoima-alueesta on tehty yksi havainnekuva. Valokuva havainnekuvaa varten on otettu Rytisuon peltoalueille suunniteltujen aurinkopaneelien eteläpuolella sijaitsevan asuinrakennuksen piha-alueelta.

Havainnekuva on otettu Nikon D5100 kameran 1,5 kertoimen crop kennolla ja 18 mm polttovälillä. Kuvaa on rajattu korkeussuunnassa vastaamaan n. 50 mm polttovälin näkymää kinokoon kennolla. Havainnekuvan tuottamisessa on käytetty Infraworks, 3ds Max/Vray, sekä Photoshop-ohjelmistoja. Mallinnukset on tehty VSB:n tekemän suunnitelman mukaisesti. Paneelit ovat 3,3 metriä korkeita ja kiinteässä 30 asteen kulmassa suunnattuna etelään.

8.7.5 Maiseman nykytila

8.7.5.1 Maisemamaakunta ja tarkastelualueen maisemarakenne

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Kaava-alue kuuluu Ympäristöministeriön (1993) maisema-aluetyöryhmän mietinnön I mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaahan, ja siellä Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun.

Pohjois-Pohjanmaan nevalakeus on suhteellisen tasaista maastoa. Korkeusvaihtelut ovat vähäisiä aina seudun itärajalle asti, missä topografia alkaa nopeasti jyrketä kohti Kainuun vaaramaita. Kivikkoiset laakeat moreenimaat pilkistävät siellä missä maa ei ole peittynyt valtavien suoerämaiden alle. Muutama harjujakso luikertelee alueen poikki. Suot ovat vetisiä aapasoita. Reilusti yli puolet maa-alasta on suota. Loppu on lähes kokonaan metsää. Vesistöistä jokien ohella on jonkin verran järviä (Ympäristöministeriö 1993).

Maisemarakenne on maiseman perusrunko eli viimeisimmän jääkauden muovaama kallio- ja maaperän sekä korkeuserojen määrittämä selänteiden ja laaksojen esiintymät vesialueineen. Selänteiden ja laaksojen välissä on usein laajuudeltaan vaihteleva vaihettumisvyöhyke, joka ei ole selvästi selännettä tai laaksoa. Maiseman solmukohdat ovat alueita ja paikkoja, joissa useat maisemarakenteen tekijät, kuten selänteet, laaksot ja vesistöt kohtaavat. Maiseman solmukohtiin on usein varhain hakeutunut pysyvää asutusta tai niihin on sijoittunut merkittäviä rakennuksia, kuten kirkkoja tai kartanoita. Solmukohdat voivat olla myös muilta maisemallisilta piirteiltään, kuten maisematilallisesti mielenkiintoisia, ja niiden alueella tai ympäristössä voi olla näyttäviä maisemanäkymiä.

Kaava-alue sijoittuu osin melko tasaiseen soiseen ympäristöön, osin alue on hyvinkin vaihteleva pinnanmuodoiltaan. Alueelle sijoittuvat muun muassa seuraavat vaarat: Honkavaara, Kuivikkovaara, Pikku-Maukku ja Korentovaara. Kaava-alueen lähiympäristössä sijaitsee useita vaaroja ja mäkiä ja kaksi vähän isompaa järveä. Kaava-alueen pohjoispuolella on Pelttarijärvi ja itäpuolella Jaurakkajärvi. Jaurakkajärven itäpuolelle sijoittuu Kiuasvaara ja Turpeisenvaara ja eteläpuolelle Kupsonvaara-Jaurakkavaara. Kaava-alueen länsipuolelle sijoittuu Pikku Palovaara. Kaava-alueen ulkopuolelle sijoittuvat vaarat ovat selvästi kookkaampia kuin kaava-alueen vaarat ja mäet. Selänne/vaara-alueet sijoittuvat pääasiassa kaava-alueesta itään ja kaakkoon. Länsi- ja lounaispuolelle sijoittuva maasto on tasaista ja soista. Laajat avosuot peittävät sitä. Laaja avosuokokonaisuus Olvassuo sijoittuu kaava-alueen lounaispuolelle. Se muodostaa Olvassuon luonnonpuiston ja on myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Laajemmassa maisemarakenteessa on havaittavissa pohjois-eteläsuuntautuneisuus. Vaarat noudattavat tätä, samoin osa järvistä. Kaava-alueen lähialueen pellot ovat pienialaisia ja melko hajallaan. Eniten niitä on keskittynyt Jaurakkajärven rannalle.

Maisemakuva on eräänlainen maiseman analyysin tulos ja ympäristön tyypittely. Maisemakuvassa käsitellään usein maiseman tilallisuutta, maiseman merkittävimpiä elementtejä, linjauksia ja maamerkkejä sekä rakennetun ympäristön sijoittumista. Maisemakuvaan voidaan liittää myös arvotetun kulttuuriympäristön tarkastelua tai maiseman häiriötekijöiden tulkintaa.

Tuulivoima-alueen lähiympäristö noin kahdeksaan kilometriin saakka koostuu osin kulttuurivaikutteisesta alueesta, osin talousmetsistä sekä luonnontilaisista soista. Korpijoki ja Jaurakkajärven ympäristö lukeutuvat maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Alueen muusta ympäristöstä poikkeava luonne on aistittavissa kyseisellä alueella liikuttaessa. Kyseinen alue on ympäröiviin alueisiin verrattuna pienipiirteisempi ja

näkymiltään kiinnostavampi. Muulta osin tuulivoima-alueen lähiympäristö on melko sulkeutunutta ja metsävoittoista. Alueen lounaisosassa alkaa laajempi avosuoalue. Pinnanmuodoiltaan tuulivoima-alueen lähiympäristö on vaihtelevaa ja suhteelliset korkeuserot, varsinkin alueen itä- ja kaakkoispuolella, ovat varsin suuret. Asutusta ja loma-asutusta on sijoittunut Jaurakkajärven ja Pelttarinjärven rannoille. Lisäksi sitä on hajanaisesti joidenkin teiden varsilla.

Kun siirrytään tuulivoima-alueesta etäämmäksi kahdeksan kilometrin ulkopuoliselle alueelle, kulttuurivaikutteista aluetta alkaa olla enemmän. Tästä syystä maisema on osin pienipiirteisempää kuin tuulivoima-alueen lähiympäristössä. Toisaalta on myös enemmän luonnontilaisiin alueisiin rinnastettavia alueita. Jos tuulivoima-aluetta kauempana ympäröivät alueet jaettaisiin kahteen osaan pohjois-eteläsuunnassa, länsipuolisko olisi suo- ja vesistövaltainen. Luonnontilaista suoaluetta on länsipuoliskolla paljon. Sinne sijoittuu muun muassa laaja Olvassuo. Jongunjärven ja Puhosjärven ympäristö sekä Korpinen ja Korentojärven rantamaisemat lukeutuvat maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Kyseisten alueiden muusta ympäristöstä poikkeava luonne on aistittavissa alueilla liikuttaessa. Alueet ovat ympäröiviin alueisiin verrattuna pienipiirteisempiä ja niihin liittyy viehättäviä näkymiä. Muulta osin erityisesti itäpuolisko on melko sulkeutunutta ja metsävoittoista. Myös etäämpänä tuulivoima-alueesta maasto on pinnanmuodoiltaan vaihtelevaa ja suhteelliset korkeuserot ovat varsin suuret.

8.7.5.2 Kaava-alueen maisemakuva

Kaava-alue on suurelta osin talousmetsää, joka on osin ojitettua ja muun muassa avohakkuiden ja puuston taimikkovaiheen takia monin paikoin melko avointa metsämaata. Kaava-alue ja sitä ympäröivä maasto on topografialtaan hyvin vaihtelevaa: alueelle sijoittuu useita vaaroja ja mäkiä. Näistä voidaan mainita muun muassa Honkavaara, Kuivikkovaara, Pikku-Maukku ja Korentovaara. Kaava-alueelle sijoittuu pienehköjä avosuoalueita ja pieniä vesistöjä: sekä järviä että lampia. Kaava-alueen länsireunalle sijoittuu useista pienistä pelloista muodostuva kokonaisuus. Vaarojen ja mäkien lomassa on kosteikkoalueita. Kaava-alueen kautta kulkee kaksi maantietä Viitaperäntie ja Palovaarantie. Tämän lisäksi on metsätaloutta ja muita toimintoja varten rakennettua pienempää tiestöä.

8.7.5.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Kyseiset maisema-alueet on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Alueidenkäyttölain (132/1999, AKL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on alueidenkäyttölain (AKL) 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Tuulivoimaloiden teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle alle 40 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista sijoittuu neljä valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Kuva 31). Näistä lähin on Olvassuo, joka sijoittuu noin 3,7/4,8 kilometrin päähän vaihtoehtoehdon VE1/VE2 lähimmästä voimalasta lounaaseen. Iijoen jokivarsimaisemat sijoittuu noin 9,0 kilometrin päähän kummankin vaihtoehtoehdon lähimmästä voimalasta pohjoiseen. Kainuun vaarakylät koostuu useammasta osa-alueesta. Kaksi niistä sijoittuu tämän hankkeen vaikutuspiiriin. Niistä lähempi sijoittuu noin 23,2/24,3 kilometrin päähän vaihtoehdon VE1/VE2 lähimmästä voimalasta kaakkoon. Etäisin arvoalue on Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat, ja se sijoittuu teoreettiselle maksiminäkyvyysvyöhykkeelle (35,2/35,3 kilometriä etäisyyttä eri vaihtoehtojen lähimmistä voimaloista).

Aurinkopaneelien läheisyyteen ei sijoitu VAMA-alueita.

Seuraavat maisema-alueita kuvailevat tekstit on poimittu Ympäristöministeriön ja Suomen ympäristökeskuksen (2021) julkaisuista: ”Pohjois-Pohjanmaa - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - VAMA 2021” ja ”Kainuu - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - VAMA 2021”.

Olvassuo

”Olvassuo on luonnonoloiltaan arvokas esimerkki Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien suomaisemista. Alava ja monesta suotyypistä koostuva alue on säilynyt erämaisena ja sen laajimmat suot ovat läpipääsemättömiä. Olvassuon suoalue on paikoin rehevää, ja etenkin alueen koivuletot ovat luontoarvoiltaan huomattavia. Maisema-alueella on paljon vanhaa metsää. Olvassuon etelä- ja itäreunoja halkovat harjumuodostumat, joiden yhteydessä on runsaasti lähteitä ja lähdepuroja. Geomorfologialtaan monipuolisten harjujen kupeessa on kirkasvetisiä lähdelampia. Alueen vesistön rungon muodostavat pienet luonnonojat ja kapeat mutkittelevat joet, joiden reunoilla on korpikasvillisuuden täyttämiä kivennäismaavyöhykkeitä.

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

Iijoen jokivarsimaisemat

”Iijoen jokivarsimaisemat vaihtelevat luonnonelementtien hallitsemista näkymistä pienimuotoisiin nurmiviljelyaukeisiin, kyläkokonaisuuksiin ja joen keskellä sijaitseviin tulvaniittysaariin. Maiseman runkona on runsaskoskinen ja mutkitteleva Iijoki, joka laajenee monin paikoin pieniksi altaiksi. Jyrkkärantaista jokiuomaa reunustavat joen länsiosassa nevalakeudet ja itäosassa kumpuilevat vaaramaisemat. Myös asumattomat alueet, metsämaat ja suot sekä joen lukuisat kosket ovat tärkeä osa jokivarren maisemaa. Maisema-alueen länsipäässä sijaitseva Sotkajärvi on luonnonoloiltaan arvokas suistojärvi, jonka takaiseen jylhään vaaramaisemaan aukeaa kapealla kannaksella sijaitsevasta Sotkan kylästä edustavia näkymiä.

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

Kainuun vaarakylät

”Joukokylä ja Kempasvaara ovat arvokkaita esimerkkejä kainuulaisesta vaara-asutuksesta, jonka perinteinen rakenne hahmottuu maisema-alueella hyvin. Joukokylän ja Kempasvaaran maisemalliset arvot perustuvat avoimina pysyneisiin laki- ja rinnealoihin, joiden yli aukeaa pitkiä näkymiä ympäröivään metsä- ja vaaramaisemaan. Kylien jälleenrakennuskaudelle painottuva rakennuskanta on pääsääntöisesti hyvin hoidettua.”

8.7.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY 2009) antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. RKY 2009 on Museoviraston laatima inventointi, joka on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 1.1.2010. Suomessa on lähes 1500 RKY-kohdetta, jotka ovat alueita, tieosuuksia tai yksittäisiä rakennuksia ja rakennelmia. Valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskeva päätös (2018) edellyttää, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot, kohteiden alueellinen monimuotoisuus ja ajallinen kerroksisuus turvataan maakuntien suunnittelussa ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa.

Suomessa on lisäksi rakennusperintölailla suojeltuja rakennuksia, joilla turvataan rakennetun kulttuuriympäristön ajallista ja alueellista monimuotoisuutta sekä vaalitaan kohteiden erityispiirteitä. Suojelukohteena voi olla alue, rakennus, rakennuksen osa tai jopa vain esimerkiksi rakennuksen sisätilat. Joillain suojelluilla kohteilla voi olla maisemallista arvoa esimerkiksi maamerkkinä tai kohteelta avautuvan merkittävän näkymän muodossa. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristössä tuulivoimaloiden maisemallisella vaikutusalueella sijaitsee kaksi kirkkolailla suojeltua rakennusta. Pudasjärven kirkko ja tapuli, jotka ovat lisäksi osa valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (Kuva 31). Pudasjärven kirkko ja tapuli sijoittuvat noin 30,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista luoteeseen molemmissa vaihtoehdoissa.

Tuulivoimaloiden teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle eli alle 40 kilometrin etäisyydelle hankkeen suunnitelluista voimaloista sijoittuu neljä RKY-kohdetta (Kuva 31). Voimaloita lähimpiä kohteita ovat Askanmäen kylä noin 13,2/15,5 kilometrin etäisyydellä kaakossa ja Tiaisen kruununmetsästystorppa noin 14/17,1 kilometrin etäisyydellä etelä-lounaassa vaihtoehdon VE1/VE2 voimaloista.

Aurinkopaneelien läheisyyteen ei sijoitu RKY-kohteita.

Kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston (2009) *”Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY”* –verkkosivustolta. Kuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.

Askanmäen kylä

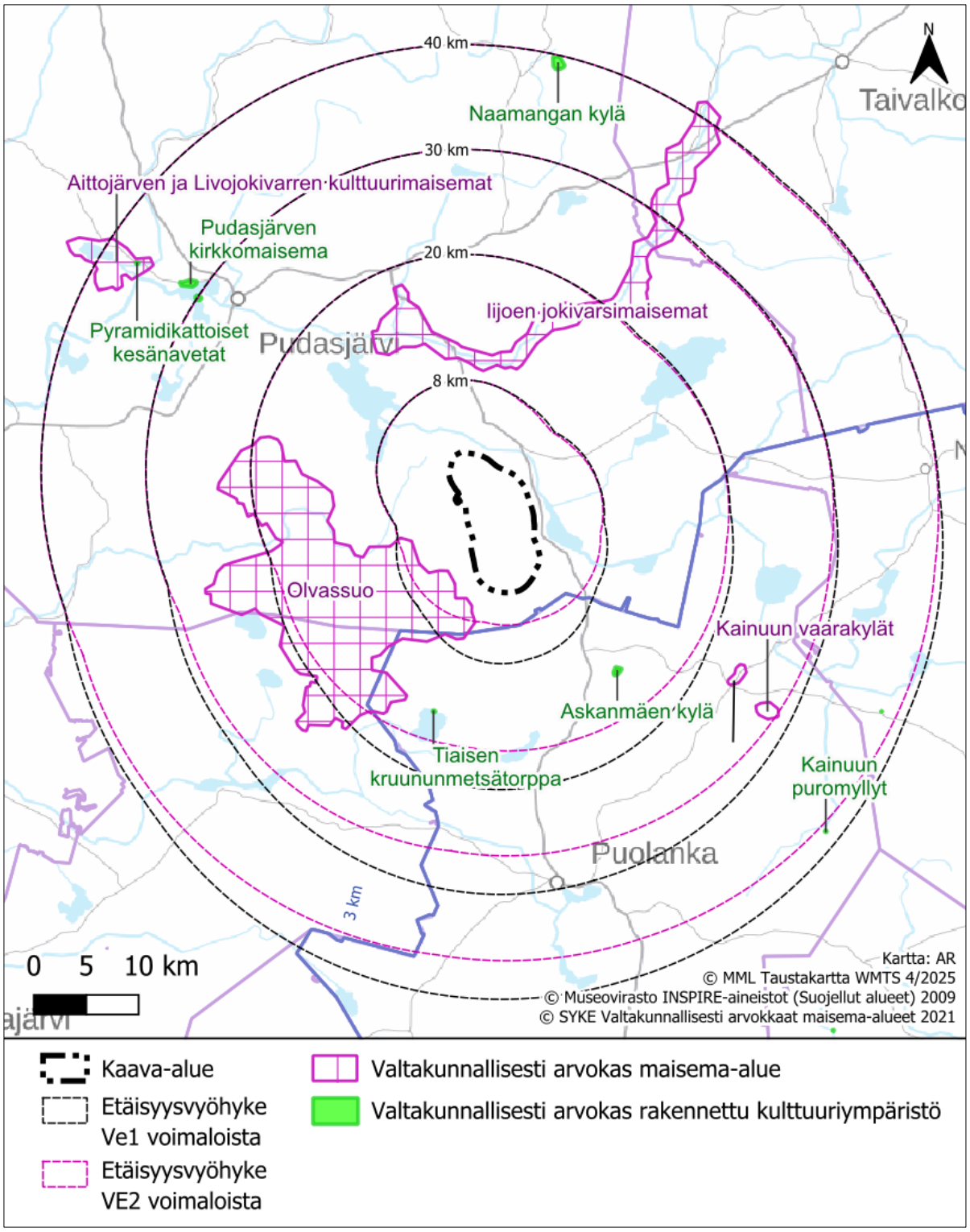
”Askanmäki lukeutuu harvaanasutun Kainuun kaskiseudun parhaiten säilyneeseen 1600-luvulla syntyneeseen vaara-asutukseen. Kylän rakennuskanta kuvastaa Kainuun talonpoikaista rakennustraditiota 1800- ja 1900-luvuilta. Vaaramaisema on säilynyt tyypillisen avoimena.

Kainuun vanhimpiin taloihin kuuluvan Askanmäen maalaamattomat rakennukset ovat pääosin 1873 palon jälkeiseltä ajalta. Askanmäen (Keskitalon) tilan rakennusryhmä on kylän sydän. Kotiseututalona toimiva leveärunkoinen malaamaton päärakennus on vuodelta 1874, mutta osittain rakennettu uudelleen ja katettu päreellä 1900-luvun lopussa. Päärakennus ja piharakennukset, talli ja puodit, muodostavat umpipihan, jonne tullaan päärakennuksen ja puotirakennuksen välitse. Askanmäen kantatilan rakennuksia kuten aittoja ja paja on säilynyt eri puolilla Askanmäen vaaraa myöhemmin erotettujen tilojen pihapiireissä. Uusitalon päärakennus on Askanmäen jaon vuodelta 1915. Alanteen asuinrakennus on 1930-luvulta, Kiviharjun vuodelta 1949, Tapiolan ja Pellonpään 1961. Maiseman ajallista syvyyttä lisäävät savupirttinä toiminut rakennus, joka on mahdollisesti 1600-luvulta, sekä uhripuiksi mainittu kuusikko.”

Tiaisen kruununmetsästystorppa

”Tiaisen kruununmetsätorppa on kertova esimerkki Pohjois-Suomen asutushistoriaan 1800-luvulla olennaisesti kuuluvasta kruununmetsätorppalaitoksesta. Puolanka kuuluu Kainuun Kuhmon ja Suomussalmen ohella niiden seitsemän kunnan joukkoon, joissa on ollut eniten eli yli sata kruununmetsätorppaa 1901. Tiaisen pihapiiri on säilyttänyt hyvin torppavaiheen aikaisen asunsa ja sen rakennukset kertovat Kainuun talonpoikaisesta rakentamistavasta 1800-luvun lopulta eteenpäin.

Auhonkylässä Kalhamajärven pohjoisrannalla on Tiaisen paritupaisen asuinrakennuksen lisäksi navetta, lampola, talli, lato, riihi ja savusauna. Asuinrakennus on rakennettu Kainuussa 1800-luvulla tyypilliseen tapaan, ensin pirtti ja sen jälkeen kamari sekä niiden väliin kylmä eteistila. Hirsirakennus on vuoraamaton ja siinä on ollut kuten muissakin pihapiirin rakennuksissa tuohikatto.”



Kuva 31. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet (Museovirasto 2009, Suomen ympäristökeskus 2021).

Taulukko 6. Alle 40 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1 / VE2 (km)
Kohteet lähialueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalasta			
VAMA 2021	Olvassuo	Pudasjärvi, Puolanka ja Utajärvi	3,7 / 4,8
Kohteet välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
VAMA 2021	Iijoen jokivarsimaisemat	Pudasjärvi	9,0 / 9,0
RKY 2009	Askanmäen kylä	Puolanka	13,2 / 15,5
RKY 2009	Tiaisen kruunumetsätorppa	Puolanka	14,0 / 17,1
Kohteet kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
VAMA 2021	Kainuun vaarakylät	Puolanka	23,2 / 24,3
RKY 2009	Pudasjärven kirkkomaisemat	Pudasjärvi	29,7 / 29,7
Kohteet teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 30–40 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
VAMA 2021	Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat	Pudasjärvi	35,2 / 35,3
RKY 2009	Pyramidikattoiset kesänavetat	Pudasjärvi	36,4 / 36,5

8.7.5.5 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, ja niihin liittyviä inventointeja suoritetaan maakuntien liitoissa. 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.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Niistä lähempi on Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat ja se sijoittuu lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle pohjoiseen molemmissa vaihtoehdoissa. Kaukaisempi kohde, Korentojärven rantamaisemat, sijoittuu 17,2 kilometrin päähän kummankin vaihtoehdon lähimmästä voimalasta pohjois-luoteeseen.

Aurinkopaneelien läheisyyteen ei sijoitu maakunnallisia maisema-alueita.

Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat- maisema-alueen ja Korentojärven rantamaiseman kohdekuvaus on poimittu Pohjois-Pohjanmaan liiton (2016) julkaisusta *”Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla”*-julkaisusta.

*”**Puhosjoen ja Korpijoen vesistöalue** sijaitsee Pudasjärven itä-kaakkoisosassa. Erämaa-alueiden läpi mutkittelevat joet yhdistävät alueen suuret järvet, Puhosjärven ja Jongunjärven, Iijoen vesistöön. Suurten järvien*

lisäksi Puhosjoen ja Korpijoen vesistöalueella on runsaasti pienempiä järviä, lampia, jokia ja puroja. Maisemallisesti alue on osa Koillismaan jylhää vaaramaisemaa. Alueeseen yhdistyy isoja ja pienempiä järviä sekä erämaa-alueiden ja pienten viljelysalueiden lävitse kulkevia vapaasti virtaavia jokia".

*"**Korentojärven** maisema-alueeseen kuuluvat Korentojärvi ja sen rantamaisemat. Järven pohjois- ja länsipuolilla rannoilla on viljelysalueita ja harvaa asutusta. Etelä- ja itäpuolilla järveä on laajoja asumattomia metsä- ja suoalueita. Pohjoisesta järveen laskee Iinattijoki ja koillisesta suoalueiden ympäröimä kapea Nikuoja. Lounaassa järvi laskee Hirvasjoen kautta Iijokeen. 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.*

Korentojärven pohjoispuolitse Korentokangasta myöten kulkee Oulusta Kuusamoon johtava valtatie 20. Tieltä järvelle avautuvat komeat näkymät tekevät maisemakokonaisuudesta maakunnallisesti merkittävän".

8.7.5.6 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Pohjois-Pohjanmaan toisessa vaihemaakuntakaavassa on esitetty maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu viisi maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä (Kuva 32). Niistä lähin, Liikasenniemi, sijoittuu noin 9,2 kilometrin etäisyydelle molempien vaihtoehtojen lähimmästä voimalasta luoteeseen. Muut arvoalueet etäisyysjärjestyksessä (suluissa etäisyys vaihtoehtojen lähimmästä voimalasta): Korpinen (9,6/10,4 km), Sotka (13,5 km), Puhos (15,5/15,7 km), Hirvaskosken ruukin alue (16,5 km).

Alle 20 kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 23 maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Suurin osa näistä sijoittuu joko maakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle tai rakennetun kulttuuriympäristön alueelle. Lähin kohde, Pelttarinharju, sijoittuu 2,3 kilometrin päähän kummankin vaihtoehdon lähimmästä voimalasta.

Aurinkopaneelien läheisyyteen ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä.

Kohdekuvaukset on esitetty kohteista, jotka sijaitsevat alle 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015, Pudasjärven raportista.

Liikasenniemi

"Jongunjärven rantamaisema, joka muotoutuu rakennusten lisäksi veden rajaamista, kapealla niemellä sijaitsevista viljelyksistä. Kaksi uutta asuinrakennusta ovat vanhan pihapiirin ulkopuolella. Aittoja, riihi sekä ulkorakennuksen osana oleva "massiinihuone", jossa vuosiluku 1691. Rannassa uusia kesäasuntoja.

Liikasenniemen asutus on saanut alkunsa jo 1500 -luvun lopulla. Vuoden 1607 kymmenysluettelossa mainitaan Jongun kylässä asukkaina Knut ja Henrik Liikanen. He viljelivät ruista ja ohraa."

Pelttarinharju

"Perinteinen pihapiiri Korpijoen niemellä. Päärakennuksen lisäksi pihapiirissä on otsa-aitta, sauna ja liiteri."

Korpinen

"Korpis- ja Jaurakkajärvien rannoilla oleva kyläasutus, rantaviljely- ja vaaramaisema. Perinteistä rakennuskantaa edustavat Holappa (kolmen vanhan asuinrakennuksen muodostava pihapiiri, aittoja) ja Niemelä (vanha asuinrakennus ja kaksi aittaa).

Pudasjärven Korpisen alueen asuttaminen alkoi 1600-luvun alkupuolella. Taustalla oli ns. rappasodat vuosina 1570-1595, joiden aikana karjalaiset polttivat ja hävittivät kainuulaisia kyliä. Niiden asukkaat joutuivat pakenemaan syvemmälle erämaihin ja luultavasti näiden väestöliikkeiden seurauksena asutus levisi myös Korpisen erämaa-alueelle."

Holappa-Alatalo

"Holapan vanha kantatila on jakaantunut historiansa aikana useaan eri tilaan ja talouskeskukseen. Korpijoen niskassa sijaitseva kahdesta asuinrakennuksesta muodostuva Alatalo - nimellä tunnettu pihapiiri muodostuu kahdesta tilasta: Kotikangas (RN:o 10:4) ja Yli-Koski (RN:o 10:6). Nykyisin pihapiirissä on kaksi asuinrakennusta ja niitä ympäröi lukuisa määrä eri kuntoisia vanhoja ulkorakennuksia.

Holapan tilan historia ulottuu 1600-luvun alkuun. Maanmittausinsinööri Claes Claesonin vuonna 1648 laatimassa maakirjakartassa on Korpisen järven rannalle sijoitettu Per Holapan omistama verotalo. Holapan tila oli puolen manttaalin suuruinen ja kylvöalaa tilalla oli 4 3/8 tynnyriä. "

Villelä

"Pudasjärvellä Korpisen kylässä Korpisen järven ja Akonjärven yhdistävän salmen etelärannalla sijaitseva Villelän talo on valmistunut vuonna 1916. Sen on rakentanut Ville (Vilho) Räisänen, jonka mukaan talokin on saanut nimensä. Villelä oli maatila, jossa harjoitettiin maanviljelystä ja karjanhoitoa. Villelän päärakennuksessa on toiminut vuosina 1948-1977 Pudasjärven Osuuskaupan sivumyymälä. Lisäksi Villelässä on ollut kylän posti ja puhelinkeskus. Vuosina 1968-1974 Villelän pirtissä toimi Korpisen kylän alakoulu. Päärakennuksen lisäksi Villelän pihapiirissä on kookas navettarakennus ja pienempiä ulkorakennuksia. Villelän Myllyniemessä on toiminut myös polttoöljykäyttöinen sahamylly 1930-luvulla. Se oli ns. halkaisusirkkelisaha. Sahalaitoksessa oli myös pärehöylä, jolla valmistettiin päreitä lähiseudun rakennusten kattoihin. Vuonna 1935 Myllyniemen sahalaitokseen asenettiin myös mylly viljan jauhamista varten. Myllysaha oli käytössä vielä 1960-luvulla."

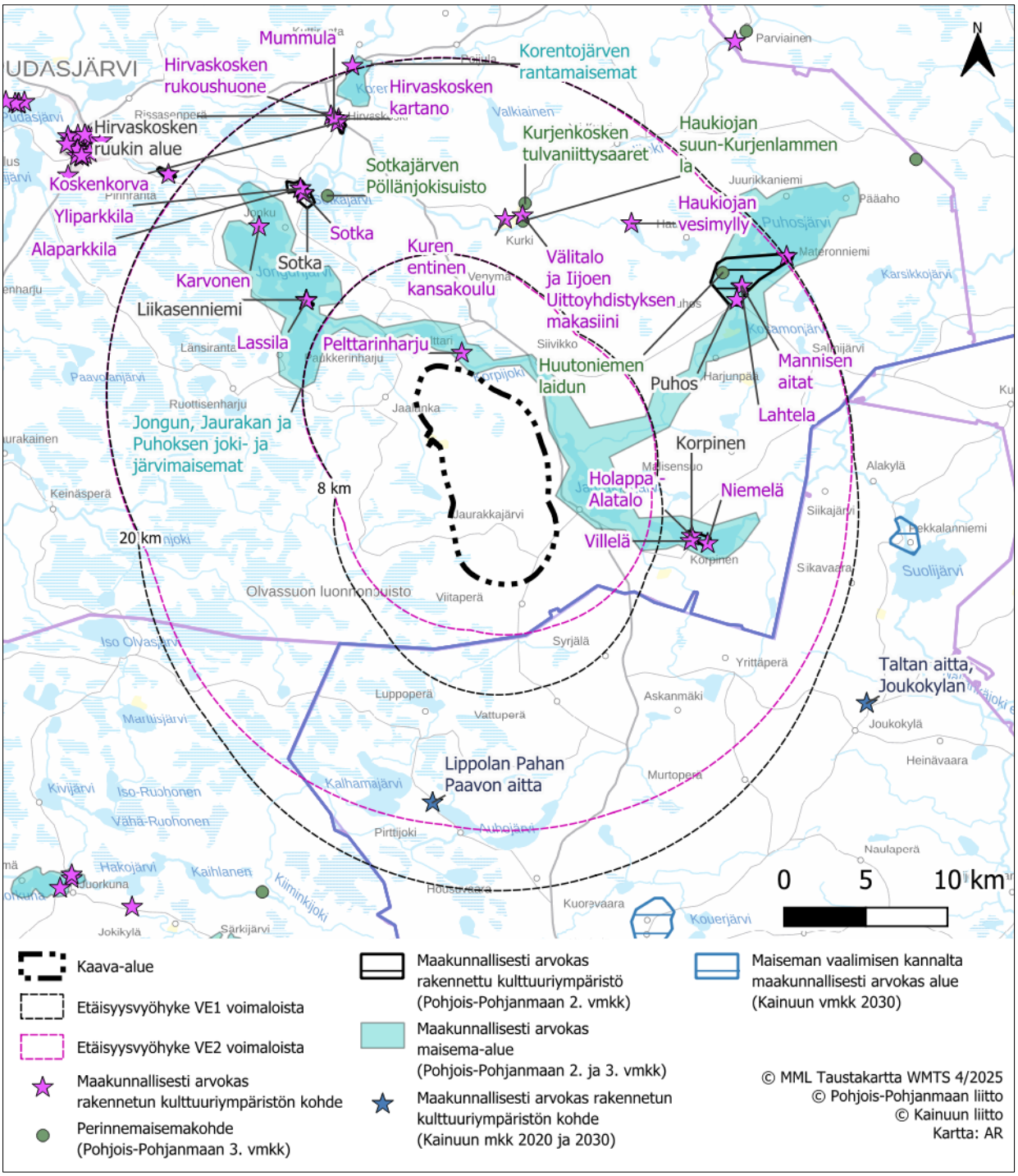
Lassila

"Lassila on vanhin Liikasenniemen taloista. Lassilan pirttipää on rakennettu 1700-luvun puolella. Pirtin lisäksi rakennuksessa on keskiosassa eteinen ja keittiö sekä toisessa päässä kaksi kamaria. Lassilassa on säilynyt vanha multapenkki alapohjarakenne. Pirtin seiniä kiertävät alkuperäiset pirtin penkit. Lassilan pihapiirissä on säilynyt kaksi vanhaa aittaa."

Heikkilä

"Hetekylässä Heikkilänharjulla sijaitsevan Heikkilän talon tarkkaa rakennusaikaa ei tiedetä. Hirsirunkoisen rakennuksen rakenteista päätellen sen vanhimmat osat lienee valmistuneet viimeistään 1800-luvun alkupuolella.

Heikkilän tilan historia yltää taaksepäin aina 1600-luvulle saakka. Claes Claessonin vuonna 1648 tekemien maakirjakarttojen mukaan Oinaan suvulla oli kaksi tilaa Hetejärven alueella, toinen Umpilammen eli nykyisen Sammakkolammen pohjoispuolella ja toinen Hetejärven eteläpäässä nykyisen Heikkilänharjun alueella. Umpilammen talon isäntä oli nimeltään Paavo Oinas ja Heikkilänharjun talon isännän nimi oli Antti Oinas. Hetejärven rannalla Heikkilänharjulla sijainnut tila on jaettu historian aikana useaan eri tilaan."



Kuva 32. Kartalla maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet ja kohteet tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ympäristössä.

Taulukko 7. Alle 20 kilometrin etäisuudelle tuulivoimaloista sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet sekä kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1/VE2 (km)
Kohteet lähialueella 0–8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat	Pudasjärvi	1,6 / 1,6
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Pelttarinharju	Pudasjärvi	2,3 / 2,3
Kohteet välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta			
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Liikasenniemi	Pudasjärvi	9,2 / 9,2
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Lassila	Pudasjärvi	9,6 / 9,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Aukustila eli Sakkela eli Nurkkala	Pudasjärvi	9,6 / 9,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Heikkilä	Pudasjärvi	9,7 / 9,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Korpinen	Pudasjärvi	9,6 / 10,4
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Villelä	Pudasjärvi	9,9 / 10,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Holappa - Alatalo	Pudasjärvi	9,9 / 10,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Kuren entinen kansakoulu	Pudasjärvi	10,9 / 10,9
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Niemelä	Pudasjärvi	10,9 / 11,7
Perinnemaisemakohde	Haukiojan suun – Kurjenlammen laidunniityt ja Jurmun tulvasaaret	Pudasjärvi	11,2 / 11,2
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Välitalo ja Iijoen Uittoyhdistyksen makasiini	Pudasjärvi	11,5 / 11,5
Perinnemaisemakohde	Kurjenkosken tulvaniittysaaret	Pudasjärvi	12,2 / 12,2
Perinnemaisemakohde	Sotkajärven Pöllänjokisuisto	Pudasjärvi	13,5 /13,5
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Sotka	Pudasjärvi	13,5 / 13,5
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Sotka	Pudasjärvi	14,4 / 14,4
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Vähäsuorsa	Pudasjärvi	14,4 / 14,4
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Karvonen	Pudasjärvi	14,7 / 14,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Yliparkkila	Pudasjärvi	14,8 / 14,8
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Alaparkkila	Pudasjärvi	14,8 / 14,8

Status	Kohteen nimi	Sijaintikunta	Etäisyys voimaloista, VE1/VE2 (km)
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Haukiojan vesimylly	Pudasjärvi	14,8 / 15,0
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Puhos	Pudasjärvi	15,5 / 15,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Lippolan Pahan Paavon aitta	Puolanka	15,1 / 18,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö	Hirvaskosken ruukin alue	Pudasjärvi	16,5 / 16,5
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Koskenkorva	Pudasjärvi	17,2 / 17,2
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Hirvaskosken kartano	Pudasjärvi	17,4 / 17,4
Perinnemaisemakohde	Huutoniemen laidun	Pudasjärvi	17,5 / 17,7
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Korentojärven rantamaisemat	Pudasjärvi	17,6 / 17,6
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Mummula	Pudasjärvi	17,6 / 17,6
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Puhoksen koulu	Pudasjärvi	17,6 / 17,7
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Hirvaskosken rukoushuone	Pudasjärvi	17,8 / 17,8
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Lahtela	Pudasjärvi	18,2 / 18,3
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Mannisen aitat	Pudasjärvi	18,2 / 18,4

8.7.5.7 Perinnemaisemakohteet

Perinnemaisemakohteet ovat perinteisten maankäyttötapojen muovaamia alueita. Ne ovat usein tärkeitä myös ekologisesti, biotooppeina. Perinnebiotoopit ovat perinteisen maatalouden synnyttämiä ainutlaatuisia lajistollisia kokonaisuuksia. Perinnebiotoopit ovat kulttuurivaikutteisia, pääosin niitto- ja laiduntalouden muovaamia luontotyyppejä, kuten niittyjä, hakamaita, metsälaitumia ja nummia (Lähde: Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostus).

Perinnemaisemakohteita on 20 kilometrin säteellä kummankin vaihtoehdon voimaloista neljä. Näistä lähin on Haukiojan suun – Kurjenlammen laidunniityt ja Jurmun tulvasaaret, joka sijaitsee noin 11,2 kilometrin etäisyydellä kummankin vaihtoehdon lähimmästä voimalasta. Muut kohteet ovat Kurjenkosken tulvaniittysaaret (12,2/12,2 km), Sotkajärven Pöllänjokisuisto (13,5 /13,5 km) ja Huutoniemen laidun (17,5 / 17,7 km).

8.7.5.8 Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennuskohteet

Paikallisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriympäristön kohteita lähialueella alle kahdeksan kilometrin etäisyydeltä voimaloista on selvitetty mm. voimassa olevista yleis- ja asemakaavoista sekä muista julkisesti saatavilla olevia tietolähteitä käyttäen. Kahdeksan kilometrin etäisyydeltä tuulivoimaloista niitä ei löytynyt lainkaan.

8.7.5.9 Muita maisemallisesti herkkiä kohteita ja alueita

Ympäristöministeriön oppaan (2024) mukaisesti maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden lisäksi asuinalueiden, virkistyskohteiden sekä luonnontilaisten alueiden voidaan määritellä olevan jollain tasolla herkkää maisemassa tapahtuville muutoksille. Muun muassa maisemakuva, maiseman erityispiirteet, näkymäsektorit, maamerkit, maiseman luonne sekä ympäristön ajallinen luonne määrittelevät maiseman herkkyyttä.

Arkimaiseman näkökulmasta tuulivoimalat voivat olla hallitsevia maisemakuvassa erityisesti voimaloiden lähialueella, jolloin asuinkeskittymät avoimessa maisematilassa voimaloiden lähialueella ovat herkkiä maisemassa tapahtuville muutoksille. Tässä hankkeessa lähes kaikki herkiksi katsotut asuinympäristöt sijoittuvat arvoalueiden yhteyteen, erityisesti tuulivoima-alueen pohjois- ja itäpuolelle sijoittuvalle maakunnallisesti arvokkaalle Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat -alueelle. Jaalangalta Rytisuolle johtavan tien varressa on joitakin herkkiä asuinympäristöjä. Useimpien ympärillä avotilaa ei kuitenkaan ole kovin laajasti. Ali-Tontin ja Rytisuon asuinympäristöt tulevan aurinkovoima-alueen äärellä voidaan katsoa melko herkiksi.

Kaava-alueen ympäristössä virkistysmaisemaa edustavat metsät, järvet ja joet. Metsiä käytetään muun muassa ulkoiluun, luonnon tarkkailuun ja keräilyyn. Tuulivoima-alueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuu myös moottorikelkkareittejä. Maisematilaltaan metsät ovat kuitenkin melko sulkeutuneita, ja ympäristössä tapahtuvat muutokset havaittavissa lähinnä tuuli- ja aurinkovoima-alueella. Sen sijaan Jaurakkajärven, Pelttarinjärven ja Korpijoen rannoilla on monin paikoin sekä vakituista että loma-asutusta. Joidenkin pienempien järvien ympärillä on jonkin verran loma-asutusta. Järvillä uidaan ja veneillään. Talvisin järvien ja joen jäällä voidaan myös hiihtää tai ajaa moottorikelkalla. Myös ainakin yhden lammen (Takalampi) rannalla on uimaranta. Laavuja sijoittuu joidenkin vesistöjen äärelle, muun muassa pienen Honkajärven ja Korpijoen.

8.7.6 Tuulivoimaloiden vaikutukset maisemaan etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdolle VE1 ja VE2. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 2, 8, 20, 30 ja 40 kilometriä). Maiseman muutosta on arvioitu nykyiseen maisemakuvaan verrattuna, ja arvioinnissa on huomioitu jo toiminnassa olevat sekä parhaillaan rakentuvat tuulivoimalat hankkeen läheisyydessä, mikäli sellaisia on tunnistettu arviointia tehdessä. Yhteisvaikutuksia hankeen ympäristössä olevien muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 8.19.

Maisemavaikutukset tuulivoima-alueella ja sen välittömässä lähiympäristössä (noin 0–2 km)

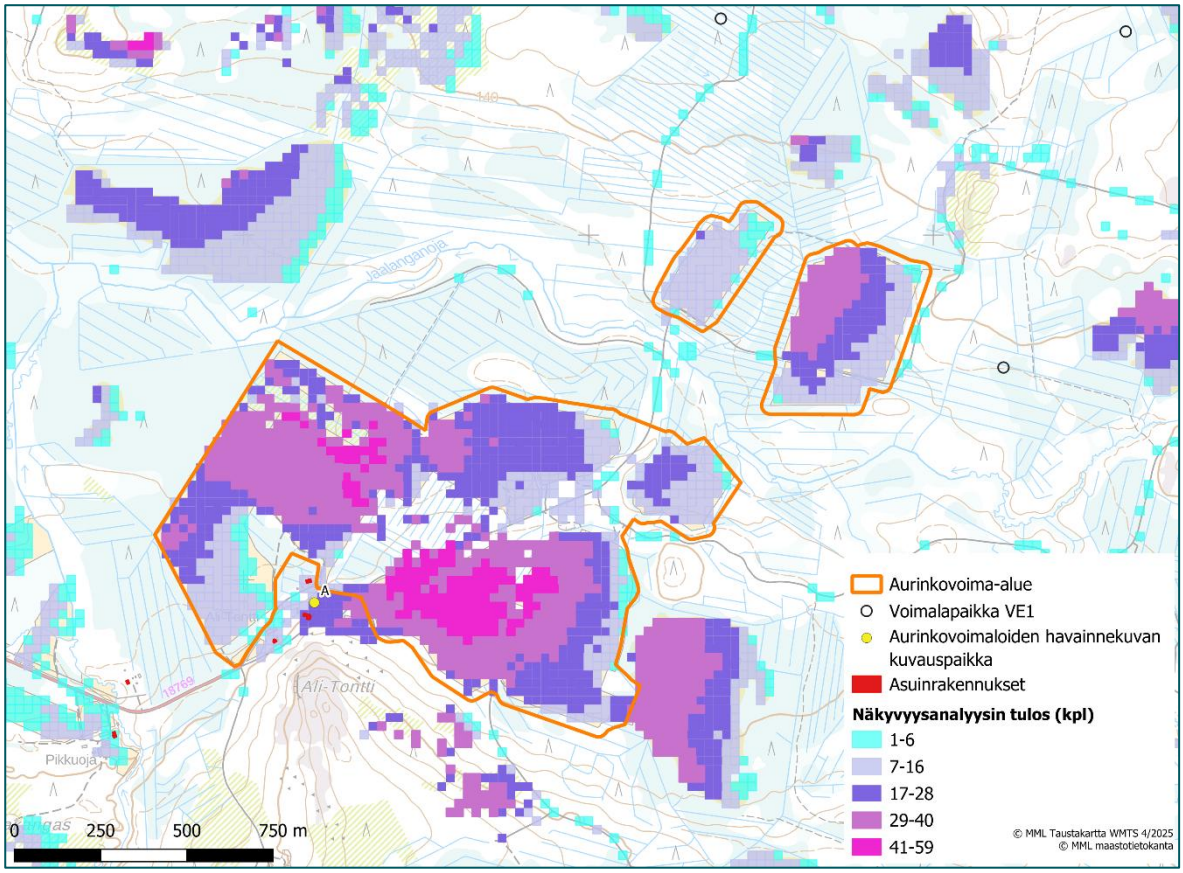
Välittömänä maisemallisena lähiympäristönä tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, kaava-aluetta ja noin kahden kilometrin aluetta suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä. Aikaisemmin on puhuttu maisemallisesta dominanssivyöhykkeestä, jolla on tarkoitettu noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta (Weckman 2006). Hankkeessa suunniteltu aurinkovoima-alue sijoittuu tuulivoima-alueelle, ja siten myös aurinkopaneelit aiheuttavat maisemavaikutuksia tuulivoimaloiden välittömässä lähiympäristössä. Aurinkovoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan on arvioitu myöhemmässä luvussa 8.7.8.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoima-alueen rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Pääsääntöisesti metsätalousalueesta koostuva kaava-alue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Sulkeutuneilta osin maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja uusia tieosuuksia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Mikäli roottori kootaan maassa, on puuston raivaustarve suurempi kuin niissä tapauksissa, joissa roottori kootaan nostamalla sen osat paikoilleen lapa kerrallaan. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 205 metrin suuruiselta

alueelta. Sähkönsiirtoa varten rakennetaan kaava-alueen länsiosaan sähköasema, minkä rakentamista varten joudutaan poistamaan hieman puustoa. Sähköasema näkyy vain sen välittömässä läheisyydessä ja sen aiheuttama muutos maisemassa on vähäinen. Tuulivoimaloiden tuottama sähköenergia siirretään maakaapelein sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan kaava-alueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle, jolloin ne hieman leventävät tiealuetta. Maakaapelit eivät juurikaan erotu ympäristössä rakentamisvaiheen jälkeen.

Tuulivoima-alue ja voimaloiden välitön lähiympäristö ovat pääsääntöisesti sulkeutunutta tavanomaista talousmetsää, jonne voimalat eivät lähtökohtaisesti tulisi näkymään. Välittömällä lähialueella sijaitsee kuitenkin myös avoimia metsämaita sekä pieniä ja keskisuuria avosuoalueita, pieniä lampia ja järviä sekä avokallioita ja metsäautoteitä, joille syntyy näkymäalueita näkymäalueanalyysin mukaan molemmissa vaihtoehdoissa. Avotilan ollessa pieni näkyisi useimmiten korkeintaan muutamia katselupistettä lähimmäksi sijoittuvia voimaloita. Metsässä tiellä tai avoimemmalla alueella katse tulisi kohdistaa ylös puiden latvojen yläpuolelle, jotta voimalat näkyisivät. Voimalan voi myös paremmin havaita korkeammalta tornia ympäröivältä raivatulta alueelta tai laajemman avotilan reunalta. Tuulivoima-alueella voimalan todellinen koko on konkreettisesti havaittavissa. Näkyessään voimalat hallitsevat maisemaa voimaloiden välittömässä läheisyydessä ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Metsämaisema muuttuu energiantuotantomaisemaksi. Maisemakuvaan kohdistuvat haittavaikutukset ovat kuitenkin melko vähäisiä maisemakuvan melko tavanomaisen luonteen vuoksi. Kaava-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti eikä paikallisesti arvokkaita maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueita eikä -kohteita, joille muodostuisi maisemavaikutusta. Merkittävämpiä vaikutuksia voi kohdistua arki- ja virkistysmaiseman kokemiseen.

Tuulivoima-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä asutusta on Ali-Tontissa ja Rytisuolla kaavaillun aurinkovoima-alueen vieressä. Muulta osin voimaloiden välittömällä lähivaikutusalueella asutusta on lähinnä Jaalangan ja Rytisuon välisen tien varressa, Talalassa, Pelttarissa, Pelttarinjärven rannalla, Puolangantien varrella ja Jaurakkajärven länsirannalla. Näkymäalueanalyysin mukaan Rytisuon asutukselta käsin näkyy voimaloita (17–28 kpl). Osa näistä on toiminnassa olevia Tolpanvaaran voimaloita. Kaikilta Rytisuon asuinrakennuksilta näkyvyys ei ole näin hyvä.



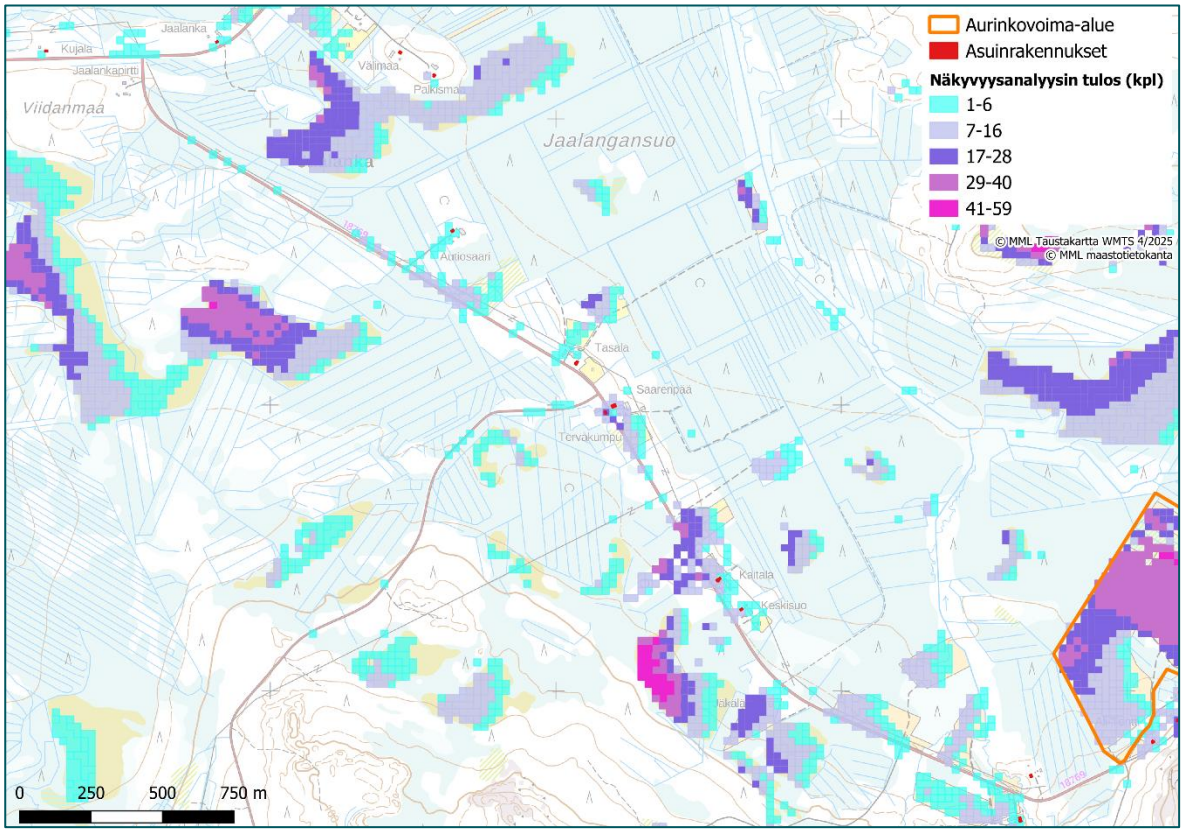
Kuva 33. Näkyvyysanalyysin tulos aurinkovoima-alueen eteläpuolella, Ali-Tontin ja Rytisuon alueella vaihtoehdossa VE 1.

Rytisuolta on tehty havainnekuva (Kuva 34), jossa näkyy aurinkovoimaloiden ohella tuulivoimaloita. Lyhyen etäisyyden takia tuulivoimalat ovat hallitsevia. Muutos maisemassa on suuri ja vaikutus merkittävä. Ali-Tontin päärakennukselle näkynee 1–2 voimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaismäärään nähden se on lukumäärällisesti varsin vähän. Lyhyen etäisyyden takia muutos maisemassa on kuitenkin melko suuri ja vaikutus vähintään kohtalainen.



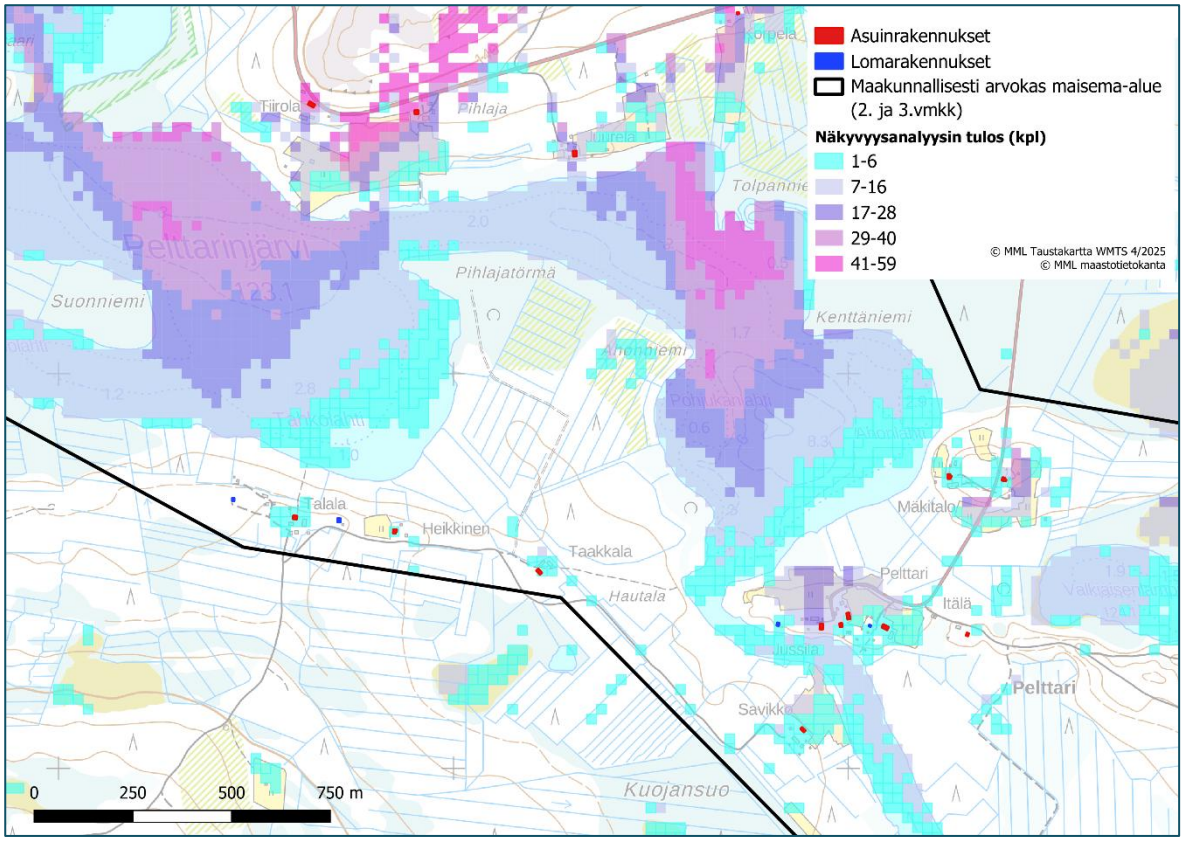
Kuva 34. Havainnekuva kuvauspisteestä A (Rytisuo) vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja aurinkopaneeleilla.

Jaalangan ja Rytisuon välisen tien varressa olevalle asutukselle näkyy näkymäalueanalyysin mukaan voimaloita. Todellisuudessa joihinkin pihapiireihin saattaa näkyä korkeintaan muutaman voimalan huippuja tai lähinnä roottoreiden lapoja. Useimmissa pihapiireissä avointa tilaa on sen verran vähän, ettei voimaloita näy. Muutos maisemassa jää lyhyestä etäisyydestä huolimatta melko pieneksi ja vaikutus melko vähäiseksi.



Kuva 35. Näkyvyysanalyysin tulos Jaalangan ja Rytisuon välisen tien varrelta vaihtoehdossa VE 1.

Talalassa, Puolangantien varrella näkyvyyttä Joutensuon voimaloille ei juurikaan ole. Pelttariin ja Pelttarinjärven etelärannalle joitakin voimaloita sen sijaan näkyy. Pelttarinjärven pohjoisranta, jonne voimaloita näkyy runsaslukuisesti ja paikoin myös hallitsevasti, ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Pelttarissa kahdesta pihapiiristä näkyy näkymäalueanalyysin mukaan 17–28 voimalaa ja yhdestä 7–16 voimalaa. Tonteilla tai rantavyöhykkeessä on kuitenkin kasvillisuutta, joka osittain estää näkymiä voimaloiden suuntaan, joten yhdellä kertaa ei näy noin suurta määrää voimaloita. Muutos maisemassa on suurehko edellä mainittujen pihapiirien osalta ja vaikutus merkittävä.



Kuva 36. Näkyvyysanalyysin tulos Pelttarinjärven läheisyydessä vaihtoehdossa VE 1.

Metsätalousalueiden tavoin tuulivoima-aluetta ja voimaloiden välitöntä lähiympäristöä käytetään muun muassa ulkoiluun, luonnon tarkkailuun sekä marjojen ja sienten keräilyyn. Alueella on myös moottorikelkkareittejä. Tuulivoima-aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen läheisyydessä on muita vastaavia tai jopa paremmin ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joita myös käytetään virkistäytymiseen, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät tuulivoima-alueen osalta vähäisiksi. Tuulivoima-alueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden lähivaikutusalueella (noin 2–8 km)

Lähialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 2–8 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueelta, maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön rakenteellisena muutoksena. Muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin muutoksen kokemiseen ja suuruuteen vaikuttavat suuresti katselupaikka ja -suunta sekä etäisyys voimaloista. Noin 2–8 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään, mutta kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on voimaloiden välitöntä lähiympäristöä voimakkaampi. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävinä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suurpiirteistä maisemaa voimakkaampi.

Lähivaikutusalue koostuu osin kulttuurivaikutteisesta alueesta ja osin talousmetsistä sekä luonnontilaisista soista. Korpijoki ja Jaurakkajärven ympäristö lukeutuvat maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Alueen muusta ympäristöstä poikkeava luonne on aistittavissa alueella liikuttaessa. Kyseinen alue on ympäröiviin alueisiin verrattuna pienipiirteisempi ja näkymiltään kiinnostavampi. Muulta osin lähivaikutusalue on

melko sulkeutunutta ja metsävoittoista. Alueen lounaisosassa alkaa laajempi avosuoalue. Pinnanmuodoiltaan lähivaikutusalue on vaihtelevaa ja suhteelliset korkeuserot ovat varsin suuret.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 näkymäalueanalyysin mukaan Joutensuon tuulivoimaloita näkyisi lähialueella pääsääntöisesti avoimilla vesialueilla, niiden tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneilla ranta-alueilla sekä avosoilla. Mainittakoon myös, että Joutensuon tuulivoimaloiden maisemallisella lähialueella Tolpanvaaran 13 toiminnassa olevaa voimalaa näkyvät jo nykyisin näkymäalueanalyysin perusteella esimerkiksi Jaurakkajärvellä. Jaurakkajärveltä etäisyyttä Tolpanvaaran voimaloille on vähän enemmän kuin Joutensuon voimaloille. Järven pohjoisosassa etäisyys ei eroa kovin paljoa mutta etelämpänä, missä järvi on leveimmillään Joutensuon voimalat ovat selvästi lähempänä. Tolpanvaaran voimalat ovat 230 metriä korkeita, ja Joutensuon voimaloita arvioidaan tässä selvityksessä 310 metriä korkeina. Järveen nähden Tolpanvaaran ja Joutensuon voimalat sijoittuvat eri suuntiin, Tolpanvaaran pohjois-kaakkoon ja Joutensuon länteen. Yhteisiä näkymäalueita muodostuu pääsääntöisesti järven keskiosista. Tolpanvaaran voimalat ovat jo hieman muuttaneet järvimaisemaa, mutta matalampina ja vasta lyhyen ajan tuotannossa olleina tuulivoimalat ovat vielä verrattain uusi elementti maisemassa. Niitä näkyy järven lounais- ja etelärannoilta. Joutensuon voimaloiden myötä tuulivoimaloita näkyisi runsaslukuisemmin järven keskiosista myös lähes vastakkaiseen suuntaan eli länteen tai lounaaseen katsottaessa, sekä järven itärannoilta katsottuna. Jaurakkajärven itärannoiltahan Tolpanvaaran voimaloita ei näy lainkaan ja järvimaisemaan tulevat uutena elementtinä Joutensuon voimalat.

Jaurakkajärven itärannalta on tehty kaksi havainnekuvaa. Pohjoisempi on Koira-ahon kohdalta (kp 3) ja eteläisempi vähän Turpeisen eteläpuolelta (kp 2). Molemmista kuvauspaikoista on tehty havainnekuvat sekä lehdettömään aikaan keväällä sekä kesällä. Kuvauspisteestä 3 tehdyissä havainnekuvissa (VE1) (Kuva 37) näkyy runsaslukuisesti voimaloita ja ne sijoittuvat melko laajalle sektorille. Kokonaan katveeseen jää yhdeksän voimalaa. Näkyviä voimaloita on lukumäärällisesti sen verran paljon, että vaikutelma on melko rauhaton. Näkyvistä voimaloista suurin osa näkyy lähes koko pituudessaan. Lähin Joutensuon voimala sijoittuu 3,2 kilometrin etäisyydelle kuvauspisteestä. Voimalat hallitsevat maisemassa. Dominoivia voimaloita on viisi. Muutos maisemassa on suuri ja vaikutus merkittävä. Vaihtoehdosta VE2 tehdyssä havainnekuvassa näkyviä voimaloita on selvästi vähemmän, ne sijoittuvat kapeammalle sektorille kuin vaihtoehdossa VE1 ja vaikutelma on rauhallisempi. Kaksi voimaloista on dominoivia. Lähin Joutensuon voimaloista sijaitsee 3,3 kilometrin päässä kuvauspisteestä. Muutos ja vaikutus maisemassa on melko suuria. Toisin sanoen vaikutus on vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1 mutta lähentelee kuitenkin merkittävää. Pimeällä ja hämärään aikaan lentoestevalot herättävät huomiota erityisesti vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehto VE2 on maltillisempi.



Kuva 37. Havainnekuvat kuvauspisteestä 3 (Jaurakkajärven pohjoisranta) vaihtoehdon VE1 voimaloilla. Ylempi kuva havainnollistaa tilannetta kesäaikaan ja alempi keväällä, lehdettömään aikaan. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on noin 3,2 kilometriä.

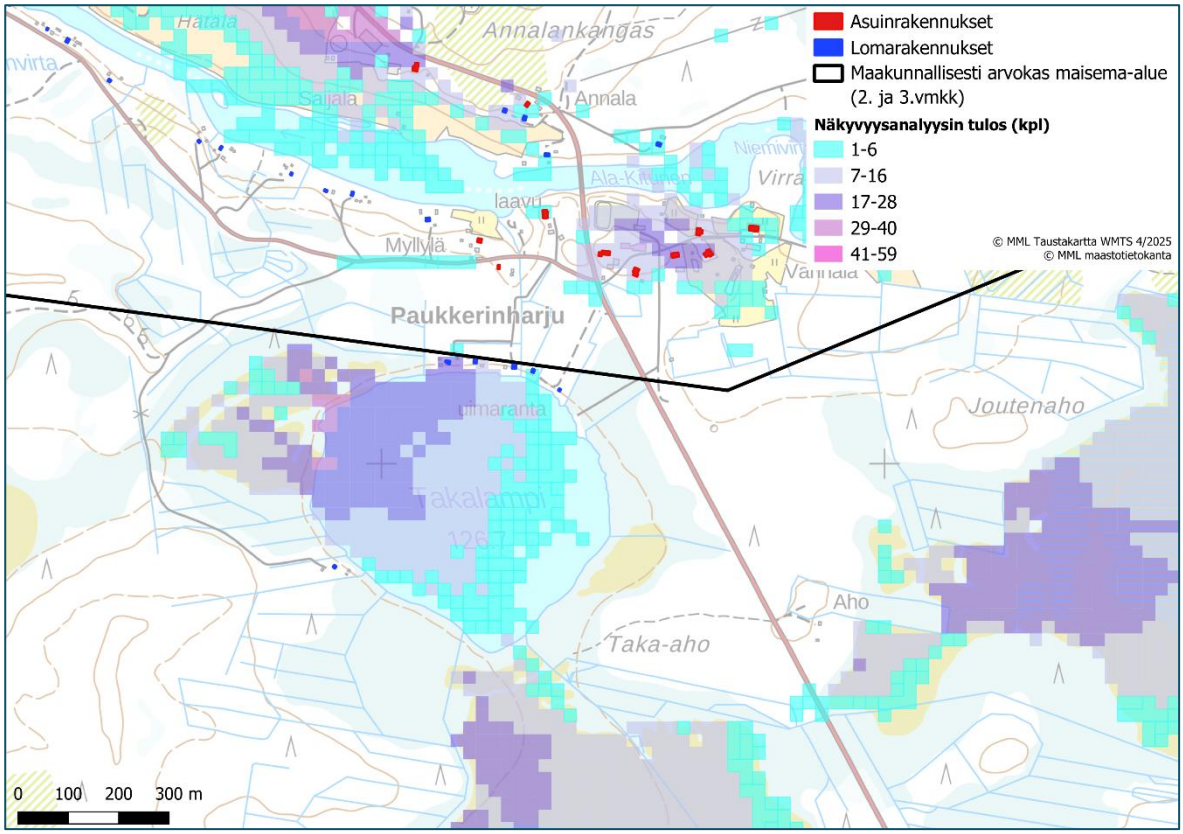
Jaurakkajärven etelärannan (kuvauspiste 2) vaihtoehdosta VE1 tehdyssä kesähavainnekuvassa näkyy noin 12 voimalaa. Rantapuustoryhmät peittävät suuren määrän voimaloita taakseen. Voimalat näkyvät lähes kokonaan ja tästä syystä niiden suuri koko korostuu. Niitä on melko tiheässä. Lähimpään Joutensuon voimalaan on etäisyyttä noin 5,8 kilometriä. Lehdettömän ajan kuvassa voimaloita näkyy noin 16. Tosin osa niistä on osittain oksiston takana. Lehdettömän ajan kuvassa voimalat ovat vähemmän häiritseviä kuin kesäkuvassa. Kuvauspiste ei liene täsmälleen sama, sillä voimalat eivät vaikuta olevan yhtä tiheässä. Kaiken kaikkiaan muutos maisemassa on melko suuri ja vaikutus lähentelee merkittävää. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä voimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat kapeammalle sektorille. Maisemassa tapahtuva muutos on tässä kuvauspisteessä keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Huomautettakoon, että rannalla rantapuuston takana tilanne on toinen kummassakin vaihtoehdossa, kun lähes kaikki voimalat näkyvät. Asutusta sijoittuu kuvauspisteiden 2 ja 3 lähistölle. Näkymät voimaloille ovat samansuuntaiset kuin havainnekuvissa. Tosin Turpeisessa voimaloita näkyy laajemmin kuin kuvauspisteen 2 havainnekuvissa. Yleisesti ottaen Joutensuon voimalat näkyvät varsin hyvin Jaurakkajärven itärannan asutukselle ja loma-asutukselle, vähintäänkin vesirajan tuntumasta, mikäli tontilla on rantapuustoa, kuten muutamilla tonteilla on. Jaurakkajärven itärannan asutuksen arkimaisemaan kohdistuva vaikutus on vaihtoehdossa VE1 merkittävä ja vaihtoehdossa VE2 kohtalainen.



Kuva 38. Havainnekuvat kuvauspisteestä 2 (Jaurakkajärven eteläranta) vaihtoehdon VE1 voimaloilla. Ylempi kuva havainnollistaa tilannetta kesäaikaan ja alempi keväällä, lehdettömään aikaan. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on noin 5,8 kilometriä.

Joutensuon tuulivoima-alueen pohjoispuolelta Pelttarinjärven pohjoisrannalta ja Tiirolasta voimaloita näkyy lukumäärällisesti melko paljon vaihtoehdossa VE1. Toki rannan kasvillisuusalueista aiheutuu paikoin katvevaikutusta. Lähimmät voimalat sijoittuvat melko kapealle sektorille. Muutos maisemassa on keskisuuri ja vaikutus kohtalainen vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 lähimmäksi sijoittuvassa voimalaryhmässä on lukumäärällisesti enemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE1 ja sekä muutos että vaikutus ovat vähän voimakkaammat.

Lähivaikutusalueelle sijoittuu myös uimaranta, joka on sijoittunut Paukkerinharjun Takalammen koillisrannalle siten, että sieltä avautuu näkymiä tuulivoimaloille. Näkymäalueanalyysien mukaan uimarannalle näkyy voimaloita hyvin paikallisesti, lähinnä niemekkeen kärkeen ja sinnekin enintään 1–6 voimalaa kummassakin vaihtoehdossa. Yksittäisten voimaloita lapoja saattaa toki paikoin näkyä myös muualle. Vaikutus on melko vähäinen.



Kuva 39. Näkyvyysanalyysin tulos Takalammen läheisyydessä vaihtoehdossa VE 1.

Paukkerinharjulla on runsaasti loma-asutusta ja myös jonkin verran ympärivuotista asutusta. Näkymäalue-analyysien mukaan voimaloita näkyy kummassakin vaihtoehdossa loma-asutukselle pääasiassa 1–6. Korpijoen eteläpuolella on myös loma-asuntoja, jonne voimaloita ei näy lainkaan. Vaikutus on pääasiassa melko vähäinen. Muutamalle vakituiselle asunnolle voimaloita näkyy runsaslukuisesti kummassakin vaihtoehdossa. Osa näkyvistä voimaloista on Tolpanmäen toiminnassa olevia voimaloita. Joutensuon voimaloista näkyy lähinnä huippuja. Muutos maisemassa on näin osalta enintään keskisuuri, sillä alueelle näkyy jo Tolpanmäen voimaloita. Vaikutus on kohtalaista luokkaa molemmissa vaihtoehdoissa.

Jaalangassa ja Puolangantien varressa asutusta on alueen mittapuun mukaan aika paljon. Vähäistä näkyvyyttä voimaloille on kuitenkin vain satunnaisesti. Jaurakkajärven länsirannalla on runsaasti loma-asutusta. Näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä on paikoitellen muutamalle voimalalle, mutta nämä ovat todennäköisesti Tolpanvaaran voimaloita, jotka on myös huomioitu näkymäalueanalyysissä. Korpijoen varrella välillä Siivikko-Jaurakkajärvi on osin nauhamaisesti, osin pienissä ryppäissä loma-asutusta ja paikoin myös ympärivuotista asutusta. Näkyvyyttä voimaloille on paikka paikoin mutta silloinkin lähinnä muutamille voimaloille. Joissakin tapauksissa, lähinnä vaihtoehdossa VE1, voimaloita saattaa näkyä 7–16. Pääasiassa vaikutukset vaihtelevat melko vähäisestä kohtalaiseen.

Näkymäalueanalyysin mukaan pienelle Honkajärvelle ja sen rannalla oleville loma-asunnoille näkyy 17–28 voimalaa. Honkajärven rannalta on tehty myös havainnekuva kuvauspisteestä 10 (Kuva 40). Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy 18–19. Voimaloista ainoastaan muutama näkyy lähes koko pituudessaan. Se, että muut näkyvät voimalat ovat voimalatornien osalta vähintään puoliksi katveessa, tekee niistä vähemmän huomiota herättäviä. Voimalat levittäytyvät taustalle koko leveydelle. Etäisyyttä lähimmälle Joutensuon voimalalle on noin 2,9 kilometriä. Alueen rauhallinen luonne muuttuu melko paljon voimaloiden tulon myötä. Lähes luonnontilaisen oloinen alue saa teknologisia piirteitä. Vaikutus lähentelee merkittävää. Mökkiasutuksen arkimaisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin hieman tätä vähäisemmät. Osa mökkitonteista on melko sulkeutuneita. Osalta aukeaa avoimempi näkymä järvelle. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä voimaloita on 12 eli

selvästi vähemmän. Näistäkin noin puolet on suurelta osin katveessa. Voimalat levittäytyvät kapeammalle sektorille kuin vaihtoehdossa VE1. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin kolme kilometriä. Muutos maisemassa on keskisuuri ja vaikutus kohtalainen.



Kuva 40. Havainnekuvat kuvauspisteestä 10 (Honkajärven ranta). Ylempi kuva on tehty vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi kuva vaihtoehdon VE2 voimaloilla. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on vaihtoehdossa VE 1 noin 2,9 km ja vaihtoehdossa VE 2 noin 3,0 km.

Lähivaikutusalueelle sijoittuvista soista suurin ja merkittävin on Olvassuo, vaikkakin vain pieni osa laajasta suoalueesta yltää lähivaikutusalueen puolelle. Erityisesti vaihtoehdossa VE2 lähivaikutusalueen osana oleva suoalue on pieni verrattuna suon kokoon. Olvassuo lukeutuu valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja sitä on enemmän käsitelty arvoalueiden yhteydessä.

Lähivaikutusalueella pellot ovat pieniä ja niitä on vähän. Niitä löytyy Jaurakkajärven rannoilta, Paukkerinharjun lähistöltä Korpijoen rannalta ja Pelttarinjärven rannoilta. Tiestö ei kulje peltojen halki mutta sivuaa niitä paikoitellen. Tällöin on mahdollista nähdä voimaloita mutta usein väliin jää puustoalueita, jotka rajoittavat voimaloiden näkymistä ja yhdellä kertaa näkyy vain osa voimaloista.

Lähivaikutusalueella on runsaasti sulkeutunutta metsämaastoa. Maaston pinnanmuodot ovat lisäksi vaihtelevat. Tästä syystä Joutensuon tuulivoimaloiden näkyminen lähivaikutusalueella on hyvin rajallista. Myös toiminnassa olevia Tolpanvaaran voimaloita ei havaitse lähivaikutusalueella liikuttaessa kovinkaan usein.

Lähivaikutusalueella on virkistystä palvelevia reittejä muun muassa Kupsonvaaralla, jossa on luontopolku ja sen osana pitkospuureittejä, kota ja laavuja. Reitit ja rakennelmat sijoittuvat pääsääntöisesti peitteiseen ympäristöön. Jossain kohdin reittiä on avohakattuja osuuksia. Voimaloiden mahdollinen näkyminen paikoitellen on hyvin vähäistä ja epävarmaa. Isojyrkän reunalla olevalta polkuosuudelta saattaa parhaiten näkyä voimaloita, kuten myös läheiseltä laavulta, sillä nämä sijoittuvat taimikon reunaan. Lähistöltä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 9 (Kuva 41). Siinä voimaloita näkyy runsaslukuisesti. Tosin etualalla on puun taimia ja pystyyn kuolleita puun runkoja, joten voimaloiden erottaminen niiden joukosta ei ole aivan yksiselitteistä. Osa voimaloista on hallitsevia. Etäisyyttä lähimpään Joutensuon voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 3,3 kilometriä. Kuvauspisteessä muutos on keskisuuri johtuen siitä, että osa voimaloista hukkuu kuivuneiden puunrunkojen lomaan ja avohakattu alue ei ole muutenkaan maisemallisesti erityinen, mutta hieman toisaalla muutos olisi todennäköisesti melko suuri. Vaikutus on kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy vähemmän ja lähin voimala sijoittuu kauemmaksi kuin vaihtoehdossa VE1. Etäisyyttä on noin 4,3 kilometriä. Muutos maisemassa on enintään keskisuuri ja vaikutus enintään kohtalainen.

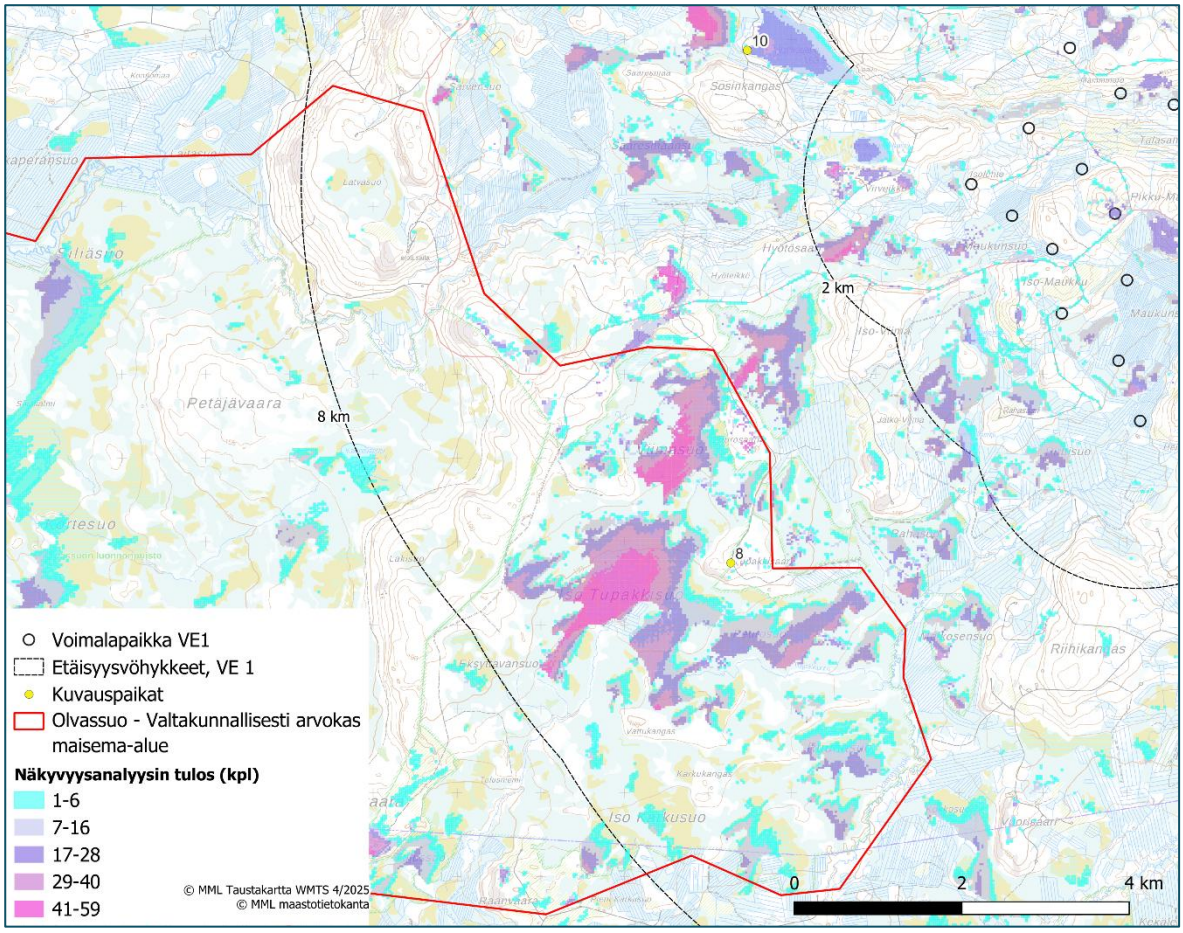


Kuva 41. Havainnekuvat kuvauspisteestä 9 (Pudasjärven Kupsonvaara). Ylempi kuva on tehty vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi kuva vaihtoehdon VE2 voimaloilla. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on vaihtoehdossa VE 1 noin 3,3 km ja vaihtoehdossa VE 2 noin 4,3 km.

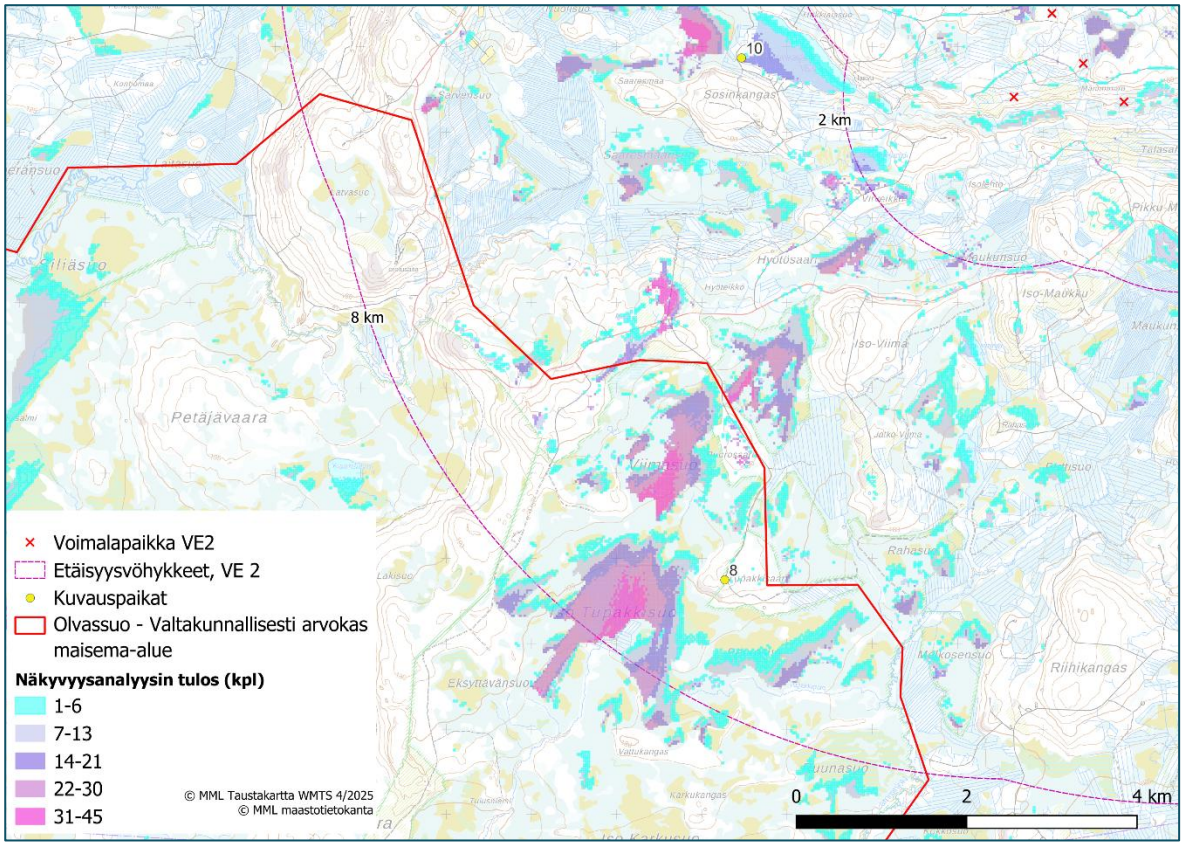
Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella

Lähialueella 2–8 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Olvassuo), yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat) ja yksi maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde (Pelttarinharju).

Vain pieni osa laajasta Olvassuon arvoalueesta kuuluu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Näkymäalueanalyysien mukaan voimaloita näkyisi suon avonaisilla osuuksilla laajasti ja runsaslukuisesti. Vaihtoehdossa VE1 voimalat levittäytyvät vielä selvästi laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE2 voimalat ovat sijoittuneet tiiviimmin, mutta niitä on myös vähemmän. Lähialueen avonaisilla osuuksilla ei ole kulkureittejä, joten suon saavutettavuus on huono. Satunnaisia luonnontarkkailijoita voi käydä alueella. Muutos lähialueella on kummassakin vaihtoehdossa keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 se on tosin lievempi mutta ei kuitenkaan vähäinen. Koko laajan arvoalueen kannalta vaikutus on kuitenkin selvästi lievempi.



Kuva 42. Näkyvyysanalyysin tulos lähialueella Olvassuon alueella vaihtoehdossa VE 1.



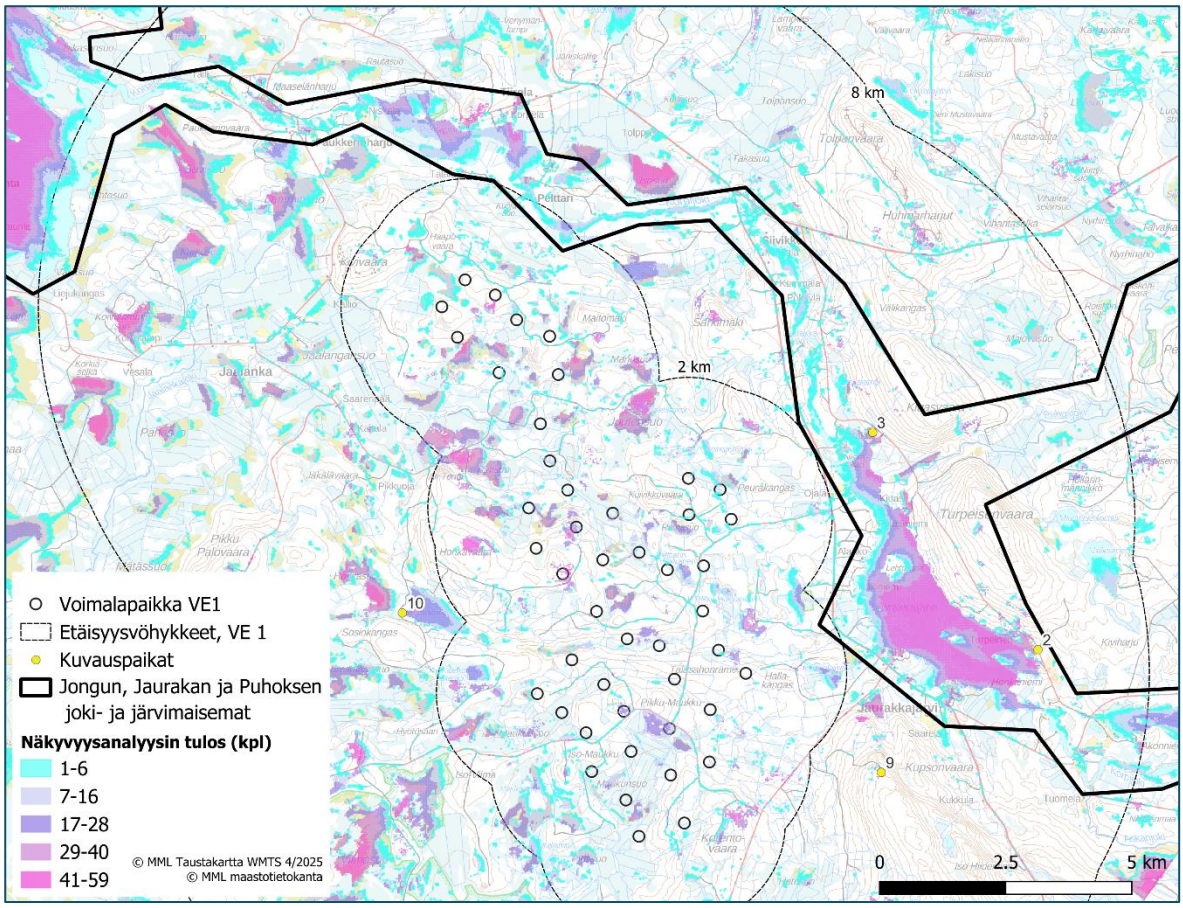
Kuva 43. Näkyvyysanalyysin tulos lähialueella Olvassuon alueella vaihtoehdossa VE 2.

Olvassuon lähialueosuudelta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 8 (Kuva 44). Vaihtoehdossa VE1 on mahdollista nähdä yhdestä voimalasta roottorin lapaa puuston lomasta sekä kahdesta vähän lavan kärkeä, kun siipien asento on sopiva. Muutos maisemassa on hyvin pieni ja vaikutus vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei näy lainkaan eikä vaikutuksia synny.

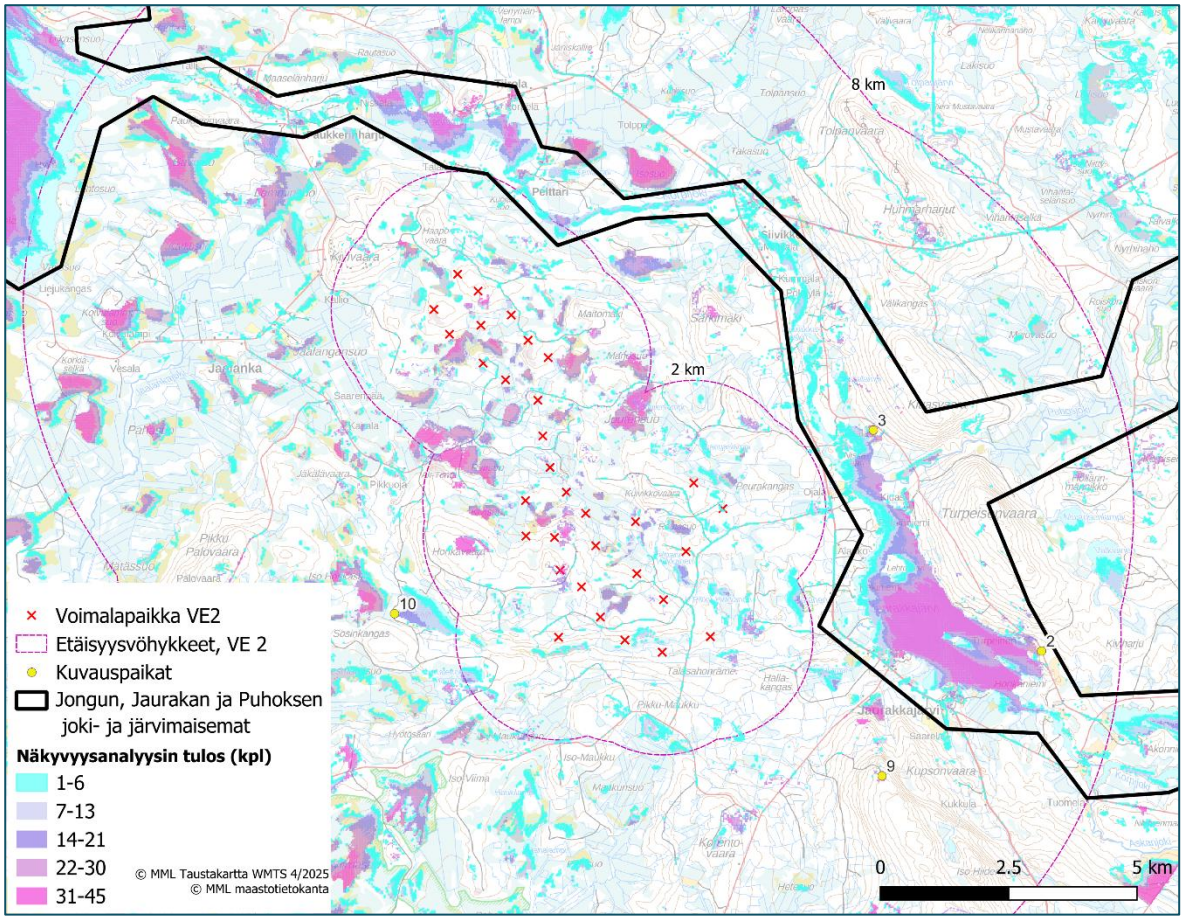


Kuva 44. Havainnekuvaluonnos kuvauspisteestä 8 (Pudasjärven Tupakkisaari, Olvassuo). Ylempi kuva on tehty Joutensuon vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi kuva vaihtoehdon VE2 voimaloilla. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on vaihtoehdossa VE 1 noin x km ja vaihtoehdossa VE 2 noin x km. Joutensuon vaihtoehdon 1 (VE1) roottoriympyrät on korostettu punaisella ja vaihtoehdon VE 2 sinisellä. Tolpanvaaran voimalat on korostettu vihreällä roottoriympyrällä

Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat on laaja ja moniulotteinen arvokohde. Lähivaikutusalueelle sijoittuu vain reilut 1/3 alueesta. Näkymäalueanalyysien mukaan näkyvyyttä on lähinnä vesistöalueilla ja tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneilla rannoilla. Lähialueella Jaurakkajärven itä- ja Pelttarinjärven pohjoisrannalla muutos maisemassa on suurin. Vaihtoehdossa VE1 se on suuri ja vaihtoehdossa VE2, missä voimaloita on vähemmän ja ne sijoittuvat kapeammalle näkymäsektorille, melko suuri tai keskisuuri. Voimaloita näkyy runsaslukuisesti ja hallitsevasti myös järville, mutta niillä oleskellaan vähän vähemmän. Jaurakkajärvellä todennäköisesti veneillään ja kalastetaan ja molemmilla järvillä saatetaan hiihtää talvisin. Maisemavaikutukset vaihtelevat alueella ääripäittäin. On paljon alueita, jonne voimaloita ei näy lainkaan eikä muutosta ole. Toisaalta osalla ranta-alueista ja järvien keskiosissa muutos on suuri (VE1) tai melko suuri (VE2). Lähialueella vaikutus on melko suuri (VE1) ja kohtalainen (VE2). Koko arvokohteen osalta muutos on keskisuurta luokkaa ja vaikutus kohtalainen (VE1) tai enintään kohtalainen (VE2).



Kuva 45. Näkyvyysanalyysin tulos lähialueella Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemien alueella vaihtoehdossa VE 1.



Kuva 46. Näkyvyysanalyysin tulos lähialueella Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemien alueella vaihtoehdossa VE 2.

Näkymäalueanalyysien ja ilmakuvatarkastelujen perusteella Pelttarinharjulle näkyy vaihtoehdossa VE1 voimaloita 7–28 kpl ja vaihtoehdossa VE2 7–21 kpl. Voimaloita näkyy piha-alueelle vaihteleva määrä riippuen katselupisteen sijainnista. Kasvillisuus ja rakennukset peittävät osin näkymiä. Voimalatornien pituudesta näkynee pääsääntöisesti enimmillään noin puolet. Muutos maisemassa on vähän suurempi vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 se on kohtalainen. Vaikutus on kohtalaista luokkaa molemmissa, hieman suurempi vaihtoehdossa VE1.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden välivaikutusalueella (noin 8–20 km)

Välialueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 8–20 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Maiseman muutos voi siis olla todella erilainen 8–10 kilometrin etisyydellä lähialueen ulkorajalla kuin esimerkiksi 16–20 kilometrin etäisyydellä välialueen ulkorajalla. Noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloiden etäisyyttä katselupisteestä on vaikea hahmottaa. 16–20 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi.

Voimaloiden lähialueen tavoin myös voimaloiden välialueella näkymäalueanalyysien mukaan molemmissa vaihtoehdoissa näkymiä voimaloita kohti muodostuu pääsääntöisesti vesistöiltä ja niiden rannoilta.

Välivaikutusalue koostuu osin kulttuurivaikutteisesta alueesta ja osin talousmetsistä sekä luonnontilaisista soista. Kulttuurivaikutteista aluetta on enemmän kuin lähivaikutusalueella ja tästä syystä vyöhyke on osin pienipiirteisempi kuin lähivaikutusalue. Vyöhykkeellä on myös enemmän luonnontilaisiin alueisiin rinnastettavia alueita kuin lähialueella. Jos välivyöhyke jaettaisiin kahteen osaan pohjois-eteläsuunnassa, länsipuolisko olisi suo- ja vesistövaltainen. Luonnontilaista suoaluetta on länsipuoliskolla paljon. Sinne sijoittuu muun muassa laaja Olvassuo, joka ulottuu myös vyöhykkeen ulkopuolelle. Jongunjärven ja Puhosjärven ympäristö sekä Korpinen ja Korentojärven rantamaisemat lukeutuvat maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Kyseisten alueiden muusta ympäristöstä poikkeava luonne on aistittavissa alueilla liikuttaessa. Alueet ovat ympäröiviin alueisiin verrattuna pienipiirteisempiä ja niihin liittyy viehättäviä näkymiä. Muulta osin erityisesti välivaikutusalueen itäpuolisko on melko sulkeutunutta ja metsävoittoista. Välivaikutusalue on pinnanmuodoiltaan vaihtelevaa ja suhteelliset korkeuserot ovat varsin suuret.

Näkymäalueanalyysien mukaan näkyvyyttä on kummassakin vaihtoehdossa lähinnä järviltä ja avosoilta. Järvistä voidaan mainita Jongunjärvi, Puhosjärvi, Akonjärvi, Korpinen, Kalhamajärvi ja Ruottisenjärvi. Erityisen paljon ja laajoille alueille näkyvyyttä on Jongunjärvellä, joka on myös välialuevyöhykkeen järvistä suurin. Puhoksella näkyvyyttä on myös laajasti mutta suurin osa voimaloista näkyy järven kaukovaikutusalueen puolelle sijoittuvaan osaan. Näille kahdelle järvelle näkyy myös Tolpanvaaran toiminnassa olevia voimaloita. Avosoille voimaloita näkyy myös laajasti. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Olvassuo pitää sisällään useita laajoja avosuo-osuuksia. Olvassuon länsiosassa Kirkkaanlamminharjun kainalossa on Kirkaslampi ja sen äärellä laavu ja lähistöllä luontopolku ja pitkospuureitti, jotka johtavat suolla olevalle lintutornille. Erityisesti tämä osa Olvassuosta on oletettavasti luonnontarkkailijoiden, retkeilijöiden ja muiden virkistyskäyttäjien suosiossa. Vaihtoehdossa VE1 etäisyyttä voimaloille on lähimmillään noin 17,6 kilometriä. Lintutornista on tehty havainnekuva, joka osoittaa, että voimalat näkyvät selkeällä säällä edelleen selvästi mutta ovat sen verran kaukana, etteivät erityisemmin häiritse (Kuva 47). Vaihtoehdossa VE1 noin 31 voimalaa näkyy, osa jää kuusen taakse katveeseen. Vaihtoehdossa VE2 lähin voimala sijoittuu noin kilometrin kauemmaksi kuin vaihtoehdossa VE1. Etäisyyttä on näin ollen noin 18,6 kilometriä. Voimaloiden erottaminen on jo vaikeampaa. Ne ovat paljon epäselvempiä. Niitä näkyy noin 17. Näkymäalueanalyysien mukaan vaikuttaisi, että voimaloita ei näkyisi pitkospuureitiltä eikä luontopolulta. Ilmakuvatarkastelu osoittaa, että lyhyeltä matkalta luontopolkua näkyminen saattaa olla mahdollista. Laavulta voimaloita ei näy. Virkistyskäyttöön kohdistuu lähinnä lintutornin osalta muutos. Päiväaikaan se on vaihtoehdossa VE1 melko pieni ja vaihtoehdossa VE2 pieni. Pimeällä virkistyskäyttäjiä on selvästi vähemmän mutta mahdollisesti laavulla yövytään ja käydään lintutornilla. On totuttu loppukesällä ja syksyllä pimeään ympäristöön. Pimeällä lentoestevalot muodostavat valopylväiden ryhmän maisemaan. Etäisyyden takia sään on oltava melko kirkas voimaloiden havainnoimiseen. Lentoestevalojen näkyminen, kaukanakin, saa aikaan keskisuuren muutoksen (VE1). Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on melko pieni. Virkistyskäyttöön kohdistuva vaikutus on kohtalainen vaihtoehdossa VE1 ja melko pieni vaihtoehdossa VE2. Yöaikaan vaikutus on lintutornin osalta jopa melko suuri vaihtoehdossa VE1. Olvassuon keskiosissa on myös autiokämppä ja sinne johtaa moottorikelkkareitti, mutta nämä sijoittuvat pääsoin peitteiseen maastoon eikä näköyhteyttä voimaloille synny. Olvassuota käsitellään tarkemmin arvoalueiden yhteydessä.



Kuva 47. Havainnekuva kuvauspisteestä 11 (Olvassuon lintutorni) vaihtoehdossa VE 1. Yllä havainnekuva-luonnos, jossa Joutensuon hankkeen tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella ja Tolpanvaaran voimaloiden roottorit vihreällä roottoriympyrällä. Yläkuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Alla tarkempi ote varsinaisesta havainnekuvasta. Etäisyyttä lähimpään Joutensuon voimalaan on noin 17,6 kilometriä.

Arvoalueiden ulkopuolisista järvistä voidaan mainita Kalhamajärvi. Sen rannoilla on loma-asutusta ja muutama ympärivuotinen asunto. Näkymäalueanalyysien mukaan noin kuudelle loma-asunnolle ja yhdelle vakituiselle asunnolle näkyisi voimaloita vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 näkyvyyttä olisi kolmelle loma-asunnolle ja yhdelle vakituiselle. Ilmakuvatarkastelu osoittaa, että loma- ja vakituinen asutus sijoittuvat siten, ettei kunnollista näköyhteyttä pihapiireistä tai rakennuksilta pääse syntymään. Tontit ovat joko puustoisia tai rannassa on voimakas puustovyöhyke, mikä estää näkymisen. Veden ääreltä tai laiturilta voimaloiden näkyminen on mahdollista. Etäisyyttä on kuitenkin paljon kummassakin vaihtoehdossa: vaihtoehdossa VE1 noin 20 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin kolme kilometriä enemmän. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen.

Välivaikutusalueella asutusta sijoittuu pääasiassa teiden varteen ja järvien rannoille. Vähän tiiviimpiä keskittymiä on Jongussa, Hirvaskoskella, Ervastissa, Kurjessa, Puhoksella, Korpisessa ja Pyssynperällä. Näkymäalueanalyysien mukaan näistä ainoastaan Kurjessa ja Korpisessa on näkyvyyttä ja niissäkin vähän. Kurjessa näkyy lähinnä Tolpanvaaran voimaloita. Joutensuon voimaloita saattaa näkyä muutama kummassakin vaihtoehdossa. Kurjesta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 6 (Kuva 48). Siinä Joutensuon voimaloita ei näy, ainoastaan alle 10 Tolpanvaaran voimalaa ja näistäkin monet ovat suurimmaksi osaksi katveessa. Mikäli kuvauspiste olisi hieman lännempänä, saattaisi näkyä yhden tai kahden Joutensuon voimalan huippu. Joutensuon voimaloista aiheutuva muutos maisemassa on hyvin pieni ja vaikutus vähäinen.



Kuva 48. Havainnekuvaluonnokset kuvauspisteestä 6 (Pudasjärven Kurjenkylä, Iijoen ranta). Ylempi havainnekuvaluonnos on tehty vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi vaihtoehdon VE 2 voimaloilla. Joutensuon hankkeen vaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloiden roottorit on korostettu yläkuvassa punaisella ja vaihtoehdon VE 2 alakuvassa sinisellä. Tolpanvaaran voimaloiden roottorit on korostettu vihreällä roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on vaihtoehdossa VE 1 noin 12 km ja vaihtoehdossa VE 2 noin 14,4 km.

Korpisen kyläalueella voimaloiden näkyminen on myös vähäistä. Korpisesta tehdyssä havainnekuvassa (kp 1) näkyy kunnolla kaksi voimalaa vaihtoehdossa VE1 (Kuva 49). Nekään eivät näy koko pituudessaan. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus melko vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei näy ollenkaan ja vaikutuksia ei näin ollen synny.



Kuva 49. Havainnekuvaluonnos ja havainnekuvasuurennus kuvauspisteestä 1 (Pudasjärven Korpisen kylä) vaihtoehdossa VE 1. Yllä havainnekuvaluonnos, jossa Joutensuon hankkeen tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella ja Tolpanvaaran voimaloiden roottorit vihreällä roottoriympyrällä. Yläkuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Alla tarkempi ote varsinaisesta havainnekuvasta. Etäisyyttä lähimpään Joutensuon voimalaan on noin 10,3 kilometriä.

Loma-asutusta on pääasiassa vesistöjen äärellä: jokien ja järvien rannoilla. Näkymäalueanalyysien mukaan jonkinasteista näkyvyyttä loma-asutukselle on useidenkin järvien rannoilla. Laajemmin voimaloita näkysi paikoitellen Jongunjärven, Puhosjärven, Kosamonjärven ja Korpisen rantojen loma-asutukselle. Ilmakuvatarkastelut osoittavat, että tontit ovat monesti sen verran peitteisiä tai avotilan ja vesirajan väliin jää runsaasti puustoa, että voimaloiden esteetön näkyminen ei ole mahdollista. Toki on myös tapauksia, jossa loma-asunnon pihapiiristä tai itse rakennukselta on suora näköyhteys voimaloille. Esimerkiksi Jongunjärven Isosaaren etelä-kaakkoisosassa on avoin pihapiiri, josta avautuu pitkä näkymä tuulivoimaloita kohti. Osa voimaloista näkyy lähes koko pituudessaan ja se saa ne näyttämään korkeilta. Etäisyyttä on kuitenkin tässä tapauksessa varsin paljon, lähimmilläänkin noin 13 kilometriä ja voimalat erottuvat aika vaimeasti. Muutos maisemassa on etäisyyden takia melko pieni ja vaikutus enintään kohtalainen. Jongunjärven itärannalta on tehty myös havainnekuva kuvauspisteestä 4 (Kuva 50). Lähistöllä on loma-asutusta. Havainnekuvassa etäisyyttä lähimpään voimalaan on 11.3 kilometriä vaihtoehdossa VE1. Noin puolet voimalamäärästä näkyy. Voimalatornien pituudesta näkyy suuri osa. Muutos maisemassa on keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy lukumäärällisesti selvästi vähemmän ja kapeammalla sektorilla kuin vaihtoehdossa VE1. Muutos maisemassa on melko pieni ja vaikutus melko vähäinen.



Kuva 50. Havainnekuva kuvauspisteestä 4 (Jongunjärven ranta) vaihtoehdossa VE 1. Yllä havainnekuvaluonnos, jossa Joutensuon hankkeen tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella ja Tolpanvaaran voimaloiden roottorit vihreällä roottoriympyrällä. Yläkuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Alla tarkempi ote varsinaisesta havainnekuvasta. Etäisyyttä lähimpään Joutensuon voimalaan on noin 11,3 kilometriä.

Välivaikutusalueella on UKK-reitti, joka sijoittuu Tervavaaralle, Kangasvaaralle ja Ohtakankaalle. Reitin varrella, eteläosassa, on muun muassa laavu. Näkymäalueanalyysien mukaan ei reitiltä eikä laavulta ole näköyhteyttä voimaloille. Siltä osin virkistyskäyttöön ei kohdistu vaikutuksia.

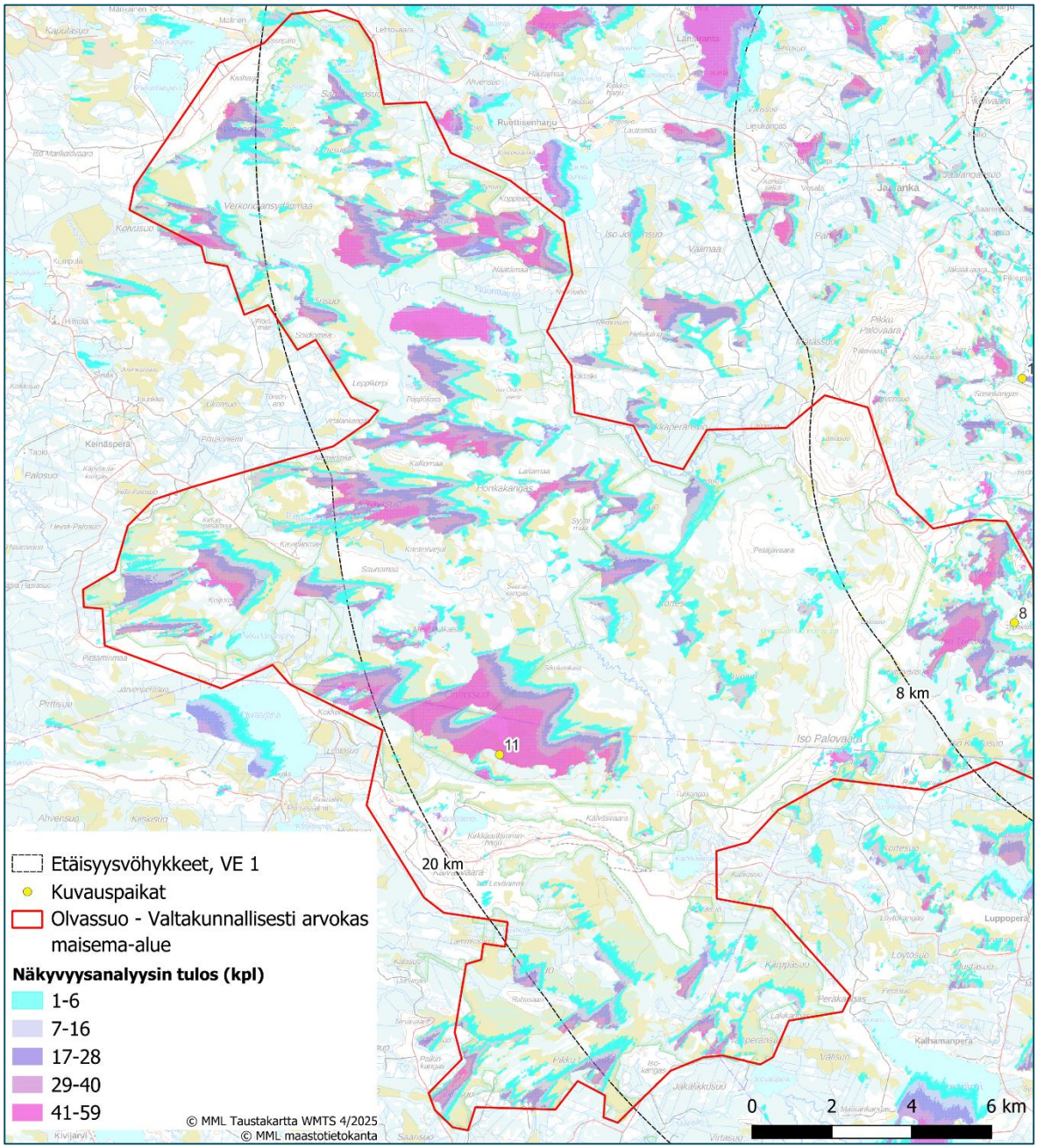
Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella

Välialueella 8–20 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Näistä Olvassuo ulottuu myös lähialueelle ja sitä on näin ollen käsitelty myös lähivaikutusalueen yhteydessä. Iijoen jokivarsimaisema on toinen VAMA-alueista. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä on myös kaksi: Askanmäen kylä ja Tiaisen kruununmetsätorppa. Välialueelle ulottuu myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue Joungun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat, jota on käsitelty ensisijaisesti lähialueen yhteydessä. Lisäksi välialueelle sijoittuu viisi maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä: Liikasenniemi, Korpinen, Sotka, Puhos ja Hirvaskosken ruukin alue. Vyöhykkeelle sijoittuu myös suuri määrä (22 kpl) maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ja neljä perinnemaisemakohdetta.

Näkymäalueanalyysin mukaan kummassakaan vaihtoehdossa useimmille maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille Joutensuon tuulivoimaloiden välialueella voimaloita ei näkyisi tai näkyisi vain hyvin pienille alueille. Seuraavassa on käyty yksitellen sellaisia alueita läpi, joille voimaloita näkyisi.

Olvassuo on laaja arvoalue. Näkyvyysalueita on tässä etäisyysvyöhykkeessä melko runsaasti suon avonaisilla osuuksilla. Kulkureittejä ei kuitenkaan juurikaan ole, joten käyttäjämäärät eivät voi olla kovin suuria. Noin 18

kilometrin etäisyydellä on lintutorni, jonne johtaa luontopolku. Lintutornista ja osin polultakin on näkyvyyttä voimaloille. Erityisesti pimeään aikaan vähän tuntuvampia **paikallisia** vaikutuksia muodostuu juuri näiden osalta.



Kuva 51. Näkyvyysanalyysin tulos väli- ja kaukoalueella Olvassuon maisema-alueella vaihtoehdossa VE 1

Iijoen jokivarsimaisema on laaja arvoalue, joka ulottuu teoreettisen näkyvyysalueen ulkopuolellekin. Näkyvyyttä on välialueella vain hyvin pienillä alueilla. Vaikka voimaloita näkyisikin hieman yksittäiseen kohtaan pellolle tai vesistölle, voimaloiden näkyminen ei muuta maisema-alueen kokonaisvaltaista maisemakuvaa juurikaan eikä vaikuta maisema-alueen arvoperusteina oleviin ominaisuuksiin. Näin ollen vaikutukset jäävät vähäisiksi, vaikka kyse onkin herkästä alueesta. Paikoitellen Tolpanvaaran voimalat näkyvät selvemmin kuin Joutensuon voimalat.

Korpinen: näkymäalueanalyysin mukaan kohteeseen näkyy paikoitellen alle kahdeksan voimalan huiput vaihtoehdossa VE1. Kesäkaudella osa näistäkin jää katveeseen puuston taakse. Näkyminen on sen verran vähäistä, että muutos arvoalueen maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei pääsääntöisesti näy lainkaan. Näkymäalueanalyysin mukaan mahdollisesti jokunen saattaa näkyä hyvin pienellä alueella. Tällöin voimalasta näkyisi korkeintaan vähän roottorin lapoja. Käytännössä vaikutuksia ei juuri muodostu.

Sotka: Voimalatornien huippuja näkyy runsaslukuisesti Sotkajärven rannalta, joka on vain pieni osa arvoalueesta. Muulle alueelle voimaloita ei näy näkymäalueanalyysien mukaan. Koko alueen kannalta muutos on pieni ja vaikutus vähäinen kummassakin vaihtoehdossa.

Puhos: Näkymäalueanalyysien mukaan näkyvyyttä on järvellä melko laajasti. Pääasiassa näkyvät kuitenkin Joutensuon voimaloita selvästi lähemmäksi sijoittuvat Tolpanvaaran voimalat. Materonniemen edustalta myös Joutensuon voimaloita näkyy runsaslukuisasti. Kyseisestä kohdasta etäisyyttä Joutensuon lähimpiin voimaloihin on lähes 20 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy noin 10 enemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Muutos ja vaikutus lähentelevät kohtalaista vaihtoehdossa VE1 mutta ovat vähäisiä vaihtoehdossa VE2.

Korentojärven rantamaisemat: Näkymäalueanalyysien mukaan järven länsi- ja luoteisosaan näkyy voimaloita, joskin nämä suurella todennäköisyydellä ovat Tolpanvaaran voimaloita. Joutensuon voimaloita ei pitäisi näkyä lainkaan. Vaihtoehdossa VE1 korkeintaan kolme saattaa näkyä pienelle alueelle. Koska alueelle näkyy jo Tolpanvaaran voimaloita ja etäisyys on suuri, muutos jää pieneksi ja vaikutus vähäiseksi vaihtoehdossa VE1.

Mihinkään neljästä perinnemaisemakohteesta ei näy Joutensuon voimaloita.

Rakennetun kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaista pistemäisistä kohteista on edellä erikseen huomioitu vain ne, jotka eivät sijoitu rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueelle.

Suurimmalle osalla maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ei näy Joutensuon voimaloita kummassakaan vaihtoehdossa näkymäalueanalyysin mukaan. Useat kohteet sijaitsevat sulkeutuneissa maisematiloissa tai niiden ympäristössä oleva avoin maisematila ei ole tarpeeksi laaja näkymäyhteyden mahdollistamiseksi.

Sotkasta Sotkajärven rannalta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 5 (Kuva 52). Vaihtoehdossa VE1 ainakin neljä voimalaa jää kokonaan katveeseen ja useista näkyy vain vähän roottorin lapaa eli tältä etäisyydeltä katsottuna ei käytännössä mitään. Vaihtoehdossa VE2 kaikki voimalat näkyvät jollakin tapaa, joistakin tosin vain roottorin lapa metsänreunan takaa. Paljaalla silmällä lapaa ei pystyisi huomaamaan, mutta kuvasta näkee tarkentamalla voimakkaasti. Kummassakin vaihtoehdossa näkyvät voimalat ovat keskittyneet melko kapealle näkymäsektorille, eivätkä ne herätä juurikaan huomiota. Muutos maisemassa on melko pieni ja vaikutus vähäinen.





Kuva 52. Havainnekuvaluonnokset kuvauspisteestä 5 (Sotkajärven ranta). Ylempi havainnekuvaluonnos on tehty vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi vaihtoehdon VE 2 voimaloilla. Joutensuon hankkeen vaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloiden roottorit on korostettu yläkuvassa punaisella ja vaihtoehdon VE 2 alakuvassa sinisellä. Tolpanvaaran voimaloiden roottorit on korostettu vihreällä roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on molemmissa vaihtoehdoissa 14,4 km.

Myös Askanmäeltä kuvauspisteestä 7 on tehty havainnekuva (Kuva 53). Voimaloita ei näy kummassakaan vaihtoehdossa.



Kuva 53. Havainnekuvaluonnokset kuvauspisteestä 7 (Askanmäen kylä). Ylempi havainnekuvaluonnos on tehty vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi vaihtoehdon VE 2 voimaloilla. Joutensuon hankkeen vaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloiden roottorit on korostettu yläkuvassa punaisella ja vaihtoehdon VE 2 alakuvassa sinisellä. Tolpanvaaran voimaloiden roottorit on korostettu vihreällä roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on vaihtoehdossa VE 1 noin 13,8 km ja vaihtoehdossa VE 2 noin 16,1 km.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden kaukovaikutusalueella (noin 20–30 km)

Kaukoalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 20–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas kaava-alueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston, muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu. Voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät. Kun etäisyyttä on yli 20 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta voimaloiden näkyminen ylipäätänsä olisi mahdollista. Silloinkin voimaloista erottuvat parhaiten voimalatornit, ja on todennäköisempää nähdä lentoestevaloja pimeällä.

Näkymäalueanalyysin mukaan molemmissa vaihtoehdoissa Joutensuon tuulivoimaloita näkyisi kaukoalueella enää tarpeeksi laajoilla ja yhtenäisillä vesialueilla sekä laajoilla avosoilla. Esimerkiksi idässä Puhosjärvelle ja Suolijärvelle, etelässä Kalettomanlammelle, lännessä Marttisjärvelle ja Iso Olvasjärvelle sekä pohjoisessa Korentojärven pohjukkaan muodostuu näkymäalueita. Kaikkien edellä mainittujen vesistöjen rannalla näkymäalueella on loma-asutusta, joidenkin rannoilla myös vakituista asutusta. Kalettomanlammen rannalla on vain yksi loma-asunto, kun taas Puhosjärven rannalla näkymäalueella on muutamia kymmeniä loma-asuntoja. Etäisyyden takia voimalat näyttävät kuitenkin melko pieniltä horisontissa, jos niitä pystyy paljain silmin edes havaitsemaan. Todennäköisempää on lentoestevaloryhmän havaitseminen pimeällä kaukana horisontissa. Mainittakoon, että Puhosjärvelle selvimmin näkyvät Tolpanvaaran toiminnassa olevat voimalat, jotka on myös huomioitu näkymäalueanalyyseissä, sijoittuvathan ne paljon Joutensuon voimaloita lähemmäksi. Järvien keskiosissa, esimerkiksi veneellä liikuttaessa, järvimaisemaa aukeaa joka ilmansuuntaan, jolloin kapeahkolle sektorille sijoittuvan Joutensuon voimalaryhmän näkyminen yhdessä suunnassa on enää melko vähäinen muutos. Suoalueista voimaloita näkyy laajimmin Olvassuolle, Koivusuolle ja Luikonsuolle. Vaikutukset virkistysmaiseman kokemiselle jäävät melko vähäisiksi.

Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella

Kaukoalueella 20–30 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö osittain: **Pudasjärven kirkkomaisema**. Lisäksi välialueen yhteydessä käsitelty VAMA-alue **Iijoen jokivarsimaisemat** ulottuu myös kaukoalueelle ja pitkälle sen ulkopuolellekin. Myös **Olvassuo** ulottuu kaukoalueelle. Vyöhykkeellä on myös yksi useampiosainen VAMA-alue **Kainuun vaarakylät**, (kaksi osa-aluetta kaukoalueella). Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on muutamia ja maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä seitsemän.

Näkymäalueanalyysien mukaan kolmea aiempien vyöhykkeiden yhteydessä käsiteltyä arvoaluetta lukuun ottamatta millekään edellä mainituista kohteista ei näkyisi Joutensuon voimaloita myöskään vaihtoehdoissa VE1 tai VE2. Iijoen jokivarsimaisemat -alueen osalta näkymäalueet ovat todella pieniä ja niitä on vain muutamia. Sekä Olvassuolla että Puhosjärvellä (osa **Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat** -aluetta) on sen sijaan laajemmin näkyvyyttä. Näitä on käsitelty edellisessä kappaleessa. Joutensuon voimaloiden kaukoalueella muille maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille ja -kohteille ei syntyisi hankkeen toteutuessa maisemavaikutuksia.

Maisemavaikutukset tuulivoimaloiden teoreettisella maksiminäkyvyysalueella (noin 30–40 km)

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 30–40 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan lähes kaksi kilometriä (1935 metriä) esteetöntä tilaa, jotta 310 metriä korkean voimalan roottorin lavan kärki näkyisi.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 teoreettinen voimaloiden näkymisen mahdollisuus toteutuu teoreettisella maksiminäkyvyysalueella riittävän laajoilla vesialueilla, kuten Pudasjärvellä. Joutensuon teoreettisella maksiminäkyvyysalueella ei monia tällaisia järviä. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei ole kuitenkaan mahdollista, mutta kiikareilla ne saattavat näkyä. Voimalatornienkin erottuminen maisemassa edellyttää selkeää säätä. Suuren välimatkan takia voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa, vaan ne sulautuvat taustamaisemaan ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista pimeällä. 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista voimalatornin huipun (napakorkeus 200 m) ja sen myötä konehuoneen päällä olevan lentoestevalon näkymiseen tarvitaan yli kolme kilometriä esteetöntä tilaa. Tämä toteutuu edellä mainitulla järvellä sekä joillakin avosuoalueilla. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ovat pieniä pilkkuja horisontissa. Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen, kuten tarpeeksi

korkeilta näköalatorneista katsottaessa. Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät kuitenkin hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

8.7.7 Lentoestevalojen vaikutukset maisemaan

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo konepajan päälle (ilmailulaki 1194/09 § 165). Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin enintään 52 metrin välein.

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus 200 m). Valojen näkyvyysalue on siten hieman suppeampi kuin koko tuulivoimaloiden näkyvyysalue lavat mukaan lukien (kokonaiskorkeus 310 m). Jos napakorkeuden lisäksi maisemassa näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja on mahdollista havaita maisemassa enemmän. Mikäli voimaloita ei voida nähdä jollain alueella, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevalojakaan. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla paikoin havaittavissa horisontin metsän yllä esimerkiksi pilvistä heijastuen.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle tai suppeammalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä. Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset.

Joutensuon ympäristössä vallitsevat avoimet maisematilat ovat pääasiassa järvi- ja suoalueita, joista erityisesti vesistöalueet ovat virkistyskäytön kannalta tärkeitä. Lentoestevalot muodostavat muutoksen maisemaan, sillä järvimaisemissa ei ole juurikaan muita valonlähteitä. Ryhmänä metsän yläpuolella ne herättävät siten herkästi huomiota. Lisäksi ne saattavat paikoitellen heijastua veden pinnasta, mikä lisää valohohteen määrää näkymässä. Joillakin vesialueilla, kuten esimerkiksi Jaurakkajärven eteläosissa pohjoiseen päin ja Puhosjärvellä länsi-lounaaseen päin katsottaessa, näkyy jo paikoitellen Tolpanvaaran voimaloiden lentoestevaloja pimeällä. Joutensuon voimaloiden myötä lentoestevalojen määrä esimerkiksi Puhosjärven näkymissä kasvaa niiltä osin, mutta monilla muilla vesialueilla Joutensuon voimaloiden lentoestevalot aiheuttavat muutoksen maisemaan. Mikäli voimalatornia näkyy huippua enemmän, muodostavat voimalatorniin asennetut valot ”valopylväitä” maisemaan (Kuva 54 ja Kuva 55). Pimeän ajan havainnekuvia vertaamalla on havaittavissa etäisyyden aiheuttama vaikutus: lähempää tuulivoimalarivistö näyttää leveämmältä horisontissa kuin kauempaa katsottuna.



Kuva 54. Pimeän ajan havainnekuva kuvauspisteestä 3 vaihtoehdon VE 1 (yläkuva) ja vaihtoehdon VE 2 (alakuva) voimaloilla. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Etäisyyttä lähimpään Joutensuon voimalaan on noin x kilometriä.



Kuva 55. Hämärän ajan havainnekuva kuvauspisteestä 11 VE 1 (yläkuva) ja vaihtoehdon VE 2 (alakuva) voimaloilla. Kuvan laajuus on kerralla ihmissilmin havaittava näkymä eli noin 180 astetta. Etäisyyttä lähimpään Karhukorven voimalaan on noin x kilometriä.

8.7.8 Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemaan

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemakuvassa eivät ulotu kovin laajalle alueelle paneelien matalan koon takia. Molemmissa vaihtoehdoissa aurinkopaneelialueet sijaitsevat tuulivoima-alueella tai sen kyljessä kolmena alueena tuulivoima-alueen länsiosassa. Läntisin paneelialueista on laaja ja kaksi muuta melko pieniä. Paneelialueilla maasto on melko tasaista. Paneelialueet ovat suurelta osin peltoa mutta laajimmalla alueella välissä on myös metsäkaistaleita ja avohakattua metsää. Mikäli metsää joudutaan raivaamaan kyseiseltä aurinkopaneelialueelta, maisematila hieman avartuu. Lännessä ja kaakossa laajinta paneelialuetta ympäröivät suot, mutta muuten paneelialueita ympäröivät pääsääntöisesti metsäiset alueet, jotka estävät paneelien näkymistä kauemmas ympäristöön. Suoalueiden kohdalla reunaan on jätetty kapea puunauha/suojavyöhyke, joka ainakin osittain estää näkymää suoalueilta paneelialueille. Paikoin Ali-Tontin pihapiiristä, kolmen

asuinrakennuksen välisiltä alueilta ja aurinkovoima-alueiden kautta tai laitaa kulkevilta metsäautoteiltä paneelit ovat havaittavissa, ja niiltä osin maisema muuttuu energiantuotantomaisemaksi. Melko tasaisessa maastossa paneeleista erottaa vain katselupaikkaan nähden lähimmäisen paneelirivistön. Pihapiiri on kuitenkin paneelialueita ylempänä ja paneeleille avautuu varsin laaja näkymä. Jäljelle jäävä puusto ja maatalousrakennukset estävät jonkin verran näkymää. Pihapiirin ja asuinrakennusten lähiympäristön osalta maisemakuva muuttuu suuresti. Suuri muutos tapahtuu myös kolmen asuinrakennuksen asukkaiden arkimaisemassa. Vaikutuksen voidaan katsoa olevan maisemanäkökulmasta merkittävä. Toki asukkaat voivat kokea sen toisarvoiseksi seikaksi, mikäli energiantuotanto tulee olemaan osa heidän elinkeinoaan.

Välittömästi Ali-Tontin eteläpuolella on Honkavaaran pohjoiskärki, joka on kuitenkin muuta vaara-aluetta selvästi matalampi. Pohjoinen selänneosuus on noin 35–40 metriä korkeammalla kuin lähimmät aurinkopaneelialueet. Selänne on puustoinen, joten kunnollista näkymäakselia tuskin avautuu paneelien suuntaan. Etäisyyttä lähimmille paneelialueille on pohjoisen selännehaaran laelta noin 300–400 metriä. Mikäli näkymä paneeleille avautuisi, näkyisivät paneelit laajana kenttänä. Niiden kiiltävä etupinta saattaisi auringonpaisteessa hieman muistuttaa vesistöä.

Paneelialueiden lähelle sijoittuu molemmissa tuulivoimavaihtoehdoissa useampia tuulivoimaloita. Esimerkiksi Ali-Tontin suunnalta katsottuna useita tuulivoimaloita näkyy edessä levittäytyvän aurinkovoima-alueen taustalla. Kohdasta on tehty havainnekuva (Kuva 34). Voimaloista lähimmät sijoittuvat varsin lähelle, vain reilun kahden kilometrin päähän. Lisäksi voimalatornien pituudesta näkyy selvästi yli puolet, joten ne ovat melko hallitsevia. Tuulivoimaloiden sekä aurinkopaneelien yhteisvaikutuksesta energiantuotantoilme maisemakuvassa korostuu.

Kaava-alueen lähiympäristön asukkaat saattavat käyttää kaava-alueen metsiä esimerkiksi lenkkeilyyn, luonnon tarkkailuun ja marjastukseen, jolloin aurinkopaneelialueen lähellä liikuttaessa virkistysmaiseman kokemus voi muuttua. Tavanomaisessa metsätalousympäristössä paneelien vähäinen näkyminen satunnaisen virkistyskäytön kannalta jää kuitenkin maisemavaikutuksiltaan melko vähäiseksi. Paneelialueen ympäristössä on muita samankaltaisia tai jopa paremmin virkistäytymiseen soveltuvia metsäalueita. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet sijaitsevat niin etäällä aurinkopaneelialueilta, ettei niihin kohdistu vaikutuksia.

8.7.9 Tuuli- ja aurinkovoimapuiston käytöstä poistamisen vaikutukset

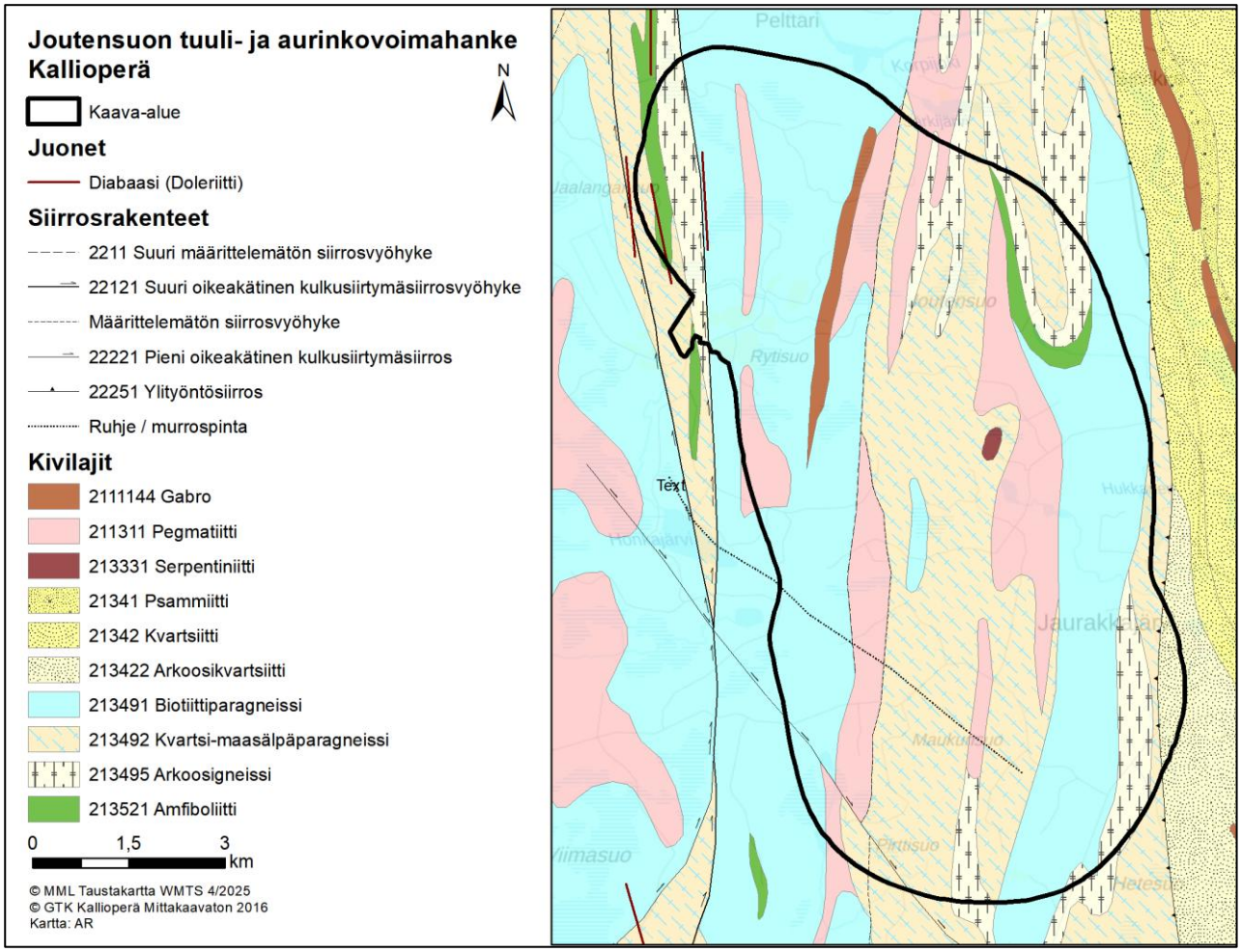
Toiminnan loputtua tuulivoimalat häviävät maisemasta. Kaava-alueella aurinkopaneelit poistuvat ympäristöstä. Hankkeen maakaapelit voidaan poistaa ja kierrättää tai jättää maahan. Tarpeettomaksi jääneet sähköasemat ja sähkönsiirron rakenteet poistetaan. Tuulivoimaloiden perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan, mitä maanomistajien kanssa on sovittu, ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Maahan jätetyt perustukset maisemoidaan, joten niistä ei aiheudu maisemavaikutuksia toiminnan loputtua.

8.8 Vaikutukset luonnonympäristöön ja lajistoon

8.8.1 Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet

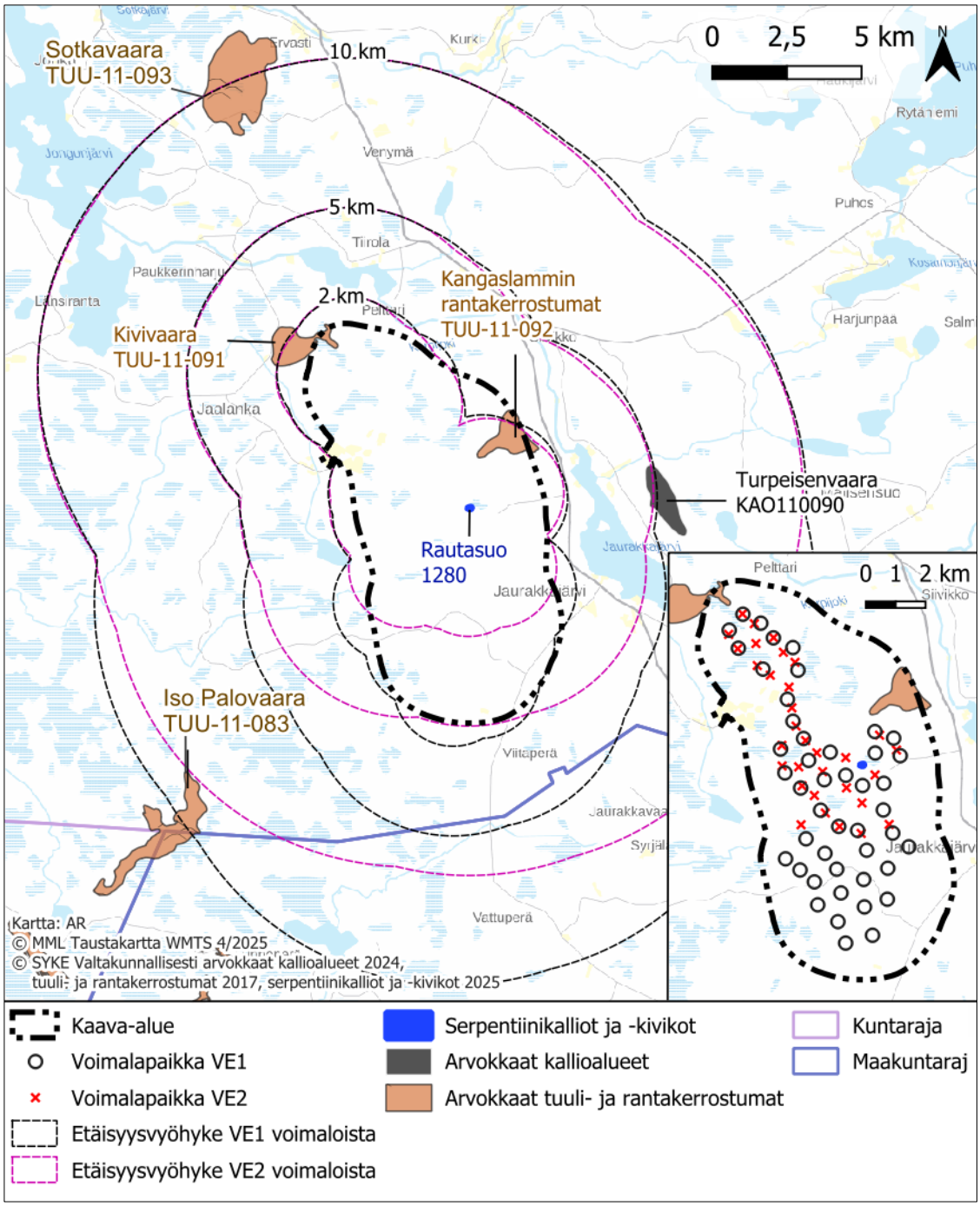
8.8.1.1 Kallioperä

Tuulivoima-alueen kallioperä koostuu biotiittiparagneissistä, pegmatiitistä, kvartsimaasälpägneissistä, arkoosigneissistä, serpentiinistä, amfiboliitistä, arkoosikvartsiitistä, gabrosta ja diabaasista. Lisäksi kallioperässä esiintyy ruhje/murrospinta, määrittelemätön siirrosvyöhyke ja pieni oikeakätinen kulkusiirtymäsiirros. Aurinkovoima-alue koostuu biotiittiparagneissistä ja pegmatiitistä. (Kuva 56).



Kuva 56. Kallioperä kaava-alueella (Geologian tutkimuskeskus 2016).

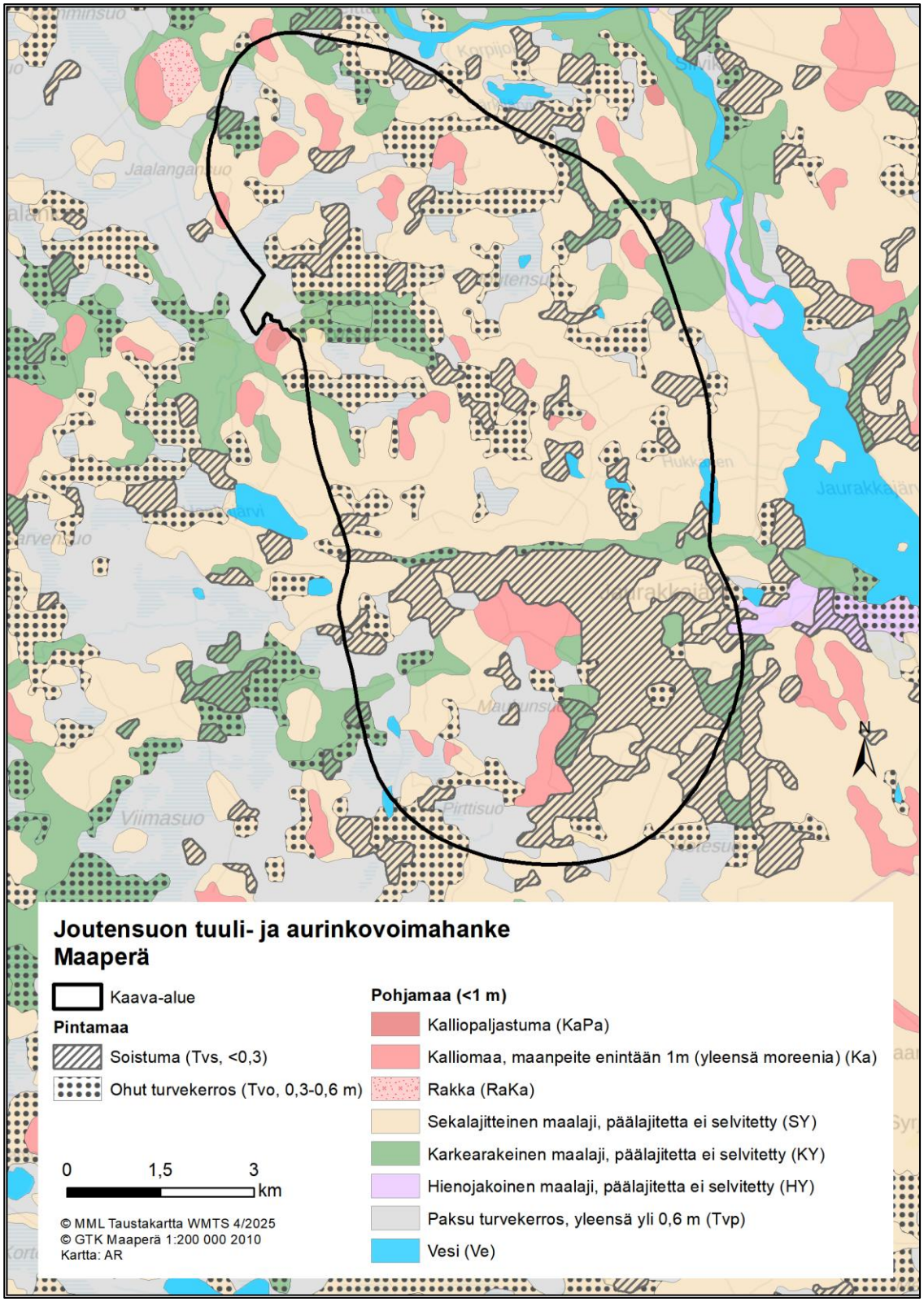
Tuulivoima-alueelle sijoittuu geologisesti arvokas Kivivaaran (TUU-11-091) tuulikerrostuma ja Kangaslammen (TUU-11-092) rantakerrostuma. Muualla tuulivoima-alueella ja aurinkovoima-alueilla tai näiden läheisyydessä ei sijaitse muita valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia, kallioalueita tai kivikoita. Kaava-alueen keskiosissa sijaitsee serpentiinikallioesiintymä Rautasuo (1280), joka on tarkka ja maastossa tarkistettu luonnonsuojelulain mukainen esiintymä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee geologisesti arvokas Turpeisenvaaran (KAO110090) kallioalue (Kuva 57).



Kuva 57. Geologiset arvokohteet kaava-alueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2024).

8.8.1.2 Maaperä

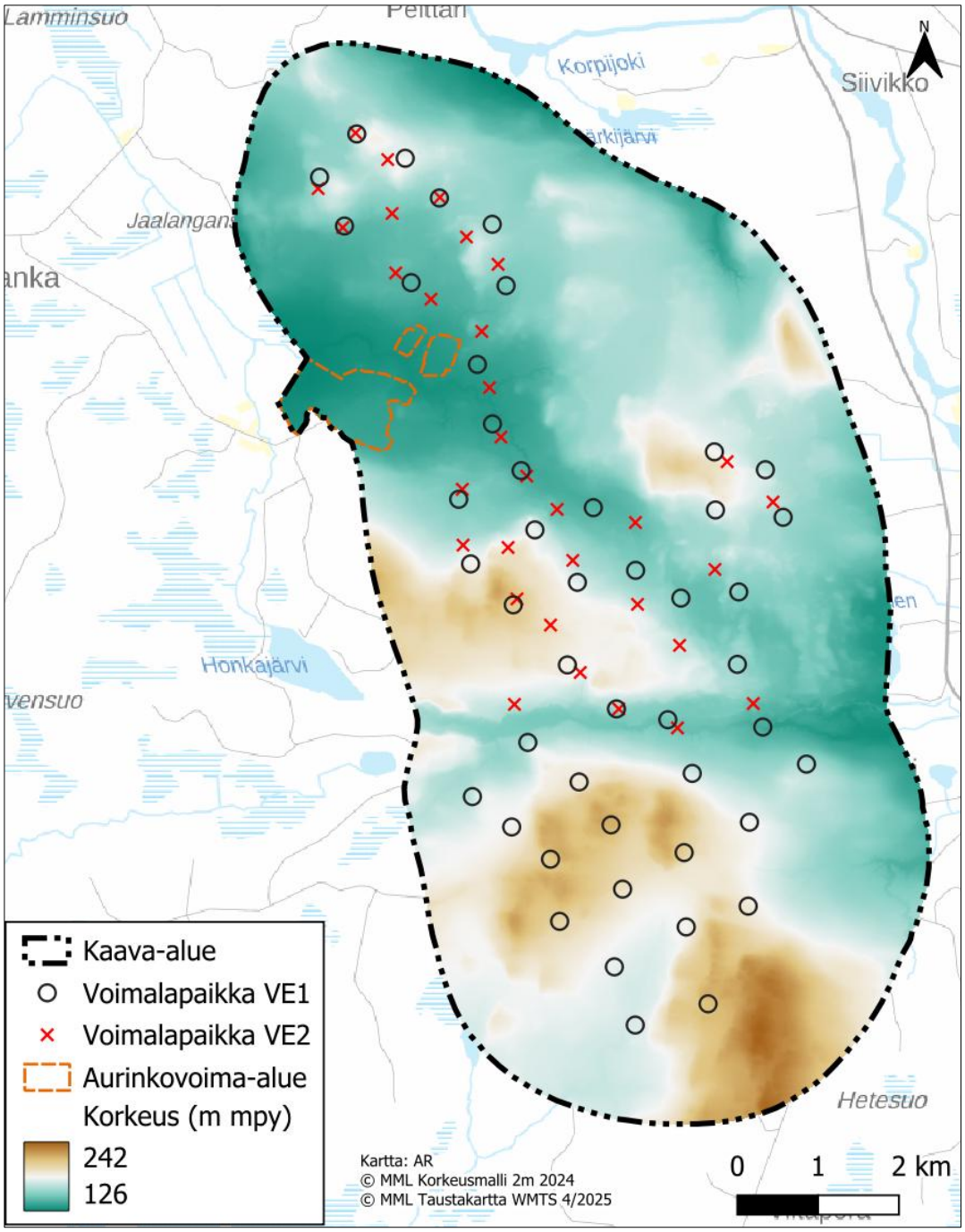
Tuuli- ja aurinkovoima-alueen maalajeja on selvitetty perustuen Geologian tutkimuskeskuksen Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) (Geologian tutkimuskeskus 2022b). Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata kaava-aluetta. Tuulivoima-alueen maaperä koostuu pääosin sekalajitteisista maalajeista, kalliomaasta, eri paksuisista turvekerroksista ja karkearakeisista maalajeista. Aurinkovoima-alue koostuu eri paksuisista turvekerrostumista sekä sekalajitteisista ja karkearakeisista maalajeista (Kuva 58).



Kuva 58. Kaava-alueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2010).

8.8.1.3 Topografia

Kaava-alue sijoittuu korkeustasolle +126…+242 (N2000) (Kuva 59). Alueen korkein kohta sijaitsee alueen etelä-kaakkoisosassa ja matalimmat kohdat alueen luoteisosassa suunnitellulla aurinkovoima-alueella.



Kuva 59. Kaava-alueen topografia (Maanmittauslaitos 2024).

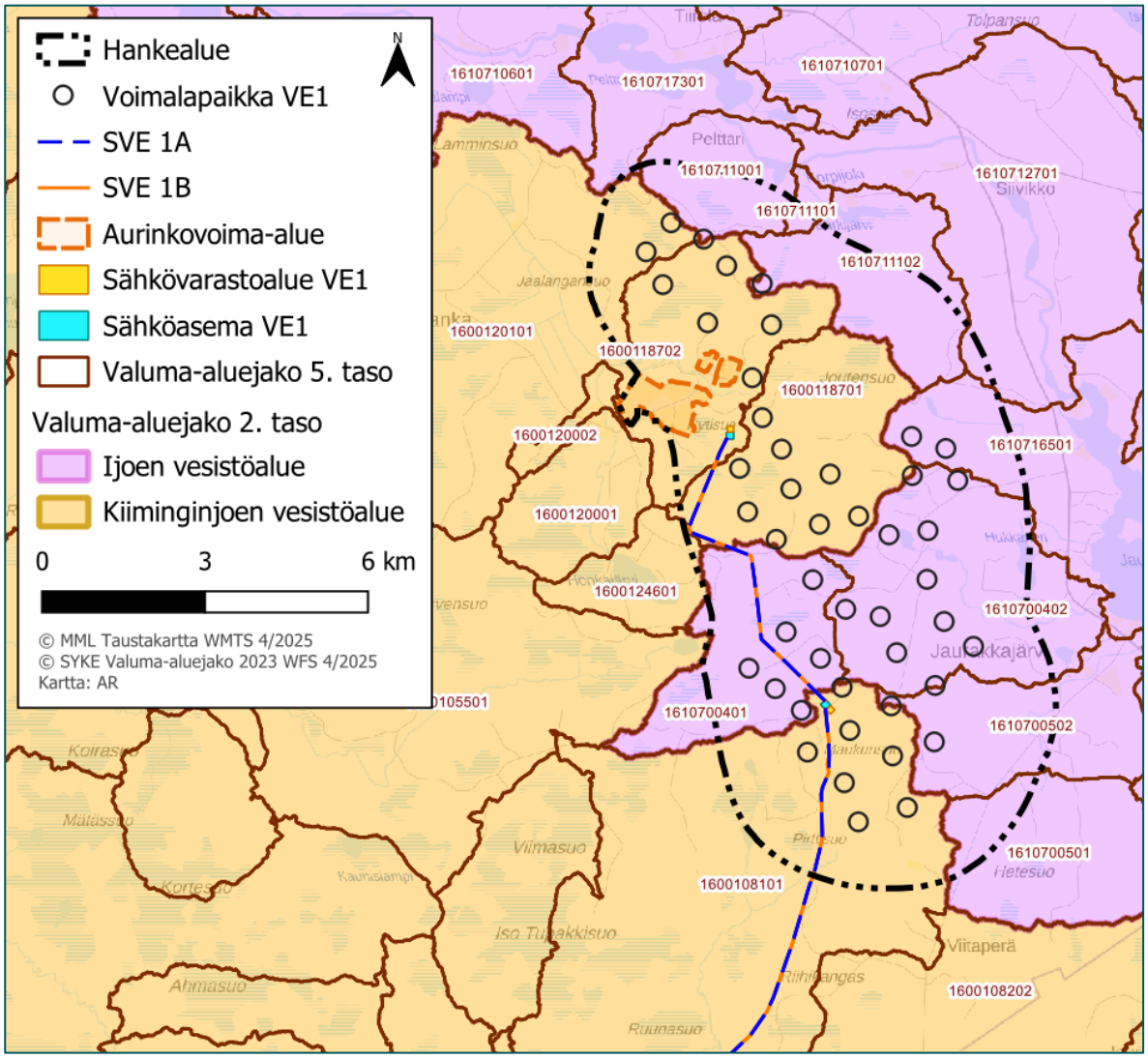
8.8.1.4 Arvio happamien sulfaattimaiden esiintymisestä alueella

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin sadan metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska kaava-alue sijoittuu tasolle +126…+242, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen epätodennäköistä. Kaava-alue ei myöskään sisälly Geologian tutkimuskeskuksen happamien

sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Kaava-alueen eteläpuolella, Pirttisuon ja Jaurakkajärven eteläpuolella on viitteitä mustaliuskeista. (Geologian tutkimuskeskus 2022c).

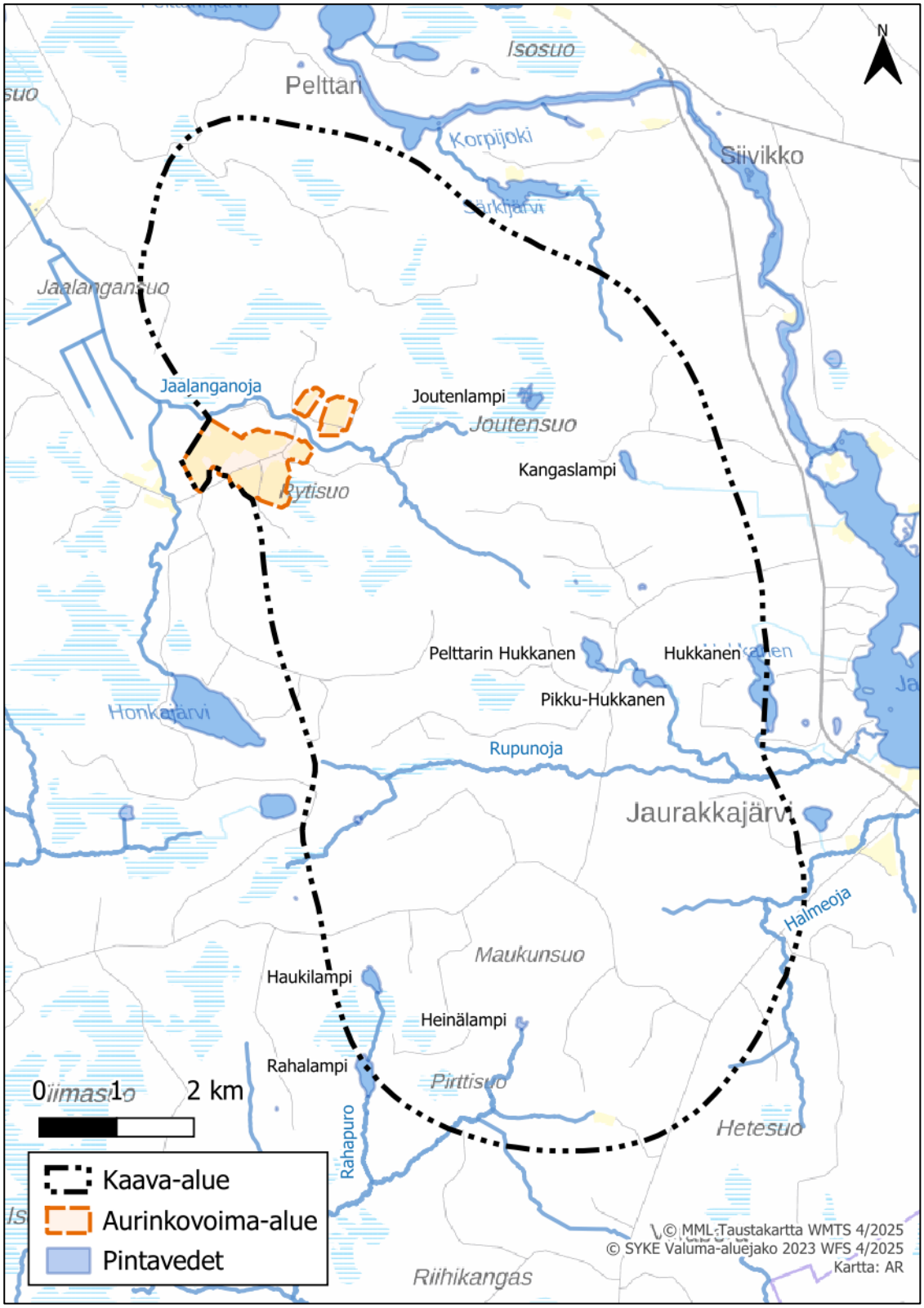
8.8.1.5 Pintavedet

Kaava-alue sijoittuu Iijoen (60) ja Kiiminkijoen (61) vesistöalueelle. Kaava-alue sijoittuu 5. tason mukaisille valuma-alueille 1600118701, 1600118702, 1600120101, 1600105501, 1600108101, 1610711001, 1610711101, 1610712701, 1610700401, 1610700402, 1610700501, 1610700502, 1600124601, 1610717301, 1610711102 ja 1610716501.

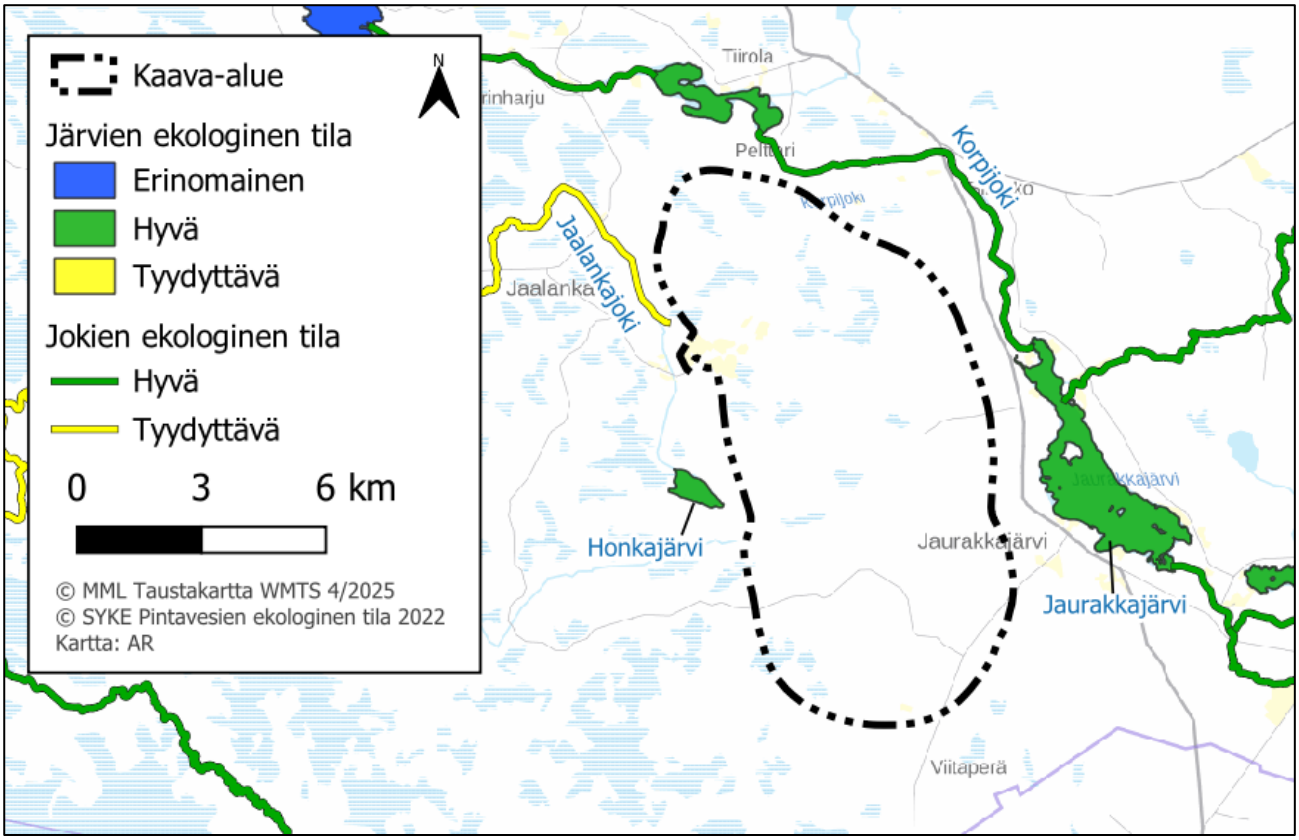


Kuva 60. Kaava-alueen sijainti suhteessa valuma-alueisiin (Suomen ympäristökeskus 2025, 2023).

Kaava-alueelle sijoittuu Joutenlampi, Kangaslampi, Pelttarin Hukkanen, Pieni Hukkanen, Hukkanen, Rupulampi, Haukilampi, Rahalampi ja Heinälampi. Virtavesistä kaava-alueella sijaitsee Jaalanganoja, joka laskee kaava-alueen länsipuolella Jaalankajokeen. Jaalankajoen ekologinen tila on tyydyttävä. Kaava-alueen keskivaiheella sijaitsee Rupunoja ja Halmeoja, jotka laskevat kaava-alueen itäpuolella Jaurakkajärveen. Jaurakkajärven ekologinen tila on hyvä. Kaava-alueella esiintyy useita pienempiä virtavesiä.

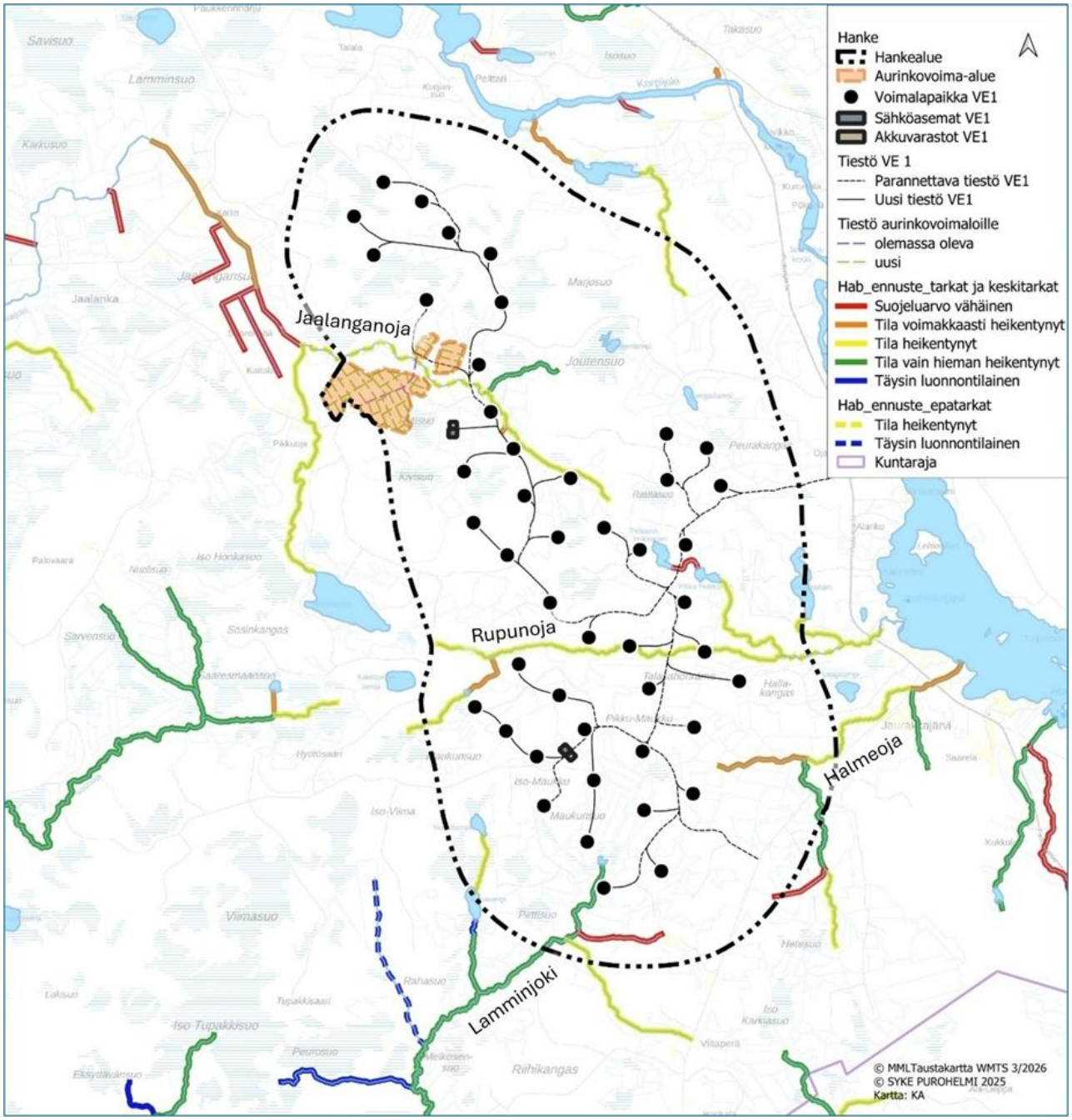


Kuva 61. Kaava-alueen sijainti suhteessa pintavesiin.



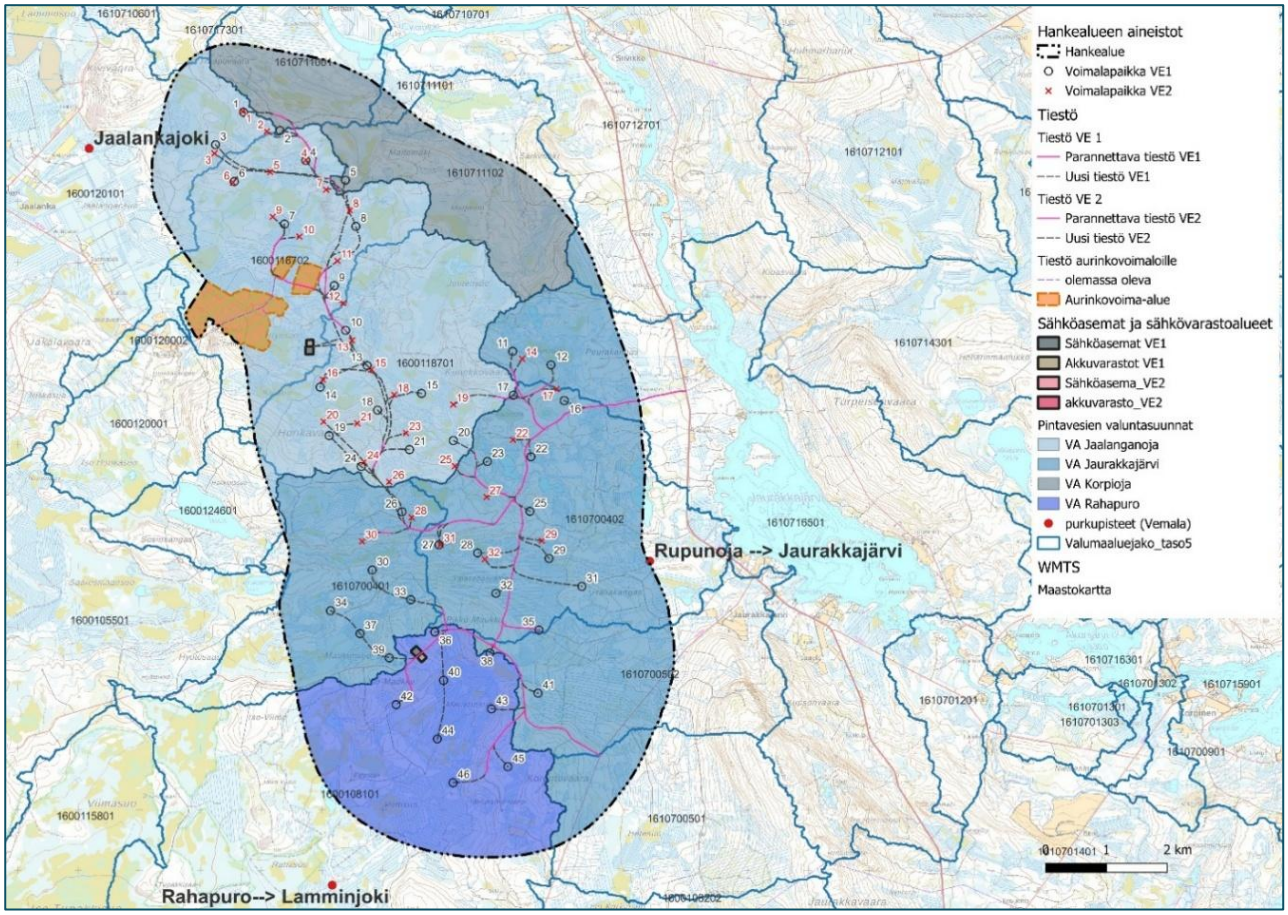
Kuva 62. Pintavesien ekologinen tila kaava-alueen ympäristössä.

Kaava-alueella sijaitsevien luokiteltujen **virtavesien luonnontilaisuus** (SYKE, PUROHELMI) on enimmäkseen luokiteltu heikentyneeksi. Kaava-alueen pohjoisosaan ja aurinkovoima-alueen läheisyyteen sijoittuvan **Jaalanganojan** Joutensuolta laskeva sivuhaara on luokiteltu vain hieman heikentyneeksi. Jaalanganojan osuus hankealueen ulkopuolella, ennen Jaalankajokea on luonnontilaisuuden luokitukseltaan voimakkaasti heikentyneestä suojeluarvoltaan vähäiseen. Kaava-alueen keskivaiheille sijoittuvan, lännestä itään kaava-alueen poikki Jaurakkajärveen laskevan, **Rupunojan**, tila on luokiteltu lähes kokonaan heikentyneeksi. Kaava-alueen kaakkoisosaan sijoittuvan, myös Jaurakkajärveen laskevan, **Halmeojan** kaava-alueella sijaitsevat osuudet on luokiteltu voimakkaasti heikentyneeksi sekä toinen vain hieman heikentyneeksi. Nämä haarat yhdistävä uoma on luokiteltu pääosin heikentyneeksi. Kaava-alueen etelä-/lounasiosaan sijoittuva **Lamminjoki** on pääosin luokiteltu vain hieman heikentyneeksi. Päähaara sijaitsee lähimpänä eteläisintä voimalaa (nro 46, VE1). Kaava-alueella sijaitsevat Lamminjoen sivuhaarat on luokiteltu heikentyneeksi ja yksi suojeluarvoltaan vähäiseksi. (Kuva 63)



Kuva 63. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta (PUROHELMI-hanke) hankealueen ympäristössä (Suomen ympäristökeskus 2025).

Kaava-alueen **pintavesien valuntasuunnat** on esitetty seuraavassa kuvassa. Pohjois-/koillisosan pintavedet laskevat pohjoiseen Korpijokeen ja siitä edelleen Pelttarinjärveen ja Jongunjärveen länteen. kaava-alueen itä- ja keskiosista pintavedet laskevat kolmea eri uomaa Jaurakkajärveen. Niistä laajin on Rupunoja, eteläisempi Halmeoja ja pohjoisinta ei ole nimetty. Jaurakkajärvi laskee myös Korpijoen kautta Pelttarinjärveen ja siitä edelleen Jongunjärveen. Kaava-alueen etelä-/lounaisosasta pintavedet laskevat Lamminjokeen. Kaava-alueen luoteisosasta pintavedet laskevat Jaalanganojaan, joka laskee kaava-alueen ulkopuolella edelleen Jaalankajokeen.



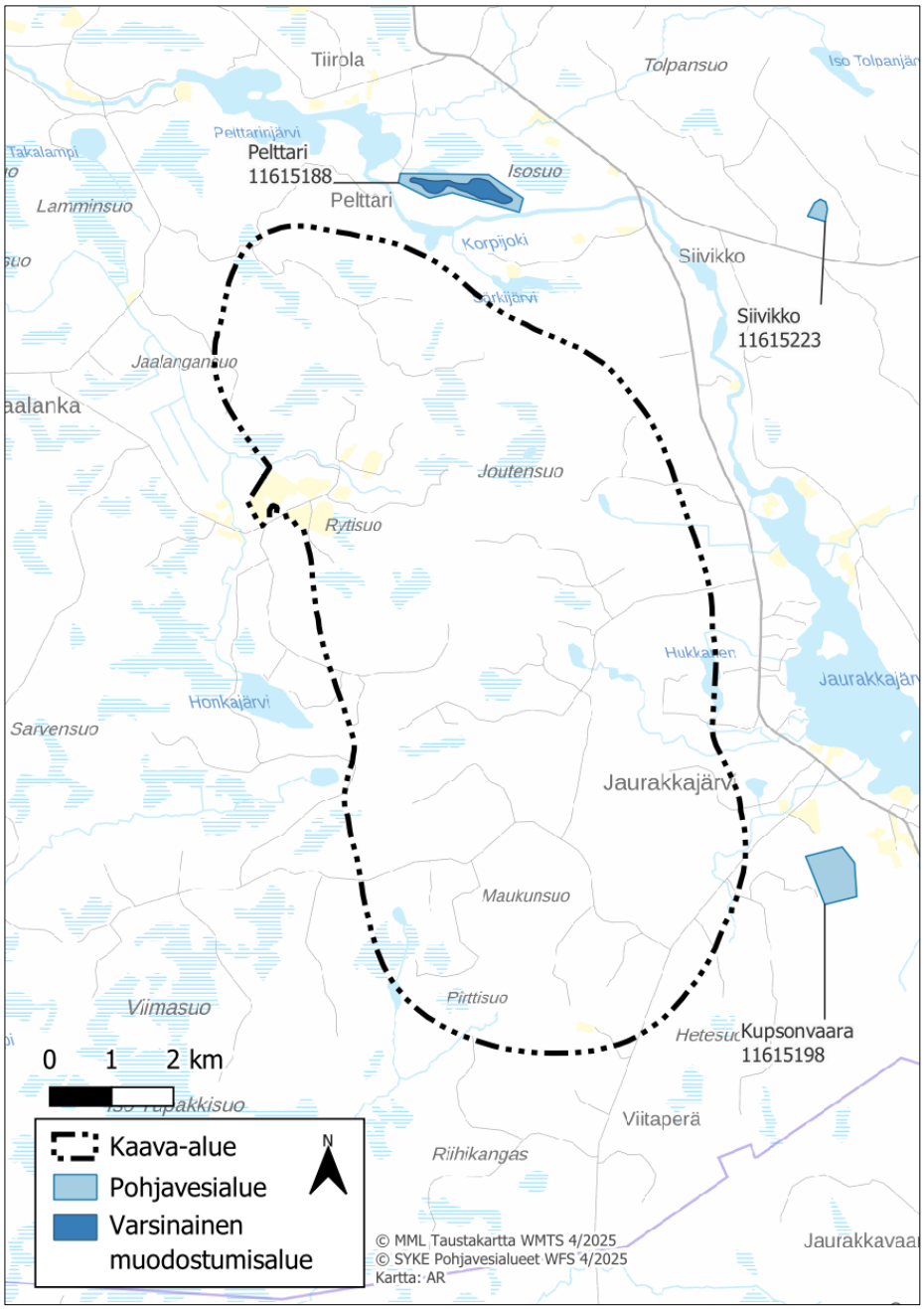
Kuva 64. Kaava-alueen pintavesien valuntasuunnat ja hankkeen suunnitellut rakenteet

8.8.1.6 Pohjavedet

Kaava-alueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Pelttari (11615188, 1 lk) sijaitsee noin 800 metrin etäisyydellä kaava-alueen koillispuolella (Kuva 9 25). Kupsonvaaran (1165198, 1 lk) pohjavesialue sijaitsee kaava-alueen kaakkoispuolella, noin kilometrin etäisyydellä kaava-alu-een rajasta ja Akonperän (11615197, 1 lk) pohjavesialue kaava-alueen kaakkoispuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä kaava-alueen rajasta. Lisäksi viiden kilometrin säteellä kaava-alueen rajasta sijaitsee Siivikon (11615223, 1 lk) pohjavesialue, noin neljän kilometrin etäisyydellä kaava-alueen koillispuolella.

Lähteiden ja purojen sijainti ja vaikutukset niille tarkastellaan kappaleessa 8.8.2.

Kaava-alueella sijaitsee maastotietokannan mukaan yksi lomarakennus, mutta se ei ole todellisuudessa asuinkäytössä. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 2 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Tällöin mahdolliset yksityiskaivot sijaitsevat niin etäällä, ettei niille ole haittaa hankkeesta.



Kuva 65. Pohjavesialueet kaava-alueen ympäristössä.

8.8.1.7 Rakentamisenaikaiset vaikutukset

Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa tiestön, tuulivoimaloiden ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on tuulivoimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta vain paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella vain paikoin paksummillaan yli 0,6 metrin paksuisia. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esimerkiksi paalutusta) maanvaraisen perustamisen sijaan. Kaava-alueella on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena

ympäröivien turvemaiden sijaan. Tuulivoimalapaikkojen lopullinen rakennettavuus selviää jatkosuunnittelussa tehtävien maaperätutkimusten perusteella.

Aurinkovoimaloiden rakentaminen vaatii maa-ainesten poistoa aurinkovoimaloiden perustusten kohdalla. Aurinkovoimaloiden perustustapana ovat lähtökohtaisesti ruuvi- tai putkipaalut. Perustustapa valitaan maaperän laadun mukaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Aurinkovoima-alueiden tiestön rakentamista varten tehdään maanmuokkausta ja massanvaihtoa.

Akkukenttäalueelle rakennettava akkukontti perustetaan betoni- tai teräsbetonirakenteisen sokkelin päälle. Perustaminen edellyttää pintamaankuorinnan sekä 0–1 metrin paksuisen massanvaihdon, jonka laajuus on arviolta perustettavan rakenteen seinästä noin metrin ulospäin. Mikäli näitä rakenteita joudutaan sijoittamaan pehmeikköalueille, pohjanvahvistusmenetelmänä käytetään todennäköisesti tukipaalutusta teräsputkipaaluin kovaan pohjaan.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena. Aurinkopaneelien kohdalla tehdään maankaivuja asennustöiden yhteydessä, mutta niiden vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja vähäisiä.

Tuulivoima- ja aurinkovoima-alueella tai näiden läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia, tuulirantakerrostumia, kallioalueita tai kivikoita.

Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen ei ole kaava-alueella todennäköistä. Kaava-alueen läheisyydessä tai voimajohtoreittien alueella ei ole viitteitä mustaliuskeiden esiintymisestä. Tuulivoimaloiden rakentaminen sijoittuu paikoin ympäristöään korkeammille ja rakennettavuudeltaan turvemaita paremmille moreenialueille. Mikäli turvemaille rakennetaan, voidaan suoaltaiden turpeenalaiset maakerrokset huomioida rakentamissuunnittelun yhteydessä.

Vaikka happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on kaava-alueella sijaitsevien aurinkovoimaloiden kohdalla epätodennäköistä, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Pohjatutkimusten yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla selvitetään tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esimerkiksi 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.

Pintavesi

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu metsätalouden tarpeisiin. Uudet tieyhteydet edellyttävät ojituksia ja mahdollisesti nykyisten ojalinjojen muutoksia. Maanrakennustyöt aiheuttavat väliaikaisesti kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksien sekä mahdollisesti humuspitoisuuksien kohoamista vesistöissä. Mikäli

rakentamistoimenpiteet edellyttävät kallion louhintaa, voivat typpipitoisuudet kohota väliaikaisesti vesistöissä, koska räjähdysaineet sisältävät typpeä.

Aurinkovoima-aluetta ei sijoiteta alueille, joille tarvittaisi uusia kuivatusratkaisuja, mutta nykyisiä kuivatusratkaisuja voidaan joutua muokkaamaan ja parantamaan. Jatkosuunnittelussa alueelle tehdään hulevesien hallintasuunnitelma.

Alueen rakentamisen aikana ei käytetä aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoiminnoin. Tällaisia riskejä ovat haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen rakentamisalueilla, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi.

Hankkeesta aiheutuu rakentamisen aikana pintavesikohteille vähäinen riski molemmissa tuuli- ja aurinkovoiman hankevaihtoehdoissa. Rakentamisen aikainen haitta on väliaikaista ja lisäksi lievennettävissä, jolloin suunnitelluista rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. tai 4. jakovaiheen valuma-alueille eikä rajoituksia vesieläinten liikkumiselle. Hankkeen vaatimat maarakennustyöt toteutetaan siten, että hiekan, kiintoaineen ja ravinteiden kuormitus vesistöihin jää mahdollisimman vähäiseksi. Kun rakentaminen ajoitetaan talviaikaan, todennäköisesti vain hyvin pieni osa aurinkovoimaloiden rakentamisen aikana metsäojiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi vesistöihin.

Toimenpiteiden määrä ja sijainti vaihtelevat hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) välillä, minkä vuoksi myös vaikutusten kohdentuminen valuma-alueille eroaa jonkin verran vaihtoehtojen kesken. Valuma-alueille sijoittuvat rakenteet on esitetty kuvassa 11.5 ja valuma-alueille kohdistuvat rakentamistoimenpiteet on esitetty seuraavassa taulukossa (**Error! Reference source not found.**). Kokonaisuutena rakenteet ja siten myös rakentamistoimenpiteet kohdistuvat pinta-alallisesti vain pienelle osalle koko hankealuetta.

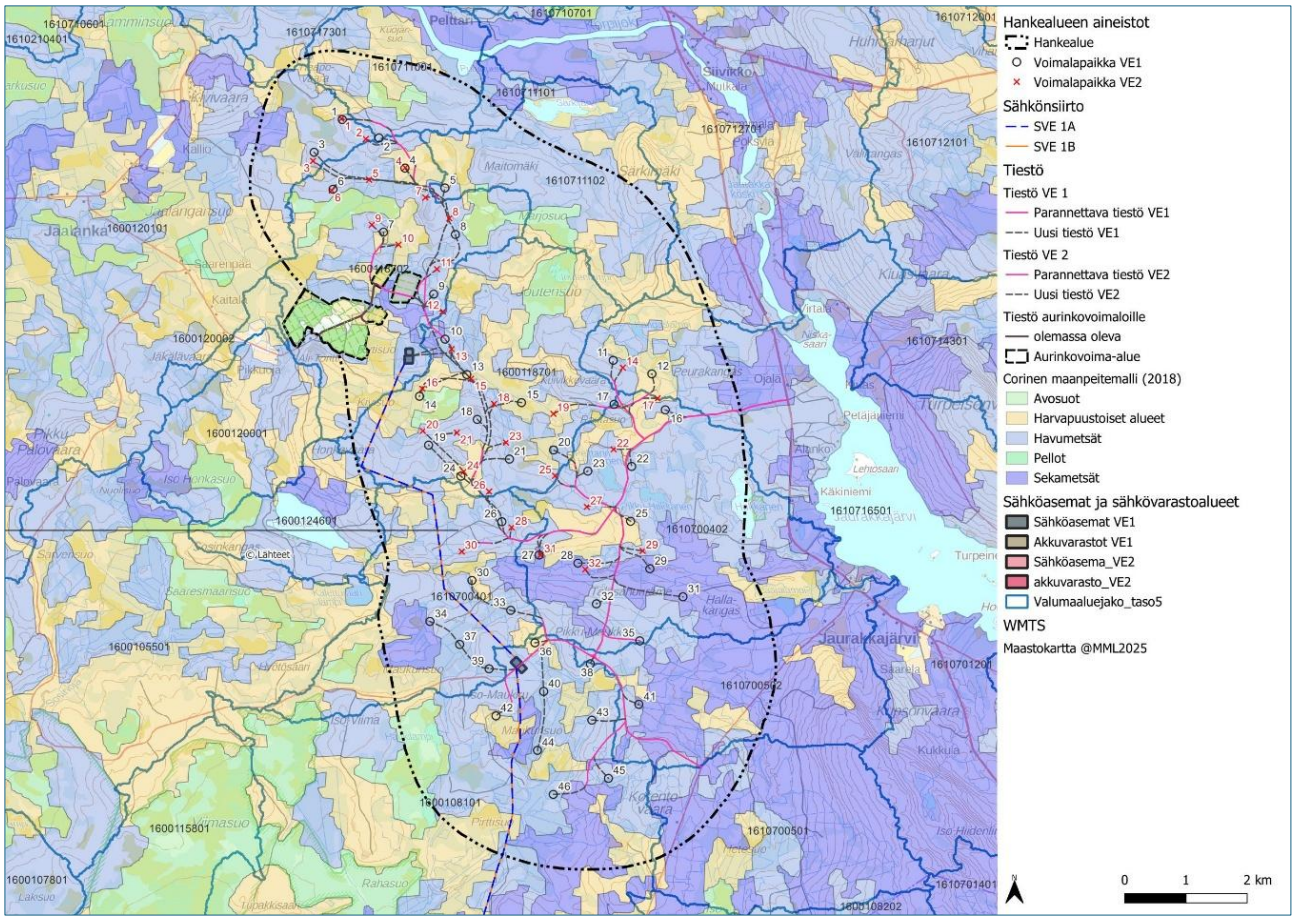
Jaalankajoen valuma-alueelle kohdistuu rakentamista molemmissa hankevaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 alueelle sijoittuu 19 tuulivoimalaa, kun vaihtoehdossa VE2 voimaloita on 23. Tieverkoston pituus ja niihin liittyvä raivausala on vaihtoehdossa VE2 hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE1. Jaalankajoen valuma-alueelle sijoittuu aurinkovoima-alue, mutta alue on maatalousaluetta, eikä siten vaadi raivausta. Valuma-alueelle sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa aurinkovoimaloihin liittyviä teitä sekä sähköasema ja kaapelointia, jotka vaativat raivausta. Näiden toimenpiteiden vuoksi rakentamisen aikaiset pintavesivaikutukset korostuvat Jaalankajoen valuma-alueella suhteessa muihin valuma-alueisiin.

Jaurakkajärven (lopulta Korpijoen) valuma-alueella (Ruponoja/Halmeoja) rakentamistoimenpiteiden määrä on suurempi vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2. VE1-vaihtoehdossa alueelle sijoittuu enemmän voimaloita sekä pidempi tieverkosto ja suurempi raivausala, kun taas vaihtoehdossa VE2 toimenpiteet ja niihin liittyvä maankäytön muutos jäävät selvästi vähäisemmiksi (**Error! Reference source not found.**). Valuma-alueelle ei sijoitu sähköasemia eikä aurinkovoimaan liittyviä rakenteita.

Lamminjoen (Rahapuro) valuma-alueelle kohdistuu rakentamista ainoastaan vaihtoehdossa VE1, jossa alueelle sijoittuu yksittäisiä voimaloita ja rajallinen määrä huoltoteitä.

Taulukko 8 Valuma-alueille kohdistuvat rakentamistoimenpiteet hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2

Toimenpiteet	Vaihto-ehdot	Valuma-alueet		
		Jaalankajoki	Jaurakkajärvi → Korpijoki	Lamminjoki
		Jaalanganoja	Rupunoja/ Halmeoja	Rahapuro
Pinta–ala hankealueella ha / hankealueen pinta-alasta %		2 500 ha / 33 %	3 100 ha / 41 %	1 100 ha / 15 %
Voimalat kpl/raivaus ha	VE1	19 kpl /38 ha	18 kpl /36 ha	9 kpl /18 ha
	VE2	23 kpl /46 ha	9 kpl /18 ha	-
Tiestö km/ raivaus ha	VE1	17.4 km /15.2 ha	26.4 km /18.2 ha	5.8 km /4.7 ha
	VE2	18.8 km /17.1 ha	14.5 km /10 ha	-
Sähköasema, raivaus ha	VE1	5.9 ha	-	-
	VE2	2.9 ha	-	-
Aurinkovoimala				
Tiestö km/ raivaus ha	VE1, VE2	23.4 km /11.7 ha	-	-
Sähköasema ja kaapelointi, raivaus ha	VE1, VE2	1.75 ha	-	-
HANKEALUEEN MUUTOS				
Raivattavan alueen osuus %	VE1	1.99 %		
	VE2	1.25 %		



Kuva 66. Hankealueen maanpintamalli (SYKE, Corine 2018)

Rakentamistoimenpiteiden edellyttämä maanmuokkaus lisää kiintoaineen kulkeutumista alapuolisiin vesistöihin. Kiintoainekuormituksen laskennallinen arvio on esitetty keskimäärin vuositasolla. Arviot perustuvat metsäisten valuma-alueiden kunnostusojituksesta aiheutuvaa kiintoaineen ominaiskuormitusta koskeviin kirjallisuusarvoihin (Finér ym. 2010), olettaen että vesiensuojelutoimenpiteet toteutetaan asianmukaisesti. Vesiensuojelurakenteet mitoitetaan niiden toimivuuden varmistamiseksi, mikä on erityisen tärkeää rakentamisen alkuvuosina, jolloin kiintoaineen irtoaminen on suurinta.

Arvioidut ravinnekuormitusmuutokset ilman vesiensuojelutoimenpiteitä

Kuormituksissa arvioitiin suunnitteella olevan tuulivoimala-alueen pintavalunnan muutosten aiheuttamaa kuormitusta Kuivasjokeen ja Simoskanojaan jotka laskevat Simojokeen. Kuormitusta arvioitiin sekä kiintoaineen, fosforin sekä typen osalta. Laskennat tehtiin vedenlaatu- ja ravinnekuormitus malli Vemalalla (sVemala). Laskennoissa hyödynnettiin Maatuulivoiman rakentamisen vesistövaikutukset raporttia ELY 10/2025 sekä Suomen ympäristökeskuksen julkaisua Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta 10/2010.

Tuulivoimalan rakentamisen vaikutus huomioitiin voimala-alueiden sekä uusien ja kunnostettavien teiden ja ojitusten kautta muodostuvana kuormittavana pinta-alana. Tiestön kuormittava ala laskettiin tiepituuden ja tieleveyden tulona. Ojien kuormittava ala laskettiin ojapituuden ja ojien vaikutusvyöhykkeen leveyden tulona. Kiintoainekuorma (SS) ja fosforikuorma (P) laskettiin kertomalla kuormittava ala maalajikohtaisilla peruskertoimilla (SS kg/ha/a, P kg/ha/a ja N kg/ha/a). Maalajit eri tieosuudelle/tuulivoimala-alueelle saatiin GTK;n Maalajit 200k aineistosta. Alla olevassa taulukossa on esitettynä laskennoissa käytetyt peruskertoimet maalajeittain.

Taulukko 9. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen maalajit.

Maalaji	SS-peruskerroin (kg/ha/a)	P-peruskerroin (kg/ha/a)	N-peruskerroin (kg/ha/a)
Hienojakoinen maalaji	550	1	2
Karkearakeinen maalaji	350	0.4	1
Ohut turvekerros	450	0.9	6
Paksu turvekerros	400	0.8	8
Sekalajitteinen maalaji	420	0.6	4
Soistuma	500	1	10

Peruskertoimen lisäksi rakentamisvuoden kuormituksessa käytettiin kerrointa 2,5, joka huomioi paljaan maan, kaivutöiden ja työliikenteen aiheuttaman tilapäisen kuormituksen kasvun. Vuosille 2–10 käytettiin kerrointa 1, joka kuvaa rakentamisen jälkeistä vakiintunutta käyttötilannetta.

10 vuoden keskimääräinen lisäkuormitus laskettiin kaavalla: (1 × Q1 + 9 × Q2–10) / 10.

Tulokset syötettiin SYKE sVemala-malliin osavaluma-alueittain, kiintoaineen (t/a), fosforin (kg/a) tai typen (kg/a) kuormitusmuutoksina. Taulukossa esitetty myös simuloitu (sVemala) kokonaisfosfori P ug/l. Kuormituksissa on huomioitu kokonaisvalunnan muutos, mutta ei mahdollisia tulevia vesiensuojelurakenteita.

Kokonaisvalunnan muutoksen arviointiperusteet

Tuulivoima-alueen rakentamisen hydrologisia vaikutuksia arvioitiin vertaamalla rakentamisen aiheuttamaa lisävaluntaa koko valuma-alueen nykyiseen kokonaisvaluntaan. Tarkastelun tavoitteena oli arvioida, kuinka merkittävästi rakentaminen muuttaa valuma-alueen hydrologista käyttäytymistä kokonaisuutena. Laskenta perustuu siihen, että rakentaminen lisää vettä heikosti läpäiseviä pintoja. Näillä alueilla sade- ja sulamisvedet imeytyvät maaperään luonnontilaista heikommin, jolloin pintavalunta ja virtaamahuippujen nopeus kasvavat paikallisesti. Vaikutusta arvioitiin valuntakertoimien avulla vertaamalla nykyisen maankäytön ja rakentamisen jälkeisen tilanteen hydrologisia ominaisuuksia. Alueen keskimääräinen vuosivalunta 400 mm/a (Vemala). Nykyinen ja tuleva vuosivalunta laskettiin seuraavasti:

Nykytila: valuma-alueen pinta-ala × nykyinen vuosivalunta × nykyinen valuntakerroin (huomioitu maankäyttö/pinta).

Rakentamisen jälkeinen tila: muuttuneen alueen pinta-ala × tuleva valuntakerroin (tuleva maankäyttö/pinta).

Taulukko 10. Valuntakertoimet

Maankäyttö / pinta	Valuntakerroin	Kuvaus
Metsä kivennäismaalla	0.20	Nykytila: metsä/kivennäismaa
Metsä turvemaalla / ojitettu suo	0.35	Nykytila: ojitettu suo/turvemaa
Pelto	0.45	Pelto
Nykyinen tie	0.55	Olemassa oleva soratie/metsätie
Soratie / huoltotie	0.65	Uusi sorapintainen tie
Oja / kaivettu kuivatus	0.45	Ojan/kuivatuksen vaikutusalue
Sorastettu kenttä	0.70	Voimalakenttä/nostoalue
Perustus / nostoalue	0.75	Tiivistynyt rakennealue

Rakentamisen aiheuttama lisävalunta suhteutettiin koko valuma-alueen nykyiseen kokonaisvaluntaan, jolloin saatiin arvio kokonaisvalunnan prosentuaalisesta muutoksesta.

VA	osavaluma-alue ha	Vuosivalunta mm/a	Koko alueen nykyinen valunta m³/a	Lisävalunta ennen hallintaa m³/a	Tuleva kokonaisvalunta ennen hallintaa m³/a	Muutos % ennen hallintaa
Jaalankajoki	2,500	400	10,000,000	61,533	10,061,533	0.62 %
Lamminjoki	1,951	400	7,804,000	21,208	7,825,208	0.27 %
Jaurakkajärvi	3,093	400	12,372,000	63,134	12,435,134	0.51 %

Vaikutusluokitus perustui seuraavaan tulkintaan:

Kokonaisvalunnan muutos	Vaikutusluokka
< 1 %	hyvin vähäinen
1–3 %	vähäinen
3–7 %	kohtalainen
> 7 %	suuri

Tarkastelun perusteella rakentamisen aiheuttama hydrologinen muutos jäi kaikilla tarkastelluilla valuma-alueilla hyvin vähäiseksi:

Valuma-alue suunnittelualueella	Kokonaisvalunnan muutos %	Vaikutusluokka
Jaalankajoen VA	0.62	hyvin vähäinen
Lamminjoen VA	0.27	hyvin vähäinen
Jaurakkajärven VA	0.51	hyvin vähäinen

Tulosten perusteella tuulivoima-alueen rakentamisen ei arvioida muuttavan valuma-alueiden hydrologista toimintaa merkittävästi. Muutokset jäävät pieniksi suhteessa koko valuma-alueiden luonnolliseen kokonaisvaluntaan. Lisäksi rakennussuunnitelmavaiheessa suunniteltavat ja mitoitettavat vesienhallintarakenteet, kuten laskeutusaltaat, kosteikot ja ojakatkot, tasaavat virtaamia ja vähentävät rakentamisen aiheuttamaa pintavalunnan äärevöitymistä.

Taulukko 11. Jaalankajoki SYKE Vemala 64.074U0051 Jaalankajoki

Lähtevä	**Kuormitus SYKE Vemala 64.061U0001 Kuivasjoki**			**muutos %**
	Ennen toimenpiteitä	Toimenpiteiden jälkeen	Muutos kg/v	
P kg/v				
1. vuosi	1788.30	1929.33	141.03	7.89 %
10 v ka. /a	1788.30	1832.37	44.07	2.46 %
P mg/l	Nykytila	1.vuosi	10v ka. /a	
	34.10	36.78	34.94	7.89 %
				2.46 %
Kiintoaine 1000 kg/v	Ennen toimenpiteitä	Toimenpiteiden jälkeen	Muutos 1000 kg/v	
1. vuosi	504.44	584.35	79.92	15.84%
10 v ka./a	504.44	529.48	25.04	4.96%
N kg/v				
1. vuosi	24.44	24.75	0.31	1.25%
10 v ka./a	24.44	24.56	0.11	0.47%

Jaalankajoen kuormituksissa huomioitu sekä tuulivoima-alueen, että aurinkovoima-alueen rakentaminen

Kuormituslaskelmien perusteella hankkeen vaikutukset korostuvat Jaalankajoessa rakentamisvaiheessa. Kokonaisfosforikuormitus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 141.03 kg/v (+7,89 %). Pitkän aikavälin (10 vuoden keskiarvo) lisäys on 44,07 kg/v (+2,46 %).

Kokonaisfosforipitoisuus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 2,68 µg/l (+7,89 %), ja 10 vuoden keskiarvona 0,84µg/l tasolle (+2,46 %).

Kiintoainekuormitus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 79,92 tn/v (+15,84 %). Pitkän aikavälin keskiarvona lisäys on 25,04 tn /v (+4,96 %).

Kokonaistyppikuormitus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 0,31 kg (+1,25 %) ja 10 vuoden keskiarvona 0,11 kg/v tasolle (+0,47 %).

Vaikutukset painottuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin maanpinnan käsittely ja ojitukset voivat lisätä kiintoaineen kulkeutumista ja tilapäisesti sameutta. Kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin vuoksi

fosforikuormituksen kasvu liittyy erityisesti tähän vaiheeseen. Käytön aikana kuormitus vähenee selvästi rakentamisvaiheen tasosta.

Vaikutukset Jaalankajokeen arvioidaan rakentamisvaiheessa paikallisesti kohtalaisiksi, mutta pitkällä aikavälillä vähäisiksi.

Taulukko 12. Kuormitus Lamminjoki SYKE Vemala 60.085U0017 Lamminjoki

Lähtevä	**Kuormitus SYKE Vemala 64.085U0017 Lamminjoki**			**muutos %**
	Ennen toimenpiteitä	Toimenpiteiden jälkeen	Muutos kg/v	
P kg/v				
1. vuosi	321.13	345.13	24.00	7.47 %
10 v ka. /a	321.13	330.05	8.92	2.78
P ug/l	Nykytila	1.vuosi	10 v ka. /a	
	33.36	35.85	34.28	7.47 %
				2.78 %
Kiintoaine 1000 kg/v	Ennen toimenpiteitä	Toimenpiteiden jälkeen	Muutos 1000 kg/v	
1. vuosi	85.61	98.55	12.94	15.11 %
10 v ka. /a	85.61	90.39	4.78	5.58 %
N kg/v				
1. vuosi	4.54	4.75	0.21	4.49 %
10v ka. /a	4.54	4.62	0.08	1.72 %

Kuormituslaskelmien perusteella hankkeen vaikutukset korostuvat Lamminjoessa rakentamisvaiheessa. Kokonaisfosforikuormitus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 24.00 kg/v (+7,47 %). Pitkän aikavälin (10 vuoden keskiarvo) lisäys on 8,92 kg/v (+2,78 %).

Kokonaisfosforipitoisuus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 2,49 µg/l (+7,47 %), ja 10 vuoden keskiarvona 0,92µg/l tasolle (+2,78 %).

Kiintoainekuormitus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 12,94 tn/v (+15,11 %). Pitkän aikavälin keskiarvona lisäys on 4,78 tn /v (+5,58 %).

Kokonaistyppikuormitus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 0,21(+4,49 %) ja 10 vuoden keskiarvona 0,08 kg/v tasolle (+1,72 %).

Vaikutukset painottuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin maanpinnan käsittely ja ojitukset voivat lisätä kiintoaineen kulkeutumista ja tilapäisesti sameutta. Kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin vuoksi

fosforikuormituksen kasvu liittyy erityisesti tähän vaiheeseen. Käytön aikana kuormitus vähenee selvästi rakentamisvaiheen tasosta.

Vaikutukset Lamminjokeen rakentamisvaiheessa arvioidaan paikallisesti kohtalaisiksi, mutta pitkällä aikavälillä vähäisiksi.

Kuormitus Jaurakkajärvi SYKE Vemala 64.013U0023 Jaurakkajärvi

Jaurakkajärveen kohdistuvat kuormitukset jakautuvat pieniin purkuojiin, Rupunojaan sekä Halmeojaan. Laskentapisteen suuren valuma-alueen sekä siitä muodostuvan suuremman lähtökuormituksen takia prosentuaalinen muutos jää pieneksi.

Taulukko 13. Jaurakkajärvi SYKE Vemala 64.013U0023 Jaurakkajärvi

Lähtevä	Kuormitus SYKE Vemala 61.712A001 Jaurakkajärvi			muutos %
	Ennen toimenpiteitä	Toimenpiteiden jälkeen	Muutos kg/v	
P kg/v				
1. vuosi	26125.69	26145.24	19.55	0.07 %
10 v ka. /a	26125.69	26134.10	8.41	0.03 %
P ug/l	Nykytila	1.vuosi	10 v ka. /a	
	22.73	22.75	22.74	0.07 %
				0.03 %
Kiintoaine 1000 kg/v	Ennen toimenpiteitä	Toimenpiteiden jälkeen	Muutos 1000 kg/v	
1. vuosi	5558.25	5579.88	21.63	0.39 %
10v ka. /a	5558.25	5567.48	9.23	0.17 %
N kg/v				
1. vuosi	412.20	412.25	0.04	0.01 %
10 v ka./a	412.20	412.22	0.02	0.005 %

Kuormituslaskelmien perusteella hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä Suurin kuormitus tulee rakentamisvaiheessa. Kokonaisfosforikuormitus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 19,55 kg/v (+0,07 %). Pitkän aikavälin (10 vuoden keskiarvo) lisäys on 8,41 kg/v (+0,03 %).

Kokonaisfosforipitoisuus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 0,02 µg/l (+0,07 %), ja 10 vuoden keskiarvona 0,02µg/l tasolle (+0,03 %).

Kiintoainekuormitus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 21,63 kg/v (+0,39 %). Pitkän aikavälin keskiarvona lisäys on 9,23 kg/v (+0,17 %).

Kokonaistyppikuormitus lisääntyy ensimmäisenä vuonna 0,04(+0,014 %) ja 10 vuoden keskiarvona 0,01 kg/v tasolle (+0,005 %).

Vaikutukset painottuvat myös rakentamisvaiheeseen, jolloin maanpinnan käsittely ja ojitukset voivat lisätä kiintoaineen kulkeutumista ja tilapäisesti sameutta. Kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin vuoksi fosforikuormituksen kasvu liittyy erityisesti tähän vaiheeseen. Käytön aikana kuormitus vähenee selvästi rakentamisvaiheen tasosta.

Kokonaiskuormitus Jaurakkajärveen arvioidaan hyvin vähäiseksi, Asianmukaisilla vesiensuojelutoimenpiteillä hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa virtavesiluonnolle tai kalataloudellisille arvoille.

Yhteenveto vaikutuksista:

Vaikutukset voidaan tiivistää seuraavasti:

Taulukko 14. Yhteenveto vaikutuksista.

Vaikutus-kohde	1. vuosi	10 v keskiarvo	Merkittävyys
Jaalankajoki fosfori	+141.03 kg/v (+7,89 %)	+44,07 kg/v (+2,46 %).	Vähäinen–paikallisesti kohtalainen
Jaalankajoki kiintoaine	+79,92 tn/v (+15,84 %).	+25,04 tn /v (+4,96 %).	Vähäinen–paikallisesti kohtalainen
Jaalankajoki typpi	+0,31 kg (+1,25 %)	+0,11 kg/v tasolle (+0,47 %).	Vähäinen
Lamminjoki fosfori	+24,00 kg/v (+7,47 %)	+8,92 kg/v (+2,78 %)	Vähäinen–paikallisesti kohtalainen
Lamminjoki kiintoaine	+12,94 t/v (+15,11 %)	+4,78 t/v (+5,58 %)	Vähäinen–paikallisesti kohtalainen
Lamminjoki typpi	+0,21 kg/v (+4,49 %)	+0,08 kg/v (+1,72 %)	Vähäinen-paikallisesti kohtalainen
Jaurakkajärvi Fosfori	+19,55 kg/v (+0,07 %)	+8,41 kg/v (+0,03 %)	Erittäin vähäinen
Jaurakkajärvi Kiintoaine	+21,63 kg/v (+0,39 %)	+9,23 kg/v (+0,17 %)	Erittäin vähäinen
Jaurakkajärvi Typpi	+0,04 kg/v (+0,01 %)	+0,02 kg/v (+0,005 %)	Erittäin vähäinen
Kalataloudelliset vaikutukset	Mahdollisia vaikutuksia rakentamisaikana, voidaan hallita hulevesisuunnitelmalla	Ei pysyviä vaikutuksia	Vähäinen

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset pintavesiin arvioidaan vähäisiksi. Vaikutukset ovat pääosin tilapäisiä, paikallisia ja hallittavissa rakennussuunnitelmavaiheessa tehtävällä hulevesien hallintasuunnitelmalla, jossa

esitetään mahdolliset vesiensuojelutoimenpiteet, kuten esim. laskeutusaltaat, lietekuopat, suotopadot sekä mahdolliset pintavalutuskentät ja kosteikot.

Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen

Hankkeen mahdolliset vaikutukset kalastoon liittyvät ensisijaisesti rakentamisvaiheen aikaiseen kiintoaine- ja ravinnekuormituksen kasvuun. Erityisesti hienoaineksen kulkeutuminen voi tilapäisesti lisätä sameutta ja paikallisesti heikentää pohjaolosuhteita, millä voi olla vaikutuksia kalojen kutu- ja poikastuotantoalueiden laatuun.

Kuormituslaskelmien perusteella vaikutukset kohdistuvat pääasiassa paikallisesti Jaalankajoen ja Lamminjoen valuma-alueille. Vaikutukset arvioidaan luonteeltaan tilapäisiksi ja vähäisiksi, eikä hankkeen arvioida yksinään aiheuttavan merkittävää haitallista vaikutusta kalaston elinolosuhteisiin tai kalataloudellisiin arvoihin.

Kappaleessa 11.8 esitettyjä lieventämistoimenpiteitä ja suunniteltuja rakentamistyötapoja noudattaen hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vesistöjen pilaantumista. Mikäli vesiensuojelutoimenpiteitä ei paikallisten olosuhteiden vuoksi voida toteuttaa tai mikäli rakentamisalueella esiintyy happamia sulfaattimaita, voi olla tarpeen hakea etukäteen vesilain (3 luku 2 §) mukainen vesilupa erityisesti ojien ja jokien läheisyydessä tehtäviä kaivutöitä varten.

Hankkeen ei arvioida heikentävän vesipuitedirektiivin tarkoittamia ekologisia laatutekijöitä, mukaan lukien kalastoa, eikä vaarantavan vesimuodostuman hyvän tilan tavoitteita tai vaelluskalavesistön toiminnallisuutta, kun kuormituksen hallinta toteutetaan suunnitellusti.

Arvioinnin perusteella hankkeesta ei myöskään arvioida aiheutuvan vesipuitedirektiivin (2000/60/EY) mukaisen heikentämiskiellon tarkoittamaa pintavesimuodostuman tilan heikkenemistä, koska vaikutukset ovat määrältään vähäisiä, pääosin tilapäisiä ja hallittavissa tehokkain lieventämistoimenpitein.

Pohjavesi

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen kaava-alueella, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Kaava-alueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue, Pelttari (11615188, 1 lk) sijaitsee noin 800 metrin etäisyydellä kaava-alueen koillispuolella.

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Vaikutukset kaava-alueen pohjaveden laadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ovat vähäiset. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden veden laadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle.

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.

Kaava-alueen maakaapelien ja teiden rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti. Veden laadun heikkeneminen ilmenee tällöin lähinnä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Vaikutukset ilmenevät lähinnä uusien tielinjausten rakentamisen osalta ja alueellisesti tieosuuden rakentaminen kestää arviolta enimmillään 1–2 viikkoa. Maakaapeleiden ja teiden rakentamisen vaatimat maanrakennustoimet aiheuttavat vain hyvin epätodennäköisesti muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin tai vedenpinnan tasoon. Edellä mainittujen seikkojen perusteella voidaan todeta, että pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Tiestön vaikutuksia pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eivätkä vaikutukset kohdistu luokiteltuihin pohjavesialueisiin.

Aurinkovoimaloiden rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjaveteen liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen kaava-alueella sekä aurinkovoimaloiden perustamiseen, joskin maankaivutyöt ovat tuulivoimaloiden rakentamista pienemmät. Aurinkovoimaloiden alueilla kaivutyön ei ennakkoarvion mukaan tule ulottumaan pohjavesikerrokseen. Aurinkovoimaloiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjaveteen voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisinä, eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi.

8.8.1.8 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maa- ja kallioperä

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle 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^3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m^3 voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän 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. Tuulivoimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia normaalitilanteessa muodostu.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa tuulivoimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Tuulivoimaloiden ja metsän tai turvekentän väliin on tarpeen jättää palamaton kaistale, esimerkiksi tie tai kaistale murskekenttää, jolla voidaan estää palon leviämistä metsästä tai turvekentästä tuulivoimalaan.

Myös aurinkovoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Aurinkopaneelien osalta pienet huoltotyöt voivat olla mahdollisia, jolloin alueella voi liikkua kuljetuskalustoa.

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä sekä aurinkovoimaloiden alueella.

Pinta- ja pohjavedet

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden toiminnan aikaiset vaikutukset pinta- ja pohjavesiin arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi**. Hankkeen käytön aikana tuulivoimaloiden huoltojen yhteydessä käsitellään voimaloiden koneistoihin liittyviä öljyjä ja muita kemikaaleja. Yksittäisessä tuulivoimalassa on tyypillisesti noin 1–1,5 m^3 voiteluöljyä ja noin 0,6 m^3 jäähdytysnestettä. Mahdollinen vuoto voisi aiheuttaa pinta- tai pohjaveden pilaantumista, mutta vuotoriskin toteutuminen on erittäin epätodennäköistä.

Öljyjen määrää ja kuntoa seurataan voimaloissa reaaliaikaisesti, ja mahdollisen vuodon sattuessa voimala pysäytetään välittömästi. Vuodot tapahtuisivat lähtökohtaisesti voimalan konehuoneen sisällä, jossa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmät. Lisäksi tornirakenteissa on öljyntorjuntaan liittyviä rakenteita. Tuulivoimaloiden huoltotyöt tehdään yleensä noin kerran vuodessa hyväksi havaittujen työohjeiden ja voimassa olevien standardien mukaisesti, eikä normaalitilanteessa arvioida aiheutuvan vaikutuksia pinta- tai pohjavesiin.

Poikkeuksellisia riskitilanteita ovat tuulivoimalan kaatuminen tai tulipalo. Näitä pidetään tilastojen ja toteutuneen kokemuksen perusteella erittäin harvinaisina. Tällaisissa poikkeustilanteissa voimalasta voi kuitenkin päästä öljyjä ympäristöön, mikä voi aiheuttaa paikallista vesistökuormitusta.

Aurinkovoima-alueen käyttövaiheeseen siirtyminen ei todennäköisesti lisää pintavesikuormitusta ja voi pitkällä aikavälillä jopa parantaa alueen vesienhallinnan toimivuutta verrattuna maatalouskäytön aikaiseen tilanteeseen. Aurinkovoimaloiden toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia pinta- tai pohjavesiin eikä vesieliöstöön. Käytön aikana mahdolliset huoltotyöt ovat pääosin vähäisiä, ja niihin liittyvä ajoneuvoliikenne alueella on rajallista. Tarvittaessa aurinkovoimaloiden tulipalotilanteita varten laaditaan sammutusvesisuunnitelma osana hankkeen myöhempää yksityiskohtaisempaa suunnittelua rakentamislupavaiheessa.

8.8.1.9 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Maa- ja kallioperä

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään. Mikäli tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperälle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

Pinta- ja pohjavesi

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia pinta- tai pohjaveteen. Mikäli tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen pinta- ja pohjavesille liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, purkutyömaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

8.8.1.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maa- ja kallioperä

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Samassa yhteydessä tutkitaan happamien sulfaattimaiden esiintymistä. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluimmin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Kaava-alueen paikoin turveperäisestä maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voida kokonaan välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia on vähennetty hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää sijoittamalla voimajohtoreitit pääasiassa sekalajitteisten maalajien alueelle, jolloin rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta.

Pinta- ja pohjavesi

Vesistövaikutusten arvioon liittyy epävarmuutta erityisesti rakentamisaikaisen kuormituksen ajoittumisen ja paikallisen kohdentumisen osalta. Tämän vuoksi rakentamisvaiheen vesiensuojelutoimenpiteiden toteutuksella on keskeinen merkitys vaikutusten lieventämisessä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää hienoaineksen kulkeutumisen estämiseen sekä kalataloudellisesti herkkien uomaosuuksien huomioimiseen vesiensuojelurakenteiden suunnittelussa.

Alueella syntyvän kuormituksen vähentämiseksi on suositeltavaa toteuttaa pintavesien hallintaa tukevia vedenpidätysrakenteita, kuten laskeutusaltaita, vedenpidätyskuoppia ja kosteikkoja, soveltuviin kohtiin lähtöojiin ja valuma-alueille. Erityisesti rakentamisvaiheessa kiintoaine- ja ravinnekuormitus on tavanomaista suurempaa maanpinnan rikkoutumisen ja kaivutöiden vuoksi, jolloin vedenpidätysrakenteiden merkitys korostuu.

Vedenpidätysrakenteiden avulla hidastetaan virtaamaa, lisätään veden viipymää ja edistetään kiintoaineen laskeutumista ennen veden johtumista alapuoliseen vesistöön. Toimenpiteillä voidaan merkittävästi vähentää kiintoaineen sekä siihen sitoutuneiden ravinteiden ja haitta-aineiden kulkeutumista vesistöihin.

Mikäli vesiä ohjataan olemassa olevaan, metsätalouden tarpeisiin suunniteltuun ojaverkostoon, tulee ojaston mitoitus ja vesiensuojelurakenteiden riittävyys sekä täydentämistarve päivittää vastaamaan hankkeen aiheuttamaa kuormitusta. Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä myös äärevöitymistilanteessa. Tämä vaatii riittävän määrän oikein sijoiteltuja ja riittävän kokoisia tienalituksia.

Uomien ylityskohtien rumpurakenteen suunnittelussa huomioidaan mm.:

- asennus pyritään tekemään aliveden aikaan
- kaltevuus alle 0.5 %
- vesisyvyys rakenteen sisällä >20 cm (kalojen kulkumahdollisuus, jos tarve)
- rakenteen halkaisija >700 mm

Alueelle rakennettavien vedenpidätysrakenteiden osalta huomioidaan myös:

- rakentaminen tehdään aliveden aikaan
- rakentamisaikaisen hienoaineksen pääsyn vesistöön estäminen (silttiverhon käyttö)
- rakentaminen aloitetaan heti työn alkuvaiheessa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämääränä on, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle on vähennetty sijoittamalla voimajohtoreitit sekalajitteisten maalajien alueelle, jolloin rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Tällöin voidaan myös välttyä pohjavesivaikutuksia siten, ettei pohjaveden pinnantasoa arvioida olevan tarpeen pysyvästi alentaa.

8.8.2 Kasvillisuus ja luontotyypit

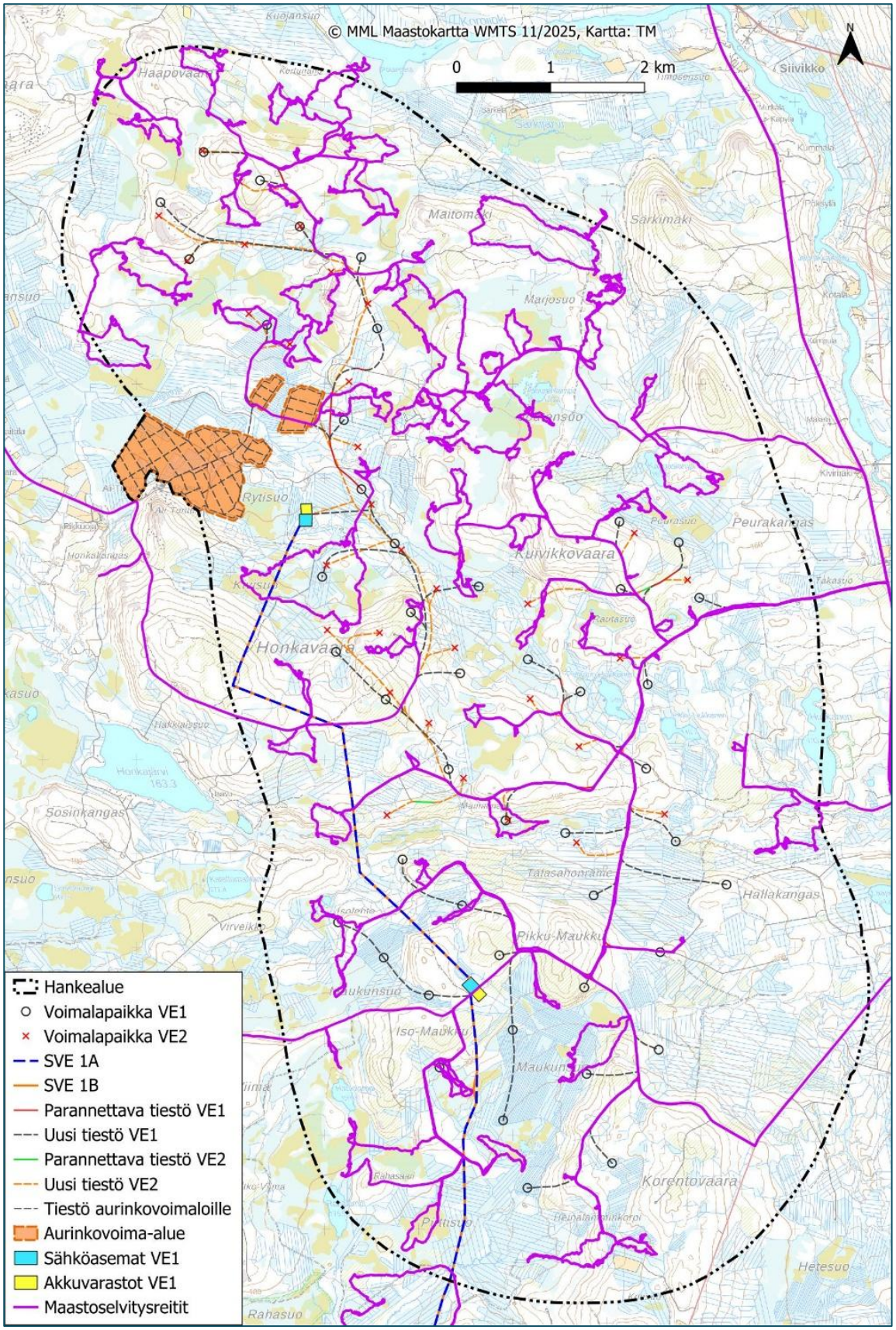
Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja suunnitellun voimajohtoreitin alueelle laadittiin maastokausilla 2024 (kaava-alue) ja 2025 (voimajohtoreitit) kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Selvityksen maastotöistä vastasivat FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM biologi Juho-Matti Kyllönen (kaava-alue ja sähkönsiirtoreitit) ja MMK Riina Lämsä (sähkönsiirtoreitit). Selvitysten jälkeen voimajohtoreitteihin on tehty joitakin reittimuutoksia. Näiden muuttuneiden alueiden kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset tehdään hankkeen jatkosuunnittelun aikana, ja niiden tulokset otetaan huomioon kaavan valmistelussa. Tässä arvioinnissa em. alueita käsitellään kartta- ja ilmakuvatarkastelun tasolla.

Kaava-alueella luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksiä tehtiin 19 maastopäivän ajan (12.–16.8., 19.–23.8., 2.–4.9., 10.–12.9., 17.–19.9.2024) ja alkuperäisen voimajohtoreittisuunnitelman alueella yhteensä 5 maastotyöpäivän ajan (12.6, 13.6., 15.7, 17.7, 18.7.2025). Johtoreitin alueella kasvillisuus inventoitiin noin sadan metrin leveydeltä voimajohdon molemmin puolin suunnitellun voimajohtoreitin keskilinjasta katsoen.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko kaava-alueelle. Tausta-aineistoa on koottu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (06/2025). Lisäksi on hyödynnetty Metsäkeskuksen kuviotietoja metsävara-aineistosta, metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälain erityisen arvokkaista elinympäristöistä (Suomen metsäkeskus 2025).

Hankkeen yhteydessä toteutettujen luontoselvitysten tulokset raportoitu tarkemmin tämän selostuksen liitteenä olevassa erillisraportissa. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä kuljetut reitit maastossa ja hankkeen voimalapaikat ja muut hankerakenteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 67).

Vaikutuksia kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Titta Makkonen.



Kuva 67. Kasvillisuus- ja luontotyyppi- sekä liito-oravaselvityksissä kuljetut reitit kaava-alueella.

8.8.2.1 Nykytila

Kaava-alue sijaitsee keskiboreaalisen vyöhykkeen Pohjois-Karjala - Kainuu (3b) kasvillisuusvyöhykkeellä ja Pohjois-Pohjanmaan aapasoiden (3b) suokasvillisuusvyöhykkeellä. Kaava-alueen maaperä koostuu moreenin ja turvemaan vaihtelusta, minkä lisäksi paikoin esiintyy kallioisia alueita. Joutensuon kaava-alue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan tunnusomaisten aapasoiden ja Kainuun vaarojen vallitsemien maisemien vaihettumisvyöhykkeellä: kaava-alueesta länteen on laajoja suoalueita ja idässä vaarojen kumpuilevaa maastoa. Kaava-alueella kivennäismaan talousmetsäalueet ja laajat ojitetut suoalueet vallitsevat, jonka lisäksi on jonkin verran ojittamattomia soita, erityisesti pohjoisosissa kaava-aluetta. Kaava-alueen suuret suoaltaat ovat Pohjois-Pohjanmaan alueelle tyypillisesti aapasoita, joiden lisäksi alueelta löytyy suolampien soistuneita laiteita ja pienialaisia rehevämpiä laikkuja. Ojitukset ovat kuitenkin vaikuttaneet monien suoalueiden hydrologiseen tilaan.

Alueen kasvupaikkatyyppejä ovat pääasiassa tuore ja kuivahko kangas. Lehtomaisten kankaiden ja lehtojen osuus metsämaasta on hyvin vähäinen. Kuivaa kangasta ja karukkokangasta esiintyy pienialaisesti. Alueella on paljon melko tuoreita hakkuualoja sekä nuorta ja varttunutta kasvatusmetsikköä. Alueen pääpuulajeja ovat mänty ja kuusi. Kokonaisuutena alueen luontotyyppejä leimaa paikoin kallioisten sekä karujen mäkien (mm. Korentovaara, Iso-Maukku, Pikku-Maukku, Honkavaara, Kuivikkovaara ja Maitomäki) ja kangasmaiden sekä rimpipintaisten soiden kirjoma kokonaisuus ja ravinteisempien kasvupaikkojen vähyys.

Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat kasvimaantieteellisessä aluejaossa kaava-alueen puoleisesta päädystään kaava-alueen tavoin keskiboreaaliselle Pohjois-Karjala – Kainuun (3b) metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Suurin osa reittivaihtoehtojen alueesta kuuluu Keskiboreaaliselle Pohjanmaan (3a) metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykejaossa molemmat voimajohtoreittivaihtoehdot sijaitsevat Pohjanmaan aapasoiden Pohjois-Pohjanmaan aapasuovyöhykkeellä (3b). Voimajohtoreitit SVE 1A ja SVE 1B sijoittuvat pääosin turvekankaiden nuoriin tai varttuviin talousmetsiin, mutta korkeammilla paikoilla sijaitsee myös kivennäismaan talousmetsiä. Voimajohtoreiteille sijoittuvat myös Kortepuro ja Havukkajoki, joiden lisäksi molemmat reitit ylittävät Kiiminkijoen Natura-alueen kolmesta kohdasta: Kalhamajoelta, Pirttijoelta ja Kiiminkijoelta.

Alueen kasvillisuustyypit ja yleinen metsäluonto

Alueen kasvupaikkatyyppejä ovat pääasiassa tuore kangas, kuivahko kangas sekä kuiva kangas. Yleisimpiä metsätyyppejä alueella ovat tuoreen kankaan osalta pohjoinen mustikkatyyppi (p. MT) ja puolukka-mustikkatyyppi (Kuva 68) (VMT). Kuivahkoista kankaista alueella esiintyy variksenmarja-puolukkatyyppiä (EVT), joka on alueen yleisimpiä talousmetsän luontotyyppejä. Kuivan kankaan metsätyyppejä alueella ovat tyypillinen variksenmarja-kanervatyyppi (ECT) sekä harvakseltaan esiintyvä mustikka-kanerva-jäkälätyyppi (MCClT). Lehtomaisten kankaiden (GOMT) ja lehtojen (GOMaT) osuus metsämaasta on hyvin vähäinen, ja näitä ravinteisempia tyyppejä esiintyy lähinnä vesistöjen varsilla sekä Joutensuon ympäristössä. Melko suuri osa kaava-alueen talousmetsistä sijoittuu ojitetuille turvekankaille, joiden tyypillinen lajisto edustaa varpu-, puolukka- tai mustikkaturvekankaita.

Alueella on paljon melko tuoreita hakkuualoja sekä nuorta ja varttunutta kasvatusmetsikköä. Myös uudistuskypsää kasvatusmetsikköä on eri puolilla kaava-aluetta, mutta vain melko pienialaisina kuvioina. Alueen pääpuulajeja ovat mänty ja kuusi, lehtipuustoa esiintyy lähinnä havupuuston seassa. Kokonaisuutena alueen metsäluontotyyppejä leimaa paikoin kallioisten sekä karujen mäkien ja kangasmaiden sekä turvekankaiden kirjoma kokonaisuus ja ravinteisempien kasvupaikkojen vähyys.

Kaava-alueella on ojituksista huolimatta jäljellä useita melko laajoja suokokonaisuuksia etenkin kaava-alueen pohjoisosassa, minkä lisäksi pienikokoisempia suokohteita rajattiin arvokkaiksi luontokohteiksi useita kymmeniä. Alueen aapasuot ovat valtaosakseen karuja nevoja ja rämeitä, ja laajemmille suoalueille on tyypillistä rimpien ja välipintojen vuorottelu. Soiden ympäröimät lammet ovat myös alueelle tyypillisiä.

Kaava-alueen suokohteissa yleisiä suoluontotyyppejä ovat mm. oligotrofiset (Kuva 69) rimpinevarämeet, lyhytkorsikalvakkanevat ja -rämeet sekä saranevat ja -rämeet. Myös puustoisia isovarpurämeitä, tupasvillarämeitä ja rahkarämeitä tavataan yleisesti. Korpityyppejä, kuten erilaisia varpukorpia, lehtokorpea ja ruohokorpea, esiintyy paikoitellen ja pienialaisesti etenkin vesistöjen ja lähteikköjen laiteilla. Valtaosa suokohteista on vähintään reunaosiltaan ympäröivien ojitusten kuivattamia.

Kaava-alueelle ei sijoitu isoja järviä tai jokia, vaan alueelle tyypillisiä vesistöjä ovat metsä- ja suolammet sekä kapeat luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset purot (Kuva 70). Alueen runsaista ojituksista johtuen vesistöt ovat humuspitoisen tummavetisiä. Luontoselvityksissä alueelta paikallistettiin yli 20 luonnontilaista vesilain 2.11 §:n mukaista lähdettä, lähteikköä tai tihkupintaa.



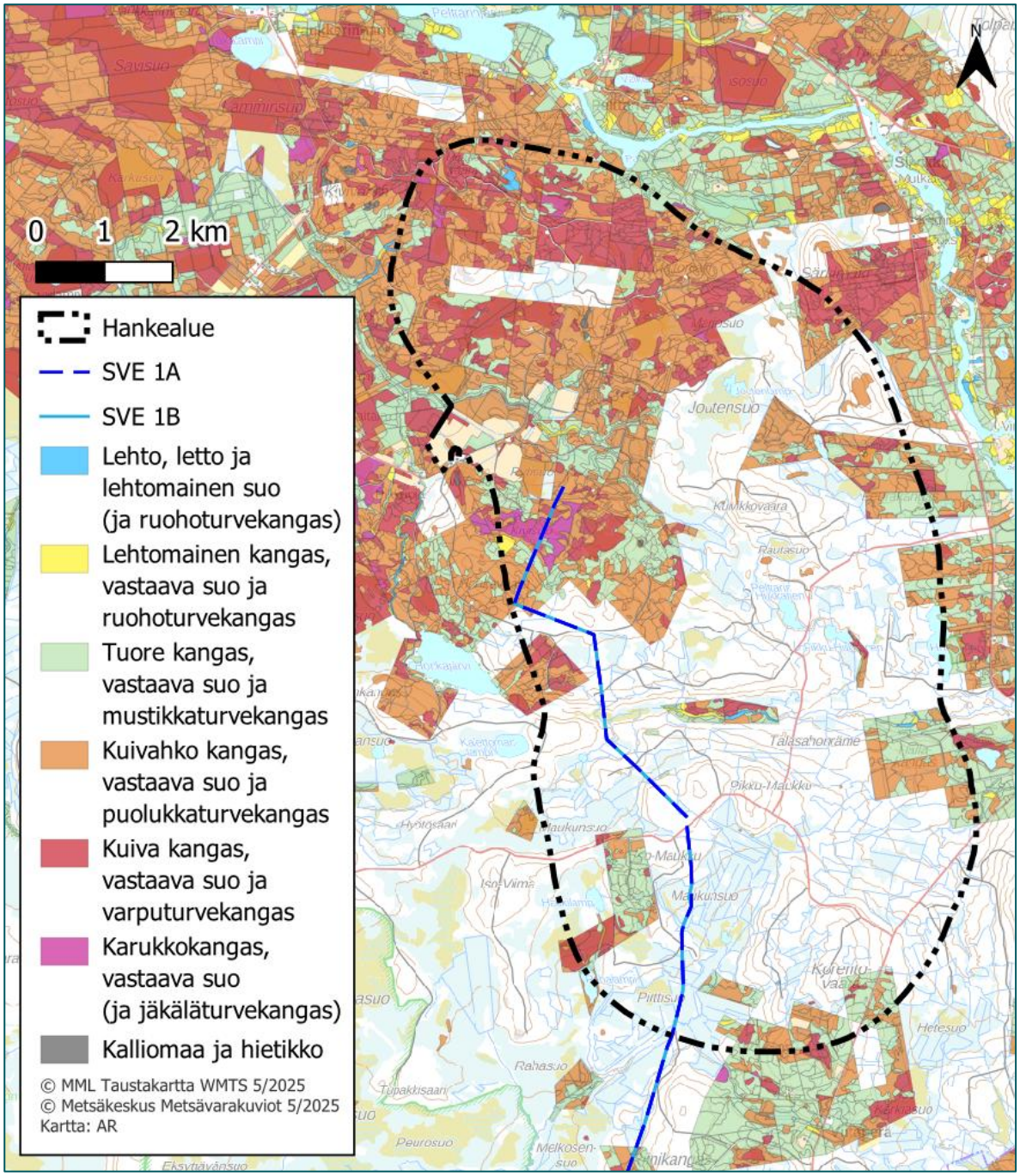
Kuva 68. Kaava-alueen Pikkulehdon kivennäismaan metsää, jossa vallitsee puolukka-mustikkatyyppi (VMT)



Kuva 69. Luontokohteella nro 25 (Jaalangansuo E) esiintyy suoluontotyypeistä mm. oligotrofista rimpinevarämettä ja varsinaista saranevaa.



Kuva 70. Rupunojan uomaa (luontokohde 103).



Kuva 71. Kaava-alueen kasvupaikkatyypit (Metsäkeskus 2025).

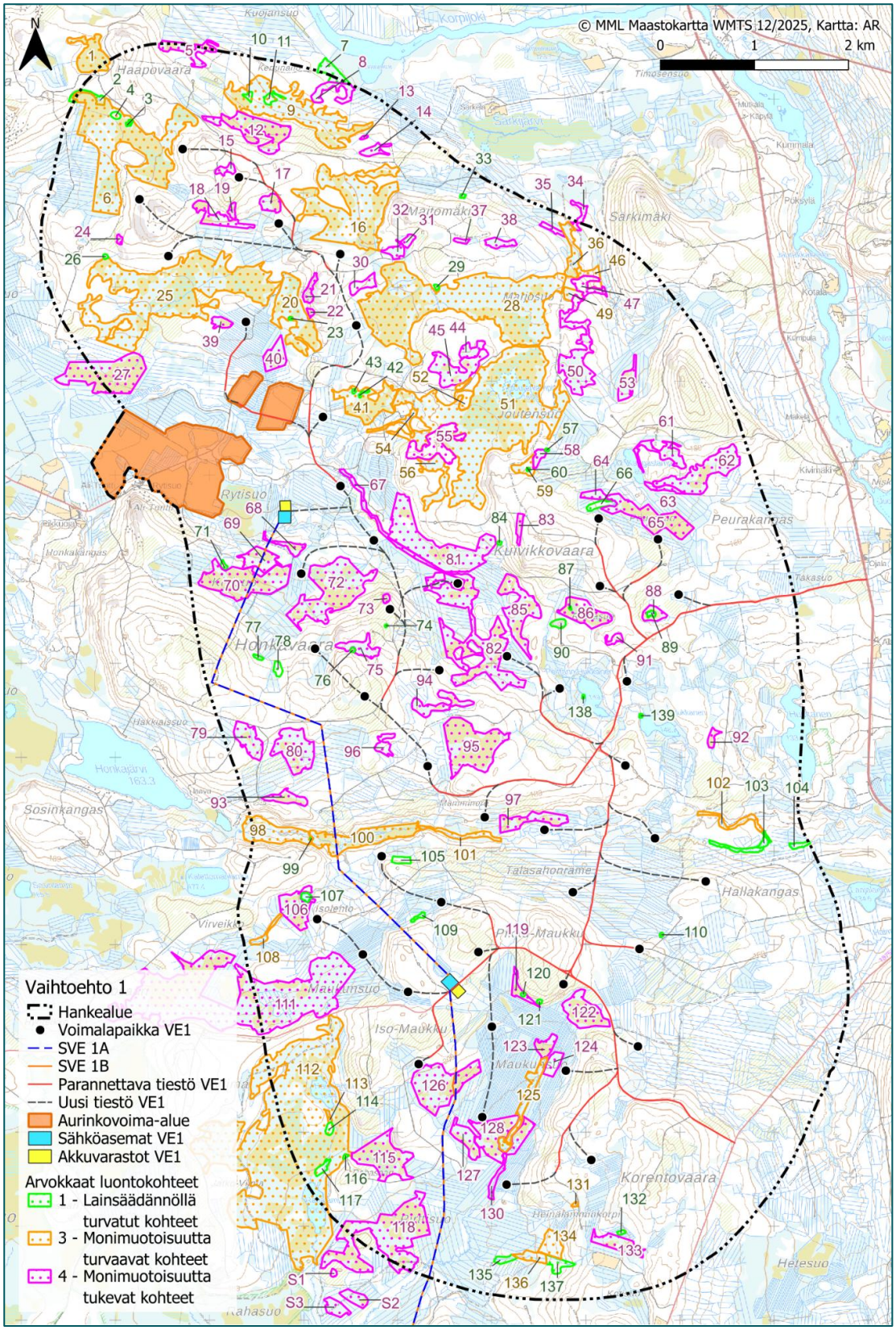
Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoinen lajisto

Kaava-alueella on yksi luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen suojeltu luontotyyppi, serpentiinikallio (luontokohde 90). Arvoluokan 1 kohteista kaava-alueella sijaitsee 25 lähdettä tai tihkupintaa (VL 2.11 §), kolme alle hehtaarin kokoista suolampea (VL 2.11 §) ja yksi noro (VL 2.11 §). Lisäksi kaava-alueella on 10 metsätalouden Kemera-kohdetta (10 vuoden määräaikainen suojelukohde), jotka arvotettiin luokkaan 1. Kaava-alueella ei ole arvoluokan 2 kohteita (erityisen tärkeät kohteet).

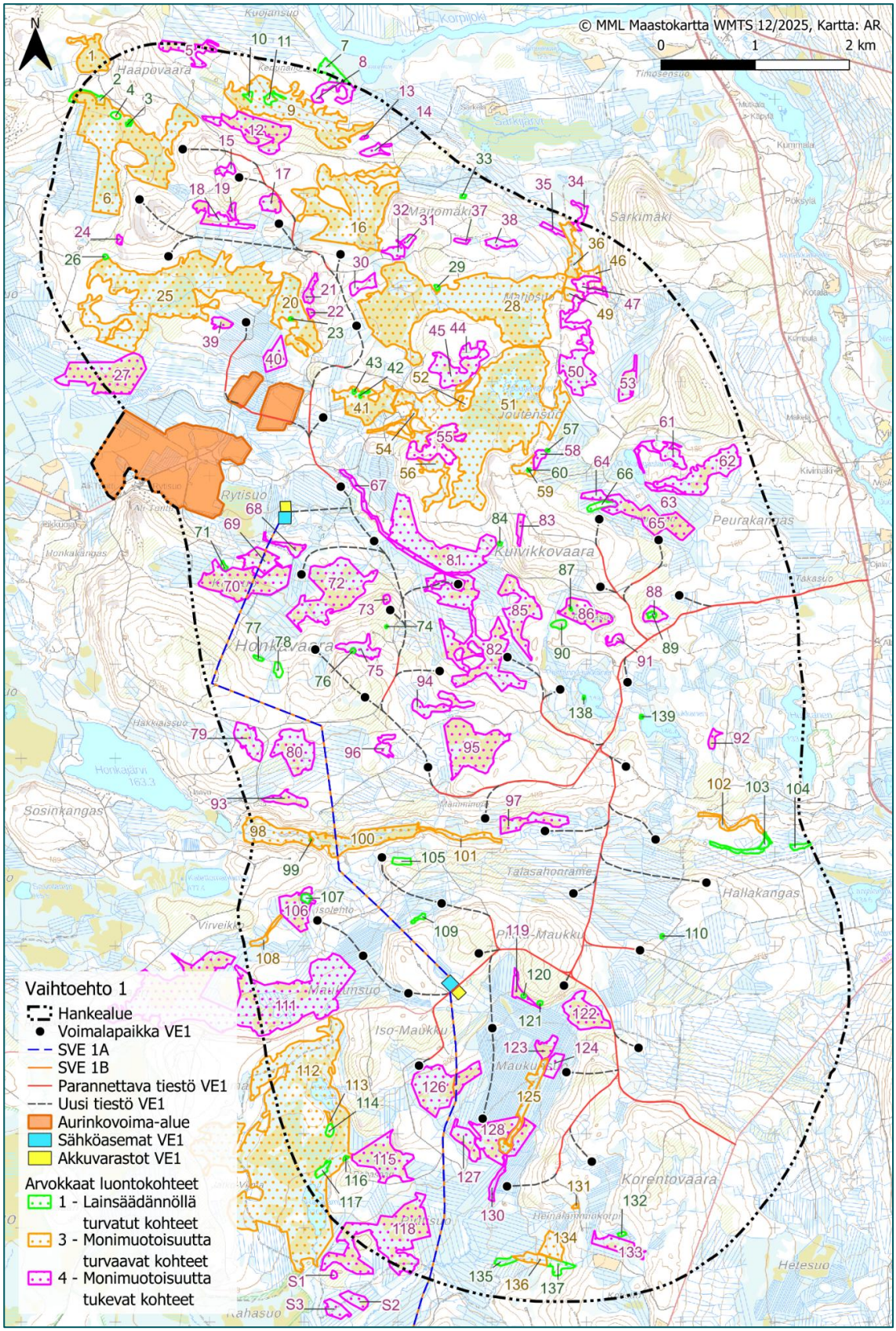
Muut rajatut luontokohteet perustuvat uhanalaisten luontotyyppien esiintymiin. Arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) rajattiin kaava-alueen pinta-alaltaan suurimmat suokokonaisuudet sekä parhaiten säilyneet edustavimmat purokohteet. Arvoluokassa 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet) on ojitusten

kuivattamia ja pienialaisempia suokohteita sekä osittain suoristettuja puroja ja kalliometsäkohteita. Yhteensä tuuli- ja aurinkovoima-alueelta rajattiin 139 arvokasta luontokohdetta. Kohteet on kuvailtu tarkemmin selostuksen liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu useiden huomionarvoisten kasvi-, kääpä- ja jäkälälajien esiintymiä. Esimerkiksi Haukilammen rantasuolla esiintyy Lajitietokeskuksen havaintotietojen mukaan alueellisesti uhanalaista suopunakämmekkää ja ruskopiirtoheinää, ja Rautasuon lounaispuolella sijaitsevalla serpentiinikalliolla on havaittu alueellisesti uhanalaista serpentiinipikkutervakkoa sekä karstajäkälää ja lähistöllä luonnonsuojeluasetuksella uhanalaiseksi määritettyä ryväsjäkälää. Hankkeen luontoselvitysten yhteydessä havaittiin rauhoitetun valkolehdokin noin 10 yksilön esiintymä kaava-alueen eteläosista Heinälamminkorven pohjoispuolelta. Kaikki kaava-alueella esiintyvät huomionarvoisten lajien esiintymät on esitetty tarkemmin tämän selostuksen liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa.



Kuva 72. Arvokkaat luontokohteet kaava-alueella vaihtoehdossa VE1.



Kuva 73. Arvokkaat luontokohteet kaava-alueella vaihtoehdossa VE2.

8.8.2.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Yleiset kasvillisuusvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin kahden hehtaarin laajuiselta alueelta. Tämä sisältää voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet, joiden sijoittumisen mukaan raivatun alueen leveys voi ulottua alle 50 metrin etäisyydelle voimalan tornista tai lähes sadan metrin päähän tornista. Nosturialue on lisäksi noin 200 metriä pitkä. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan, erityisesti mutkissa, joissa tie voi paikoin olla yli kymmenen metriä leveä tai risteysalueilla, joissa tien leveys voi olla yli 20 metriä. Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi, ja myös reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet). Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alueen kasvillisuus voi kuitenkin kehittyä kohti lähialueiden kasvupaikkatyyppejä. Rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä. Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suon luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää suokasvillisuutta.

Joutensuon hankkeessa vaikutukset kohdistuvat suurelta osin tavanomaiseen kangasmetsäkasvillisuuteen ja ojitettujen turvemaiden kasvatusmetsiköihin. Pääosa voimalapaikoista sijoittuu puustoltaan melko nuoriin ja varttuviin kasvatusmetsiin. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle arvioidaan vähäiseksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun kaava-alueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja seudullisesti sekä kansallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin, joiden edustavuuteen metsätalous on vaikuttanut jo pitkään.

Hankesuunnittelun alkuvaiheessa voimalapaikat ja huoltotielinjaukset on pyritty jo lähtökohtaisesti sijoittamaan siten, että ne eivät sijoitu ennalta arvioiduille luontokohteille, kuten ojittamattomille soille.

Aurinkovoima-alueen rakentaminen aiheuttaa kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin vaikutuksia erityisesti paneelikenttien ja niiden vaatiman tiestön alueilla, joilla puustoa poistetaan ja maaperää muokataan. Joutensuon hankkeessa aurinkovoima-alue sijoittuu entiselle turvetuotantoalueelle luontotyypeiltään ihmisen muokkaamaan ympäristöön, mikä lieventää aurinkovoiman rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvia vaikutuksia. Suorat vaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea rakentamisalueille, joilla olemassa oleva kasvillisuus häiriintyy paneelien perustamisesta. Epäsuoria vaikutuksia ovat mm. reunavaikutuksen lisääntyminen, jolloin valoisuus, kosteusolot ja pienilmasto voivat muuttua paneelikenttien viereisillä alueilla. Epäsuoria vaikutuksia voi syntyä myös pintavesivalunnan kautta, kun aurinkovoima-alueen rakentamisvaiheessa tehdään maansiirtotöitä mm. paneelien perustusten ja tiestön alueella. Aurinkovoima-aluetta ei kuitenkaan sijoiteta alueille, joille tarvittaisi uusia kuivatusratkaisuja, mutta nykyisiä kuivatusratkaisuja voidaan joutua muokkaamaan ja parantamaan. Tällöin alueen ojaverkostoon voi päätyä kiintoaines- ja ravinnekuormitusta, mikä voi vaikuttaa esimerkiksi virtavesiluontotyyppien edustavuuteen.

Aurinkovoima-alueen toiminnan aikana paneelialueiden kasvillisuus pidetään matalana koko käyttöiän ajan. Toiminnan päättyessä purkutöistä voi aiheutua tilapäisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin esimerkiksi maansiirtotöiden ja valumavesien kautta. Pidemmällä aikavälillä vaikutukset ovat kuitenkin osin palautuvia, kun aurinkovoima-alueet metsittyvät tai niille keksitään muuta maankäyttöä.

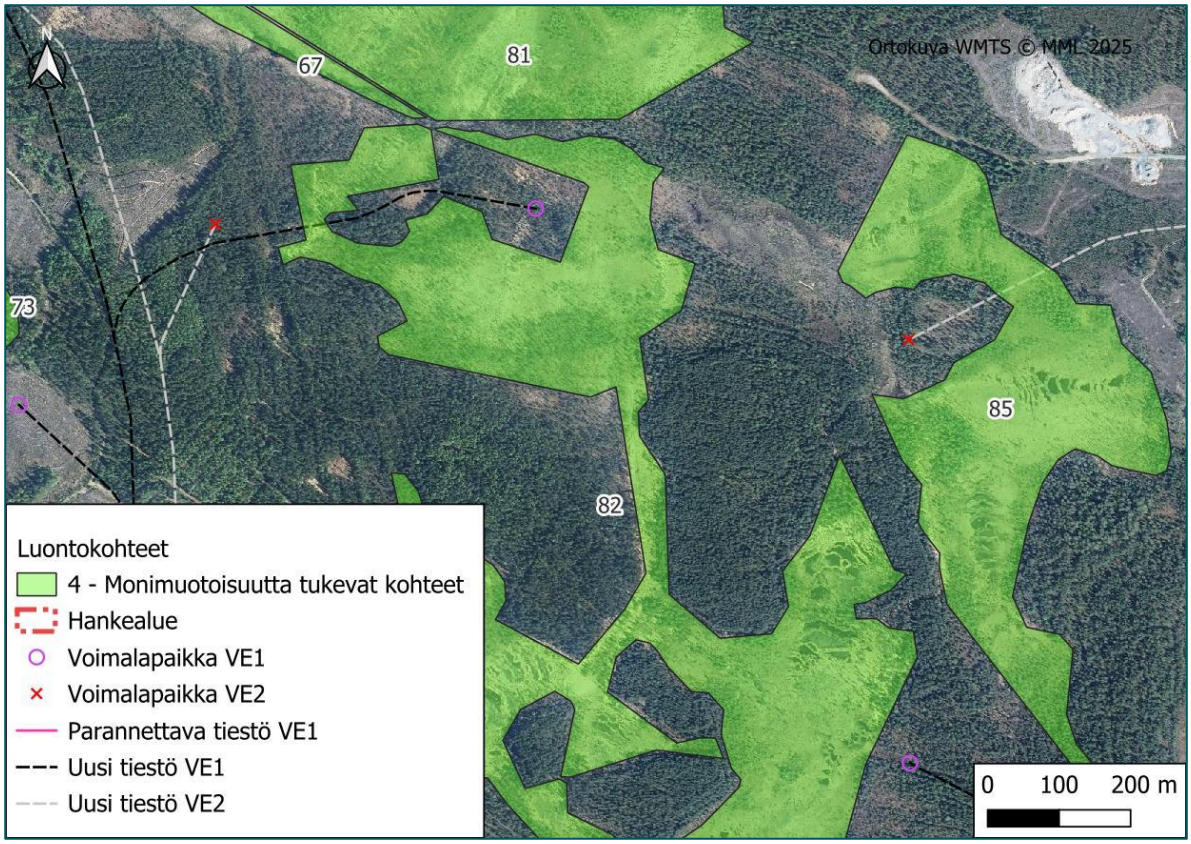
Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Kaava-alueelle sijoittuu 139 arvokasta kasvillisuus- tai luontotyyppikohdetta, jotka on rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi. Kaikki luontoarvokohteet sijaitsevat yli 50 metrin etäisyydellä suunnitelluista tuuli- ja aurinkovoimalapaikoista, jolloin luontokohteisiin ei kohdistu suoria vaikutuksia itse voimalarakentamisesta. Merkittävyydeltään vähäiset pintavesivaikutukset (esim. rakentamisaikaisen kiintoaineskuormituksen päätyminen kohteeseen) ovat kuitenkin mahdollisia luontokohteilla, jotka sijoittuvat hankkeen rakentamispaikkojen lähistölle, ja joissa pintaveden virtaussuunta on rakentamispaikasta kohti luontokohdetta.

Uuden ja parannettavan tiestön rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia osalle luontokohteista. Kuvassa (Kuva 74) on esitetty hankerakenteiden sijoittuminen suoluontokohteille 82 ja 85 kaava-alueen keskiosissa. Vaihtoehdossa VE1 tie sijoittuu luontokohteelle 82 noin 30 metrin matkalta, ja vaihtoehdossa VE2 tie sijoittuu luontokohteelle 85 noin 80 metrin matkalta. Tierakentaminen suon poikki katkaisee hydrologisen yhteyden tien eri puolille jäävien suon osien välillä, ja johtaa todennäköisesti suokohteiden kuivumiseen vähintään tien laiteille sijoittuvilla osilla. Luontokohteet 81 ja 85 kuuluvat arvoluokkaan 4 ja niiden herkkyys muutoksille on kriteerien mukaan kohtalainen. Näin ollen vaihtoehdon VE1 aiheuttama vaikutus luontokohteelle 82 arvioidaan kohtalaiseksi, samoin kuin vaihtoehto VE2 aiheuttama vaikutus luontokohteelle 85 arvioidaan kohtalaiseksi.

Parannettavat tiet molemmissa vaihtoehdoissa sijoittuvat 5–20 metrin päähän arvoluokan 4 suoluontokohteista 17 ja 122 ja arvoluokan 3 suokohteesta 16. Tien parantaminen näin lähellä suokohteen reunaa voi aiheuttaa suon reunaosien kuivahtamista tien läheisyydessä, mutta vaikutuksen merkittävyys jää vähäiseksi. Lisäksi parannettava tie (VE1, VE2) ylittää kaava-alueen itä-länsisuunnassa halkaisevan Rupunojan kohdasta, jota ei ole rajattu arvokkaaksi luontokohteeksi, mutta josta alavirtaan noin 1,2 kilometrin päässä sijaitsee arvoluokan 1 Kemera-kohde (luontokohde 103). Tierakentamisesta aiheutuva kiintoaineskuormitus todennäköisesti painuu pohjaan yli kilometrin matkalla, mutta on silti mahdollista, että vähäisiä määriä kiintoainesta ja ravinteita päätyy myös kohteelle 103.

Kokonaisuutena vaihtoehto VE1 ja VE2 aiheuttama vaikutus arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan vähäiseksi.



Kuva 74. Uudet tiet sijoittuvat arvoluokan 4 suoluontokohteille kummassakin vaihtoehdossa.

Vaikutukset huomionarvoiselle kasvi-, kääpä- ja jäkälälajistolle

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuu useiden huomionarvoisten kasvi-, kääpä- ja jäkälälajien esiintymiä, jotka on esitetty tarkemmin luontoselvitysraportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä. Kaikki lajiesiintymät sijoittuvat niin etäälle hankkeen rakentamispaikoista, ettei vaikutuksia lajeille muodostu.

8.8.2.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kaava-alueella 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 esimerkiksi turvemaahan jäävät painanteet eivät aiheuta suokohteiden vesitasapainossa paikallisia muutoksia. Rakentamisaikaista kiintoaineskuormituksen leviämistä oja- ja puroverkostoon voidaan välttää suunnittelemalla pintavesien hallintatoimenpiteet huolellisesti rakennuspaikkojen läheisyydessä.

8.8.3 Linnusto

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentaminen muuttaa kaava-alueella pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Voimajohtoreittien rakentaminen aiheuttaa mahdollisesti myös vaikutuksia alueen pesimälinnustolle sekä alueen läpimuuttaville ja alueella tai sen lähistöllä lepäileville ja ruokaleville linnuille. Rakentamisen myötä kaava-alueen elinympäristöjakauma jossain määrin muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman vaikutuksille herkkään lintulajistoon.

Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Koistinen 2004):

> Rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
>
> Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä, *sekä;*
>
> Törmäyskuolleisuus sekä sen vaikutukset alueen linnustoon ja lintupopulaatioihin. (Koistinen 2004)

Jokaisen tuuli- ja aurinkovoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon sekä mahdollisesti lajien populaatioihin laajemmin.

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

Suunniteltujen aurinkovoimaloiden vaikutukset linnustoon ilmenevät lähinnä elinympäristön kaventumisena lintujen pesimäpaikoilla sekä niiden lepäily- ja ruokailualueilla.

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä kaava-alueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojelullisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä, sääksirekisteristä, sekä Luomuksen lajitietokeskuksesta tekemällä lajitietohaku viranomaisrajauksella ajanjaksolla 1.1.2015-29.5.2025 (lajitietohaku HBF.106217).

Toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä kerätty havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoitiin ja hankkeen linnustovaikutukset arvioitiin käytettävissä olevien aineistojen sallimalla tarkkuudella. Linnustovaikutukset arvioitiin tuoreimpaan tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistuun kirjallisuustietoon (mm. suomalaisten toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat) sekä arvioinnin laatijoiden omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota suojelullisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi arvioiduille lajeille sekä linnustollisesti arvokkaille kohteille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä on esitetty myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus vaikutusten seurannasta.

Lisäksi on pohdittu hankkeen vaikutuksia mahdollisten lähialueen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Lähistön muiden tuulivoimapuistojen sekä tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon on arvioitu sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän selostuksen liitteenä olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM, biologi Jyrki Mäkelä ja laaduntarkastuksen on tehnyt FM Toni Eskelin.

Selvitysmenetelmät

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston kaava-alueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuosien 2024 ja 2025 aikana. Linnustoselvitykset koostuivat kevät- ja syysmuutontarkkailusta (16+10päivää) sekä kaava-alueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen piste ja sovellettua kartoituslaskentaa (8 päivää) metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia (4 päivää), pöllökuunteluita (13 yötä) sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua (13 päivää). Lisäksi tehtiin lajikohtaista sääksi ja kaakkuritarkkailua (4 päivää). Sähkönsiirtoreitin linnustoa tutkittiin pistelaskennan ja sovelletun kartoituslaskennan avulla (3 päivää).

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (pistelaskennat ja kartoituslaskennat) soveltamalla (mm. Koskimies ym. 1988). Selvityksiä painotettiin suojelullisesti arvokkaisiin (luonnonsuojelulailla ja -asetuksella säädetyt erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajeihin ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen sekä niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Koko hankealueen (tuuli- ja aurinkovoima- sekä sähkönsiirtoreitti) pesimälinnustoselvityksiä tehtiin noin 45 maastotyöpäivänä, yhteensä noin 360 maastotyötuntia.

Joutensuon kaava-alueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysmuuttokausina vuonna 2024 kolmesta kaava-alueelle sijoittuvista tarkkailupaikoista, keskittäen tarkkailu kuitenkin pääosin yhdelle, parhaimmaksi havaitulle paikalle. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin 16.4.-17.5.2024 ja syysmuuttoa elo-lokakuussa 22.8.-11.10.2024.

Kaakkurin ja sääksen ruokailulentojen tulokset on huomioitu tärkeitä lintualueita määriteltäessä. Yhden suojeltavan linnun osalta on laadittu erillinen törmäysmallinnus ja vaikutusarviointi, jonka tulokset on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä.

Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuuli- ja aurinkovoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuoreinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (Simo, Ii, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

Pesimälinnustoon kohdistuvina vaikutuksina arvioitiin rakentamisen (tuulivoimalat, aurinkovoimalat, huoltotiet, sähkönsiirto) aikaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin sekä lintuihin kohdistuvia häiriövaikutuksia (mm. melu, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen). Tuulivoimapuiston toiminnan aikaisista vaikutuksista arvioitiin linnustoon kohdistuvia häiriö-, este- ja törmäysvaikutuksia. Pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on painotettu suojelullisesti arvokkaita lajeja sekä linnustollisesti arvokkaita kohteita.

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (mm. FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2014–2021) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kahta vaihtoehtoa (VE1 ja VE2), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän osalta, mutta aurinkovoimala on sama molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdot on esitelty tarkemmin luvussa 3.2. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset molemmille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia vaihtoehtojen välillä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

8.8.3.1 Pesimälinnusto

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston kaava-alue on suurelta osin voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa metsä- ja suoelinympäristöä. Tuulivoima-alueen pohjoisosassa on kuitenkin myös useita luonnontilaisia suoalueita, joista linnuston kannalta merkittävin on Joutensuo-Varpusuon kokonaisuus. Myös Rytisuolla ja osassa muita luonnontilaisia soita on merkittäviä linnustoarvoja ja ne on rajattu linnustollisesti arvokkaiksi alueiksi. Linnustollisesti tärkeistä alueista 6 on rajattu suolinnuston, 2 metsälinnuston ja 4 pienintä yhden pesimälajin pesintä-, tai elinalueena.

Vuosina 2024–2025 alueella tavattiin yhteensä 93 lintulajia, joista 90 pesi joko varmasti, tai vähintään todennäköisesti alueella. Havaituista varmasti tai todennäköisesti pesivistä lajeista yhteensä 46, eli hieman yli puolet, on suojelullisesti huomionarvoisia (uhanalaisia, silmälläpidettäviä, luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja, lintudirektiivin liitteen I lajeja tai Suomen kansainvälisiä vastuulajeja). Tuulivoima-alueella varmasti, tai todennäköisesti pesivistä lajeista, valtakunnallisesti uhanalaisiksi (vähintään VU, vaarantunut) luokiteltuja ovat metsähanhi, tukkasotka, pyy, riekko, naurulokki, harmaalokki, tervapääsky, haarapääsky, pensastasku, hömö- ja töyhtötiainen, viherpeippo ja pajusirkku, eli yhteensä 13 lajia. Lisäksi Lajitietokeskuksen havainnoissa on havainto soidintavasta varpuspöllöstä (VU), jota ei selvityksissä havaittu.

Metsien lintulajisto on tavanomaista ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleis- ja havumetsälajeja, jotka muodostavat pääosan linnustosta. Yleisimmät metsien pesimälajit ovat peippo, järripeippo, pajulintu ja metsäkirvinen, jotka muodostavat koko linnustosta puolet. Alueen vanhat metsät ovat pirstaleisia ja pieniä, jolloin niiden kyky ylläpitää vanhojen metsien vaateliaampia lintulajeja on laskenut. Tämä näkyy mm. siinä, ettei alueelta löydetty yhtään useamman metsokukon soidinta. Metsät ovat enimmäkseen yksipuulajisia kasvatusmetsiä ja lahopuustoa on vain vähän, siksi tuulivoima-alueen vahojen metsien ja lehtimetsien lajisto on vähäistä. Pistelaskentojen perusteella yleisimpien lintujen kokonaistiheys Joutensuon tuulivoima-alueella oli vain 57 paria/km^2, joka on selvästi alhaisempi kuin samoilla seuduilla yleisesti oleva linnustotiheys, joka on yli 100 paria/km^2, (Väisänen ym. 1998). Lajikohtaiset tiheydet on esitetty liitteenä olevassa luonto- ja linnustoraportissa.

Alueella pesivät kaikki Suomen metsäkanalintulajit (metso, teeri, riekko ja pyy). Teeren soidinpaikkoja alueelta löytyi kolme. Päiväpetolinnuista alueelle pesivät tuulihaukka (3 reviiriä, 2 varmaa pesintää alueella), nuolihaukka (2–3 reviiriä, yksi varma pesintä alueella), ampuhaukka (yksi reviiri ja todennäköinen pesintä alueella), sääksi (yksi varma pesintä alueella 2024 ja 2025), varpushaukka (2 reviiriä alueella) ja sinisuohaukka (1 reviiri, mahdollinen pesintä alueella). Pöllöistä alueella 2024 pesivät varmuudella hiiripöllö ja suopöllö, mutta myös viiru- ja lapinpöllöllä oli alueella reviiri. Lisäksi Lajitietokeskuksen mukaan varpuspöllöstä on tehty soidinhavainto tuulivoima-alueen eteläosassa huhtikuussa 2023.

Pesivään vesilinnustoon kuuluu Suomessa yleiset tavi, sinisorsa ja telkkä, mutta niiden parimäärät jäävät pieniksi vesistöjen vähälukuisuuden vuosi. Merkittävin vesilintulaji on taigametsähanhi, joita kaava-alueella pesii 4–6 paria, joiden lisäksi alueella voi tavata kevätkesällä 10–40 levähtävää ja sulkivaa hanhea. Hanhille mieluisinta pesimäaluetta ovat suolampien reuna-alueet. Aurinkovoima-alueeksi kaavailuilla peltoalueilla pesii tavanomaista peltolinnustoa (töyhtöhyyppä, kuovi, kiuru ja niittykirvinen) ja ruokailee jonkin verran muuta linnustoa (sepelkyyhky, joutsen, taigametsähanhi).

Suolinnusto on paikoin monipuolinen ja monipuolisimmillaan se on alueen luonnontilaisilla, ojittamattomilla suoalueilla, etenkin tuulivoima-alueen pohjois- ja eteläosissa. Yleisimmät kahlaajalajit ovat liro, valkoviklo ja pikkukuovi. Suoalueilla pesivät myös kurki, taivaanvuohi ja kapustarinta. Monilla suolammilla pesivät myös edellä mainitut vesilinnut sinisorsa, tavi, telkkä ja tukkasotka. Muutamilla soilla pesii myös lokkeja, yleensä yksittäinen kalalokki. Arvokkaimmalla lintusuolla pesii neljä lokkilajia, eli harmaa-, kala-, nauru-, ja pikkulokki, naurulokkien ollessa lajina yleisimpiä ja lokkien yhteisparimäärän ollessa noin 30 paria. Suolla pesii myös kaksi suojelullisesti arvokasta pesimälintua, kaakkuri ja sääksi, joiden tarkat esiintymispaikat on esitetty vain viranomaisille tarkoitetussa liitteessä.

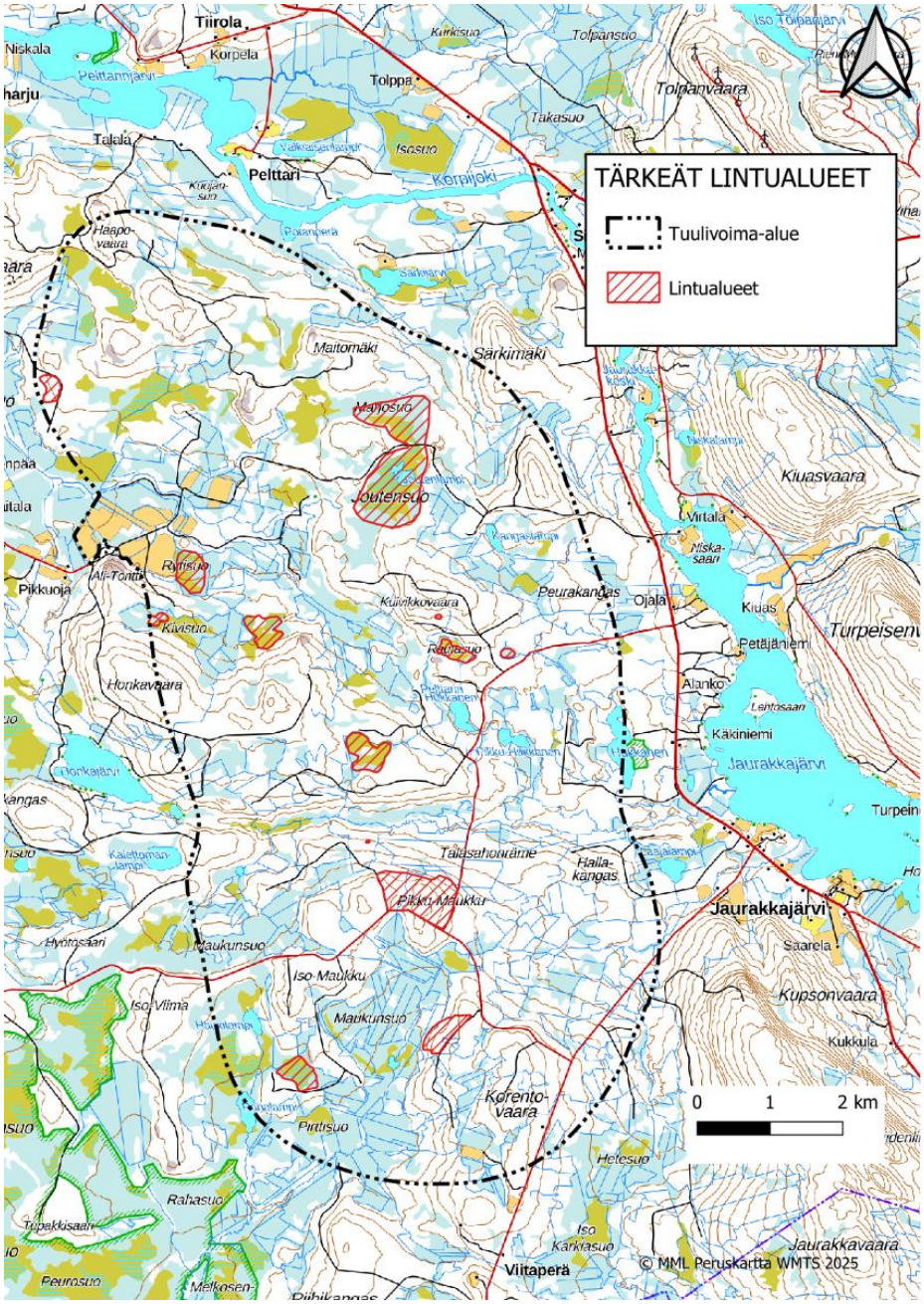
Huomionarvoista lajeista useat ovat elinvoimaisia meillä Suomessa, mutta niiden kansainvälinen status vaatii niiden huomioimista (laulujoutsen, tavi, telkkä, kuikka, sääksi, ampuhaukka, kurki, pikkukuovi, viirupöllö, palokärki ja leppälintu). Alueellisesti uhanalaisia (RT, Keskiboreaalisen vyöhykkeen Pohjois-Karjalan ja Kainuun alue) lajeja ovat käenpiika ja niittykirvinen.

Taulukko 15. Tuulivoima-alueen pesimälinnustoselvitysten aikana havaitut suojelullisesti arvokkaat lintulajit. Pesimävarmuudet (Pv); V= varma, T=todennäköinen, M=mahdollinen. (Valkama ym. 2011); Uhanalaisuus (Uhex) = Suomen lajien kansallinen ja alueellinen uhanalaisuusluokittelu (Hyvärinen ym. 2019, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021); VU=vaarantunut, EN=erittäin uhanalainen, NT=silmälläpidettävä, muttei vielä uhanalainen, 3b = alueellisesti uhanalainen keskiboreaalisella (3b) alueella, Lsl. = Suomen luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla uhanalainen laji, KVI = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (Rassi ym. 2001) ja EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, sekä lajin suosima elinympäristö.

Laji	Pv	Uhex	3b	Lsl.	KVI	EU	Elinympäristö
Laulujoutsen (Cygnus cygnus)	V				x	x	Karut sisävedet
Metsähanhi (Anser fabalis)	V	VU			x		Suot
Tavi (Anas crecca)	V				x		Karut sisävedet
Tukkasotka (Aythya fuligula)	V	EN			x		Kosteikot
Telkkä (Bucephala clangula)	V				x		Karut sisävedet
Uivelo (Mergellus albellus)	M				x	x	Karut sisävedet
Pyy (Bonasa bonasia)	V	VU				x	Havumetsät
Riekko (Lagopus lagopus)	V	VU					Suot
Teeri (Tetrao tetrix)	V				x	x	Metsän yleislajit
Metso (Tetrao urogallus)	V				x	x	Vanhat metsät
Kaakkuri (Gavia stellata)	V					x	Karut sisävedet
Kuikka (Gavia arctica)	M					x	Karut sisävedet
Sinisuohaukka (Circus cyaneus)	T	VU		U		x	Suot
Kanahaukka (Accipiter gentilis)	M	NT					Vanhat metsät
Sääksi (Pandion haliaetus)	V					x	Kosteikot
Ampuhaukka (Falco columbarius)	T					x	Metsät
Kurki (Grus grus)	V					x	Suot
Kapustarinta (Pluvialis apricaria)	T					x	Tunturit
Taivaanvuohi (Gallinago gallinago)	T	NT					Kosteikot
Pikkukuovi (Numenius phaeopus)	T				x		Suot
Kuovi (Numenius arquata)	V	NT		x			Pellot ja rakennettu maa
Valkoviklo (Tringa nebularia)	T	NT		x			Suot
Liro (Tringa glareola)	T	NT		x		x	Suot
Naurulokki (Croicocephalus ridibundus)	V	VU	U				Kosteikot
Harmaalokki (Larus argentatus)	V	VU					Karut sisävedet
Pikkulokki (Hydrocoloeus minutus)	V			x		x	Kosteikot
Hiiripöllö (Surnia ulula)	V					x	Havumetsät
Viirupöllö (Strix uralensis)	T					x	Havumetsät
Lapinpöllö (Strix nebulosa)	M					x	Havumetsät

Laji	Pv	Uhex	3b	Lsl.	KVl	EU	Elinympäristö
Suopöllö (Asio flammeus)	V				x		Suot
Tervapääsky (Apus apus)	T	EN		U			Pellot ja rakennettu maa
Käenpiika (Jynx torquilla)	T	NT	R T				Metsän yleislajit
Palokärki (Dryocopus martius)	T				x		Vanhat metsät
Haarapääsky (Hirundo rustica)	T	VU		U			Pellot ja rakennettu maa
Niittykirvinen (Anthus pratensis)	T		R T				Suot
Västäräkki (Motacilla alba)	V	NT					Pellot ja rakennettu maa
Leppälintu (Phoenicurus phoenicurus)	V			x			Havumetsät
Pensastasku (Saicola rubetra)	V	VU		U			Pellot ja rakennettu maa
Hömötiainen (Poecile montanus)	V	EN		U			Metsän yleislajit
Töyhtötiainen (Lophophanes cristatus)	V	VU		U			Havumetsät
Närhi (Garrulus glandarius)	T	NT					Havumetsät
Harakka (Pica pica)	V	NT					Pellot ja rakennettu maa
Järripeippo (Fringilla montifringilla)	T	NT					Metsän yleislajit
Viherpeippo (Carduelis chloris)	T	EN		U			Pellot ja rakennettu maa
Punavarpunen (Carpodacus erythrinus)	T	NT					Pensaikot ja puoliavoimet maat
Pohjansirkku (Emberiza rustica)	T	NT					Havumetsät
Pajusirkku (Emberiza schoeniclus)	T	VU		U			Kosteikot

Selvityksissä havaitut uhanalaiset, silmälläpidettävät, lintudirektiivin liitteen I lajit ja kansainväliset vastuulajit sekä myös muutoin harvalukuiset lajit, kuten kanalintu- ja petolintuhavainnot on esitetty erillisillä, suojelusyistä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetuilla liitteillä.



Kuva 75. Kaava-alueen tärkeät lintualueet, joita ovat parhaat lintusuot ja -kosteikot, sekä vanhan metsän kohteet ja muutama pienempi erilliskohde.

Kaava-alueelta voitiin rajata 12 linnustollisesti tärkeätä kohdetta, joista 6 on rajattu suolinnuston, 2 metsälinnuston ja 4 pienintä yhden pesimälajin pesintä- tai elinalueena. Suojelullisesti merkittävimpiä ovat suolinnuston arvokohteet, koska ne ovat linnustoltaan monipuolisimpia ja samalla tärkeitä paitsi pesimä-, mutta myös ruokailualueina. Suokosteikoilla esiintyvistä merkittävimpiä ovat kurki, laulujoutsen, metsähanhi, kaakkuri, lokit, kahlaajat ja muutamat petolinnut.

Kaikkien 46 huomionarvoisen lajien lajikuvaukset, suojelustatus, pesimäkannan arviot Suomesta ja esiintyminen kaava-alueella on esitetty liitteenä olevassa luonto- ja linnustoraportissa. Tarkemmat esiintymispaikat on kuitenkin esitetty esimerkiksi petolintujen, kanalintujen ja muiden suojelullisesti herkimpien lajien osalta vain erillisillä, viranomaiskäyttöön tarkoitetuilla liitteillä.

Metsähallituksen (2024) petolinturekisterin mukaan tuulivoima-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole Metsähallituksen vastuupetolintulajien ydinreviirejä. Kaava-alueella tehdyn petolintuseurannan havaintojen perusteella yhden lajin yksilöitä liikkuu alueella kuitenkin satunnaisesti pesimäaikaan, etenkin kaava-alueen eteläosissa. Joutensuon tuulivoima- tai aurinkovoima-alueelta, tai niiden läheisyydestä, ei ole tiedossa linnuille merkittäviä levähdys- tai ruokailualueita.

8.8.3.2 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli niin sanottuja johtolinjoja. Lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit Suomessa sijoittuvat merialueiden rannikoille, ja sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Joutensuon suunniteltu tuuli- ja aurinkovoimahanke sijoittuu BirdLife Suomen (2023) määrittelemien valtakunnallisten ja sisämaa-alueella tunnettujen päämuuttoreittien ulkopuolelle. Lähimpien päämuuttoreittien reuna-alueet sijoittuvat kaava-alueesta itään noin 70 kilometrin etäisyydelle.

Alueella ei ole selviä muuton johtolinjoja, mikä näkyy muuttoselvityksen tuloksissa. Lintujen muutto on jää alueella hajanaiseksi ja vähäiseksi. Kevätmuuton 11 seurantapäivänä havaittiin vain 872 suurikokoista, huomionarvoista lintua (joutsenet, hanhet, vesilinnut, petolinnut, kyyhkyt ja kahlaajat), joista 676 muutti kaava-alueen kautta. Hanhia muutti kaava-alueen kautta 261 ja kurkia 230. Päiväpetolintuja tavattiin peräti 13 eri lajia, yhteensä 100 yksilöä, joista kaava-alueen kautta muutti suurin osa, eli 82 päiväpetolintua. Yleisimmät kaava-alueen kautta muuttavat petolinnut olivat varpushaukka (26), piekana (15) ja sinisuohaukka (13), kun muista lajeista havaintoja tehtiin 1–7.

Syksyllä muutto oli lähes huomaamatonta, vain 19 suurikokoista lintua havaittiin muuttavan kymmenen seurantapäivän aikana. Petolinnuista havaittiin vain yksi merikotka, yksi maakotka ja yksi mehiläishaukka. Kevät- ja syysmuuttoseurannan tulokset on esitetty tarkemmin YVA selostuksen liitteenä olevassa Luonto- ja linnustoraportissa.

8.8.3.3 Vaikutukset linnustoon

Törmäysvaikutukset

Tuulivoimaloihin törmäämiset ovat elinympäristön supistumisen ohella negatiivinen vaikutustekijä isommilla lintulajeilla kuten kanalinnuilla, hanhilla, joutsenilla, kurjilla ja petolinnuilla. Kaartelemalla etenevät suuret petolinnut sekä kurjet ovat muita lintuja suuremmassa vaarassa törmätä pyöriviin roottoreihin. Törmäysriskiä alentaa huomattavasti se, että linnut pyrkivät välttämään voimaloita ja näin ollen törmäyksiä tulee vähän. Kanalintujen on todettu väistävän voimaloita heikosti, törmäyksiä voimalatorneihin tapahtuu. Suorat törmäykset ovat mahdollisia muihinkin kiinteisiin rakennelmiin ja voimajohtoihin.

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 ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Meri-Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Koistinen 2004, Meller 2017, FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2017, Suorsa 2019). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Rakennettu Ympäristö Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle sadan metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminenkään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

Linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin. Etenkin metsäkanalintujen, kuten metson, on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä. Norjassa on raportoitu paikoin runsaasti riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät ja törmäävät niihin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin, etenkään alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden. Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Törmäysriskille alttiita lajeja Joutensuon pesimälinnustoselvityksien perusteella ovat kaakkuri, päiväpetolinnut, metsähanhi, kurki, laulujoutsen ja tervapääsky.

Kaakkurin lentoreittejä pesimälammen ja ruokailualueiden välillä selvitettiin kahtena kesänä 2024 ja 2025. Ruokailulentoja havaittiin neljänä seurantapäivänä, jolloin emot ruokkivat jo poikasia, yhteensä noin 15. Havaintojen perusteella ruokailulennot suuntautuivat aina samaan ilmasuuntaan kohti ruokailujärveä, josta kaakkuri myös palasi aina samasta suunnasta pesimälammelle. Kaakkurien havaittu lentokorkeus oli 15–50 metriä, eli alle törmäyskorkeuden. Kaakkurille jää molemmissa vaihtoehdoissa havaittuien lentosuuntien mukainen, 2 kilometriä leveä, kokonaan vapaa lentosuunta ruokailujärvelle ja sieltä takaisin. Kaakkurin kanta on Suomessa elinvoimainen ja laji on pitkäikäinen, mutta hitaasti lisääntyvä, mikä nostaa sen herkkyyttä tuulivoimarakentamiselle.

Kaakkurit lentävät tyypillisesti, myös FAG:n tekemien kaakkuriseurantojen perusteella, matalalla 20–60 metrin korkeudella pesimälammen ja ruokailujärven väliä, eli tuulivoimalapojen törmäyskorkeuden alapuolella, mikä puolestaan vähentää yhdessä väistämistaipumuksen lisäksi voimaloiden lapoihin törmäämisen riskiä, mutta ei poista sähkölinjoihin törmäämisriskiä. Vaikutusten merkittävyyttä pienentävät lajin elinvoimaisuus Suomessa, lajin väistämistaipumus ja voimaloiden osalta tapa lentää ruokailulennoilla matalalla, sekä Joutensuon pieni pesimäkanta (1 pesivä pari). Törmäysvaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa jäävän **korkeintaan kohtalaisiksi.**

Joutensuolla pesivät metsähanhet (4–6 paria) lentävät pesimäalueella lähes poikkeuksetta alle törmäyskorkeuden. Hanhet myös osaavat väistää ja kiertää voimaloita. Metsähanhet liikkuvat pesimäalueella pääasiassa kävellen ja sulkasadon aikana ne ovat lentokyvyttömiä, mikä sekin pienentää törmäysriskiä. **Metsähanhen törmäysvaikutukset arvioidaan vähäiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa**.**

Kurki ja laulujoutsen ovat metsähanhen tapaan lajeja, jotka viettävät suurimman osan aikaa maassa kävellen, ruokaillen, sukien ja lepäillen. Pienet matkat lentäessään kurki ja laulujoutsen myös lentävät alle törmäyskorkeuden. Kurjet ja joutsenet myös todistettavasti pystyvät väistämään voimaloita ja törmäykset ovat hyvin harvinaisia myös silloin kun ne lentävät törmäyskorkeudella kevät- ja syysmuuton aikana. Kurjen (2–3 pesivää

paria) ja joutsenten (3 pesivä paria) pesimäkanta on alueella pieni. **Kurkien ja joutsenten törmäysvaikutukset arvioidaan** molemmissa vaihtoehdoissa **vähäiseksi.**

Lokit lentävät pesimäalueella lähes poikkeuksetta matalalla, alle törmäyskorkeuden. Tärkeimmän pesimäalueen ympärillä on 2 kilometrin suojavyöhyke, jossa ei ole voimaloita. **Lokkien törmäysvaikutukset arvioidaan vähäiseksi** molemmissa vaihtoehdoissa.

Vesi- ja kahlaajalintujen törmäysvaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi**, koska tärkeimmät pesimäalueet, joissa niiden liikkuminen pääasiassa tapahtuu, on rajattu tärkeiksi lintualeiksi, eikä niiden läheisyydessä ole 200 metriä lähempänä voimaloita.

Joutensuon tuulivoima-alueella pesivistä päiväpetolinnuista **tuulihaukan** (3 reviiriä), **nuolihaukan** (2–3), **ampuhaukan** (1 reviiri), **varpushaukan** (2 reviiriä) ja **sinisuohaukan** (1 reviiri) törmäysvaikutukset molemmissa vaihtoehdoissa **arvioidaan vähäisiksi**. Tämä johtuu siitä, että lajit liikkuvat pesimäalueellaan suurimman osan aikaa lentäessään törmäyskorkeuden alapuolella (etenkin sinisuohaukka), ne väistävät voimaloita ja lajit ovat alueella harvalukuisia, eikä niiden hyvin harvinaiset törmäykset vaikuta lajin populaatiotasoon Suomessa, tai vaikututa välttämättä edes alueellisesti Joutensuon alueella.

Sääksen on useiden havaintojen perusteella todettu väistävän tuulivoimaloita ja kiertävän tuulivoimapuistoja tai lentävän niiden yli (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015). On selvää, että hyvissä olosuhteissa sääksi havaitsee sen lentoreitillä olevat tuulivoimalat. Muista petolinnuista poiketen sääksi saalistaa vain vesistöjen yllä. Muualla lentäessään sääksi lentää matkalentoa, jolloin sen huomio ei ole kiinnittynyt esimerkiksi saaliseläimiin, kuten useiden muiden saalistavien petolintulajien kohdalla, joten sääksi todennäköisemmin havaitsee lentoreitillään olevat esteet, kuten tuulivoimalat. Pesivän sääksiparin käyttäytymistä seurattiin 2024–2025 neljänä päivänä ja lajin lentokäyttäytymisen perustella parilla on käytössää yksi pääasiallinen ruokailujärvi. Sääksellä on käytössään voimaloista vapaa, 2 kilometriä leveä lentoväylä, pesän ja ruokailualueen välillä. Sääksi lentää välillä kaartelulentoa ja nousee ilmaan nousevien ilmavirtausten avulla säätäen energiaa. Ruokailulennon se tekee kuitenkin pääasiassa suoraviivaisesti ja myös palaa ruokailulennolta suoraviivaisesti pesälle.

Suurin vaikutus kohdistuu poikasiin, jota nekin liikkuvat aluksi vain pesäpaikan lähellä, mutta jotka lentokyvyn parantuessa saattavat liikkua myös laajemmin, loppukesästä jopa 2–3 kilometrin päässä pesästä, ennen kuin ne syyskuun loppupuolella lähtevät muuttomatkalle. Alueella pesii vain yksi sääksipari, koko Suomen pesimäkannan ollessa noin 1400 paria. Edellä kuvatuista syistä **sääkseen** arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa kohistuvan **kohtalaisia törmäysvaikutuksia**.

Maakotkan suhteen hanke sijoittuu kolmen eri reviirin väliin. Elinympäristömallin perusteella voimaloita ei sijoitu maakotkan kannalta erityisen merkittäville elinympäristöille. Voimaloita ei siis rakenneta kolmen hanketta ympäröivän maakotkareviirin ydinalueelle, eli alueella, jota kotkat elinympäristömallin perusteella suosivat. Törmäysvaikutuksia kuitenkin syntyy ja ne esitetään erillisellä maakotkaraportin liitteellä.

Pöllöt liikkuvat törmäyskorkeuden alapuolella, siksi niiden törmäysvaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi**.
Tervapääskyt lentävät korkealla ympäri vuorokauden, kaarrellen ja usein myös törmäyskorkeudella. Tervapääskyn pesimäkanta on alueella pieni (15–20 paria), kun koko maan pesimäkannan kooksi on tuoreeltaan arvioitu noin 96 000 pesivää paria. Lajin törmäysvaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi.**

Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häirintävaikutukset

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan *rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset* (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuulivoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, tuulivoimaloiden karkottava vaikutus). Rakentamisen

aikana häiriövaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset leviävät todennäköisesti myös laajemmalle alueelle avomaaympäristössä (avosuot) kuin tavanomaisilla metsäisillä alueilla rakennettaessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulun mukaan enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla vaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. 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.

Kaava-alueen metsäisillä osilla, joille tuulivoiman rakentaminen kohdistuu, pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista. Näin ollen tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon, joiden herkkyys vaikutuksille on vähäinen. Alueella havaittiin kuitenkin myös joitakin huomionarvoisia lajeja, kuten esimerkiksi hömötiainen ja töyhtötiainen. Lajit vaativat pesäpaikakseen oikeassa lahoasteessa olevaa puuta, sillä ne kovertavat itse oman pesäkolonsa. Lahopuun täytyy olla riittävän pehmeää, mutta kuitenkin pysyä pystyssä, että pesintä onnistuu. Muita niin sanottua vanhempaa metsää elinympäristökseen vaativia lajeja alueella ovat palokärki ja metso. Tuulivoimapuiston rakentamisen voidaan arvioida vaikuttavan negatiivisesti lajeihin lähinnä pesimäelinympäristöjä vähentämällä. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat kuitenkin pääasiassa 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 varsin vähän.

Suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnanaikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäivät 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.

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 Rakennettu Ympäristö Oy 2014–2021, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004). Joutensuon **varpuslinnuille ja muille yleisille lintulajeille kaikki vaikutukset arvioidaan vähäisiksi** molemmissa vaihtoehdoissa**,** joista VE2 vaikutukset ovat vielä vaihtoehtoa VE1 pienemmät.

Alueen **metsäkanalinnuille** molemmista vaihtoehdoista tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan molemmissa vaihtoehdoissa **merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia**, jotka muodostuvat pääasiassa elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueen metsokanta on harva, eikä yhtään useamman, vähintään 3 kukon soitimia löydetty alueelta. Metsojen soitimet ovat Joutensuolla pieniä, vain 1–2 kahden kukon soitimia, todennäköisesti koska kaava-alueen vahat metsät ovat jo valmiiksi pieniä ja pirstaleisia. Silti metsoja ja metsojen syömis- eli hakomispuita esiintyy. Elinympäristöltään kaksi potentiaalisinta soidinpaikkaa on rajattu tärkeiksi lintualueiksi, vaikkei niissä juuri keväiden 2024 ja 2025 aikana todettu useampien kukkojen soitimia. Näillä alueilla eli Pikku-Maukun ja Korentovaaran luoteisosan metsäalueella VE 1:ssä jätetään vähintään 150–200 metrin

suojaetäisyys metsäiseen lintualueeseen, jonka arvioidaan mahdollistavan metsojen soitimen noilla kahdella alueella. Samalla suojaetäisyys toimii muiden vanhojen metsien lajien hyödyksi.

Suomalaisten kokemusten perusteella metson soidinpaikkoja on säilynyt myös tuulivoimaloiden välisillä metsäalueilla, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittuu neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin yksi kilometri). Pidemmälle ajanjaksolle ajoittuvia tutkimuksia tuulivoimapuistojen vaikutuksista soitimiin ei kuitenkaan toistaiseksi ole käytettävissä. Pienet metsokukkojen soitimet voivat talousmetsäalueilla toisaalta siirtyä luonnollisistakin syistä, eikä niiden herkkyys tuulivoiman vaikutuksille siten ole kovin suuri. Voimalapaikat ja huoltotiestö jossain määrin lisäävät metsätalouden jo aiheuttamaa huomattavasti voimakkaampaa elinympäristöjen pirstoutumista, millä voi olla vähäistä vaikutusta alueen metsoreviirien elinkelpoisuuteen. Toisaalta alueen tiestö on jo nykyisellään melko tiheä, ja uutta tiestöä joudutaan rakentamaan suhteellisen vähän.

Teerien soitimet sijoittuvat avoimille suo- ja hakkuuaukeilla, ja ovat sijainniltaan vaihtuvampia eivätkä ole vaikutuksille niin herkkiä. Teerikanta Joutensuolla ei ole alueellisesti kovin merkittävä, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Kaava-alueelta löytyi vain kolme pientä, 2–4 teerikukon soidinta. Riekkoa esiintyy alueella vain harvalukuisena, eikä alueen merkitys lajille ole kovin suuri, mutta alueellisesti riekkokannan säilyvyys tulisi huomioida. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia teerien soidinpaikoiksi soveltuvia pienehköjä avosoita, rämeitä ja hakkuuaukeita, joilla kanalintupoikueiden on todettu viihtyvän. Pyylle mieluisimmat elinympäristöt tulevat huomioitua ainakin osittain arvokkaiden luontotyyppirajausten kautta, sillä laji viihtyy puronvarsikosteikoilla.

Kaava-alueella havaittiin neljä pöllölajia, joista kolme pesivänä. Hiiri- ja viirupöllölle sopivat pesäpaikat huomioitiin rajaamalla pesäkolot ja niitä ympäröivä lähimetsä tärkeäksi lintualueeksi. Pöllöjen esiintymisen kannalta merkittävin vaikuttava tekijä on oikeanlaisen pesäpaikan löytäminen. Kevään 2024 pöllökevät oli keskimääräistä huonompi, eikä esimerkiksi Suomen yleisintä pöllölajia, helmipöllöä, havaittu ollenkaan. Pöllötiheys voi siten olla muina vuosina suurempi kuin keväällä 2024. Helmipöllö ja moni muutkin pöllölajit tarvitsevat paitsi sopivan pesäpaikan (esimerkiksi palokärjen tekemän kolopuun), myös riittävän metsäisen ja iältään varttuneen metsäalueen. Kaava-alueen aiheuttama metsien pirstoutuminen voi vähentää pöllöille sopivaa pesimisympäristöä, jos rakentaminen kohdistuu varttuneisiin metsäkuvioihin. Joissakin tutkimuksissa (Tolvanen ym. 2023) pöllöjen on todettu välttävän tuulivoimaloita jopa kahden kilometrin päähän. Luultavasti suurin syy välttelyyn on tuulivoimaloiden aiheuttama melu, joka vaikeuttaa kuulon avulla saalistavien pöllöjen ravinnonhakua. **Pöllöihin** kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa **kokonaisuudessaan vähäisiksi.**

Kaava-alueella sijaitsee yhden kaakkuriparin pesimälampi, jossa laji pesi onnistuneesti molempina tarkkailuvuosina 2024 ja 2025. Suoria elinympäristövaikutuksia lajille ei muodostu, eikä voimaloiden rakentamisesta ja toiminnasta aiheutune häiriöitä lajille, kunhan rakentamista ei tapahdu 2 kilometrin säteellä lajin herkimpään pesimäaikaan, eli 15.5–15.7. välisenä aikana. Joissain tutkimuksissa, esimerkiksi Heinänen ym. (2020), kaakkurien on todettu välttelevän tuulivoimaloita hyvinkin pitkien etäisyyksien päähän avomeriolosuhteissa. Halleyn ym. (2007) mukaan vastaavaa välttelyä ei tapahdu Joutensuon tuulivoima-alueen kaltaisissa olosuhteissa mantereella. Suomen kaakkurikanta on lyhyellä aikavälillä vakaa ja pitkällä aikavälillä (1984–2018) kasvava ja laji on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen 2019). Kaakkurin Suomen populaatio ei kuuluu maatuulivoiman suhteen herkkiin lajeihin (Balotari-Chiobao ym. 2015). Lähimmät voimalat sijoittuvat molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) 1,9 kilometrin etäisyydelle kaakkurin pesimälammelta, eli kutakuinkin samalle etäisyydelle, kuin sääksisäätiö suosittelee (2 km). Edellä mainituilla toimenpiteillä pesivälle **kaakkurille ei arvioida aiheutuvan vähäistä suurempia häiriövaikutuksia** kummassakaan vaihtoehdoissa**.**

Yksi sääksipari pesii kaava-alueella. Pari onnistui pesinnässään 2024 tuottaen lentopoikasia, mutta kesällä 2025 pesintä jostakin syystä keskeytyi poikasvaiheessa, kesäkuun lopun tienoilla. Sääksiparilla on reviirillään

käytössään kaksi pesää, joista vain 500 m etelämpänä sijaitseva on asumiskelpoinen, pohjoisemman pesän ollessa huterassa pienessä männyssä, josta se pudonnee pian. Lähin voimala molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE 2) sijaitsee 1,8 km päässä sääksen pesimiskelpoisesta pesästä. Suomen sääksikanta on sekä pitkällä että lyhyellä tähtäimellä kasvava ja laji on luokiteltu elinvoimaiseksi *(LC)* viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen 2019). Sääkseä voidaan pitää myös melko sopeutumiskykyisenä, sillä laji onnistuu pesinnässään mm. vilkkaasti liikennöityjen veneväylien läheisyydessä. Sääksi on pitkäikäinen ja suhteellisen hitaasti lisääntyvä (1–3 poikasta silloin kun se pesii), mikä lisää vaikutuksia. Sääksi hakee ruokakalansa jopa 10–20 kilometrin päästä pesimäpaikalta. Riittävän suojaetäisyyden vuoksi häiriövaikutukset pesivään **sääksipariin arvioidaan vähäisiksi elinympäristömuutosten ja häirintävaikutusten osalta** molemmissa vaihtoehdoissa. Elinympäristömuutoksia ei tapahdu.

Metsähanhet (4–6 paria) pesivät kaava-alueen suokosteikkojen läheisyydessä, minne ei ulotu elinympäristömuutoksia. Parhaat suokosteikot on rajattu tärkeiksi lintualueiksi. Merkittävimmän metsähanhen pesimä- ja ruokailualueen ympärillä on 2 kilometrin suojavyöhyke. Laji on kuitenkin häiriölle herkkä ja välttelee pesimisalueena alueita, joilla on toistuvaa ihmistoimintaa. Suomen nykynen metsähanhen pesimäkanta on noin 4000 pesivää paria, kanta on taantunut uhanalaiseksi (VU), mutta kanta on kuitenkin lyhyellä aikaväliä arvioitu vakaaksi. Laji on riistalaji, mutta sen metsästys on viime vuosina rajoitettu, tai se on kielletty joillakin alueilla kokonaan. Elinympäristömuutoksia lajille ei tuulivoimarakentamisesta aiheudu, mutta **metsähanheen** arvioidaan aiheutuvan tuulivoimasta kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa **kohtalaisia häiriövaikutuksia.**

Vesi- ja kosteikkolintujen, kuten joutsenen, tavin, telkän, lokkien ja kahlaajien tärkeimmät elinympäristöt on rajattu tärkeiksi lintualueiksi, eikä niiden elinympäristöihin aiheudu elinympäristömuutoksia. Näiden lintujen **häiriövaikutukset arvioidaan** molemmissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi lukuun ottamatta metsähanhea.**

Maakotka ei pesi alueella, eikä myöskään sen läheisyydessä. Laji käyttää kuitenkin kaava-aluetta ajoittain osana elinpiiriään. Lajiin kohdistuvista vaikutuksista on laadittu **erillinen viranomaisille tarkoitettu tarkempi maakotkaraportti**.

Pesimälinnustoon kohdistuvat elinympäristö- ja häiriövaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa **yleisesti vähäisiksi, mutta metsähanhen kohdalla kohtalaisiksi**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä on vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä eroa, VE2 vaikutukset ovat VE1 pienempiä, mutta vaihtoehtojen ero ei ole yhtä suuri kuin ero voimaloiden määrän välillä. Vaihtoehtojen merkittävyyden eroja pienentää se, että VE2:ssa voimalat sijoittuvat samalla tapaa arvokkaimpien lintualueiden lähelle, suhteellisesti jopa enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Merkittävin ero on kaava-alueen eteläosassa, jossa VE2 mukaan koko kaava-alueen eteläosa jää ilman voimaloita.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Joutensuon kaava-alue sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna esimerkiksi merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Vaihtoehdoista VE2 kaava-alueella jää muuttolinnuille 3 kilometriä enemmän vapaata lentoaluetta, mutta se on kuitenkin niin pieni alue muuttolintujen kulkureitillä, ettei se juuri muuta vaikutuksia, tai muuttaa vaikutuksia korkeintaan hyvin vähän verrattuna VE1 vaihtoehtoon. VE2 vaihtoehdolla on merkitystä lähinnä vain, jos arvioidaan Joutensuon hanketta yhdessä muiden hankkeiden kanssa yhteisvaikutuksia muuttolinnustoon. Muutontarkkailuiden tulosten perusteella kaava-alueen kautta kulkeva muutto oli määrältään vähäistä ja luonteeltaan hajanaista.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Rakennettu Ympäristö 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 muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät

etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Varsinaisia törmäyksiä on koko seuranta-aikana havaittu vain yksi (kurki) ja muuttaviksi oletettuja, voimaloihin törmänneitä kuolleita lintuja on löytynyt hyvin vähän. Esimerkiksi Perämeren rannikolla runsaslukuisina useiden tuulivoimapuistojen kautta muuttavien joutsenten ja hanhien törmäyksiä ei ole todettu yhtään.

Koska havaintojen perusteella Joutensuon kaava-alueen kautta muuttavien lintujen määrät ovat melko vähäiset ja linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella, tuulivoimahankkeen **vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle** arvioidaan vaihtoehdosta riippumatta kokonaisuutena merkittävyydeltään **korkeintaan vähäisiksi**. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen erot vaikutusten merkittävyyteen ovat vähäiset. Vaihtoehdossa VE1 on enemmän voimaloita, joten lähtökohtaisesti sen voidaan arvioida aiheuttavan suuremman törmäysriskin, mutta ero muuton kannalta on käytännössä merkityksetön.

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. Joutensuon hankkeen tuulivoimaloita ei ole suunniteltu toteutettavaksi haruksellisina.

Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 senttimetriä paksuja vaijerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvaijerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvaijereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset linnustoon

Aurinkovoimarakentaminen kohdistuu tuulivoimarakentamisesta poiketen peltoalueelle, joten pesimälajiston osalta vaikutukset kohdistuvat paljolti eri lintulajeihin kuin tuulivoima-alueella. Joutensuon suunnitellut aurinkovoimala-alueet sijoittuvat kaava-alueen länsilaidalle, Rytisuon pelloille ja vievät 131 ha kokoisena käyttöönsä koko alueen. Aurinkovoima-alueen kaakkoiskulman vieressä on tärkeäksi lintualueeksi rajattu Rytisuon lintualue, pieni kosteikko, jossa pesii laulujoutsen ja mahdollisesti muutama yksittäinen liro ja

taivaanvuohi, ja siellä ruokailee ajoittain myös metsähanhia. Aurinkovoimalarakentamisen haittavaikutuksiksi arvioidaan tuulivoimalarakentamisen mukaisesti *kohdistuvan elinympäristöjen muutoksiin* (aurinkovoima-alueiden sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä aurinkovoimaloiden *rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset* (lisääntynyt ihmistoiminta, melu).

Aurinkovoimaloista linnustoon kohdistuu vaikutuksia etenkin elinympäristön menetyksistä ja muutoksista, kun ruokailu- ja pesintäalueena toimineet peltoalueet muuttuvat aurinkovoima-alueeksi, sekä rakentamisaikaisista häirintätekijöistä. Aurinkovoimala-alueella havaittiin ruokailevina mm. metsähanhi ja laulujoutsen, sepelkyyhky, tuulihaukka, kapustarinta, töyhtöhyyppä, isokuovi, liro, taivaanvuohi, rastaita, kiuru, västäräkki, hernekerttu, niittykivinen, haarapääsky ja pensastasku. Näistä peltoaluetta ja sen reuna-alueita käyttävät pesimäalueena ainakin töyhtöhyyppä, kapustarinta, kuovi ja varpuslinnuista kiuru, hernekerttu, pensastasku ja niittykirvinen. Elinympäristömuutoksia aiheutuu myös alueen mahdollisesta aitaamisesta. Pesimisalue pienenee etenkin töyhtöhyypällä, kapustarinnalla, kuovilla, taivaanvuohella, kiurulla ja niittykirvisellä, mutta reuna-alueilla pesivillä hernekertulla ja pensastaskulla pesimäalueen menetys ei ole niin suuri. Muut peltoalueilla ruokailevat lintulajit menettävät suuren osana ruokailualueesta ja joutuvat hakemaan uusia ruokailualueita. Metsähanhille, joutsenille ja kahlaajille on tarjolla muita ruokailualueita 200 metriä aurinkovoima-alueen pohjoispuolelta, Jaalangaojan avosuoalueelta ja Rytisuon länsipuolisilta peltoakeilta, sekä muilta lähistön suoaluilta.

Valoa heijastavat aurinkopaneelit voivat muodostaa linnuille törmäysriskin vastaavalla tavalla kuin rakennusten lasipinnat. USA:n Kaliforniassa ja Montanassa tehdyissä tutkimuksissa on arvioitu lintujen kuolleisuudeksi aurinkovoima-alueilla jopa 2,5 yksilöä/MW/vuosi (Bennun ym. 2021). Vaikutusten laajuudesta ja merkittävyydestä saatavilla oleva tutkimustieto on kuitenkin yhä hyvin puutteellista, ja tehdyt selvitykset ovat heikosti sovellettavissa Suomen olosuhteisiin. Vaikutukset myös riippuvat paljon käytettävien paneelien tekniikasta ja rakenteesta, sijoittelusta ja muista ominaisuuksista. Aurinkopaneelit saattavat paneeleista heijastuvan polarisoituneen valon takia näyttää lintujen silmiin myös vesistöiltä, joihin esimerkiksi muuttavat vesilinnut pyrkivät laskeutumaan. Tämä niin sanottu ”lake effect” voi aiheuttaa loukkaantumisvaaran sekä tehdä tiettyjen lintulajien nousun takaisin ilmaan mahdottomaksi ilman vesistöä. ”Lake effect” -hypoteesi perustuu kuitenkin toistaiseksi satunnaishavaintoihin eikä mahdollisista vaikutuksista ole vielä saatavilla tutkimustietoa (Bennun ym. 2021). Esimerkiksi kuikkalinnut eivät pääse lentoon maalta. Myös muiden vesilintujen saattaa olla vaikeaa päästä rakenteiden alta uudelleen lentoon. Tämän lisäksi on viitteitä välillisestä haittavaikutuksesta lintuihin siten, että vedessä elävät hyönteiset ovat kiinnostuneita paneeleista heijastuvasta polarisoituneesta valosta. Tämä saattaa houkutella paikalle lintuja saalistamaan.

BirdLife Suomen mukaan aurinkovoiman ilmastovaikutuksiltaan hyviä sijoituspaikkoja voivat olla entiset turvetuotantoalueet ja turvepellot. Mikäli alueella on kuitenkin merkittäviä linnustoarvoja, ei aluetta tulisi rakentaa aurinkosähkön tuottamiseen. Joutensuon pellot ovat turvepeltoja, eikä niillä ole suurta merkitystä peltolintujen pesimisalueena, joten ne soveltuvat myös aurinkovoima-alueeksi. Aurinkovoima-alueen rakentamisen vaikutukset Joutensuon peltoalueilla pesivään ja ruokaileviin kosteikko-, vesilintu- ja varpuslintulajeihin, arvioidaan elinympäristön menetyksen vuoksi **kohtalaisen suuriksi.**

8.8.3.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden ja häiriöille herkkien (kaakkuri ja sääksi) läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan,

aikaan (huhtikuun loppu-heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin. Melun aiheuttama häiriö on suurimmillaan sähkönsiirtoreitin Natura-aluetta lähimmillä alueilla, eli Lamminjokivarressa, sekä Kalhamajärven ja Natura-alueen välissä. Lintujen häiriöille herkintä aikaa on 1.5.–15.7.

Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutuksia voidaan myös alentaa tai ihannetapauksessa jopa kokonaan ehkäistä hyödyntämällä nykytekniikan mahdollisuuksia. Erityisellä kamerateknologialla on mahdollista tunnistaa jo etäämpää tuulivoimalaa lähestyvät suurikokoiset linnut (esimerkiksi sääksi) ja pysäyttää kyseiset tuulivoimalat siksi aikaa, kun lintu liikkuu lapojen läheisyydessä. Järjestelmä on voimalakohtainen, jolloin alueelta voidaan erikseen valita tietyt riskialtteimmat voimalat ja asentaa järjestelmä niihin. Maailmalla on jo toiminnassa vastaavia järjestelmiä hyvillä kokemuksilla (mm. Aschwanden & Liechti 2020, McLure ym. 2021). Pysäytystekniikan käytöstä on alkamassa 2 vuotinen kokeilu Suomessa.

Sähkönsiirtoreittien törmäämisvaikutuksia voidaan vähentää varustamalla johtimet linnuille paremmin havaittaviksi, esim. värikkäin ja liikkuvin spiraalein. Voimajohtojen sähköiskuriskejä voidaan vähentää huomioimalla pylvästyyppi, käyttämällä pylväiden yläpuolella poikkipienoja tai muita suojarakenteita istumaorsiksi ja johtimien kriittisiä alueita eristämällä. Parhaassa tapauksessa nämä lieventämistoimet huomioidaan koko 20 kilometrin matkalta, aina tuulivoima-alueen eteläosasta Honkisuon voimajohtolinjan mutkaan saakka, eli sähkönsiirtoreitin koko Natura-alueen itäpuolella kulkeva alue huomioiden. Kriittisimmät voimajohtoalueet ovat Natura-aluetta lähimpänä olevat alueet, eli Lamminjokivarsi, sekä Kalhamajärven ja Natura-alueen välinen alue, joissa molemmissa tapauksissa Natura-alue on lähimpänä suunniteltua sähkönsiirtoreittiä. Näillä toimin vaikutuksia petolintujen monen muun vähemmän törmäysherkän ja sähköiskuille herkän lintulajin vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittäväksi lieventäväksi toimenpiteeksi. Etenkin kaava-alueella sijaitsevan sääksen ja kaakkurin pesintätilannetta ja pesivien yksilöiden seurantaa on syytä jatkaa myös tulevina pesimäkausina. Myös Rytisuon tärkeän lintualueen linnuston ja peltolinnuston sopeutumista aurinkovoima-alueen rakentamiseen suositellaan seurattavasi hankkeen rakentamisen ja toteuttamisen jälkeisinä vuosina. Maakotkan osalta lieventämiskeinoja on käsitelty selostuksen liitteenä olevassa raportissa.

Muutoin linnustolliset arvot olivat alueella tavanomaisia, joten edellä mainittujen toimien arvioidaan riittävän haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

8.8.4 Eläimistö

8.8.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sähköasemien, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, joiden liikkumisen kautta alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa alueen herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille. Suunniteltujen aurinkovoimaloiden vaikutukset eläimistöön ilmenevät elinympäristön kaventumisen lisäksi mahdollisesti myös eläinten liikkumisreittien muutoksena, sillä on mahdollista, että aurinkovoimaloiden alueet aidataan osittain tai kokonaan, mikäli lähialueiden asukkaiden turvallisuuden vuoksi aitaaminen on välttämätöntä.

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

Tavanomaisen eläinlajiston osalta tiedot esiintymisestä perustuvat pääosin alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä tehtyihin yleispiirteisiin havaintoihin ja yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin kaava-alueen biotoopeissa. Lähtötietoja kaava-alueen eläimistöstä hankittiin mm. kirjallisuudesta sekä Suomen Lajitietokeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen tietokannoista (2022–2024). Lisäksi taustatietoja on saatu haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen nimeämiä petoyhdyshenkilöitä.

Kaava-alueella esiintyvää eläimistöä on havainnoitu yleispiirteisesti myös toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Kevään lumiseen aikaan tehtävissä linnustoselvityksissä alueen eläimistön esiintymisestä on saatu havaintoja niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin kaava-alueen biotoopeissa.

Erillisselvityksiä on laadittu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston osalta (liito-orava, lepakot ja viitasammakko). Muutoin hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin kaavaselostuksen liitteenä olevassa luontoselvitysraportissa. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut lepakoiden, viitasammakon ja saukon osalta FM Aku Pakarinen ja liito-oravan, suurpetojen ja yleisten eläinlajien osalta MMK Riina Lämsä FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä.

8.8.4.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, niin sanotun tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (LSL 78 § LSL 79 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus.

Seudullisesti tähän lajistoon lukeutuvat liito-orava, viitasammakko, saukko, lepakot ja kaikki suurpetomme lukuun ottamatta ahmaa, joka myös esiintyy alueella. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista kaava-alueella on selvitetty tarkemmin liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden esiintymistä. Saukkojen ja suurpetojen elinpiirit ovat laajoja, jolloin maankäytön suunnittelussa tärkeintä on tunnistaa hankealueelta erityisesti niille tärkeimmät lisääntymis- ja levähdyspaikat, kuten suurpetojen pesäpaikat. Tietoa lajien esiintymisestä ja tärkeistä alueista saadaan useista lähteistä (mm. metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut, Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto -karttapalvelu, Suomen lajitietokeskus). Tällöin saadaan suunnitteluvaiheessa paras saatavilla oleva tieto saukoista ja suurpedoista alueella, eikä näiden lajien osalta nähdä tarvetta maastossa erillisselvityksille. Tuulivoimarakentamisesta ei lähtökohtaisesti muodostu vaikutuksia saukon elinpiireinään käyttämiin virtavesiin.

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.

Lepakot

Lepakkoselvitysten tarkoituksena oli selvittää kaava-alueella esiintyvää lepakkolajistoa, lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Inventointi painottui lepakoiden potentiaalisimpiin elinympäristöihin eli vesistöjen rannoille, iäkkäämpien metsäkuvioiden alueelle sekä kaava-alueen linjamaisille kohteille (mm. metsäautotieverkosto), jotka voivat toimia lepakoiden siirtymisreitteinä. Lepakkoselvitys toteutettiin aktiivisella ja passiivisella detektorikartoituksella (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023). Aktiivista ja passiivista lepakkokartoitusta suoritettiin kesä-elokuussa 2024 yhteensä yhdeksän yön aikana. Lepakoiden havainnointiyöt olivat 25–28.6. ja 28.–31.7. sekä 10–12.8.20 ja 29–31.8.2024. Kartoituskierrokset

toteutettiin riittävän tyyninä ja lämpiminä öinä (öiden keskilämpötilat +3–20 °C, tuulen nopeus 0–3 m/s), jolloin lepakot oletettavasti saalistavat aktiivisesti. Tarkemmat säätilat on esitetty luontoraportissa.

Kartoitus toistettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesäkuussa, heinäkuussa ja elokuussa. Kukin kartoituskierros kattoi kolme yötä. Lepakoita havainnoitiin yöllä auringon laskun ja nousun välisenä aikana. Aktiivikartoituksessa kaava-alueen ja sen lähialueiden metsäautoteitä ja muita kulku-uria kuljettiin kävellen ja autolla ajaen (noin 5–15 km/h), ja samalla detektorin (Petterson D240X) avulla lepakoita havainnoiden. Aktiiviselvityksessä toistettu reitti on esitetty liitteenä olevassa luontoraportissa. Pohjoisen valoisissa kesäöissä lepakoista saadaan usein myös näköhavaintoja, jotka pyrittiin mahdollisuuksien mukaan määrittämään lajilleen detektorin avulla. Koko kaava-alueella liikuttiin, siellä missä oli riittäviä kulkureittejä turvalliseen pimeässä liikkumiseen. Lepakkoselvitysöinä kaava-alueella äänitti viisi passiividetektoria (Audiomoth v1.2.0). Passiividetektorien sijainnit on esitetty luontoraportissa. Passiividetektoreja siirreltiin niin, että ne olivat eri öinä eri paikoissa. Passiividetektorit kiinnitettiin rinnankorkeudelle.

Lepakkoselvityksen maastotöistä vastasi FM biologi Jyrki Mäkelä FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä (FCG). Tulosten käsittelystä ja raportoinnista vastasi FM biologi Aku Pakarinen (FCG).

Liito-orava

Liito-oravaselvitys tuuli- ja aurinkovoimapuiston osalta tehtiin papanakartoitusmenetelmällä ohjeistuksen (Nieminen & Ahola 2017) mukaisesti. Varsinaisella kaava-alueella selvityksiä tehtiin neljänä maastotyöpäivänä touko- ja kesäkuussa 2025. Voimajohtoreitillä selvitykset tehtiin linnustoselvityksen yhteydessä yhtenä maastotyöpäivänä keväällä 2024 potentiaalisiksi elinympäristöiksi tunnistetuilla metsäkuvioilla. Voimajohdon selvitykset ulottuivat sata metriä suunnitellun reitin keskilinjan molemmin puolin. Lajin esiintymistä ja lajille soveliaita elinympäristöjä tarkastettiin mahdollisuuksien mukaan myös muiden luontoselvityksen yhteydessä.

Lajin esiintyminen selvitettiin papanakartoitusmenetelmällä kaava-alueen kaikissa lajille mahdollisesti soveltuvissa varttuneissa, lehtipuustoakin sisältävissä kuusikoissa. Inventoinnit kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella lajin potentiaalisimpiin elinympäristöihin. Papanoita etsittiin kattavasti suurikokoisten kuusten ja haapojen sekä muutoin mahdollisten pesäpuiden (kolopuut, risupesäpuut) tyviltä. Lisäksi alueelta etsittiin mahdollisia kolopuita sekä risupesiä liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen toteamiseksi. Potentiaalisista elinympäristöistä pyrittiin paikantamaan kaikki papanapuut, jolloin sekä papanapuiden että metsän yleisen rakenteen perusteella on mahdollista rajata lajin asuttama metsikkö.

Viitasammakko

Viitasammakon osalta tehtiin kartoitus, jossa lajille potentiaalisiksi arvioituja elinympäristöjä kaava-alueella kierrettiin kolmena maastopäivänä iltapäivällä-illalla. Maastokäynnit ajoitettiin viitasammakon aktiivisimman soitimen aikaan, jolloin lajin soidin on aktiivisimmillaan. Maastopäivien ajoittamisessa käytettiin apuna lajin yleistä soidinaikaa Pohjois-Pohjanmaalla ja Suomen lajitietokeskuksen (www.laji.fi) 2024 havaintoja lähialueilla. Maastoselvityspäivät olivat 17.5., 29.5. ja 30.5.2024. Sää oli kaikkina maastopäivinä lämmin ja poutainen, lukuun ottamatta heikkoa tihkusadetta 29.5. selvityksen lopussa. Tarkemmat säätiedot on ilmoitettu luontoraportissa. Selvityksen maastotyöt teki FM biologi Jyrki Mäkelä FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä. Potentiaalisiin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luontoselvitysten yhteydessä.

Selvitys kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin lajin lisääntymispaikoiksi potentiaalisimpiin elinympäristöihin, joita ovat vesistöjen ruovikkoiset ja luhtaiset rannat, suolammet, kosteikot ja tulvaojat. Kaava-alueella tai lähiympäristössä ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakon esiintymisestä. Maastossa viitasammakon tunnistus tapahtuu pulputtavan soidinäänen ja kudun perusteella. Matalassa vedessä olevia kutupaikkoja lähestyttiin kävelemällä. Kutevien sammakoiden yksilömäärästä muodostetaan karkea arvio äänihavaintojen perusteella.

8.8.4.3 Nykytila

Alueen tavanomainen lajisto

Tavanomaisella eläinlajistolla tarkoitetaan alueella yleisenä ja suhteellisen runsaana esiintyvää eläinlajistoa, jota ei ole erityissuojeltu, kuten direktiivilajistoa. Kaava-alue sijoittuu pohjoiselle havumetsävyöhykkeelle, jonka tyypillistä lajistoa ovat mm. hirvi, metsäjänis, kettu, orava sekä useat pikkunisäkäs- ja pienpetolajit. Kaikista edellä mainituista lajeista tehtiin kaava-alueelta tai sen lähistöltä suoria tai lumijälkihavaintoja tai kuultiin havainnoista paikallisilta metsästysseuroilta.

Metsästysseurojen mukaan alueella on vahva majavakanta ja luontoselvitysten yhteydessä havaittiinkin majavan jyrsimiä ja kaatamia puita Pelttarin Hukkasella sekä pato Pikku-Hukkasella. Sijainnin perusteella majava on erittäin todennäköisesti kanadanmajava, joka luokitellaan Suomessa haitalliseksi vieraslajiksi. Tästä syystä kaava-alueelle ei koeta tarpeelliseksi kohdistaa lisäselvityksiä majavan osalta tai rajata aluetta arvokohteeksi.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijoittuu poronhoitoalueelle, joten alueen eläimistöön kuuluvat myös porot, joihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kuitenkin erikseen poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Direktiivilajisto

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. 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 lajistoon voivat lukeutua lepakot, viitasammakko, liito-orava, saukko, susi, karhu, ilves sekä ahma, joka on liitteen II laji.

Tuulivoima-alueella esiintyy myös satunnaisesti metsäpeuroja, mutta aurinko- ja tuulivoima-aluetta ei nähdä sen elinympäristönä, sillä metsäpeuran leviämistä poronhoitoalueella pyritään Suomessa aktiivisesti estämään. Nykyisin alueelle eksyvät metsäpeurat poistetaan poikkeusluvin metsästämällä, mutta tulevaisuudessa poronhoitoalueen etelärajalle tulee myös esteaita, jolla metsäpeurojen kulku pyritään estämään kokonaisuudessaan.

Lepakot

Suomen kaikki lepakkolajit ovat luonnonsuojelulain (LSL 78 §) nojalla rauhoitettuja. Ne kuuluvat myös EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, joiden levähdys- ja lisääntymispaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä koko Euroopan Unionin alueella. Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä.

Kesällä eteläisestä Suomesta on tavattu 13 lepakkolajia, joista kuusi on muuttavaa eli ne viettävät vain kesän Suomessa. Lepakot saalistavat öisin ja viettävät päivät piilopaikoissaan. Ne 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,

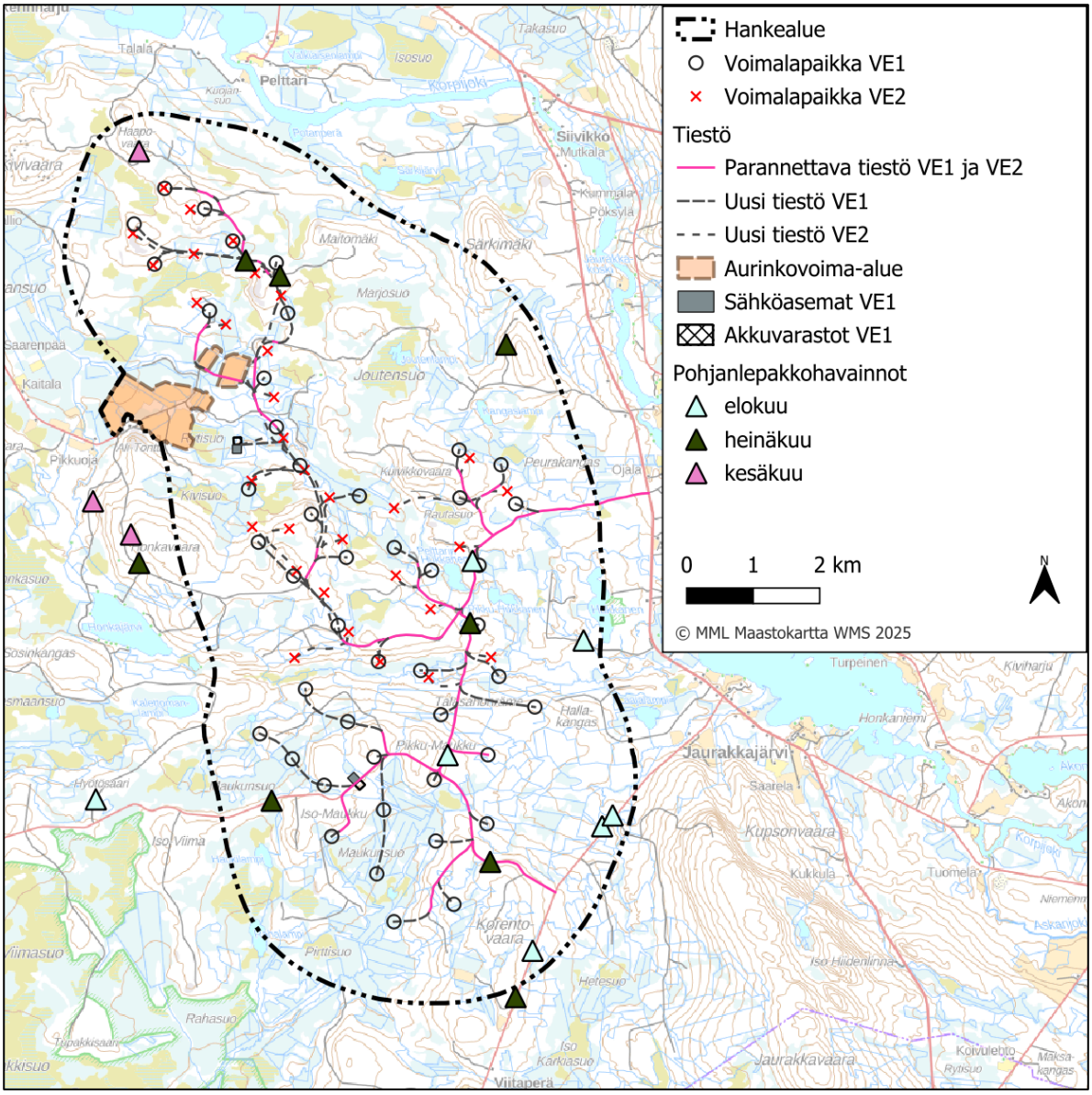
pönttöihin tai puupinoihin. Lepakot horrostavat talven yli, mutta osa lepakoista myös muuttaa leudoimmille seuduille talvehtimaan.

Kaikki Suomen lepakot ovat hyönteissyöjiä. Vesisiippa syö lisäksi pieniä kaloja. Lepakot paikallistavat saaliinsa kaikuluotaamalla niitä ultraäänillä, joita ihminen ei yleensä kuule. Lepakoiden ultraääniä kuunnellaan lepakkodetektorin avulla. Lepakot saalistavat erilasissa ympäristöissä. Lajien kaikuluotausäänet poikkeavat yleensä toisistaan.

Etelä- ja Keski-Suomessa yleisimmät lajit ovat pohjanlepakko, viiksisiippa, isoviiksisiippa, vesisiippa ja korvayökkö. Muuttavista lajeista yleisin on pikkulepakko. Joutensuon kaava-alueen leveyksillä yleisistä lajeista tavataan pääasiassa vain pohjanlepakkoa ja vesisiippaa. Pohjanlepakko on generalisti ja sillä ei ole tarkkoja elinympäristövaatimuksia. Pohjanlepakot suosivat saalistusalueinaan aukeita paikkoja, kuten pihoilla, tielinjoilla ja metsänaukoissa. Vesisiippa saalistaa vesistöjen pinnan lähellä saalistaen pääasiassa vedestä nousevia niveljalkaisia.

Lepakkoselvityksen tulokset

Kesällä 2024 toteutetussa aktiivikartoituksessa kaava-alueella havaittiin 13 pohjanlepakkoa. Lisäksi selvitysalueen läheisyydessä, metsäteillä havaittiin neljä pohjanlepakkoa. Passiividetektoreilla ei tehty lainkaan lepakkohavaintoja. Havaitut lepakot on esitetty kartalla (Kuva 76). Passiivikartoituksessa ei tehty lainkaan lepakkohavaintoja.



Kuva 76. Aktiivikartoituksessa 2024 tehdyt lepakkohavainnot kaava-alueella ja sen läheisyydessä.

Kaava-alueelta havaittiin kesäkuun aktiivikartoituskierroksella yksi pohjanlepakko alueen pohjoisosista, Haapovaaralta. Sekä heinäkuun että elokuun kierroksilla kaava-alueelta havaittiin kuusi pohjanlepakkoa. Heinäkuun havainnot ovat ympäri kaava-aluetta. Elokuun havainnot ovat kaava-alueen kaakkois- ja keskiosista.

Lepakkokartoituksissa ei havaittu muita lajeja, kuin pohjanlepakoita. Osa lähekkäin sijaitsevista havainnoista voi olla samasta lepakkoyksilöstä. Kaava-alueella ei ollut paikkoja, jossa lepakoita olisi havaittu usealla kartoituskierroksella. Kaava-alue soveltuu kokonaisuudessaan melko hyvin pohjanlepakolla, jolla ei ole tarkkoja vaatimuksia saalistusympäristön suhteen. Havaintoja oli yleisesti ottaen kuitenkin vähän alueen laajuuteen nähden. Havaintojen vähyyden ja satunnaisuuden takia kaava-alueelta ei rajattu lepakkokartoitusohjeen mukaisia (SLTY 2023) lepakkoalueita.

Kaava-alueella on muutamia pieniä lampia, jotka voisivat soveltua vesisiipan saalistusympäristöksi. Lammet ovat kuitenkin pieniä ja eivät ihanteellisia ympäristöjä vesisiipalle. Aktiivikartoituksessa käytiin havainnoimassa lähes kaikkien kaava-alueella olevien lampien rannalla: Joutenlampi, Kuivikkolampi, Pelttarin Hukkanen, Pikku-Hukkanen ja Hukkanen. Lisäksi passiividetektoreja oli äänittämässä kolmen kaava-alueen lammen rannalla: Joutenlampi, Pelttarin Hukkanen ja Pikku-Hukkanen. Vesisiipasta ei tehty havaintoja. Jos

vesisiippoja esiintyy kaava-alueen lähiseuduilla, Jaurakkajärvi, Pelttarinjärvi ja Korpijoki ovat todennäköisiä esiintymispaikkoja vesisiipalle.

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja kaava-alueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin liitteenä olevassa luontoraportissa.

Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Suomessa liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Liito-oravakanta on tihein Länsi-Suomessa ja Pohjanmaan rannikolla, Pohjois-Savossa on harvemman kannan aluetta (Hanski ym. 2006). 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, joskus myös rakennuksissa. Liito-oravauroksen elinpiirin laajuus on noin 60 hehtaaria ja naaraan noin kahdeksan hehtaaria. Se käyttää liikkumiseen mielellään suojaista, yli kymmenen metriä korkeaa puustoa. Liito-oravan esiintyminen on helpoimmin todettavissa keväällä lajin elinalueelta, erityisesti pesä- ja ruokailupuiden juurelta löytyvien papanoiden perusteella.

Liito-oravaselvityksen tulokset

Kaava-alueella ei hankkeen luontoselvitysten yhteydessä tehty havaintoja liito-oravan esiintymisestä. Elinympäristön puolesta liito-oravalle soveltuvia varttuneita, lehtipuustoa sisältäviä kuusikoita on kaava-alueella hyvin vähän. Lajitietokeskuksen aineistoissa kaava-aluetta lähimmät liito-oravahavainnot on tehty vuonna 2000 ja 2022 noin kahden kilometrin päässä kaava-alueen reunasta kakkoon sijoittuvalla metsäkuviolla (Lajitietokeskus 5/2025).

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko on entisen Oulun läänin alueella sekä Keski-Suomessa paikoin hyvin yleinen.

Viitasammakkoselvityksen tulokset

Selvityksissä ei havaittu viitasammakoita kaava-alueella. Viitasammakon kannalta potentiaaliset alueet kierrettiin huolella ja selvityksen ajoitus onnistui hyvin. Viitasammakolle soveltuvimmat alueet ovat kaava-alueen lukuisat märät suot ja pienet lammet. Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin selostuksen liitteenä olevassa luonto- ja linnustoselvitysraportissa.

Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji. Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Pääasiassa yksin elävien koiraiden elinpiirin on arvioitu käsittävän noin 20–40 kilometriä vesistöreittejä. Naaras elää yleensä poikasten kanssa siihen saakka, kun poikaset ovat yli vuoden ikäisiä. Naaras liikkuu poikasten kanssa halkaisijaltaan enintään noin kymmenen kilometrin laajuisella alueella. Pääravintoa ovat kalat ja sammakkoeläimet. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Kaava-alueella ei ole toteutettu erillistä lajiselvitystä saukon osalta. Kaava-alueella tai kymmenen kilometrin säteellä kaava-alueesta ei ole saukkohavaintoja Lajitietokeskuksen aineistossa (laji.fi 6/2025). Kaava-alueella ei ole jokia. Alueelta löytyy pienempiä virtavesiä, jossa saukko voi liikkua ja hankkia ravintoa. Kaava-alueella ei ole talvella sulana pysyviä virtavesiä ja koskia, joita saukko tarvitsee ravinnonhankintaan talvella.

Kaava-alueella on muutamia luonnontilaltaan kohtalaisia puroja, joita saukko voi käyttää liikkumiseen ja ravinnon hankkimiseen. Tärkeimmät tällaiset purot ovat kaava-alueen kaakkoisosassa sijaitseva, Hallakankaan eteläpuoleinen nimetön puro; Honkajärven itäpuolelta alkava, Pikku-Hukkaseen laskeva Rupunoja sekä Peltarin Hukkaseen laskeva Jaalanganoja.

Metsästäjähaastatteluissa (syksy 2025) kerrotaan, että kaava-alueella ei ole havaittu saukkoja tai sen pesimiseen soveltuvia talvella auki pysyviä virtavesiä. Suurpetoyhdyshenkilön haastattelussa (kevät 2024) sen sijaan kerrotaan saukkokannan olevan lisääntymään päin alueellisesti.

Selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin selostuksen liitteenä olevassa luonto- ja linnustoselvitysraportissa.

Suurpedot

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, susi ja karhu. 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. Kaava-alue saattaa olla osa niiden reviiriä tai eläimet voivat liikkua alueella satunnaisemmin etsiessään uusia elinalueita.

Metsästäjä- ja suurpetoyhdyshenkilön haastatteluissa (kevät 2025) kerrotaan, että kaava-alueella esiintyy kaikkia neljää suurpetoamme. Suurpetoyhdyshenkilön mukaan kaava-alueella liikuskelee sekä karhuja että ilveksiä, mutta kummaltakaan ei ole havaittu pentueita. Ahman kanta on ollut vahvistumaan päin alueella. Myöskään karhun tai ahman talvipesiä ei ole löydetty kaava-alueelta. Susikannan koetaan lisääntyvän nykytilanteessa, mutta alueella ei ole vakiintunutta reviiriä, vaan alueella liikkuu yksittäisiä vaeltavia yksilöitä. Kaikkien suurpetolajien aiheuttamia porovahinkoja on vuosittain. Riistanhoitoyhdistyksen alueella on kaadettu vahinkoperusteisesti viime talvena 11 sutta, samoin muutamia ilveksiä. (Suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2025). Myös metsästysseurat kertovat alueella havaittavan vuosittain kaikkia suurpetoja, ja viimeisin suden aiheuttama koiravahinko on tapahtunut kuluvana vuonna 2025. (Metsästyshaastattelut 2025).

Viimeisen kahden kuukauden ajalta Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa kaava-alueelta on tiedossa yksi vahvistamaton susihavainto, jonka lisäksi useita muita susihavaintoja (osa vahvistettuja, osa vahvistamattomia) aivan kaava-alueen läheisyydestä kaakosta. Myös ilveksestä ja ahmasta on vahvistetut havainnot kaava-alueen kaakkoispuolelta. (Luonnonvarakeskus Suurpedot 10/2025).

Susikanta Suomessa ja susireviirien tulkinta

Luonnonvarakeskus (Luke) on aloittanut susien pantaseurannan vuonna 1998, enimmäkseen poronhoitoalueen eteläpuolisilla valtionmailla Itä-Suomessa. Laajemmin eri puolilla maata susien GPS-pannoittaminen ja seurantatiedon (karkeistettu) julkaiseminen Suomessa aloitettiin helmikuussa 2013 ja tämä pantaseuranta loppui kokonaan kevättalvella 2019. Pantaseurannan tavoitteena on ollut tarkentaa muuhun havainnointiin perustuvaa tietoa valtakunnallisesta susireviirien lukumäärästä, sijoittumisesta ja reviirien tarkemmista rajoista niillä alueilla, joilla on onnistuttu pannoittamaan susiyksilöitä. Reviirien rajojen muutosta, mahdollisesti uusien reviirien syntymistä ja eri susiyksilöiden liikkeitä sekä reviirien laumastatuksia on vuoden 2019 jälkeen analysoitu Lukessa pelkästään riistanhoitoyhdistysten kanssa yhteistyönä toteutettavan Tassu-järjestelmän avulla, mikä perustuu petoyhdyshenkilöille ilmoitettuihin jälkiin ja havaintoihin sekä kerätyistä uloste- tai karvanäytteistä (DNA) analysoituun yksilötietoon.

Luonnonvarakeskus julkaisee vuosittain suden kanta-arvion (tuorein kanta-arvio on julkaistu 30.9.2025). Perhelaumoja oli 2000-luvulle tultaessa kymmenkunta ja niiden määrä kasvoi sen jälkeen muutamassa vuodessa yli kahteenkymmeneen. Kymmenkunta vuotta jatkunut runsastuminen taittui myöhemmin ja susikanta väheni selvästi aiempaa alemmalle tasolle vuosiksi 2009–2013. Susipopulaatio alkoi kasvaa uudelleen vuonna 2014. Maaliskuussa 2025 Suomessa oli rajareviirit mukaan lukien yhteensä 76 (90 % todennäköisyysväli: 73–79) parien ja perhelaumojen muodostamaa susireviiriä. Näistä perhelaumojen asuttamia oli 57 (54–61) ja susiparien asuttamia 19 (15–22). Perhelaumojen määrä kasvoi 30 % verrattuna maaliskuuhun 2024. Susiparien asuttamia reviirejä oli yksi enemmän kuin vuosi sitten. Kasvua edellisen vuoden maaliskuuhun verrattuna oli laumojen osalta 36 % ja parien 6 %. Yksilömäärän arvioitiin olleen 394 (379–413), joka vastaa 38 % kasvua maaliskuuhun 2024 verrattuna. Tähän susikantaan ei siis lasketa poronhoitoalueen eikä rajareviirien susia (Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025). Luken toteuttamaan reviirien statuksen (perhelauma, pari) ja laumojen yksilömäärien arviointiin on käytetty kultakin tarkasteltavalta alueelta kirjattuja havaintoja, tunnettua kuolleisuutta sekä DNA-analyyseja. Lisäksi osassa reviireistä on tehty erillistä maastotyötä Luken kenttähenkilökunnan toimesta.

Susireviirit sijoittuvat tyypillisesti hyvin laajoille alueille (800–1 200 km²), josta löytyvät suden elinpiirillään tarvitsemat asiat; talvehtiva hirvikanta sekä useita soveliaita ja riittävän rauhallisia pesimäpaikkoja kesällä. Susireviirillä elävän lauman koko eli tulkitut statukset Luken vuotuisissa kanta-arvioissa muuttuvat useiden seikkojen vuoksi, jota ovat mm. hirvikannan tilanne, naapurireviirin vahvuus, lauman jäsenten talviaikainen kuolleisuus.

Viimeisen kahden kuukauden ajalta Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa (Luettu 14.10.2025) kaava-alueelle sijoittuvalta 10 km x 10 km ruudulta on tiedossa yksi vahvistamaton susihavainto, jonka lisäksi useita muita susihavaintoja (osa vahvistettuja, osa vahvistamattomia) aivan kaava-alueen läheisyydestä kaakosta (Luonnonvarakeskus Suurpedot 10/2025).

8.8.4.4 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Tuuli- ja aurinkovoima-alueen rakentamisen aikana ihmistoiminta sekä liikenne kaava-alueella lisääntyvät huomattavasti. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu myös 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.

Rakentamisen aikana eläimet todennäköisesti jossain määrin välttelevät rakentamispaikkoja, mutta tavanomaiselle lajistolle välttämisen ei arvioida olevan kovin laaja-alaista. Tutkimustenkin mukaan eläimet voivat välttää tuulivoima-alueita rakentamisen ajan, mutta palata sinne myöhemmin (Helldin ym. 2012) ja saman suuntaisia kokemuksia on mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen tuulivoima-alueilla (Kalajoki, Pyhäjoki ja Raahe), jossa elää edelleen hirviä ja niitä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella (Rakennettu Ympäristö Oy, seurannat 2014–2021). Koska rakennusaikainen haitta on ohimenevää ja se kestää suhteellisen lyhyen aikaa (noin kaksi vuotta), arvioidaan rakennusaikaisen häiriön vaikutukset korkeintaan vähäisen kielteisiksi tavanomaiselle eläinlajistolle.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston toimintavaiheessa ihmistoiminta ja liikenne vähenevät merkittävästi. Tuulivoimaloiden huoltaminen vaati hyvin vähäistä liikennettä, jonka lisäksi lumiseen aikaan liikennettä lisää teiden auraaminen. Tiestön lisääntyessä ja parantuessa myös muu liikenne voi esimerkiksi virkistyskäytön myötä kasvaa. Kaava-alue on kuitenkin nykyisellään jo hyvin liikenteen saavutettavissa, sillä tieverkosto on kattava ja hanke lisäisi uutta tieverkostoa hyvin vähäisesti.

Kaava-alueelle suuntautuu nykyisellään jo kohtalaisesti ihmistoimintaa, kuten maanviljelyä, virkistyskäyttöä, metsästystä ja metsänhoitoa, joten ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän nykytilanteeseen verrattuna korkeintaan vähäisesti (Asukaskysely 2025). Esimerkiksi liikenteen häiriövaikutusten eläimistölle katsotaan yleensä kohoavan merkittäviksi vasta, kun ajoneuvoja kulkee alueella vähintään satoja päivässä (Helldin ym. 2012). Kokonaisuudessaan ihmistoiminnan ja liikenteen lisääntymisen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi tavanomaiselle eläinlajistolle.

Ennen yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen arvioidaan lisääntyvän kaava-alueella vähäisesti, sillä hanke rakentuu pitkälti olemassa olevien teiden varteen ja useimmat tuulivoimalapaikat sijoittuvat olemassa oleville hakkuuaukoille, taimikoille ja muille nuorille kuvioille. Aurinkovoima-alue sijoittuu kokonaisuudessaan ihmisvaikutteisille peltoalueille, jolloin vaikutukset ovat vähäisempiä, kuin metsäisissä ympäristöissä. Pirstoutumisella on merkittävää vaikutusta lähinnä piennisäkkäille, kuten oraville, joiden elinalueet ovat pienehköjä ja avonaisten alueiden ylittäminen voi nostaa riskiä saaliiksi joutumisesta. Tavanomainen eläinlajisto on kuitenkin melko sopeutuvainen elinympäristöihinsä kohdistuviin muutoksiin ja hankkeen aiheuttama pirstoutuminen on hyvin vähäistä verrattuna esimerkiksi alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Kaava-alueelta tunnistetut kaikkein luonnontilaisimpina pysyneet alueet jäävät rakentamisen ulkopuolelle, joten pirstoutumisen ei arvioida laadullisesti heikentävän nykyisiä elinympäristöjä kuin korkeintaan vähäisesti. Rakennusalueiden heinittyminen ja vesakoituminen voi aluksi vaikuttaa jopa positiivisesti esimerkiksi pienjyrsijöiden, jänisten ja hirvieläimien ravintotilanteeseen, mikä taas edesauttaa petoeläinten pysymistä alueella.

Tuulivoimaloiden 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). Tutkimusten mukaan pienet nisäkäslajit eivät juurikaan reagoi tuulivoima-alueisiin (Tolvanen ym. 2023). Keskikokoisilla eläimillä, kuten ketulla ja rusakolla, välttämistä havaittiin osassa tutkimuksista useiden satojen metrien päähän voimaloista (Tolvanen ym. 2023). Hirvieläimiin liittyvissä tutkimuksissa tulokset välttämisestä ovat hyvin vaihtelevia, mikä johtunee eri lajien käyttäytymiseroista, tutkimusten tekoajankohdista sekä tutkimusympäristöistä. Välttäminen oli voimakkainta Ruotsin tunturialueilla porovaatimilla, jotka kevään ja alkukesän aikaan saattoivat vältellä alueita, joihin voimalat näkyivät jopa yli viiden kilometrin etäisyydelle (Skarin ym. 2018). Tuulivoimaloiden välttämistä ei esimerkiksi havaittu Kalliovuorilla elävän Rangifer-suvun peuralajiin kohdistuneessa tutkimuksessa, minkä arveltiin johtuneen siitä, että rakentamisesta huolimatta alueella säilyi lajille tärkeitä elinympäristöjä (Walter ym. 2006).

Tutkimuksia ei ole tehty hirven (*Alces alces*) käyttäytymisestä suhteessa tuulivoimaloihin, ja laji onkin käyttäytymiseltään hyvin erilainen verrattuna esimerkiksi poroihin, vapiteihin ja antilooppeihin. Hirvi liikkuu pääsääntöisesti yksikseen ja se suosii metsäisiä alueita. Metsästäjähaastatteluissa hirvien talvehtimisalueita kerrotaan sijaitsevan kaava-alueella eteläosissa ja Jaurakkavaaralla, ja Korpijoen varsi kaava-alueen pohjoispuolella mainitaan vasomis- sekä talvehtimisalueena. Joutensuon lähelle sijoittuu toiminnassa oleva tuulivoima-alue Tolpanvaara, ja muualta Suomesta saatujen kokemusten mukaan hirven tottumista tuulivoimaloihin voi pitää todennäköisenä (Rakennettu Ympäristö Oy, seurantahankkeet 2014–2021). Joutensuon kaava-aluetta ympäröivät laajat metsäalueet, jolloin voimaloiden näkyminen jää muutenkin hyvin vähäiseksi hirvien luontaisiin elinympäristöihin. Tuulivoimaloiden aiheuttamalla epäsuoralla häiriöllä arvioidaan olevan tavanomaiselle eläimistölle vähäisen kielteisiä vaikutuksia, mikä voi näkyä voimala-alueiden vähäisenä välttämisenä ja totuttujen kulkureittien pieninä muutoksina.

Saatavilla oleva tutkimustieto aurinkovoiman vaikutuksista eläimistöön on tällä hetkellä puutteellista ja soveltuu huonosti Suomen olosuhteisiin. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat kuitenkin metsäpinta-alan vähenemisen aiheuttamasta elinympäristöjen muutoksesta sekä hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisesta häiriöstä, kuten tuulivoimankin tapauksessa. Suurin osa eläinlajeista todennäköisesti pyrkii kiertämään aurinkovoima-alueen etsiessään ravintoa ja suojapaikkoja, mutta toisille, erityisesti pienemmille lajeille, aurinkovoima-alue voi tarjota esimerkiksi suojaa, ravintoa tai suotuisamman mikroilmaston (Chock ym. 2021).

8.8.4.5 Vaikutukset direktiivilajistoon

Vaikutukset lepakoihin

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). Metsäalueilla saalistavien siippojen lentokorkeus rajoittuu puolestaan tyypillisesti puuston latvuksen tasalle eikä lajeja pidetä törmäysalttiina tuulivoimaloihin (Rodríguez-Durán ym. 2015). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Rakennettu Ympäristö Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).

Uusimmassa suomalaisessa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloiden sijoittamisessa huomioidaan mm. varttuneet metsäalueet, jotka ovat luonnon monimuotoisuudelle ja mm. elinympäristövaatimuksiltaan esimerkiksi pohjanlepakkoa vaateliaammille siippalajeille tärkeitä, sijoittamalla voimalat vähäarvoisempiin elinympäristöihin. 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. Voimaloiden lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita (Barré ym. 2018) ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakoita (Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakoita merkittävästi, sillä mahdolliset toimintaäänet eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille.

Aurinkovoima-alueet soveltuvat todennäköisesti melko huonosti lepakoiden ravinnonhankintaan (Barré ym. 2024), vaikka avoimet ruohovartisia kasveja kasvavat alueet saattavatkin houkutella joitain lepakoiden ravinnokseen käyttämiä hyönteisiä. Unkarissa toteutetussa tutkimuksessa (Szabadi ym. 2023) jotkin ihmisvaikutteisissa elinympäristöissä tavallisesti esiintyvät lepakkolajit esiintyivät usein myöskin aurinkovoima-alueilla, kun taas esimerkiksi siippalajit (*Myotis* spp.) välttelivät aurinkovoima-alueita. Koska lepakot suunnistavat lähettämiensä ultraäänien ja esteistä heijastuvien kaikujen avulla, on myös mahdollista, että lepakoiden suunnistaminen laajojen aurinkopaneelirivistöjen keskellä on hankalaa (Szabadi ym. 2023). Lisäksi Greif ja Siemers (2010) havaitsivat, että lepakot kokevat vaakasuorat, sileät pinnat, kuten aurinkopaneelit, vedeksi niiden samankaltaisten kaikuakustisten ominaisuuksien vuoksi. Tämänhetkisen tutkimustiedon valossa lepakoiden törmäyksiä aurinkopaneeleihin ei kuitenkaan näyttäisi juurikaan tapahtuvan.

Alueen tuuli- ja aurinkovoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä, mutta suurin osa kaava-alueesta säilyy kuitenkin nykytilaisen kaltaisena. Kaava-alueelta ei paikannettu lepakoille tärkeitä alueita. Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltainen kaava-alue ei ole lepakoille erityisen merkittävää elinympäristöä.

Kaava-alueella 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 tuulivoimapuistoilla on myös yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuuli- tai aurinkovoimaloiden rakentaminen ei kohdistu lepakoiden tärkeille ruokailualueille, sillä kaava-alueelta ei löydetty lepakoille tärkeitä alueita. Pohjanlepakkohavainnot ovat olivat luonteeltaan yksittäisiä ja satunnaisia.

Tuuli- tai aurinkovoimaloiden rakennuspaikoilla tai niiden läheisyydessä ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai muita rakenteita. Kaava-alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi, eikä muuttaviin lepakoihin siten arvioida kohdistuvan törmäys- tai estevaikutuksia. Kokonaisuutena tuuli- ja aurinkovoimahankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin.

Vaikutukset liito-oravalle

Kaava-alueella on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, kuten varttuneita kuusikoita ja kuusivaltaisia sekametsiä. Kaava-alueelta ei tunnistettu yhtään liito-oravan käyttämää aluetta. *Liito-oravan herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri.* Liito-oravaan arvioidaan kohdistuvan enintään vähäisiä vaikutuksia kaava-alueella, sillä tuuli- ja aurinkovoiman ja uuden huoltotiestön rakentaminen ei vähennä merkittävästi lajille soveltuvien elinympäristöjen pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välillä.

Vaikutukset viitasammakolle

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakolla ja Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana. *Viitasammakon herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen*.

Kaava-alueelta ei löydetty viitasammakoita. Kaava-alueella on kuitenkin viitasammakolle soveltuvia alueita. Tuuli- ja aurinkovoimaloita ei ole kummassakaan vaihtoehdossa viitasammakolle soveltuvien ympäristöjen välittömässä läheisyydessä. Viitasammakolle soveltuvista lammista Pelttarin Hukkasta lähimmäksi on suunniteltu tuulivoimaloita. Tässäkin tapauksessa voimalat ovat yli 150 metrin päässä lammen rannoista. Jos kaava-alueelle löytää myöhempinä vuosina viitasammakoita, lisääntynyt liikenne teillä lisää sammakoiden kuolleisuutta soidinpaikalle ja sieltä pois vaeltaessa. Liikenteen vaikutus keskittyy rakennusaikaan, jolloin liikennettä teillä on enemmän. Viitasammakolle arvioidaan kohdistuvan enintään vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kaava-alueella.

Vaikutukset saukolle

Kaava-alueella on muutama pieni virtavesi, joilla on merkitystä lähinnä saukon kulkuyhteyksinä. *Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen*. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat lähinnä erilaisista ihmisen ja työkoneiden aiheuttamista häiriöistä, mikäli saukot liikkuvat kaava-alueen kautta voimaloiden rakentamisen aikaan.

Rupunojan päälle on suunniteltu tuulivoimalan rakentamista vaihtoehdossa VE1. Voimalan keskipiste sijaitsee noin 10 m puron rannasta, joten voimalaa ympäröivä sorakenttä tulee ulottumaan puron päälle. VE1 voimalasijoittelussa on myös toinen tuulivoimala, jonka 30 m säde ulottuu muutaman metrin päähän Rupunojan rannasta. Kyseiset voimalat muuttavat puronuomaa pysyvästi ja vaikeuttavat saukon liikkumista alueella. Vaihtoehdossa VE2 on yksi voimala, jonka 30 m säde ulottuu noin 15 m päähän puron rannasta. Tämän voimalan rakentamisella voi olla pysyviä vaikutuksia puronuomaan. Jaalanganojan rannalle sijoittuu voimala

vaihtoehdossa VE2. Voimalan 30 m vyöhyke ulottuu muutaman metrin päähän puron rannasta. Tämän voimalan rakentamisella on todennäköisesti pysyviä vaikutuksia puronuomaan.

Aurinkovoimalan rakenteilla ei arvioida olevan pysyvää vaikutusta virtavesiin, sillä ne sijaitsevat lähimmillään noin 50 metrin päässä Jaalanganojasta.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueiden rakentamisen arvioidaan vaikeuttavan saukon liikkumista alueella. Etenkin VE1 Rupunojan uomaan sijoittuvan tuulivoimalan arvioidaan vaikeuttavan saukon liikkumista. Saukkoon arvioidaan kohdistuvan kokonaisuudessaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kaava-alueella, sillä saukot pystyvät kiertämään esteitä myös maateitse ja saukon herkkyys lajina on vähäinen.

Vaikutukset suurpedoille

Kaava-alueella esiintyvien suurpetojen elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuuli- ja aurinkovoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Kaava-alueella ei ole tiedossa olevia eikä selvityksissä ilmennyt suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (maastoselvitykset 2024–2025 metsästäjä- ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2024 ja 2025). *Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen*. Tuuli- ja aurinkovoimahanke muuttaa kaava-alueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään peltojen ja metsätalouden myötä luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunutta. Alueella on myös kattava metsäautotieverkosto. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja voi myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Koska alue on laaja ja rakentuu vaiheittain, jää alueelle myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä niiden ravintonaan käyttämiä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin. Suurpedoista vaikutukset seudun susi-, karhu-, ilves- ja ahmakantaan arvioidaan suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Suurpetojen kannalta hankkeen merkittävimmät vaikutukset liittyvät arvioilta enemmän ihmistoiminnan ja melun lisääntymiseen teiden ja rakennuspaikkojen lähistöllä kuin voimala-alueiden laajamittaiseen välttämiseen.

8.8.4.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Tieratkaisut, joilla ei mahdollisteta ennen yhtenäisten alueiden läpikulkua, voivat ehkäistä alueelle mahdollisesti lisääntyvää virkistyskäyttöön liittyvää liikennettä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Lisääntymis- ja pesäpaikkojen häiriintymistä voidaan pyrkiä minimoimaan ajoittamalla rakentaminen kevään ja alkukesän pentue- ja pikkuvasa-aikojen ulkopuolelle. Mikäli eläin häiriintyy rakentamisesta ja lähtee väistämään aluetta, ovat poikaset tällöin jo riittävän suuria siirtymään emon mukana ja poikaskuolleisuuden riski pienenee. Seuraavina vuosina eläin luontaisesti sijoittaa pesäpaikkansa rauhallisempaan paikkaan, mikäli se kokee laajan alueen eri osissa tapahtuvan rakentamisen tai tuulivoimalat tai voimajohtoaukean häiritseväksi. Laajan alueen vaiheittain rakentuminen myös vähentää häiriövaikutuksia ja jättää erityisesti isoille nisäkäslajeille rauhallisempia väistöalueita. Rakentamisen ajoittaminen olisi erityisen tärkeää voimajohdon eteläosassa suden ja metsäpeuran kannalta, sillä Pahkavaaran susien ydinreviirin tai metsäpeurojen vasomapaikkojen sijoittuminen ei ole varmuudella tiedossa.

Eräässä tutkimuksessa ihmisen läsnäolon todetaan lisäävän susilla stressiä ja voi vaikuttaa pentujen suojeluun ja ruokintaan niitä heikentävästi, jonka lisäksi suurten pentueiden (8-10 pentua) siirtäminen lisää kuolleisuutta (Sidorovich ym. 2017). Toisessa tutkimuksessa todettiin ihmishäiriön vaikuttavan suden elinympäristön valintaan ja sudet välttävät alueita, joissa on enemmän ihmistoimintaa (Lesmerises 2012). Lisäksi mitä nuorempia pennut ovat (eli eivät vielä liiku itse), riski kuolemalle on suurempi ja pentujen siirto voi vaikuttaa

selviytymisen todennäköisyyteen (Frame ym. 2010). Ydinreviiri ei todennäköisesti sijoitu voimajohdon kaava-alueelle metsäautoteiden ja puustorakenteen perusteella, mutta havaintojen mukaan susi liikkuu alueella. Koska suden ydinreviirin sijaintia ei voida sulkea pois voimajohdon rakentamisenaikaisen meluhäiriön laajemmalta vaikutusalueelta, voidaan suuria vaikutuksia lieventää rakentamisen ajoittamisella. Sudet voivat myös palata rakentamisen jälkeen alueelle, kun häiriö eli rakennustyömaa poistuu, mikäli siellä on pesintään soveltuvia elinympäristöjä.

8.8.5 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja muiden vastaavien kohteiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Välilliset vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvilajeihin voivat ilmetä mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten aiheuttamina kasvuympäristön olosuhteiden muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina 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.

Aurinkovoimaloiden suorien vaikutusten ei arvioida ulottuvan niiden rakentamisalueiden ulkopuolelle, mutta niillä voi olla epäsuoria vaikutuksia suojelualueille mm. joidenkin eläinten liikkumisen ja elinympäristöjen muutoksen kautta.

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvin osin hyväksi. BirdLife Suomen kesällä 2014 tekemät 121 kilometrin mittaiset linnuston linjalaskennat Olvassuolta tarjosivat Natura lomaketta tuoreemmat linnuston parimääräarviot, joita hyödynnettiin myös arvioinnissa. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutusten arvioinnin pohjana ovat alueiden suojeluperusteet ja kriteerilajit sekä alueella esiintyvän lajiston ja elinympäristöjen tila.

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain (35 §) mukainen varsinainen Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Arviointimenettely koskee myös sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 35 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa käsitellään tarkastellun kohteen suojeluperusteet, alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistaminen (suojeluperusteet, eheyskäsite) ja niiden merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden tarkastelu sekä johtopäätöksenä arvio mahdollisista vaikutuksista ja niiden todennäköisyydestä sekä tulkinta varsinaisen Natura-arvioinnin tarpeesta. Natura-arvioinnin tarveharkinnan ensisijaisena aineistona käytetään virallisia Natura-tietolomakkeita.

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin kymmenen kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit Olvassuon (SAC/SPA), Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuon (SAC), Kiiminkijoen (SAC) ja Jaurakkavaaran (SAC/SPA) Natura-alueista. Natura-arvioinnit ovat selostuksen liitteinä.

Vaikutuksia suojelualueisiin ovat arvioineet FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Titta Makkonen ja FM Jyrki Mäkelä.

8.8.5.1 Natura-alueet

Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuon (FI1103823) Natura-alueen Rytisuon osa-alue sijoittuu kaava-alueelle noin 0,5 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta (VE1, VE2) luoteeseen. Lisäksi Natura-alue rajautuu potentiaaliseksi tunnistettuun aurinkovoima-alueeseen. Kyseessä on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: ”*Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuo ovat vaarojen rinteiden rehevähköjä aapasoita. Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuo edustavat Pohjanmaan-Kainuun aapasuovyöhykkeen pieniä vaarojen rinteiden aapasoita. Rytisuon ympäristöä on aiemmin laajalti ojitettu ja ympäröivät ojitukset kuivattavat Natura-aluetta. Jäkälävaaran rinnesuon osa-alueelle laaditun ennallistamissuunnitelman mukaiset toimenpiteet on toteutettu vuonna 2007*.” (ELY-keskukset 2025)

Kiiminkijoen Natura-alueeseen (FI1101202) kuuluva Kalettomanlampi sijoittuu kaava-alueen itäpuolelle lähimmillään noin 1,0 kilometrin etäisyydelle vaihtoehto VE1 lähimmästä suunnitellusta voimalasta ja 1,6 kilometrin etäisyydelle vaihtoehto VE2 lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Kiiminkijoki on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: ”*Kiiminkijoen vesistö sijaitsee Oulun, Pudasjärven, Puolangan ja Utajärven kunnissa. Joen pääuoman pituus on noin 180 kilometriä ja korkeusero merenpinnan ja joen alkukohdan, Kivarinjärven, välillä on 151 metriä. Valuma-alueen koko on 3824 km² ja järvisyys 3,4 %. Valjastamaton Kiiminkijoki on edustava luonnontilainen Fennoskandian jokireitti, jonka pääuoma ja suurin sivu-uoma Nuorittajoki edustavat suuria turvemaajokia. Muita merkittäviä sivu-uomia ovat keskisuuria turvemaajokia edustavat Tilanjoki–Pirttijoki, Jolosjoki ja Vepsänjoki. Pienimmät sivujoet ovat tyypiltään pieniä turvemaiden tai kangasmaiden jokia. Jokiuomien hydrologis-morfologinen muuttuneisuus on pääosassa uomia vähäistä.*

Vesistöalueen suurimmat järvet ovat joen latvoilla olevat Kalhamajärvi (6,97 km²), Iso-Olvasjärvi (4,55 km²), Vihajärvi (3,97 km²), Auhojärvi (3,31 km²), Puolankajärvi (2,99 km²), Hakojärvi (2,70 km²), Kivarinjärvi (2,63 km²), Juorkunajärvi (2,49 km²) ja Vilpusjärvi (2,15 km²). Järvet ovat tyypiltään pääosin runsashumuksisia ja matalia, ja osa on luokiteltu hyvin lyhytviipymäisiksi järviksi. Joessa on 180 kilometrin matkalla 70 koskea, joista näyttävimmät ovat Kalliuskoski (Puolanka), Kurimonkoski (Utajärvi) ja Koitelinkoski (Kiiminki). Kiiminkijokeen kulkeutuvat vedet myös Hepokönkäältä, joka on Suomen korkein luonnonvarainen vesiputous.

Kiiminkijoessa virtaaman vaihtelut ovat suuret vähäisestä järvisyydestä ja vesistön kapeudesta johtuen.” Kuvaus löytyy kokonaisuudessaan ympäristöhallinnon sivuilta https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tiivistelmat/FI1101202.pdf

Jaurakkavaara (FI1103815) on liitetty Natura-verkostoon lintudirektiivin mukaisena alueena (SPA), ja myöhemmin siitä on perustettu luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC). Alue sijoittuu kaava-alueen kaakkoispuolelle lähimmillään noin 2,7 kilometrin etäisyydelle vaihtoehto VE1 lähimmästä suunnitellusta voimalasta ja 4,0 kilometrin etäisyydelle vaihtoehto VE2 lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Natura-tietolomakkeen mukaan: *”Alue on vanhojen kuusivaltaisten metsien muodostama kokonaisuus Kainuun–Pohjois-Pohjanmaan vaara-alueella. Jaurakkavaara on pääosin korkeaa aluetta, joka sijaitsee*

laajojen hakkuualueiden keskellä. Metsät ovat pääosin kuusivaltaisia vanhoja metsiä, joissa on paljon järeää haapaa ja koivua. Paikoin tavataan myös hyvin reheviä juotteja ja lehtomaista kangasta. Erityisen huomionarvoisia ovat yksittäiset haapamaapuut ja järeät pitkälle lahonneet kuusimaapuut. Alueeseen sisältyy pieni Jaurakkavaaran aarnialue, joka on pääosin rakkakivikkoa.

Alue on edustava keskiboreaalisten vaarojen luonnonmetsän suojelualue ja muodostaa tärkeän osan metsien suojeluverkostossa. Alueen vanhat metsät ovat edustavia myös linnuston osalta. Pesivään lintulajistoon kuuluu useita lintudirektiivin liitteen I lajeja, joista osa on harvinaisia ja uhanalaisia. Muihin tärkeisiin lajeihin kuuluu alueellisesti uhanalaisia ja harvinaisia lajeja.

Reunaosien hakkuut muuttavat pienialaisesti alueen pienilmastollisia tekijöitä." (ELY-keskukset 2025)

Olvassuo (FI1103829) on liitetty Natura-verkostoon lintudirektiivin mukaisena alueena (SPA), ja myöhemmin siitä on perustettu luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC). Alue sijoittuu kaava-alueen lounaispuolelle lähimmillään noin 3,5 kilometrin etäisyydelle vaihtoehto VE1 lähimmästä suunnitellusta voimalasta ja 4,8 kilometrin etäisyydelle vaihtoehto VE2 lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: *"Olvassuo on huomattavan laaja, erämainen ja hyvin kehittynyt aapasuoalue, jota halkovat useat joet ja purot, merkittävimpinä Nuorittajoki ja sen sivuhaara Piltuanjoki. Alueella on myös runsaasti pieniä järviä ja lampia. Erikoisuutena suolla ovat laajat pohjavesivaikutteiset suot, joilla esiintyy runsaasti myös arvokkaita lettoja. Alueella on lisäksi huomattava määrä metsiä, luonnontilaisimpana suosaarekkeissa. Alueen monimuotoisuutta lisäävät harjuluontoa edustavat Kälväsvaara ja Iso Palovaaran alue.*

Alueen aapasuot ovat koko Suomen mittakaavassa hyvin arvokkaita ja monipuolisia. Soille ominaista on pohjavesivaikutus ja siihen sidonnainen kasvilajisto. Suurelta osin pohjavesivaikutuksesta johtuen alueella esiintyy laajoja ja lajistollisesti hyvin arvokkaita lettosoita. Soiden lajistoon kuuluu useita luontodirektiivin liitteen II lajeja.

Olvassuon metsiensuojelullinen merkitys on suuri. Valtaosa metsistä on pienehköinä suosaarekkeina. Vanhat metsät ovat paikoitellen hyvin luonnontilaisen kaltaisia, ja lahopuuta on paikoin runsaasti. Metsät ovat enimmäkseen mäntyvaltaisia, mutta kuusikoitakin esiintyy runsaasti. Alueeseen sisältyy myös paikoin käsiteltyjä metsäalueita.

Olvassuo on yksi maamme edustavimmista suurlinnuston pesimäalueista, ja siellä esiintyy runsaasti harvinaisia ja uhanalaisia lajeja. Lajistoon kuuluu sekä aapasoiden että vanhojen metsien lajeja. Alueen laajuus ja erämaisuus lisäävät Natura-alueen suojeluarvoa." (ELY-keskukset 2025)

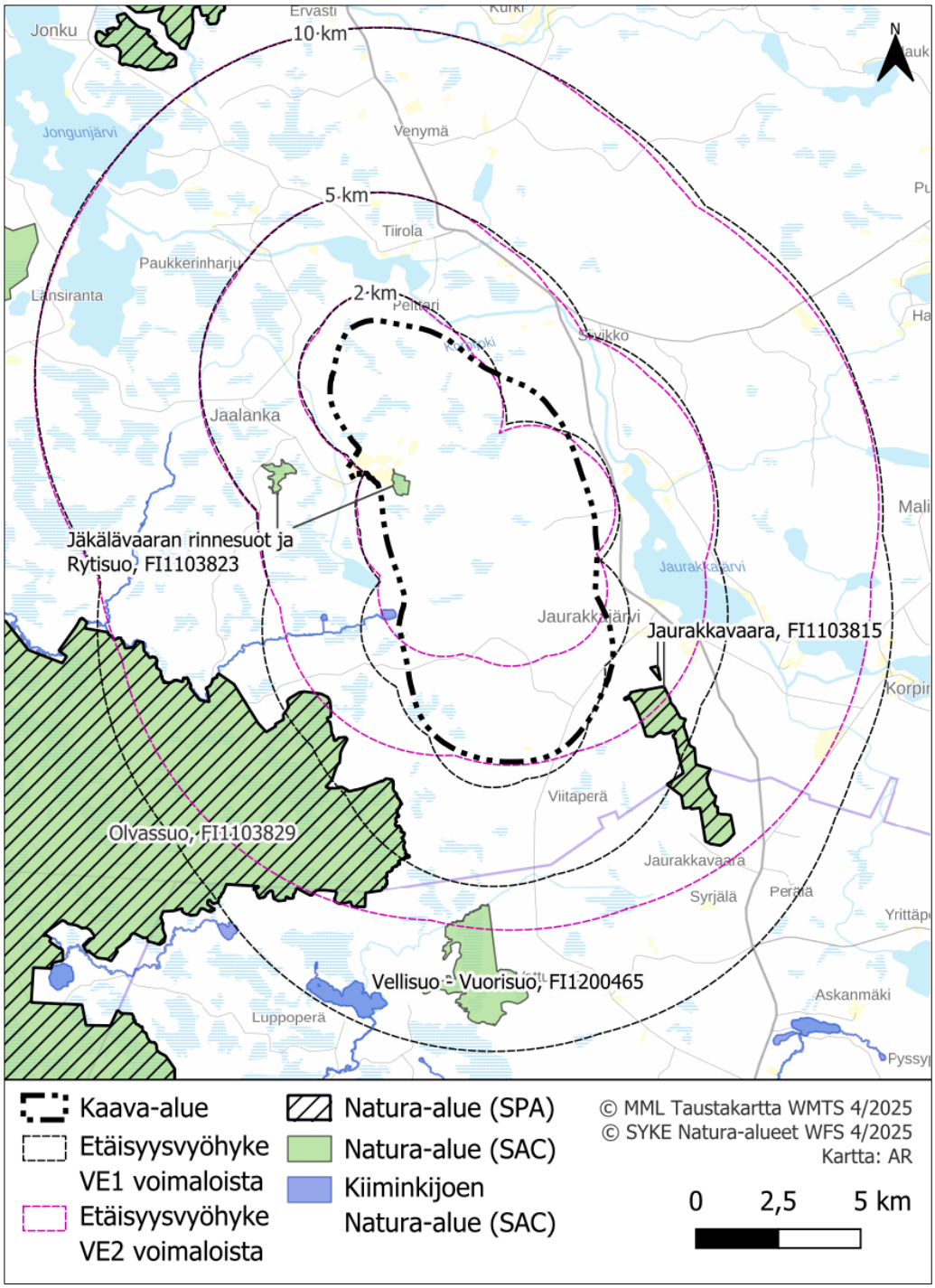
Vellisuo-Vuorisuon Natura-alue (FI1200465) sijoittuu kaava-alueen eteläpuolelle lähimmillään noin 5,5 kilometrin etäisyydelle vaihtoehto VE1 lähimmästä suunnitellusta voimalasta ja 14,8 kilometrin etäisyydelle vaihtoehto VE2 lähimmästä suunnitellusta voimalasta. Kiiminkijoki on luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC). Natura-tietolomakkeella aluetta kuvataan seuraavasti: "*Vellisuo–Vuorisuo on edustava näyte Pohjois-Pohjanmaan aapasoista. Vellisuo on suurimmaksi osaksi vetistä rimpinevaa, jonka laiteilla on sara- ja kalvakkanevoja. Jyrkästi kohti Vellisuota viettävällä Vuorisuolla on rinnesuon piirteitä. Vuorisuo on hyvin vaihtelevaa, pienten tiheäjänteisten rimpinevojen sekä korpi- ja rämesaarekkeiden mosaiikkia. Alueen linnusto on tyypillistä pienille soille, ja alueella tavataan myös uhanalaisia petolintuja.*

Lihakallio on vanhan metsän kohde, johon kuuluu aarniometsäinen kalliorinne. Metsätyypit vaihtelevat karusta kalliomänniköstä rinteen tyven lehtomaiseen kankaaseen. Paikoitellen esiintyy runsaasti järeitä haapoja ja koivua. Lahopuuta on runsaasti."

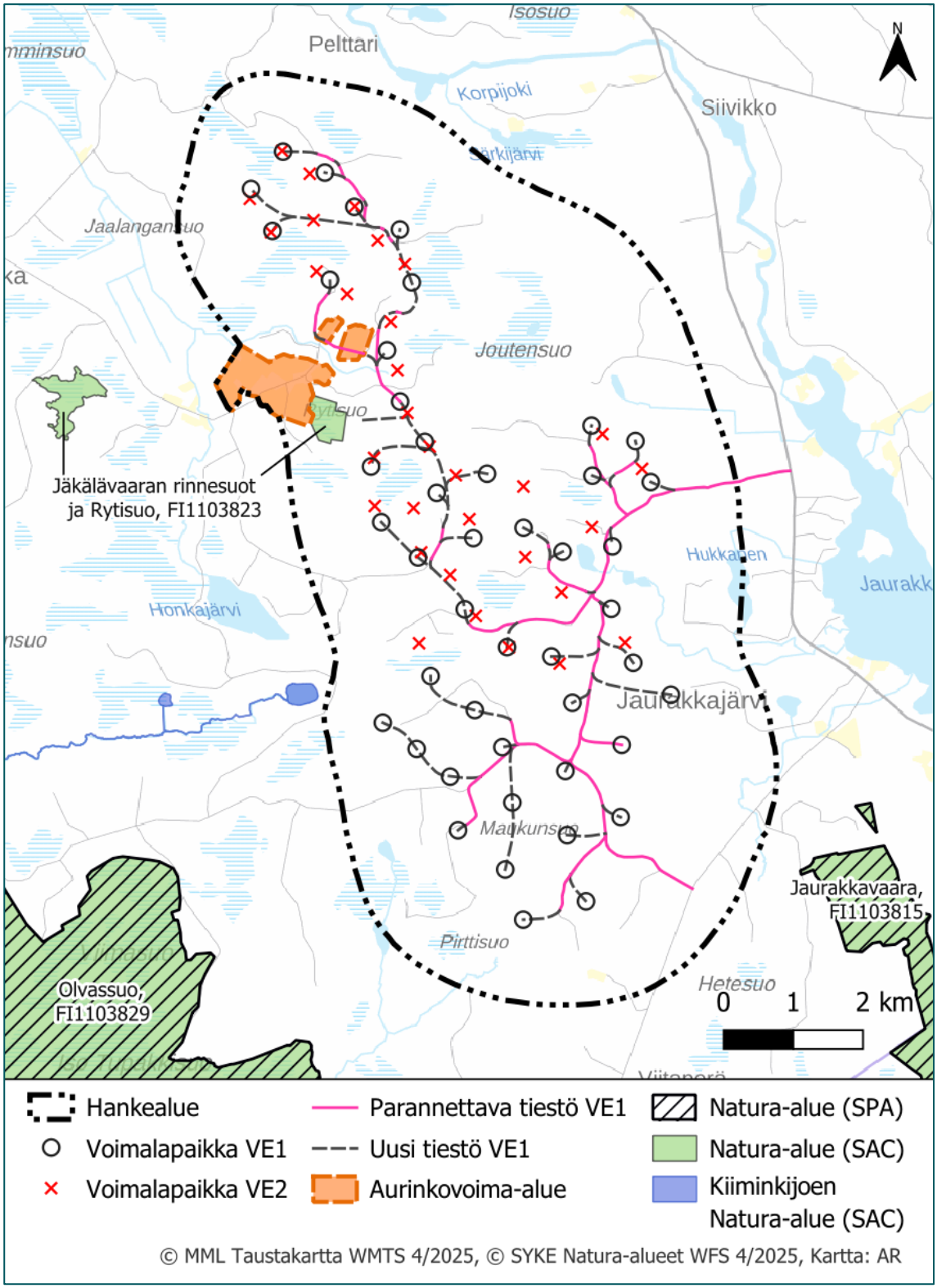
Kaikki alle kymmenen kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta sijoittuvat Natura-alueet on esitetty alla. Alle kahden kilometrin etäisyydelle potentiaalisiksi tunnistetuista aurinkovoima-alueista sijoittuu Natura-alueista ainoastaan Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuo.

Taulukko 16. Tuulivoimaloita ja aurinkovoima-alueita lähimmät Natura 2000 -alueet (Suomen ympäristökeskus 2025).

Alueen nimi	Koodi	Suojelu-peruste	Etäisyys voimaloista VE1 / VE2	Etäisyys aurinko-voima-alueesta	Ilmansuunta kaava-alueelta
Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuo	FI1103823	SAC	0,5 / 0,5	0 km (rajautuu)	itä
Kiiminkijoki	FI1101202	SAC	1,0 / 1,6	3,7 km	itä-etelä
Jaurakkavaara	FI1103815	SAC/SPA	2,7 / 4,0	9,5 km	kaakko
Olvassuo	FI1103829	SAC/SPA	3,5 / 4,8	6,7 km	lounas
Vellisuo-Vuorisuo	FI1200465	SAC	5,5 / 14,8	13,0 km	etelä



Kuva 77. Natura-alueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2025).



Kuva 78. Natura-alueiden sijoittuminen kaava-alueen rakenteisiin nähden (Suomen ympäristökeskus 2025).

8.8.5.2 Luonnonsuojelualueet

Rytisuon Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue (MLO350927) sijaitsee osittain kaava-alueella, ja alueen rajaus on lähes identtinen Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuon Natura-alueen Rytisuon osa-alueen kanssa.

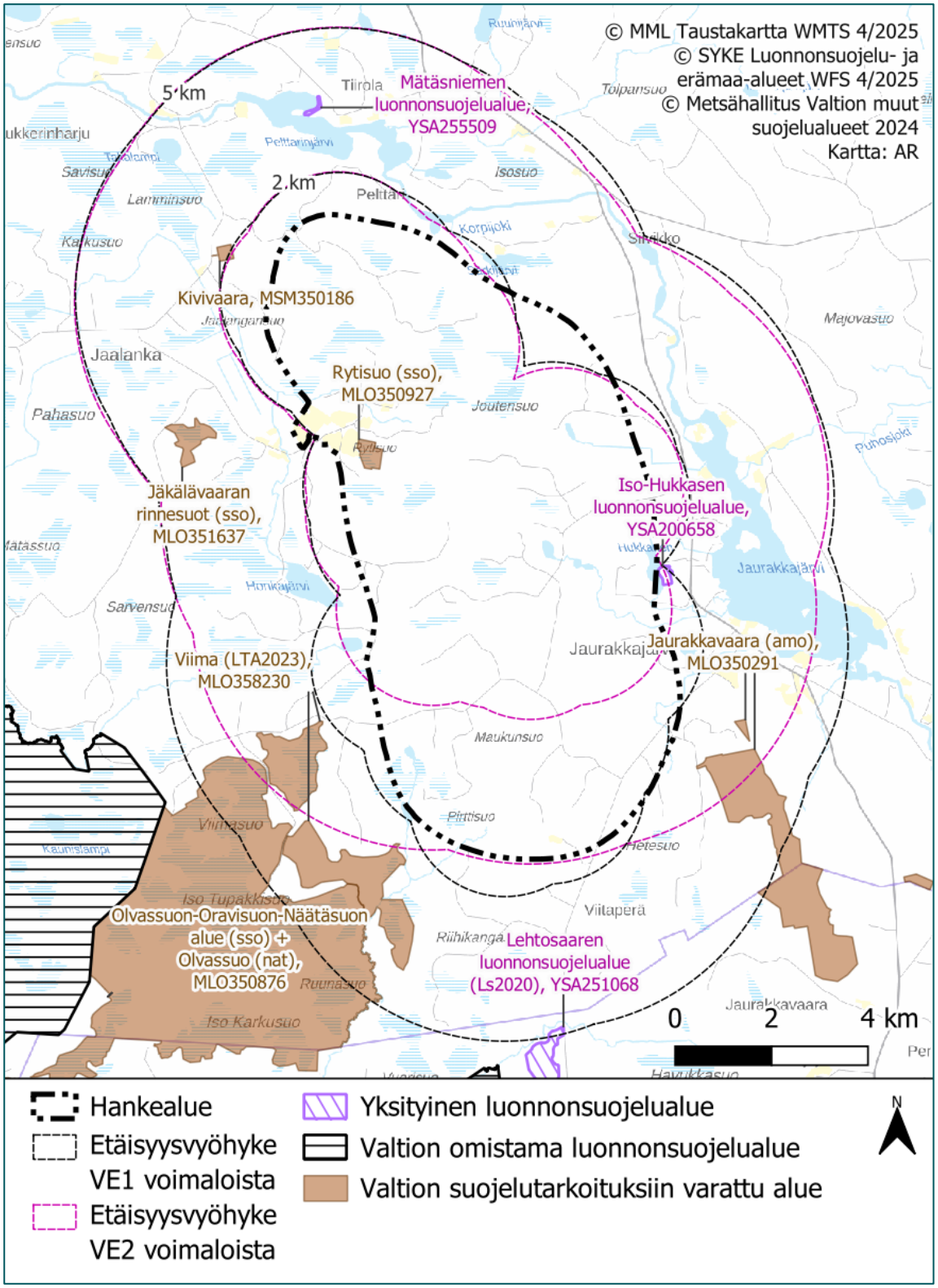
Etäisyyttä molempien vaihtoehtojen lähimpään suunniteltuun voimalapaikkaan on noin 0,5 kilometriä. Iso-Hukkasen yksityinen luonnonsuojelualue (YVA200658) sijoittuu kaava-alueen itäpuolelle noin 1,9 kilometrin etäisyydelle molempien vaihtoehtojen lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Muut yksityiset luonnonsuojelualueet alle 5 kilometrin etäisyydellä hankkeen voimaloista ovat Mätäsniemen luonnonsuojelualue (YSA200658) noin 3,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista kaava-alueen pohjoispuolella ja Lehtosaaren luonnonsuojelualue (YSA251068) noin 4,9 kilometrin etäisyydellä vaihtoehto VE1:n suunnitelluista voimaloista ja 8,4 kilometrin etäisyydellä vaihtoehto VE2:n suunnitelluista voimaloista.

Kaava-alueen läheisyydessä on myös useita Valtion suojelutarkoituksiin varattuja alueita, joista Kivivaara (MSM350186) sijoittuu kaava-alueesta luoteeseen noin 1,9 kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta, Viima (MLO358230) kaava-alueesta lounaaseen noin 2,1, kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1:n ja noin 3,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE2:n voimalasta, Jaurakkavaara (MLO350291) sijoittuu kaava-alueen kaakkoispuolelle noin 2,7 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1:n ja noin 4,0 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE2:n voimalasta, Jäkälävaaran rinnesuot (MLO351637) sijoittuu kaava-alueen pohjoispuolelle noin 3,3 kilometrin etäisyydelle, ja Olvassuon-Oravisuon-Näätäsuon alue + Olvassuo (MLO350876) sijoittuu kaava-alueesta lounaaseen noin 3,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1:n ja noin 4,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE2:n voimalasta.

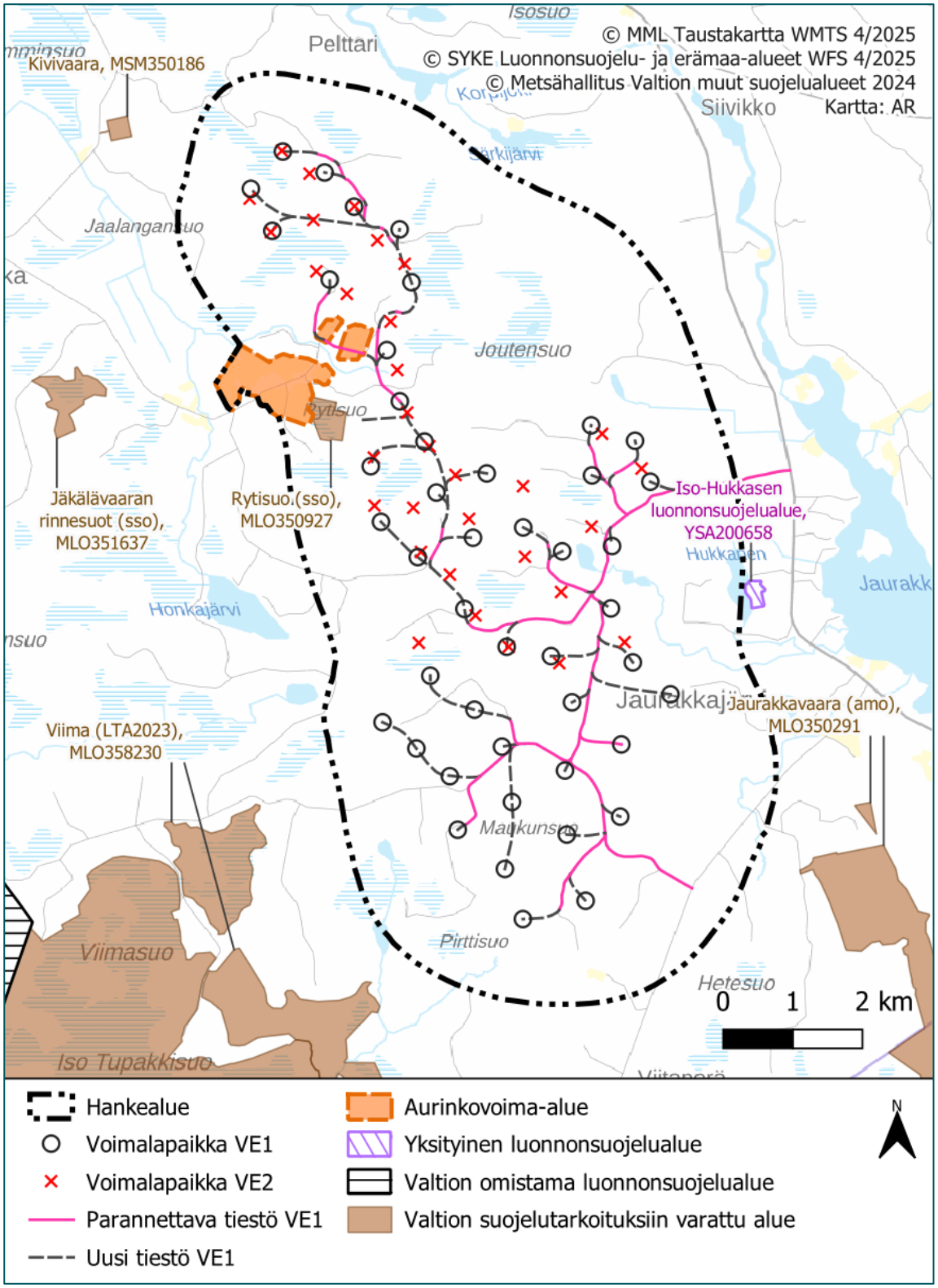
Lähimmäs potentiaalisia aurinkovoima-alueita sijoittuu Rytisuo, joka rajautuu suunniteltuun aurinkovoima-alueeseen

Taulukko 17. Alle viiden kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta sijaitsevat luonnonsuojelualueet (Suomen ympäristökeskus 2025).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista VE1 / VE2 (km)	Ilmansuunta kaava-alueelta
Rytisuo	MLO350927	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	0,5 / 0,5	kaava-alueella
Iso-Hukkasen luonnonsuojelualue	YVA200658	Yksityinen suojelualue	1,9 / 1,9	itä
Viima	MLO358230	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	2,1 / 3,3	lounas
Jaurakkavaara	MLO350291	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	2,7 / 4,0	kaakko
Kivivaara	MSM350186	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	1,9 / 1,9	luode
Mätäsniemen luonnonsuojelualue	YSA200658	Yksityinen suojelualue	3,3 / 3,3	pohjoinen
Jäkälävaaran rinnesuot	MLO351637	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	3,3 / 3,3	länsi
Olvassuon-Oravisuon-Näätäsuon alue + Olvassuo	MLO350876	Valtion suojelutarkoituksiin varattu alue	3,5 / 4,8	lounas
Lehtosaaren luonnonsuojelualue	YSA251068	Yksityinen suojelualue	4,9 / 8,4	etelä



Kuva 79. Luonnonsuojelualueiden sijainti kaava-alueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2025).



Kuva 80. Luonnonsuojelualueiden sijainti kaava-alueen rakenteisiin nähden (Suomen ympäristökeskus 2025).

8.8.5.3 Luonnonsuojeluohjelmien kohteet

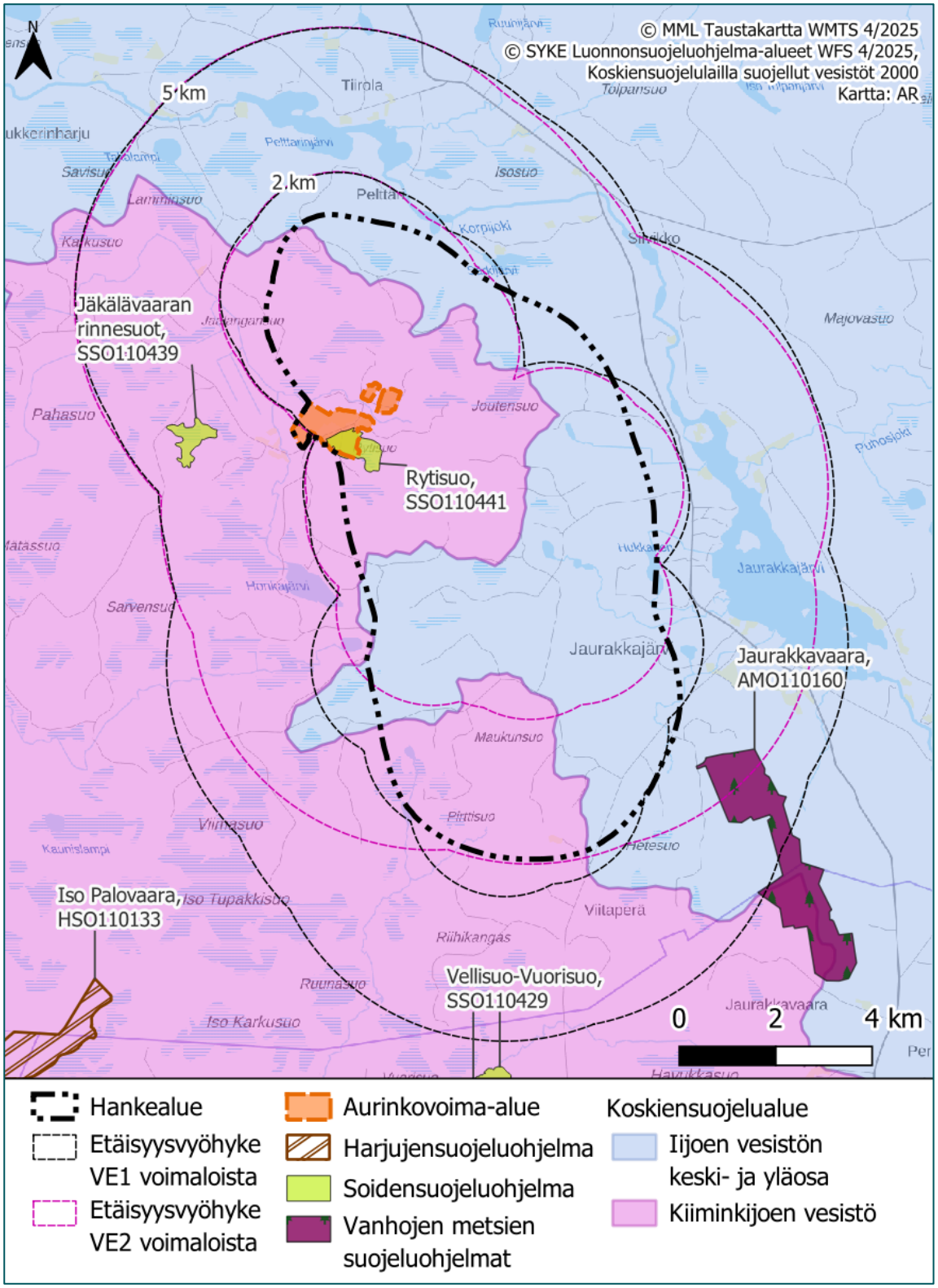
Kaava-alue sijoittuu kahdelle koskiensuojeluohjelman valuma-alueelle: Kiiminkijoen vesistön (MUU110039) ja Iijoen vesistön keski- ja yläosan (MUU110040) valuma-alueelle. Rytisuon (SSO1140441) soidensuojeluohjelmaan kuuluva alue sijaitsee osittain kaava-alueella, ja sen etäisyys lähimpiin suunniteltuihin voimalapaikkoihin on noin 0,5 kilometriä molemmissa vaihtoehdoissa.

Kaava-alueen läheisyydessä sijaitsevia muita suojeluohjelma-alueita ovat Jaurakkavaara (AMO110160), joka kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan ja sijoittuu kaava-alueen kaakkoispuolelle noin 2,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE1:n ja noin 4,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä VE2:n voimalapaikasta, sekä Jäkälävaaran rinnesuot (SSO110439), joka kuuluu soidensuojeluohjelmaan ja sijaitsee kaava-alueen länsipuolella noin 3,2 kilometrin etäisyydellä molempien vaihtoehtojen lähimmistä voimaloista.

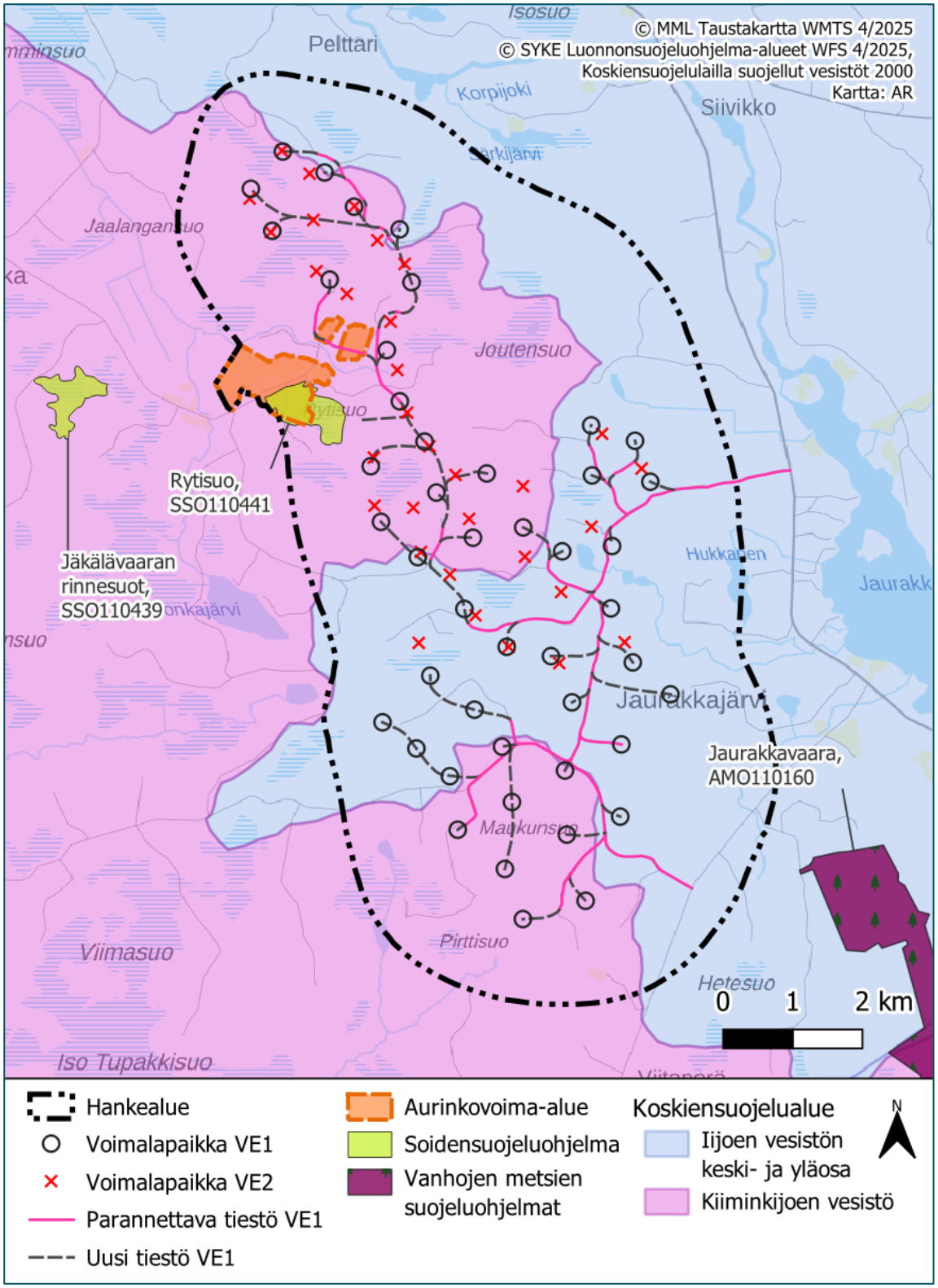
Lähimmäs potentiaalisia aurinkovoima-alueita sijoittuu Rytisuo, noin 0,5 kilometriä länteen aurinkovoima-alueista.

Taulukko 18. Alle viiden kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta sijaitsevat luonnonsuojeluohjelmien alueet (Suomen ympäristökeskus 2025).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista VE1 / VE2 (km)	Ilmansuunta kaava-alueelta
Kiiminkijoen vesistö	MUU110039	Suojeltu valuma-alue	0	kaava-alueella
Iijoen vesistön keski- ja yläosa	MUU110040	Suojeltu valuma-alue	0	kaava-alueella
Rytisuo	SSO1140441	Soidensuojeluohjelma	0,5 / 0,5	kaava-alueella
Jaurakkavaara	AMO110160	Vanhojen metsien suojeluohjelma	2,6 / 4,1	kaakko
Jäkälävaaran rinnesuot	SSO110439	Soidensuojeluohjelma	3,2 / 3,2	länsi



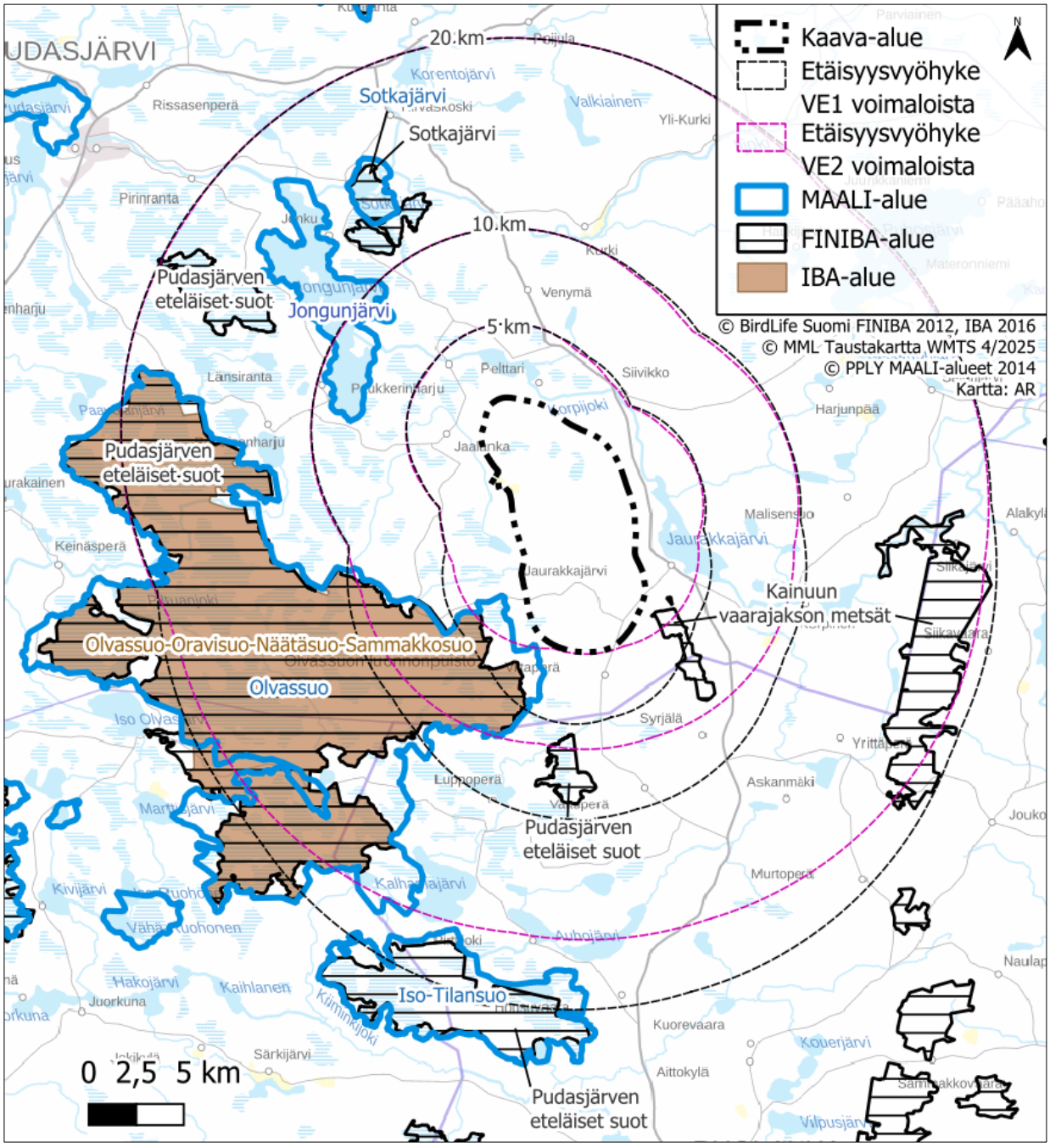
Kuva 81. Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijainti kaava-alueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2025).



Kuva 82. Luonnonsuojeluohjelma-alueiden sijainti kaava-alueen rakenteisiin nähden (Suomen ympäristökeskus 2025).

8.8.5.4 IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet

Kaava-alueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Lähin valtakunnallisesti tärkeä lintualue, Kainuun vaarajakson metsät, sijaitsee noin 2,7 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 lähimmistä voimaloista, kaava-alueen kaakkoispuolella. Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue, Olvassuo-Oravisuo-Näätäsuo-Sammakkosuo, sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 lähimmistä voimaloista, kaava-alueen lounaispuolella. Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue, Olvassuo, sijaitsee noin 2,1 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 lähimmistä voimaloista, kaava-alueen lounaispuolella.



Kuva 83. Kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen kaava-alueeseen nähden (Birdlife Suomi 2012, 2016; PPLY 2014).

8.8.5.5 Vaikutukset Natura-alueille

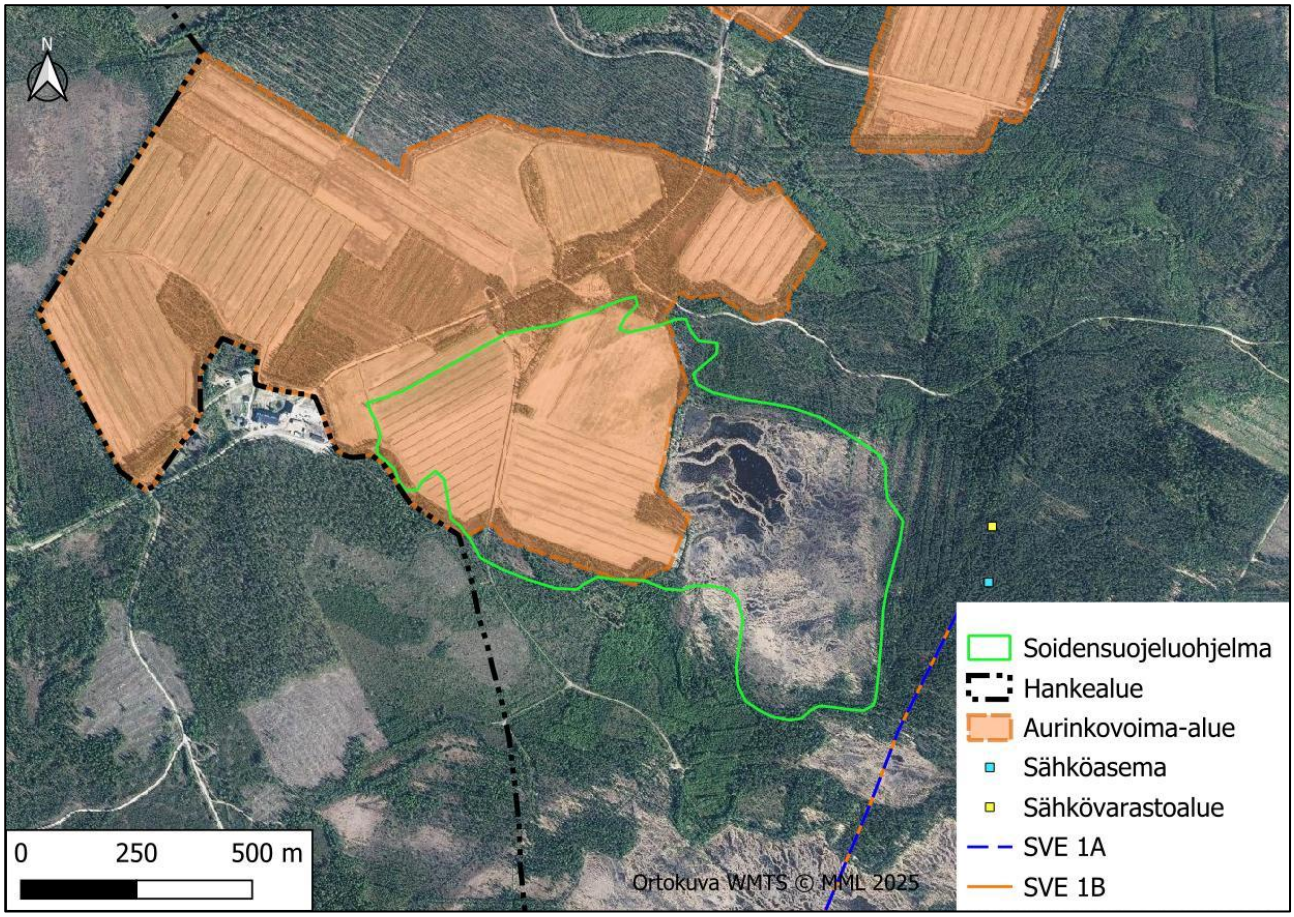
Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuon (FI1103823, SAC) Natura-alueen Rytisuon osa-alue sijoittuu kaava-alueelle noin 0,5 kilometrin päähän lähimmästä voimalasta (VE1, VE2) luoteeseen. Lisäksi Natura-alue rajautuu suunniteltuun aurinkovoima-alueeseen. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille, mutta hyvin vähäiset vaikutukset aapasuot ja puustoiset suot -luontotyypeille ovat mahdollisia. Hankkeen rakentamisen ja käytön ei arvioida vaarantavan lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueen koskemattomuutta. Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuon Natura-alueelle laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi on tämän selostuksen liitteenä.

Olvassuon (FI1103829, SAC/SPA) Natura-alue sijaitsee lähimmillään 240 metrin etäisyydellä molempien sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen keskilinjasta. Alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ei aiheudu hankkeesta merkittäviä vaikutuksia. Suojelun perusteena olevan liito-oravan kulkuyhteyksille aiheutuu sen sijaan merkittävä heikentävä vaikutus samoin kuin Jaurakkavaaran Natura-alueenkin kohdalla. Lieventämistoimenpiteenä perustettavat puustoiset kulkureitteinä toimivat viherkäytävät johtoalueella kuitenkin pienentävät vaikutuksia alle merkittävän rajan. **Vaihtoehdosta VE1 yhdessä voimajohtoreittien kanssa** arvioidaan aiheutuvan varovaisuusperiaatteen mukaan **merkittävä heikentävä vaikutus** kolmelle Olvassuon Natura-alueen suojelun perusteena olevalle uhanalaiselle lintulajille. Vaihtoehdossa VE2 merkittävät vaikutukset suojelun perusteena olevaan lintulajistoon jäävät muodostumatta. Lieventämistoimenpiteet huomioiden hankkeen rakentamisen ja käytön ei arvioida vaarantavan lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Olvassuon Natura-alueen koskemattomuutta vaihtoehdossa VE1 yhdessä voimajohtoreittien kanssa. Olvassuon Natura-alueelle laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi on tämän selostuksen liitteenä.

Hankkeen molemmat sähkönsiirtovaihtoehdot ylittävät Kiiminkijoen Natura-alueeseen (FI1101202, SAC) kuuluvat jokivesistöt Kalhamanjoen, Pirttijoen ja Kiiminkijoen. Natura-alueen suojelun perusteena on neljä vesistöluontotyyppiä muttei lainkaan lajeja. Vesistövaikutusten (kiintoaines- tai ravinnekuormitus) minimoimiseksi tulee johtoalueelle jättää 20–30 metriä leveä puustoinen suojavyöhyke em. jokien rantaan. Puuston maksimikorkeuden määrittelee sähköturvallisuus, mutta tyypillisesti puut voivat olla enintään 3 metriä korkeita. Lisäksi tulee välttää Natura-alueeseen kuuluvien vesistöjen tai niihin laskevien vesistöjen ylityksiä työkoneilla sulan maan aikaan. Nämä lieventämistoimenpiteet huomioiden hankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteille. Hankkeen sähkösiirtoreittien rakentamisen ja käytön ei arvioida vaarantavan lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Kiiminkijoen Natura-alueen koskemattomuutta. Kiiminkijoen Natura-alueelle laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi on tämän selostuksen liitteenä.

8.8.5.6 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Aurinkovoima-alue sijoittuu Rytisuon soidensuojeluohjelman mukaiselle alueelle. Vanhojen (Paikkatietoikkuna) ja nykyisten ilmakuvien perusteella kuitenkin nähdään, että osa rajauksen mukaisesta alueesta on otettu vuosikymmeniä sitten ensin turvetuotantoon ja sittemmin peltoviljelyyn. Hankkeen aurinkovoima-alueet sijoittuvat näille peltoalueille, eikä vaikutuksia soidensuojeluohjelma-alueeseen siten katsota muodostuvan.



Kuva 84. Rytisuon soidensuojeluohjelman alue ilmakuvassa.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu kansainvälisesti (IBA), valtakunnallisesti (FINIBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Aurinkovoima-alueella ei arvioida olevan linnustovaikutuksia yhteenkään ympäröivään lintualueeseen, joten alla käsitellään vain tuulivoima-alueen vaikutuksia.

Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA), Olvassuo-Oravisuo-Näätäsuo-Sammakkosuo, sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 lähimmistä voimaloista, kaava-alueen lounaispuolella ja sen rajaus on sama kuin Olvassuon Natura-alueella, josta on valmistunut oma erillinen Natura-arviointi. VE1 vaikutukset Olvassuo-Oravisuo-Näätäsuo-Sammakkosuo IBA -alueen linnustoon arvioidaan vähäisiksi ja VE2 vaikutukset korkeintaan vähäisiksi ja vaikutuskohteina ovat erityisesti IBA-alueen kolme uhanalaista päiväpetolintulajia. Muille lintulajeille kummallakaan vaihtoehdoilla (VE1 ja VE2) ei arvioida olevan vaikutuksia kyseisen IBA-alueen linnustolle. Sama alue on myös osa Pudasjärven eteläiset suot- FINIBA-aluetta ja siihen vaikutukset ovat samanlaiset kuin IBA-alueeseen. **Vaikutukset IBA alueelle kumuloituvat yhdessä voimajohtoreitti - vaihtoehtojen kanssa, jolloin kolmelle uhanalaiselle päiväpetolinnulle muodostuu merkittäviä vaikutuksia.**

Lähin valtakunnallisesti tärkeä lintualue **(FINIBA), Kainuun vaarajakson metsät,** sijaitsee noin 2,7 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 lähimmistä voimaloista, kaava-alueen kaakkoispuolella, johon muodostuu **korkeintaan vähäisiä linnustovaikutuksia** koska näiden alueiden linnusto on metsälinnustoa, joiden reviirit ovat pieniä, eivätkä nämä lajit vieraile tuulivoima-alueella kuin poikkeuksellisissa tapauksissa, eikä tuulivoima alue muodosta estettä myöskään muuttolinnustolle. **FINIBA-alueista Sotkajärvi** on myös niin kaukana luoteessa lähimmistä voimaloista (15 km), **ettei siihen muodostu vaikutuksia**.

Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue, Olvassuo, sijaitsee noin 2,1 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 lähimmistä voimaloista, kaava-alueen lounaispuolella. Linnusto **vaikutukset Olvassuon MAALI -alueeseen** ovat samansuuruiset kuin IBA rajauksen linnustoon eli **VE1:n vaikutukset vähäisiä ja VE2:n vaikutukset**

korkeintaan vähäiset. Yhdessä VE1 ja voimajohtoreittien vaikutukset kumuloituvat kuitenkin ilman lieventämistoimia merkittäviksi. **Jongunjärven MAALI-alue** sijaitsee noin 8 km tuulivoima-alueen lähimmistä voimaloista ja sen vesi- ja suolinnustoon vaikutukset arvioidaan **korkeintaan vähäisiksi.**

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä kaava-alueen rakentamispaikoista, **ettei vaikutuksia muodostu**.

8.8.5.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Jaurakkavaaran ja Olvassuon Natura-alueiden suojeluperusteena olevan liito-oravan kulkureitteihin kohdistuvia vaikutuksia tulee lieventää perustamalla voimajohtoreitin alueelle viherkäytävän/käytäviä, joiden avulla taataan lajille mahdollisuus liikkua näiden Natura-alueiden välillä.

Kiiminkijoen Natura-alueella minimoidaan vesistövaikutukset (kiintoaines- tai ravinnekuormitus) jättämällä 20–30 metriä leveä puustoinen suojavyöhyke Natura-alueeseen kuuluvien virtavesien ranta-alueelle. Lisäksi tulee välttää Natura-alueeseen kuuluvien vesistöjen tai niihin laskevien vesistöjen ylityksiä työkoneilla sulan maan aikaan.

Sähkönsiirtoreittien törmäämisvaikutuksia herkimmälle linnustolle voidaan vähentää varustamalla johtimet linnuille paremmin havaittaviksi, esim. värikkäin ja liikkuvin spiraalein. Voimajohtojen sähköiskuriskejä voidaan vähentää huomioimalla pylvästyyppi, käyttämällä pylväiden yläpuolella poikkipienoja tai muita suojarakenteita istumaorsiksi ja johtimien kriittisiä alueita eristämällä. Parhaassa tapauksessa nämä lieventämistoimet huomioidaan koko 20 kilometrin matkalta, aina tuulivoima-alueen eteläosasta Honkisuon voimajohtolinjan mutkaan saakka, eli sähkönsiirtoreitin koko Natura-alueen itäpuolella kulkeva alue huomioiden. Kriittisimmät voimajohtoalueet ovat Natura-aluetta lähimpänä olevat alueet, eli Lamminjokivarsi, sekä Kalhamajärven ja Natura-alueen välinen alue, joissa molemmissa tapauksissa Natura-alue on lähimpänä suunniteltua sähkönsiirtoreittiä. Näillä toimin vaikutuksia petolintujen monen muun vähemmän törmäysherkän ja sähköiskuille herkän lintulajin vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää.

8.8.6 Ekologiset yhteydet

Ekologinen verkosto on luontoselvityksissä erityisesti huomioitava luonnonarvo (Mäkelä & Salo 2023). Sillä tarkoitetaan luonnon ydinalueita eli laajoja, yhtenäisiä, vähäisen ihmisvaikutuksen alueita sekä niiden välisiä yhteyksiä ihmistoiminnan muuttaman elinympäristön keskellä. Verkoston käsite on keskeinen kaupunkiekologiassa (Väre & Krisp 2005) ja se pohjautuu metapopulaatio- ja metayhteisöteoriaan (Hanski 1999, Leibold & Chase 2018). Metapopulaatioteoria käsittelee populaatioiden välistä vuorovaikutusta, jossa saman lajin eri elinympäristö ”laikuissa” sijaitsevat ja toisiinsa dispersaalin (lajiyksilöiden siirtyminen syntymä- tai lisääntymispaikasta toiseen paikkaan) yhdistämät populaatiot muodostavat metapopulaation. Vastaavasti metayhteisöt muodostuvat, kun eri elinympäristö ”laikkujen” elinyhteisöt (eli useiden lajien muodostamat vuorovaikutussuhteet) ovat yhteydessä toisiinsa dispersaalin kautta. Elinympäristölaikkujen väliset yhteydet, jotka mahdollistavat lajien liikkumisen muutoin niille sopimattomien alueiden läpi, ovat keskeisiä koko metapopulaation tai metayhteisön elinvoimaisuudelle ja toiminnalle. Sellaisia ovat esimerkiksi elinympäristöltään sopivat ekologiset käytävät tai ”askelkivien” muodostamat ketjut, joita myöten lajien liikkuminen ydinalueelta toiselle tapahtuu.

Ekologiseen verkostoon liittyvät selvitykset tehdään yleensä varsinaisista luontoselvityksistä erillään paikkatietomallinnusta hyödyntäen (Mäkelä & Salo 2023). Luontoselvityksissä ekologinen verkosto ja ekologiset yhteydet voidaan huomioida taustaselvitysten, muiden taustatietojen ja alueen yleisten ominaisuuksien perusteella tai tapauskohtaisesti tiettyjen lajien, kuten liito-oravan kohdalla.

Taustana arvioinnille selvitettiin, onko alueelle tehty ennestään alue-ekologisia suunnitelmia tai selvityksiä ekologisista yhteyksistä esimerkiksi maakuntaliittojen toimesta. Joutensuon kaava-alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan. Arvioinnissa huomioitiin Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja

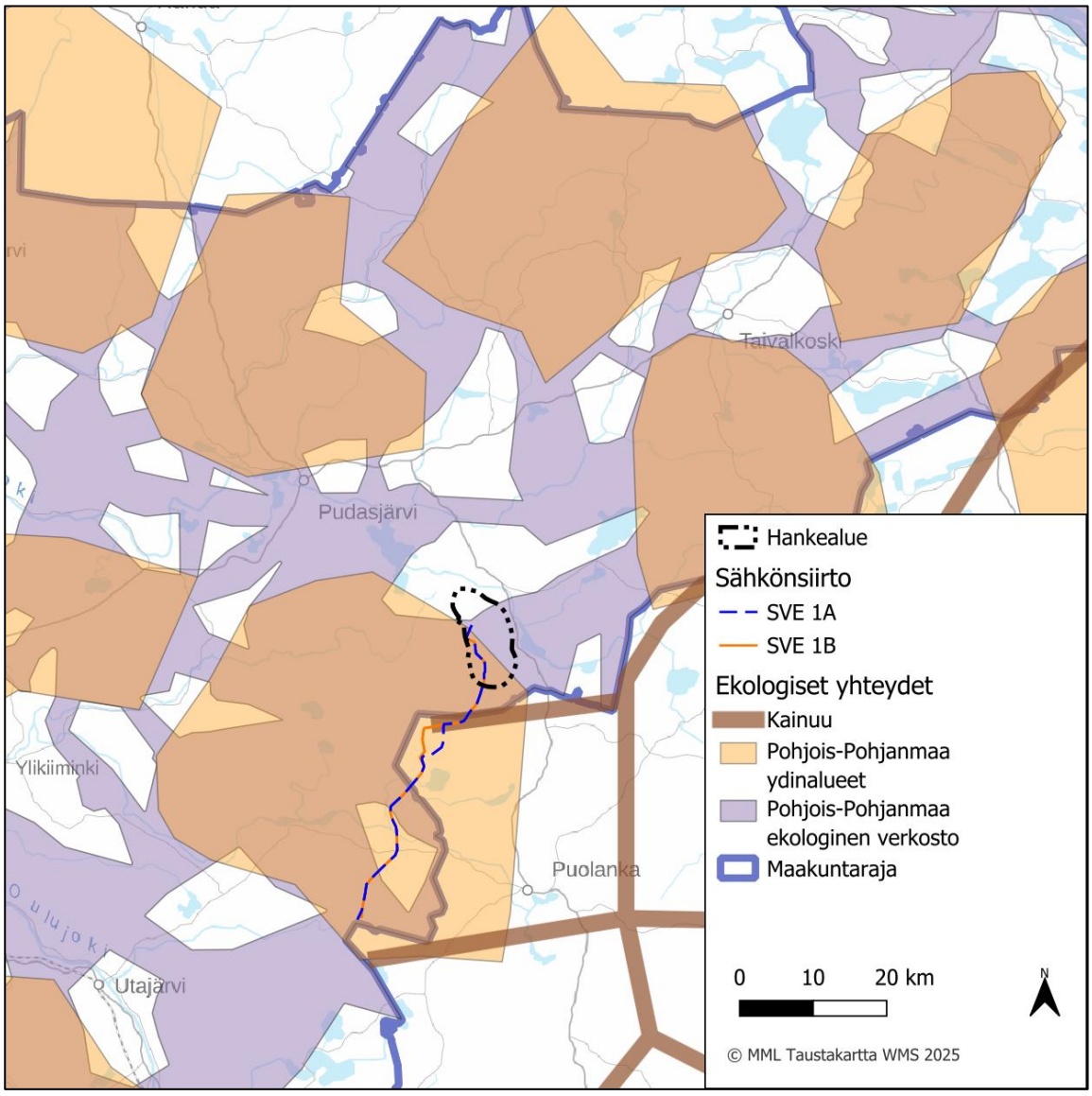
ilmastovaihemaakuntakaavan ekologiset yhteydet, joka on kuulutettu voimaan 22.8.2025 (Natura 2000-riskiselvityksen päivitysraportti (Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus 10.2.2025 § 5)). Osa sähkönsiirrosta sijoittuu Kainuun maakuntaan, joten arvioinnissa on huomioitu myös Kainuun liiton vuonna 2023 julkaisema Ekologiset yhteydet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa.

Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä FM Aku Pakarinen.

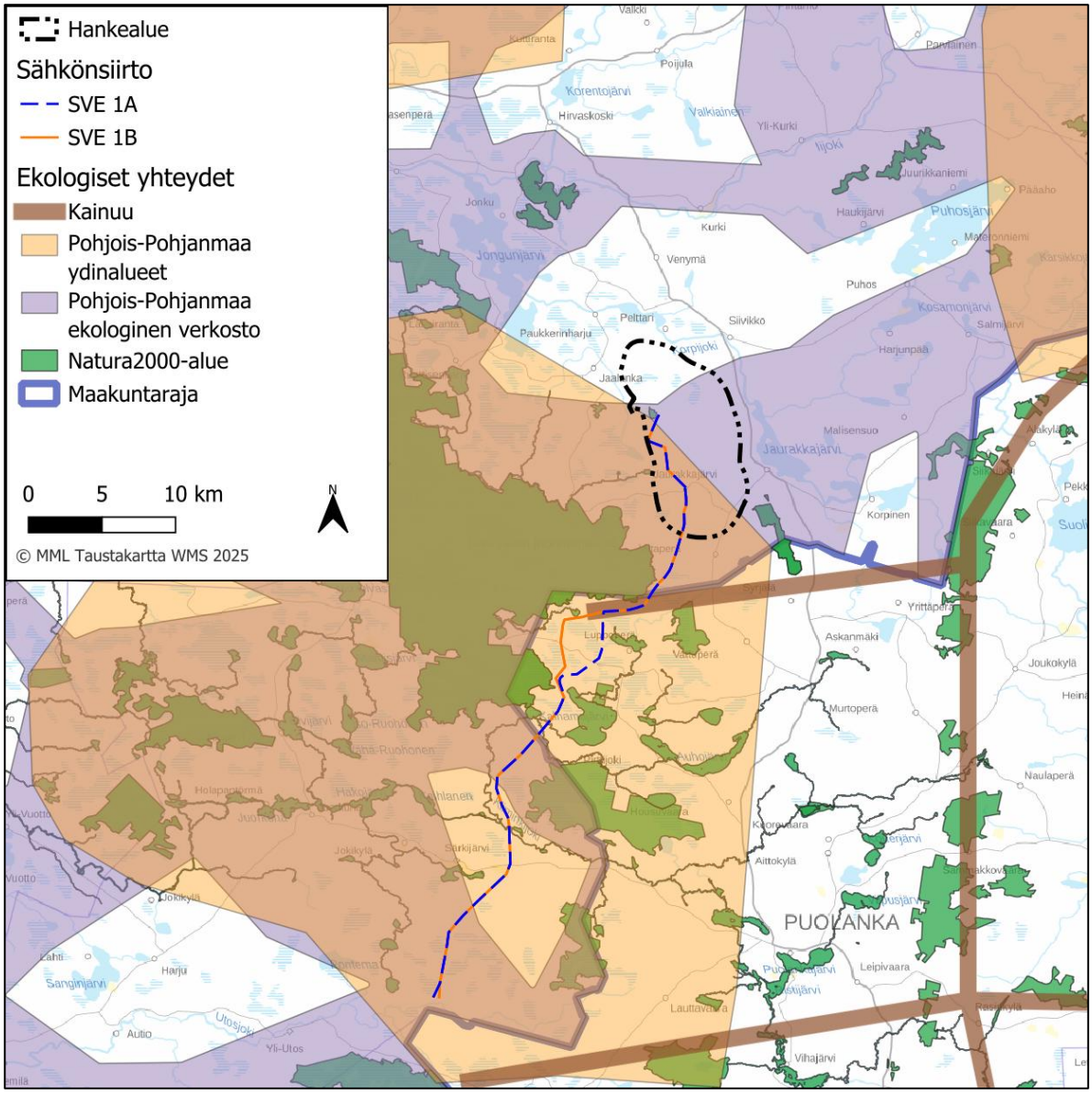
8.8.6.1 Nykytila

Maakuntatason merkittävät yhteydet

Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti tärkeä ekologinen yhteys (Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava) sijoittuu suurelta osin Joutensuon kaava-alueelle. Kaava-alueen lounaisosa on lisäksi Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisesti ekologisten yhteyksien ydinalueella. Hankkeen sähkönsiirto on kokonaisuudessaan Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ekologisien yhteyksien ydinalueella. Kainuun maakunnan puolella oleva osa sähkönsiirrosta risteää Kainuun maakunnallisen ekologisen yhteyden kanssa.



Kuva 85. Joutensuon kaava-alueen ja sähkönsiirron sijoittuminen maakunnallisiin ekologisiin yhteyksiin nähden.



Kuva 86. Kaava-alueen ja sähkönsiirron sijoittuminen suhteessa maakunnallisiin ekologisiin verkostoihin, luonnon ydinalueisiin ja Natura-alueisiin.

8.8.6.2 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

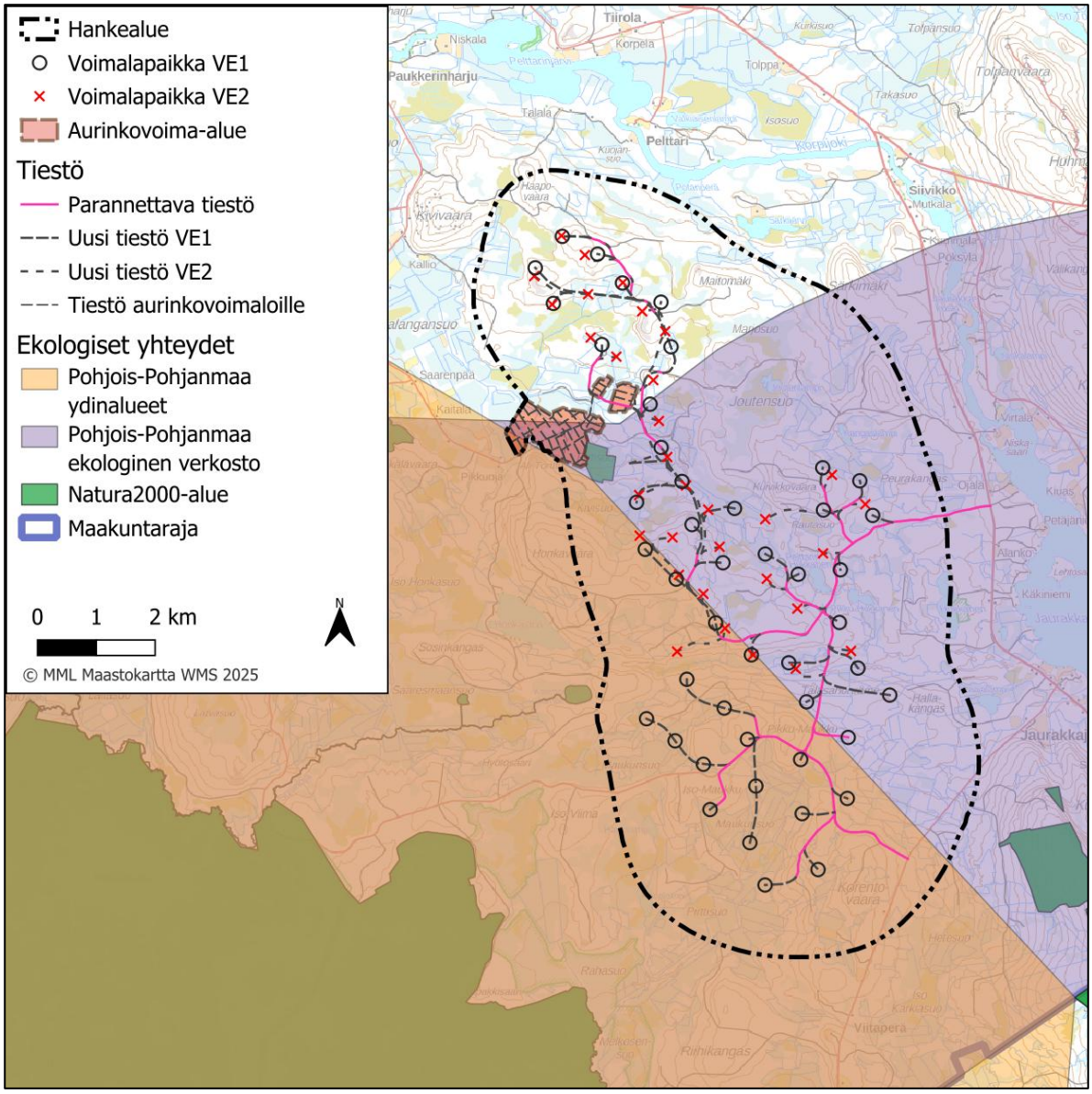
Laajemmilla maakuntatasolle tulkituilla yhteyksillä on merkitystä erityisesti suurten nisäkäslajien, kuten hirvien ja suurpetojen kannalta, joiden elinpiirit ovat hyvin laajoja ja ne voivat vuoden eri aikoina hyödyntää erilaisia elinympäristöjä kaukanakin toisistaan. Yhteyksillä voi olla merkitystä myös eri lajien levittäytymisessä uusille elinalueille.

Siitä, välttelevätkö eri eläinlajit tuulivoima-alueita, on saatavilla ristiriitaisia tutkimustuloksia, joiden sovellettavuus Suomen olosuhteisiin on haasteellista. Todennäköisesti suuri osa eläimistä kuitenkin kykenee käyttämään ekologisia yhteyksiä liikkumiseen, vaikka yhteys sijaitsisi osittain kaava-alueella tuulivoimaloiden välisillä metsä- ja suoalueilla. Jos tuulivoima-alueen välttelyä tapahtuu, voivat eläimet kiertää tuulivoima-alueen niin, ettei yhteyden pituus merkittävästi pitene eikä sitä käyttävien eläinten energiankulutus merkittävästi lisäänny. Ekologinen yhteys muuttaa tältä osin muotoaan, mutta ei katkea.

Tuulivoimalat voivat näkyä laajallekin alueelle, ja näkyminen korostuu avoimilla alueilla, kuten avosoilla ja peltoalueilla. Voimaloiden näkyminen maisemassa voi mahdollisesti olla ekologisia yhteyksiä käyttävälle eläimistölle yksi häiriötekijä suppeammalla alueella vaikuttavan melun, välkkeen ja metsien pirstoutumisen lisäksi. Metsäisille alueille voimaloiden näkyminen on kuitenkin vähäistä, ja Joutensuon kaava-alueen ympäristö on etupäässä metsäpeitteistä, vaikka avosoita ja taimikoitakin esiintyy. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuu häiriötä monille lajeille. Tämä häiriö on kuitenkin luonteeltaan väliaikaista.

Tuulivoima-alueen rakentamisella *ei arvioida olevan vähäistä suurempia kielteisiä vaikutuksia* nykyisten kaltaisten ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella. Kaava-alueella ei arvioida olevan juurikaan lajeja, joiden ekologiset yhteydet häiriintyisivät selvästi tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden väliin jää metsäpeitteisiä alueita, joita eläimet voivat käyttää liikkumiseen. Suurin osa lajeista palaa rakennustöiden jälkeen kaava-alueelle ja voi käyttää aluetta edelleen siirtymäreittinä. Linnut pystyvät yleensä väistämään voimaloita ja lentämään niiden väliin jäävillä alueilla. Vaihtoehto VE2 vaikutukset ekologisiin yhteyksiin jäävät vielä vähäisemmiksi, kuin vaihtoehdossa VE1, sillä tuulivoimaloita on vähemmän. Tuulivoimaloiden vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin vähentää myös se, että osa voimaloista sijaitsee jo nykyisellään avoimilla alueilla kuten hakkuuaukeilla, taimikoissa tai avosoilla.

Aurinkovoima-alueella *ei arvioida olevan vähäistä suurempia kielteisiä vaikutuksia* nykyisten kaltaisten ekologisten yhteyksien säilymiseen alueella. Aurinkovoima-alue todennäköisesti aidataan, joten eläimet eivät voi kulkea sen läpi. Suurin osa-alue aurinkovoima-alueesta on kuitenkin etelä-pohjoissuunnassa leveydeltään vain noin kilometrin ja koko maakunnallinen ekologinen yhteys on leveydeltään noin 12 kilometriä. Eläimet pääsevät myös kulkemaan suuremman ja pienempien osa-alueiden välistä Jaalanganojan vierusta. Aurinkovoima-alueeseen rajautuu sen kaakkoispuolella pieni Natura-alue. Eläimet pääsevät kulkemaan aurinkovoimalasta huolimatta Natura-alueelle lännestä, etelästä, idästä ja koillisesta. Vaikutukset Natura-alueisiin on käsitelty tarkemmin edellisessä luvussa (8.8.5).



Kuva 87. Kaava-alue, aurinko- ja tuulivoimalat sekä uudet ja parannettavat tiet suhteessa ekologisiin yhteyksiin, ydinalueisiin sekä Natura-alueisiin.

8.8.6.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Puustoa mahdollisimman paljon säilyttämällä tuetaan tavanomaisiin talousmetsiin tukeutuvia yhteyksiä hankealueella. Rakentamista eläimistön tai kasvillisuuden kannalta arvokkaille alueille ja niiden lähiympäristöön tulee välttää. Jos se ei ole mahdollista, tulisi puustoa poistaa mahdollisimman pieneltä alueelta.

Voimajohtoalueelle suositellaan viherkäytäviä, jotta erityisesti liito-orava pääsisi liikkumaan voimajohtojen ali Natura-alueelta toiselle.

8.9 Vaikutukset äänimaisemaan

Vaikutuksia äänimaisemaan aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden, tuuli- ja aurinkovoimaloiden sekä sähkönsiirron rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin lavan melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Joutensuon hankkeen sähkönsiirto on suunniteltu toteutettavan 400 kV voimajohdolla. Voimajohdot aiheuttavat koronamelua; kun johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevät koronapurkaukset kuuluvat sirisevänä äänenä. Koronailmiö on ihmiselle harmiton. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä ja sitä esiintyy lähinnä 400 kV jännitetasolla. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, jolloin johtimiin muodostuu huurretta. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä lähes mahdotonta. Koronan esiintyminen pyritään kuitenkin pitämään mahdollisimman pienenä ja se otetaan huomioon johtojen mitoituksessa, koska ääni on aina merkki myös energiahäviöstä.

Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muuta kuin koronaääntä. Muita ääniä syntyy muun muassa tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä. Ääntä esiintyy, riippumatta siitä onko voimajohto jännitteinen vai ei.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu esimerkiksi tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänen taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

Aurinkovoimaloiden ja akkuvaraston rakentamisen aikaiset vaikutukset äänimaisemaan ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset. Aurinkovoimaloista ei aiheudu vaikutuksia äänimaisemaan niiden käytön aikana. Akkuvaraston toiminnan aikana melua aiheutuu akkuvaraston ulkopuolelle asennettavista tuulettimista.

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalamallista ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta. Voimaloiden melupäästö syntyy korkealla maanpinnan yläpuolella, jolloin maastomuotojen vaimentava vaikutus on vähäistä. Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset esitetään kartoilla 35 dB:n keskiäänitason ylittäviltä alueilta, ja vaikutusarviointi kohdistetaan erityisesti siihen, aiheuttavatko tuulivoimalat valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisten melutasojen ohjearvojen ylittymisen hankkeen ympäristön asuin- ja lomarakennuksissa.

Lähtötiedot

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver4.1 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä melu- ja välkemallinnusraportissa, joka on kaavaselostuksen liitteenä.

Pienitaajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä melu- ja välkemallinnusraportissa. Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita noudattaen. Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti, käyttäen

R-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

Molemmissa kaavaluonnosvaihtoehdoissa käytetty voimalavalmistaja Nordexin N175/6.x voimalaitoksesta johdettua geneeristä voimalatyyppiä, jonka napakorkeus on 200 metriä ja roottorin halkaisija 220 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on näin ollen 310 metriä ja teho enimmillään 6,8 MW.

Napakorkeudessa vallitseva tuulennopeus (kun 10 m korkeudessa tuulennopeus on 8 m/s) on arvioitu ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 mukaan. Voimalaitoksen N175/6.x MW (with serrated trailing edges, eli hammastetut lavat) äänitehotaso (LWA) on 106,9 dB(A). Ympäristöministeriön ohjeen mukaan melumallinnustarkastelussa tulee käyttää tuulivoimaloiden melupäästölle valmistajan ilmoittamaa takuuarvoa. Jotta tuulivoimalan melupäästö on IEC 61400-14-standardin mukaisen luottamusvälin sisällä ja vastaisi ympäristöministeriön mallinnusohjeen 2/2014 vaatimusten mukaista äänitehotason takuuarvoa, on Nordexin ilmoittamiin äänitehotasoihin lisätty 2 dB kokonaisepävarmuudeksi. Lisäyksen jälkeen käytetyt lähtömelutasot ovat ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisia melupäästön takuuarvoja. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melu- ja välkeraportissa, joka on kaavaselostuksen liitteenä.

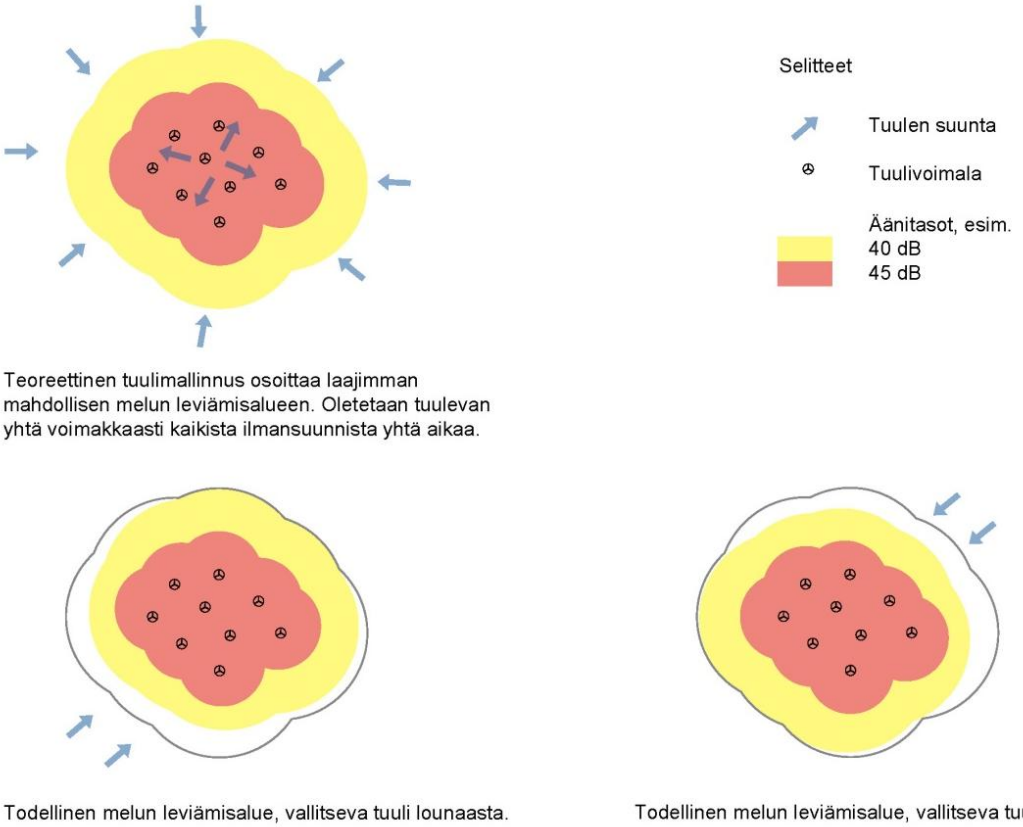
Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartoissa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein.

Kaava-alueen nykyisten melulähteiden melua asiantuntija arvioi sanallisesti samankaltaisten projektien tuoman 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. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ylläpitotoimia tehdään harvoin ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuuli- ja aurinkovoimaloille. Lisäksi huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään aurattuna talvisin. Ylläpitotoimet aiheuttavat vähäistä melua.

Melumallinnukset sekä pienitaajuisen melun mallinnukset on laatinut Aarni Nikkola FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä. Melumallinnuksen tulokset ja lähtötiedot on kokonaisuudessaan esitetty kaavaselostuksen liitteenä olevassa melu- ja välkeraportissa. Vaikutusten arvioinnista on vastannut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä ins. AMK Johanna Harju.

Lisäksi osana sosiaalisten vaikutusten arviointia on arvioitu miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona on käytetty kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.



Kuva 88. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoima-melun leviämisestä alarivissä.

Melun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään vuonna 2015 voimaan tulleen valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 19).

Taulukko 19. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L_{Aeq} klo 07–22 (dB)	L_{Aeq} klo 22–07 (dB)
Pysyvä asutus	45	40
Vapaa-ajan asutus	45	40
Hoitolaitokset	45	40
Oppilaitokset	45	-
Virkistysalueet*)	45	-
Leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40

*) *Virkistysalueella tarkoitetaan yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita (Valtioneuvoston asetus 1107/2015, 2§)*

Hankkeen rakentamisvaiheessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutason ohjearvoista (993/1992). Asetuksen mukaan asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöajan ohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla

virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöajan ohjearvoa 40 dB. (Taulukko 20).

Taulukko 20. Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset melun ohjearvot.

Ulkona	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq}, enintään	
	Päivällä klo 7–22	Yöllä klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistys-alueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50dB [1) 2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet[4)], leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40dB [3)]

[1)] Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.
[2)] Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
[3)] Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
[4)] Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

Pienitaajuinen melu

Pienitaajuisella melulla tarkoitetaan häiritseväksi koettuja matalia ääniä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (545/2015) on annettu pienitaajuiselle melulle toimenpiderajoja. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin (Taulukko 21). Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 21. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pienitaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa.

Terssin keskitaajuus (Hz)	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso sisällä $L_{eq,1h}$ /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

8.9.1 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 kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 desibeliä. Taustaäänitason tuottavia perusääniä ei välttämättä havaita tietoisesti, mutta muutokset näissä äänissä voivat vaikuttaa kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 desibelin äänitason.

Kaava-alue on pääosin metsätalouskäyttöön soveltuvaa metsäaluetta. Kaava-alueella tehdään vuosittain metsänhoitotoimenpiteitä metsäkoneilla. Metsätalouskoneet nostavat ajoittain työskennellessään lähiympäristön äänitasoa 50–70 desibeliä. Kaava-alueelle sijoittuu vain muutamia pienialaisia peltoalueita, mutta

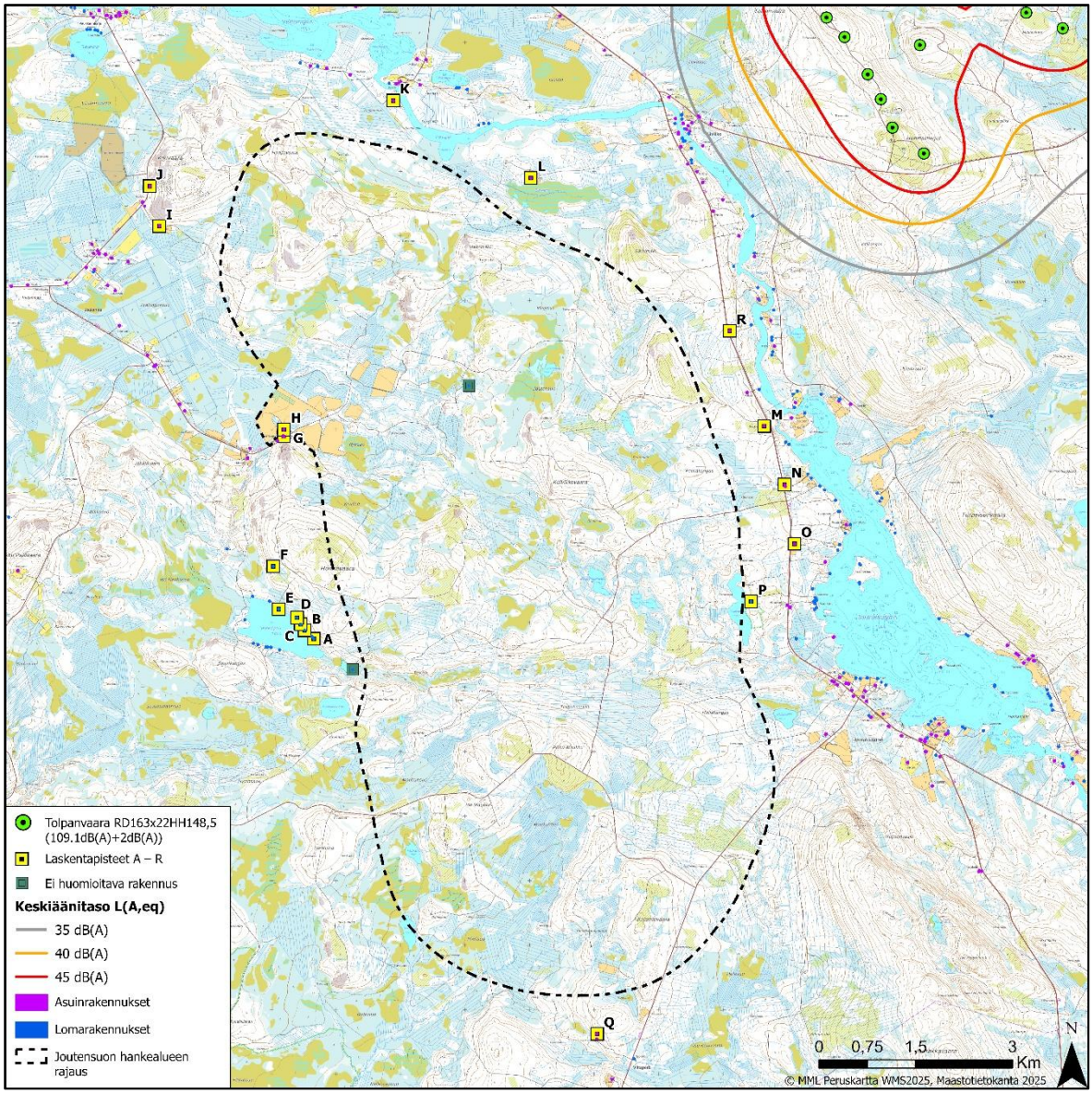
kaava-alueen kaakkoispuolella on laaja-alaisempia peltoalueita. Toiminnassa oleva traktori synnyttää muutaman sadan metrin päähän 50–70 desibelin äänitason.

Melua aiheutuu nykytilanteessa myös lähiympäristön teitä käyttävistä ajoneuvoista. Kaava-alueen itäpuolella kulkee kantatie 78 ja kaava-alueen kaakkoisosan halki paikallistie 18750 (Viitaperäntie). Kaava-alueen eteläosan halki kulkee myös Palovaarantie (yksityistie). Maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Lisäksi kaava-alueen keskiosassa sijaitsee kalliokiviaineksen ottoalue. Kalliokiviaineksen otossa aiheutuu porauksesta ja työkoneiden käytöstä tyypiltään tasaista melua. Räjäytyksestä, rikotuksesta ja murskauksesta aiheutuu impulssimaista tai osittain impulssimaista melua. Kivenmurskauksen ja louhinnan 55 dB:n (LAeq) meluvyöhykkeen keskimääräinen leviämisetäisyys on 500 m (Kahri 2009).

Hiljaisena, melko tyynenä päivänä äänitaso on Joutensuon tyyppisillä alueilla ilman mainittuja liikenteen ja koneiden sekä kalliokiviaineksen ottoalueen ääniä luokkaa 20–30 desibeliä. Tosin lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 desibelin (dB) äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB.

Joutensuon kaava-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse olemassa olevia tuulivoimaloita, mutta kaava-alueen koillispuolella, noin 4,6 km etäisyydellä lähimmästä Joutensuon kaavaluonnosvaihtoehdon VE 1 voimalasta, sijaitsee Tolpanvaaran tuulivoimapuisto. Tolpanvaaran tuulivoimaloilla (22 kpl) on lainvoimaiset rakennusluvat. Voimaloista 13 on tuotannossa ja yhdeksää ei vielä toistaiseksi ole rakennettu. Tolpanvaaran rakennetuista ja rakentamattomista (mutta rakennusluvallisista) voimaloista aiheutuvan melun voidaan katsoa kuvaavan tuulivoimamelun nykytilannetta Joutensuon kaava-alueella ja sen läheisyydessä. Nykytilanteen tuulivoimamelu Joutensuon kaava-alueen läheisyydessä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 89) ja laskentapisteiden A-R äänitasot seuraavassa taulukossa (Taulukko 22).



Kuva 89. Nykytilanteen melumallinnuksen tulos.

Taulukko 22. Laskennalliset tuulivoimaloiden tuottamat melutasot Joutensuon hankkeen ympäristössä nykytilanteessa.

Kohde	Melutaso dB(A)
Lomarakennus A (Honkajärvi)	17,4
Lomarakennus B (Honkajärvi_2)	17,4
Lomarakennus C (Honkajärvi_3)	17,4
Lomarakennus D (Honkajärvi_4)	17,5
Lomarakennus E (Honkajärvi_5)	17,4
Lomarakennus F (Honkavaara)	17,7
Asuinrakennus G (Rytisuo)	19,1
Asuinrakennus H (Rytisuo_2)	19,2
Asuinrakennus I (Kallio)	18,9
Asuinrakennus J (Kivivaara)	18,9
Asuinrakennus K (Savikko)	23,9
Asuinrakennus L (Särkelä)	26,7
Asuinrakennus M (Kivimäki)	26,1
Asuinrakennus N (Ojala)	24,7
Asuinrakennus O (Alanko)	23,3
Lomarakennus P (Hukkanen)	21,8
Asuinrakennus Q (Setälä)	14,8
Asuinrakennus R (Kumpula)	28,6

8.9.2 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuuli- ja aurinkovoima-aluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (geometrinen vaimenema: L= LWA+3+11-20lg(d)). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä enimmillään noin 60 dB äänitehotaso, joka vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat molemmissa kaavaluonnosvaihtoehdoissa vähintään noin kahden kilometrin ja uudet tiet vähintään 1,3 kilometrin etäisyydelle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Etäisyydet huomioiden, ei valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (55 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän. Kaava-alueella sijaitsee maastotietokannan mukaan lomarakennus, joka on kuitenkin kaupungilta saatujen tietojen mukaan muussa kuin loma-ajankäytössä.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue rakennetaan molemmissa kaavaluonnosvaihtoehdoissa arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoltaan melko lyhyttä, eikä

sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu liikennevaikutuksia käsittelevässä luvussa.

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.

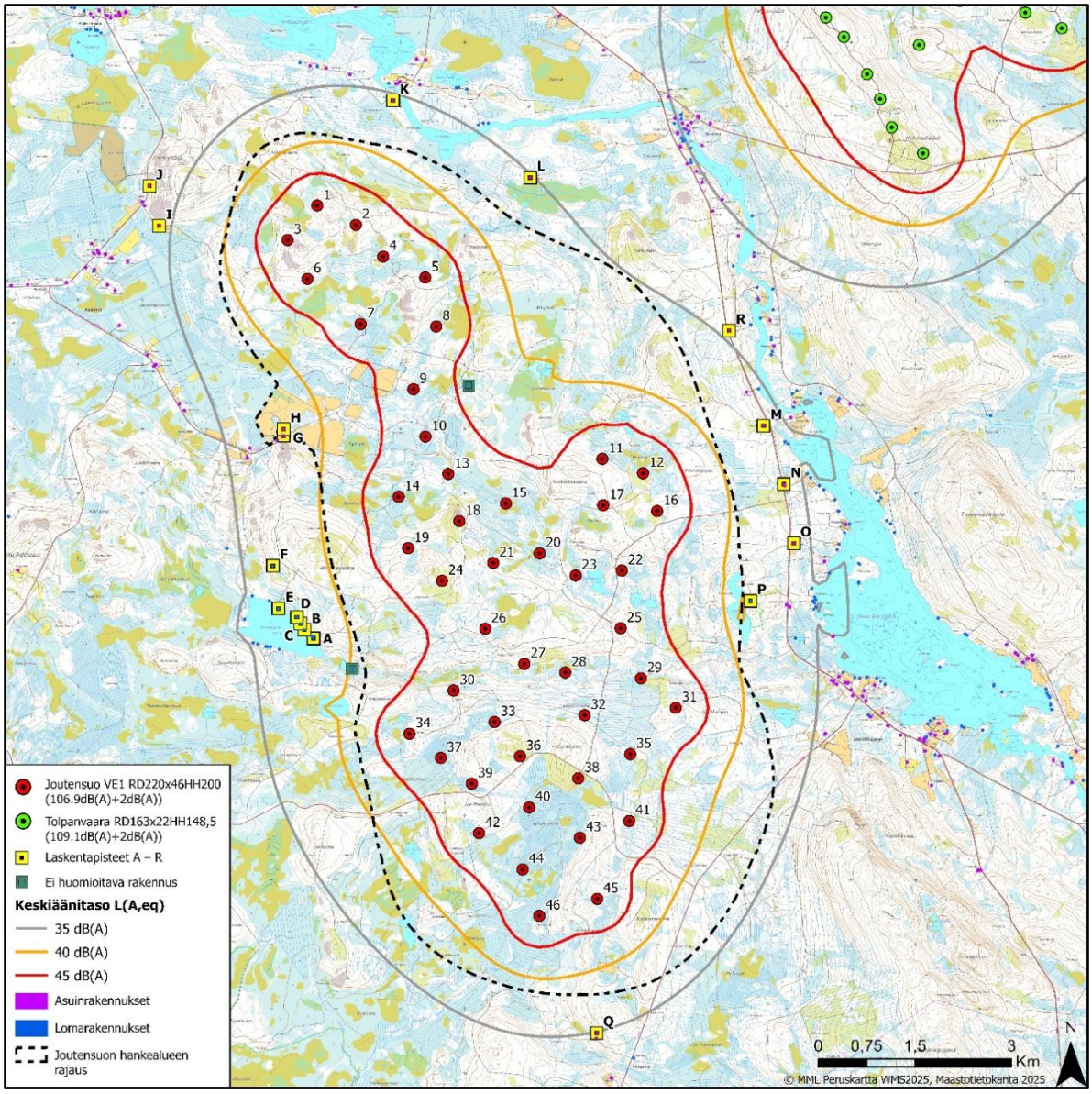
Aurinkovoiman rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Meluvaikutukset jäävät kestoltaan lyhytaikaisiksi. Kaava-alueen länsiosaan suunnitellun aurinkovoima-alueen läheisyydessä sijaitsee kolme asuinkäytössä olevia rakennuksia, joille saattaa aiheutua lyhytaikaisia meluvaikutuksia aurinkovoimaloiden rakentamisaikana tilanteissa, joissa rakennustoimet kohdistuvat rakennuksia lähimmille lohkoille.

8.9.3 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Vaihtoehto VE1

Seuraavassa kuvassa esitetään Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden melumallinnuksen tulos kartalla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Kaavaluonnosvaihtoehdon VE 1 melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä A-R esitetään taulukossa. Äänitasot kaikissa laskentapisteissä jäävät alle 40 dB:n ohjearvon.

Mallinnuksessa on huomioitu myös Tolpanvaaran tuulivoima-alueen rakennetut sekä rakentamattomat, mutta rakennusluvalliset voimalat.



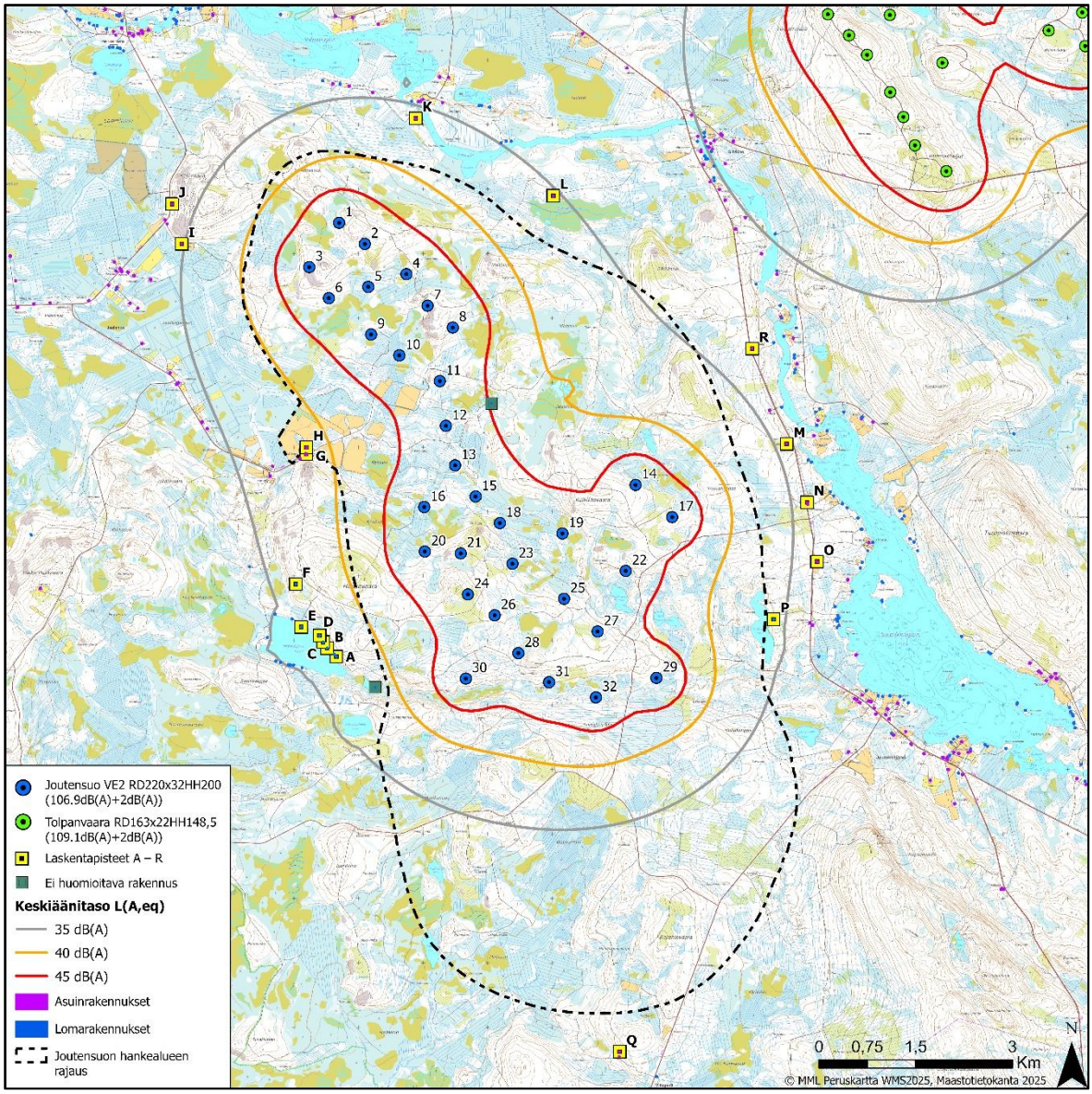
Kuva 90. Melumallinnuksen tulos kaavaluonnosvaihtoehdossa VE1.

Taulukko 23. Laskennalliset melutasot Joutensuon tuulivoimahankkeen ympäristössä kaavaluonnosvaihtoehdossa 1 (VE1).

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Lomarakennus A (Honkajärvi)	521654	7227751	167,5	4,0	37,9
Lomarakennus B (Honkajärvi_2)	521510	7227882	165,3	4,0	37,5
Lomarakennus C (Honkajärvi_3)	521449	7227977	165,8	4,0	37,3
Lomarakennus D (Honkajärvi_4)	521393	7228079	165,9	4,0	37,2
Lomarakennus E (Honkajärvi_5)	521108	7228210	165	4,0	36,5
Lomarakennus F (Honkavaara)	521024	7228875	190,6	4,0	36,5
Asuinrakennus G (Rytisuo)	521187	7230893	139	4,0	37,8
Asuinrakennus H (Rytisuo_2)	521189	7230996	134,2	4,0	37,8
Asuinrakennus I (Kallio)	519256	7234152	131,1	4,0	34,2
Asuinrakennus J (Kivivaara)	519108	7234771	138,7	4,0	33,0
Asuinrakennus K (Savikko)	522885	7236098	125	4,0	35,4
Asuinrakennus L (Särkelä)	525018	7234898	130	4,0	35,1
Asuinrakennus M (Kivimäki)	528639	7231049	145	4,0	35,9
Asuinrakennus N (Ojala)	528955	7230143	132,5	4,0	35,9
Asuinrakennus O (Alanko)	529109	7229224	137,4	4,0	35,8
Lomarakennus P (Hukkanen)	528435	7228329	139,4	4,0	38,9
Asuinrakennus Q (Setälä)	526049	7221624	219	4,0	34,9
Asuinrakennus R (Kumpula)	528104	7232527	145,7	4,0	34,7

Vaihtoehto VE2

Seuraavassa kuvassa (Kuva 91) esitetään melumallinnuksen tulos Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaihtoehdon VE2 voimalasijoittelulla. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Kaavaluonnosvaihtoehdon VE 2 melumallinnuksen tuloksena saadut äänitasot laskentapisteissä A-R esitetään taulukossa. Äänitasot kaikissa laskentapisteissä jäävät alle 40 dB:n ohjearvon.



Kuva 91. Melumallinnuksen tulos kaavaluonnosvaihtoehdossa VE2.

Taulukko 24. Laskennalliset melutasot Joutensuon tuulivoimahankkeen ympäristössä kaavaluonnosvaihtoehdossa 2 (VE2).

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Lomarakennus A (Honkajärvi)	521654	7227751	167,5	4,0	36,9
Lomarakennus B (Honkajärvi_2)	521510	7227882	165,3	4,0	36,6
Lomarakennus C (Honkajärvi_3)	521449	7227977	165,8	4,0	36,6
Lomarakennus D (Honkajärvi_4)	521393	7228079	165,9	4,0	36,5
Lomarakennus E (Honkajärvi_5)	521108	7228210	165	4,0	35,8
Lomarakennus F (Honkavaara)	521024	7228875	190,6	4,0	36,3
Asuinrakennus G (Rytisuo)	521187	7230893	139	4,0	38,6
Asuinrakennus H (Rytisuo_2)	521189	7230996	134,2	4,0	38,7
Asuinrakennus I (Kallio)	519256	7234152	131,1	4,0	34,8
Asuinrakennus J (Kivivaara)	519108	7234771	138,7	4,0	33,5
Asuinrakennus K (Savikko)	522885	7236098	125	4,0	35,8
Asuinrakennus L (Särkelä)	525018	7234898	130	4,0	35,3
Asuinrakennus M (Kivimäki)	528639	7231049	145	4,0	34,4
Asuinrakennus N (Ojala)	528955	7230143	132,5	4,0	34,1
Asuinrakennus O (Alanko)	529109	7229224	137,4	4,0	33,7
Lomarakennus P (Hukkanen)	528435	7228329	139,4	4,0	36,3
Asuinrakennus Q (Setälä)	526049	7221624	219	4,0	26,2
Asuinrakennus R (Kumpula)	528104	7232527	145,7	4,0	33,8

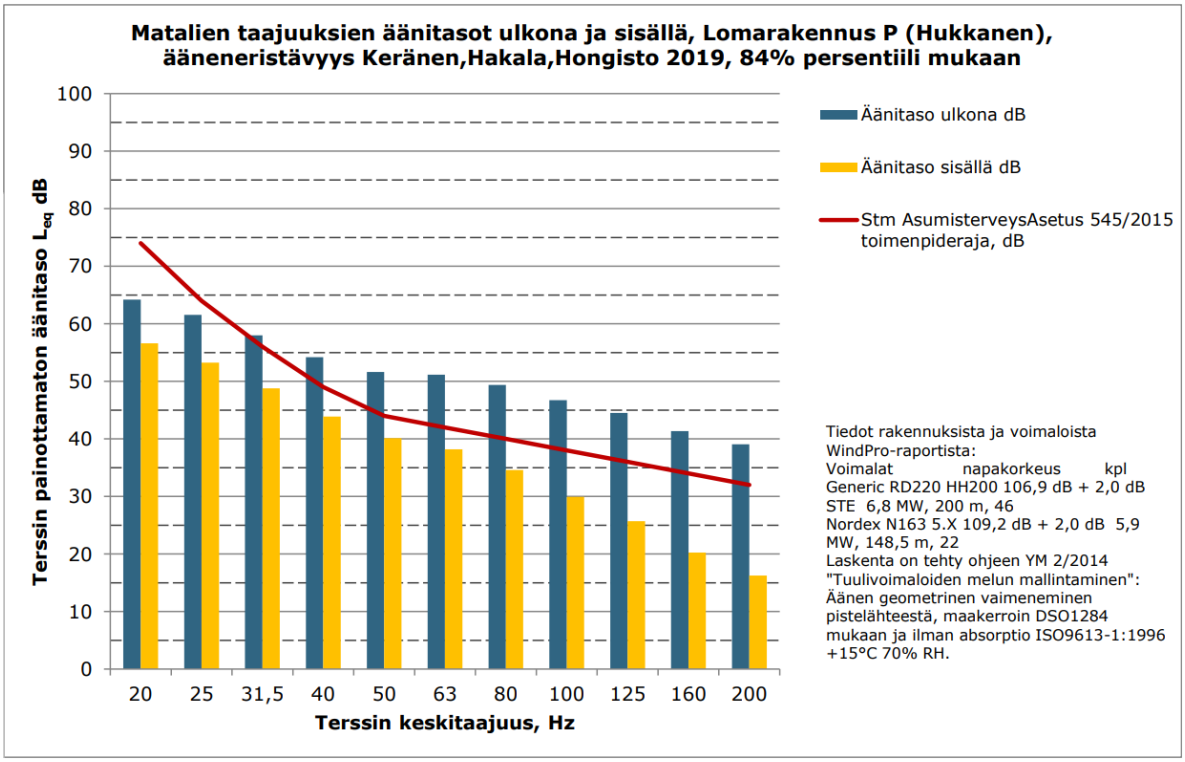
Pienitaajuinen melu

Pienitaajuinen melu on laskettu samoille lähiympäristön asuin- ja lomarakennuksille (havainnointipisteet A–R) kuin kokonaismelun mallinnus.

Pienitaajuisen melun mallinnustulosten mukaan sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjeen mukaiset ohjearvot alittuvat molemmissa kaavaluonnosvaihtoehdoissa rakennusten sisätiloissa. Korkeimmat pientaajuisen melun tasot kohdistuvat kaavaluonnosvaihtoehdossa VE 1 laskentapisteeseen ”Lomarakennus P (Hukkanen)” ja kaavaluonnosvaihtoehdossa VE 2 laskentapisteisiin ”Asuinrakennus G (Rytisuo)” sekä ” Asuinrakennus H (Rytisuo 2)”. Pienitaajuinen melu on mainitussa laskentapisteissä 3,8 dB(A) alle toimenpiderajan taajuudelle 63 Hz. Alla on esitetty kuvaaja pienitaajuisen sisä- ja ulkomelun tasoista laskentapisteen ”Lomarakennus P (Hukkanen)” kohdalla kaavaluonnosvaihtoehdossa VE1. Muiden laskentapisteiden kuvaajat kaavaluonnosvaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 sekä tarkemmat tiedot matalataajuisen melun lähtötiedoista ja mallinnusparametreistä on esitetty kaavaselostuksen liitteenä olevassa raportissa.

Taulukko 25. Pienitaajuisen ulkomelun äänitasot (dB) laskentapisteiden kohdilla kaavaluonnosvaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Rakennus	Äänitaso sisällä VE 1		Äänitaso sisällä VE 2	
	L eq,1h – Asumister-veysasetus sisällä	Hz	L eq,1h – Asumister-veysasetus sisällä	Hz
Lomarakennus A (Honkajärvi)	-4,0	63	-5,1	63
Lomarakennus B (Honkajärvi_2)	-4,3	63	-5,3	63
Lomarakennus C (Honkajärvi_3)	-4,4	63	-5,3	63
Lomarakennus D (Honkajärvi_4)	-4,4	63	-5,3	63
Lomarakennus E (Honkajärvi_5)	-5,0	63	-5,8	63
Lomarakennus F (Honkavaara)	-5,0	63	-5,4	63
Asuinrakennus G (Rytisuo)	-4,2	63	-3,8	63
Asuinrakennus H (Rytisuo_2)	-4,2	63	-3,8	63
Asuinrakennus I (Kallio)	-7,3	50	-6,9	50
Asuinrakennus J (Kivivaara)	-8,0	50	-7,7	50
Asuinrakennus K (Savikko)	-6,1	50	-5,9	50
Asuinrakennus L (Särkelä)	-5,6	50	-5,6	50
Asuinrakennus M (Kivimäki)	-5,1	50	-6,2	50
Asuinrakennus N (Ojala)	-5,2	50	-6,6	50
Asuinrakennus O (Alanko)	-5,3	50	-7,0	50
Lomarakennus P (Hukkanen)	-3,8	63	-6,1	50
Asuinrakennus Q (Setälä)	-6,7	63	-12,3	50
Asuinrakennus R (Kumpula)	-5,4	50	-6,1	50



Kuva 92. Pienitaajuisen sisä- ja ulkomelun tasot laskentapisteen ”Lomarakennus P (Hukkanen)” kohdalla kaavaluonnosvaihtoehdossa VE1.

Aurinkovoima-alue

Aurinkovoimaloista ei aiheudu vaikutuksia äänimaisemaan niiden käytön aikana, koska aurinkopaneelit eivät aiheuta ääniä. Aurinkopaneeleilla saattaa kuitenkin olla ääniaaltoja heijastava vaikutus. Puistomuuntamot ja invertterit aiheuttavat lähinnä sähköistä sirinää muistuttavaa ääntä, joiden meluvaikutus on paikallinen ja ääni vaimenee kuulokynnyksen alapuolelle alueen ulkopuolella. Aurinkopaneelien huollon aikana voi esiintyä ääniä, mutta huoltotarve on vähäinen ja huollosta aiheutuvat äänet ovat pieniä.

Akkuvarasto

Akkuvaraston toiminnan aikana aiheutuu akkuvaraston ulkopuolelle asennettavista tuulettimista melua. Lähiasutuksen etäisyys huomioiden ei akkuvaraston toiminnasta kuitenkaan aiheudu vähäisiä suurempia meluvaikutuksia lähimmille loma- tai asuinrakennuksille.

Sähkönsiirto

Voimajohdon mahdollinen korona- tai muu melu voi aiheuttaa ajoittaista viihtyvyyshaittaa voimajohdon välittömässä läheisyydessä. Korkeajännitejohto synnyttää koronamelua etenkin kostealla säällä. Koronamelu on luonteeltaan korkeataajuista sirinää, joka kuuluu selvimmin johtimen alla pylväiden luona ollen siinäkin alle 45 dB. Koronamelu vaimenee kuulumattomiin alle 100 metrin matkalla. Mahdolliset koronamelun aiheuttamat haitat kohdistuvat siten alle 100 metrin etäisyydellä voimajohdosta sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Koska Joutensuon sähkönsiirtoreittivaihtoehtoja SVE 1A ja SVE 1 B lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat reilusti yli sadan metrin etäisyydellä, ei koronamelusta aiheudu vaikutuksia loma-ajan- tai asuinrakennusten alueelle. Suurjännitejohdot voivat synnyttää myös muunlaisia ääniä. Ääntä syntyy esimerkiksi tuulen ravistellessa voimajohdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia, huomiopalloja tai eristimiä, ja sitä esiintyy riippumatta siitä, onko voimajohto jännitteinen vai ei. Ääniä ei kuitenkaan aiheudu voimajohdon välitöntä ympäristöä etäämmälle.

8.9.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä sähkönsiirron rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoima-alueen toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten tuottamaa melua (äänitehotaso) voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvorajojen. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

Aurinkovoimaloista ei aiheudu meluvaikutuksia niiden käytön aikana. Voimajohtoreitin meluvaikutukset ovat vähäisiä, eikä erityistä tarvetta vaikutusten vähentämiselle ole.

8.10 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

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. (Kuva 93)



Kuva 93. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät kaava-alueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa heijastusvaikutuksia kirkkaalla säällä. Heijastuksella tarkoitetaan valoa, joka heijastuu pinnasta. Heijastus voi olla jatkuvaa tai hetkellinen hyvin kirkas valon välähdys, joka voi aiheuttaa hetkellisen näön menetyksen, toisin sanoen salamasokeuden. Alle 5 % paneelin pintaan tulevasta auringonsäteilystä heijastuu, mikä vastaa veden heijastuskykyä. Heijastuksen määrään vaikuttaa auringonvalon määrä, aurinkopaneelin pinnan heijastavuus, maantieteellinen sijainti, vuodenaika, pilvisyys ja aurinkopaneelien suuntaus. Heijastuksen määrä on korkeampi, mitä alemmassa tulokulmassa auringonvalo osuu paneeliin eli heijastuksen määrä on korkeimmillaan auringon noustessa ja laskiessa. (Federal Aviation Administration 2018)

Voimajohdoilla ei ole vaikutusta valo-olosuhteisiin, joten niiden osalta vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida. Tuuli- ja aurinkovoimalat eivät myöskään aiheuta vaikutusta valo-olosuhteisiin rakentamisen tai purkamisen aikana.

Välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä, sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta, vuoden- ja vuorokaudenajasta, maaston muodoista, sekä näkyvyyttä rajoittavista tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyysolosuhteista.

Suomessa yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu päiväsaikaan pääosin voimalan pohjoispuolelle sekä aamulla ja illalla voimalan lounais- ja kaakkoispuolille. Voimalan eteläpuolelle välkevaikutusta kohdistuu vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Aurinkovoiman heijastusvaikutuksia voi esiintyä siellä, minne aurinkopaneelit näkyvät. Heijastusvaikutukset ovat sitä häiritsevämpiä katsojalle, mitä lähempänä katsoja on katsottavaa kohdetta. Tämän vuoksi tarkasteltavana vaikutusalueena huomioidaan aurinkovoima-alue ja sen lähialue (noin 200 metriä aurinkopaneeleista). Aurinkopaneelit ovat melko matalia, joten on epätodennäköistä, että ne näkyisivät maan pinnalta katsottaessa kovin kauas.

Välkevaikutuksia mallinnettiin WindPRO-ohjelman Shadow-moduulilla. Laskennassa varjot huomioidaan, kun aurinko on yli 3 astetta horisontin yläpuolella. Varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Välkemallin laskennassa on huomioitu kaava-alueen korkeustiedot, tuulivoimaloiden sijainnit, tuulivoimalan napakorkeudet ja roottorin halkaisija sekä kaava-alueen aikavyöhyke. Mallinnuksessa otettiin huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella sekä tuulivoimalaitosten arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset on mallinnettu käyttäen roottorinhalkaisijaltaan 220 metristä voimalaitosta 200 metriä korkealla tornilla. Kokonaiskorkeudeltaan voimala on mallinnuksissa 310 metriä.

Välkkeen tarkastelukorkeutena lähialueen asuin- tai lomarakennusten pihapiirissä käytettiin 1,0 metriä ja laskenta-alueen kokoa 5,0 x 5,0 metriä. Laskentaikkunoiden suunnat asennettiin voimaloita kohti ns. ”greenhouse mode”.

Auringon keskimääräiset paistetunnit perustuvat Jyväskylän lentoaseman sääaseman mitattuihin säätietoihin vuosilta 1981–2010. Laskentojen tuulen suunta ja nopeusjakaumana käytettiin NASA:n MERRA-dataa (Modern Era Retrospective-analysis for Research and Applications) kaava-alueen läheisyydeltä.

Välkemallinnusten tuloksia on havainnollistettu karttojen avulla. Kartoilla esitetään välkevaikutuksen laajuus (1, 8 ja 20 tuntia vuodessa). Sen lisäksi mallinnuksissa on erikseen laskettu vaikutus tuulivoimakaava-alueen ympäristössä oleviin herkkiin kohteisiin.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio välkkeen muodostuksen merkittävyydestä sekä välkkeenmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa on huomioitu vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Välkkeen muodostuksen määrä on arvioitu tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonvälkkymistä.

Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä melu- ja välkemallinnusraportissa. Välkemallinnukset on laatinut ins. (AMK) Aarni Nikkola FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä ja vaikutusten arvioinnista on vastannut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä ins. AMK Johanna Harju.

Lentoestevalojen näkyvyyttä on arvioitu tuulivoimaloista laadittavaa näkymäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella on arvioitu mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta on arvioitu osana maisemavaikutusten arviointia.

Aurinkovoiman heijastusvaikutuksien arvioinnissa huomioidaan mm. aurinkovoimaloiden vaikutusalueen asutus ja alueella tapahtuva toiminta (esimerkiksi virkistyskäyttö ja liikenne).

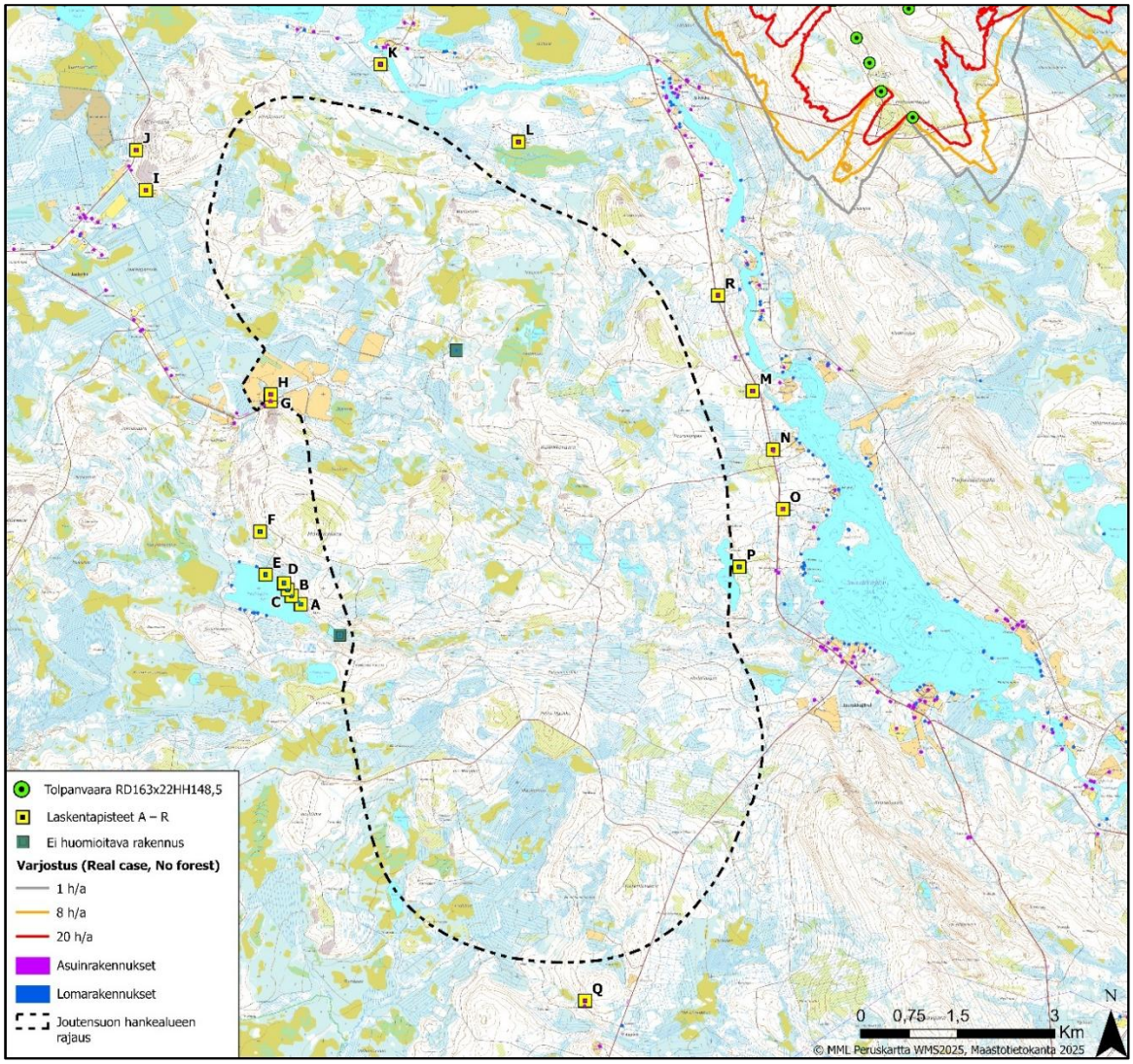
8.10.1 Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa esitetään käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta (Ympäristöministeriö 2012). Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Esimerkiksi Ruotsissa suositus on kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia alueella, jossa varjoja tai välkettä mallinnuksen mukaisessa todellisessa tilanteessa (”real case”) esiintyy vähintään kahdeksan tuntia vuodessa.

8.10.2 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella.

Joutensuon kaava-alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse olemassa olevia tuulivoimaloita, mutta kaava-alueen koillispuolella, noin 4,6 km etäisyydellä lähimmästä Joutensuon kaavaluonnosvaihtoehdon VE 1 voimalasta, sijaitsee Tolpanvaaran tuulivoimapuisto. Tolpanvaaran tuulivoimaloilla (22 kpl) on lainvoimaiset rakennusluvat. Voimaloista 13 on tuotannossa ja yhdeksää ei vielä toistaiseksi ole rakennettu. Tolpanvaaran rakennetuista ja rakentamattomista (mutta rakennusluvallisista) voimaloista aiheutuvan välkkeen voidaan katsoa kuvaavan tuulivoimavälkkeen nykytilannetta Joutensuon kaava-alueen läheisyydessä. Nykytilanteen välke Joutensuon kaava-alueen läheisyydessä on esitetty seuraavassa kuvassa. Laskentapisteiden A-R alueelle ei aiheudu nykytilanteessa tuulivoimavälkettä Tolpanvaaran voimaloista. Välkevaikutusalue > 1 h/a sijaitsee lähimmilläänkin noin 2 km etäisyydellä laskentapisteistä, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.



Kuva 94. Välkemallinnuksen tulos nykytilassa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Nykytilanteessa kaava-alueella tai sen läheisyydessä ei myöskään esiinny aurinkovoimasta aiheutuvia heijastusvaikutuksia.

8.10.3 Välkevaikutukset

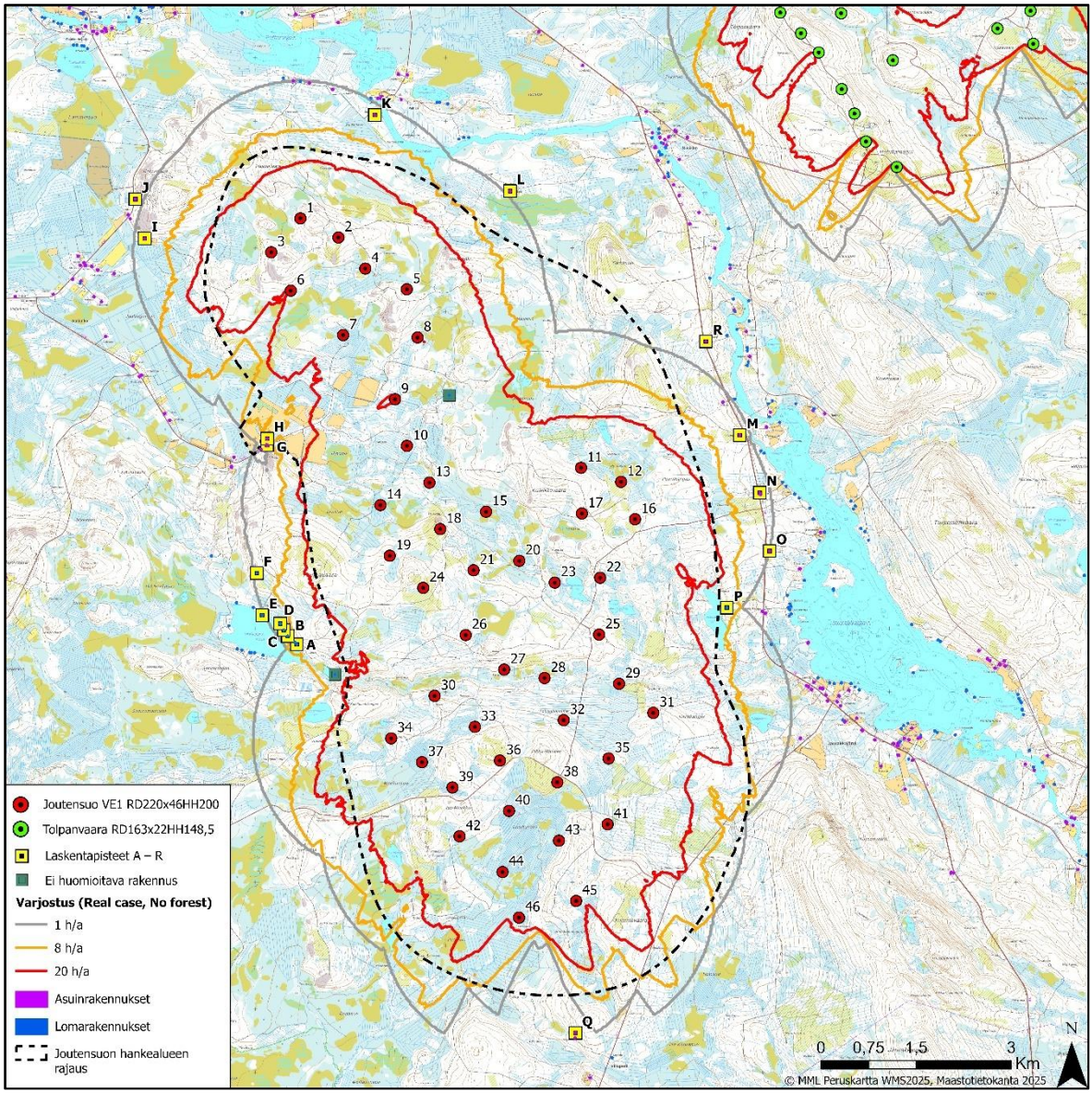
Vaihtoehto VE1

Välkemallinnuksen tulokset kaavaluonnosvaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa ja laskentapisteiden A-R vuotuiset varjostustunnit alla olevassa taulukossa. Mallinnettaessa välkevaikutuksia ilman puuston suojaavaa vaikutusta, sijoittuu yli 8 tunnin vuotuisten välkevaikutusten alueelle kaksi lomarakennusta. Laskentapisteelle ”Lomarakennus A (Honkajärvi)” aiheutuu vuodessa välkevaikutusta noin 8 tuntia 2 minuuttia ja laskentapisteelle ”Lomarakennus P (Hukkanen)” 16 tuntia 24 minuuttia.

Mallinnuksessa on huomioitu myös Tolpanvaaran tuulivoima-alueen rakennetut sekä rakentamattomat, mutta rakennusluvalliset voimalat.

Taulukko 26. Kaavaluonnosvaihtoehdon VE 1 laskennalliset välketunnit vuodessa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Ohjearvon ylitykset on korostettu harmaalla pohjalla.

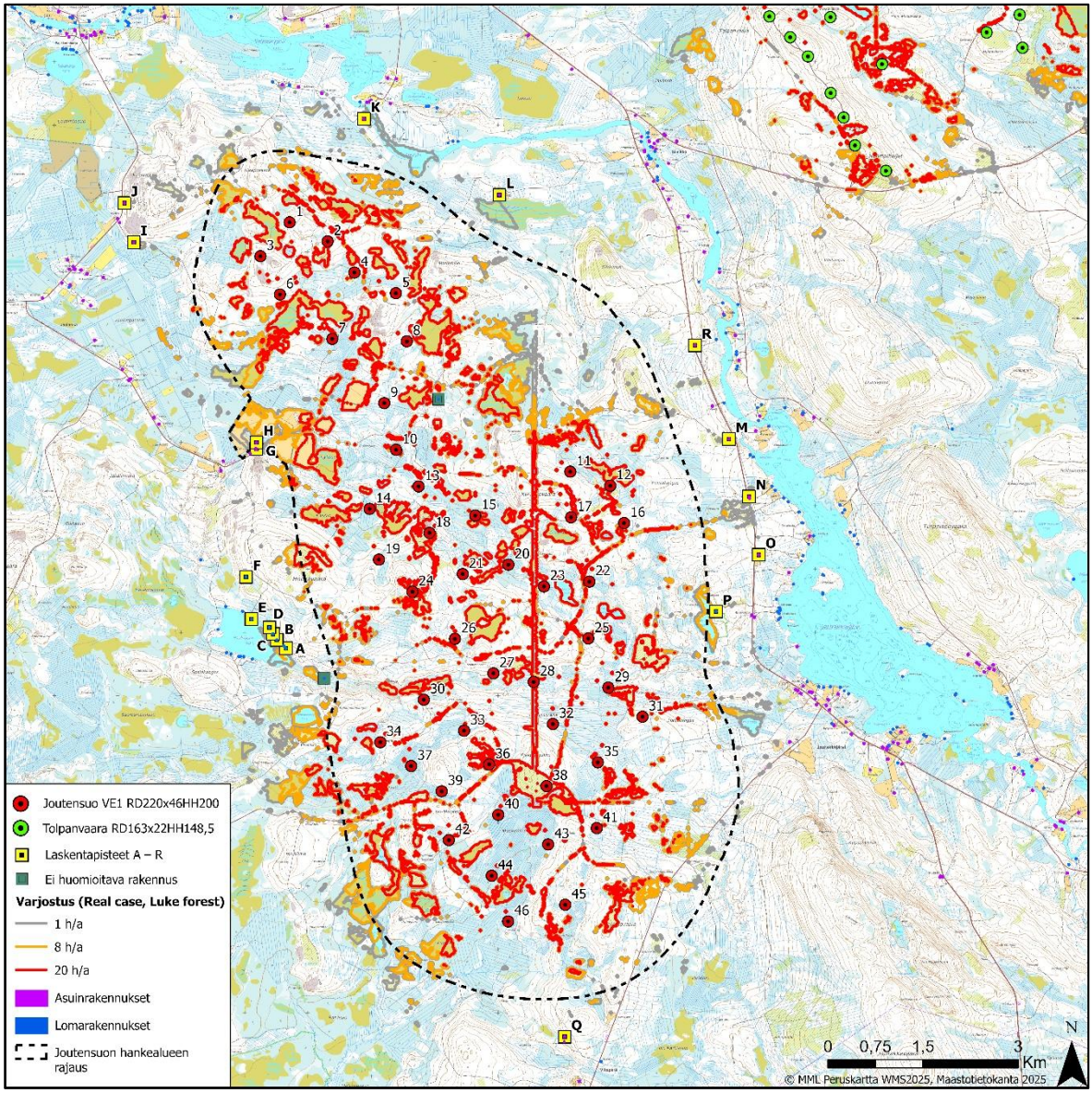
Kohde	Välke (h/a)
Lomarakennus A (Honkajärvi)	8:02
Lomarakennus B (Honkajärvi_2)	7:22
Lomarakennus C (Honkajärvi_3)	5:55
Lomarakennus D (Honkajärvi_4)	5:09
Lomarakennus E (Honkajärvi_5)	0:00
Lomarakennus F (Honkavaara)	2:25
Asuinrakennus G (Rytisuo)	7:02
Asuinrakennus H (Rytisuo_2)	7:56
Asuinrakennus I (Kallio)	2:24
Asuinrakennus J (Kivivaara)	0:00
Asuinrakennus K (Savikko)	3:56
Asuinrakennus L (Särkelä)	0:00
Asuinrakennus M (Kivimäki)	3:52
Asuinrakennus N (Ojala)	2:15
Asuinrakennus O (Alanko)	0:00
Lomarakennus P (Hukkanen)	16:24
Asuinrakennus Q (Setälä)	0:00
Asuinrakennus R (Kumpula)	0:00



Kuva 95. Välkemallinnus kaavaluonnosvaihtoehdossa VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta.

Mallinnus ”Real Case, No Forest” ei ota huomioon puustosta aiheutuvia katvevaikutuksia, joten vaikutukset jäävät todellisuudessa edellä esitettyä vähäisemmiksi. Seuraavassa kuvassa on esitetty välkevaikutus tilanteessa, jossa puuston aiheuttama katvevaikutus on huomioitu. Seuraavassa taulukossa on esitetty mallinnuspisteiden A-R vuotuiset varjostustunnit, kun puuston katvevaikutus huomioidaan.

Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1 puuston huomioivan välkemallinnuksen mukaan välkevaikutus ei ylitä 8 h/a Joutensuon läheisyydessä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten alueella. Mallinnuksessa on huomioitu Joutensuon ja Tolpanvaaran tuulivoimalat. Välkevaikutusta esiintyy enimmillään 7 h 56 min/vuosi laskentapisteessä ”Asuinrakennus H (Rytisuo_2)”.



Kuva 96. Välkemallinnuksen tulos kaavaluonnosvaihtoehdossa VE1, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

Taulukko 27. Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1 laskennalliset välketunnit vuodessa, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

Kohde	Välke (h/a)
Lomarakennus A (Honkajärvi)	0:00
Lomarakennus B (Honkajärvi_2)	0:00
Lomarakennus C (Honkajärvi_3)	0:00
Lomarakennus D (Honkajärvi_4)	0:00
Lomarakennus E (Honkajärvi_5)	0:00
Lomarakennus F (Honkavaara)	0:00
Asuinrakennus G (Rytisuo)	7:02
Asuinrakennus H (Rytisuo_2)	7:56
Asuinrakennus I (Kallio)	2:24
Asuinrakennus J (Kivivaara)	0:00
Asuinrakennus K (Savikko)	3:56
Asuinrakennus L (Särkelä)	0:00
Asuinrakennus M (Kivimäki)	3:52
Asuinrakennus N (Ojala)	0:00
Asuinrakennus O (Alanko)	0:00
Lomarakennus P (Hukkanen)	0:00
Asuinrakennus Q (Setälä)	0:00
Asuinrakennus R (Kumpula)	0:00

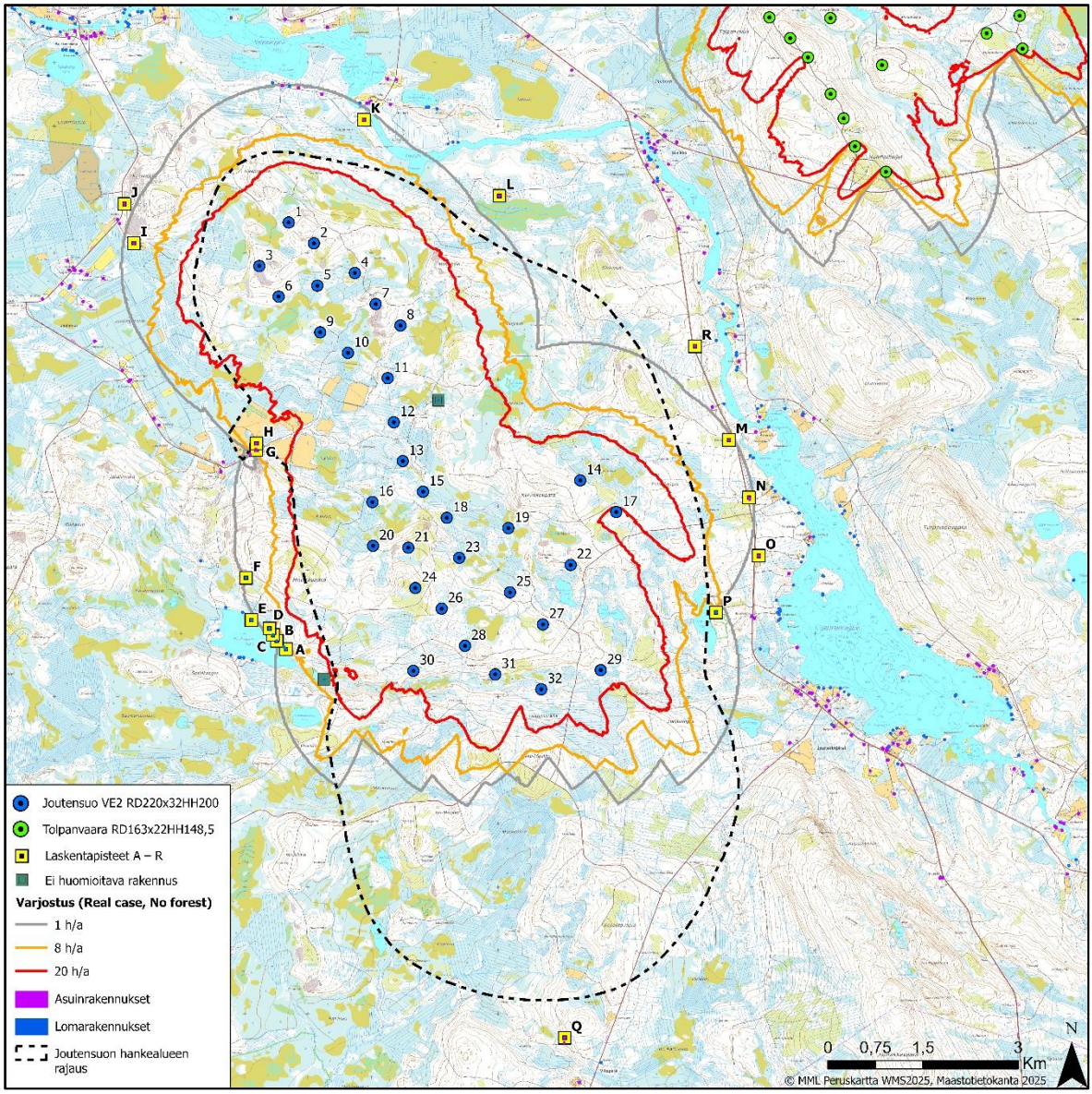
Vaihtoehto VE2

Mallinnettaessa välkevaikutuksia ilman puuston suojaavaa vaikutusta, sijoittuu yli 8 tunnin vuotuisten välkevaikutusten alueelle kaavaluonnosvaihtoehdossa 2 kaksi asuinrakennusta. Laskentapisteelle ” Asuinrakennus G (Rytisuo)” aiheutuu vuodessa välkevaikutusta noin 9 tuntia 3 minuuttia ja laskentapisteelle ” Asuinrakennus H (Rytisuo 2)” 9 tuntia 42 minuuttia.

Mallinnuksessa on huomioitu myös Tolpanvaaran tuulivoima-alueen rakennetut sekä rakentamattomat, mutta rakennusluvalliset voimalat.

Taulukko 28. Kaavaluonnosvaihtoehdon VE2 laskennalliset välketunnit vuodessa, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Ohjearvon ylitykset on korostettu harmaalla pohjalla.

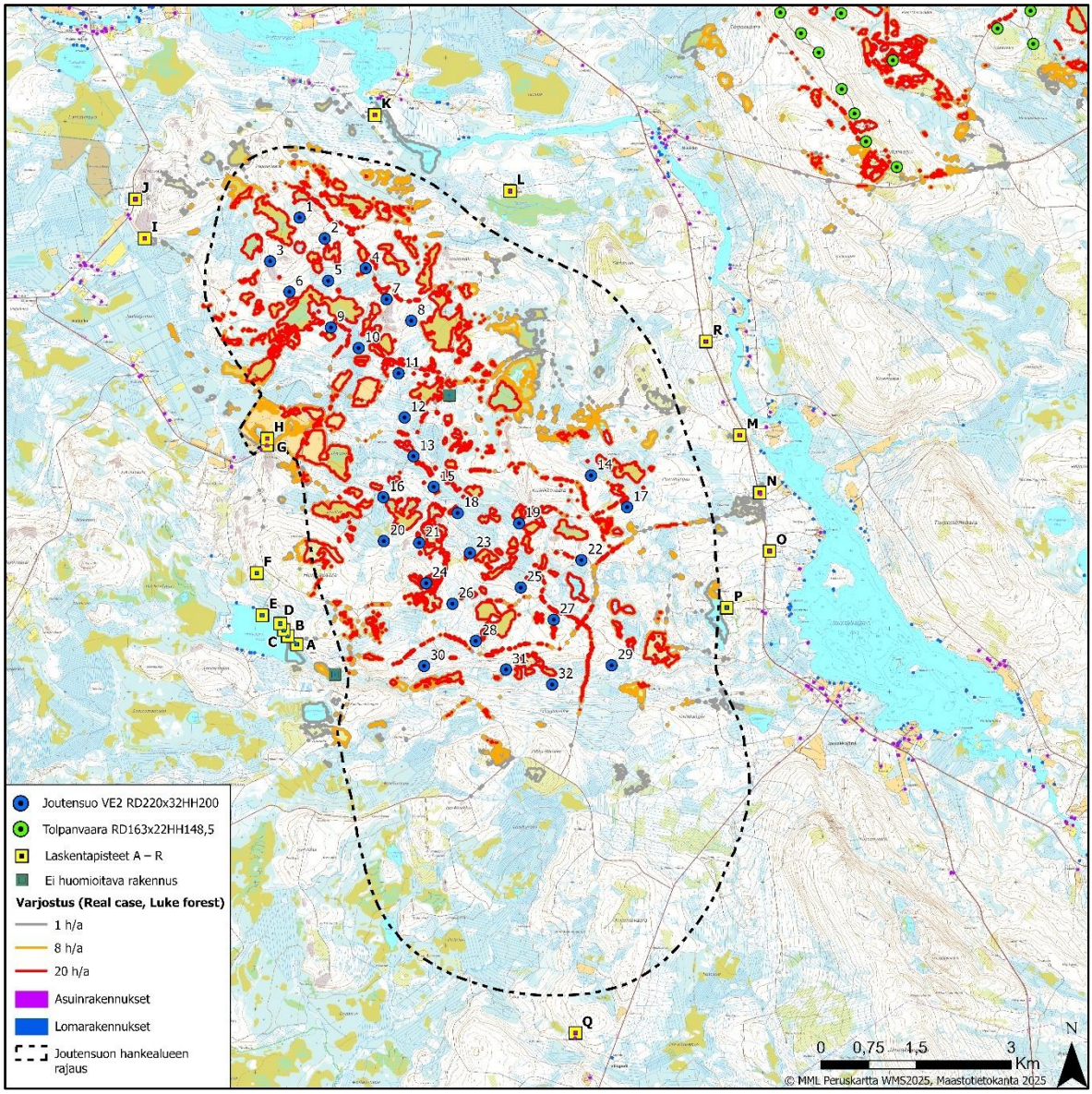
Kohde	Välke (h/a)
Lomarakennus A (Honkajärvi)	3:57
Lomarakennus B (Honkajärvi_2)	6:39
Lomarakennus C (Honkajärvi_3)	7:56
Lomarakennus D (Honkajärvi_4)	6:43
Lomarakennus E (Honkajärvi_5)	0:00
Lomarakennus F (Honkavaara)	2:40
Asuinrakennus G (Rytisuo)	9:03
Asuinrakennus H (Rytisuo_2)	9:42
Asuinrakennus I (Kallio)	2:17
Asuinrakennus J (Kivivaara)	0:00
Asuinrakennus K (Savikko)	3:52
Asuinrakennus L (Särkelä)	0:00
Asuinrakennus M (Kivimäki)	1:48
Asuinrakennus N (Ojala)	2:12
Asuinrakennus O (Alanko)	0:00
Lomarakennus P (Hukkanen)	1:56
Asuinrakennus Q (Setälä)	0:00
Asuinrakennus R (Kumpula)	0:00



Kuva 97. Välkemallinnuksen tulos kaavaluonnosvaihtoehdossa VE2, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Seuraavassa kuvassa on esitetty vaihtoehdosta VE2 aiheutuva välkevaikutus tilanteessa, jossa puuston aiheuttama katvevaikutus on huomioitu. Seuraavassa taulukossa on esitetty mallinnuspisteiden A-R vuotuiset varjostustunnit, kun puuston katvevaikutus huomioidaan.

Vaihtoehdon VE2 puuston huomioivan välkemallinnuksen mukaan välkevaikutus ylittää 8 h/a kahden asuinrakennuksen alueella. Laskentapisteelle ” Asuinrakennus G (Rytisuo)” aiheutuu vuodessa välkevaikutusta noin 9 tuntia 3 minuuttia ja laskentapisteelle ” Asuinrakennus H (Rytisuo 2)” 9 tuntia 42 minuuttia. Aiheutuvat välkevaikutukset ovat samoja kuin ilman puustoa mallinnettaessa, joten kyseisten rakennusten läheisyyteen ei tuulivoimaloiden suuntaan sijoitu suojaavaa puustoa.



Kuva 98. Välkemallinnuksen tulos kaavaluonnosvaihtoehdossa VE2, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu.

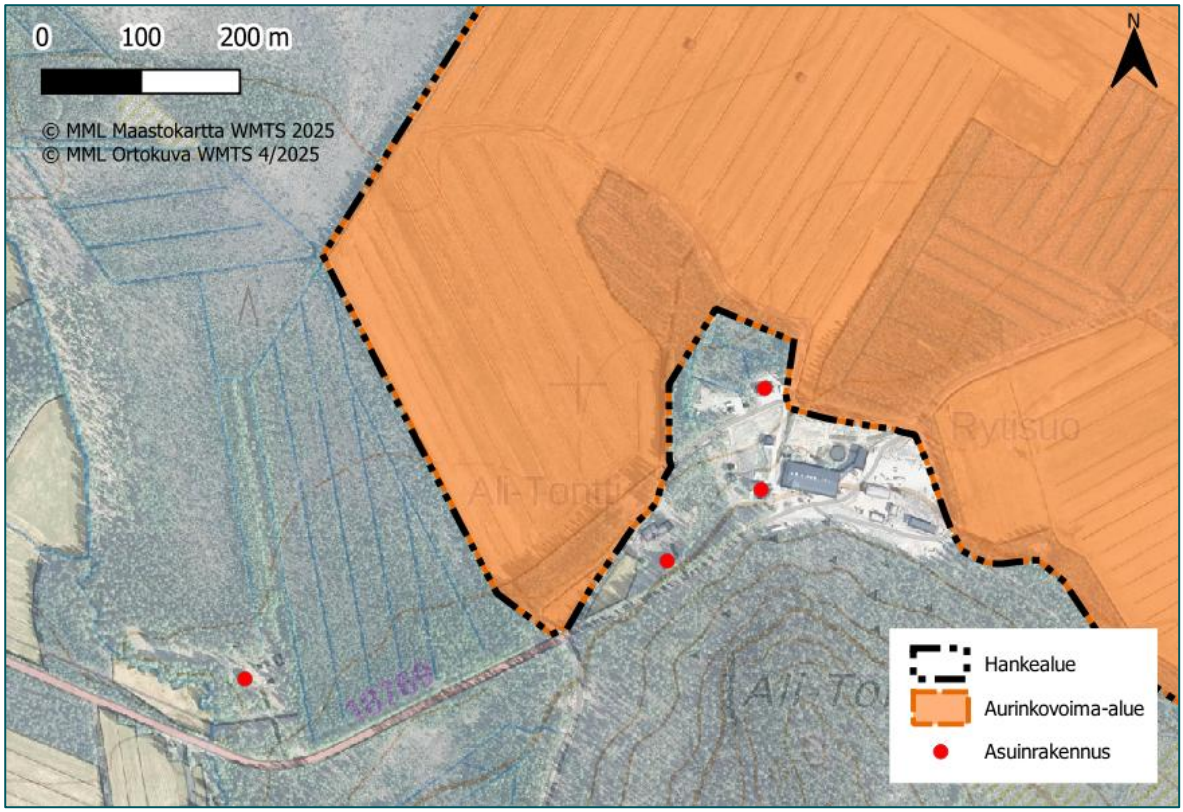
Taulukko 29. Kaavaluonnosvaihtoehdon VE2 laskennalliset välketunnit vuodessa, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan. Ohjearvon ylitykset on korostettu harmaalla pohjalla.

Kohde	Välke (h/a)
Lomarakennus A (Honkajärvi)	0:00
Lomarakennus B (Honka-	0:00
Lomarakennus C (Honka-	0:00
Lomarakennus D (Honka-	0:00
Lomarakennus E (Honka-	0:00
Lomarakennus F (Honkavaara)	0:00
Asuinrakennus G (Rytisuo)	9:03
Asuinrakennus H (Rytisuo_2)	9:42
Asuinrakennus I (Kallio)	2:17
Asuinrakennus J (Kivivaara)	0:00
Asuinrakennus K (Savikko)	3:52
Asuinrakennus L (Särkelä)	0:00
Asuinrakennus M (Kivimäki)	1:48
Asuinrakennus N (Ojala)	0:00
Asuinrakennus O (Alanko)	0:00
Lomarakennus P (Hukkanen)	0:00
Asuinrakennus Q (Setälä)	0:00
Asuinrakennus R (Kumpula)	0:00

Aurinkovoimalat

Aurinkopaneelit on suunniteltu absorboimaan siihen osuva säteily mahdollisimman tehokkaasti, joten mahdolliset vaikutukset ovat vähäisiä ja lyhytaikaisia, eikä niistä yleensä aiheudu haittaa ympäristöön. Aurinkopaneelit ovat melko matalia, joten on epätodennäköistä, että ne näkyisivät maan pinnalta katsottaessa kovin kauas.

Joutensuon aurinkovoiman heijastusvaikutusten vaikutusalueella (alle 200 m säteellä) sijaitsee kolme asuinrakennusta. Mainitut kolme asuinrakennusta sijaitsevat läntisimmän aurinkovoima-alueen eteläpuolella. Näiden rakennusten alueella saattaa aurinkovoimapaneeleista ajoittain aiheutua vähäisiä ja lyhytaikaisia heijastusvaikutuksia. Huomioon otettavaa kuitenkin on, että aurinkovoimaloiden ja rakennusten väliin sijoittuva pihapuusto sekä talous- ym. rakennukset estävät ainakin paikoin heijastusvaikutuksen aiheutumista.



Kuva 99. Läntisimmän aurinkovoima-alueen sijainti suhteessa asuinrakennuksiin ja yhdystiehen 18769.

Yhdystie 18769 tulee kaava-alueelle lännestä, päätyen läntisimmän aurinkovoima-alueen lounaisrajalle. Tien ja aurinkovoima-alueen välissä oleva puusto kuitenkin estää heijastusvaikutusten aiheutumisen tienkäyttäjille.

Virkistyskohteita tai -reittejä ei sijaitse aurinkovoiman heijastusvaikutusten vaikutusalueella.

Yhteenveto vaikutuksista

Joutensuon tuulivoimalat aiheuttavat yli kahdeksan tunnin vuosittaisia varjostusvaikutuksia kaavaluonnosvaihtoehdossa VE 1 kahden lomarakennuksen alueella, mikäli puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Mikäli puuston suojaava vaikutus huomioidaan, välkkeen suositusarvon ylityksiä ei aiheudu. Kaavaluonnosvaihtoehdossa VE 2 välkkeen suositusarvon 8h/a ylityksiä tapahtuu kahden asuinrakennuksen alueella, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Puuston suojaavan vaikutuksen huomiointi ei muuta kyseisille asuinrakennuksille aiheutuvaa vuosittaista välkevaikutusta. Edellä mainituista syistä johtuen vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus katsotaan molemmissa kaavaluonnosvaihtoehdoissa kohtalaisiksi. Aurinkovoimalat eivät aiheuta vähäistä suurempia vaikutuksia valo-olosuhteisiin.

Voimajohtoreitit eivät aiheuta vaikutuksia valo-olosuhteisiin.

8.10.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

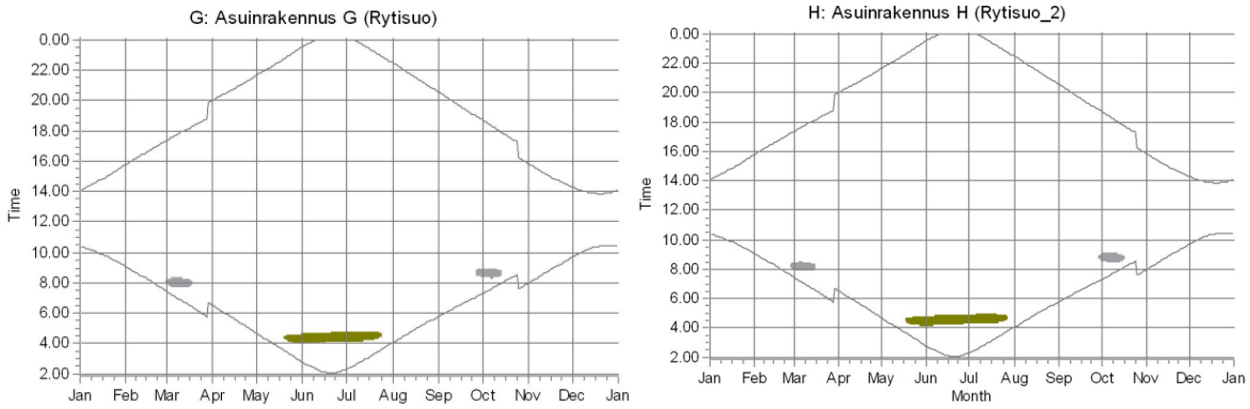
Tuulivoimaloiden aiheuttamaan varjostuksen näkymiseen vaikuttavat sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi valikoimalla rakentamisvaiheeseen roottorinhalkaisijaltaan pienemmät tuulivoimalat ja/tai pysäyttämällä voimaloita välkkymisen kannalta

hankalimpina aikoina. Voimaloista voidaan pysäyttää eniten varjostusta aiheuttavat voimalat. Seuraavissa kappaleissa on esitetty esimerkit kahdelle asuinrakennukselle aiheutuvan välkkeen rajoittamistoimenpiteistä kaavaluonnosvaihtoehdossa VE2.

Joutensuon kaava-alueen luoteisreunan tuntumassa sijaitsevien laskentapisteiden G ja H kohdalla vuotuinen välkevaikutus ylittää kaavaluonnosvaihtoehdossa VE2 suositusarvon 8h/a, vaikka puuston suojaava vaikutus huomioidaan. Laskentapisteiden G ja H alueella välkettä aiheutuu kahdesta Joutensuon tuulivoimalasta: 10 ja 16. Asuinrakennuksen G alueella välkkeen esiintyminen on mahdollista maaliskuun alkupuolella noin klo 7.45–08.15, toukokuun puolivälistä heinäkuun loppupuolelle noin klo 04–05 välisenä aikana sekä syyskuun lopusta lokakuun alkupuolelle klo 8.15–8.45 välisenä aikana. Asuinrakennuksen H alueella välkkeen esiintyminen on mahdollista helmikuun lopusta maaliskuun puoliväliin noin klo 8.00–8.30, toukokuun puolivälistä heinäkuun loppupuolelle noin klo 04–05 välisenä aikana sekä syyskuun lopusta lokakuun puoliväliin noin klo 8.15–9.00 välisenä aikana.

Asuinrakennuksille aiheutuvaa välkettä voidaan vähentää esimerkiksi rajoittamalla voimalan no 10 käyntiaikaa kesä–elokuussa klo 04.00–05.00 välillä. Toisaalta kellonaika on niin aikainen, että on hyvin todennäköistä, että asukkaat eivät koe välkettä häiritseväksi.



Kuva 100. Kaaviot laskentapisteissä G ja H sijaitsevalle asuinrakennuksille aiheutuvasta välkevaikutuksesta todellisessa tilanteessa, kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan. Asuinrakennukselle G aiheutuu vuosittaista välkevaikutusta 9 h 3 minuuttia ja asuinrakennukselle H 9 tuntia 42 minuuttia. Vihreänruskea väri kuvaa voimalaa numero 10 ja harmaa väri voimalaa numero 16.

Asuinrakennukset G ja H sijaitsevat läntisimmän aurinkopaneelialueen läheisyydessä, sen eteläpuolella. Aurinkopaneeleiden mahdollisesti aiheuttamaa heijastusta voidaan vähentää esimerkiksi istuttamalla puita ja pensaita paneeleiden ja heijastukselle alttiin kohteen väliin.

Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut välkemallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita sekä puuston huomioiva mallinnus myös metsäpeitteen suojavaikutuksen. Mallinnus ei huomioi pihapuuston suojavaikutusta, joten todellisuudessa varjostuksen määrä on mallinnusta alhaisempi. Puuston suojaava vaikutus vaihtelee vuosittain ja vuodenajoittain, lisäten arvioinnin epävarmuutta. Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon.

Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Rakennettavaa voimalamallia ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Välkevaikutusten arvioinnissa on käytetty hankkeen maksimivaihtoehdon mukaisia voimalan mittoja. Tämän kokoista voimalamallia ei ole vielä tällä hetkellä markkinoilla ja on mahdollista, että tulevaisuudessa ei päästä aivan näin suuriin voimalamittoihin. Laadittu mallinnus näin ollen voi yliarvioi hankkeen välkevaikutuksia.

Aurinkovoiman aiheuttamista heijastusvaikutuksista on melko vähän tutkimustietoa saatavilla, ja näin ollen teollisen mittakaavan aurinkovoima-alueiden heijastusvaikutusten arviointiin sisältyy aurinkovoima-alueiden kokoluokkaan liittyvää epävarmuutta.

8.11 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (niin sanotut sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu mm. liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu kaava-alueen 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 suurelle asukasmäärälle.

Tuulivoimaloiden merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen ja kaava-alueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, sienestys ja ulkoilu). Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ilmenevät pääasiassa maisemavaikutuksina ja virkistyskäytön rajoituksina.

Voimajohdon vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ilmenevät pääasiassa maisemavaikutuksina ja metsätalouden harjoittamisen rajoituksina.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä rakentamisen, että toiminnan aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana kaava-alueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

Metsästykseen kohdistuvat vaikutukset

Tuulivoiman vaikutuksista metsästykseen ei ole vielä olemassa tutkimustietoa. FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2025) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa” eikä rakennettuja alueita useimmiten pidetä metsästykseen soveliaina. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästyksen mielekkyyttä heikentävänä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta kaava-alueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö on voitu kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa.

Rakennusaikana metsästys kaava-alueella estyy turvallisuuden vuoksi rakenteilla olevilla alueilla, mutta koska rakentaminen ei tapahdu koko kaava-alueella samanaikaisesti, muu kaava-alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tämä vaatii tiivistä yhteistyötä metsästäjien kanssa kaikkien osapuolten turvallisuuden varmistamiseksi. Rakentamisen jälkeen metsästystä ei tulla rajoittamaan ja käytännössä koko tuulivoimapuiston alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Tuulivoimaloiden välitön vaikutus metsästyksen kannalta ulottuu pääosin tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle, mutta ammuttaessa voimalat on otettava huomioon yli kilometrin etäisyyteen riippuen metsästystavasta. Tuulivoimaloiden huolto vaatii hyvin vähäistä liikennettä, mutta muuten parantuva ja lisääntyvä tiestö voi lisätä muuta esim. virkistyskäyttöön liittyvää ihmistoimintaa alueella. Tällä voi olla häiritsevää vaikutusta metsästystoimintaan ja toisaalta turvallisuuden varmistaminen metsästäessä korostuu.

Aurinkovoimahankkeiden vaikutuksista metsästystoimintaan ja riistalajistoon ei ole vielä olemassa tutkimustietoa, eikä pitkäaikaisia kokemuksia Suomessa. Hankkeiden ominaisuudet huomioon ottaen vaikutukset ovat kuitenkin suhteellisen selkeitä. Aurinkovoimahankkeen paneelialue ja sähköasemat tullaan aitaamaan, jonka myötä metsästys alueella estyy. Välittömän estevaikutuksen lisäksi aurinkovoima-alue tulee ottaa huomioon ammuttaessa riippuen metsästystavasta. Esimerkiksi kiväärillä ammuttaessa aurinkovoima-alue tulee ottaa huomioon yli kilometrin etäisyyteen, sillä vahingonkorvausten riski metsästyksen seurauksena rikkoutuneista aurinkopaneeleista on mahdollinen. Alueen rakentamisen aikana metsästys voi rajoittua myös laajemmin, sillä alueelle kohdistuu enemmän liikennettä ja ihmistoimintaa. Toiminnan aikana ottamalla huomioon turvalliset ampumasektorit, voidaan metsästystä jatkaa myös aurinkovoima-aluetta ympäröivillä alueilla.

Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen, sillä saaliin mahdollisuus on toiminnan perusta. Mikäli metsästettävä riistalaji siirtyy hankkeen vuoksi metsästysseurojen alueiden ulkopuolelle tai riistakannat alueella muuten heikentyisivät, voi saalismahdollisuus tällöin heikentyä. Tuulivoimahankkeiden vaikutukset riistalajeihin riippuvat yleisesti ottaen muuttuvan alueen elinympäristörakenteesta sekä seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta ja ne ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Vaikutukset voivat nousta merkittäviksi metsästystoiminnan kannalta, mikäli merkittävä osa seurojen alueista tai seuran erityisen tärkeät metsästysalueet sijoittuvat hankkeen vaikutusalueelle.

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2025) osa metsästäjistä kokee, että ennen metsäisille alueille rakennettavat leveät voimajohtolinjat pirstovat metsästysalueita ja latistavat metsästyskokemusta, mutta osa myös kokee linja-alueet hyödyllisinä mm. hirven pyynnin passituksessa ja ampumasektoreina. Pääosin voimalinjojen vaikutukset metsästystoimintaan on arvioitu vähäisiksi, sillä ne kattavat usein suhteellisen vähäisesti metsästysalueita eivätkä rajoita liikkumista tai ampumista rakennusvaiheen jälkeen.

Riistalajien näkökulmasta metsien pirstoutuminen voi aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia, mikäli pirstoutumista kohdistuu niiden tärkeille elinympäristöille tai elinympäristöjä pirstoutuisi laajalta alueelta, jossa ennen on ollut yhtenäisiä elinympäristöjä. Linjamaiset rakenteet voivat esimerkiksi johtaa suurempien nisäkäslajien kulun muuttumiseen ja siten vaikuttaa niiden esiintymiseen.

8.11.1 Nykytila

Vakituinen ja loma-asutus

Joutensuon kaava-alue sijaitsee kokonaisuudessaan Pudasjärven kaupungin alueella sen luoteisrajalla. Pudasjärven keskusta sijaitsee kaava-alueen kaakkoispuolella, noin 26 km etäisyydellä. Puolangan keskustaajama sijaitsee noin 28 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta etelään, Utajärven keskustaajama noin 66 kilometriä lounaaseen ja Taivalkosken keskustaajama noin 51 kilometriä koilliseen. Kainuun maakunnan raja sijaitsee kaava-alueen eteläpuolella, lähimmillään noin 2,5 km etäisyydellä kaava-alueen rajasta.

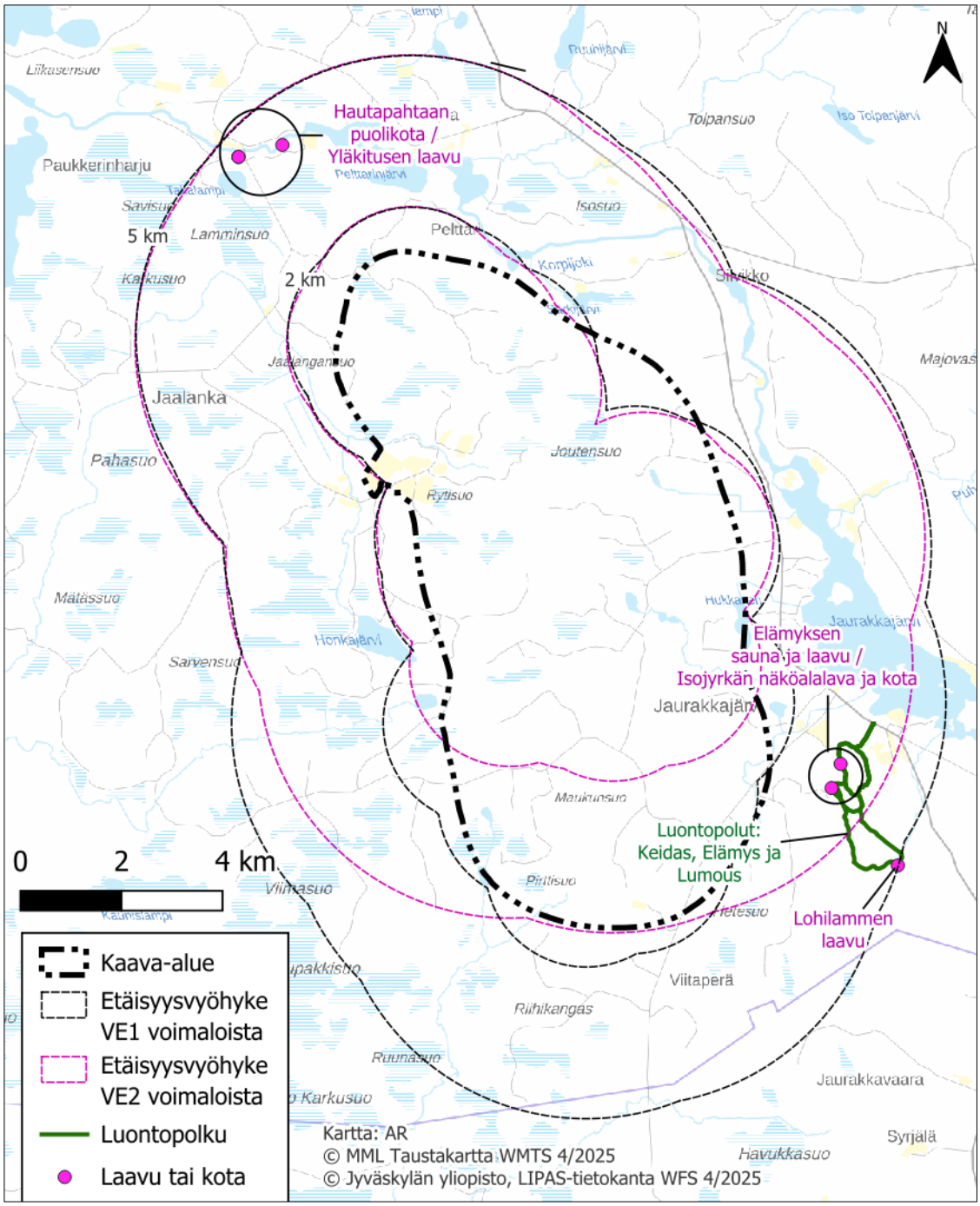
Kaava-alueen lähiympäristö on pääosin harvaan asuttua maaseutumaista asutusta sekä metsätalousaluetta. Lähin taajama, Pudasjärven kaupunkikeskusta, sijaitsee noin 25,5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta luoteeseen. Lähin kylä, Ervasti, sijoittuu kaava-alueen pohjoispuolelle lähimmillään noin kymmenen kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalasta (VE1 ja VE2). Lähin pienkylä, Jaurakkajärvi, sijoittuu kaava-alueen kaakkoispuolelle lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydelle lähimmistä VE1 voimaloista ja noin viiden kilometrin etäisyydelle lähimmistä VE2 voimaloista. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista VE1ja VE2 voimaloista ei sijoitu asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat kaava-alueen länsirajan tuntumaan, hieman yli kahden kilometrin etäisyydelle lähimmistä tuulivoimaloista. Alle viiden kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista sijaitsee 138 asuinrakennusta, ja VE2 voimaloista 130 asuinrakennusta.

Loma-asutusta puolestaan on eniten kaava-aluetta ympäröivien vesistöjen rannoilla. Kaava-alueella sijaitsee Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan yksittäinen lomarakennus, joka on kunnalta saatujen tietojen mukaan muussa käytössä. Samoin alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista, niiden länsipuolelle sijoittuva lomarakennus on kunnalta saatujen tietojen mukaan muussa käytössä. Näin ollen alle kahden kilometrin etäisyydellä VE1 ja VE2 tuulivoimaloista ei sijaitse lomarakennuksia. Alle viiden kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista sijaitsee 151 lomarakennusta ja VE2 voimaloista 143 lomarakennusta. Aurinkovoima-alueen läheisyyteen, alle 500 metrin etäisyydelle, sijoittuu viisi asuinrakennusta. Alle kahden kilometrin etäisyydelle sijoittuu kymmenen asuinrakennusta eikä yhtään lomarakennusta.

Virkistyskäyttö

Kaava-aluetta voidaan muiden metsätalousalueiden tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseen ja luonnon tarkkailuun. Kaava-alueelle ei Jyväskylän yliopiston (2025) LIPAS-tietokannan mukaan sijoitu virkistysrakenteita. Kaava-alueen kaakkoispuolelle noin kolmena kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta (VE1) sijoittuu Kupson kutsun luontopolku sekä sen varrelle kolme virkistyspistettä; sauna ja laavu, Isojyrkän näköalalava ja kota sekä lähilammen laavu. Lisäksi kaava-alueen luoteispuolelle, noin neljän kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta sijoittuu Yläkitusen laavu ja Hautapahtaan puolikota.

Aurinkovoiman kannalta potentiaalisiksi tunnistettujen alueiden läheisyyteen ei sijoitu virkistysrakenteita.



Kuva 101. Kaava-alueen läheisyyden virkistysrakenteet (Jyväskylän yliopisto 2023, Maanmittauslaitos 2024). Karttaan on nimetty kaikki alle viiden kilometrin etäisyydelle sijoittuvat virkistyskohteet.

Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 186 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus, metsästys 2023). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan, on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina

hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästykseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät Eläimistö-kappaleesta, joissa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Tuuli- ja aurinkovoima-alue sijaitsee Pudasjärven riistanhoitoyhdistyksen alueella ja se sijoittuu sekä yksityisomisteisille että valtion maille. Yksityisomisteisilla mailla metsästystoiminta perustuu maanomistajan lupaan ja pääosin metsästysseurojen tekemiin vuokrasopimuksiin maanomistajien kanssa. Kaava-alueelle sijoittuvilla yksityisillä mailla metsästävät riistanhoitoyhdistyksen tietojen mukaan Honkavaaran Metsästysseura ry, Jongun Metsästysseura ry, Korpisen Metsästysseura ry ja Pelttarin Metsästysseura ry. Metsästysseurojen tai niiden jäsenien metsästystoimintaa voi yksityismaiden vuokra-alueiden lisäksi sijoittua myös valtion metsästysalueille.

Pudasjärven riistanhoitoyhdistys kuuluu Metsästyslain 8 §: n alueelle, jossa kuntalaisella on vapaa metsästysoikeus pienriistalle valtion metsästysmailla (1427/2014) ja jonne ulkopaikkakuntalaiset voivat hakea metsästyslupia. Hirvenpyyntiin paikkakuntalaisten metsästysporukoiden on 8 §: n alueella haettava kaatolupia, mutta heidän ei tarvitse hakea aluelupaa valtion maille toisin kuin ulkopaikkakuntalaisten. Pudasjärven riistanhoitoyhdistyksessä on noin 2900 jäsentä, joista valtaosa paikkakuntalaisia ja Pudasjärvellä sijaitseville valtion maille myydään lisäksi ulkopaikkakuntalaisille vuosittain noin 6000 päivälupaa pienriistan metsästykseen. Käytännössä kaikki edellä mainitut voivat hyödyntää myös Joutensuolle sijoittuvia valtion maita metsästykseen. Kaava-alueelle sijoittuu osia valtion pienriista-alueesta 5625-Etelä-Pudasjärvi sekä valtion hirvialueesta 8522 Maukku 33.

Pelttarinseudun Metsästysseura ry

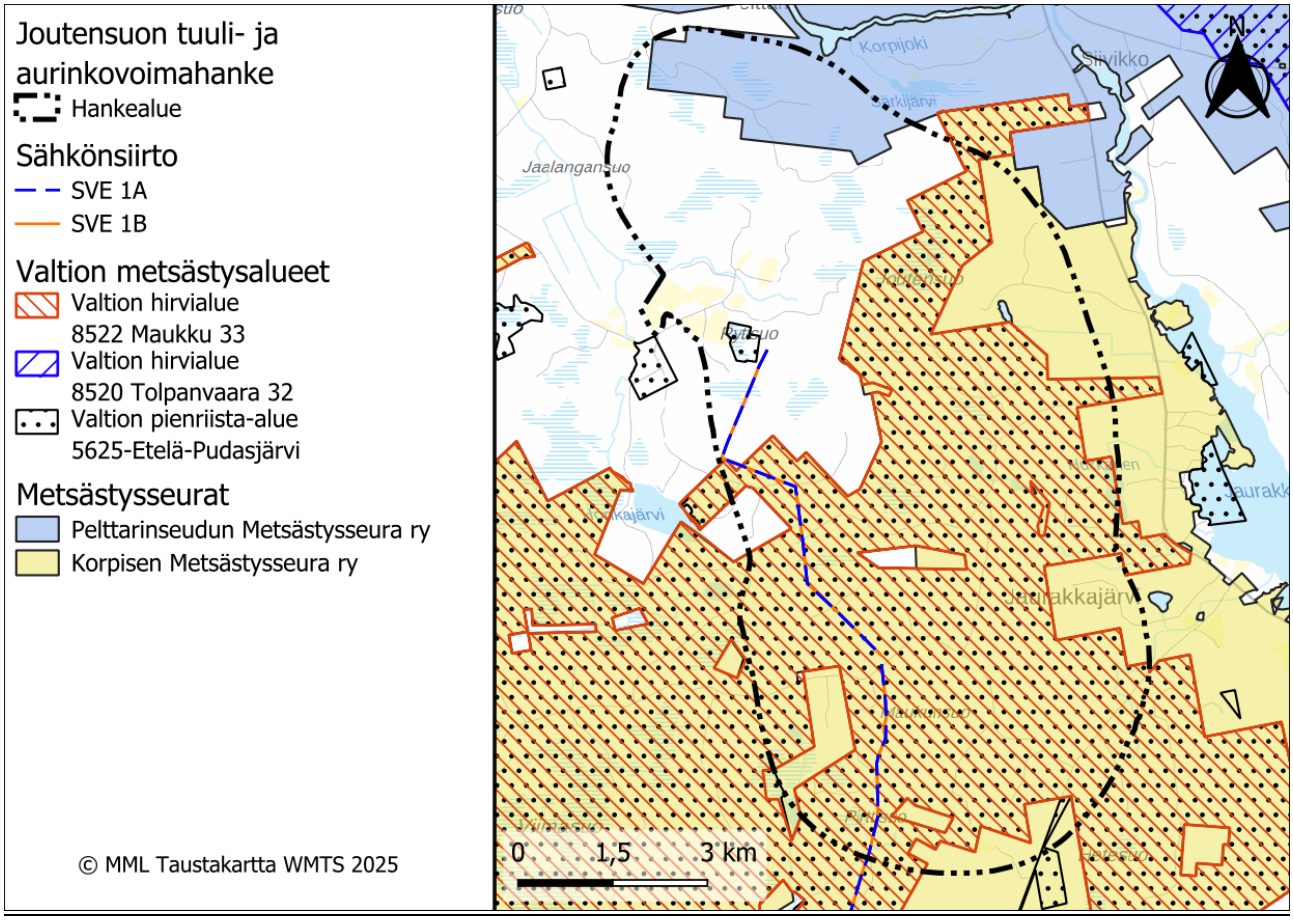
Seuran noin 90 jäsentä metsästävät pienriistaa noin 5000 hehtaarin metsästysalueella, sekä hirveä noin 17 000 hehtaarin alueella. Seuran alueisiin kuuluvat myös valtion hirvialue 8520 Tolpanvaara 32, sekä osin samalla alueella sijaitseva valtion pienriista-alue 5625-Etelä-Pudasjärvi. Seuran metsästysalueet sivuavat vain vähäisesti hankeen pohjoisosaa. Seurassa harjoitetaan kaikkia metsästysmuotoja, mutta tärkeimmiksi nousevat hirvenmetsästys ja kanalinnustus. Hirvenmetsästys tapahtuu yleisimmin pysäyttävällä koiralla. Alueella ei ole riistakolmioita, mutta seura käyttää aktiivisesti Tassu-järjestelmää. Seuran rakenteita, merkittävää riistanhoitotyötä tai koirakoetoimintaa ei sijoitu kaava-alueelle.

Korpisen Metsästysseura ry

Seura metsästää noin 20 000 hehtaarin alueella, ja yli puolet kaava-alueesta sijoittuu seuran alueelle. Seurassa on noin 100 jäsentä, ja seuran merkittävin metsästysmuoto on koirapyyntinä tapahtuva hirvenmetsästys. Tämän lisäksi seura mainitsee kanalinnustuksen, latvalinnustuksen, pienhirvieläimet, jäniksen, pienpedot, majavan ja suurpedot. Kaava-alueella metsästetään erityisesti hirveä. Kaava-alueelle sijoittuu seuran laskema riistakolmio, ja seuralla ei ole käytössä Tassu-järjestelmää. Kaava-alueen eteläosiin Korentovaaraan sijoittuu seuran metsästysmaja, mutta alueelle ei sijoitu merkittävää riistanhoitoa. Kaava-alueella järjestetään noin kerran vuodessa koirakokeita.

Muut seurat

Riistanhoitoyhdistykseltä tietoon saaduista seuroista Jongun Metsästysseura ry:tä ei saatu ollenkaan tavoitettua, ja Honkavaaran Metsästysseura ry:ltä ei saatu vastauksia onnistuneesta yhteydenotosta huolimatta.



Kuva 102. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle sijoittuvat metsästysalueet ja osia valtion hirvialueista (8522 Maukku 33) ja 8520 Tolpanvaara 32 sekä valtion pienriista-alueesta (5625-Etelä-Pudasjärvi).

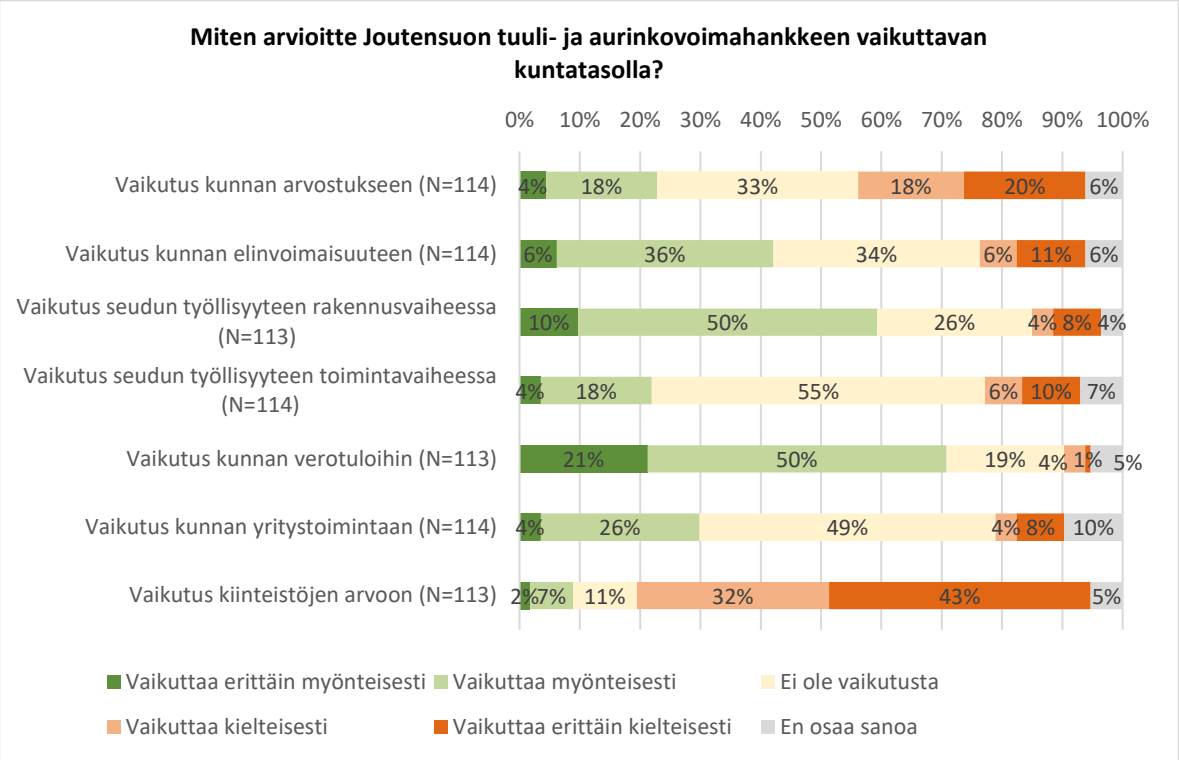
8.11.2 Asukaskyselyn yhteenveto

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä touko-kesäkuussa 2025. Kysely pyrittiin lähettämään asuin- ja lomarakennusten omistajille alle kahdeksan kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ja alle kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreittien keskilinjasta. Näillä etäisyyksillä sijaitsee noin 420 asuin- ja lomarakennusta. Kaikkien asuin- ja lomarakennusten omistajien yhteystietoja ei onnistuttu saamaan, joten kyselyjä lähetettiin 364 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 117 kappaletta, joten vastausprosentti oli 32 %.

Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty kaavaselostuksen liitteenä.

Arviot vaikutuksista kunta- ja seututasolla

Kyselyyn vastanneiden mukaan Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahanke vaikuttaa myönteisimmin kunnan verotuloihin ja työllisyyteen rakennusvaiheessa. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan kiinteistöjen arvoon. Monessa asiassa vastaajat eivät nähneet minkäänlaisia vaikutuksia. Vastaajista 55 % uskoo, että tuuli- ja aurinkovoimahankkeella ei ole vaikutusta kunnan työllisyyteen toimintavaiheessa ja vastaavasti 49 % on sitä mieltä, että hankkeella ei ole vaikutusta kunnan yritystoimintaan. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset kuntatasolla saman suuntaisesti kuin vastaajat keskimäärin.

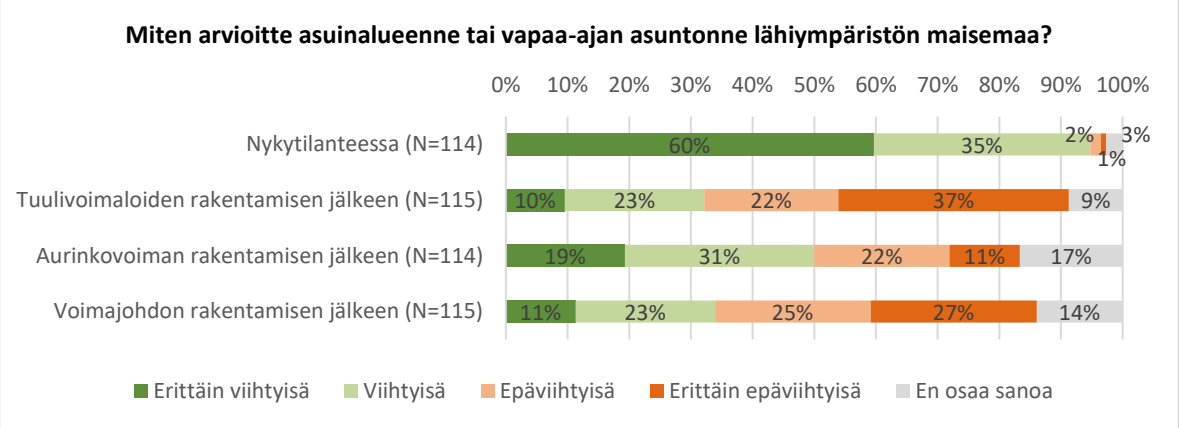


Kuva 103. Arviot Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla (kaikki vastaajat).

Arviot vaikutuksista asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristöön

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuudet sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Suunniteltuja voimaloita ja voimajohtoa lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy suurempi huoli siitä, että tuuli- ja aurinkovoimahanke heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta, erityisesti maiseman kohdalla lähempänä asuvat ovat enemmän huolissaan kuin muut vastaajat keskimäärin. Aurinkovoiman ei vastausten perusteella koeta vaikuttavan maisemaan yhtä paljon mitä tuulivoimalat ja voimajohto, mutta myös suurempi osuus ei osaa arvioida lähiympäristönsä maisemaa aurinkovoiman rakentamisen jälkeen

Avoimissa vastauksissa korostuu erityisesti huoli luonnonläheisen maiseman ja virkistysalueiden menettäminen ja sitä myöten rauhan menettäminen. Monen huoli kohdistui myös kiinteistöjen arvoon, erityisesti vapaa-ajan asuntojen. Monet vastaajista ilmaisivat tulevansa alueelle mökkeilemään luonnonrauhaan ja että tuulivoimalat tai voimajohtoreitti maisemassa vaikuttaisi erittäin kielteisesti kokemukseen.

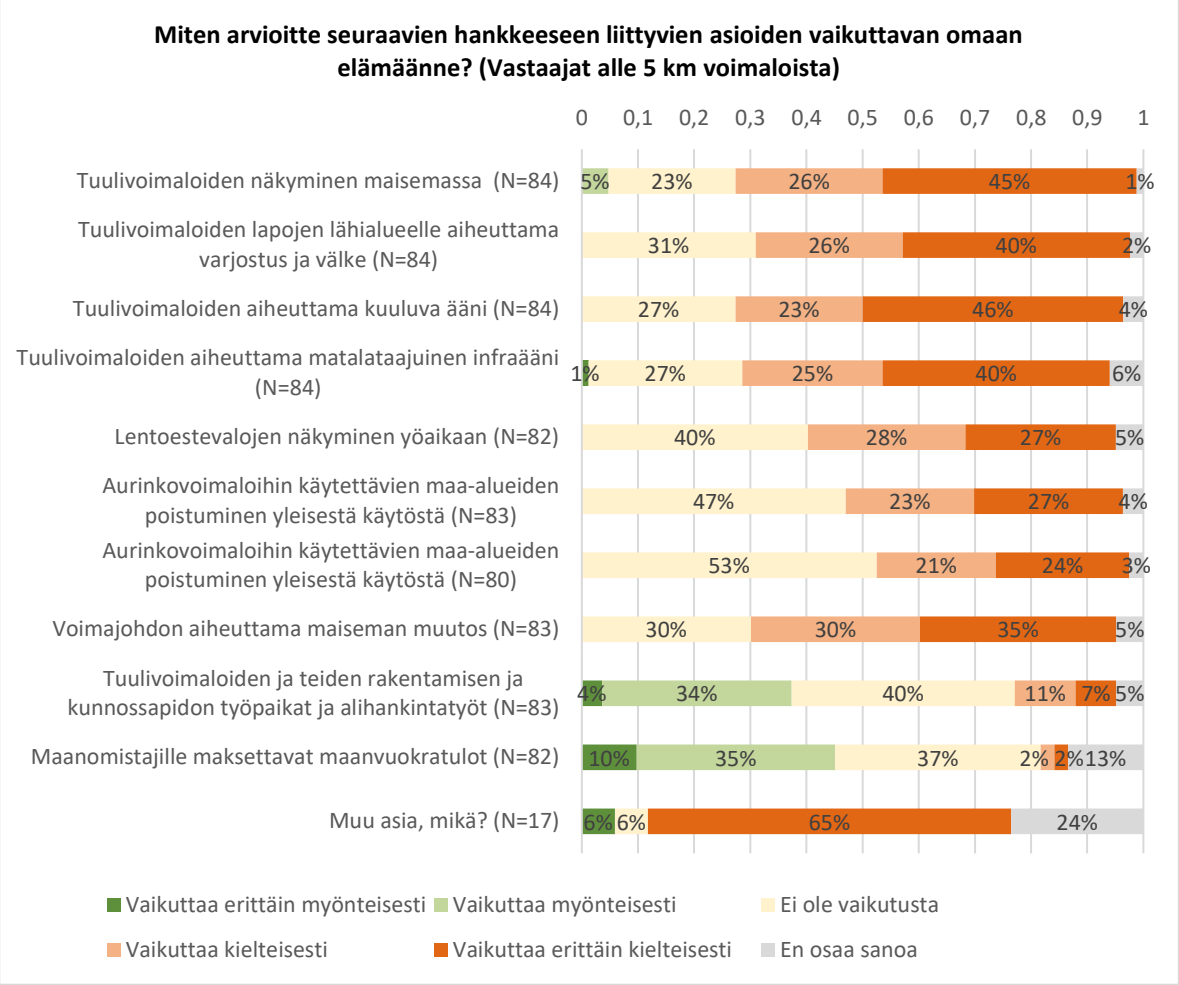


Kuva 104. Arviot Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista maisemaan (kaikki vastaajat).

Arviot vaikutuksista omaan elämään

Kyselyyn vastanneet arvioivat tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä pääosin kielteisesti. Kielteisimmiksi vaikutuksiksi omaan elämäänsä kyselyyn vastanneet arvioivat voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen, tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa sekä tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman äänen. Näillä osa-alueilla jopa 61–67 % vastaajista piti vaikutuksia omaan elämäänsä kielteisinä tai erittäin kielteisinä. Myönteisimmät vaikutukset arviointiin olevan maanomistajille maksettavilla vuokratuloilla sekä tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon työpaikoilla ja alihankintatöillä. Aurinkovoimaloihin käytettävän maa-alan poistumista yleisestä käytöstä vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 43 % vastaajista, 51 % vastaajista kokee, että asia ei vaikuta omaan elämään. Muina asioina mihin tuulivoiman koettiin vaikuttavan omassa elämässä, olivat ahdistuksen lisääntyminen, huoli kuka vastaa tuulivoimaloiden poistamisesta elinkaaren lopussa ja vaikutukset erämaahan ja eläimiin.

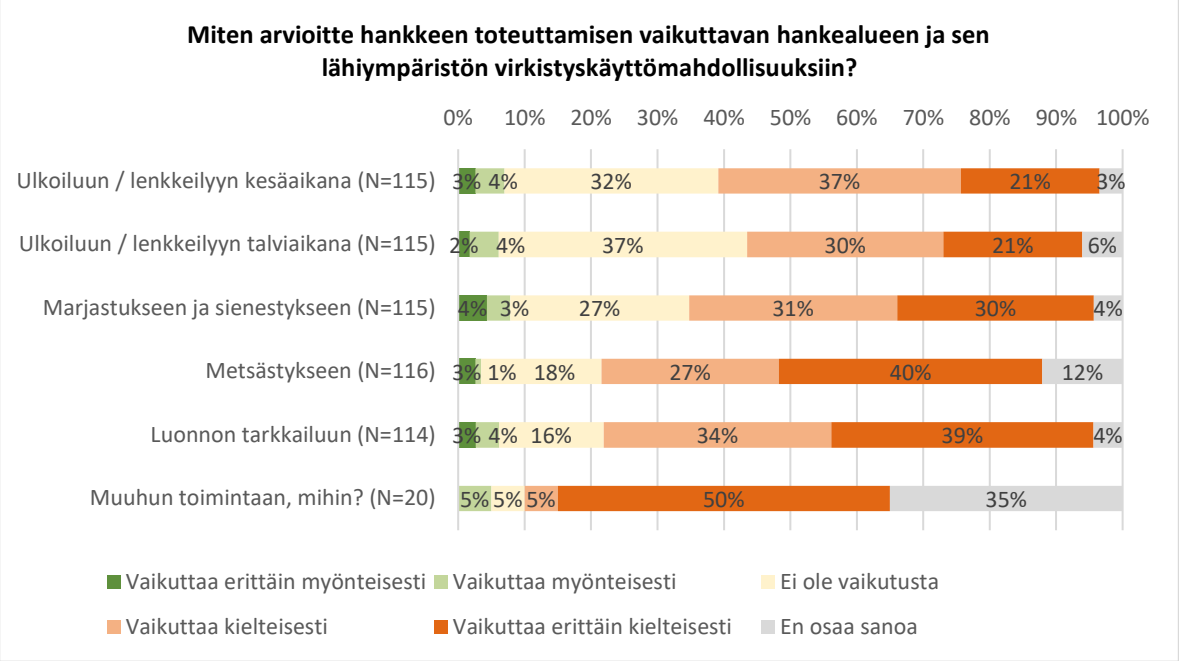
Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset omaan elämäänsä kaikkien kysymyksessä mainittujen asioiden osalta selvästi kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Vastaajat, joiden asunto tai loma-asunto sijaitsee alle yhden kilometrin päässä arvioitavista voimajohtoreiteistä suhtautuvat Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksiin omaan elämään hieman myönteisemmin kuin vastaajat alle viiden kilometrin päässä voimaloista, mutta hyvin samankaltaisesti, kuin vastaajat keskimäärin. Voimajohdon aiheuttamaan maisemanmuutokseen suhtauduttiin kuitenkin luontevasti kielteisemmin.



Kuva 105. Arviot Joutsensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään (vastaajat alle viiden kolometrin etäisyydellä voimaloista).

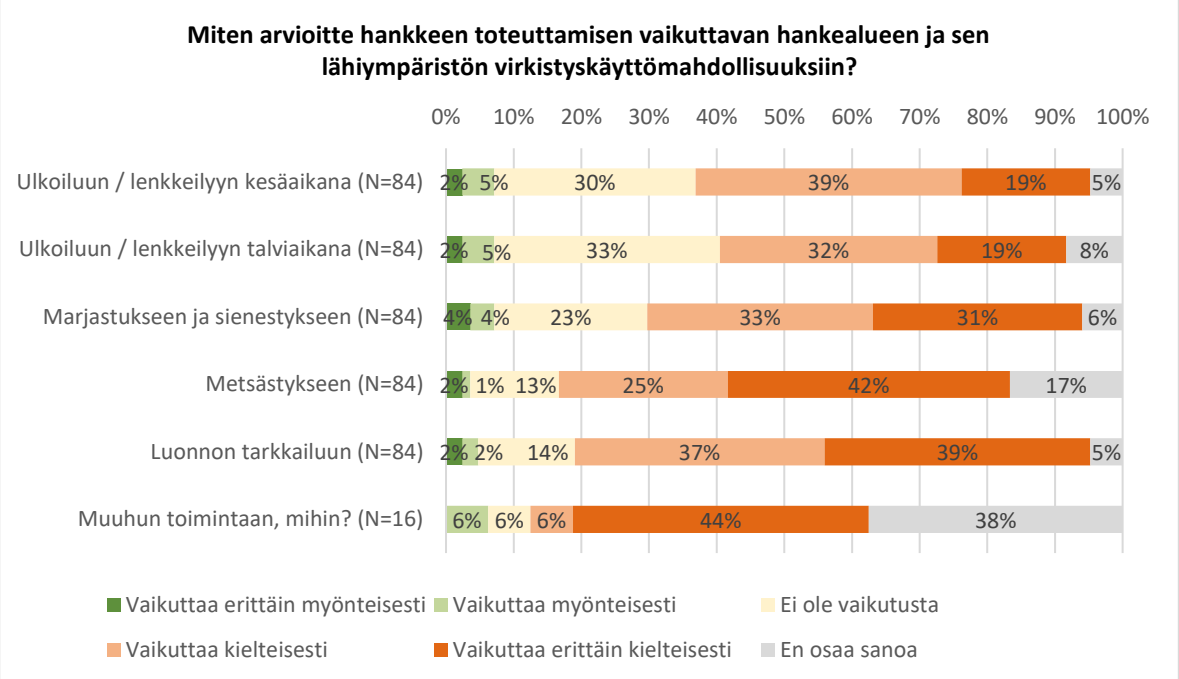
Arviot vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki kysymyksessä mainitut virkistyskäyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 60 % (käyttötarkoituksen mukaan 51–73 %) kysymykseen vastanneista arvioi, että Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentamisella on kielteinen tai erittäin kielteinen vaikutus kaava-alueen lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kielteisimmin Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. Muita toimintoja, mihin vastaajat kertoivat hankkeen vaikuttavan kielteisesti, olivat: mökkeilyyn, kalastukseen, metsänhoitoon, retkeilyyn, maiseman nauttimiseen.



Kuva 106. Arviot Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista kaava-alueen ja voimajohtoreittien virkistyskäyttömahdollisuuksiin (kaikki vastaajat).

Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvat tai loma-asunnon omistajat arvioivat vaikutukset virkistyskäyttömahdollisuuksiin samankaltaisesti kuin vastaajat keskimäärin, mutta kuitenkin hieman kielteisemmin.



Kuva 107. Arviot Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutuksista kaava-alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin (vastaajat alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista).

Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Avoimissa kysymyksissä asukkailta ja loma-asukkailta kysyttiin, mitkä ovat heidän mielestään Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset.

Kysymykseen kielteisistä vaikutuksista vastasi yhteensä 84 henkilöä (72 % kaikista vastaajista). Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen liittyy runsaasti huolenaiheita kyselyyn vastanneiden keskuudessa. Monet vastaajat kokevat, että hanke aiheuttaisi merkittäviä haittoja erityisesti maisemalle, luonnonympäristölle ja kiinteistöjen arvolle. Huolta herättävät muun muassa tuulivoimaloiden näkyvyys ja ääni, luontoympäristön pirstoutuminen ja villieläimistön häiriintyminen, virkistys- ja metsästyskäytön vaikeutuminen, sekä alueen houkuttelevuuden ja vetovoiman väheneminen. Useat vapaa-ajan asukkaat ja mökkiläiset kokivat, että heidän panostuksensa alueeseen (esim. rakennettu mökki) menettäisi merkityksensä hankkeen vuoksi. Vastauksissa myös arvostellaan hankkeen hyötyjen valumista ulkopuolisille toimijoille. Vaikka osa vastaajista ei mainitse kielteisiä vaikutuksia lainkaan, suurin osa ilmaisee kriittisiä tai huolestuneita näkemyksiä. Asukkaiden ajatukset kielteisistä vaikutuksista voidaan tiivistää seuraavasti:

- **Maiseman ja luonnon muuttuminen:**
  Monet kokevat, että hanke tuhoaisi Joutensuon alueen rauhallisen ja luonnonkauniin maiseman. Tuulivoimaloita pidetään rumina ja maisemaan sopimattomina, ja huolta herättää myös luonnon monimuotoisuuden ja luontoarvojen heikentyminen.
- **Meluhaitat ja muu asumisviihtyvyyden heikkeneminen:**
  Vastaajat kuvaavat tuulivoimaloiden aiheuttamaa huminaa, ääniä ja välkettä, joiden pelätään kantautuvan pitkiä matkoja ja vaikuttavan asumiseen, uneen ja terveyteen. Tolpanvaaran aiemmat kokemukset mainitaan usein esimerkkinä häiritsevyydestä.
- **Kiinteistöjen arvon lasku ja vaikutukset vapaa-ajan asumiseen:**
  Useat vastaajat kokevat, että hanke romuttaa kiinteistöjen ja etenkin vapaa-ajan asuntojen arvon. Tämä koetaan epäoikeudenmukaiseksi, kun osa hyötyy taloudellisesti ja toiset menettävät panostuksensa alueeseen.
- **Luontoon ja eläimistöön kohdistuvat haitat:**
  Huolta herättävät voimaloiden vaikutukset linnustoon, metsäeläimiin ja ekosysteemeihin. Eläinten elintilan pirstoutumista ja häviämistä pidetään vakavana vaikutuksena, samoin kuin mahdollisia lintukuolemia lapoihin.
- **Vaikutukset virkistyskäyttöön ja elinkeinoihin:**
  Hankkeen pelätään heikentävän alueen soveltuvuutta ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen. Luontomatkailun ja kylien elinvoiman uskotaan kärsivän.

Kysymykseen myönteisistä vaikutuksista vastasi yhteensä 69 henkilöä (59 % kaikista vastaajista). Merkittävimpinä hyötyinä mainitaan uusiutuvan ja puhtaan energian tuotanto, ilmastonmuutoksen hillintä, kunnalle koituvat verotulot, maanomistajien vuokratulot sekä rakentamisen ja ylläpidon työllisyysvaikutukset. Vastauksissa kuitenkin korostuu myös epäusko hyötyjen jakautumisesta paikallisyhteisölle, ja moni kokee, ettei hankkeella ole lainkaan myönteisiä vaikutuksia omasta näkökulmastaan. Asukkaiden ajatukset suunnitellun Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen myönteisistä vaikutuksista voidaan tiivistää seuraavasti:

- **Ympäristöystävällisyys ja uusiutuva energia:**
  Useat pitävät myönteisenä sitä, että hanke tuottaa puhdasta kotimaista sähköä ja edistää ilmastotavoitteita. Uusiutuvan energian lisäämistä pidetään periaatteessa hyvänä tavoitteena.
- **Taloudelliset hyödyt ja työllisyys:**
  Vastaajat nostavat esiin verotulojen kertymisen kunnalle ja vuokratulojen mahdollisuuden

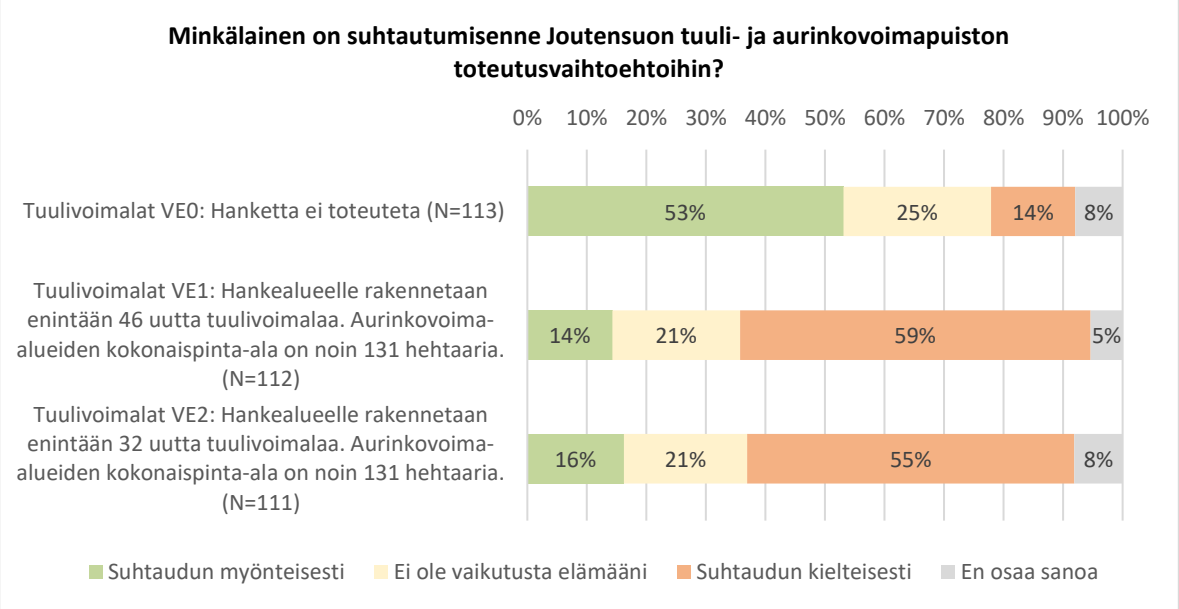
maanomistajille. Rakennusvaiheen aikana hankkeen toivotaan myös tarjoavan työllistämismahdollisuuksia, vaikkakin monet arvioivat työllisyysvaikutusten olevan lyhytaikaisia.

- **Tiestön parantuminen ja infrastruktuurin kehittäminen:**
  Useissa vastauksissa mainitaan teiden rakentaminen ja parantaminen, joiden koetaan hyödyttävän alueen käyttöä esimerkiksi ulkoilun tai mökkiliikenteen kannalta.

Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

Kysymykseen vastanneista 40 % oli sitä mieltä, että Joutensuon hanke on yleisesti hyväksyttävä ja 55 % vastanneista sitä mieltä, että hanke ei ole hyväksyttävä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavista vastaajista 39 % oli täysin tai melko samaa mieltä ja 58 % täysin tai melko erimieltä siitä, että Joutensuon hanke on yleisesti hyväksyttävä.

Kyselyyn vastanneille mieluisin vaihtoehto olisi hankkeen toteuttamatta jättäminen (53 %). Molempiin toteutusvaihtoehtoihin suhtaudutaan kielteisesti, mutta vaihtoehtoon VE2 hieman myönteisemmin. Alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuvista tai loma-asunnon omistavat vastaajat suhtautuvat kielteisemmin molempiin hankkeen toteutusvaihtoehtoihin, mutta samansuuntaisesti mitä vastaajat keskimäärin (67 % vastusti vaihtoehtoa VE1 ja 60 % vaihtoehtoa VE2).



Kuva 108. Suhtautuminen Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston vaihtoehtoihin (kaikki vastaajat).

Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiään ja toiveitaan Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen jatkosuunnitteluun liittyen. Kysymykseen vastasi 63 henkilöä (54 % kaikista vastaajista). Useissa vastauksissa korostuu kriittinen suhtautuminen hankkeen vaikutuksiin luontoon, maisemaan ja asukkaiden elinympäristöön. Vastaajat toivat esiin seuraavia asioita, jotka tulisi heidän mielestään ottaa huomioon jatkosuunnittelussa:

Asukkaiden mielipiteet ja elinolot

- Paikallisten asukkaiden, vapaa-ajan asukkaiden ja maanomistajien näkökulmat on otettava aidosti huomioon.

- Hankkeen koetaan aiheuttavan vakavia haittoja, kuten melua, välkettä, asumisviihtyvyyden heikkenemistä sekä virkistys- ja luontokäytön vähenemistä.
- Toivotaan, että hankkeen tuomat hyödyt jakautuvat oikeudenmukaisesti eikä niin, että haitat jäävät paikallisille ja hyödyt valuvat ulkopuolelle.

Voimaloiden ja sähkölinjojen sijainti

- Tuulivoimalat ja aurinkopaneelikentät tulee sijoittaa riittävän kauas asutuksesta, järvistä ja maisemallisesti arvokkaista kohteista, vähintään useiden kilometrien etäisyydelle.
- Esitetään konkreettisia toiveita siirtää tai poistaa voimaloita suunnittelualueen reuna-alueilta.
- Toivotaan voimaloiden keskittämistä jo rakennettuihin alueisiin (esim. Tolpanvaaraan), eikä avaamista uudelle alueelle.
- Esitetään huoli sähkölinjojen vaikutuksista maisemaan, luonnonrauhaan ja lintuihin. Johtoreitit tulisi toteuttaa mahdollisuuksien mukaan maakaapelilla tai kuljettaa olemassa olevien infrastruktuurien yhteydessä.

Luonto ja maisema

- Alueen luonnon erityispiirteet, kuten metsäpeitteisyys, vaaramaisemat, lintujen pesimäalueet ja harvinaiset eläinlajit, halutaan säilyttää.
- Joutensuon alueella nähdään olevan poikkeuksellisen runsaasti arvokkaita luontokohteita, joiden pilaantuminen koetaan peruuttamattomaksi vahingoksi.
- Myös vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia, hiilinielujen menetystä ja jätekuormitusta pohditaan kriittisesti.
- Useampi vastaaja nostaa esiin kokemuksia Tolpanvaaran alueelta, missä maisema- ja meluhaitat ovat jo nyt todellisuutta.

Vuorovaikutus ja osallisuus

- Vastaajat toivovat läpinäkyvää, jatkuvaa ja monikanavaista viestintää hankkeen etenemisestä.
- Toivotaan, että kyselyn tulokset otetaan vakavasti ja että myös kriittiset näkemykset vaikuttavat päätöksentekoon.
- Erityisesti toivotaan, että myös vapaa-ajan asukkaiden näkemykset tunnistetaan osaksi paikallisyhteisön mielipiteitä.

Hyötyjen ja haittojen puntarointi

- Moni esittää, että hankkeen kokonaishyötyjä tulee arvioida realistisesti suhteessa sen haittoihin.
- Esitetään huolta siitä, että jo olemassa olevat tuulipuistot eivät toimi täydellä teholla ja että uusia alueita ollaan avaamassa ilman todellista tarvetta.
- Tuulivoimaloiden pitkäaikaiset vaikutukset ympäristöön, maisemaan ja paikallisyhteisöön tulisi arvioida kattavasti, mukaan lukien purkamisvastuut ja tekniset elinkaaret.

8.11.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Joutensuon hankkeessa tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien ja tieyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta leviä kaava-aluetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikennemäärä lisääntyy määrällisesti ja suhteellisesti eniten kaava-alueen yksityis- ja metsäautoteillä. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin on maltillista.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat merkitykseltään hieman suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2 johtuen voimaloiden suuremmasta määrästä.

Joutensuon aurinkovoimapuiston aurinkopaneelien rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy paneelien perustusten, asennuskenttien ja tieyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

8.11.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat kielteisimmiksi vaikutuksiksi omaan elämäänsä voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen, tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa, tuulivoimaloiden aiheuttaman pienitaajuisen infraäänen ja äänen sekä tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen. Niiden vaikutukset arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 60–67 % vastaajista. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset omaan elämäänsä kaikkien kysymyksessä mainittujen asioiden osalta kielteisemmiksi kuin kaikki vastaajat keskimäärin. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2) ei asu yhtään vakituista asukasta. Tilastokeskuksen ruututietokannan (2024) mukaan hieman alle kahden kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista asuu yksi asukas, mutta tilastoruudut ovat 250 x 250 metrin kokoisia ja ruudun alueella olevat asuinrakennukset sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista, joten kyseisen ruudun asukas asuu yli kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista. Alle viiden kilometrin etäisyydellä VE 1 voimaloista asuu 137 asukasta ja VE 2 voimaloista 144 asukasta

Aurinkovoiman vaikutukset ihmisen terveyteen ja elinoloihin ilmenevät maankäytön osalta siten, että aurinkovoima-alueet poistuvat pääosin virkistyskäytöstä. Alue on mahdollista aidata kokonaan tai osittain, mikäli esimerkiksi lähialueen asukkaiden turvallisuuden vuoksi aitaaminen on välttämätöntä. Merkittäviä meluvaikutuksia ei aiheudu aurinkovoimaloiden osalta. Aurinkopaneelialueet voivat osittain vaikuttaa tuulivoimaloiden äänen kantautumiseen. Aurinkovoimaloista ei aiheudu merkittävissä määrin välkevaikutuksia, sillä aurinkopaneelin pinta heijastaa valoa erittäin heikosti.

8.11.5 Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

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. Asukaskyselyyn vastanneista 95 % arvioi asuinalueensa tai loma-asuntonsa lähiympäristön maiseman nykytilanteessa miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen aiheuttaman maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 59 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 33 %. Maiseman muutoksen voidaan arvioida olevan erittäin herkkä asia alueen asukkaille.

Tuulivoimapuiston toteutuessa kaava-alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Kaava-alueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla sekä parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi.

Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Kaava-alueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Yleisesti ottaen asutusta on lähivaikutusalueella (0–8 kilometriä) melko vähän. Jaalangassa ja Puolangantien varressa asutusta on alueen mittapuun mukaan aika paljon. Vähäistä näkyvyyttä voimaloille on kuitenkin vain satunnaisesti. Jaurakkajärven länsirannalla ja Pukkerinharjulla on runsaasti loma-asutusta. Voimaloita näkyy asutukselle kuitenkin vain satunnaisesti.

Tuulivoimapuistoon nähden järvien vastarannat mahdollistavat hyvän näkyvyyden voimaloiden suuntaan. Voimalatornien pituudesta näkyykin monesti yli puolet ja kaikki tai lähes kaikki voimalat näkyvät kerralla. Poikkeuksen tekee pienehkö Honkajärvi, jonka rannalta läheskään kaikkia voimaloita ei voi nähdä kerralla. Voimaloiden suuri koko korostuu erityisesti silloin, kun voimalatornit näkyvät lähes koko pituudessaan. Eniten vaikutuksia kohdistuu Jaurakkajärven itäosiin ja itärannalle. Vaihtoehdossa VE1 muutos maisemassa on suuri ja vaikutus merkittävä. Vaihtoehdossa VE2 muutos vaihtelee keskisuuresta melko suureen ja vaikutus kohtalaisesta melko suureen eli lähes merkittävään.

Välivaikutusalueella (8–20 kilometriä) asutusta sijoittuu pääasiassa teiden varteen ja järvien rannoille. Loma-asutusta on vesistöjen äärellä: jokien ja järvien rannoilla. Näkymäalueanalyysien mukaan näkyvyyttä on kummassakin vaihtoehdossa lähinnä järviltä ja avosoilta. Erityisen paljon ja laajoille alueille näkyvyyttä on Jongunjärvellä, joka on myös välialuevyöhykkeen järvistä suurin. Puhoksella näkyvyyttä on myös laajasti. Näkymäalueanalyysien mukaan jonkinasteista näkyvyyttä loma-asutukselle on useidenkin järvien rannoilla. Laajemmin voimaloita näkysi paikoitellen Jongunjärven, Puhosjärven, Kosamonjärven ja Korpisen rantojen loma-asutukselle. Voimaloita ei kuitenkaan läheskään aina näy kunnolla päärakennukselle asti, sillä tontit ovat monesti puustoisia, mutta laitureilta ja vesirajasta näköyhteys syntyy.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman valonlähteitä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen yöaikaan näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 49 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi näkymistä 2 %. Vastanneista 46 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Alle viiden kilometrin päässä voimaloista asuvista vastaajista 55 % arvioi lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämäänsä kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi ja myönteisiksi ja erittäin myönteisiksi vaikutuksia ei arvioinut yksikään vastaajista. Vastanneista 40 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään. Voidaan siis arvioida, että asukkaille, joille tuulivoimalat näkyvät, kokevat lentoestevaloista johtuvien maisemahaittojen vaikutukset suuresti kielteisinä.

Asukkaat pitävät asuinalueensa tai loma-asuntonsa lähiympäristön maisemaa arvokkaana. Monet vastaajat kokevat, että tuulivoiman näkyminen maisemassa vaikuttaisi heidän elämäänsä kielteisesti. Tuulivoimalat sijoittuisivat osin niille alueille, joista vastaajat ovat esittäneet huolta.

Kyselyvastausten perusteella maisemavaikutukset koetaan vastaajien keskuudessa merkittävinä. Lähialueen vähäinen asukasmäärä sekä näkymäalueanalyysin tulokset kuitenkin rajaavat vaikutusten kohdentumista. Näin ollen maisemavaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset maisemakuvassa eivät ulotu kovin laajalle alueelle paneelien matalan koon takia. Laajat yhtenäiset aurinkovoima-alueet voivat avoimessa ympäristössä kiiltävän pinnan takia saattaisi auringonpaisteessa hieman muistuttaa vesistöstä. Aurinkovoimalat ovat parhaiten havaittavissa kaava-alueella aivan niiden läheisyydessä kaava-alueen teiltä käsin.

Molemmissa vaihtoehdoissa aurinkopaneelialueet sijaitsevat tuulivoima-alueella tai sen kyljessä kolmena alueena tuulivoima-alueen länsiosassa. Läntisin paneelialueista on laaja ja kaksi muuta melko pieniä. Paneelialueilla maasto on melko tasaista. Paneelialueet ovat suurelta osin peltoa mutta laajimmalla alueella välissä on myös metsäkaistaleita ja avohakattua metsää. Mikäli metsää joudutaan raivaamaan kyseiseltä aurinkopaneelialueelta, maisematila hieman avartuu. Lännessä ja kaakossa laajinta paneelialuetta ympäröivät suot, mutta muuten paneelialueita ympäröivät pääsääntöisesti metsäiset alueet, jotka estävät paneelien näkymistä kauemmas ympäristöön. Suoalueiden kohdalla reunaan on jätetty kapea puunauha/suojavyöhyke, joka ainakin osittain estää näkymää suoalueilta paneelialueille. Paikoin Ali-Tontin pihapiiristä, kolmen asuinrakennuksen välisiltä alueilta ja aurinkovoima-alueiden kautta tai laitaa kulkevilta metsäautoteiltä paneelit ovat havaittavissa, ja niiltä osin maisema muuttuu energiantuotantomaisemaksi. Melko tasaisessa maastossa paneeleista erottaa vain katselupaikkaan nähden lähimmäisen paneelirivistön. Pihapiiri on kuitenkin paneelialueita ylempänä ja paneeleille avautuu varsin laaja näkymä. Jäljelle jäävä puusto ja maatalousrakennukset estävät jonkin verran näkymää. Pihapiirin ja asuinrakennusten lähiympäristön osalta maisemakuva muuttuu suuresti. Suuri muutos tapahtuu myös kolmen asuinrakennuksen asukkaiden arkimaisemassa. Vaikutuksen voidaan katsoa olevan maisemanäkökulmasta merkittävä. Toki asukkaat voivat kokea sen toisarvoiseksi seikaksi, mikäli energiantuotanto tulee olemaan osa heidän elinkeinoaan. Tavanomaisessa metsätalousympäristössä paneelien vähäinen näkyminen satunnaisen virkistyskäytön kannalta jää kuitenkin maisemavaikutuksiltaan melko vähäiseksi. Paneelialueen ympäristössä on muita samankaltaisia tai jopa paremmin virkistäytymiseen soveltuvia metsäalueita.

8.11.6 Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa kaava-alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 19. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myös pienitaajuinen melu alittaa ohjearvot. Voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita ei sijoitu kaava-alueen eteläosaan, joten kaava-alueen kaakkois-, etelä- ja lounaispuolella aiheutuu vähemmän melua vaihtoehdossa VE 2 kuin vaihtoehdossa VE 1.

Asukaskyselyyn vastanneista alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman kuuluvan äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 69 %, myönteisiksi vaikutuksia ei arvioinut kukaan. Tuulivoimaloiden aiheuttaman pienitaajuisen infraäänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi 65 % ja myönteisiksi 1 %. Vastanneista 27 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamalla kuuluvalla äänellä ole vaikutusta omaan elämään, ja pienitaajuisen äänen osalta samoin arvioi 27 %. Kaikki vastaajat keskimäärin arvioivat vaikutukset hieman myönteisemmin; äänen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 61 % ja pienitaajuisen infraäänen prosenttiosuus oli 62 %. Vastaajista 37 % arvioi, ettei äänellä ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kohtalaiset molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaikka meluvaikutusten arvioidaan kokonaisuudessaan olevan vähäiset eivätkä ohjearvot ylity asuin- ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla, tulee äänimaisema kuitenkin

muuttumaan monien asuntojen ja vapaa-ajan asuntojen kohdalla ja ympäristössä (katso kuvat luvussa 8.9.3), ja ottaen huomioon asukkaiden suhtautuminen ja huoli melusta, voidaan vaikutusten arvioida olevan kohtalaiset.

8.11.7 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.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 20. Voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostuksen ja välkkeen häiritsevänä riippumatta siitä, ylittyvätkö ohjearvot vai eivät. Asukaskyselyyn vastanneista tuulivoimaloiden lapojen lähialueelle aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikutukset omaan elämään arvioi kaikista vastaajista kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 60 % ja alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 66 %. Kaikista vastanneista 37 % arvioi, ettei tuulivoimaloiden lapojen aiheuttamalla varjostuksella ja välkkeellä ole vaikutusta omaan elämään ja alle viiden kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista 31 %.

Joutensuon tuulivoimalat aiheuttavat yli kahdeksan tunnin vuosittaisia varjostusvaikutuksia vaihtoehdossa VE 1 kahden lomarakennuksen alueella, mikäli puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Mikäli puuston suojaava vaikutus huomioidaan, välkkeen suositusarvon ylityksiä ei aiheudu. Vaihtoehdossa VE 2 välkkeen suositusarvon 8 h/a ylityksiä tapahtuu kahden asuinrakennuksen alueella, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida. Puuston suojaavan vaikutuksen huomiointi ei muuta kyseisille asuinrakennuksille aiheutuvaa vuosittaista välkevaikutusta. Aurinkovoimalat eivät aiheuta vähäistä suurempia vaikutuksia valo-olosuhteisiin. Vaikutuskohteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.

8.11.8 Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia tai laaja-alaisia terveysvaikutuksia eikä tuulivoimaloista aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta kaava-alueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 19.6. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suosittelemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Mallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylity yhdessäkään kiinteistössä. Riippumatta siitä ylittyvätkö vai alittuvatko ohjearvot, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa kaava-alueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuin- ja lomarakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat. Lähialueilla asuvat asukkaat voivat myös kokea kaava-alueen kuin omaksi kodikseen, jos he käyttävät aluetta paljon virkistyskäyttöön arjessaan.

Suomessa toteutettiin vuonna 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW:n tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myötämielisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten

perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä. Joutensuon asukaskyselyyn vastanneet ovat huolissaan melusta.

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

Hongiston & Olivan (2017) selvityksen ”*Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset*” mukaan infraäänten terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen (taajuudesta riippuen äänenpainotason tulee olla tällöin yli 90–120 dB). Yleisimmin raportoitu infraäänen vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infrääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infrääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänet nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

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, työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2017 valmistuneessa julkaisussa (Lanki ym. 2017) käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, ettei tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvoston kanslia 2020)

Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä. Tehtyjen melumallinnusten perusteella voidaan arvioida, ettei Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimapuiston melulla ole 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. Mm. Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä mm. 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. Vaikka onnettomuusriskit ovat todellisuudessa hyvin harvinaisia, voi asukkailla kuitenkin olla pelkoja onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 8.16.

Aurinkovoima ei aiheuta samanlaisia terveysriskejä kuin mitä tuulivoima voi aiheuttaa esimerkiksi melun kautta. Aurinkovoima-alueet ovat usein aidattuja alueita. Alue on mahdollista aidata kokonaan tai osittain mikäli esimerkiksi lähialueen asukkaiden turvallisuuden vuoksi aitaaminen on välttämätöntä. Lähtökohtaisesti aurinkosähköjärjestelmien turvallisuus on hyvä, ja niiden turvallisuusriskit muihin energiantuotantotapoihin verrattuna pieniä. Paneelien virheellinen asennus tai vaurioituminen voivat kuitenkin aiheuttaa tulipaloriskin, ja rikkoutuneesta paneelista tai vioittuneesta järjestelmästä voi aiheutua sähköiskun vaara. Tulipaloriskiä on käsitelty luvussa 8.16. Asennus- ja purkamisvaiheessa voi olla myös kemikaalivuotoriskejä, mutta Joutensuon aurinkovoima-alueet eivät sijoitu pohjavesialueille, joten riski ihmisen terveydelle on hyvin pieni. Aurinkovoimaloiden puhdistamiseen ei käytetä kemikaaleja, jolloin esimerkiksi terveyshaittoja ihmiselle ei tule.

Hanke suunnitellaan ja rakennetaan siten, ettei tuuli- ja aurinkovoimasta aiheudu missään vaihtoehdossa haitallisia terveysvaikutuksia sen rakennus- ja toiminta-aikana tai toiminnan jälkeen.

8.11.9 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. 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 sinänsä on

kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein. Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen, uusien teiden rakentaminen ja tieverkoston 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.

Asukaskyselyyn vastanneista 99 % arvioi omat ja perheensä harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyviksi tai erittäin hyviksi. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioitiin huomattavasti heikommiksi. Alle viiden kilometrin päässä kaava-alueesta asuvat vastaajat arvioivat samoin, mutta vahvemmalla polarisaatiolla niin positiivilla kuin negatiivisilla vaikutuksilla. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa. Avoimissa vastauksissa asukkaat korostivat alueen merkitystä virkistyskohteena omassa arjessa ja loma-asunnolla aikaa viettäessä.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi kaava-alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Asukkaat kuitenkin kokevat oman lähivirkistysalueensa heikkenevän, mikäli Joutensuon hanke toteutuu. Vaikutus kohdistuu silloin alueen virkistyskäytön kokemukseen. Vaikutukset voidaan kokea kielteisenä, vaikka alueella voisikin liikkua tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen.

Aurinkovoimaloiden välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset, paitsi että aurinkovoimaloiden alue aidataan tarvittaessa ilkivallan estämiseksi tai asukkaiden turvallisuuden takaamiseksi. Tämä voi estää aurinkovoimaloiden alueella liikkumisen ja alueen virkistyskäytön. Aurinkovoima-alueet poistuvat siis todennäköisesti kokonaisuudessaan virkistyskäytöstä. Aurinkovoima-alueilla ei ole virkistyskäytön rakenteita tai reittejä, mutta vaikuttavat virkistyskäyttökokemukseen, kun puustoa joudutaan raivaamaan.

8.11.10 Vaikutukset metsästykseen ja riistaan

Joutensuon kaava-alueella metsästetään enimmäkseen hirviä ja kanalintuja, jonka lisäksi alueella järjestetään myös koirakokeita. Osalla metsästäjistä on jo kokemusta tuulivoiman vaikutuksista metsästykseen ja riistalajistoon, kun koillisessa sijaitseva Tolpanvaaran tuulivoima-alue sijoittuu osin samojen seurojen metsästysalueille. Hirvien on huomattu muuttaneen kulkureittejä ja laidunalueitaan, mutta kanalintujen esiintymiseen ei tuulivoimalla ole koettu olleen vaikutuksia. Hankkeeseen suhtaudutaan suhteellisen neutraalisti, mutta myös yksittäisiä myönteisiä ja kielteisiä seikkoja nousee esiin. Metsästyksen koetaan helpottuvan, kun tiestöä parannetaan ja sitä aurataan talvisin, mutta samalla tuulivoimalat koetaan maisemat pilaaviksi ja liikkumisrajoituksien arvellaan huonontavan toimintaa. (Metsästysseurojen haastattelut syksy 2025)

Joutensuon alueelle suunnitellaan tuulivoimaloita kahdessa eri vaihtoehdossa (VE1 46 voimalaa ja VE2 32 voimalaa) sekä 131 hehtaarin aurinkovoima-aluetta. Metsästysseurojen toiminnalle tuulivoiman vaihtoehdoilla ei ole suuria merkittävyyseroja, mutta vaihtoehdossa VE1 Pelttarinseudun Metsästysseura ry:n reuna-alueelle sijoittuu yksi voimala, kun vaihtoehdossa VE2 ei. Suunnitellun tuulivoima-alueen rajaus kattaa Pelttarinseudun Metsästysseura ry:n metsästysalueista noin 3 % ja Korpisen Metsästysseura ry:n metsästysalueista noin 30 %. Aurinkovoima-alue mahdollisesti sijoittuu jonkun vastaamatta jättäneen seuran alueelle. Todellisuudessa kokonaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvien alueiden laajuus on kuitenkin vähäinen (VE 1 noin 3,7 % ja VE 2 noin 3,1 %) suhteessa metsäisten alueiden laajuuteen rajauksen sisällä. Tuulivoima-aluetta ei tulla aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä rakentamisajan jälkeen, jolloin koko tuulivoima-alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Aurinkovoima-alue tullaan aitaamaan, mutta alueella olevat pellot ovat nykyisinkin ympäröity viljelysaidoin, joten todennäköisesti alueella ei ole tähänkään mennessä metsästetty. Kaava-alueen totutussa metsästyksen toimintaympäristössä ja maisemassa tulee kuitenkin tapahtumaan muutoksia, joilla voi olla vaikutuksia metsästystoimintaan tai metsästyksen mielekkyyteen.

Alueen **rakentamisen aikaan** liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästys todennäköisesti estyy. Myös osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla väliaikaisesti, mutta siitä sovitaan tienomistajan kanssa aina erikseen. Rakenteita ja tiestöä sijoittuu kattavasti Korpisen Metsästysseura ry:n alueelle, mutta seuroilla on käytössään myös muita alueita rakentamistoimien ulkopuolella, joten metsästystoiminnan ei arvioida kokonaisuudessaan estyvän. Pelttarinseudun Metsästysseura ry:n alueita sijoittuu kaava-alueelle vain vähäisesti ja hankkeen rakenteet sijoittuvat aivan seuran reuna-alueille, joten seuraan kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Koska rakennusaikainen häiriö on melko lyhytaikaista (noin 2 vuotta) ja ohimenevää, jonka lisäksi seuroilla on muita metsästysalueita kaava-alueen ulkopuolella, arvioidaan vaikutukset korkeintaan vähäisen kielteisiksi Korpisen Metsästysseura ry:n ja Pelttarinseudun Metsästysseura ry:n toiminnalle.

Rakentamisen jälkeen liikenne ja ihmistoiminta vähenevät eikä tuuli- ja aurinkovoimaloille suuntautuva huolto juurikaan lisää liikennettä. Joutensuon tuulivoima-alueella on jonkin verran jo olemassa olevaa tieverkostoa, mutta uutta tiestöä on myös suunnitteilla alueelle melko paljon (VE1 23 km ja VE2 12,6 km). Uutta tiestöä sijoittuu alueille, joilla ei tieverkostoa ennestään ole ollut, joten alueen saavutettavuus liikenteelle tulee siten parantumaan nykytilanteeseen nähden. Alueelle suuntautuu ennestään etenkin metsästystä, marjastusta, sienestystä ja poronhoitoa, joten ihmistoiminnan arvioidaan lisääntyvän korkeintaan kohtalaisesti alueen nykytilanteeseen nähden. Toisaalta alueella liikkuminen paranee myös metsästäjillä. Muutos voi kohtalaisesti vaikuttaa metsästystoiminnan turvallisuuteen ja järjestämiseen, mutta toisaalta metsästäjien tulee huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteissa. Liikenne huoltoteillä voi lisätä riskiä koiran kanssa metsästettäessä, mutta ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, joten riski arvioidaan tavanomaiseksi.

Metsästyksen kannalta rakenteiden välitön vaikutus ulottuu tuuli- ja aurinkovoimaloiden, teiden ja sähkönsiirron rakennuspaikkojen lähialueille, jotka soveltuvat metsästyskäyttöön aikaisempaa huonommin. Ammuttaessa vaikutukset ulottuvat laajemmalle riippuen metsästystavasta. Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin epätodennäköisiksi, eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Kivääriluodin osuessa esimerkiksi tuulivoimaloiden laparakenteisiin on kuitenkin mahdollista, että vahingon aiheuttanut metsästäjä voisi joutua korvausvastuuseen. Suomessa ei ole aiheesta ennakkotapauksia, mutta yleisesti ottaen toisen omaisuuden vaurioittamisesta seuraa korvausvastuu ja aseen kanssa toimiessa vastuu on korostunutta.

Luodin aiheuttama vahinkoriski on suurempi sen osuessa kevytrakenteisiin lapoihin kuin teräksiseen runkoon, ja vaurio tulisi todennäköisesti korjata, jotta lapamurtuman mahdollisuus ei kasvaisi. Vahingon riski tuulivoimaloiden osalta arvioidaan todelliseksi ainoastaan kivääriillä tapahtuvan latvalinnustuksen osalta, jossa tähtääminen tapahtuu ylöspäin puuhun ja luoti voi jopa linnun läpi kuljettuaan, jatkaa matkaansa ennakoimattomasti ja kauas. Latvalinnustuksessa tuulivoimaloiden rakenteet tulisi 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. Myös aurinkopaneelit tulee huomioida kaikessa metsästyksessä esimerkiksi turvallisina ampumasektoreina tai aseelle sopivina turvaetäisyyksinä.

Metsästyksen mielekkyyteen voivat vaikuttaa monet tekijät ja kokemukset voivat olla subjektiivisia. Seuroissa metsästyksen koetaan helpottuvan, kun tiestöä parannetaan ja sitä aurataan talvisin, mutta samalla tuulivoimalat koetaan maisemat pilaaviksi ja liikkumisrajoituksien arvellaan huonontavan toimintaa. (Metsästyshaastattelut 2025). Asukaskyselyssä kaava-alueesta alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuvista 37 % ilmoitti käyttävänsä kaava-aluetta metsästykseen ja kaikista vastaajista 32 %. Sähkönsiirron aluetta metsästykseen alle 1 km etäisyydellä sähkönsiirrosta asuvista käytti 42 % ja kaikista vastaajista 29 %. Kaikista vastaajista hankkeen toteutumisen arvioi vaikuttavan metsästysmahdollisuuksiin kielteisesti tai erittäin kielteisesti 67 %, neutraalisti 18 % ja myönteisesti tai erittäin myönteisesti 4 %. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvista arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti 67 %, neutraalisti 13 % ja myönteisesti tai erittäin myönteisesti 3 %. Sähkönsiirron osalta kaikista vastaajista arvioi hankkeen

vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti 66 %, neutraalisti 18 % ja myönteisesti tai erittäin myönteisesti 3 %. Alle kilometrin päässä sähkönsiirrosta asuvista 83 % arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti ja neutraalisti 8 %. (Asukaskysely 2025). Hankkeen toteutumisella arvioidaan olevan enemmän suunnaltaan kielteisiä kuin myönteisiä vaikutuksia metsästyksen mielekkyyteen alueella.

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti **selostuksen eläimistö- ja linnusto-osioissa** ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueella havaittiin pesivän kaikkia Suomen metsäkanalintuja, eli metsoa, teeriä, pyytä sekä riekkoa. Teeren soidinpaikkoja alueelta löytyi kolme. Alueen metsokanta on harva, ja soitimet ovat Joutensuolla 1–2 pieniä kahden kukon soitimia, todennäköisesti koska kaava-alueen vahat metsät ovat jo valmiiksi pieniä ja pirstaleisia. Teerien kolme pientä 2–4 teerikukon soidinta sijoittuvat avoimille suo- ja hakkuuaukeille. Teerikanta Joutensuolla ei ole alueellisesti kovin merkittävä, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Riekkoa esiintyy alueella vain harvalukuisena, eikä alueen merkitys lajille ole kovin suuri, mutta alueellisesti riekkokannan säilyvyys tulisi huomioida. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia teerien soidinpaikoiksi soveltuvia pienehköjä avosoita, rämeitä ja hakkuuaukeita, joilla kanalintupoikueiden on todettu viihtyvän. Pyylle mieluisimmat elinympäristöt tulevat huomioitua ainakin osittain arvokkaiden luontotyyppirajausten kautta, sillä laji viihtyy puronvarsikosteikoilla. Metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suunnaltaan kielteisiksi, sillä pirstoutuminen ja häiriö lisääntyvät niiden elinalueilla ja törmäysriski kasvaa voimaloiden vuoksi. Kokonaisuudessaan vaikutusten voimakkuus arvioidaan kuitenkin vähäisen kielteiseksi, sillä lajeille jää alueelle jatkossakin elinympäristöjä ja törmäysriskin ei arvioida merkittävästi heikentävän kantoja alueella.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueet lisäävät häiriötä eläinten elinympäristöihin, varsinkin rakennusaikana ja lisäksi ne usein pirstaloivat aiemmin yhtenäisiä elinalueita. Joutensuon tuulivoima-alue pirstaloi nykyisiä elinympäristöjä vähäisesti, sillä se rakentuu lähinnä olemassa olevien teiden varteen ja jo valmiiksi metsätalouden pirstaloimille alueille, kuten hakkuuaukeille ja taimikoihin. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat pelloille. Pääosin tavanomaiselle eläinlajistolle eli myös 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 jäniksiin, kettuihin ja pienpetoihin kohdistuneissa tutkimuksissa voimaloiden välttelyä ei ole juurikaan havaittu tai sitä on tapahtunut muutamien satojen metrin alueella (Tolvanen ym. 2023). Tutkimuksia ei esimerkiksi ole kohdistettu hirveen, jonka elinalueet ovat hyvin laajat. Hirvien tiedetään Suomessa tottuneen mm. tiestöihin ja raideliikenteeseen ja myös tuulivoima-alueilta on havaintoja elinvoimaisista hirvikannoista (FCG havainnot seurantahankkeiden aikaan 2014–2021). Eläinten on tutkimuksissa myös havaittu palaavan tuulivoima-alueille, vaikka ne ovat ensin vältelleet alueita ja tottumista varsinkin riistalajistolle pidetään melko todennäköisenä, sillä ne ovat muuta lajistoa (kuten suurpetoja) vähemmän herkkiä elinympäristöissään tapahtuville muutoksille. Rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen voi myös tarjoaa uutta ravintoa mm. hirvieläimille, jänikselle ja pikkujyrsijöille, mikä edesauttaa eläinten säilymistä alueella.

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 rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Asukaskyselyyn vastanneista 84 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi. Kyselyyn vastanneista 79 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. Alle viiden kilometrin

päässä kaava-alueesta asuvista vastaajista jopa 98 % arvioi asuinalueensa ja vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön nykytilanteessa erittäin arvostetuksi tai arvostetuksi, ja heistä 91 % arvioi tuulivoimahankkeen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen kiinteistöjen arvoon. Vaikutus kiinteistöjen arvoon oli kyselyyn vastanneiden mielestä ylivoimaisesti kielteisin. Myös asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille kielteisenä vaikutuksena kiinteistöjen arvon aleneminen. 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 Oy & Rakennettu Ympäristö Oy arvioivat tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa. Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa olivat mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin kymmenen kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, ettei tuulivoimaloilla ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa enemmän mm. paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, Yhdistynyt kuningaskunta) 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. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024f)

Joutensuon kaava-alueen läheisyydessä on paljon vapaa-ajan asutusta ja asukaskyselyyn vastanneista 72 % ilmoitti olevansa vapaa-ajan asukas. Tutkimuksissa ei ole selvitetty vapaa-ajan asuntojen myyntiin vaikuttavia tekijöitä, joten tutkittua tietoa ei ole saatavissa siitä, miten esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa vaikuttaa vapaa-ajan asunnon myyntiin tai arvoon. Suomalaiset kuitenkin yleisesti ottaen haluavat olla vapaa-ajan asunnollaan luonnonrauhassa, joten voimaloiden näkymisellä voi olla suuri vaikutus.

8.11.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen **ihmisiin kohdistuvia haittavaikutuksia** on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä. Erityisesti suunnitteluprosessin aikana ja 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 ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

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

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa. Aurinkovoima ei aiheuta samanlaisia terveysriskejä, mitä tuulivoima voi aiheuttaa. Asennusvaiheessa tapahtunut paneelien virheellinen asennus tai vaurioituminen voi kuitenkin aiheuttaa tulipaloriskin,

ja rikkoutuneesta paneelista tai vioittuneesta järjestelmästä voi aiheutua sähköiskun vaara. Asennusvaiheessa on kemikaalivuotoriksi. Huolellinen asentaminen ja huolto toiminnan aikana ehkäisevät riskejä.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden, aurinkovoiman ja voimajohtoreitin välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää. Olemassa tai suunnitteilla olevien virkistysreittien läpi kulkemista tulee välttää.

Voimajohdon rakentamisesta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvia haittoja voidaan lieventää tiedottamalla voimajohdon rakennustyön vaiheista etukäteen maaomistajia ja asukkaita. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämisessä keskeistä on voimajohtopylväiden sijoittelu. Voimajohdosta aiheutuvia haittoja voidaan lieventää ottamalla suunnittelussa huomioon maanomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan pylväät olisi hyvä sijoittaa.

Voimajohto ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia, vaan kyseessä ovat voimajohdon synnyttämien sähkö- ja magneettikenttien epäillyt terveysvaikutukset. Pelkoja sähkö- ja magneettikenttien terveyshaitoista on vaikea lieventää, koska vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja pelot perustuvat usein jo pitkän ajan kuluessa syntyneisiin käsityksiin ja kokemuksiin.

Pidemmällä aikavälillä voi jossain määrin tapahtua uuteen voimajohtoon tottumista ja voimajohdon hyväksymistä osaksi maisemaa. Tämä on todennäköisempää suljetussa metsämaisemassa kuin avoimessa peltomaisemassa. Johdon sijoittaminen mahdollisimman kauas asutuksesta lieventää näitä vaikutuksia.

Metsästykseen kohdistuvat vaikutukset

Ensisijainen keino hankkeen vaikutusten lieventämiseksi metsästyksen näkökulmasta on keskustelu alueella metsästävien metsästysseurojen kanssa. Keskusteluissa voidaan esimerkiksi käydä läpi rakennusaikaisia rajoituksia ja seurojen olemassa olevien rakenteiden ja riistanhoitoalueiden huomioimista sekä jatkokäyttöä. Rakentamisaikaisista rajoituksista on syytä tiedottaa hyvissä ajoin, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Mikäli metsästys kuitenkin kokonaan estyy, voi seurojen taloudellisia menetyksiä, kuten lupamaksuja tai maavuokria, pyrkiä korvaamaan. Rakennusaikaisista vaikutuksista yhdessä sopimalla voidaan osalle seuroista kohtalaisina kohdistuvia vaikutuksia lieventää.

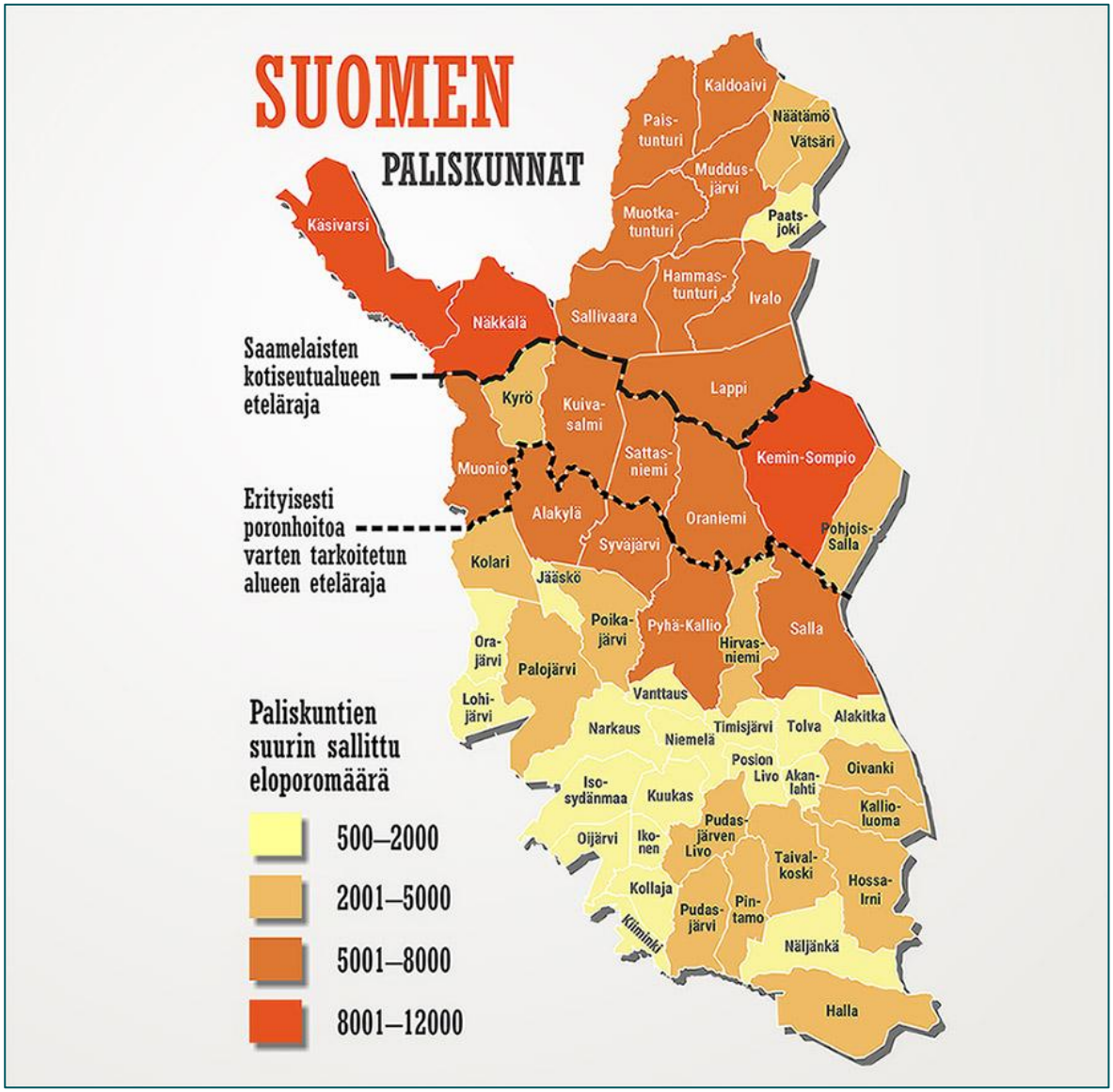
Huoltoteillä ajonopeudet ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä käyttämällä tienvarsilla kylttejä, joissa varoitetaan käynnissä olevasta metsästystoiminnasta. Riistalajien pysymistä metsästysalueilla voidaan edes auttaa riistanhoitotoimin yhteistyössä metsästäjien kanssa.

Hankkeen vaikutuksista metsästykseen ja riistalajeille olisi myös hyvä pitää seurantaa esimerkiksi säännöllisesti seurojen kokemuksia kuunnellen. Kaava-alueen kaakkoisosaan sijoittuu riistakolmio. Riistakolmiolaskennat 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.

8.12 Vaikutukset poronhoitoon

Poronhoito on pohjoisessa Suomessa perinteinen elinkeino, jolla on tärkeä sosiaalinen ja kulttuurinen merkitys. Porotalous työllistää ihmisiä suoraan ja välillisesti (mm. matkailu ja lihan jalostus) ja elinkeinon taloudellinen merkitys korostuu erityisesti haja-asutusalueilla, missä väestön työllistyminen on muutoin vaikeampaa. Poronhoidolla on merkittävä vaikutus haja-asutusseutujen asuttuna pitämiseen ja osaltaan se mahdollistaa perinteisen pohjoisen kyläasumisen. Poronhoitoa harjoittaa nykyisin Suomessa pääelinkeinonaan noin 1000 henkilöä ja lisäksi noin tuhannelle poronhoito tarjoaa merkittävän sivuelinkeinon. Useimmiten poronhoito kulkee suvussa ja siihen osallistutaan koko perheen voimin. Poronhoito voi rytmittää jopa kokonaisien kyläyhteisöjen elämää. Suomen poronhoitoalue käsittää Lapin maakunnan alueen, lukuun ottamatta Kemin,

Tornion ja Keminmaan alueita, sekä alueita Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien pohjoisosista (Kuva 109).



Kuva 109 Suomen poronhoitoalue ja paliskuntajako. (Paliskuntain yhdistyksen kotisivut, viitattu 1/2026)

Poronhoitolaki turvaa poronhoitajille poronhoitoalueella PHL 3 § mukaisen poronhoito-oikeuden eli porojen vapaan laidunnusoikeuden. Vapaa laidunnusoikeus on poronhoidon olemassaolon ja kannattavuuden edellytys. Se tarkoittaa, että porot saavat vapaasti laiduntaa niin yksityisomisteisilla kuin valtion omisteisilla mailla ilman, että poronomistaja omistaa ko. maata. Poronhoitolaissa luetellaan rajoitukset vapaaseen laiduntamiseen, esim. vakinaisten asuntojen pihat ja viljelykset saamelaisten kotiseutualueen ulkopuolella. (PHL 848/1990)

Poronhoitoalue on jaettu 54 paliskuntaan, joiden kautta poronhoitoa harjoitetaan (Kuva 109). Paliskunnat ovat PHL 6 § mukaisia hallinnollisia yksiköitä, jotka vastaavat poronhoidosta alueellaan. Poronhoitoalueen pohjoisimmat 20 paliskuntaa muodostavat PHL 2 § mukaisen erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetun alueen, jossa muulla maankäytöllä ei saa aiheuttaa huomattavaa haittaa poronhoidolle (Kuva 109). Muualla poronhoitoalueella maankäyttöhankkeiden haitan aiheuttamista tulkitaan alueidenkäyttölain (ent. maankäyttö- ja rakennuslaki) kautta. Alueidenkäyttölain mukaan kaavoilla ei saa aiheuttaa alueen oikeudenhaltijoille (eli poron-hoitoalueella myös paliskuntien poronomistajille) kohtuutonta haittaa (AKL 132/1999).

Poronhoidon edellytyksiä turvataan myös maakuntakaavoissa suunnittelumääräyksin ja kaavamerkinnöin, jotka on huomioitava aurinko- ja tuulivoima-alueita suunniteltaessa.

Poroilla on vuodenaikoja noudatteleva laidunkierto, jota käytetään hyväksi poronhoitotöissä. Laidunkierto voi olla kymmenien, jopa satojen, kilometrien pituinen. Laidunkierto on luontaista ja melko säännöllistä vuosien välillä, mikäli olosuhteet paliskunnan alueella eivät muutu. Laidunkiertoa ohjaavat ravinnon laatu ja saatavuus sekä alueiden rauhallisuus ja yhtenäisyys. Porojen laidunkierrossa on olosuhteista johtuvia paliskuntakohtaisia eroja ja myös paliskuntien sisällä porot voivat liikkua kesä- ja talvilaidunten välillä eri tavalla. Yleistäminen poronhoidossa onkin tämän vuoksi haastavaa eikä paliskuntien ominaispiirteitä voida ymmärtää ilman keskusteluja paliskuntien edustajien kanssa. Alla on kuitenkin esitetty yleispiirteisesti porojen ekologiaa ja poronhoitovuoden kulkua.

Porojen luontainen vuodenkierto erityyppisten laidunalueiden välillä perustuu siihen, että vasat oppivat syntymästään lähtien käyttämään elinpiirinsä laidunalueita seuraamalla emäänsä. Porojen ravinnonkäyttö vaihtelee vuodenajan mukaan. Keväällä huhtitoukokuiseen 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, purovarsien niityt sekä joissain tilanteissa hakkuuaukeat, joilta porot syksyn tullen siirtyvät metsä- tai tunturikankaille. Rykimä eli porojen kiima-aika ajoittuu syys-marraskuulle. Talven tultua porot käyttävät ravintonaan lumen alta löytyviä jäkäliä, varpuja ja muita kasveja sekä puissa kasvavaa jäkälää, luppoa ja naavaa. Muusta maankäytöstä, eritoten metsätaloudesta, sekä metsätalouden ja poronhoidon yhteisvaikutuksesta, jäkälä- ja luppolaidunten pinta-alat ja laatu ovat vähentyneet ja heikentyneet. Talvikauden ravinnonmäärän vähenemistä paikataankin nykyisin lähes jokaisessa paliskunnassa maastoon tai tarhaan tapahtuvalla lisäruokinnalla.

Poronhoitotöissä merkittävimpiä yksittäisiä tapahtumia ovat alkukesästä uusien vasojen merkitseminen poronhoitajan omistamaan merkkiin sekä syksyllä tai alkutalvella porojen kerääminen syyserotuksiin. Vasanmerkintä tapahtuu yleensä maastossa olevissa kesämerkitysaitauksissa, joihin porot kerätään kesälaitumilta usean poronhoitajan yhteistyöllä, mutta osa poronomistajista myös merkkaa poronvasat vasotusaidoissa, ennen kuin ne päästetään vaeltamaan kesälaitumille ja osassa paliskunnista merkkaaminen toteutetaan vasta syksyn erotuksissa. Syksyllä ja syystalvella porotöissä hyödynnetään rykimäaikaa sekä porojen luontaista kerääntymistä tokkiin ja vaellusta kohti talvilaitumia. Tällöin porot kerätään ja kuljetetaan käsiteltäviksi erotusaitoihin. Erotusten yhteydessä poronomistajat valitsevat porot, jotka menevät teuraaksi, joista poronhoitajien pääsäännöllinen tulo usein koostuu. Erotusten jälkeen porot päästetään talvilaitumille tai ne joko siirretään tai ne siirtyvät omia aikojaan talviruokinta-alueille ja -tarhoille. Tarhat ovat poronomistajien yksityisiä ja ne ovat yhdessä muiden alueiden kanssa osa paliskuntien toiminnallista kokonaisuutta.

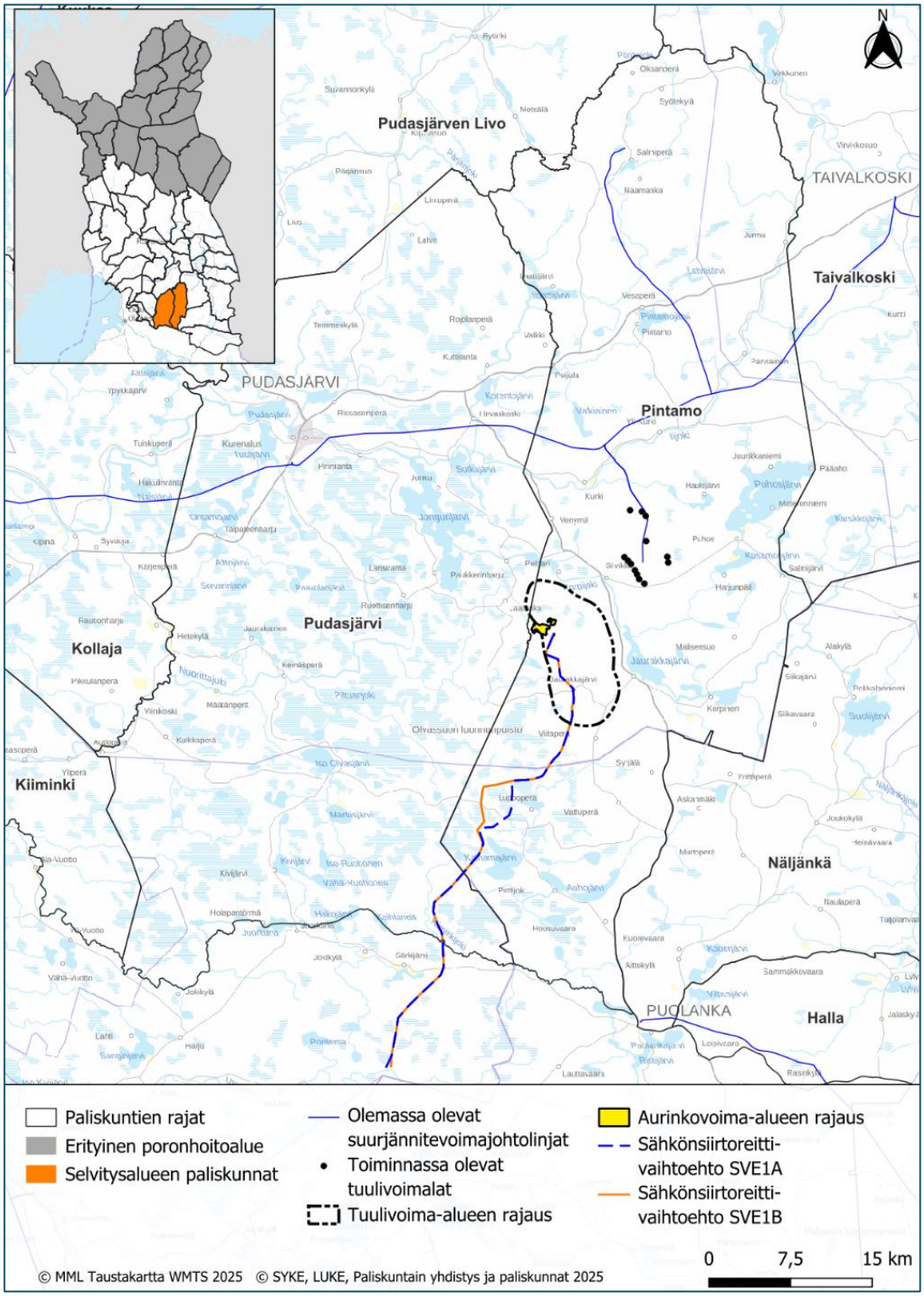
Porojen liikkumista laitumilla ohjaillaan useissa paliskunnissa laidunkierto- ja työaitojen avulla ja lisäksi käytössä on muuta infrastruktuuria, kuten kämppiä ja teurastamoita. Porojen kokoamiseen, kuljettamiseen ja ruokintaan käytetään apuna mönkijöitä ja talvisin moottorikelkkoja. Joissakin paliskunnissa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

Joutensuon aurinko- ja tuulivoimahanke sijoittuu keskeiselle alueelle poroelinkeinoon nähden, minkä vuoksi aihe on käsitelty laajamittaisesti selostuksen liitteenä olevassa poronhoidon erillisraportissa. Erillisraportin pääkohdat on koottu selostukseen hyvin tiivistetysti.

8.12.1 Nykytila

Joutensuon aurinko- ja tuulivoiman suunnittelualueet sijoittuvat Pintamon paliskuntaan rajautuen lännessä Pudasjärven paliskuntaan ja ulkoisen sähkönsiirron vaihtoehdot sijoittuisivat molempien paliskuntien alueille (Kuva 110). Paliskunnat sijaitsevat erityisesti poronhoidolle osoitetun alueen eteläpuolella (Kuva 110). Hankkeen suunnittelualue sijoittuu osittain Pohjois-Pohjanmaan ja osittain Kainuun maakuntien alueille.

Suunnittelu alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (2022), Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava (2025) sekä Kainuun maakuntakaavat (voimassa kuusi maakuntakaavaa). Maakuntakaavoissa on poronhoitoa koskevia suunnittelumääräyksiä, jotka tulee huomioida hankkeen suunnittelussa.



Kuva 110 Joutensuon hankkeen sijoittuminen paliskuntiin ja poronhoitoalueeseen nähden.

Pintamon ja Pudasjärven paliskuntien välillä ei ole raja-aitoja vaan rajaseutu on yhteistyöaluetta, jolla porot liikkuvat molemmin puolin paliskuntia. Joutensuon tuulivoiman suunnittelualueella laiduntaa poroja ympäri vuoden, ja alue on poronhoidon kannalta merkittävä erityisesti kevät-, kesä- ja syysaikana. Tuulivoima-alue sijoittuu laajan suoalueverkoston pohjoisosaan, joka jatkuu yhtenäisenä Pintamon paliskunnan etelärajalle asti ja muodostaa poroille tärkeää kesälaitumien ja vasoma-alueiden kokonaisuutta. Osa poroista vasoo suoraan tuulivoiman suunnittelualueella, erityisesti Joutensuon, Marjosuon ja Kivisuon alueilla.

Syksyllä tuulivoima-alueen läheisille vaara-alueille etenkin Kivivaaralle, Honkavaaralle sekä Pikku- ja Isovaaralle sijoittuvat Pudasjärven paliskunnan porojen tärkeät syys- ja alkutalven laidunalueet. Alueet ovat Pudasjärven paliskunnan yksiä laadukkaimpia syyslaitumia, joilla laiduntavat porot ovat usein hyväkuntoisempia ja teuraspainoltaan suurempia kuin muualla paliskunnassa. Talvikuukausina tuulivoima-alueella ei juurikaan laidunna poroja.

Joutensuon kaava-alueen läheisyydessä sijaitsee poronhoitoon liittyviä rakenteita, kuten pyyntiaita, sekä porojen kokoamiseen ja kuljettamiseen käytettäviä reittejä. Lisäksi porot kulkevat alueen läpi kevät- ja syyskierroillaan pääosin pohjoiseteläsuunnassa. Alueen merkitys porojen kulkureittinä on korostunut sen jälkeen, kun lähialueille on rakennettu tuulivoimaa, mikä on muuttanut porojen liikkumista paliskunnan sisällä. Poronhoidon nykytilaa alueella kuormittaa lisäksi poikkeuksellisen vaikea petotilanne, joka on jatkunut usean vuoden ajan ja ohjannut porojen laidunnusta kohti pohjoisempia ja rauhallisempia alueita. Tämän seurauksena häiriöttömien laidunalueiden, kuten Joutensuon kaava-alueen, merkitys on korostunut ja poronhoitotyön kuormittavuus on lisääntynyt.

Poronhoidon nykytila paliskunnissa ja hankealueella on kuvattuna kattavasti poronhoidon selostuksen liitteenä olevassa poronhoidon erillisraportissa luvussa 4.

8.12.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arviointi kokonaisuudessaan on luettavissa poronhoidon selostuksen liitteenä olevassa poronhoidon erillisraportissa luvussa 5.

Suorat laidunmenetykset

Suorat laidunmenetykset tarkoittavat hankkeen rakenteiden alle jäävää maa-alaa, jonka merkitystä porojen laidunalueena tarkasteltiin TOKAT-paikkatietoaineiston ja paliskunnan kuvausten perusteella. Aurinko- ja tuulivoima-alueen rakenteet sijoittuvat Pintamon paliskunnan alueille, eikä niistä aiheudu suoria laidunaluemenetyksiä Pudasjärven paliskunnan puolen laidunalueisiin. Rakenteet kattaisivat vaihtoehdossa 1 (VE1) 260 ha kevätlaitumia, 34 ha kesälaitumia ja 260 ha jäkälälaitumia. Vaihtoehdossa 2 (VE2) rakenteet kattaisivat 20 ha kevätlaitumia ja 260 ha jäkälälaitumia. Muihin tokat-aineistossa erityisesti esiin nostettuihin laidunalueisiin ei kohdistua suoria laidunmenetyksiä. Laadullisesti laidunmenetysten arvioidaan heikentävän eniten jäkälälaitumia, joilta poistuu jonkin verran kankaista metsämaastoa, jossa jäkälälle on sopivat kasvuolosuhteet. Suorat laidunmenetykset olisivat suurempia vaihtoehdossa VE1 kuin VE2, mutta kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiksi suhteessa käytettävissä olevien laidunalueiden laajuuteen (erillisraportti: Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset kappale 5.1).

Porojen laiduntenkäyttö

Tuulivoima-alueen arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vaikuttavan porojen laidunkäyttöön sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Vaikutukset kohdistuvat porojen kevät- kesä- ja syyslaidunalueisiin sekä laidunkierron kulkureitteihin. Pääosin tuulivoimaloiden aiheuttamat voimakkaimmat häiriövaikutukset (ihmistoiminta, melu, lapojen valon ja varjon välke) jäävät tutkimusten mukaan noin 500 m päähän rakenteiden lähiympäristöön, mutta häiriöherkimmille yksilöille (vaatimet vasoma- ja kesäaikaan) häiriövaikutukset on arvioitu noin 1000 m päähän voimaloista. Tämän lisäksi osassa porotutkimuksissa on havaittu myös laajempia vaikutuksia, jotka liittyvät voimaloiden näkymiseen maisemassa. Näkymisen laskenta (erillisraportti: Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset kappale 5.2.2) on ulotettu varovaisuusperiaatteen mukaan viiden kilometrin

etäisyydelle voimalapaikoista. Näkymiseen liittyvä vaikutusmekanismi liittyy kesäaikaiseen laiduntamiseen ja se on tunnistettu vaatimilla herkimpään vasanhoitoaikaan, jolloin vaatimet suosivat laidunalueinaan laajoja suoalueita.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan suuriksi, sillä rakentaminen lisää alueelle voimakkaasti melua, liikennettä ja ihmistoimintaa ja vaikutus ulottuisi osin porojen häiriöherkimmille laidunalueille. Rakentamisaikana riski suoriin poromenetyksiin arvioidaan nousevan voimakkaasti (vasan hylkääminen, liikennevahingot). Tuulivoimaloiden toiminnan aikana häiriötekijät porojen laidunalueille lisääntyvät nykytilanteeseen nähden, mutta ne lievenevät rakennusvaiheen aikaisista vaikutuksista kohtalaiseen. Vaikutusten myötä porot voivat vältellä vasomiseen ja vasanhoitoon sopivimpia laidunalueita sekä painottaa laiduntamistaan hankealueen ulkopuolelle, mikä voi pitkän ajan kuluessa näkyä laidunalueiden epätasaisena kulumisena. Vaikutuksen ei kuitenkaan katsota olevan merkittävää porojen elinvoimaisuuden näkökulmasta. Häiriö lisääntyisi myös porojen kulkureittien varrelle, mikä voi ohjata poroja lähemmäs vilkasliikenteistä tiealuetta ja lisätä riskiä liikennevahingoille.

Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta rakennusaikaiset vaikutukset arvioidaan suuriksi, mikäli rakentaminen ajoittuisi porojen vasoma-aikaan. Linja sijoittuisi keskeisesti porojen kevät- ja kesälaidunalueille, mutta rakentamisen jälkeen voimajohtoalue ei aiheuta poroille merkittävää estevaikutusta. Porot saattavat vältellä voimajohtoaluetta johtojen koronamelun takia. Koronamelua aiheutuu lähinnä kostealla ilmalla (erillisraportti: Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset kappale 5.2).

Poronhoitotyö

Tuulivoimaloiden on arvioitu aiheuttavan rakennusaikana suuria ja toiminnan aikana kohtalaisen suuria muutoksia porojen laidunten käyttöön alueella. Etenkin rakentamisen aikana häiriöt ohjaavat porojen liikkeitä vilkasliikenteisille teille ja naapuripaliskunnan puolelle, mikä lisää paimennustarvetta. Vaikka tuulivoima-alueella ei ole poronhoidon rakenteita, kootaan lähimmille aidoille (Alitontti ja Särkivaara) poroja myös tuulivoima-alueelta. Uusi tiestö voi vaikeuttaa porojen kokoamista ja kuljettamista erityisesti Särkivaaran aidalle, jota on aiemmin saavutettu hankealueen kautta.

Tuulivoima-alueen vaikutukset voivat lisätä laidunnuksen epätasaista jakautumista paliskuntien laidunalueille, mikä voi nousta ongelmaksi porojen tuottavuuden näkökulmasta. Teuraspainojen alenemisen riskin arvioidaan lisääntyvän, joskin tarkkaa arvioita vaikutuksesta ei voida tehdä muiden muuttuvien tekijöiden, kuten sääolosuhteiden, vuoksi. Poronhoidon työmäärän ja kustannusten arvioidaan kasvavan, ja elinkeinon kannattavuuden laskun riski on molemmissa hankevaihtoehdoissa todennäköinen. Myös poromenetysten, kuten vasahävikin ja porokolarien, riski kasvaa. Kokonaisuutena vaikutukset poronhoitotyöhön arvioidaan suuriksi ja ne korostuvat erityisesti rakentamisen aikana.

Sähkönsiirtolinjausten alueelle ei sijoitu poronhoidon rakenteita. Mahdollisia kielteisiä vaikutuksia voi syntyä kahden linjaa lähimpänä sijaitsevan siirtoaitapaikan käyttöön, mikäli rakentaminen ajoittuisi juuri kesämerkitysten aikaan. Sähkölinja ei estä porojen kulkua, mutta linjamainen rakenne voi ohjata poroja ja lisätä niiden liikkumista Pintamon paliskunnan etelärajaa kohti. Vaikutusten arvioidaan näkyvän lähinnä porojen käsittelymäärien kasvuna joillakin alueilla, mutta muutoin merkittäviä vaikutuksia poronhoitotyöhön ei ole odotettavissa (erillisraportti: Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset kappale 5.3).

Sosiaaliset ja kulttuuriset tekijät

Poronhoitajille ja heidän perheilleen poronhoito on elinkeinon ohella elämäntapa, joka rytmittää elämää vuodenaikojen mukaisesti ja, jonka ympärille sosiaalinen yhteisö osin rakentuu. Poroelinkeinosta puhuttaessa kyse on myös maaseudun ja kyläyhteisöjen elinvoimasta, johon poroelinkeino olennaisesti vaikuttaa. Sosiaaliset vaikutukset korostuvat erityisesti silloin, jos poronhoito vaikeutuu tai estyy niin, että poronomistaja joutuu siirtämään porokarjan kokonaan tai osittain toiselle alueelle tai luopumaan elinkeinostaan, mikäli

väistäminen ei ole mahdollista. Elinkeinosta luopuminen johtaa työllisyysmahdollisuuksien vähenemiseen alueella, minkä myötä mahdollisuudet alueelle jäämiseen heikkenevät.

Pintamon ja Pudasjärven paliskuntien poronhoitoa kuormittaa tällä hetkellä vaikea petotilanne, joka on aiheuttanut merkittävissä määrin poromenetyksiä ja lisätyötä. Vaikea petotilanne ei välttämättä ole pysyvä ilmiö ja tilanne voi helpottua, mikäli petojen kannat lähtevät laskuun tai niiden kulku ei enää suuntautuisi poronhoitoalueelle. Nykytilanteessa poronhoitajien sosiaalinen sietokyky muutoksiin arvioidaan kuitenkin hyvin kuormittuneeksi. Sietokyky ja tottuminen muutoksiin on yksilöllistä, joten arvioinnissa ei voida tarkkaan ennustaa, mitkä tekijät lopulta vaikuttavat poronhoitajien elinkeinon jatkuvuuteen.

Tuulivoima-alueen arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa muuttavan nykyistä totuttua poronhoitojärjestelmää, mikä todennäköisesti lisää merkittävästi kustannuksia, työn määrää sekä riskiä tuottavuuden laskulle. Alueen toteutumisesta huolimatta lähialueille arvioidaan jäävän hyvin porojen laidunalueita eikä hanke lähtökohtaisesti johda porojen laajamittaiseen siirtämiseen, kuten esimerkiksi valtatie- ja kaivoshankkeissa. Tottumista hankkeen aiheuttamiin muutoksiin ei siten pidetä mahdottomana. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset poronhoitajien sosiaaliseen kuormittavuuteen ja elinkeinon jatkuvuuteen alueella arvioidaan kuitenkin suuriksi etenkin elinkeinon nykytilanne huomioiden.

8.12.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Merkittävimmiksi vaikutuksista nousivat hankkeen rakennusaikaiset vaikutukset porojen vasoma-aikaan sekä porojen laidunkiertoon, sillä vasamenetysten riski arvioitiin todennäköiseksi ja porojen kulun arvioitiin voivan ohjautua porokolaririski alueelle. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana hankealueella olevien laidunalueiden käyttö voi vähentyä, vasoma-ajan voimaloiden välttely lisääntyä ja porojen laidunkierto voi ohjautua kauemmas tuulivoima-alueesta, mutta vaikutus lievenee rakennusvaiheesta. Alueen poronhoitotyö ja poronhoitajien sosiaaliset voimavarat ovat olleet pitkään kuormittuneita vaikean petotilanteen vuoksi. Molemmissa vaihtoehdoissa kustannusten ja työn määrän arvioidaan kasvavan, ja osa laidunalueisiin kohdistuvista vaikutuksista heijastuisi todennäköisesti myös porojen tuottavuuteen. Näiden osa-alueiden kokonaisvaikutukset arvioidaan sen vuoksi suuriksi.

8.12.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Joutensuon tuulivoimahankevaihtoehtojen vaikutukset poronhoitoon on arvioitu osittain merkitykseltään suuren kielteisiksi. Merkittävimmät vaikutukset liittyvät rakennusaikaiseen häiriöön, liikennevahinkoriskin kasvuun sekä poronhoitotyöhön ja poronhoitajien sosiaalisiin tekijöihin kohdistuviin vaikutuksiin, joiden merkittävyyttä on korostanut alueen poronhoidolle jo kohdistuva etenkin petotilanteeseen liittyvä kuormitus. Arviointi ohjaa etsimään haittojen vähentämiseksi soveltuvia keinoja, sillä vaikutukset ovat osin merkittäviä. Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoista neuvoteltiin PHL 53 §:n mukaisen neuvottelun yhteydessä, jonka sisältö on referoitu selostuksen liitteenä olevan erillisraportin luvussa 8.

Joutensuon hankkeen aiheuttamien keskeisimpien vaikutusten vähentämiseksi löydettiin neuvottelun yhteydessä toimivia keinoja, joskin kaikkia vaikutuksia ei ole mahdollista ehkäistä. Voimaloiden sijoittamisella poroille tärkeimmistä alueista etäämmälle, metsäisen käytävän leventämisellä Puolangan tiehen nähden sekä rakennusajan vaiheistamisella nähdään olevan hankkeen keskeisimpiin vaikutuksiin merkittäviä lieventäviä vaikutuksia. Neuvottelussa keskusteltiin alustavasti myös jäljellä jäävien haittojen kompensoinnista mm. rahallisten ja muiden keinojen avulla. Erityisesti poronhoidon kustannusten kasvu voi edesauttaa elinkeinon loppumista, mutta paliskunnan ja hanketoimijan välisillä kompensaatioilla voidaan kustannusten kasvua hillitä tai korvata kokonaisuudessaan, mikä lieventäisi elinkeinon kannattavuuteen ja sosiaalisiin tekijöihin kohdistuvia vaikutuksia.

Tärkein yksittäinen lievennyskeino on hanketoimijan ja paliskuntien välinen avoin vuoropuhelu sekä asioista sopiminen koko hankkeen elinkaaren ajan. Hanketoimija kartoittaa lievennystoimien mahdollisuuksia myös yhteistyössä Pudasjärven kaupungin kanssa. Jatkosuunnittelussa voidaan ottaa huomioon myös opas

”Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella: Tuulivoima-alan ja poronhoidon näkemys hyvistä käytännöistä”. Kun Luonnonvarakeskuksen Windlife- ja Moniarvio-hankkeet valmistuvat, voidaan niistä saadut tulokset huomioida myöhemmissä vaiheissa. 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. Osapuolien tulisikin sitoutua seurantaohjelmaan, josta on selostuksen yhteydessä esitetty ehdotus.

8.13 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu kaava-alueella ja voimajohtoreiteillä paikallisesti pääosin metsätalouteen ja turvetuotantoon sekä kaava-alueen ja voimajohtoreittien läheisyydessä toteutettavaan muuhun elinkeinotoimintaan, kuten maatalouteen, maa-ainesten ottotoimintaan ja matkailuun. Kaava-alueen ja voimajohtoreittien merkittävimpiä luonnontuotteita ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta

Aluetalouden näkökulmasta tuuli- ja aurinkovoima-alueen 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 tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Aurinkovoimaloiden vaikutukset elinkeinotoimintaan ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset. Aurinkovoiman työllisyysvaikutukset ovat kuitenkin selkeästi tuulivoimaa vähäisempiä ja vaikutukset painottuvat rakennusaikaan.

8.13.1 Nykytila

Kaava-alueella elinkeinotoiminta painottuu metsätalouteen. Kaava-alueella harjoitetaan myös maa-ainesten ottoa. Voimajohtoreittivaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä oleville alueille.

Tuulivoima-alue sijoittuu Pudasjärven kaupungin alueelle ja vaihtoehtoiset voimajohtoreitit Pudasjärven kaupungin sekä Puolangan ja Utajärven kuntien alueelle. Pudasjärven kaupungin sekä Puolangan ja Utajärven kuntien elinkeinoon liittyvät avainluvut on esitetty alla olevassa taulukossa.

Pudasjärvellä oli vuoden 2023 lopussa 2318 työpaikkaa ja sen työpaikkaomavaraisuus oli 102 %. Työpaikoista noin 70 % oli palvelualalla, noin 18 % jalostuksessa ja alkutuotannossa noin 11 %. Puolangassa oli vuoden 2023 lopussa 592 työpaikkaa, työpaikkaomavaraisuusasteen ollessa 88,9 %. Puolangan työpaikoista noin 69 % oli palvelualalla, noin 8 % jalostuksessa, ja noin 22 % alkutuotannossa. Utajärvellä oli vuoden 2023 lopussa 779 työpaikkaa, työpaikkaomavaraisuusasteen ollessa 89,7 %. Utajärven työpaikoista noin 67 % oli palvelualalla, noin 19 % jalostuksessa, ja noin 13 prosenttia alkutuotannossa. Palveluiden ja jalostuksen osuus

työpaikoista oli Pudasjärvellä, Puolangassa ja Utajärvellä pienempi ja alkutuotannon osuus suurempi kuin Suomessa keskimäärin. (Tilastokeskus 2024b)

Pudasjärvellä pääelinkeinona ovat matkailu, puunjalostus, bioenergia- ja turveala, kone- ja kuljetusala sekä alkutuotanto. Puutuotealalla suuria alueella toimivia yrityksiä ovat Kontiotuote Oy ja Profin Oy. Pudasjärven elinvoimapalveluiden tuottamista varten on perustettu vuonna 2018 Pudasjärven kehitys Oy. Kaupungissa toimii yli 600 yritystä, joista suurin osa on pieniä, 1–2 henkeä työllistäviä mikroyrityksiä. (Pudasjärven Kehitys Oy, 2024)

Taulukko 30. Kaava-alueen kuntien ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Tilastokeskus 2024b).

Työpaikat 2021	Pudasjärvi	Puolanka	Utajärvi	Koko maa
Alkutuotanto (%)	11,4	21,8	12,6	2,4
Jalostus (%)	17,5	7,9	18,7	20,3
Palvelut (%)	69,8	68,8	66,6	76,0
Työpaikat yhteensä	2318	592	779	2 417 365

Matkailu

Asukaskyselyn mukaan matkailuelinkeinoon aluetta käyttää prosentti vastaajista. Useat vastaajat mainitsivat Kupson kutsun luontopolun ja sen ympäristön erityisen merkittävinä virkistys- ja matkailukohteina.

Pudasjärven matkailun vetovoima perustuu elämykselliseen luontomatkailuun. Pudasjärvellä matkailun osalta keskeisessä roolissa on Suomen eteläisin tunturialue, Syötteen alue (Lähde: https://www.pudasjarvenkehitys.fi/toimialat/matkailu/). Syötteen alueella sijaitsee laskettelukeskus ja hiihtolatuja sekä mm. majoituspalveluita, ravintoloita, maastopyöräily- ja retkeily- sekä vesiretkeilyreittejä. Vuonna 2022 Pudasjärvellä tehtiin tutkimus matkailun tulo- ja työllisyysvaikutuksista. Tutkimuksen tulosten mukaan Pudasjärvelle kertyi vuonna 2022 välitöntä matkailutuloa yli 26 milj.€. Välitön työllisyysvaikutus matkailulla on 146 henkilötyövuotta. Lisäksi matkailun katsottiin synnyttävän alueelle välillistä kokonaistuloa 39 milj.€. Välillinen kokonaistyöllisyysvaikutus alueelle on 175 henkilötyövuotta. Tutkimuksen mukaan Pudasjärvellä matkailun osuus kaikkien toimialojen liikevaihdosta on yli 9 %.

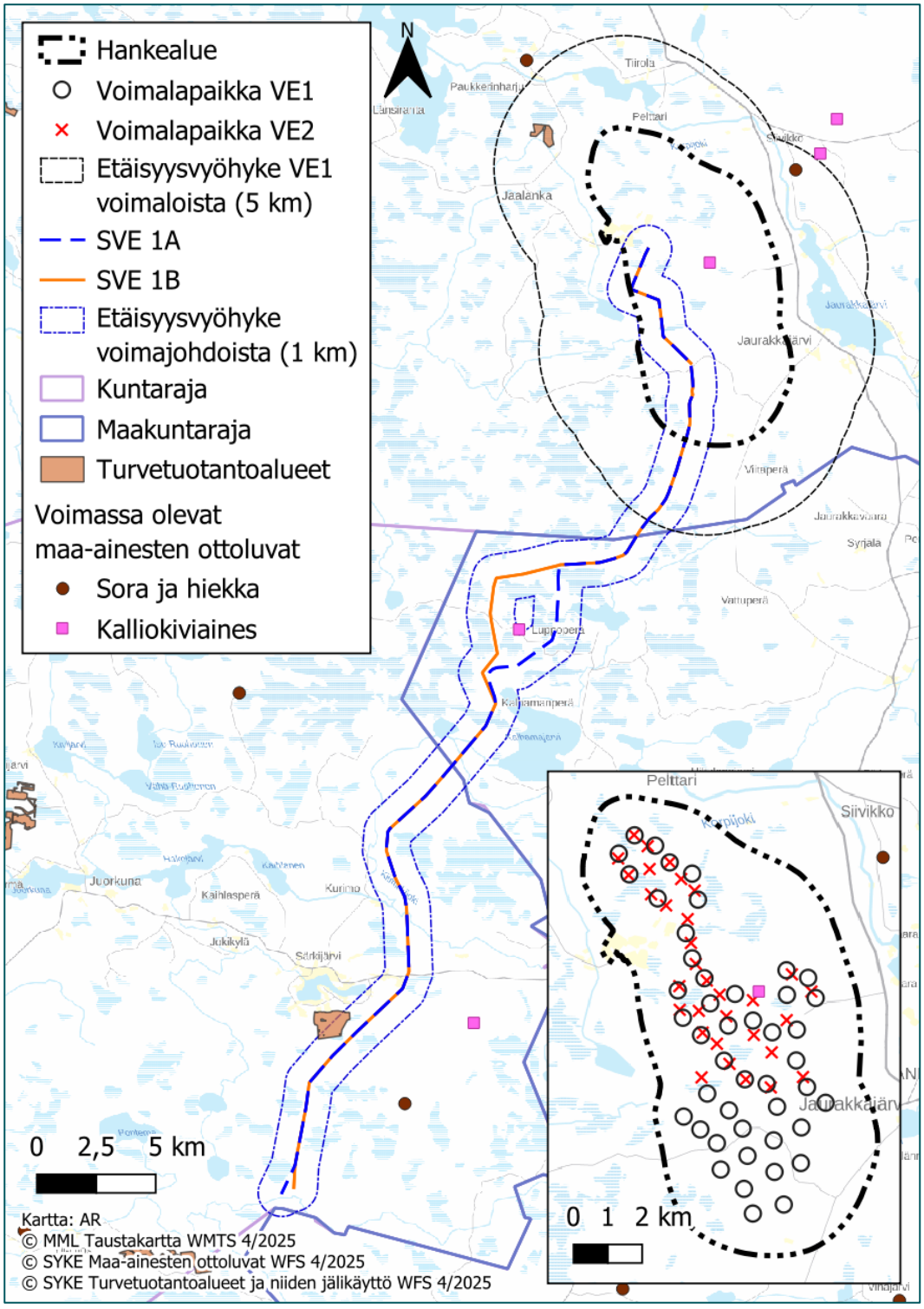
Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa Olvassuon Natura-alue on osoitettu matkailun vetovoima-alueena/ matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealueena, jossa virkistyskäytön kehittäminen perustuu suoluontoon ja se pyritään toteuttamaan alueen luonteeseen soveltuvana kansallispuistona. Metsähallituksen Joutensuon YVA-ohjelmasta antaman lausunnon mukaan Olvassuon virkistyskäyttö on nykyisellään lähinnä paikallisesti ja alueellisesti merkittävää, mutta alueen potentiaali virkistyskäytön kehittämiskohteena on tunnistettu maakunnan tasolla.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Kaava-alueen ja voimajohtoreittien alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous). Voimajohtoreittien läheisyyteen sijoittuu peltoja ainoastaan seututien 837 ylityskohdassa. Peltoja sijoittuu aineiastaan kaava-alueen länsiosaan. Myös kaava-alueen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta. Asukaskyselyn mukaan kaava-aluetta käytetään marjastukseen ja sienestykseen (72 % vastanneista), ulkoiluun (44 % vastanneista), luonnon tarkkailuun (38 % vastanneista) ja metsästykseen (32 % vastanneista). Metsätalouden harjoittamiseen kaava-aluetta käyttää 15 % ja matkailuelinkeinon harjoittamiseen prosentti kyselyyn vastanneista. Voimajohtoalueita käytetään asukaskyselyn mukaan marjastukseen ja sienestykseen (62 % vastanneista), ulkoiluun (38 % vastanneista), luonnon tarkkailuun (38 % vastanneista) ja metsästykseen (29 % vastanneista). Metsätalouden harjoittamiseen voimajohtoalueita käyttää 9 %, maatalouteen harjoittamiseen 3 % ja muuhun toimintaan 5 % kyselyyn vastanneista.

Kaava-alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu käytössä olevia eikä käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita eikä turvetuotannon kannalta tärkeitä alueita, mutta hankealueen luoteispuolelle, noin 1,5 km etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu Lamminnevan käytöstä poistunut turvetuotantoalue. Kaava-alueella sijaitsee yksi soranottoalue, jolla on toiminnalleen voimassa oleva lupa. Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan kaava-alueella tai sähkönsiirtoreiteillä tai niiden välittömässä läheisyydessä ei ole voimassa olevia kaivoslain mukaisia valtauksia, malminetsintälupia, kaivospiirejä tai kaivoslupahakemuksia (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes 2025).

Hankkeen rakentamisessa tarvitaan maa-aineksia, jotka pyritään samaan kaava-alueen läheisyydessä sijaitsevilta luvallisilta soranottoalueilta.



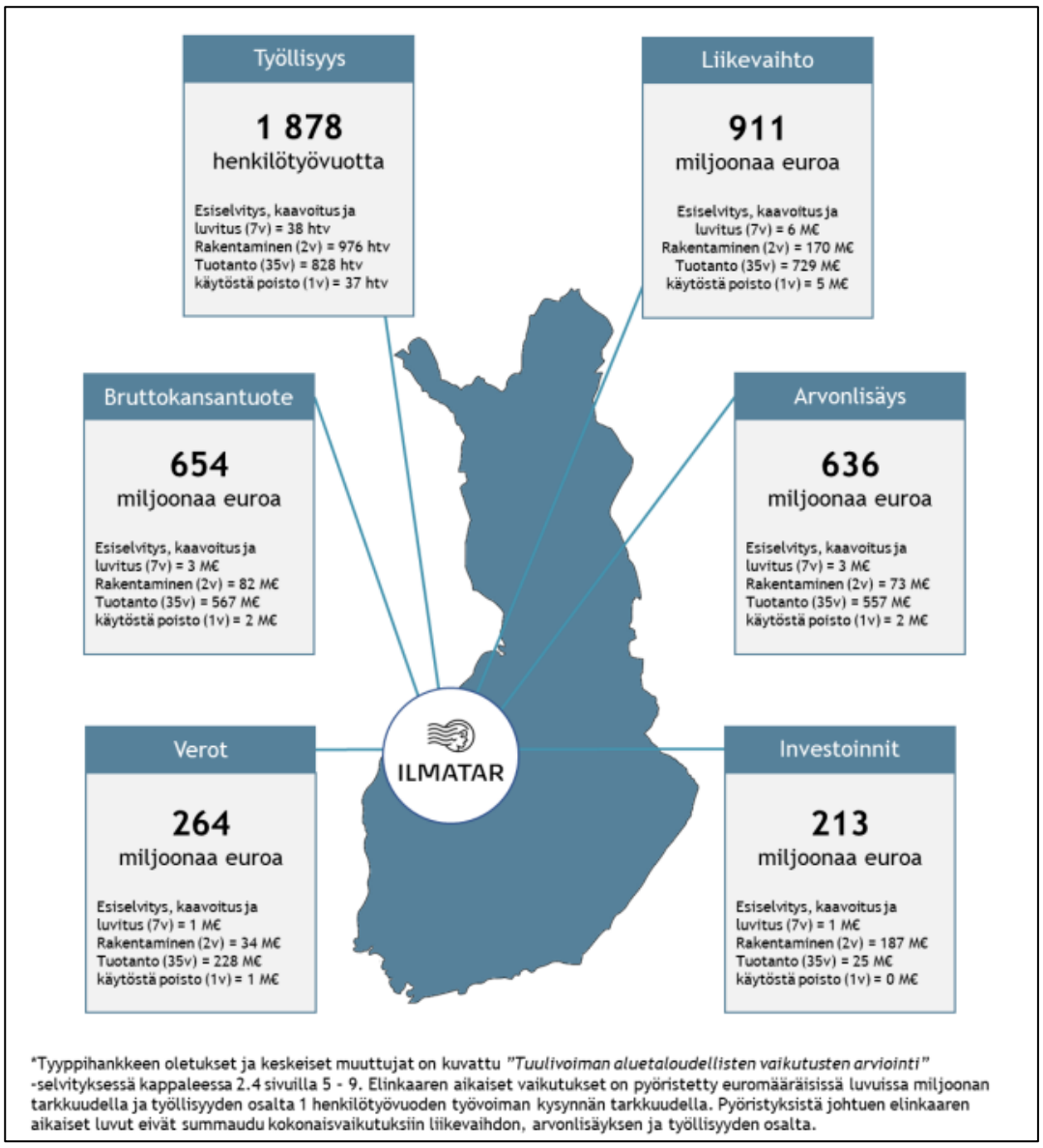
Kuva 111. Maa-ainestenotto ja turvetuotanto kaava-alueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2025).

8.13.2 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 (Savikko ym. 2022), Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla (Savikko & Hokkanen 2023) sekä Pohjois-Pohjanmaalla (Spring Advisor Oy 2023).

Kainuun ja Pohjanmaan sekä 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. Koko elinkaaren aikana hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonlisäystä noin 636 miljoonaa euroa ja investointeja noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistyövoimatarve Suomessa on 1 878 henkilötyövuotta.



Kuva 112. Tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset (Savikko & Hokkanen 2023).

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.

Edellä mainittujen selvitysten laskentaperusteiden pohjalta arvioituna Joutensuon tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa olisivat karkealla tasolla arvioituna vaihtoehdossa VE1 noin 4320 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 3000 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan työllisyysvaikutuksesta kohdistuisi koko elinkaaren aikana karkeasti arvioituna vaihtoehdossa VE1 noin 1590 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 1110 henkilötyövuotta.

Taulukko 31. Laskennallinen suuruusluokka-arvio Joutensuon tuulivoimahankkeen välillisistä työllisyysvaikutuksista (htv) hankkeen elinkaaren aikana Suomessa ja hankkeen vaikutusalueella.

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta	VE1: 46 voimalaa		VE2: 32 voimalaa	
	Suomessa	Alueella	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (noin kahdeksan vuotta)	n. 87	n. 7	n. 61	n. 5
Rakentamisvaihe (noin kaksi vuotta)	n. 2240	n. 943	n. 1558	n. 656
Tuotantovaihe (noin 35 vuotta)	n. 1904	n. 598	n. 1325	n. 416
Purkaminen (noin yksi vuosi)	n. 85	n. 43	n. 59	n. 30
Kerrannaisvaikutus yhteensä	**n. 4317**	**n. 1584**	**n. 3003**	**n. 1107**

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.

Pudasjärvellä on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa ainakin rakentamisen, kaupan, kuljetuksen ja muiden palvelujen toimialoilla. Jonkin verran toimipaikkoja löytyy myös koneiden ja laitteiden korjauksen sekä huollon ja asennuksen toimialoilla.

Pohjois-Pohjanmaan liiton (2023) selvityksessä on arvioitu, että tuulivoiman suorista talousvaikutuksista jää nykytilanteessa maakunnan alueelle vain noin 20 %. Selvityksessä on esitetty tavoitteita ja toimenpiteitä alueellisten vaikutusten maksimoimiseksi. 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.

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 kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Joutensuon tuulivoimaloiden kiinteistövero vaihtoehdossa VE1 (46 voimalaa) noin 18,4 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 (32 voimalaa) noin 12,8 miljoonaa euroa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat hankkeen vaikutukset kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa ja kunnan verotuloihin pääosin myönteisiksi. Kyselyyn vastanneista 60 % arvioi hankkeen vaikutukset seudun työllisyyteen rakennusvaiheessa myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 12 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vaikutukset seudun työllisyyteen toimintavaiheessa arvioi 22 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 16 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastanneista 55 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta seudun työllisyyteen toimintavaiheessa. Hankkeen vaikutukset kunnan verotuloihin ja talouteen arvioi 71 % vastanneista myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 5 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vaikutukset kunnan yritystoimintaan arvioi myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi 30 % vastanneista ja kielteisiksi tai erittäin

kielteisiksi 12 % vastanneista. 49 % vastanneista arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta kunnan yritystoimintaan.

Aurinkovoimahanke aikaansaa suoria ja välillisiä vaikutuksia aluetalouteen. Vaikutuksia syntyy aurinkokennoissa tarvittavien raaka-aineiden, aurinkokennojen ja muiden komponenttien valmistamisen ja kokoonpanon myötä. Hankekehitys edellyttää erilaisten suunnittelu- ja asiantuntijapalveluiden hankintaa. Merkittäviä aluetalousvaikutuksia syntyy erityisesti rakentamisvaiheen aikana. Rakentaminen on tavanomaisesti työvoimavaltaista, joten vaikutukset näkyvät mm. rakennustyöntekijöiden ja suunnittelijoiden kysynnässä, mutta myös tarvittavien palveluiden, koneiden ja laitteiden sekä rakennusmateriaalien kysynnässä. Käyttövaiheessa elinkeinoelämään kohdistuu vaikutuksia operoinnin ja ylläpidon kautta. Toiminnan päättäminen edellyttää suunnittelua ja purkamista. Käytöstä poistetut laitteet toimitetaan käsittelyyn, josta kierrätettävissä olevat materiaalit päätyvät takaisin kiertoon ja loppusijoitettavat materiaalit kaatopaikalle. Vaikutusten aluetaloudelliseen merkittävyyteen vaikuttaa hankkeen kotimaisuusaste, joka aurinkovoimahankkeissa on tyypillisesti varsin suuri.

Aurinkovoimalasta maksetaan sijaintikunnan määräämän kiinteistöveroprosentin mukaisesti kiinteistöveroa. Lisäksi työllisyyden ja muun taloudellisen aktiivisuuden lisääntyminen kerryttää yhteisö- ja kunnallisverotuloja. Etelä-Pohjanmaan liitossa (2023) tehdyn selvityksen laskentaperusteilla arvioituna Joutensuon hankkeen suunnitellun aurinkovoiman kiinteistövero Pudasjärven kaupungille on noin 17,6 miljoonaa euroa hankkeen **koko elinkaaren aikana**, mikäli alueet toteutuvat suunnitellun mukaisina (yhteensä 131 ha). Kiinteistöveroa per vuosi kertyisi noin 0,44 miljoonaa euroa. Työllisyysvaikutus (suora ja välillinen) on suuruusluokaltaan noin 1038 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana.

8.13.3 Vaikutukset maa- ja metsätalouteen

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin yhden hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu mm. tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista sekä huoltorakennuksista. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 2 ha / voimala, eli vaihtoehdossa VE 1 noin 92 ha vaihtoehdossa VE 2 noin 64 ha. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata poistuu rakennettavien huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä. (2,5–5 metriä puustoa raivattu teiden varsilta molemmin puolin). Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 2 hehtaaria ja sähkönvarastointialueen vaatima maa-ala noin hehtaari. Rakentamisen aikaiset väliaikaiset pysäköinti, varastointi ym. alueet palautuvat maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua. Sähkönsiirron reittivaihtoehdot ovat tässä hankkeessa noin 50 kilometriä pitkiä. Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata sähköasemaa lukuun ottamatta.

Tuulivoimaloiden, tiestön, sähköasemien ja sähkön varastointialueiden edellyttämä maa-alue on vaihtoehdossa VE1 noin 137 hehtaaria (1,8 % kaava-alueen kokonaispinta-alasta) ja vaihtoehdossa VE2 noin 98 hehtaaria (1,3 % kaava-alueen kokonaispinta-alasta).

Aurinkovoima-alueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla aluetta energiantuotantoalueeksi. Käytöstä poistuva maa-ala on tiestö huomioiden noin 142 hehtaaria (1,7 % kaava-alueen

kokonaispinta-alasta). Aurinkovoima-alue alue on mahdollista aidata kokonaan tai osittain mikäli esimerkiksi lähialueen asukkaiden turvallisuuden vuoksi aitaaminen on välttämätöntä.

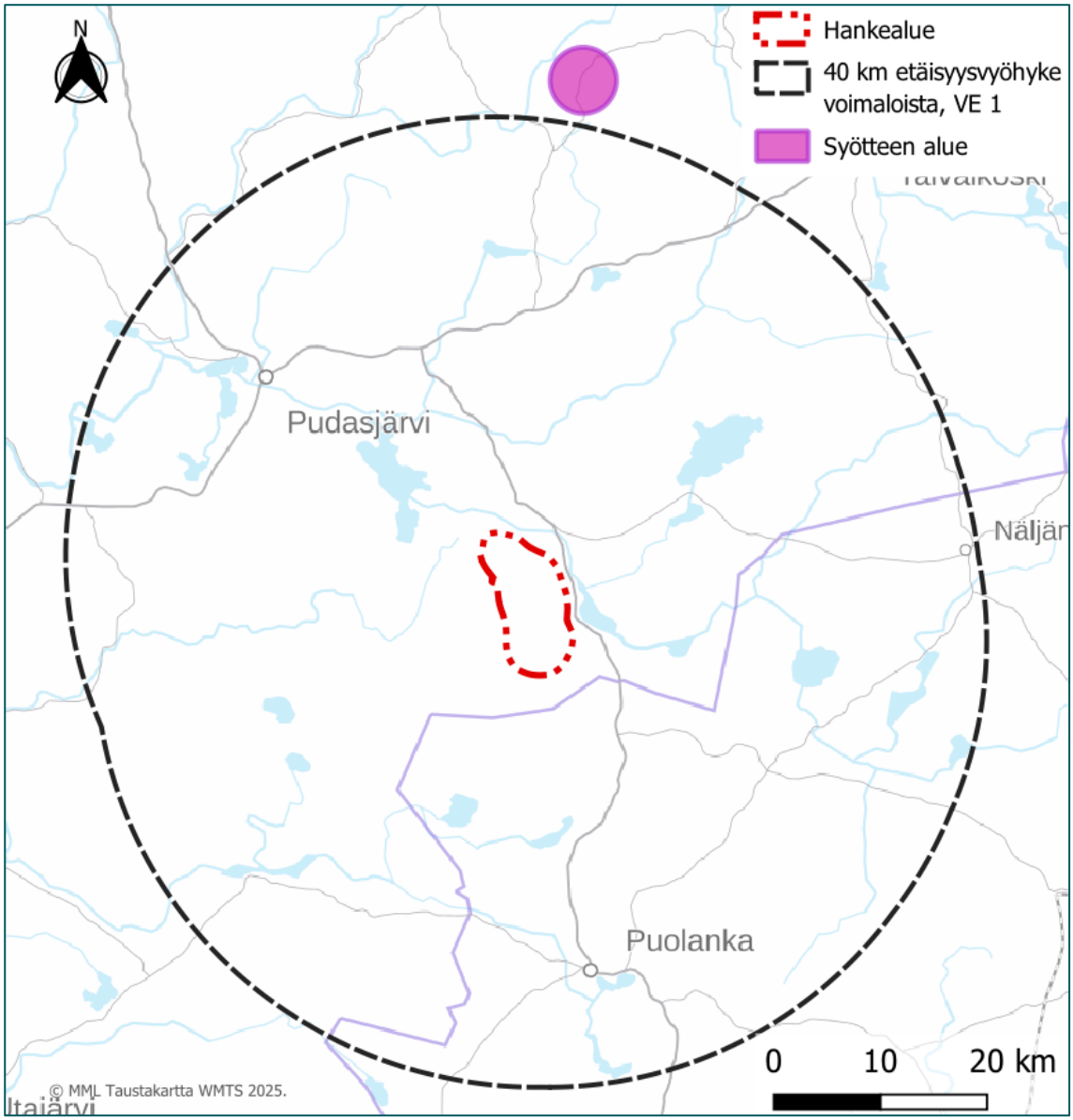
Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimaa varten rakennettava ja ympärivuoden kunnossapidettävä tiestö on kaikkien kaava-alueella liikkuvien käytössä, mikä parantaa alueen saavutettavuutta ja käytettävyyttä. Vaikutukset metsätalouteen ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain pieneen osaan kaava-alueesta. Valtaosalla tuuli- ja aurinkovoima-alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä kaava-alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimaloiden, aurinkovoimaloiden, huoltoteiden sekä sähköasemien ja sähkön varastointialueiden alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

8.13.4 Vaikutukset matkailuun

Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon syntyvät pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta.

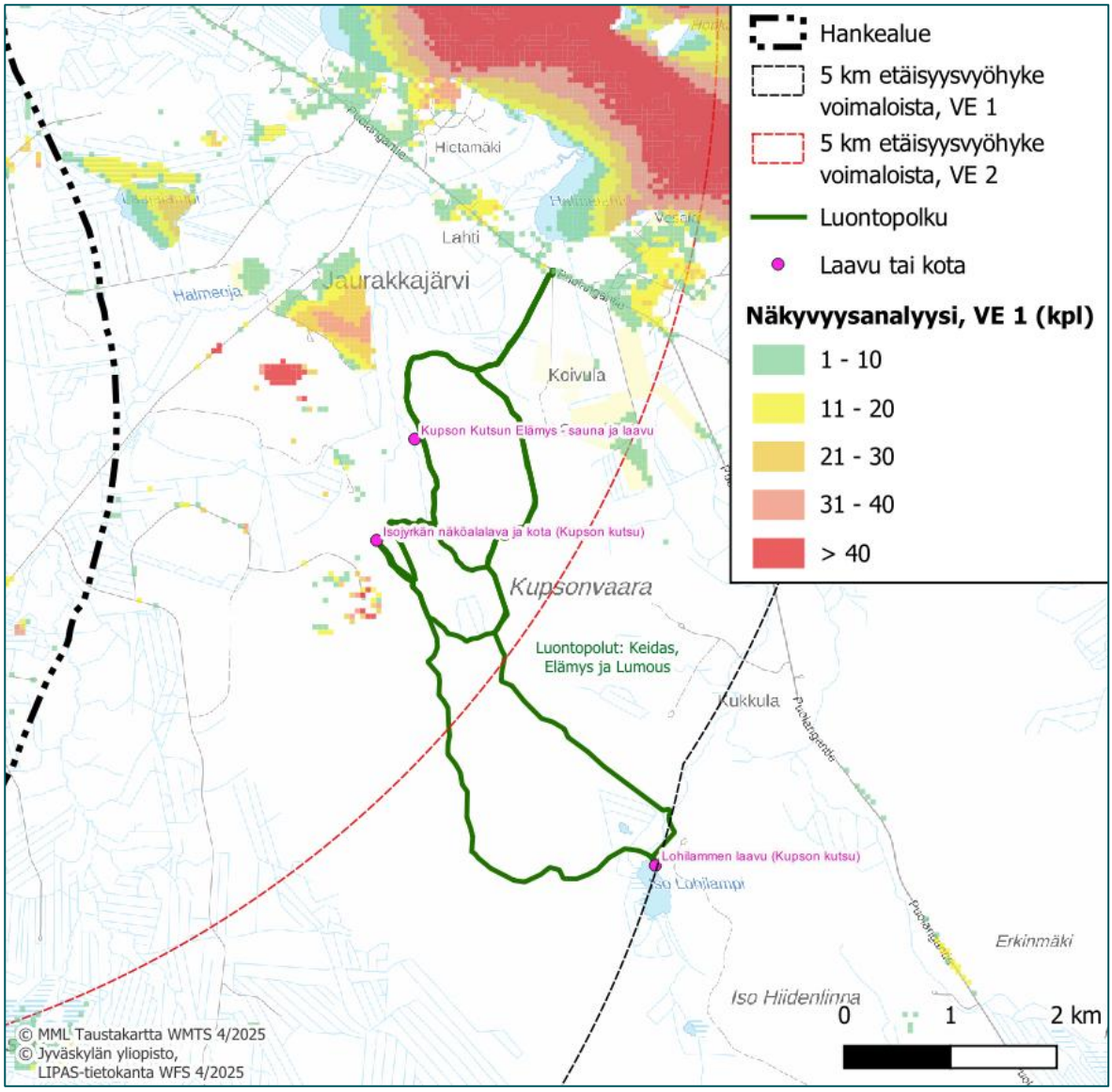
Pudasjärvellä matkailun osalta keskeisessä roolissa on Syötteen alue, jossa sijaitsee laskettelukeskus ja hiihtolatuja sekä mm. majoituspalveluita, ravintoloita, maastopyöräily- ja retkeily- sekä vesiretkeilyreittejä. Joutensuon kaava-alueelta kertyy Syötteen alueelle matkaa yli 40 km, eli Syötteen alue sijaitsee etäämmällä kuin minne tuulivoimaloiden teoreettinen maksiminäkyvyysalue yltää. Joutensuon hankkeesta ei Syötteen alueen matkailuun pitkien etäisyyksien vuoksi katsota aiheutuvan vaikutuksia.



Kuva 113. Syötteen alueen sijainti suhteessa Joutensuon hankkeeseen.

Asukaskyselyn mukaan matkailuelinkeinoon aluetta käyttää prosentti vastaajista. Useat vastaajat mainitsivat Kupson kutsun luontopolun ja sen ympäristön erityisen merkittävinä virkistys- ja matkailukohteina. Huolta kohdistui etenkin mahdollisiin muutoksiin luonnonympäristössä, hiljaisuuden rikkoutumiseen sekä tuulivoimaloiden näkyvyyteen ja äänihaittoihin. Vastaajien mukaan alue on luonnonrauhaa edustava erämaa-alue, jonka koetaan olevan uhattuna hankkeen toteutuessa

Joutensuon hankkeen melumallinnusten tulosten mukaan 35 dB käyrä jää lähimmilläänkin lähes kilometrin etäisyydelle Kupson luontopoluista ja rakenteista (laavut ja kodat) ja välkkeen 1 h/a käyrä jää yli kilometrin etäisyydelle kyseisistä reiteistä ja kohteista. Vaihtoehdosta VE 1 tehdyn näkyvyysanalyysin mukaan voimalat eivät näy Kupson luontopoluille, saati laavuille ja kodalle. Näin ollen hankkeen ei voida katsoa vaarantavan Kupson kutsun luontopolun arvoa matkailukohteena. Vaikutusten merkittävyys katsotaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi.



Kuva 114. Kupson kutsun alueen sijainti suhteessa Joutensuon hankkeeseen.

Vaihemaakuntakaavassa matkailun vetovoima-alueena osoitetun Olvassuon kaakkoisosan raja sijaitsee noin 3,5 kilometrin etäisyydellä Joutensuon hankkeen lähimmästä voimalasta. Olvassuon alueella sijaitsee tällä hetkellä lintutorni ja laavu sekä näiden välillä kulkeva luontopolku. Joutensuon lähimmältä voimalalta kertyy lintutornille matkaa vaihtoehdossa 1 noin 18 km ja laavulle noin 19 km. Olvassuon alue on tällä hetkellä melko heikosti saavutettavissa, sillä alue on pääosin märkää suoaluetta ja sillä kulkee erittäin vähän metsäteitä/ -polkuja. Näin ollen Olvassuon merkitys matkailu- ja virkistyskohteena on tällä hetkellä vähäinen.

Joutensuon hankkeen melumallinnusten tulosten mukaan 35 dB käyrä jää lähimmilläänkin 1,3 km etäisyydelle ja välkkeen 1 h/a käyrä jää noin 1,4 km etäisyydelle Olvassuon Natura-alueen rajasta. Vaihtoehdosta VE 1 tehdyn näkyvyysanalyysin mukaan voimalat näkyvät paikoin luontopolulle, mutta laavulle voimalat eivät näy. Myös lintutornille voimalat näkyvät. Lintutornista on tehty havainnekuva, joka osoittaa, että voimalat näkyvät selkeällä säällä edelleen selvästi mutta ovat sen verran kaukana, etteivät erityisemmin häiritse. Aiemmin kappaleessa on arvioitu Olvassuon alueelle aiheutuvia vaikutuksia etäisyysvyöhykkeittäin. Arvioinnin mukaan lähialueen avonaisilla osuuksilla ei ole kulkureittejä, joten suon saavutettavuus on huono. Muutos lähialueella on kummassakin vaihtoehdossa arvioitu keskisuureksi ja vaikutus kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE2 se on tosin lievempi mutta ei kuitenkaan vähäinen. Välialueella on avosuo-osuuksilla

näkyvyysalueita melko runsaasti. Kulkureittejä ei juurikaan ole, joten käyttäjämäärät eivät liene kovin suuret. Lähialueen tavoin myös välialueelle aiheutuva maisemallinen vaikutus on arvioitu kohtalaiseksi. Kun huomioidaan Olvassuon Natura-alueen tämänhetkinen merkitys matkailu- ja virkistyskäyttökohteena, olemassa olevien virkistyskäyttörakenteiden etäisyys Joutensuon tuulivoimaloista sekä Joutensuon hankkeesta alueelle aiheutuvat vaikutukset, katsotaan Olvassuon matkailulle aiheutuvien vaikutusten merkittävyys molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi.

Edellisen kappaleen arvioinnit perustuvat Olvassuon alueen virkistys- ja matkailukäytön nykytilanteeseen. Metsähallituksen Joutensuon YVA-ohjelmasta antaman lausunnon mukaan Olvassuon alueen potentiaali virkistyskäytön kehittämiskohteena on tunnistettu maakunnan tasolla. Tarkempia tietoja Olvassuon alueen mahdollisen kehittämisen toimista ei ole tällä hetkellä saatavissa, joten vaikutusten tarkempi arviointi on mahdotonta. Mikäli Olvassuon alueelle toteutettaisiin esimerkiksi luontopolkuja, saattaisi tuulivoimaloista aiheutua lisävaikutuksia lähinnä maisemaan. Mikäli alueelle toteutettaisiin laavuja ja yöpyminen alueella lisääntyisi, aiheutuisi voimaloiden lentoestevaloista mahdollisesti nykykäyttöön verrattuna enemmän vaikutuksia, joiden merkittävyys riippuisi laavujen sijainnista. Voimalat näkyisivät kuitenkin lähinnä avoimille, märemmille suoalueille ja niiden välittömään läheisyyteen. Koska kyseessä on Natura-alue, märille avosuoalueille tai niiden välittömän läheisyyteen tuskin polkuja tai laavuja rakennettaisiin sillä tämä edellyttäisi suon kuivattamista. Lisäksi Olvassuon alue on laaja, joten sille jäisi voimaloiden rakentamisen jälkeenkin runsaasti virkistyskäyttöä ja matkailua palvelevien reittien ja rakenteiden toteutukseen soveltuvia alueita, joille voimalat eivät näy. Edellä mainitut seikat huomioiden hankkeen ei voida katsoa vaarantavan Olvassuon Natura-alueen kehittämistä matkailun vetovoima-alueena.

Yleisesti tuuli- ja aurinkovoimahanke sekä sähkönsiirron toteutus voi lisätä alueen majoitus- ja ravintolapalvelujen kysyntää hetkellisesti rakentamis- ja purkuvaiheen tai huoltotöiden aikana. Osa tuulivoimapuiston rakentamiseen osallistuvista työntekijöistä voi viettää alueella pidempiä jaksoja, mikä voi lisätä ravintolapalvelujen ohella myös majoituspalvelujen kysyntää. Mökkien ja majoituspalvelujen kysyntä ajoittuu yleensä kesään, joten tuuli- ja aurinkovoiman rakentajien kysyntä voi lisätä majoituspalvelujen käyttöastetta erityisesti sesongin ulkopuolella.

Joutensuon hankkeen sähkönsiirron toteutuksella ei pitkistä etäisyyksistä johtuen ole vaikutusta Syötteen tai Kupson Kutsun alueiden matkailuun. Olvassuon Natura-alueen itäisimmille avosoille voimajohtopylväitä saattaa näky. Maisemaan kohdistuva muutos on melko paikallinen ja laajan Olvassuon alueen matkailu- ja virkistyskäytön kannalta vaikutus on hyvin vähäinen.

8.13.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous, turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina kappaleessa 8.11, sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat perusta alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimalat sijoittuvat metsäalueelle. Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyy tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva metsäalue on kuitenkin vain pieni osa tuulivoimapuiston kokonaispinta-alasta ja valtaosalla alueesta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin. Aurinkovoima-alueet sijoittuvat pääosin peltoalueille, ainoastaan eteläisimmän alueen keskiosaan sijoittuu metsäaluetta. Aurinkovoima-alueet on mahdollista aidata kokonaan tai osittain mikäli esimerkiksi lähialueen asukkaiden turvallisuuden vuoksi aitaaminen on välttämätöntä. Aurinkovoima-alueet poistuvat kokonaan maa- ja metsätalouden käytöstä, kuten myös virkistyskäytöstä.

Kaava-alueella tullaan rakentamaan uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että

metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Voimaloiden, uuden tiestön, sähköasemien alueet sähkönvarastointikenttien alueet vähentävät hieman metsäalaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 27 % oli sitä mieltä, ettei hankkeella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestykseen arvioi kyselyyn vastanneista 7 % myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 61 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Hankkeen vaikutukset metsästykseen arvioi kyselyyn vastanneista 67 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastanneista 18 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutuksia metsästykseen ja 4 % arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi. 12 % ei osannut ottaa asiaan kantaa.

Uusia ja kunnostettavia teitä on vaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 27 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 20 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään teiden rakentamisessa noin 0,5 i-m^3/m^2. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-m^3/voimala. Kokonaisuutena teiden ja voimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrän arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1 noin 424 000 i-m^3 ja vaihtoehdossa VE2 noin 310 000 i-m^3. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä kaava-aluetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

8.13.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden 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.

Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen 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.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu.

Voimajohdon elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimmät ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Voimajohdon rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat korvauksen metsätalouden käytöstä poistuvasta maa-alueesta. Voimajohdon haitallisia vaikutuksia metsätaloudelle on mahdollista lieventää myös ottamalla huomioon metsänomistajien mielipiteet siitä, mihin kohtaan voimajohdon pylväät olisi hyvä sijoittaa.

Hankkeen hyväksyttävyyttä voitaisiin parantaa käyttämällä tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren eri vaiheissa mahdollisimman paljon paikallista työvoimaa ja paikallisia yrityksiä.

8.14 Vaikutukset liikenteeseen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Lisäksi tuulivoimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon sekä aurinkovoimapuiston rakentaminen aiheuttavat kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu mm. siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli voimajohtoreitti risteää teiden

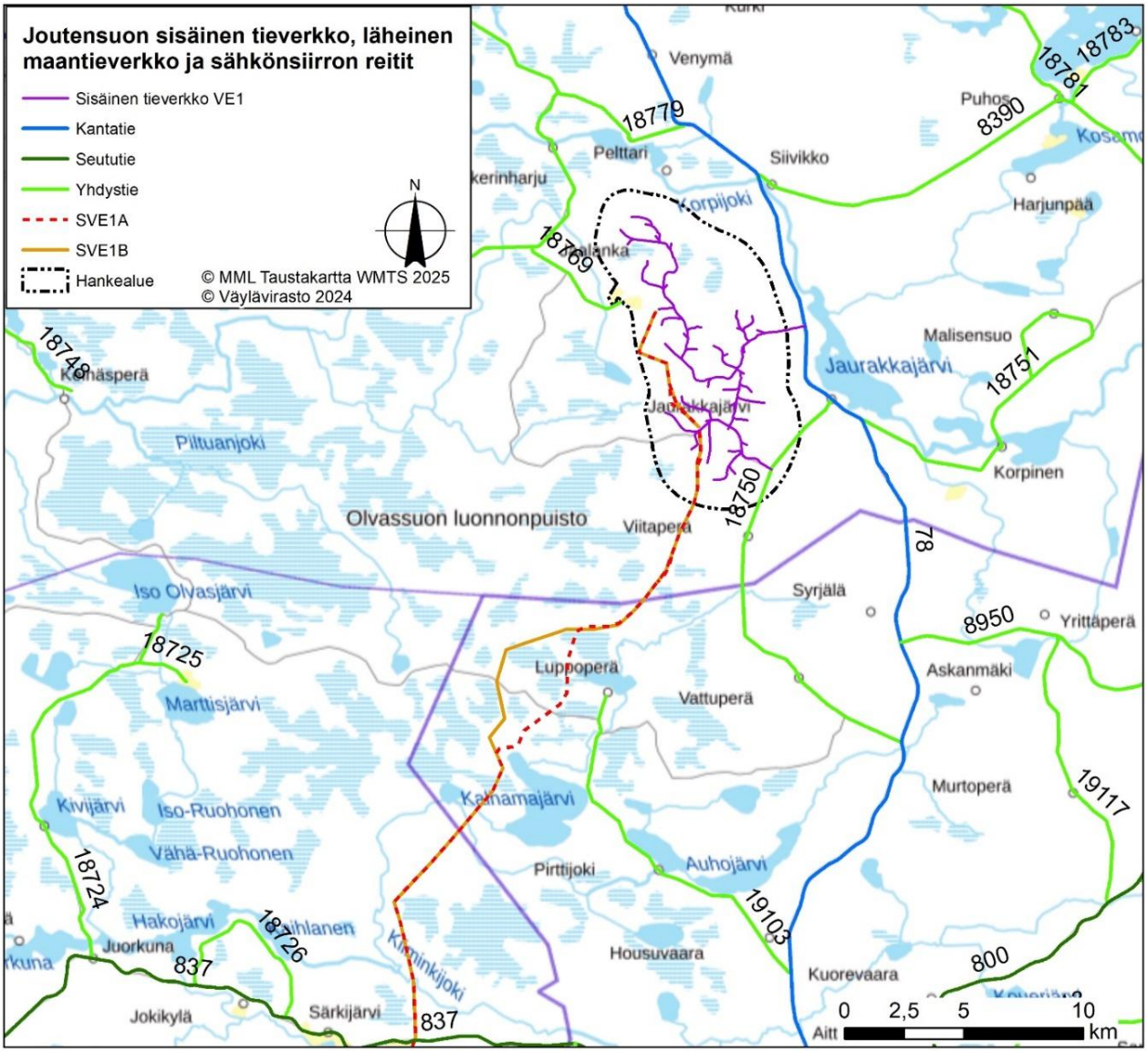
kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut vähimmäisetäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden varsille. Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä tienkäyttäjälle auringon säteilyn heijastuessa paneelien pinnasta. Aurinkovoima-alueen sijoittuessa maantien läheisyyteen on huomioitava maantien suoja-alueet ja varmistettava, etteivät aurinkopaneelit häikäise tienkäyttäjää. Aurinkovoima-alueen mahdollisesta aitaamisesta voi aiheutua vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, mikäli aidat vaikuttavat riistaeläinten kulkuun maantieympäristössä. Tuuli- ja aurinkovoimalat sekä voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljettamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

8.14.1 Nykytilanne

Joutensuon kaava-alueen itäpuolella kulkee kantatie 78 (Puolangantie), noin 800 metrin etäisyydellä kaava-alueesta. Kaava-alueen kaakkoisosan läpi kulkee yhdystie 18750 (Viitaperäntie) ja kaava-alueelle johtaa lännestä yhdystie 18769 (Honkavaarantie). Valtatie 20 (Kuusamontie) kulkee kaava-alueen pohjoispuolella noin 25 km etäisyydellä kaava-alueen sisäänajotiestä. Kaava-alueen eteläpuolella kantatie 78 yhdistyy seututiehen 837 (Utajärventie) sekä seututiehen 800 (Vaalantie) noin 35 km etäisyydellä. Kaava-alueella on laaja yksityisteiden ja ajopolkujen verkosto. Kulku kaava-alueelle tapahtuu kantatien 78 suunnasta yksityistieverkkoa pitkin ja vaihtoehdossa VE1 myös yhdystieltä 18750 lähtevää Palovaarantietä pitkin. Kaava-aluetta ympäröivä maantieverkko ja suunnitellut sisäänajotiet on esitetty oheisessa kuvassa.



Kuva 115. Kaava-alueen sisäinen tieverkko ja kaava-aluetta ympäröivät maantiet.

Kaava-alueen läheisyydessä liikennemäärät ovat suhteellisen matalia. Kantatien 78 keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ovat kaava-alueen kohdalla noin 550 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta noin 9 prosenttia on raskaita ajoneuvoja. Kantatien 78 keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät kasvavat pohjoiseen kulkiessa noin 1 100 ajoneuvoon vuorokaudessa ennen valtatien 20 liittymää, ja noin 800 ajoneuvoon vuorokaudessa etelässä ennen Puolankaa. Alueen muun tieverkoston vuorokausittaiset liikennemäärät ovat joitain satoja tai kymmeniä ajoneuvoja vuorokaudessa. Liikennemäärät kaava-alueen ympäristön maantieverkolla on esitetty oheisessa taulukossa.

Taulukko 32. Maanteiden liikennemäärät kaava-alueen läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2024 tietojen mukaan.

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
78	Koteronkangas vt 20 – Ervasti yt 18780	1100	120
	Ervasti yt 18780 – Siivikko yt 8390	800	130
	Siivikko yt 8390 – Jaurakkajärvi yt 18751	540	60
8390	Siivikko-Puhos	220	28
18750	Jaurakkajärvi - Paasikoski	21	3

Kantatien 78 nopeusrajoitus on pääosin 100 km/h, laskien muutamissa liittymissä tasolle 60 km/h sekä 80 km/h. Valtatien 20 nopeusrajoitus on 100 km/h. Yhdysteiden nopeusrajoitukset ovat pääosin 80 km/h. Kantatie 78 on kokonaan asfaltoitu tie. Päällyste on sen eteläosassa lähellä valtatietä 20 kovaa asfalttibetonia, ja muuten pehmeää asfalttibetonia. Valtatie 20 on kokonaan päällystetty kovalla asfalttibetonilla. Kaava-alueen läheiset yhdystiet ovat suurimmaksi osaksi sorakulutuskerroksella. Tarkastelualueella maantiet ovat pääosin valaisemattomia liittymäalueita lukuun ottamatta.

Kantatie 78 on kaava-alueen läheisyydessä seitsemän metriä leveä, mutta pohjoisessa valtatie 20 risteyksen läheisyydessä se on vain 6,1 metriä leveä. Samoin etelässä kantatien 78 leveys on Puolangan pohjoispuolella 6,2 metriä leveä. Kaava-alueen läheisyydessä ei ole kävelyn ja pyöräilyn väyliä. Kaava-alueen läheisyyteen ei sijoitu rautateitä.

Kaava-alueen läheisyydessä on yksi painorajoitettu silta yhdystiellä 18765, mutta se ei sijoitu suunnitelluille kuljetusreiteille. Kaava-alueen läheisillä teillä ei ole kelirikkorajoituksia. Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevan maakuntakaavan mukaan kaava-alueelle ei ole osoitettu tiehankkeita.

Joutensuon kaava-alueen lähimmät satamat ovat Kemin, Oulun ja Raahen satamat, joista kuljetusreittejä on tarkasteltu. Kemin satamasta reitti kulkee seututietä 920 (Ajoksentie) valtatielle 4 (Perämerentie), jota kuljetusreitti jatkuu joko etelään valtatielle 20 (Kuusamontie) ja sitä kautta kantatielle 78 (Puolangantie) tai koilliseen seututietä 924 (Simontie) pitkin kantatielle 78 (Rovaniementie).

Oulun sataman suunnasta kuljetusreitti kulkee valtatietä 20 (Kuusamontie) kantatielle 78 (Puolangantie) tai valtatietä 22 pitkin Paltamoon, josta se kulkee pohjoiseen kantatietä 78 (Puolangantie). Raahen sataman suunnasta kuljetusreitti kulkee valtatietä 8 (Kasitie) pitkin valtatielle 4 (Pohjantie), jolta se jatkaa joko valtatietä 20 (Kuusamontie) tai valtatietä 22 (Ouluntie) kantatielle 78. Reitteihin sisältyy myös osuuksia muuta tie- ja katuverkkoa pitkin.

Kemin satamasta on kaava-alueelle matkaa noin 240 kilometriä. Oulun satamasta on matkaa 140 kilometriä valtatien 20 kautta ja noin 250 kilometriä valtatien 22 kautta. Raahen satamasta on matkaa noin 210 kilometriä valtatien 20 kautta ja noin 300 kilometriä valtatien 22 kautta.

Reittivaihtoehdot eivät kuulu kokonaan suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon, mutta kaikki esitetyt reitit, mukaan lukien kantatie 78 on tunnistettu osaksi tuulivoimakuljetusten pääreittiverkostoa Ramboll Finland Oy:n selvityksessä (*Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille, 2022*). Reittisuunnitelmat tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavia reittivaihtoehtoja erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty kuvassa alla.



Kuva 116. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Kemin, Oulun ja Raahen satamista kaava-alueelle (Väylävirasto 2024).

8.14.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana kaava-alueella ja sen ympäristössä todennäköisesti ainakin kaava-alueelle johtavalla yksityis- tai metsäautoteillä. Käytettävistä kuljetusreiteistä riippuen liikennemäärät kasvavat kaava-alueen ympäristössä ainakin kantatiellä 78 ja yhdystiellä 18750 vaihtoehdossa VE1. Mahdollisesti liikennemäärät voivat kasvaa myös esimerkiksi yhdystiellä 8390, mikäli kiviaineskuljetuksia ajetaan tätä reittiä pitkin. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä kaava-aluetta ja kaava-alueelle perustetaan

betoniasema. Tuulivoimalakomponentit, pystytyskalusto ja aurinkovoimaloiden komponentit kuljetetaan todennäköisesti joko Kemin, Oulun tai Raahen satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kantatie 78 on valtakunnallisesti tärkeä reitti. Raskaan liikenteen nykyinen osuus tiellä on kohtalainen ja liikennemäärät kaava-alueen läheisyydessä ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on kaava-alueen läheisyydessä jonkin verran asuin- ja lomarakennuksia. Kantatien 78 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 8390 on paikallisesti tärkeä reitti. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 8390 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 18750 on paikallisesti vain vähän tärkeä reitti. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 18750 herkkyys tuuli- ja aurinkovoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Vaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuuli- ja aurinkovoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 40–180 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 140–180 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat ja aurinkovoima, kaava-alueen sisäänajotien ja muiden yksityis- tai metsäautoteiden sekä kantatien 78 ja yhdystien 8390 liikenne lisääntyy arviolta noin 40–50 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Liikennemäärät vaihtelevat rakentamisvaiheesta riippuen. Kaava-alueen kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Kaava-alueen maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, mikä sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Liikenteen lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä maanteittäin on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Vaihtoehdossa VE1 kantatien 78 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 4–33 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 31–300 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kolmanneksella, mutta raskaan liikenteen määrä voi kasvaa jopa nelinkertaiseksi. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 78 ei juurikaan heikkene raskaan liikenteen kasvun myötä. Koettu liikenneturvallisuus ja jalankulkijoiden ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaihtoehdossa VE1 yhdystielle 8390 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 18–82 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 67–640 %, mikäli maantietä käytetään hankkeen kuljetuksiin. Voimalakuljetukset eivät käytä tietä ja kuljetuksia on vain mahdollisesti kiviaineskuljetusten osalta. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa lähes kaksinkertaiseksi ja raskaan liikenteen määrä voi kasvaa jopa seitsemänkertaiseksi, mikäli kiviaineskuljetukset käyttäisivät tietä. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 8390 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikenny. Koettu liikenneturvallisuus ja jalankulkijoiden ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella yhdystielle 8390 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaihtoehdossa VE1 yhdystielle 18750 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 190–860 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 1300–6000 %. Suhteellinen kasvu on erittäin suurta, sillä tien nykyiset liikennemäärät ovat erittäin pieniä. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa lähes kymmenkertaiseksi ja raskaan liikenteen määrä voi kasvaa monikymmenkertaiseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18750 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikenny.

Koettu liikenneturvallisuus ja jalankulkijoiden ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella yhdystielle 18750 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuuli- ja aurinkovoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 30–130 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät sekä perustukset, liikennettä on arviolta noin 100–130 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun asennetaan itse tuulivoimalat ja aurinkovoima, kaava-alueen sisäänajotien ja muiden yksityis- tai metsäautoteiden sekä kantatien 78 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–40 ajoneuvolla vuorokaudessa.

Liikennemäärät vaihtelevat rakentamisvaiheesta riippuen. Kaava-alueen kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Kaava-alueen maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu eri rakentamisvaiheiden liikenteen mukaan, mikä sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat. Liikenteen lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä maanteittäin on esitetty seuraavissa taulukoissa.

Vaihtoehdossa VE2 kantatien 78 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 3–24 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 23–220 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin neljänneksellä, mutta raskaan liikenteen määrä voi kasvaa jopa kolminkertaiseksi. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 78 ei juurikaan heikkene raskaan liikenteen kasvun myötä. Koettu liikenneturvallisuus ja jalankulkijoiden ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaihtoehdossa VE2 yhdystielle 8390 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 14–60 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 110–460 %, mikäli maantietä käytetään hankkeen kuljetuksiin. Voimalakuljetukset eivät käytä tietä ja kuljetuksia on vain mahdollisesti kiviaineskuljetusten osalta. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa yli puolella ja raskaan liikenteen määrä voi kasvaa jopa viisinkertaiseksi, mikäli kiviaineskuljetukset käyttäisivät tietä. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 8390 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikenny. Koettu liikenneturvallisuus ja jalankulkijoiden ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä hieman. Näiden perusteella yhdystielle 8390 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Taulukko 33. Raskaan liikenteen lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
		Raskaita ajoneuvoja/vrk	
Numero	Osuus	VE1	VE2
78	Koteronkangas vt 20 – Jaurakkajärvi yt 18751	40–180	30–130
8390	Siivikko-Puhos	40–180	30–130
18750	Jaurakkajärvi - Paasikoski	40–180	-

Taulukko 34. Liikenteen lisääntyminen kaava-alueen läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään (%)		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään (%)	
		VE1	VE2	VE1	VE2
78	Koteronkangas vt 20 – Ervasti yt 18780	4–16	3–12	33–150	25–110
	Ervasti yt 18780 – Siivikko yt 8390	5–23	4–16	31–140	23–100
	Siivikko yt 8390 – Jaurakkajärvi yt 18751	7–33	6–24	67–300	50–220
8390	Siivikko-Puhos	18–82	14–60	140–640	110–460
18750	Jaurakkajärvi - Paasikoski	190–860	140–620	1300–600	-

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kaava-alueen yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään järjestämään mahdollisimman läheltä kaava-aluetta, jolloin ne eivät laajalti lisäisi kaava-alueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät kaava-alueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kaava-alueen ulkopuolinen liikenne saapuu kantatien 78 suunnasta. Mahdollisesti kiviaineskuljetuksiin käytetään yhdystietä 8390. Yhdystie 18750 on käytössä sisäänmenoreittinä vaihtoehdossa VE1.

Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin ja liikenne lisääntyisi kaikilla teillä lähes yhtä paljon, suhteellisesti liikenne lisääntyisi eniten yhdystiellä 18750. Todennäköisesti kantatien 78 liikennemäärät kasvavat määrällisesti eniten, sillä kaikki kaava-alueelle saapuva liikenne kulkee sen kautta. Tuulivoimapuiston vaihtoehdoista liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on hieman suurempaa vaihtoehdossa VE1 suuremmasta tuulivoimalamäärästä ja laajemmasta rakennettavasta ja parannettavasta tieverkostosta johtuen. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu merkittävää suhteessa maanteiden nykyisiin liikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa vielä suurempaa. 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 jalankulku- ja pyöräilyväyliä kaava-alueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat kaava-alueen ympäristössä ovat todennäköisesti kuitenkin koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettävät kantatie 78 ja yhdystie 8390 ovat päällystettyjä, mikä vähentää pölyhaittoja. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kantatielle 78 ja yhdystielle 8390 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Vaihtoehdoissa VE1 yhdystielle 18750 kohdistuvan

liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE2 yhdystielle 18750 ei kohdistu liikennevaikutuksia.

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston sekä aurinkovoimalakomponenttien kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan selvästi 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 painavat noin sata 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 Kemin, Oulun tai Raahen satamaan, joten on todennäköistä, jolloin kuljetusmatka on noin 140–300 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmissa vaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan ja pienimmällään voimaloiden asennusten aikaan. Kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä kaava-aluetta, jolloin niiden kuljetukset häiritsisivät kaava-alueen ulkopuolista tieverkkoa mahdollisimman vähän. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

8.14.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Aurinkovoimapuiston ja akkuvaraston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Akkuvaraston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

8.14.4 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.

Aurinkovoimapuiston ja akkuvaraston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti

vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

8.14.5 Turvallisuusvaikutukset teille

Seuraavassa taulukossa on esitetty tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri vaihtoehdoissa.

Taulukko 35. Tuulivoimaloiden etäisyydet lähimmistä maanteistä eri vaihtoehdoissa.

Tie	Etäisyys voimaloista VE1 (km)	Etäisyys voimaloista VE2 (km)
78	1,9	1,9
8390	4,6	4,9
18750	1,3	2,9
18765	2,2	2,2
18769	1,3	1,4

Liikenneviraston (2012) tuulivoimalaohjeen mukaiset vähimmäisetäisyydet eivät alitu kummassakaan tuulivoimapuiston vaihtoehdossa. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä tienkäyttäjille auringon säteilyn heijastuessa paneelien pinnasta. Aurinkovoima-alueen sijoittuessa maantien läheisyyteen on huomioitava maantien suoja-alueet ja varmistettava, etteivät aurinkopaneelit häikäise tienkäyttäjää. Esimerkiksi kasvillisuutta jättämällä tai istuttamalla voidaan estää häikäisyä. Aurinkovoimala-alueet sijoittuvat lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydelle kantatiestä 78, joten aurinkopaneeleista ei aiheudu häikäisyä kantatien käyttäjille.

Aurinkovoima-alueiden mahdollisesta aitaamisesta voi aiheutua vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, mikäli aidat vaikuttavat riistaeläinten kulkuun maantieympäristössä.

8.14.6 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 vähentää myös se, että kuljetukset tuodaan meritse mahdollisimman lähelle, eli Kemin, Oulun tai Raahen satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja

lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

8.15 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista. Lisäksi Puolustusvoimat on määritellyt, että varalaskupaikkojen kohdalla tuulivoimalaa ei saa sijoittaa 12 kilometriä lähemmäksi maantietä (Liikennevirasto 2012).

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vaikutuksia puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin (meri- ja ilmavalvontatutkiin). Tällä voi olla merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän suorittamiselle. (Puolustusvoimat 2024)

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkan tutkakuvassa. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt näkyvät virheellisinä sade- ja tuulikenttinä ja ne vaikuttavat tutkahavaintojen käyttöön numeerisissa sääennustusmalleissa. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. (Ympäristöministeriö 2016a)

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 mm. voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

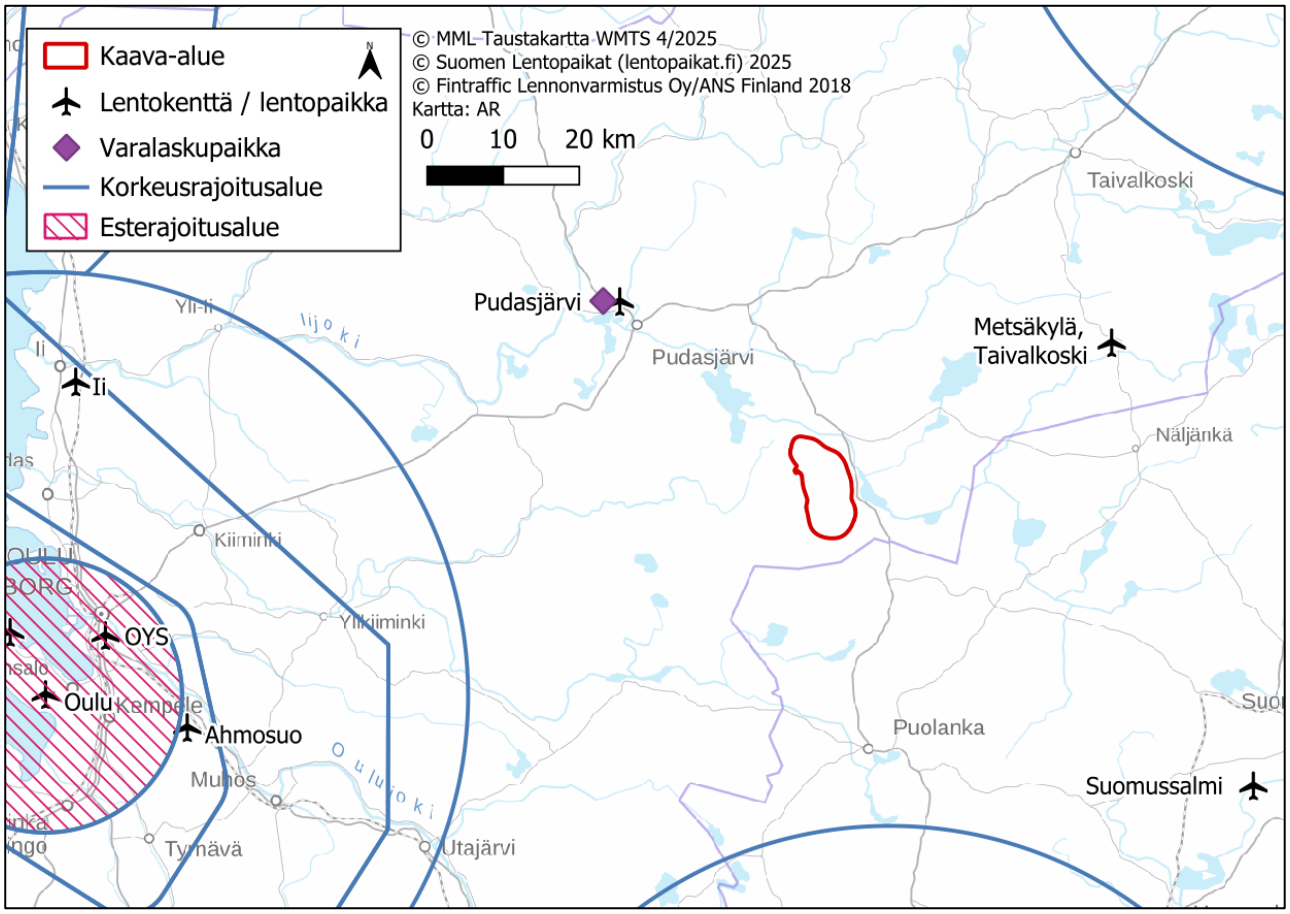
Aurinkoenergian tuotannosta ei ole todettu aiheutuvan sähköistä häiriövaikutusta lentoliikenteen tutka- ja viestintäjärjestelmiin. Aurinkopaneelien aiheuttamien heijastusten ei ole todettu vaikuttavan tutkien toimintaan (Solar Trade Association 2022). Aurinkopaneelit ovat heijastavuudeltaan verrattavissa veden heijastuskykyyn. Heijastusvaikutuksen minimoimiseksi kehitetään paneelipintoja, jotka ohjaisivat valon aurinkokennoon mahdollisimman tehokkaasti (Uudenmaan liitto 2017).

8.15.1 Nykytilanne

Lentoliikenne

Kaava-aluetta lähin lentoasema on Oulun lentokenttä, joka sijaitsee noin 102 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta luoteeseen. Kaava-alue ei sijoitu Oulun lentokentän korkeusrajoitusalueelle.

Kaava-aluetta lähin lentopaikka on Pudasjärven lentoasema, joka sijaitsee noin 29 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta luoteeseen. Kaava-aluetta lähin varalaskupaikka sijaitsee Pudasjärvellä, noin 31 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta, sen luoteispuolella. Kaava-aluetta ympäröivät lentokentät ja lentoestealueet on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 117. Kaava-alueen sijoittuminen suhteessa lentoesterajoituksiin.

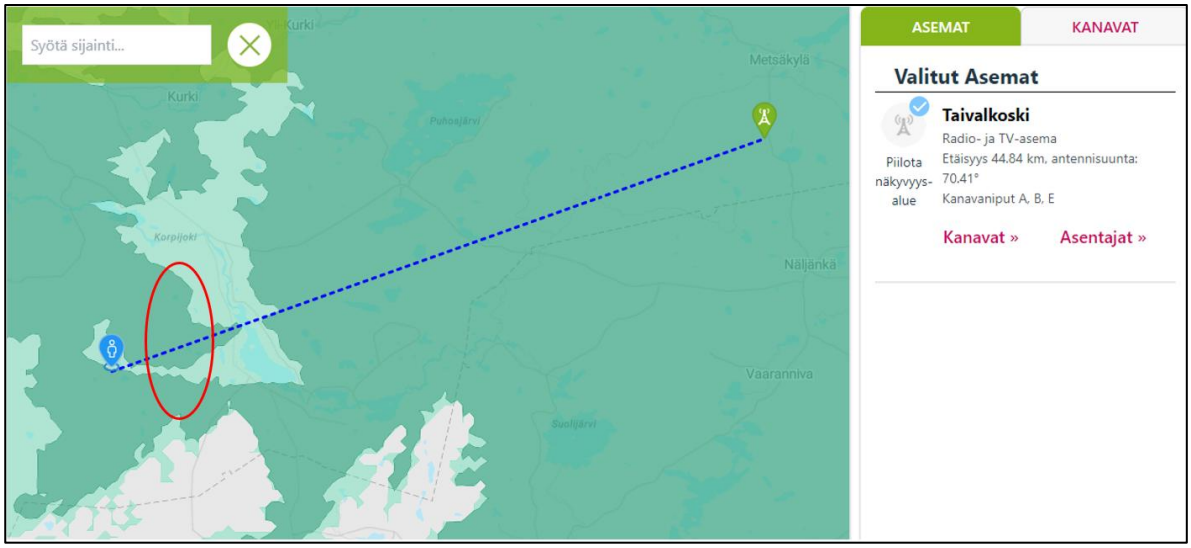
Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Aurinkovoiman rakentaminen ei edellytä Puolustusvoimien lausuntoa.

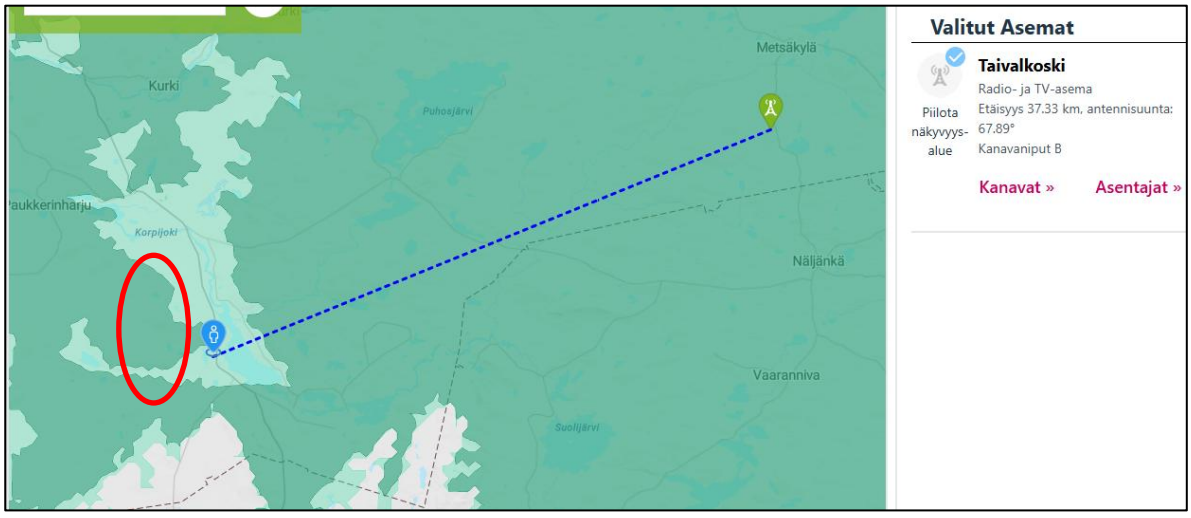
Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Kankaanpään Ylisenharjussa (Ilmatieteen laitos 2024) noin 68 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta.

Viestintäyhteydet

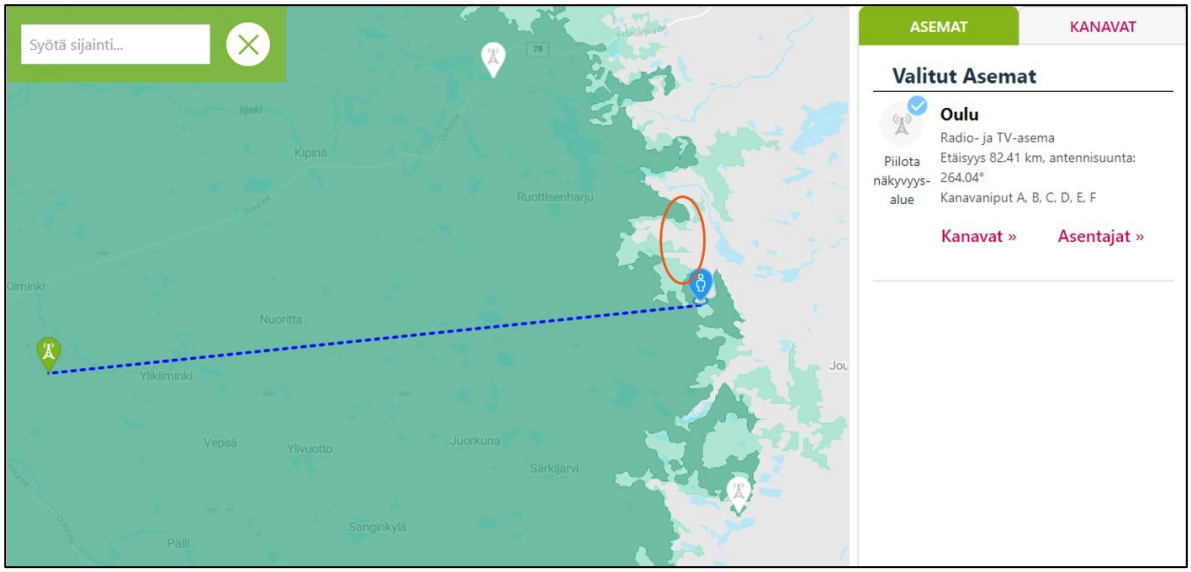
Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv–vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan kaava-alueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu kahdelta eri radio- ja tv-asemalta; Taivalkosken lähetinasemalta ja Oulun lähetinasemalta.



Kuva 118. Taivalkosken radio- ja tv-aseman antenni-tv–vastaanotto kaava-alueen länsipuolella. Taivalkosken radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja mahdollisen vastaanottimen sijainti tuulivoimapuiston takana sinisellä sijaintimerkillä (Digita Oy 2025). Kaava-alueen likimääräinen sijainti on lisätty karttaotteen päälle punaisella soikiolla.



Kuva 119. Taivalkosken radio- ja tv-aseman antenni-tv–vastaanotto kaava-alueen itäpuolella. Taivalkosken radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja mahdollisen vastaanottimen sijainti tuulivoimapuiston itäpuolella sinisellä sijaintimerkillä (Digita Oy 2025). Kaava-alueen likimääräinen sijainti on lisätty karttaotteen päälle punaisella soikiolla.



Kuva 120. Oulun radio- ja tv-aseman antenni-tv–vastaanotto kaava-alueen eteläpuolella. Oulun radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja mahdollisen vastaanottimen sijainti tuulivoimapuiston eteläpuolella sinisellä sijaintimerkillä (Digita Oy 2025). Kaava-alueen likimääräinen sijainti on lisätty karttaotteen päälle punaisella soikiolla.



Kuva 121. Oulun radio- ja tv-aseman antenni-tv–vastaanotto kaava-alueen luoteispuolella. Oulun radio- ja tv-asema on merkitty vihreällä ja mahdollisen vastaanottimen sijainti tuulivoimapuiston luoteispuolella sinisellä sijaintimerkillä (Digita Oy 2025). Kaava-alueen likimääräinen sijainti on lisätty karttaotteen päälle punaisella soikiolla.

8.15.2 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Joutensuon hankkeessa lentoesteluvan on haettu viidelle voimalalle, joiden korkeus maapinnasta on 310 metriä. Lupa on voimassa 27.4.2027 saakka, ja tällä voidaan osoittaa hankkeen toteutuskelpoisuus. Lopulliset lentoesteluvat kaikille voimaloille haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Hankealuetta lähin lentopaikka on Pudasjärven lentoasema, joka sijaitsee noin 29 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoima-aluetta kohti. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

Aurinkopaneelit voivat aiheuttaa häikäisyä lentoliikenteelle auringon säteilyn heijastuessa niiden pinnasta. Lentoasemien läheisyyteen suunniteltavien aurinkovoimaloiden sijoittelun yhteydessä on syytä selvittää mahdolliset häikäisyvaikutukset lentoliikenteelle. Hankealueen lähimmälle lentokentälle ja lentopaikalle on kuitenkin matkaa niin paljon, että voidaan todeta, ettei merkittäviä vaikutuksia lentokentille synny.

8.15.3 Vaikutukset tutkien toimintaan

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Hankevastaava on saanut kaksi lausuntoa, joiden mukaan Puolustusvoimat ei vastusta tuulivoimaloiden rakentamista Joutensuon alueelle. Aurinkovoiman rakentaminen ei edellytä puolustusvoimien lausuntoa.

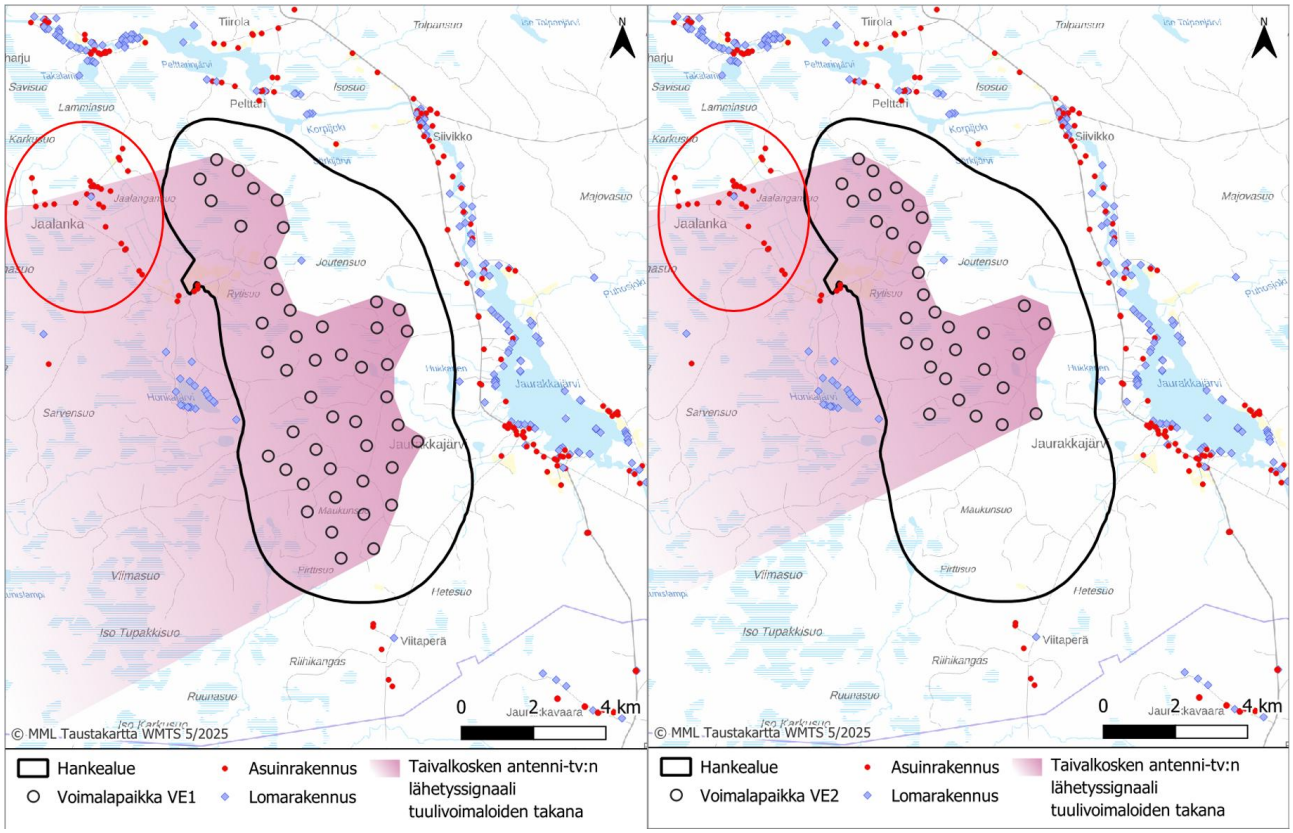
Mikäli toteutettavien tuulivoimaloiden korkeus kasvaa yli 10 metriä, voimaloiden määrä kasvaa tai sijoittelu poikkeaa enemmän kuin 100 metriä niistä tiedoista, joilla Puolustusvoimat on antanut lausunnon hankkeen hyväksyttävyydestä, tulee hanketoimijan hakea uusi lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten tässä hankkeessa vaikutuksia säätutkille ei arvioida tarkemmin.

8.15.4 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 kaava-alueen eteläpuolella Viitaperän alueella sekä luoteispuolella (esimerkiksi Jaalangantien varrella) sijaitsevien rakennusten tv-vastaanotto tapahtuu lännestä, Oulun lähetinasemalta, jolloin tuulivoimalat eivät sijoitu lähetinaseman ja vastaanottimien väliin. Joutensuon pohjois-, koillis-, itä- ja kaakkoispuolella sijaitsevien rakennusten tv-vastaanotto tapahtuu Taivalkosken lähetinasemalta, jolloin tuulivoimalat eivät myöskään sijoitu lähetinaseman ja esimerkiksi Korpijoen tai Jaurakkajärven rannoilla sijaitsevien vastaanottimien väliin. Sen sijaan kaava-alueen länsipuolella, esimerkiksi Honkajärven rannoilla ja Rytisuon ja Ala-Tontin peltojen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien rakennusten tv-vastanottoon saattaa hankkeen johdosta aiheutua häiriötä, sillä tuulivoimaloita sijoittuu vastaanottimien ja lähetinaseman väliin. On kuitenkin todennäköistä, että Oulun lähetinasema kompensoi mahdolliset häiriöt.



Kuva 122. Joutensuon tuulivoimalat voivat häiritä antenni-TV -vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Taivalkosken radio- ja tv-asemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin. Ne rakennukset, joiden alueella tv-vastaanotto tapahtuu Digitan karttapalvelun mukaan ensisijaisesti Oulun lähetinasemalta, on rajattu punaisella soikiolla.

8.15.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kaava-alueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueilla voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoima-alueiden ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava voi selvittää tuulivoimaloiden vaikutuksia mittaamalla katvealueelle sijoittuvien vastaanottimien signaalien voimakkuuden ennen ja jälkeen tuulivoimaloiden rakentamisen.

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. Samaa periaatetta voidaan olettaa noudatettavan myös antenni-tv:n häiriöiden tapauksessa.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on tutkinut tuulivoiman vaikutuksia radiojärjestelmille ja keinoja vähentää haittavaikutuksia. Tutkien osalta tuulivoimaloiden haittavaikutuksia voidaan parantaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. Maanpäällisen televisioverkon osalta katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi täytelähetinasema. Yksittäistapauksissa on mahdollista siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli radiolinkissä havaitaan häiriöitä, ainoa mahdollisuus on siirtää

radiolinkki. Radiolinkin siirtäminen on normaali käytäntö, jos yhteyden näkösuoralla on iso este kuten rakennus tai metsä.

8.16 Turvallisuus- ja ympäristöriskit

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden ja sähkönsiirron käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston rakentamiseen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maarakennukseen kuuluvia, öljy- tai polttoainevuodon seurauksena ilmeneviä ympäristöriskejä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Aurinkovoimasta voi aiheutua rakentamisen ja purkamisen aikana rakentamiselle tavanomaisia työturvallisuusriskejä sekä kuljetuskalustosta sekä työkoneista johtuvia öljy- ja kemikaalivuotoja. Käytön aikana on olemassa pieni tulipaloriskin mahdollisuus.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa merkittävin ympäristöriski liittyy työkoneiden polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnin sekä käsittelyn mahdollisiin häiriö- ja onnettomuustilanteisiin. Toiminnan aikana ympäristö- ja turvallisuusriskejä voi aiheutua mm. metsäpaloista, myrskyistä ja maanjäristyksistä.

Sähkövarastot on suunniteltu toimitettavan kaava-alueelle valmiina akkukontteina, joten siihen liittyvät riskit ajoittuvat lähinnä toiminta-aikaan.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön ja sähkönsiirron osalta voimajohdon lähiympäristöön.

8.16.1 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston 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. Myös ilkivallan seurauksena voi aiheutua öljy- ja kemikaalivuotoja, mikäli alueella säilytetään rakentamisen aikana polttoainesäiliötä. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuuli- ja aurinkovoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Vaarallisten aineiden säilytys hoidetaan asianmukaisilla varusteilla, mm. öljykaukaloilla. Tuuli- ja aurinkovoima-alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita eivätkä voimaloiden rakennuspaikat tai suunnitellut uudet tai parannettavat huoltotiet kulje vesistöjen välittömässä läheisyydessä (alle sadan metrin etäisyydellä).

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.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

Aurinkopaneelien asennusvaiheessa työtapaturman riskiä kasvattavat paneelien paino ja hankala siirreltävyys, sähköiskun vaara, sekä niiden nopeasta lämpenemisestä aiheutuva palovammariski.

Sähkövarastot on suunniteltu toimitettavan hankealueelle valmiina akkukontteina. Kontit liitetään toisiinsa sekä sähköasemaan, mutta rakentamistoimet ovat vähäiset ja siten myös rakentamisaikaiset riskit ovat vähäiset.

8.16.2 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 sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

Tuulivoimalan suojajärjestelmä on osa tuulipuiston hallintajärjestelmää. Suojajärjestelmälle ja hallintajärjestelmälle ei ole vakiintuneita suomenkielisiä vastineita, mutta nämä järjestelmät tunnetaan lyhenteellä SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition System). SCADA:lla tuulipuistoa valvova taho (esimerkiksi voimalavalmistaja) pystyy seuraamaan puiston toimintaa ja saa tiedon mahdollisista poikkeavuuksista. SCADA tekee hälytyksen, jos havaitaan esimerkiksi poikkeavaa resonanssia, tuulivoimalan komponenttien lämpötilan nousua, tai paineenlaskua laitteistossa, joka viittaa vuotoon. Toimenpiteitä aiheuttavat raja-arvot ovat mm. voimalasta ja puiston sijainnista riippuvaisia. Etäyhteyksillä voimaloita voidaan säätää olosuhteiden ja toiminnan mukaisesti sekä tarvittaessa myös pysäyttämään ja käynnistämään. Kaikissa nykyään valmistettavissa voimaloissa on SCADA.

Internetistä hakemalla löytää satunnaisia uutisia tapahtuneista onnettomuuksista Suomessa ja maailmalla. Suomessa on sattunut 2020-luvulla useita tapauksia, joissa tuulivoimalan lapa tai sen osa on pudonnut maahan. Näistä onnettomuuksista kaksi on sattunut Metsälän tuulivoimapuistossa, mutta muut tapaukset ovat olleet toisistaan riippumattomia, tapahtuneet useille eri valmistajille ja eri puolilla Suomea.

Tapahtuneista onnettomuuksista on saatavilla niukasti tietoa. Suomessa tai Euroopassa ei ole koottua tietoa tuulivoimaan liittyvistä onnettomuuksista. Onnettomuuksien syiden selvittäminen on hankalaa eikä niistä usein tiedoteta ja uutisoida. Tiettävästi Suomessa tapahtuneissa onnettomuuksissa ei ole kuollut ketään. Loukkaantumisetkin ovat olleet harvinaisia ja tiettävästi tapahtuneet huolto- tai pystytysvaiheissa.

Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä tai kertyä tykkylunta. Todennäköisintä jään kertyminen on tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä. Voimalasta irtoava materiaali jää pudotessaan yleensä lapojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi satunnaisesti lentää kauemmas. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024e).

Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheessa. Mikäli suunnitellulla kaava-alueella jäätämisriski, on voimaloihin suositeltavaa asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Lisäksi erilaisten jään tunnistamiseen kehitettyjen teknologioiden avulla voidaan voimala tarpeen mukaan pysäyttää. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023f)

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. Alueella jään putoamisesta ilmoitetaan varoituskyltein,

varoitusvaloin tai mobiilikäyttöliittymää hyödyntäen. Jään ja lumen tippumisen aiheuttama riski alueella liikkuville arvioidaan kaava-alueella vähäiseksi.

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. Kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia verrataan toisiinsa. Tarvittaessa voidaan asentaa jäänmuodostamiseen sensori, jonka kautta saadaan tietoa jäätämisestä.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

Aurinkovoima-alue

Aurinkovoima-alueet on mahdollista aidata kokonaan tai osittain mikäli esimerkiksi lähialueen asukkaiden turvallisuuden vuoksi aitaaminen on välttämätöntä. Lähtökohtaisesti aurinkosähköjärjestelmien turvallisuus on hyvä, ja niiden turvallisuusriskit muihin energiantuotantotapoihin verrattuna pieniä. Paneelien virheellinen asennus tai vaurioituminen voi kuitenkin aiheuttaa tulipaloriskin, ja rikkoutuneesta paneelista tai vioittuneesta järjestelmästä voi aiheutua sähköiskun vaara. Tulipaloriskiä on käsitelty luvussa 8.16.4.

Sähkövarasto

Toiminta-aikana akut voivat aiheuttaa tulipalovaaran. Akun toimintahäiriöt tai vauriot voivat johtaa myös vaarallisten kemikaalien, kuten elektrolyyttien tai raskasmetallien, vapautumiseen ympäristöön. Akkutekniikka sijoitetaan suojaavaan metalli- tai muovikoteloon konttien sisällä. Akut on varustettu integroiduilla ohjausjärjestelmillä (BMS), joiden tarkoituksena on kontrolloida akuston toimintaa ja seurata sen lämpötilaa ja kuntoa akkukohtaisesti. Akustosta ei kontrolloiduissa olosuhteissa synny käytönaikana päästöjä ympäristöön. Riskien minimoimiseksi kontit on varustettu mm. automaattisilla sammutusjärjestelmillä ja paloturvallisuus on huomioitu rakennusteknisissä ratkaisuissa esimerkiksi akustojen ja muuntajien paloseinien eristämisellä. Mikäli mahdollisen tulipalon yhteydessä akkupaloa jäähdytetään sammutusvedellä, tämä voi aiheuttaa kemikaalien kulkeutumista ympäristöön. Sähköaseman ja sähkövaraston pintarakenteet sekä

perustustapa tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Myös se, millaisilla tiivisrakenteilla sammutusvedet ja mahdolliset vuotaneet kemikaalit voidaan hallita sähköaseman ja sähkövaraston alueella, tarkentuu jatkosuunnittelussa.

8.16.3 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat kauempana yleisistä teistä kuin mitä Liikenneviraston (2012) ohjeessa on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Alueelle voidaan tarvittaessa sijoittaa varoitusvaloja, jotka osoittavat vaaraa jäänheitosta.

Aurinkovoimaloiden osalta ei ole esitetty suosituksia aurinkopaneelien ja yleisten teiden etäisyydeksi. Aurinkovoimaloiden arvioidaan sijoittuvan riittävälle etäisyydelle yleisistä maanteistä.

Aurinkovoimalat sijoittuvat suljettuun ympäristöön, jossa on runsaasti ympäröivää kasvillisuutta ja hyvin vähän liikennettä. Liikenteelle aiheutuvaa häiritsevää heijastusta pidetään epätodennäköisenä.

8.16.4 Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön, tai ulkoisen syyn, esimerkiksi ukkosen 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 voimalamalleihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

Riskinä on myös mahdollinen maastossa (metsässä tai turvekentällä) tapahtuva tulipalo ja sen leviäminen tuulivoimaloihin. Metsän tai turvekentän tulipalon leviämistä tuulivoimaloihin voidaan estää jättämällä tuulivoimaloiden ja metsän tai turvekentän väliin palamaton alue (esimerkiksi tie tai kaistale murskekenttää).

Aurinkovoimalan tulipalon voi aiheuttaa suunnittelu-, asennus- tai laitevian lisäksi myös ulkoinen tekijä, kuten metsäpalo, salamanisku tai myrsky. Myös turvekentillä on suurentunut tulipalon riski kuivina kausina. Nykyaikaisten aurinkovoimaloiden valmistusmateriaaleina käytetään pääasiassa terästä, lasia, alumiinia ja piidioksidia, jotka eivät ole herkästi palavaa tai paloa ylläpitävää materiaalia. Näin aurinkovoimapuiston paneelit eivät aiheuta merkittävää palokuormaa. Tulipaloriskiä pienentää jatkuva voimalan valvonta, säännöllinen huolto ja tuotannon seuranta. Aurinkovoimalan sijoittelusuunnitelma teineen käydään läpi pelastusviranomaisen kanssa. Lisäksi pelastusviranomaisen kanssa laaditaan tulipalotilanteita varten pelastussuunnitelma.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston (2024) ”Aurinkosähköjärjestelmien paloturvallisuusohje” antaa lisätietoa aurinkosähköjärjestelmien riskeistä, niihin liittyvistä keskeisimmistä turvallisuusmääräyksistä ja -ohjeista sekä suosituksista hyvän paloturvallisuuden toteutumiseksi. Ohje huomioi aurinkosähköjärjestelmien suunnittelun, toteutuksen, käytön ja huollon. Ohje on alun perin tarkoitettu muille kuin teollisen kokoluokan aurinkovoimaloille, mutta ohjeistusta on vuoden 2024 aikana päivitetty palvelemaan entistä paremmin myös teollisen kokoluokan aurinkovoimaloita. Paloturvallisuusohjeen mukaan lähestymisreittejä aurinkovoima-alueelle tulisi olla mahdollisuuksien mukaan useammasta suunnasta ja näiden ajoväylien tulisi täyttää pelastustien mitoitukset. Paneeliryhmien välille tulisi muodostaa tulipalon sammuttamisen ja rajoittamisen mahdollistavat rajoituslinjat ja ajoväylät. Paneelikenttien ajoväylät ja niiden etäisyydet tulee suunnitella niin, että sammutustyöt onnistuvat mahdollisessa tulipalotilanteessa. Tarvittaessa sammutusvesisuunnitelma tehdään osana myöhempää tarkempaa suunnittelua aurinkovoima-alueen rakentamislupahakemusprosessin

yhteydessä. Paneelikentän mahdollinen aluskasvillisuus voi lisätä palon leviämisen riskiä, joten kasvillisuuden hallinta on osa laitoksen operointivaiheen säännöllistä huoltoa. Palava aluskasvillisuus tulisi poistaa myös paneelikentän ympäriltä riittävän laajalla alueella maastopalovaaran ehkäisemiseksi. (Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto 2024)

Paloturvallisuuteen liittyvät asiat (ml. huoltoreittien saavutettavuus) tullaan huomioimaan aurinkovoima-alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, mikäli aurinkovoima-alueet päätetään toteuttaa. Rakentamislupa edellyttää paloturvallisuuden huomioimista.

Sähkövarasto

Edellä mainittu Pelastusalan kumppanuusverkoston ohje soveltuu huonosti teollisen kokoluokan sähkövarastoille. Ohjeistusta teollisen kokoluokan sähkövarastoille on kuvattu myös esim. Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitoksen dokumentissa *Ohje energiavarastojen suunnitteluun*.

Ohjeen mukaan energiavaraston tulee sijaita vähintään 15 metrin etäisyydellä muista rakennuksista. Sähkövarastoa ei tule sijoittaa pohjavesialueelle. Akkupalojen sammuttamisessa vapautuu kemikaaliyhdisteitä ja raskasmetalleja, joiden pääsy pohjavesiin tulee estää. Hankkeesta vastaavan on syytä tarkistaa lupatarve kohdekunnan rakennusvalvontavirastosta.

Joutensuon hankkeen sähkövarastot eivät sijoitu pohjavesialueille eikä suunniteltu akkutyyppi sisällä raskasmetalleja.

8.16.5 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Kaava-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai tiestön alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella eivätkä rakennettavat tiet sijoitu pohjavesialueella tai vesistöjen välittömään läheisyyteen. Aurinkovoima-alueet eivät sijoitu luokitelluille pohjavesialueille. Aurinkopaneelien puhdistamiseen tai aluskasvillisuuden poistoon ei tulla käyttämään kemikaaleja.

8.16.6 Mikromuovit

Mikromuovit ovat yleensä alle viiden millimetrin kokoisia muovikappaleita, jotka koostuvat polymeereistä ja muovien lisäaineista. Lisäksi ne saattavat sisältää jäämiä epäpuhtauksista. Mikromuoveja tavataan ympäristössä laajalti ja ihminen altistuu niille päivittäin. Toistaiseksi tieto mikromuovien aiheuttamista terveysvaikutuksista on kuitenkin vielä vähäistä (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023).

Tuulivoimaloiden lapojen kuluminen vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta yleisesti voidaan todeta kulumisen olevan hyvin pinnallista Suomen olosuhteissa, vuositasolla arviolta joitain satoja grammoja. Lapojen komposiittimateriaali on erittäin hyvin kulutusta kestävää, ja varsinaisen epoksilaminaattikerroksen päällä on useita pinnoitekerroksia. Suojaavia kerroksia myös lisätään säännöllisesti lapoihin, jottei eroosio pääse kuluttamaan itse laparakennetta. Lavoista irtoaa näin ollen pääsääntöisesti pinnoitekerroksia (suojakalvoa, maalipintaa ja tasoitetta), eikä varsinaista muovikomposiittia (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024g).

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 (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 2024g)

8.16.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimalat rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esimerkiksi Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje "*Tuulivoimalan vahingontorjunta*".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Tuulivoimaloiden säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla on keskeinen merkitys sille, että voimala pysyy käyttökuntoisena ja turvallisena vuosikymmenien ajan kaikissa olosuhteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloihin voidaan myös asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna, eikä tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen arvioida olevan.

Aurinkovoima-alueet on mahdollista aidata kokonaan tai osittain mikäli turvallisuusnäkökohdat näin edellyttävät. Aurinkovoima-alueen tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida paikallisen pelastusviranomaisen ohjeistukset ja määräykset.

Voimajohtoa tarkastetaan ja huolletaan sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti säännöllisesti. Toimimista voimajohdon läheisyydessä ohjeistetaan. Ympäristöasioista huolehditaan rakennusvaihetta vastaavalla

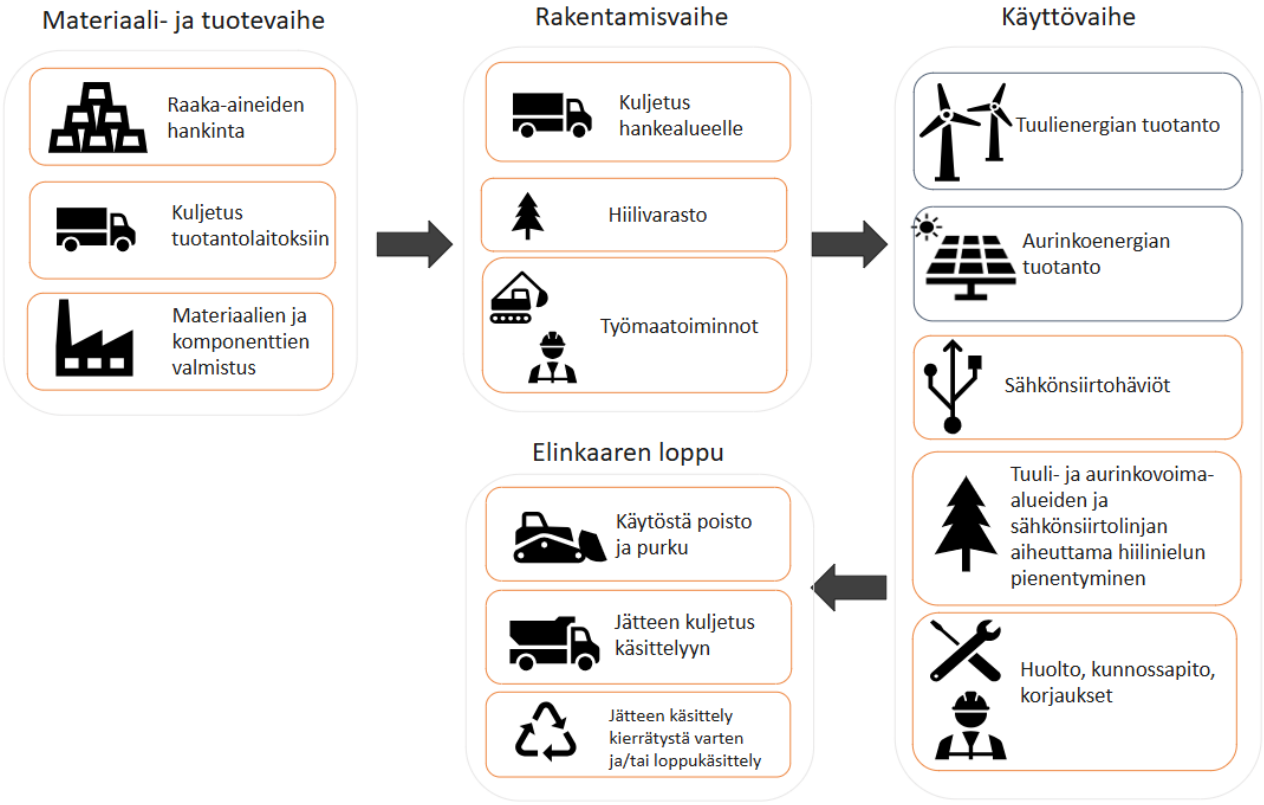
tavalla. Arvokkaiden luontokohteiden läheisyydessä tehtävissä töissä koneiden käytöstä ohjeistetaan erikseen, jolloin minimoidaan maastoon jäävät jäljet sekä varmistetaan, että polttoaineista ja kemikaaleista ei aiheudu merkittävää ympäristöriskiä mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan. Myös voimajohtoaukeita raivattaessa ja reunametsiä hakattaessa työntekijöitä ohjeistetaan huomioimaan ympäristöasiat.

Tyypillisesti metsäisillä alueilla käytetään haruspylväitä ja peltoalueilla vapaasti seisovia pylväsratkaisuja maataloudelle aiheutuvien haittojen minimoimiseksi. Vapaasti seisovia pylväitä voidaan käyttää myös paikoissa, joissa johtokorkeus tulee saada tavallista korkeammalle. Voimajohtoon voidaan asentaa myös lintupalloja paikkoihin, joissa voi aiheutua potentiaalinen törmäysriski voimajohtoon. Tarkemmat paikat tunnistetaan yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä.

Sähkövaraston kannalta haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla turvallinen ja vakaa akkukemia, jolla ehkäistään poikkeustilanteiden kuten tulipalojen syntymistä. Akkujen hallittu käyttö ja niiden seuraaminen (BMS) ehkäisee myös onnettomuuksien syntymistä. Huolellisesti suunnitelluilla tiivisrakenteilla sammutusvedet ja mahdolliset vuotaneet kemikaalit voidaan hallita sähköaseman ja sähkövaraston alueella.

8.17 Vaikutukset ilmastoon

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta neljästä keskeisestä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



Kuva 123. Tarkasteltavan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeeseen sekä sen sähkönsiirtoon ja millaisiin sopeutumistoimiin niissä on pitkällä aikavälillä tarvetta.

Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä insinööri (AMK) Tiia Merta.

8.17.1 Arvioinnin lähtökohdat

Seuraavaan taulukkoon on koottu arvioinnissa käytetyt lähtötiedot sekä päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet. Nollavaihtoehdossa Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla.

Taulukko 36. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Hankkeen sijaintipaikkakunta *	Pudasjärven kaupunki	
Tuulivoimaloiden lukumäärä*	VE1: 46 VE2: 32	kpl
Tuulivoimaloiden kokonaisteho*	190–460	MW
Tuulivoimaloiden vuosituotanto*	635–1 320	GWh
Tuulivoima-alueen käyttö-vaiheen pituus*	35	vuosi
Tuulivoimaloiden yksikköteho*	6–10	MW
Tuulivoimaloiden enimmäis-korkeus*	310	m
Tornityyppi (päämateriaali)	terästorni	
Tuulivoimaloiden perustamistapa	betoni	
Tuulivoimalaosien ja rakennusmateriaalien kuljetusmatka ja -tapa	Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse todennäköisimmin Kemin, Oulun ja Raahen satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 88–154 km. Arvioinnissa käytetään kuljetusten etäisyytenä 132 km.	km
Aurinkopaneelien lukumäärä*	VE1 ja VE2: 160 000	kpl
Aurinkopaneelien perustamistapa*	Betonipaalu	
Aurinkopaneelin nimellisteho*	80	MWp
Aurinkovoimalan vuosituotanto*	85	GWh

Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Tuuli- ja aurinkovoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi*	2030	
Sähkönsiirtovaihtoehdot ja toteutustapa*	SVE 1A: 49,7 (400+ 110 kV ilmajohto) SVE 1B: 50,1 (400+ 110 kV ilmajohto)	km
Kaava-alueen ja sähkönsiirron kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala *2 ha/voimala* *Uusien teiden leveys 10 m* *Parannettavien teiden leveys 5 m puutonta aluetta* *Aurinkovoima-alueiden tiet sisältyvät alueiden pinta-alaan* *Ilmajohdon johtoaukea 42 m*	**Kaava-alue** (tuulivoimalat, uusi ja parannettava tiestö, sähköasema, sähkövarasto sekä teiden vieressä kulkevat maakaapelit): VE1: 149 VE2: 104 **Aurinkovoima-alueet:** VE1 ja VE2: 131 **Sähkönsiirto:** SVE 1A: 104 SVE 1B: 105	ha

** Hankekohtainen tieto; muut taulukon tiedot arvioinnissa tehtyjä oletuksia tai laskennallisia tietoja.*

8.17.2 Nykytila

Joutensuon kaava-alue sijoittuu Pudasjärven kaupunkiin, Pohjois-Pohjanmaan maakunnan itäiseen osaan eli Koillismaahan. Koillismaa kuuluu kokonaan pohjoisboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Pudasjärven alue on Koillismaan muihin alueisiin verrattuna selvästi matalampaa, tyypillistä Pohjois-Pohjanmaata. Muu Koillismaa on suurelta osin ylänköseutua. Pohjois-Pohjanmaan itäosa on ilmastoltaan läntistä osaa selvästi mantereisempi. Mantereiset piirteet korostuvat esimerkiksi suurina lämpötilan vaihteluina. Pudasjärven länsiosassa vuoden keskilämpötila on noin +2 astetta (°C). Vuoden kylmin kuukausi on tyypillisesti tammikuu, jolloin keskilämpötila on noin -10 ja lämpimin kuukausi on puolestaan heinäkuu, jolloin keskilämpötila vaihtelee +15…+16 asteen välillä. Vuotuinen sademäärä Koillismaalla on keskimäärin 550–650 millimetriä. Sateisimmat kuukaudet ovat yleensä heinäkuu (sademäärä noin 70–80 millimetriä) ja kuivinta on helmi-huhtikuussa (sademäärä noin 25-30 millimetriä). Maaston kohoamisen vuoksi Koillismaa kuuluu Suomen lumisimpiin seutuihin. Lumisimpia alueita ovat Pudasjärven Iso-Syöte ja Taivalkosken vaarat. (Ilmasto-opas 2023)

Ilmatieteen laitoksen (2025) aineistojen mukaan vuosina 2012–2024 alueen vuosittainen keskilämpötila on vaihdellut +1,0…+3,7 asteen välillä (kylmin vuosi oli 2012, lämpimin 2020). Vastaavasti vuosittainen sademäärä samalla ajanjaksolla on vaihdellut 443 ja 801 millimetrin välillä; vähäsateisinta oli vuonna 2018, sateisinta puolestaan vuonna 2015.

8.17.3 Laskennan kuvaus

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima- sekä sähkönsiirtohankkeen ilmastovaikutusten arviointi noudattelee elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan ISO 14040 (2006a) ja ISO 14044 (2006b) -standardien periaatteita ja vaiheistusta. Päästölaskenta on energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuuli- ja aurinkovoimahankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO2ekv), jolla kuvataan eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkiä ja kuvaamalla tuuli- ja aurinkovoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

8.17.4 Materiaali- ja tuotevaiheen vaikutus ilmastoon

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoimala-, aurinkovoimala- ja sähkönsiirtorakenteiden 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.

Seuraavaan taulukkoon on eritelty tuuli- ja aurinkovoimaloiden, sisäisen sähkönsiirron maakaapelien sekä voimajohdon materiaali- ja tuotevaiheen laskennan sisältö, kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 37. Materiaali- ja tuotevaiheen laskennan kuvaus.

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimaloiden materiaalimäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja.	Materiaalien massamäärät on skaalattu lineaarisesti Vestaksen (2023) elinkaariarvioinnin tiedoista vastaamaan Joutensuon tuulivoimaloiden massamääriä.	Vestas (2023) Life Cycle Assesment Of electricity production from an On-shore V162-6.2 MW wind plant Materiaalien päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025a) Ecoinvent v. 3.10
Aurinkovoimala		
Suurin osa aurinkopaneelin materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä aiheutuu paneelia suojaavan karaistun lasin ja aurinkokennojen valmistuksessa tarvittavien piiyhdisteiden tuotannossa. Materiaali- ja tuotantovaiheen päästöjen laskennassa on huomioitu paneelien lisäksi myös paneelien asennustelineet, invertterit ja perustamiseen käytettävät betonipaalut.	Aurinkopaneelien laskennassa käytetty päästökerroin sisältää paneelien raaka-aineiden hankinnan ja kuljetuksen sekä valmistuksen päästöt. Telineiden massa- ja materiaaliosuudet on arvioitu telinevalmistaja Scheletterin teräksestä ja alumiinista valmistettujen kaksijalkaisten 2V-rakenteisten perustelinemallien avulla. Inverttereiden päästökerroin on arvioitu Huawein (2020) invertterin hiilijalanjälkiraportin pohjalta. Betonipaalujen materiaalien päästökerroin on haettu CO2data.fi:stä.	Aurinkopaneelien ja materiaalien päästökeroimet CO2data.fi (Syke 2025a) Scheltter 2022. PVMaxS Kit 2V LT 11/72 4 Pfosten Scheltter 2023. Fixed tilt systems Huawei Solar inverter Carbon Footprint Report (2020) CO2data.fi (Syke 2025a)
Maakaapelit		
Maakaapeleiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa.	Sisäisen sähkönsiirron maakaapeleiden pituus kerrotaan CO2datan keskijännitteisen sähkökaapelin päästökertoimella. Ulkoisen sähkönsiirron maakaapelien pituus kerrotaan valmistajalta saadulla kilometrikohtaisella päästökertoimella.	CO2data.fi (Syke 2025a) (Sähkökaapeli, keskijännite)
Ulkoinen sähkönsiirto		
Ulkoiseen sähkönsiirtoon käytettävien voimajohtojen pääosat ovat pylväät, johtimet, perustukset ja eristimet. Eristimien valmistuksen päästöt ovat marginaalisia muihin voimajohtomateriaaleihin verrattuna, jonka vuoksi ne ovat rajattu laskennan ulkopuolelle.	Voimajohtoreitin pituus kerrotaan Ecoinventistä saatavalla päästökertoimella.	Ecoinvent v. 3.10 Suomen kantaverkkoyhtiön epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen tunnistaminen ja suuruuden määrittäminen. (Pohjalainen 2018)

Kaava-alueen sisäiseen sähkön siirtoon tarvitaan myös sähköasema ja muuntajia, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa arvioinnin hankaluuden vuoksi.

8.17.5 Rakentamisvaiheen vaikutukset ilmastoon

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sekä liityntäjohdon rakentamis- ja asentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimalaosien ja muiden materiaalien kuljetuksista kaava-alueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista.

Seuraavassa taulukossa on kuvattu rakentamisvaiheen päästöjen laskentaa sekä laskennassa käytettyjä lähteitä.

Taulukko 38. Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen laskenta.

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimalat		
Osien kuljetukset (Suomen sisäiset)	Päästöt lasketaan liikennevaikutusten arvioinnista saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Voimala osat kuljetetaan maantiekuljetuksena Kokkolan satamasta. Kuljetusmatkat ovat noin 35 km. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi oletetaan 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.	Kuljetusvälineiden päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025a)
Maa-ainesten kuljetukset	Pyritään saamaan mahdollisimman läheltä kaava-aluetta. Laskennassa käytetään etäisyytenä 5–10 km.	Kuljetusvälineiden päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025a)
Rakentamisen energiaperäiset päästöt (tuulivoimala ja sähköasema)	Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin käytetään rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa.	Maarakentamisen päästökerroin. CO2data.fi (Syke 2025a)
Aurinkovoimala		
Aurinkopaneelien, asennustelineiden ja paalujen kuljetukset	Aurinkopaneelit valmistetaan toistaiseksi pääosin Kiinassa, joten arvioinnissa oletetaan, että myös Joutensuon paneelit kuljetetaan Kiinasta meriteitse kaava-alueen lähimpään satamaan. Merikuljetusten kilometrit ja reittikohtaiset päästökertoimet on määritelty EcoTransIT Worldin (2023) laskurilla. Kotimaan kuljetukset tapahtuvat maantiekuljetuksina, joiden kuorma-asteoletukset ovat samat kuin tuulivoimalaosilla.	EcoTransitIT World 2023. Emission calculator for greenhouse gases and exhaust emissions CO2data: puoliperävaunu-, 50 %:n kuorma, maantieajo
Asennustelineiden paalujen asentaminen	Asentaminen on oletettu tehtävän koneellisella paalutuskoneella noin 1,2–1,6 m syvyyteen. Työmäärät arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston avulla.	Rakennustieto Oy (2017) RATU-kortisto Paalutuskoneen päästökerroin CO2data.fi (Syke 2025a)
Tuulivoima-alueen infra		
Uusien huoltoteiden rakentaminen	Teiden pituudet ovat hankekohtaisia. Työmäärät arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston avulla.	Rakennustieto Oy (2017) RATU-kortisto Työkoneiden ja materiaalien päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025a)
Olemassa olevien teiden parantaminen		

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Sähkönsiirron maakaapelit	Maakaapeleiden rakentamisen vaatimat materiaalit, asennus ja kuljetusmatkat määritetään Ihku-kustannuslaskentajärjestelmän avulla. Saatu päästökerroin on keskimääräinen arvio maakaapeleiden rakentamisesta aiheutuvista päästöistä.	IHKU-laskentapalvelu (IHKU-allianssi 2024)
Ulkoinen sähkönsiirto		
Rakentamisen energiaperäiset päästöt	Rakentamisen työkoneiden työ- ja tuntimäärät määritelty Kjeldin ym. (2018) voimajohtopylväiden elinkaariselvityksen mukaan.	Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (Kjeld ym. 2018)

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja alueella työskentelevien työmatkat. Rajaukset eivät vaikuta vaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin, sillä näistä aiheutuvat päästöt olisivat hankkeen kokonaispäästöihin nähden pienet.

8.17.6 Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Puut, kasvit ja maaperä sitovat ilmakehästä hiilidioksidia eli ne ovat hiilivarastoja. Kasvillisuus sitoo kasvaessaan jatkuvasti hiiltä, jolloin sitä kutsutaan hiilinieluksi. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen maankäytön muutoksen myötä tapahtuvia hiilivarastovaikutuksia on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen Hiilikarttatyökalun avulla. Työkalun laskenta perustuu kasvillisuuden ja maaperän nykyiseen hiilivarastoon, kasvupaikkatyyppiin perustuvaan arvioon kasvillisuuden hiilen sidonnasta tai päästöistä sekä käyttäjän syöttämiin aluevaraustietoihin ja niihin liittyviin oletuksiin varaston säilymisestä eri käyttötarkoitusluokissa (Heikinheimo ym. 2024).

Selostuksen kappaleen 8.7.1 mukaan kaava-alueen maaperä koostuu pääosin eri paksuisista turvekerroksista, sekalajitteista maalajeista sekä kalliomaasta. Maaperän hiilestä suurin osa on sitoutunut turpeeseen, joten turvepohjaisten maiden muokkaus vapauttaa myös enemmän hiiltä esim. kivennäismaihin verrattuna.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien ja parannettavien huoltoteiden ja sähköaseman rakentamisen aiheuttamaan kasvillisuuden- ja maaperähiilen muutokseen.

Taulukko 39. Hiilivarastovaikutusten ilmastopäästöjen laskennan kuvaus.

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
Tuulivoimala-alueet, sähkönsiirto		
Tuulivoimalat Aurinkovoimala Sähköasema, akkuvarasto Uudet ja parannettavat tiet Ulkoisen sähkönsiirron voimajohto	Hiilikartassa tuulivoimaloiden, sähköasemien ja -varastojen sekä maakaapeleiden aluekäyttömerkinnäksi valitaan merkintä EN (energiahuollon alueet). Merkinnän oletuksena on, että uudesta maankäytöstä puolet on kasvipeitteistä ja puolet kasvipeitteetöntä. Aurinkovoimalalle löytyy oma merkintä EN/aur. Merkinnän oletuksena on, että maaperän hiilivarastot häviävät täysin ja kasvillisuuden hiilivarastoista häviää puolet. Huoltoteiden aluekäyttömerkinnäksi valitaan L (liikennealueet). Merkinnän oletus on, että uudesta maankäytöstä 60 % on kasvipeitteetöntä ja 40 % kasvipeitteistä. Ulkoisen sähkönsiirron ilmajohtojen aluekäyttömerkinnäksi valitaan myös EN. Ilmajohtojen	Hiilikartta – hiilivarastoaineistojen ja laskennan kuvaus (Heikinheimo, ym. 2024) Selostuksen lähdeluettelosta löytyvät vaihtoehtokohtaiset hiiliraportit. (Suomen ympäristökeskus 2025b-e).

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetty lähde
	rakentamisessa ei ole tarvetta muokata maaperää koko reitin pituudelta, jonka vuoksi tuloksissa on huomioitu vain kasvillisuuden hiilivarastomenetykset. Alueiden laskennassa käytetyt dimensiot ovat esitetty luvun 11.2 taulukossa 11-1. Laskennassa tarkastelu päättyy vuoteen 2060. Myöhemmin taulukossa 11-6 esitetyt tulokset ovat hiilivarastomenetykset vuoteen 2060 mennessä.	

8.17.7 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Sähkönsiirtoon liittyy suoria päästöjä voimajohtorakenteiden tarkastuksissa, kunnossapidossa ja korjauksissa tarvittavista työkoneista, ajoneuvoista ja kuljetuksista. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen ja voimajohtolinjan ylläpitoon liittyvä raivaus ja reunavyöhykkeiden harvennus, latvominen ja päätehakkuut vaikuttavat johtoalueen puuston, kasviston ja maaperän hiilen sidontaan. Näitä hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia ei ole tarkasteltu laskennallisesti arvioinnin hankaluuden sekä vähäisen merkittävyyden vuoksi.

Tuuli- ja aurinkovoiman tuotanto riippuu sääolosuhteista. Tämä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan kuitenkin pienet, sillä suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla.

8.17.8 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Tuulivoimalan elinkaaren lopussa voimalat puretaan. Kaapeleiden käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se jätetään maahan tai puretaan. Tässä arvioinnissa on oletettu, että maakaapeli puretaan ja kierrätetään. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Tuulivoimatuotantoalueen ja voimajohdon elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimaloiden elinkaari on oletettu 35 vuodeksi. Maakaapeleiden käyttöikä on oletettu samaksi kuin tuulivoimaloiden, vaikka kaapelin tekninen käyttöikä on usein tuulivoimalan käyttöikää pidempi.

Myös aurinkovoimala puretaan elinkaaren lopussa, mikäli toimintaa ei jatketa. Käytöstä poistamisen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Suomessa ei vielä ole aurinkopaneeleille kierrätyspisteitä, vaan ne toimitetaan sähkö- ja elektroniikkaromun keräykseen (Rantaruoko 2022). Aurinkovoimalan purkuvaiheen ja siitä syntyvien jätteiden käsittelyn ilmastopäästöt eivät ole mukana tässä arvioinnissa niiden vähäisen merkittävyyden takia. Myöskään kierrätyksestä saatavia ilmastohyötyjä ei huomioida hiilijalanjäljen laskennassa. Paneelivalmistajien julkaisemissa EPD-raporteissa purku- ja jätteiden käsittelyvaiheiden päästöjen suuruus koko hiilijalanjäljestä on ollut muutaman prosentin luokkaa.

Seuraavassa taulukossa kuvataan toiminnan päättymisen laskennan kuvaus sekä käytetyt lähteet.

Taulukko 40. Toiminnan päättymisen ilmastopäästöjen laskenta.

Osuus	Laskennan kuvaus	Käytetyt lähteet
Tuulivoimalat		
Materiaalien jatkokäsittely Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Purettavien materiaalien massamäärät on arvioitu Vestaksen elinkaariselvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa. Purkamisen työkonemääräarvioinnissa on hyödynnetty Suomen Uusiutuvat ry:n (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitystä ja työkoneiden päästökertoimet on haettu CO2data.fi:stä	Vestas (2023) Life Cycle Assesment Of electricity production from an Onshore V162-6.2 MW wind plant Metallin, mineraalipohjaisten ja muun sekalaisen purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025a) Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta Suomen Uusiutuvat ry (2023) Tuulivoimalan purkamiskustannusselvitys
Aurinkopaneelit		
-	Aurinkovoimalan purkuvaiheen ja siitä syntyvien jätteiden käsittelyn ilmastopäästöt eivät ole mukana tässä arvioinnissa niiden vähäisen merkittävyyden takia; kierrätyksestä saatavia ilmastohyötyjä ei huomioida hiilijalanjäljen laskennassa.	-
Maakaapelit		
Materiaalien jatkokäsittely	Huomioidaan maakaapelin päämateriaalien kierrätyksen päästöt.	Metallien ja muovien kierrätyksen päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025a)
Ulkoinen sähkönsiirto		
Materiaalien jatkokäsittely Purkamisen työn energiaperäiset päästöt	Huomioidaan voimajohdon päämateriaalien kierrätyksen päästöt. Voimajohdon purkamisessa käytettyjen työkoneiden polttoaineenkulutuksen on oletettu olevan 20 % voimajohtoyhteyden rakentamiseen käytetystä polttoainemäärästä.	Metallin ja mineraalipohjaisten purkujätteen päästökertoimet CO2data.fi (Syke 2025a) Life Cycle Assessment for Transmission Towers. A comparative study of three tower types. (Kjeld ym. 2018)

Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuuli- ja aurinkovoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativin keinoin. Tällä hetkellä Suomessa käytöstä poistetut voimalat pääsääntöisesti puretaan ja kierrätetään. Voimalan osien kierrätyksellä voidaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja samalla vähentää ilmastopäästöjen määrää.

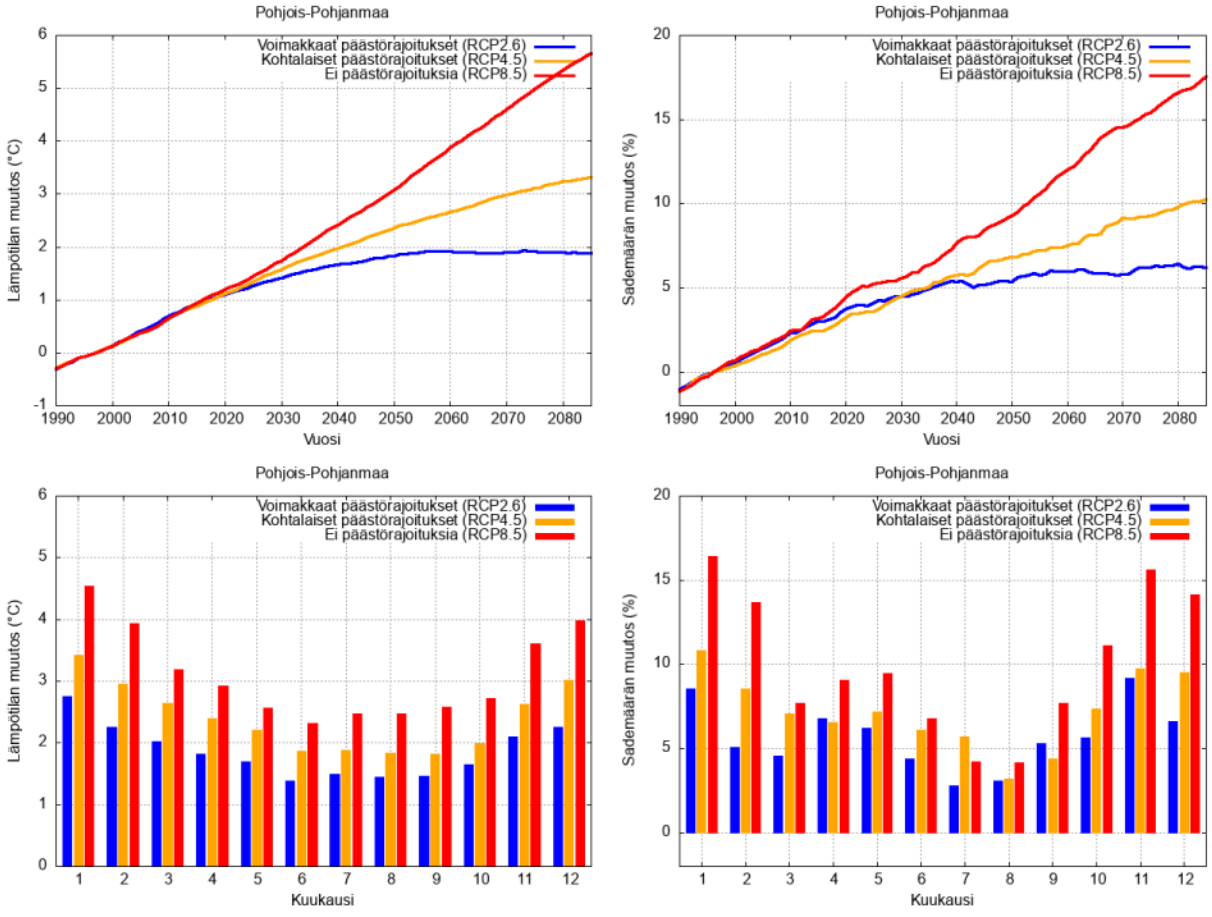
Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä. Voimaloiden osien kierrätyksestä ja käytöstä poistosta on kerrottu tarkemmin selostuksen kappaleessa 9.10.

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.

8.17.9 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuuli- ja aurinkovoiman tuotannolle ja sähkönsiirrolle.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetyistä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun on raportissa käytetty neljää SSP-kasvihuonekaasuskenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Skenaariosta riippuen, vuoden keskilämpötila nousisi Suomessa reilulla kahdella tai pahimmillaan kuudella asteella (°C) vuosituhannen loppuun mennessä (Kuva 11.2). Sateet lisääntyvät tiukimpien rajoitusten mukaan 8 % tai pahimmillaan lähes 20 % (Kuva 11.2). Lämpeneminen ja sademäärien lisääntyminen on selvästi voimakkaampaa talvella kuin kesällä. Tuulen keskimääräisen nopeuden muutokset ovat pieniä. 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).



Kuva 124. Vuoden keskilämpötilan ja sademäärän muutos Pohjois-Pohjanmaalla vuosina 1990-2085. (Gregow ym., 2021)

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan, (Gregow ym., 2021) vuoteen 2050 mennessä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavavan ja

lumen määrän vähenevän huomattavasti. Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät siis melko samalla tavalla kuin muuallakin maassa. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaalla 1,9–3,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–9 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana. Pudasjärvellä on useita tulva-alueita, mutta alueista mikään ei sijoitu Joutensuon kaava-alueen läheisyyteen. SUOMI-raportin mukaan vesistöjen tulvariskin arvioidaan pysyvän ennallaan tai muuttuvan vaihtelevasti Pohjois-Pohjanmaalla. Lumen määrän vähenemisen myötä myös kevättulvat todennäköisesti vähenevät. Hulevesitulvien riski tulee kasvamaan rankkasateiden yleistymisen myötä vuoteen 2100 mennessä.

Tuuli- ja aurinkovoimalla tuotetaan uusiutuvaa sähköä, jolla voidaan vähentää sähköntuotannosta aiheutuvia päästöjä eli toisin sanoen hillitä ilmastonmuutosta. Hillinnän vaikutukset näkyvät vasta vuosien päästä, jonka vuoksi ilmastonmuutokseen on sopeuduttava. Tuuli- ja aurinkovoimala-alueen rakentaminen voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia esimerkiksi pinta- ja pohjavesiin tai eläinten kulkureitteihin. Näitä vaikutuksia käsitellään tarkemmin selostuksen luvuissa 8.7.1 ja 8.7.5.

Tuuli- ja aurinkovoima- sekä voimajohtorakenteiden sopeutumistarve johtuu tulvariskien, maaperän, sademäärien, keskilämpötilojen ja pohjavesiolosuhteiden muutoksista sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuuli- ja aurinkovoimalat sekä erityisesti sähkönsiirtorakenteet ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat toisaalta helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

8.17.10 Yhteenveto tuloksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen hiilijalanjälki

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeella on sekä positiivisia että negatiivisia ilmastovaikutuksia. Negatiiviset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen elinkaaren alkuun, sillä suurin osa päästöistä syntyy materiaalien valmistuksesta ja hankinnasta, rakentamisesta sekä hiilivarasto ja -nieluvaikutuksista. Materiaali- ja tuotevaiheen sekä rakentamisen päästöt muodostavat hankkeen alkuun hiilipiikin, kun taas alueen hiilinielut muuttuvat hankkeen myötä ja vaikutukset ovat pitkäaikaisia.

On kuitenkin muistettava, että uusiutuvan energian hankkeet ovat merkittävässä roolissa Suomen valtakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Uusiutuvan energian tarve kasvaa jatkuvasti ja esimerkiksi suuria vihreän teollisuuden hankkeita ei voida toteuttaa, ellei uusiutuvaa energiaa ole riittävästi saatavilla. Fossiilisia polttoaineita korvataan myös muun muassa liikenteen sähköistyessä.

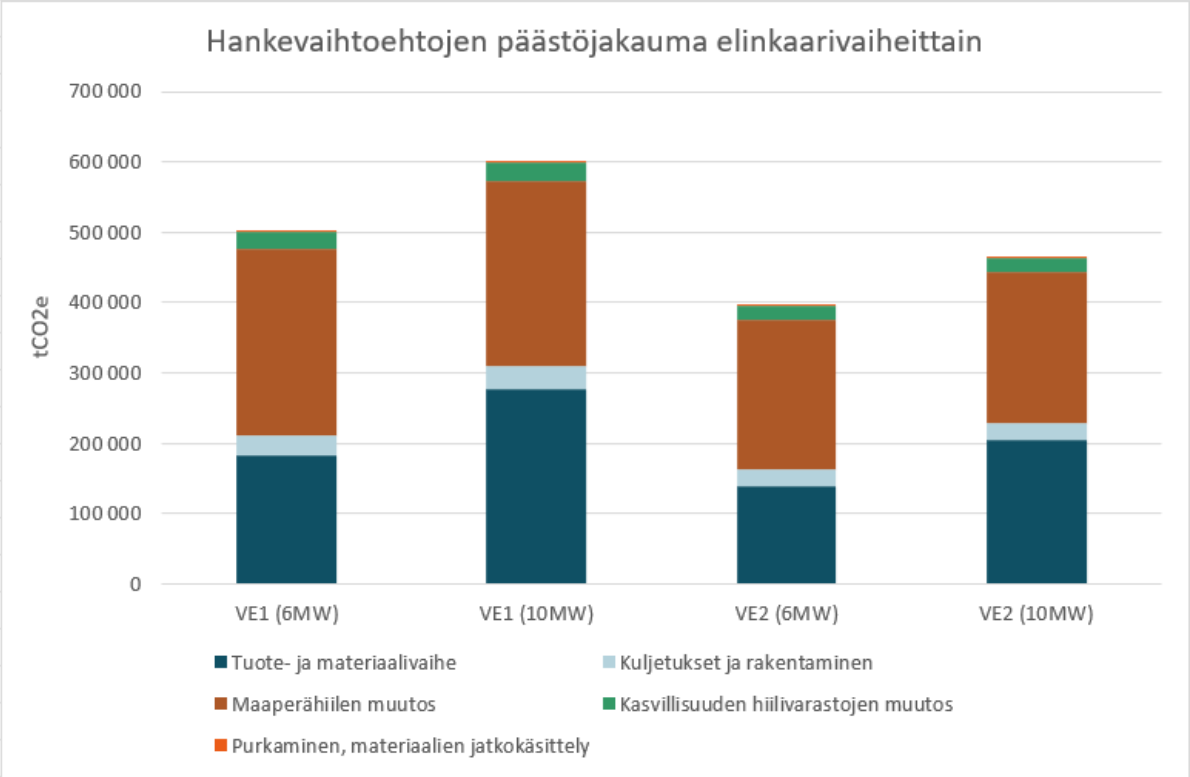
Suurin osa Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 447 000–656 000 tCO2ekv hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Noin puolet vaihtoehtojen päästöistä muodostuu tuuli- ja aurinkovoimala alueiden maankäytön muutoksen maaperähiilivaraston muutoksesta. Seuraavaksi suurin osuus (n. 40 %) liittyy voimalan tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Hiilijalanjäljen suuruuden määrittää siis lopulta tuulivoimaloiden lukumäärä.

Seuraaviin taulukoihin on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt tuuli- ja aurinkovoima- sekä sähkönsiirtovaihtoehdoille. Seuraavat kuvat havainnollistavat päästöjen jakautumista elinkaarivaiheittain.

Taulukko 41. Joutensuon vaihtoehtojen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt (tCO2ekv).

Elinkaarivaihe	VE1 (46 voimalaa)	VE2 (32 voimalaa)	%	
Materiaali- ja tuotevaihe	**186 200–280 500**	**142 100–207 800**	**42 %**	**44 %**
Tuulivoimalat	141 500–235 800	98 400–164 100	39 %	35 %
Aurinkopaneelit	33 665	33 665	6 %	7 %
Aurinkopaneelien asennusteli-neet	1 200	1 200	0 %	0 %
Asennustelineiden paalut	6 100	6 100	0 %	1 %
Muuntamo	200	200	0 %	0 %
Invertterit	575	575	0 %	0 %
Maakaapelit	2 933	1 997	0 %	0 %
Rakentamisvaihe	**28 800–31 900**	**23 800–25 400**	**5 %**	**5 %**
Tuulivoimaloiden rakentamistyö	6 440	4 480	1 %	1 %
Aurinkovoimalan rakentamistyö (paalutus, puiden ja kantojen poisto)	7 200	7 200	1 %	2 %
Sähköaseman rakentaminen	840	840	0 %	0 %
Uusien teiden rakentaminen	5 668	4 904	1 %	1 %
Vanhojen teiden parantaminen	2 524	1 383	0 %	0 %
Tuulivoimalaosien kuljetukset	2 069–4 779	1 919–3 324	1 %	1 %
Aurinkovoimalaosien kuljetukset	550	550	0 %	0 %
Kiviaineisten kuljetukset	613–920	490–735	0 %	0 %
Maakaapeleiden rakentaminen	2 933	1 997	0 %	0 %
Hiilivarastovaikutukset	**289 125**	**232 192**	**48 %**	**50 %**
Maaperä	264 152	213 995	44 %	46 %
Kasvillisuus	24 973	18 197	4 %	4 %
Toiminnan päättyminen	**2 600–4 100**	**1 800–2 900**	**1 %**	**1 %**
Tuulivoimalaosien jatkokäsittely	1 440–2 390	1 000–1 660	0 %	0 %
Maakaapelien kierrätys	77	52	0 %	0 %

Tuulivoimalan purkamisen työ	1 120–1 640	780–1 140	0 %	0 %
Yhteensä (tCO_2e)	**506 800–605 600**	**399 900–468 300**	**100 %**	**100 %**



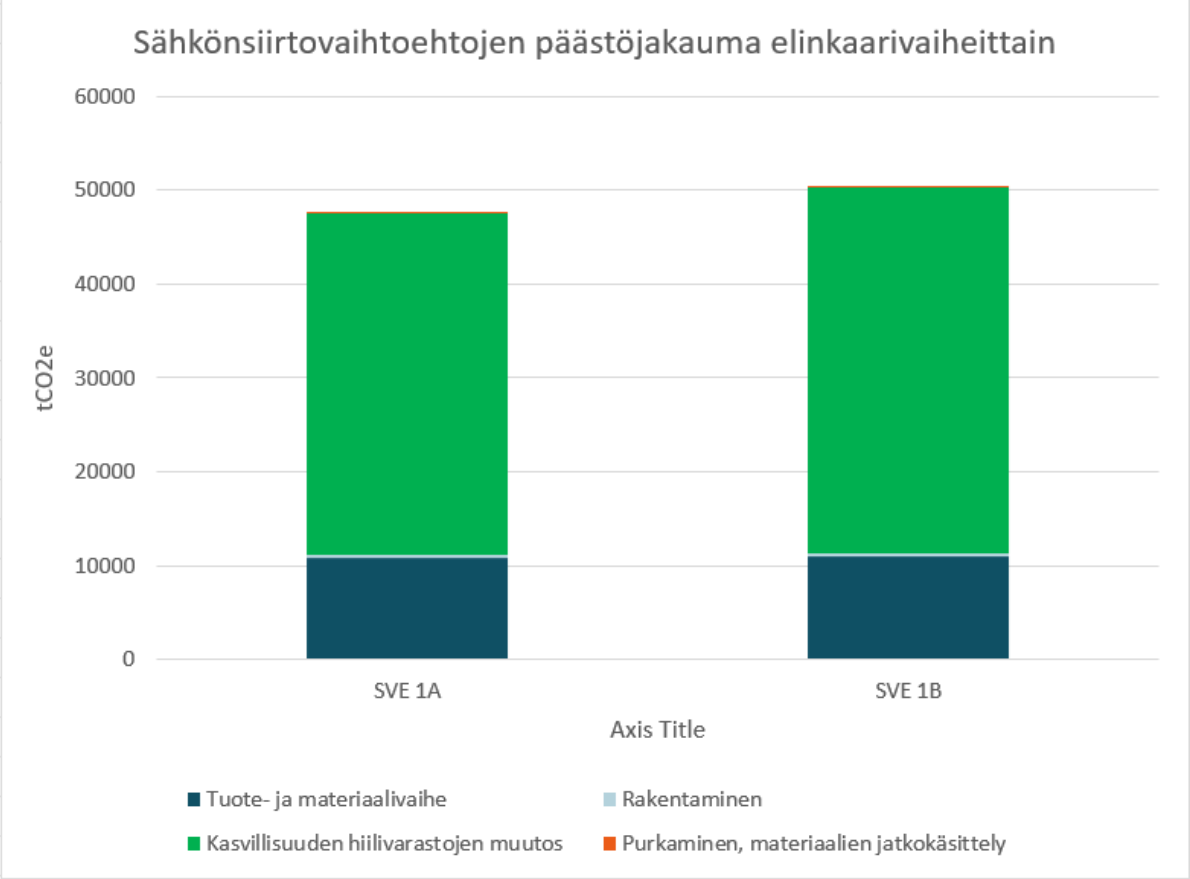
Kuva 125. Joutensuon vaihtoehtojen elinkaarivaiheiden päästöt.

Sähkönsiirron voimajohtojen hiilijalanjälkeen vaikuttaa voimajohtoreitin pituus, jonka vuoksi Joutensuon sähkönsiirron hiilijalanjälkien välille ei synny juurikaan eroa. Molemmissa vaihtoehdoissa suurin osa hiilijalanjäljestä syntyy kasvillisuuden hiilivarastojen muutoksesta. Sähkönsiirtovaihtoehtojen hiilijalanjälki on arvioinnin mukaan 47 500–50 400 tCO2ekv.

Taulukko 42. Joutensuon sähkönsiirtovaihtoehtojen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt.

Elinkaarivaihe	SVE 1A	SVE 1B	%	
Materiaali- ja tuotevaihe	**10 900**	**11 000**	**23 %**	**22 %**
Rakentamisvaihe	**300**	**300**	**1 %**	**1 %**
Hiilivarastovaikutukset	**36 292**	**39 028**	**76 %**	**77 %**
Toiminnan päättyminen	**60**	**60**	**0,1 %**	**0,1 %**

Materiaalien jatkokäsittely	*3*	*3*	*0 %*	*0 %*
Purkamisen työ	*54*	*54*	*0 %*	*0 %*
Yhteensä (tCO_2e)	**47 500**	**50 400**	**100 %**	**100 %**



Kuva 126. Joutensuon sähkönsiirtovaihtoehtojen päästöjen jakautuminen elinkaarivaiheittain.

Käyttövaiheessa Joutensuon tuulivoimalat ja aurinkopaneelit tuottavat sähköä valtakunnan verkkoon. Tuuli- ja aurinkovoima-alueen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1 ja VE2 riippuen 635–1 405 GWh. Tuuli- ja aurinkovoimatuotanto ovat molemmat sääolosuhteista riippuvaisia, jonka lisäksi aurinkopaneeleiden teho heikkenee käytön myötä. Tehon heikkenemisestä syntyvät häviöt vaikuttavat voimalan hyötysuhteeseen ja järjestelmän lopulliseen sähköntuottoon. Tässä arvioinnissa on oletettu, että voimalan ensimmäisenä käyttövuonna aiheutuu noin 1 %:n häviöt uusien paneelien altistuessa auringonvalolle ja sen jälkeen syntyy vuosittain 0,4 %:n häviöt, kun paneelien piikiteet ikääntyvät. Paneelin häviötiedot perustuvat valmistajan tietoihin (Xing 2023).

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 18 700 tCO2ekv/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavan tuulivoimahankevaihtoehdon VE1 sekä sähkönsiirtovaihtoehdon SVE 1B 656 000 tonnin CO2ekv elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoima-alueen 35 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt suurimmalla 1 405 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 13,3 gCO2ekv/kWh. Hankkeen suurin ja pienin elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin on vertailtuna alla olevassa taulukossa

Taulukko 43. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen elinkaarenaikainen ominaispäästökerroin (gCO2ekv/kWh).

Vaihtoehtoyhdistelmä	Elinkaarenaikainen ominais-päästökerroin (gCO2ekv/kWh)
VE1 10 MW + SVE 1A	11,3
VE2 6 MW+ SVE 1B	20,3

8.17.11 Hankkeen hiilikädenjälki

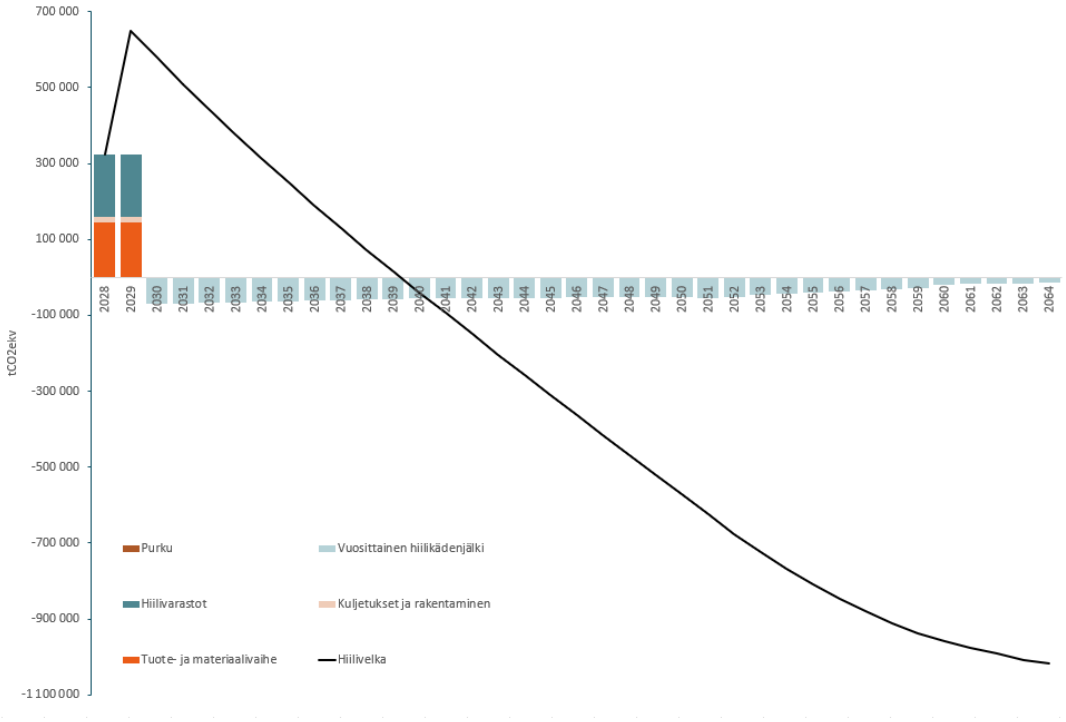
Hankkeen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

Suomen ympäristökeskus (Syke) julkaisi vuonna 2024 rakentamisen päästötietokanta CO2data.fi:ssä ennusteen kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästöjen kehityksestä (Syke 2025a). Ennuste on skenaariolaskelma, joka sisältää sähköntuotannon vuosikohtaisen ominaispäästökertoimen ajalle 2022–2120. Kerroin huomioi varsinaisen sähköntuotannon aiheuttamien ilmastopäästöjen lisäksi tuotantolaitosten, muun infrastruktuurin ja polttoaineiden hankinnan päästöt. Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen aiheuttamia ilmastopäästöjä ja hankkeen tuottaman sähkön määrää verrataan Syken kotimaisen sähköntuotannon päästöihin hankkeen tuomien ilmastohyötyjen kokoluokan hahmottamiseksi.

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimalan oletettu käyttöönottovuosi on tässä arvioinnissa 2030, jolloin Syken skenaarion mukainen sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 50 gCO2/kWh. Hankkeen elinkaaren lopussa vuonna 2064 sähköntuotannon ominaispäästökerroin on skenaarion mukaan 11 gCO2e/kWh. Suomen sähköntuotannon keskimääräinen ominaispäästökerroin Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen elinkaaren aikana on skenaarion mukaan 33 gCO2/kWh.

Syken skenaarioon verrattuna Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimalan tuottaman sähkön korvaamat energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 635–1 405 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 22 000–48 000 tCO2/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 35 vuoden aikana yhteensä noin 762 000–1 690 000 tCO2.

Seuraava kuva havainnollistaa Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen hiilikädenjäljen muodostumista vaihtoehtoyhdistelmässä VE1 ja SVE 1B. Vaihtoehtoyhdistelmä tuottaa suurimmat ilmastopäästöt, jonka vuoksi se on valittu esimerkiksi. Tuulivoimahankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa Syken skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 35 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähenemiä eli ilmastohyötyjä.



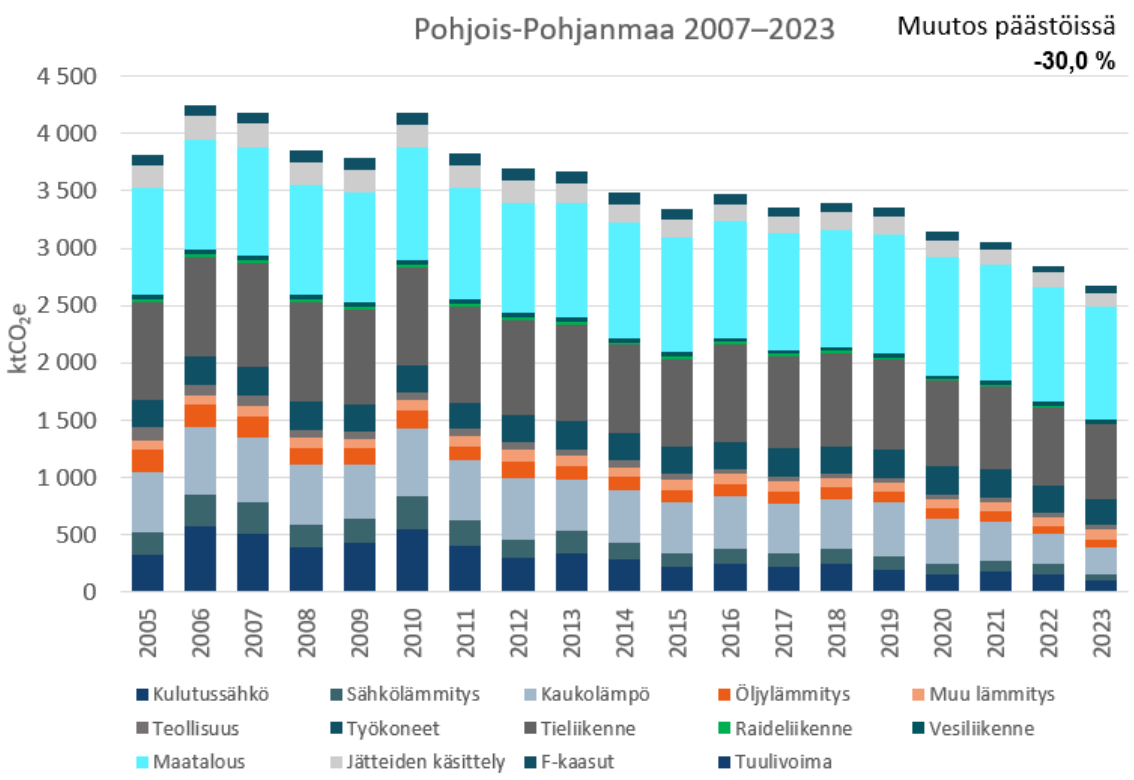
Kuva 127. Joutensuon toteutusvaihtoehto VE1 ja sähkönsiirtovaihtoehto SVE 1B:n elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan Syken (2025a) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.

Edellä kuvatun hiilikädenjälkitarkastelun ja kuvan mukaisesti, Joutensuon tuulivoimahanke saavuttaisi hiilineutraaliuden noin yhdeksän vuoden kuluessa.

Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Joutensuon tuuli-, aurinkovoima- ja sähkönsiirtohankkeen hiilijalanjälki on vaihtoehdosta riippuen 447 000–650 000 tCO2e. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 635–1 405 GWh:n vuosituotannolla 762 000–1 690 000 tCO2e, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa.

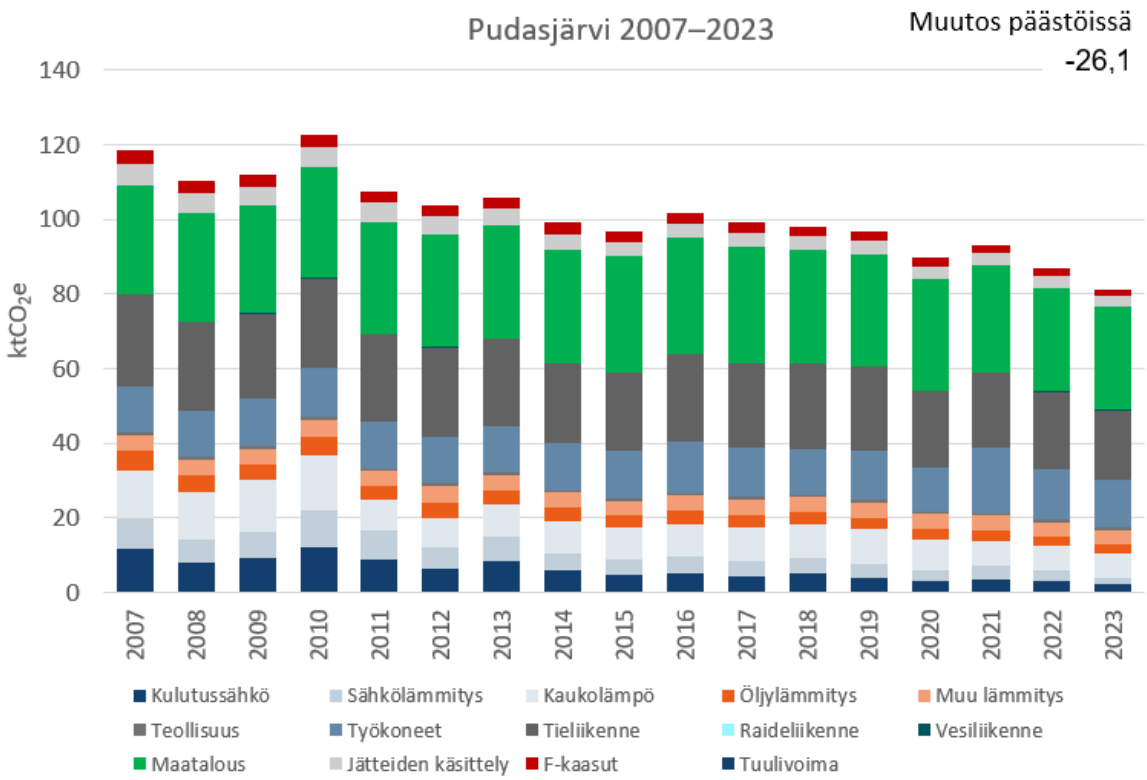
8.17.12 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjois-Pohjanmaan liitto laati vuonna 2021 Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2021–2030. Ilmastotiekartan yhtenä lähtökohtana on, että maakunta on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja. Suomen tuulivoimasta 40 prosenttia tuotetaan jo nyt Pohjois-Pohjanmaalla ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa. Maakunnan ilmastotavoitteita olivat ilmastotiekartan mukaan esimerkiksi ilmastoviisas ja kiertotaloutta kehittävä maatalous, maatalouden kehittäminen hiilensitojaksi sekä turpeen kestävä hyödyntäminen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025 mukaan liki neljännes maakunnan sähkönkulutuksen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä syntyy kaukolämmön tuotannossa. Kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseksi maakunta aikoo ohjelman mukaan vahvistaa asemaansa tuulivoimamaakuntana kasvattamalla tuulivoimatuotantoaan. Lisäpotentiaalia energiantuotantoon voisi mahdollisesti löytyä Pohjois-Pohjanmaalla myös merituulivoimasta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022). Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahanke edistäisi maakunnan päästövähennystavoitteen sekä paikallisen uusiutuvan energiantuotannon kasvua koskevan toimenpiteen toteutumista. Toisaalta Joutensuon hankkeen toteutuminen heikentäisi maakunnan hiilivarastoja, vaikkakin vaikutukset jäävät todennäköisesti maakuntatasolla tarkasteltuna melko pieniksi. Rakenteet vaativat puutonta pinta-alaa yhteensä noin 235–462 ha, joka vastaa alle neljää prosenttia koko kaava-alueen pinta-alasta. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan päästöt ovat laskeneet noin 30 % vuoden 2007 tasoon verrattuna.



Kuva 128. Pohjois-Pohjanmaa maakunnan Hinku-laskennan mukainen päästöjen kehitys 2007–2023 (Syke 2025f).

Kuvan mukaisesti Pudasjärven päästöt muodostuivat vuonna 2023 pääosin maataloudesta ja tieliikenteestä. Kunnan kokonaispäästöt olivat 81 ktCO2ekv. Päästöt ovat siis laskeneet aikavälillä 2007–2023 noin 26 %. Kunnan päästökehitys on hieman heikompaa koko maan päästökehityksen keskiarvoon (-37 %) sekä maaseutumaisten kuntien keskiarvoon (-27 %) verrattuna. (Syke 2025f) Pudasjärven kaupungilla ei ole omaa ilmastosuunnitelmaa.



Kuva 129. Pudasjärven kaupungin päästöjen jakauma vuonna 2007–2023. (Syke 2025f)

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen voidaan sanoa pääasiassa tukevan alueellisia ilmastotavoitteita. Hanke näkyy työkoneiden ja liikenteen ilmastopäästöjen nousuna rakentamisvaiheen aikana Pudasjärven kaupungin ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan Hinku-laskennassa. Hankkeen rakentamisen myötä poistetaan myös puustoa ja kasvillisuutta sekä muokataan maata. Tällä toiminnalla on vaikutusta alueen hiilivarastoihin ja -nieluihin, mutta puuston poisto ja maanmuokkaustoimet tapahtuvat lopulta melko pienellä alueella, etenkin tuulivoimaloiden osalta. Hankkeen ilmastohyödyt näkyvät Pudasjärven kaupungille ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnalle Hinku-laskennassa päästöhyvityksenä ja tukee tällä tavoin kunnallisten ja maakunnallisten ilmastotavoitteiden saavuttamista.

8.17.13 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeessa on mahdollista vaikuttaa hankkeesta aiheutuvien ilmastopäästöjen määrään suunnitteluvaiheessa, materiaalien ja tuotteiden hankinnassa, rakentamisessa ja purkamisessa.

Kattavien esi- ja luontoselvitysten avulla tuuli- ja aurinkovoimaa voidaan sijoittaa paikalle, jossa sen on mahdollista tuottaa päästötöntä sähköä ilman, että sillä on merkittävää vaikutusta alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Tuuli- ja aurinkovoimala- sekä voimajohtorakenteiden 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. Kuljetusten päästöjä voidaan vähentää hankkimalla mahdollisuuksien mukaan aurinko- ja tuulivoimalakomponentteja Euroopasta.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida.

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä.

Tulevaisuudessa tuulivoimalat pystytään todennäköisesti kierrättämään lähes 100 %, kun kierrätettävän materiaalin määrää pystytään ennustamaan paremmin ja kierrätysprosessit ovat entistä kehittyneempiä. Myös aurinkopaneelien kierrätys kehittyy nopeasti, kun kierrätettävää materiaalia syntyy enemmän voimaloiden määrien lisääntyessä. Hankkeen elinkaaren lopussa jätteiden käsittelystä aiheutuvien ilmastopäästöjen voidaan olettaa olevan nykyistä pienemmät. Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

8.17.14 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole määritelty tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantotehoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestaksen (2023) elinkaariarvioinnin terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja.

Aurinkopaneelien epävarmuudet liittyvät tuulivoimaloiden tavoin arvioinnissa tehtyihin oletuksiin liittyen aurinkopaneeleihin ja muihin voimalan tarvitsemiin osiin ja niiden ominaisuuksiin. Tulokset voivat muuttua merkittävästikin hankkeen suunnitelmien ja tietojen tarkentuessa. Paneelien teho heikkenee elinkaaren loppua kohden, joten laskettuihin tuotantohäviöihin liittyy myös epävarmuuksia.

Lopputulokseen aiheuttaa epävarmuutta sähköasemien, työskentelyalueiden sekä alueelle työskentelevien taukotilojen ja työmatkojen laskennallisen tarkastelun puuttuminen. Myös käyttövaiheen lisääminen tarkasteluun kasvattaisi hankkeen hiilijalanjäljen suuruutta. Näiden osuuksien rajaaminen laskennan ulkopuolelle on kuitenkin perusteltua, koska ne muodostaisivat todennäköisesti erittäin pienen osan kokonaishiilijalanjäljestä, eivätkä ne vaikuttaisi lopputuloksen suuruusluokkaan tai merkittävyysarvioon.

Hiilikartta-työkalun käyttöön liittyy epävarmuuksia, jotka liittyvät pääasiassa työkalussa karkeasti määritettyihin käyttötarkoitusluokkien maankäytön prosenttiosuuksiin. Hiilikartan avulla on kuitenkin mahdollista saada kattavaa tietoa alueen kasvillisuuden ja maaperän hiilen varastoista luetettavasti.

8.18 Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuuli- ja aurinkovoimapuiston sekä sähkönsiirron rakentaminen aiheuttaa ilmaan pölyämistä esimerkiksi kuljetusten ja maa-ainesten käsittelyn yhteydessä. Tällä voi olla lyhytaikaisia ja paikallisia ilmanlaatua heikentäviä vaikutuksia. Pölyämistä voi esiintyä myös toiminnan lopettamisen yhteydessä. Tuuli- ja aurinkovoima, akkuvarastoalue tai voimajohdot eivät toimintavaiheessa aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä tai pölyämistä.

Vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioinut FCG Rakennettu Ympäristö Oy:stä insinööri (AMK) Johanna Harju.

Rakennusaikaisten kuljetusten, sekä kiviainesten kuljetusten ja käsittelyn vaikutuksia ilmanlaatuun pölyämisen muodossa on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona.

8.18.1 Nykytila

Kaava-alueella sijaitsee nykytilanteessa jonkin verran ilmanlaatua heikentäviä toimintoja. Paikallisesti vähäistä pölyämistä voi aiheutua liikenteestä. Lisäksi kaava-alueen keskiosassa, Kuivikkovaaran alueella sijaitsee kalliokiviaineksen ottoalue. Mikäli toimintaan kuuluu myös kiviainesten murskausta, aiheutuu murskaamisesta pölyämistä. Tyypillisesti murskauspöly voi levitä voimakkaana 300 metrin etäisyydelle murskauspaikasta, jos pölyntorjuntaan ei kiinnitetä erityistä huomiota. Peltoja kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse.

Vaihtoehtoiset sähkönsiirtoreitit risteävät muutamien teiden kanssa. Peltoalueita sijaitsee ainoastaan seututien 837 varrella, Utajärven kunnan alueella. Alle 500 metrin säteelle voimajohtoreittien keskilinjasta sijoittuu yksi turvetuotantoalue. Maa-ainesten ottoalueita ei voimajohtoreittien läheisyyteen sijoitu.

Kaava-alueen ja sähkönsiirtoreittien tämänhetkisistä toiminnoista aiheutuva pölyhaitta on paikallinen eikä pölypäästöistä aiheudu terveyshaittoja.

8.18.2 Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun

Kulku kaava-alueelle tapahtuu idästä, kantatien 78 suunnasta nimeämätöntä yksityistietä pitkin. Hankevaihto-ehdossa VE1 kaava-alueelle kuljetaan myös yhdystieltä 18750 lähtevää Palovaarantietä pitkin. Kantatie 78 on kokonaan asfaltoitu tie. Tuulivoimalat kuljetetaan Joutensuon kaava-alueelle joko Kemin, Oulun tai Raahen satamasta. Kuljetukset satamista kaava-alueelle tapahtuvat päällystettyjä teitä pitkin. Kestopäällysteisten teiden kautta tapahtuvat hankkeen kuljetukset eivät aiheuta pölyämistä, mutta sorapintaisia teitä käytettäessä pölyämistä aiheutuu tien ollessa kuiva. Kuljetuksiin käytettävien sorapintaisten teiden välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse asuin- tai loma-ajan rakennuksia, joiden asukkaille aiheutuisi rakentamisen aikaisista kuljetuksista pölyämishaittaa Aiemmin mainittua nimeämätöntä yksityistietä ja Palovaarantietä, samoin kuin muitakin kaava-alueella sijaitsevia kuljetuksiin käytettäviä teitä tullaan hankkeen johdosta leventämään ja lisäksi joidenkin teiden kantavuutta parannetaan.

Mikäli tarvittavat maa-ainekset saadaan kaava-alueella sijaitsevalta kalliokiviaineksen ottoalueelta, tapahtuu kuljetuksista suurin osa kaava-alueen sisällä. Siinä tapauksessa kuljetusten aiheuttama pölyäminen rajoittuu lähes kokonaan kaava-alueelle, eikä se aiheuta haittoja lähialueen ihmisille. Tämän selostuksen vaikutusarvioinnit perustuvat kuitenkin siihen oletukseen, että kiviainekset kuljetetaan kaava-alueen ulkopuolelta.

Sähkönsiirron rakentaminen saattaa aiheuttaa ilmaan pölyämistä esimerkiksi kuljetusten ja maa-ainesten käsittelyn yhteydessä. Maa-aineksia käsitellään lähinnä ilmajohtoreittien pylväspaikoilla sekä maakaapeliosuuksilla. Maa-ainesten käsittelyn vaikutukset ilmanlaatuun ovat kutenkin lyhytaikaisia ja paikallisia.

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamisen ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset jäävät rakentamiskohteiden läheisyyteen. Alueen ilmanlaatu säilyy hyvänä, mutta teiden lähialueilla saattaa toisinaan esiintyä esteettisiä pölyhaittoja, jotka poistuvat sateen myötä. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny. Muissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aiheuttamat ilmanlaatuvaikutukset ovat vähäisen kielteiset. Käytön aikana hankkeella ei ole heikentävää vaikutusta ilmanlaatuun.

8.18.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kuljetusten aiheuttamaa pölyämistä voidaan vähentää reittivalinnoilla sekä kuljettamalla mahdollisimman täysiä kuormia. Mikäli rakentamisenaikaiset kuljetukset aiheuttavat pölyämistä, voidaan sorapäällysteisiä teitä tarvittaessa kastella kuivalla säällä, sekä kestopäällystettyjä teitä harjata ja pestä. Pölyämistä voidaan ehkäistä myös noudattamalla ajonopeuksia alueella. Joutensuon hankkeessa ei mainituille toimenpiteille nähdä tässä vaiheessa kuitenkaan tarvetta.

8.19 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Muiden hankkeiden muodostuvat yhteisvaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueelle ja sen lähiympäristöön suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kuin hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia Joutensuon hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella. Kaava-alueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta sekä elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta. Melun ja varjostuksen yhteisvaikutusten arviointia varten on tehty yhteisvaikutusmallinnukset, joissa on huomioitu Tolpanvaaran tuotannossa olevien sekä rakennusluvallisten tuulivoimaloiden lisäksi alle kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet.

Maisemaan aiheutuvien yhteisvaikutusten osalta arviointi painottuu noin 20 kilometrin säteellä sijaitsevien tuotannossa olevien tuulivoimaloiden tai tuulivoimahankkeiden kanssa aiheutuviin vaikutuksiin. Etäämmällä sijaitsevat tuulivoimalat ja tuulivoimahankkeet on huomioitu pintapuolisimmin, eikä niitä ole huomioitu esimerkiksi havainnekuvissa tai näkymäalueanalyyseissä. Etenkin on pyritty arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Voimajohdon osalta on huomioitu muut potentiaalisesti samaan aikaan Joutensuon suunnitellun voimajohdon kanssa havaittavat voimajohdot. Voimajohdon osalta maisemavaikutusten arviointi painottuu enimmillään 2–3 kilometrin etäisyydelle Joutensuon suunnitellusta voimajohdosta.

Virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu mm. asukaskyselyn ja toimijoiden haastattelujen perusteella sekä hankkeesta saadun muun yleisöpalautteen perusteella.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu linnuston, eläimistön, luonnon monimuotoisuuden ja ekologisten verkostojen kannalta.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

8.19.1 Nykytilanne

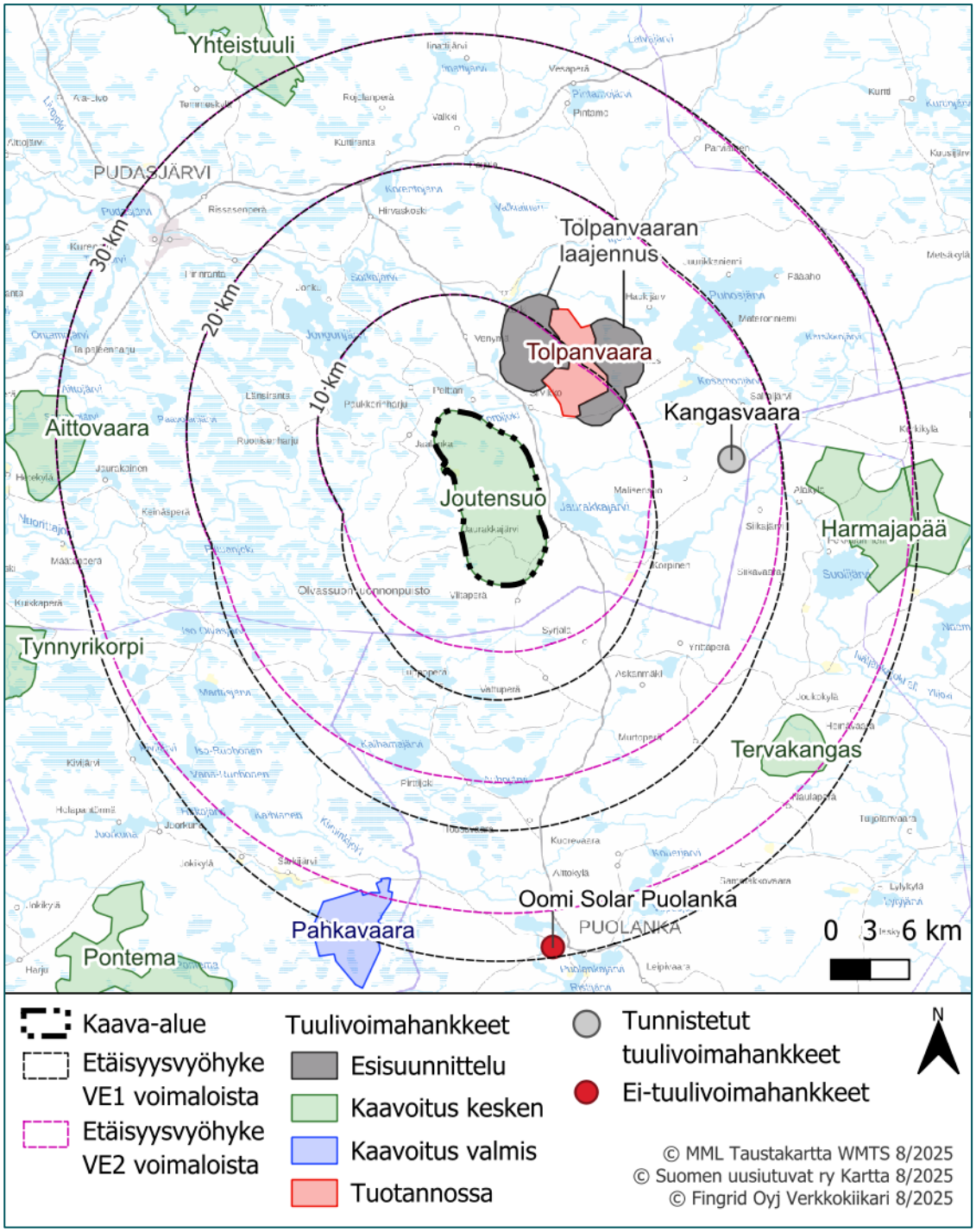
Joutensuon hankkeen tuulivoimaloiden koillispuolelle sijoittuu Tolpanvaaran tuotannossa oleva tuulivoima-alue. 30 km:n säteellä Joutensuon hankkeen tuulivoimaloista ei sijaitse muita tuotannossa olevia tuulivoimaloita. Lähin tuulivoimahanke on Tolpanvaaran laajennus, jonka suunnitellut voimalat sijoittuvat Tolpanvaaran tuotannossa olevien voimaloiden itä- ja länsipuolelle. Tolpanvaaran laajennuksen kaava-alue sijoittuu noin viiden kilometrin etäisyydelle Joutensuon lähimmistä voimaloista.

Seuraavaan taulukkoon on koottu kaikki noin 30 kilometrin säteellä Joutensuon suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet ja tuotannossa olevat tuulivoimapuistot. Hankkeiden sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa.

Taulukko 44. Muut tuotannossa olevat tuulivoimalat ja tuulivoimahankkeet alle 30 kilometrin etäisyydellä (Suomen Uusiutuvat ry 2025). Tiedot tarkistettu 17.3.2025. Etäisyys voimaloista on ilmoitettu hankkeiden osalta kaava-alueeseen ja tuotannossa olevien voimaloiden osalta lähimpään voimalaan.

Hanke	Voimala-määrä	Tila	Etäisyys voimaloista (km)		Ilmansuunta kaava-alueeseen nähden
			VE1	VE2	
Tolpanvaaran laajennus	10-20	Kaavoitus kesken	5,0	5,0	koillinen
Tolpanvaara	22 *)	Tuotannossa	6,6	6,9	koillinen
Tervakangas	9	Kaavoitus kesken	24,2	25,8	kaakko
Pahkavaara	33	Kaavoitus valmis	25,1	28,4	lounas
Aittovaara	20–26	Kaavoitus kesken	27,6	27,6	länsi
Yhteistuuli – (Pärjä ja Kivari)	18	Kaavoitus kesken	27,7	27,7	pohjoinen

**) Tolpanvaaran lainvoimaisten rakennuslupien mukaisista 22 voimalapaikasta yhdeksää ei toistaiseksi ole rakennettu*



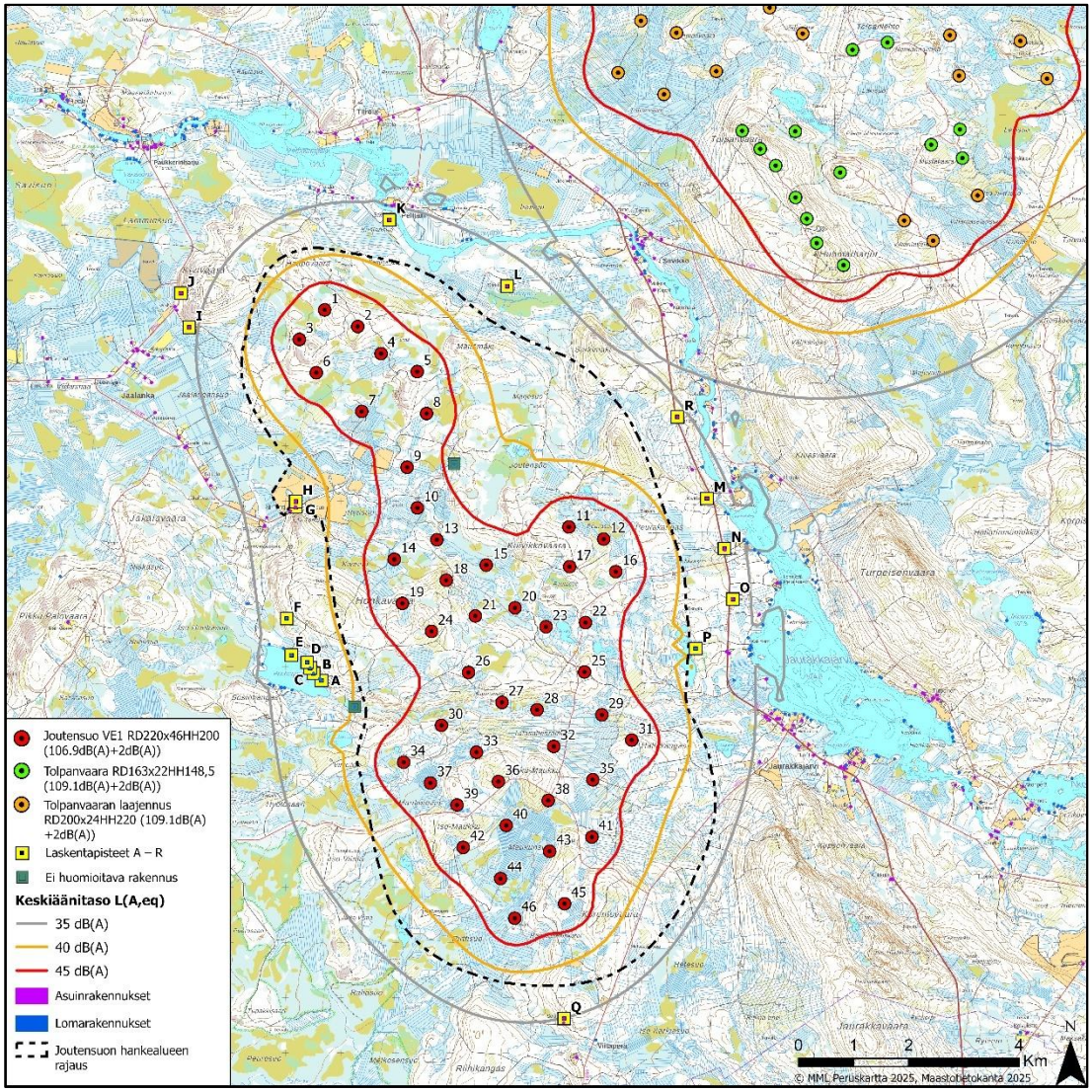
Kuva 130. Muut tuulivoimalahankkeet Joutensuon kaava-alueen ympäristössä.

8.19.2 Melun ja välkkeen yhteisvaikutukset

Joutensuon kaava-alueen koillispuolella sijaitsevan Tolpanvaaran tuulivoimapuiston voimalat on huomioitu Joutensuon melu- ja välkemallinnuksissa. Tolpanvaaran ensimmäisen vaiheen 22 voimalasta 13 on tuotannossa ja yhdeksälle on myönnetty rakennusluvat, mutta niitä ei ole toistaiseksi rakennettu. Melun ja välkkeen osalta on lisäksi tehty yhteismallinnukset Tolpanvaaran laajennuksen voimaloiden (24 kpl) kanssa.

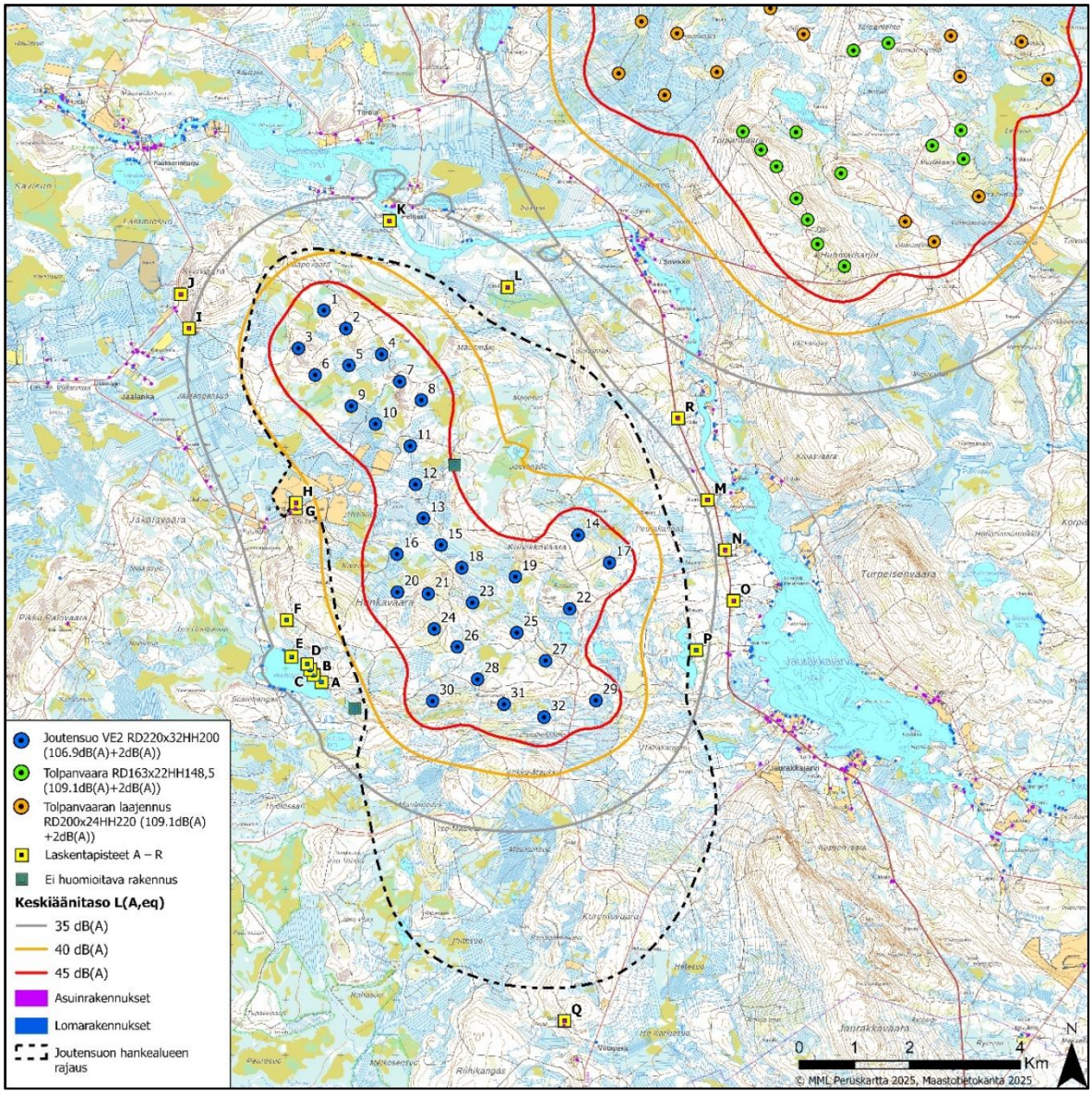
Tolpanvaaran laajennuksen voimaloiden sijoittelun, dimensioiden ja melutason lähtötietoina on käytetty Tolpanvaaran laajennuksen hankevastaavalta saatuja tietoja. Voimaloiden napakorkeutena on käytetty 220 m ja roottorin halkaisijana 200 m, jolloin kokonaiskorkeudeksi muodostuu 320 m. Melumallinnuksissa on käytetty lähtömelutasoa 111,2 dB.

Mainituilla lähtötiedoilla tehdyn Joutensuon vaihtoehdon VE 1 melumallinnuksen tulos on esitetty kartalla alla olevassa kuvassa. Melumallinnuksen tuloksen mukaan tuulivoimaloiden tuottama keskiäänitaso (LAeq) ei ylitä 40 dB(A) laskentapisteissä A – R. Katso tarkemmat laskentatulokset ja mallinnuksen lähtötiedot liitteenä olevasta melu- ja välkemallinnusraportista.



Kuva 131. Yhteismelun mallinnuksen tulos vaihtoehdossa 1 (VE1).

Joutensuon vaihtoehdon VE 2 melumallinnuksen tulos on esitetty kartalla alla olevassa kuvassa. Melumallinnuksen tuloksen mukaan tuulivoimaloiden tuottama keskiäänitaso (LAeq) ei ylitä 40 dB(A) laskentapisteissä A – R.



Kuva 132. Yhteismelun mallinnuksen tulos vaihtoehdossa 2 (VE2).

Taulukossa on verrattu Joutensuon vaihtoehdoista 1 ja 2 aiheutuvia melutasoja yhteisvaikutusmallinnusten tuloksiin. Kaikissa mallinnuksissa on huomioitu myös Tolpanvaaran tuulivoimapuiston tuotannossa olevat ja rakennusluvalliset mutta toistaiseksi rakentamattomat voimalat. Taulukosta voidaan todeta, että erot yhteismallinnuksien tuloksiin on molemmissa vaihtoehdoissa pieniä. Merkittävimmät yhteisvaikutukset aiheutuvat asuinrakennukselle L (+0,6 dB) ja asuinrakennukselle R (VE 1 = 0,5 dB ja VE 2 = 0,6 dB).

Katso vaihtoehdon VE 1 tarkemmat välkkeen yhteismallinnuksen laskentatulokset ja mallinnuksen lähtötiedot liitteenä olevasta melu- ja välkemallinnusraportista.

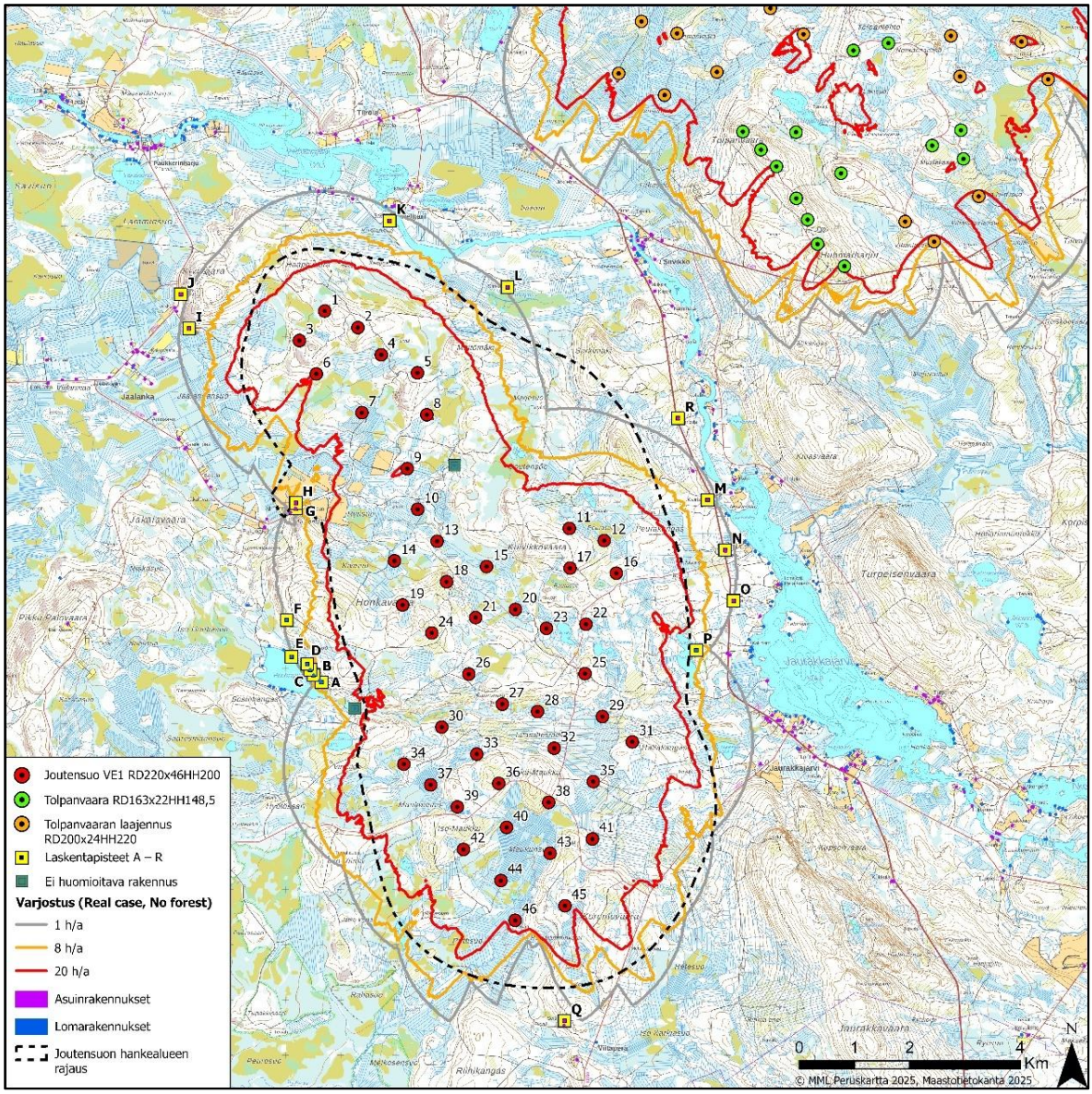
Taulukko 45. Laskennalliset melutasot Joutensuon tuulivoimahankkeen ympäristössä vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 tilanteessa, jossa huomioidaan Joutensuon sekä Tolpanvaaran tuulivoimapuiston rakennetut ja

rakentamattomat mutta rakennusluvalliset voimalat ja tilanteessa jossa huomioidaan näiden lisäksi Tolpanvaaran laajennuksen suunnitellut tuulivoimalat.

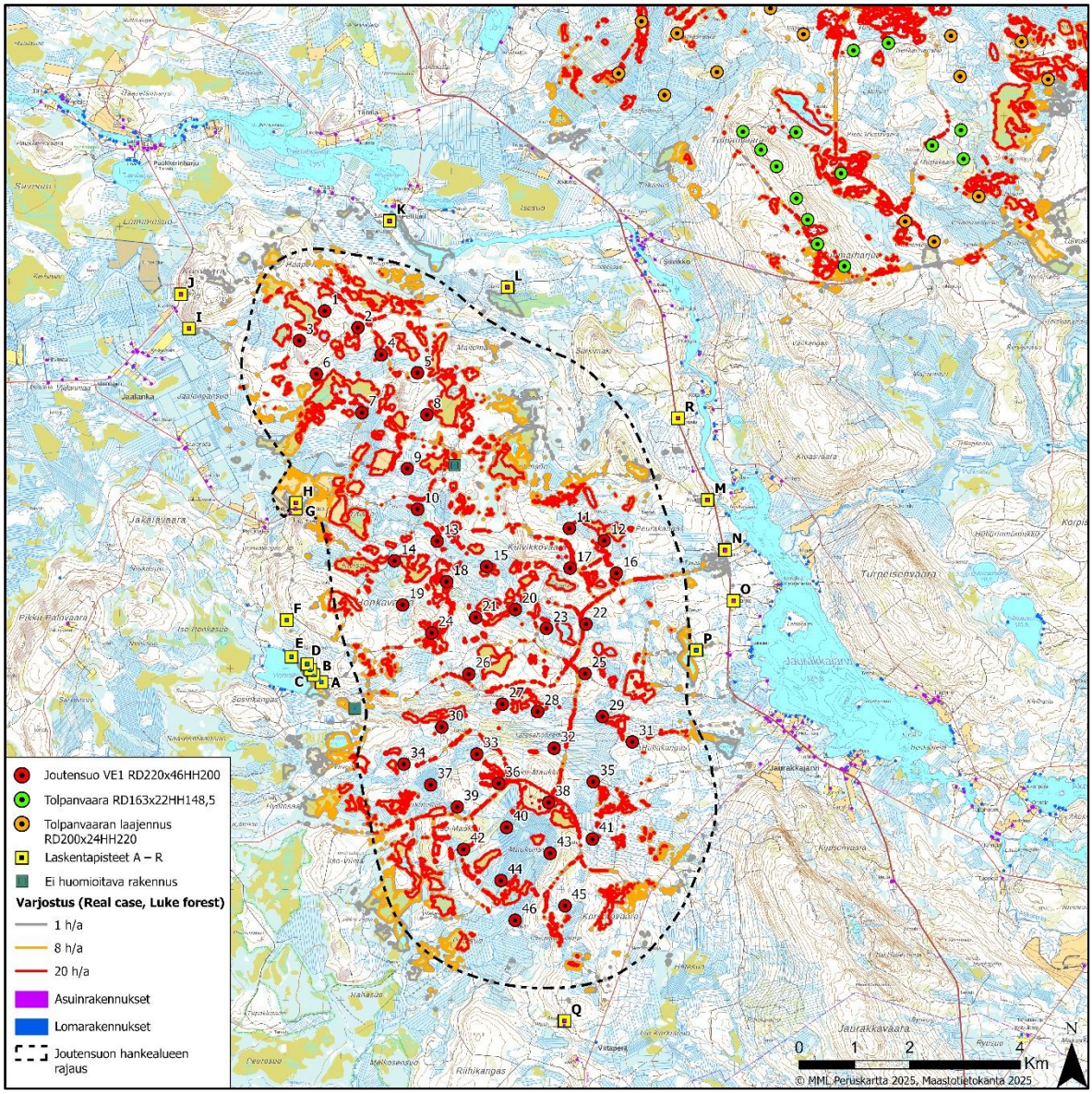
	Joutensuo + Tolpanvaaran tuulivoimapuisto		Joutensuo + Tolpanvaaran tuulivoimapuisto + Tolpanvaaran laajennus		Ero	
	VE 1	VE 2	VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
Lomarakennus A (Honkajärvi)	37,9	36,9	38,0	36,9	0.1	0
Lomarakennus B (Honkajärvi_2)	37,5	36,6	37,5	36,7	0	0.1
Lomarakennus C (Honkajärvi_3)	37,3	36,6	37,4	36,6	0.1	0
Lomarakennus D (Honkajärvi_4)	37,2	36,5	37,3	36,6	0.1	0.1
Lomarakennus E (Honkajärvi_5)	36,5	35,8	36,5	35,8	0	0
Lomarakennus F (Honkavaara)	36,5	36,3	36,5	36,4	0	0.1
Asuinrakennus G (Rytisuo)	37,8	38,6	37,8	38,6	0	0
Asuinrakennus H (Rytisuo_2)	37,8	38,7	37,9	38,7	0.1	0
Asuinrakennus I (Kallio)	34,2	34,8	34,3	34,9	0.1	0.1
Asuinrakennus J (Kivivaara)	33,0	33,5	33,2	33,7	0.2	0.2
Asuinrakennus K (Savikko)	35,4	35,8	35,8	36,1	0.4	0.3
Asuinrakennus L (Särkelä)	35,1	35,3	35,7	35,9	0.6	0.6
Asuinrakennus M (Kivimäki)	35,9	34,4	36,2	34,7	0.3	0.3
Asuinrakennus N (Ojala)	35,9	34,1	36,1	34,4	0.2	0.3
Asuinrakennus O (Alanko)	35,8	33,7	35,9	33,9	0.1	0.2
Lomarakennus P (Hukkanen)	38,9	36,3	39,0	36,4	0.1	0.1
Asuinrakennus Q (Setälä)	34,9	26,2	35,0	26,4	0.1	0.2
Asuinrakennus R (Kumpula)	34,7	33,8	35,2	34,4	0.5	0.6

Vaihtoehdon 1 (VE1) välkkeen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan välkevaikutus on yli 8 h/a kahdessa laskentapisteessä, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu (Laskentapisteet A ja P). Välkevaikutusta esiintyy enimmillään 16 h 25 min/vuosi (Lomarakennus P (Hukkanen)).

Puuston huomioivan välkkeen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan vaihtoehdon 1 (VE1) välkevaikutus ei ylitä 8 h/a laskentapisteissä A - R. Puuston huomioivan mallinnuksen mukaan välkevaikutusta esiintyy enimmillään 7 h 56 min/vuosi (Asuinrakennus H (Rytisuo_2)).



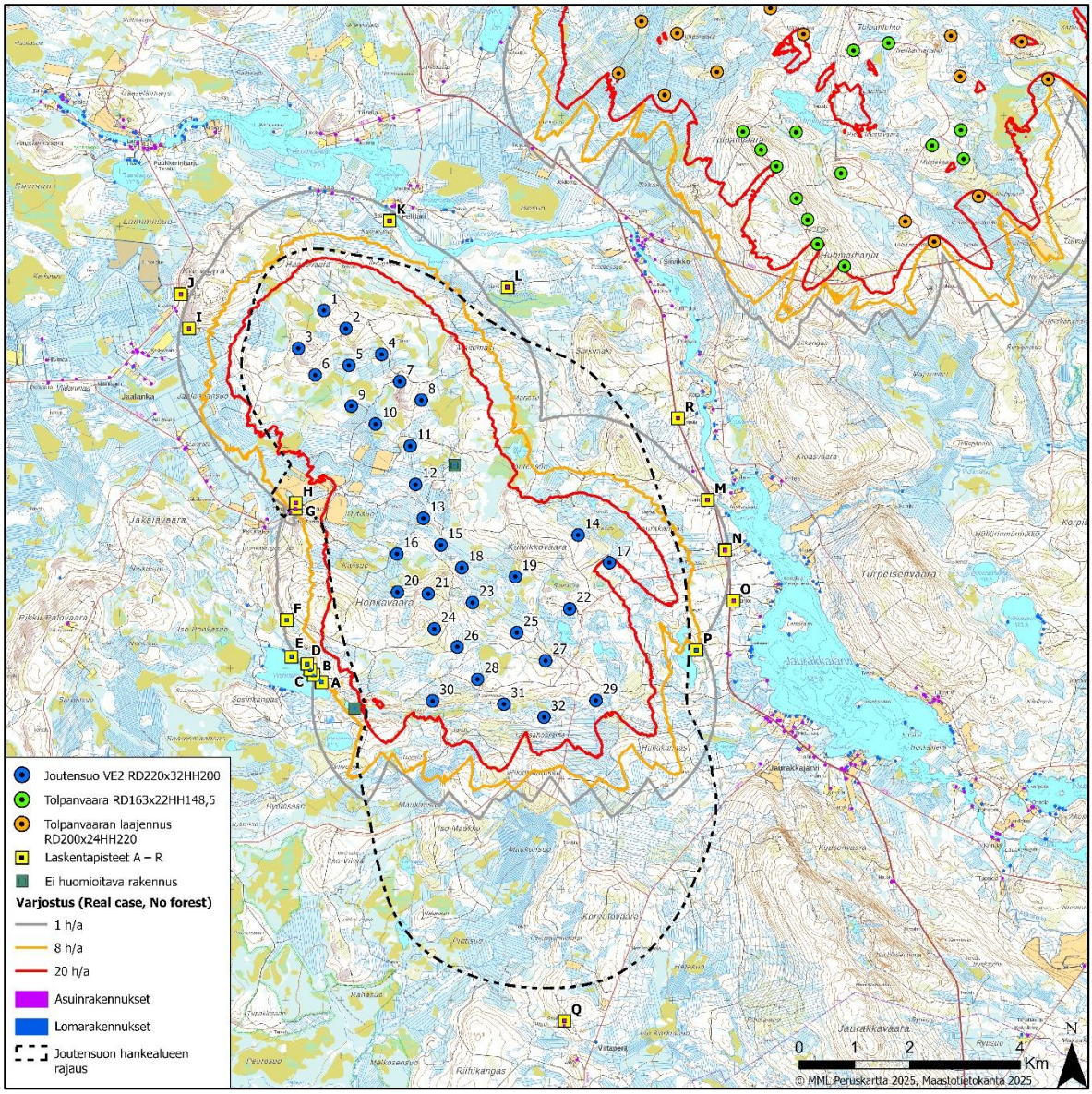
Kuva 133. Välkkeen yhteismallinnuksen tulos vaihtoehdossa 1 (VE1), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida



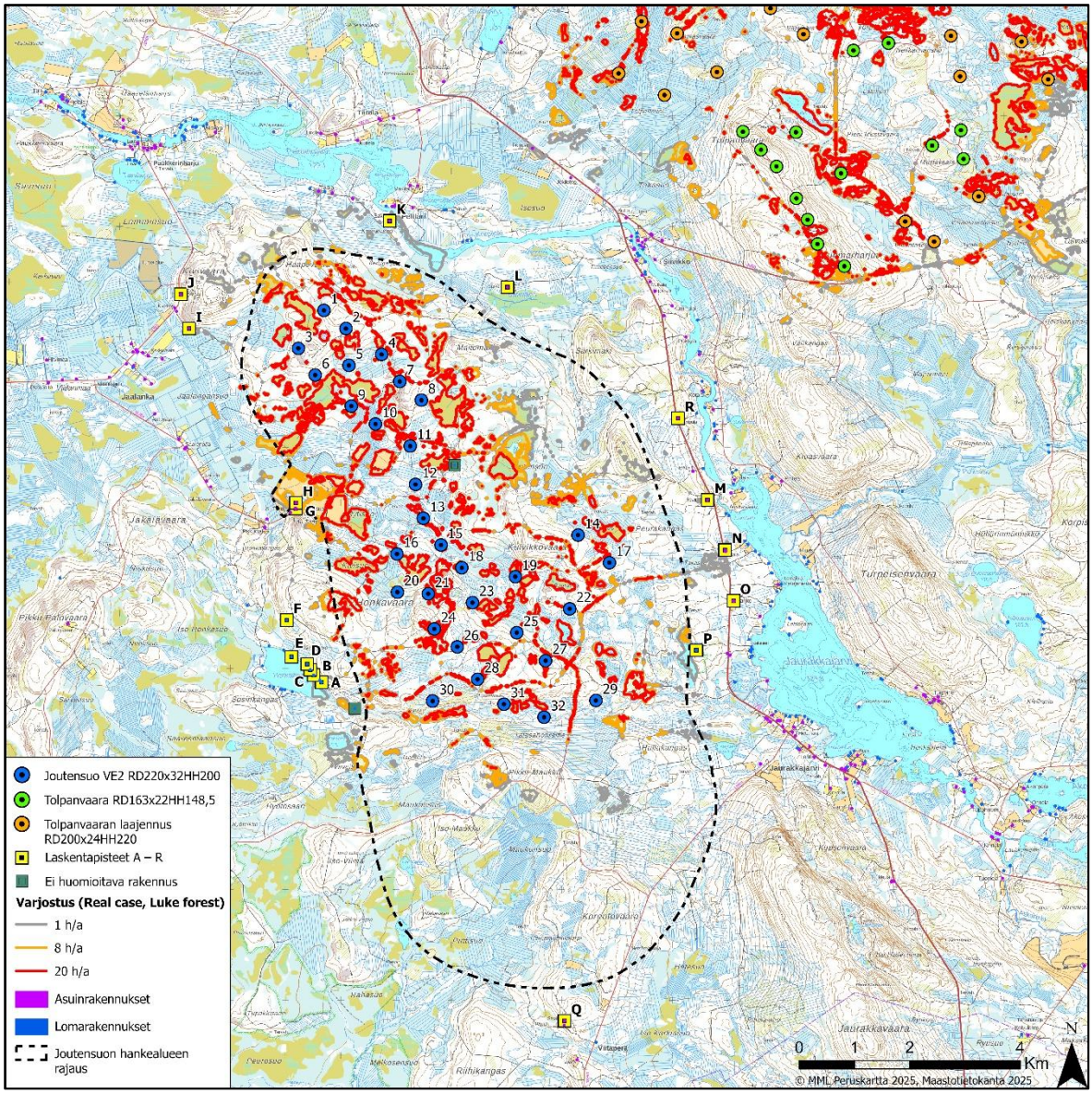
Kuva 134. Välkkeen yhteismallinnuksen tulos vaihtoehdossa 1 (VE1), kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

Joutensuon vaihtoehdon VE 2 välkkeen yhteismallinnuksen tulos on esitetty kartalla. Vaihtoehdon 2 välkkeen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan välkevaikutus on yli 8 h/a kahdessa laskentapisteessä, kun puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu (Laskentapisteet G ja H). Välkevaikutusta esiintyy enimmillään 9 h 43 min/vuosi (Asuinrakennus H (Rytisuo_2)).

Puuston huomioivan välkkeen yhteisvaikutusmallinnuksen mukaan vaihtoehdon 2 (VE2) välkevaikutus on yli 8 h/a kahdessa laskentapisteessä, kun puuston suojaava vaikutus on huomioitu (Laskentapisteet G ja H). Välkevaikutusta esiintyy enimmillään 9 h 43 min/vuosi (Asuinrakennus H (Rytisuo_2)), eli puustolla ei ole vaikutusta laskentapisteessä H esiintyvän välkkeen määrään.



Kuva 135. Välkkeen yhteismallinnuksen tulos vaihtoehdossa 2 (VE2), kun puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioida.



Kuva 136. Välkkeen yhteismallinnuksen tulos vaihtoehdossa 2 (VE2), kun puuston suojaava vaikutus huomioidaan.

Taulukossa on verrattu Joutensuon vaihtoehdoista 1 ja 2 aiheutuvia välkevaikutuksia välkkeen yhteisvaikutusmallinnusten tuloksiin, kun puustoa ei ole huomioitu. Kaikissa mallinnuksissa on huomioitu myös Tolpanvaaran tuulivoimapuiston tuotannossa olevat ja rakennusluvalliset mutta toistaiseksi rakentamattomat voimalat. Taulukosta voidaan todeta, että erot yhteismallinnuksien tuloksiin on molemmissa vaihtoehdoissa enimmilläänkin ainoastaan yhden minuutin.

Katso tarkemmat välkkeen yhteismallinnuksen laskentatulokset ja mallinnuksen lähtötiedot liitteenä olevasta melu- ja välkemallinnusraportista.

Taulukko 46. Laskennalliset melutasot Joutensuon tuulivoimahankkeen ympäristössä vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 tilanteessa, jossa huomioidaan Joutensuon sekä Tolpanvaaran tuulivoimapuiston rakennetut ja

rakentamattomat mutta rakennusluvalliset voimalat ja tilanteessa jossa huomioidaan näiden lisäksi Tolpanvaaran laajennuksen suunnitellut tuulivoimalat.

	Joutensuo + Tolpanvaaran tuulivoimapuisto		Joutensuo + Tolpanvaaran tuulivoimapuisto + Tolpanvaaran laajennus		Ero	
	VE 1	VE 2	VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
Lomarakennus A (Honkajärvi)	8:02	3:57	8:02	3:58	0:00	0:01
Lomarakennus B (Honkajärvi_2)	7:22	6:39	7:22	6:40	0:00	0:01
Lomarakennus C (Honkajärvi_3)	5:55	7:56	5:55	7:57	0:00	0:01
Lomarakennus D (Honkajärvi_4)	5:09	6:43	5:09	6:44	0:00	0:01
Lomarakennus E (Honkajärvi_5)	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Lomarakennus F (Honkavaara)	2:25	2:40	2:25	2:40	0:00	0:00
Asuinrakennus G (Rytisuo)	7:02	9:03	7:02	9:04	0:00	0:01
Asuinrakennus H (Rytisuo_2)	7:56	9:42	7:56	9:43	0:00	0:01
Asuinrakennus I (Kallio)	2:24	2:17	2:24	2:17	0:00	0:00
Asuinrakennus J (Kivivaara)	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Asuinrakennus K (Savikko)	3:56	3:52	3:57	3:52	0:01	0:00
Asuinrakennus L (Särkelä)	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Asuinrakennus M (Kivimäki)	3:52	1:48	3:52	1:48	0:00	0:00
Asuinrakennus N (Ojala)	2:15	2:12	2:16	2:12	0:01	0:00
Asuinrakennus O (Alanko)	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Lomarakennus P (Hukkanen)	16:24	1:56	16:25	1:57	0:01	0:01
Asuinrakennus Q (Setälä)	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Asuinrakennus R (Kumpula)	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00

8.19.3 Yhteisvaikutukset maisemaan

Tuulivoimaloiden aiheuttamia maisemallisia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähinnä 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien tuulivoimahankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita eli alueilla, joilla hankkeiden maisemalliset lähialueet leikkaavat. Myös kauempana kuin 20 kilometriä sijaitsevien hankkeiden yhteisvaikutuksia on arvioitu yleispiirteisesti, sillä esimerkiksi laajoilla vesialueilla voimaloita saattaa näkyä melko kaukaakin. Tässä luvussa on maisemallisten yhteisvaikutusten tarkastelu painottunut muiden suunnitteilla olevien hankkeiden taholta muodostuviin yhteisvaikutuksiin. Jo toiminnassa olevat Tolpanvaaran 13 voimalaa on huomioitu jo aiemmin ja yhteisvaikutuksia niiden kanssa on kuvailtu tarkemmin luvussa 8.7, mutta tässä luvussa ne huomioidaan myös osana laajemman mittakaavan maisemallisten yhteisvaikutusten tarkastelua.

Yleisesti voidaan todeta, että eniten maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu tavallisesti alueille, jotka sijoittuvat kahden tai useamman tuulivoima-alueen läheisyyteen tai väliin. Maiseman muutoksen ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat erityisesti muiden hankkeiden voimaloiden kokonaiskorkeus ja määrä, sekä voimaloiden sijoittuminen suhteessa asuinalueisiin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden

lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin tuulivoimalat kuhunkin kohteeseen näkyvät.

20 kilometrin etäisyysvyöhykkeelle Joutensuon voimaloista sijoittuu Tolpanvaaran toiminnassa olevien 13 voimalan lisäksi Tolpanvaaran yhdeksän rakentamatonta voimalaa, joilla on jo rakennuslupa sekä Tolpanvaaran laajennusalueen 24 voimalaa ja Kangasvaaran 15 voimalaa. Kaikki Tolpanvaaran ja sen laajennusalueen voimalat sijoittuvat Joutensuosta koilliseen. Laajennusalueen voimalat sijoittuvat lähimmillään viiden kilometrin päähän Joutensuon lähimmistä voimaloista. Tuotannossa oleviin on lähimmillään matkaa 6,6 kilometriä vaihtoehdossa VE1 ja 6,9 kilometriä vaihtoehdossa VE2. Kun tarkastelua ulottaa Joutensuon voimaloiden kaukoalueelle 30 kilometriin asti, suunnitteilla olevia tuulivoima-alueita sijoittuu vyöhykkeelle kaiken kaikkiaan viisi ja kaikki niistä eri ilmansuuntiin. Etäisyydet vaihtelevat 21,7 kilometrin ja 27,7 kilometrin välillä (VE1) ja 21,8 kilometrin ja 27,7 kilometrin välillä (VE2). Harmajapää idässä on suurin alue (50 voimalaa). Kaakkoon sijoittuvalla Tervakankaalla on 8-10 voimalaa. Muiden alueiden voimalamäärät vaihtelevat 25 voimalasta 38 voimalaan. Koska muut suunnitteilla olevat hankkeet sijoittuvat niin etäälle Joutensuon voimaloista, ei yhteisvaikutuksia ole havainnollistettu näkymäalueanalyysillä tai havainnekuvilla. Maisemallisia yhteisvaikutuksia on kuvailtu sanallisesti karttatarkastelun avulla.

Joutensuon lähi- ja välivaikutusalueilta on tehty useita yhteisvaikutushavainnekuvia. Kuvauspisteet sijoittuvat eri ilmansuuntiin. Yhteisvaikutushavainnekuvat osoittavat, että yhteisvaikutuksia syntyy ainoastaan muutamissa kuvauspisteissä ja yhdessä tapauksessa kuvauspisteen läheisyydessä. Kuvauspisteessä 5 näkyy Joutensuon voimaloiden ohella myös muista voimaloista roottereiden lapoja ja joitakin huippuja, mutta nämä erottuvat niin huonosti, ettei juuri voida puhua yhteisvaikutuksista. Kuvauspisteessä 6 Tolpanvaaran voimalat näkyvät hallitsevasti mutta Joutensuon voimaloita ei näy niiden jäädessä rantapuuston taakse katveeseen. Mikäli kuvauspiste olisi ollut hieman toisaalla, myös joitakin Joutensuon voimaloita olisi näkynyt. Enimmät vaikutukset muodostuvat joka tapauksessa Tolpanvaaran laajennuksen voimaloista. Joutensuon voimalat olisivat melko huomaamattomia niihin verrattuna. Toki pelkästään Joutensuon voimaloista aiheutuviin vaikutuksiin verrattuna, vaikutukset lisääntyvät huomattavasti kuvauspisteessä 6 Tolpanvaaran laajennuksen ja rakentamattomien voimaloiden tulon myötä. Kuvauspisteet 5 ja 6 sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle: Iijoen jokivarsimaisemat. Laajan arvoalueen arvo ei vaarannu yhteisvaikutusten myötä, joskin Tolpanvaaran laajennuksesta aiheutuvat vaikutukset ovat kuvauspisteessä 6 ja paikallisesti melko suuret.

Myös kuvauspisteissä 9 ja 11 aiheutuu jonkinasteisia yhteisvaikutuksia. Kuvauspisteessä 9 näkyy muita voimaloita mutta hyvin kaukana, joten vaikutukset eivät juuri lisäänny yhteisvaikutusten myötä. Kuvauspisteessä 11 kaikki voimalat sijoittuvat etäälle ja muiden hankkeiden voimaloita on vaikea hahmottaa. Tässäkään kuvauspisteessä vaikutukset eivät mainittavasti lisäänny yhteisvaikutusten myötä.



Kuva 137. Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnokset kuvauspisteestä 5 (Sotkajärven ranta). Ylempi havainnekuvaluonnos on tehty Joutensuon vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi vaihtoehdon VE 2 voimaloilla. Joutensuon hankkeen vaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella (yläkuva) ja vaihtoehdon VE 2 sinisellä (alakuva). Tolpanvaaran rakennetut voimalat on korostettu vihreällä, Tolpanvaaran rakentamattomat voimalat violetilla ja Tolpanvaaran laajennuksen voimalat oranssilla roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on molemmissa vaihtoehdoissa 14,4 km.



Kuva 138. Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnokset kuvauspisteestä 6 (Pudasjärven Kurjenkylä, Iijoen ranta). Ylempi havainnekuvaluonnos on tehty vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi vaihtoehdon VE 2 voimaloilla. Joutensuon hankkeen vaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella (yläkuva) ja vaihtoehdon VE 2 sinisellä (alakuva). Tolpanvaaran rakennetut voimalat on korostettu vihreällä, Tolpanvaaran rakentamattomat voimalat violetilla ja Tolpanvaaran laajennuksen voimalat oranssilla roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on vaihtoehdossa VE 1 noin 12 km ja vaihtoehdossa VE 2 noin 14,4 km.



Kuva 139. Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnokset kuvauspisteestä 9 (Pudasjärven Kupsonvaara). Ylempi kuva on tehty vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi kuva vaihtoehdon VE2 voimaloilla. Joutensuon hankkeen vaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella (yläkuva) ja vaihtoehdon VE 2 sinisellä (alakuva). Tolpanvaaran rakennetut voimalat on korostettu vihreällä, Tolpanvaaran rakentamattomat voimalat violetilla ja Tolpanvaaran laajennuksen voimalat oranssilla roottoriympyrällä. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on vaihtoehdossa VE 1 noin 3,3 km ja vaihtoehdossa VE 2 noin 4,3 km.



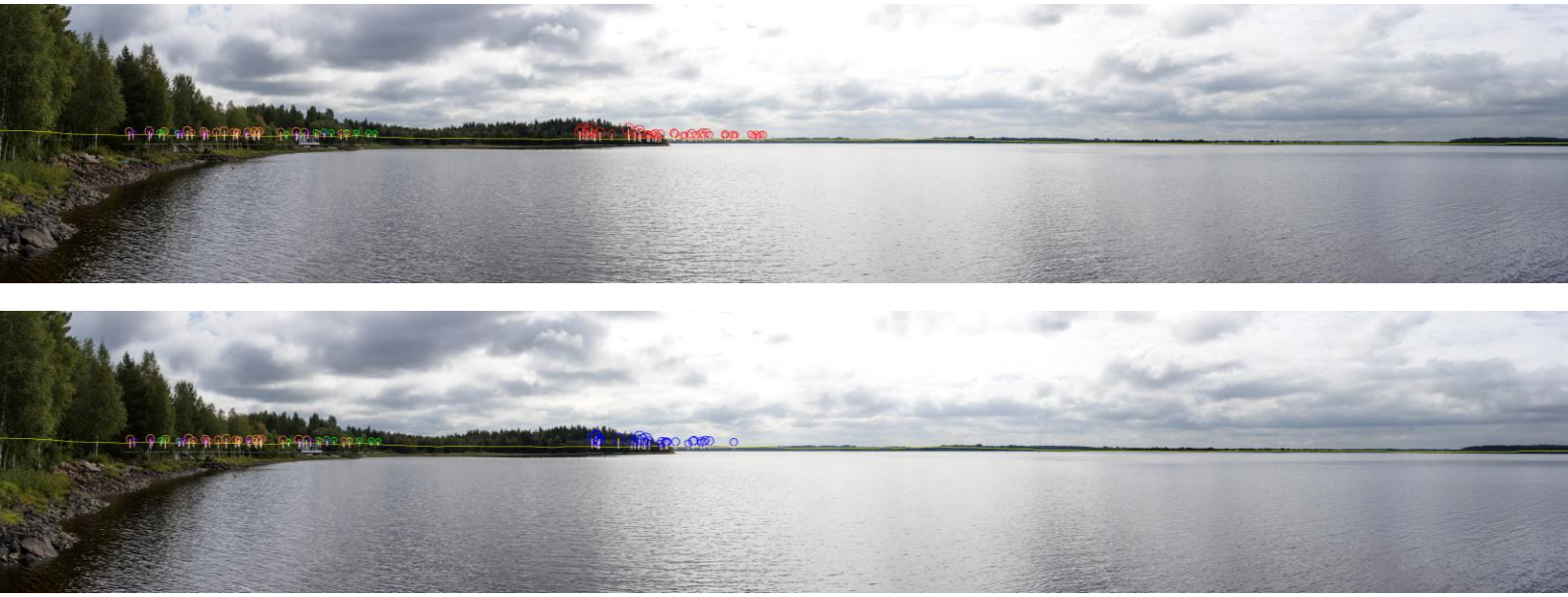
Kuva 140. Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnokset kuvauspisteestä 11 (Olvassuon lintutorni). Ylempi kuva on tehty vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi kuva vaihtoehdon VE2 voimaloilla. Joutensuon hankkeen vaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella (yläkuva) ja vaihtoehdon VE 2 sinisellä (alakuva). Tolpanvaaran rakennetut voimalat on korostettu vihreällä, Tolpanvaaran rakentamattomat voimalat violetilla ja Tolpanvaaran laajennuksen voimalat oranssilla roottoriympyrällä. Etäisyyttä lähimpään Joutensuon voimalaan on vaihtoehdossa VE 1 noin 17,6 kilometriä ja vaihtoehdossa VE 2 noin 18,6 km.

Joutensuon lähivaikutusalueella eniten yhteisvaikutuksia aiheutuu Jaurakkajärvelle ja Pelttarinjärvelle, Rytisuolle, Joutensuolle ja Isosuolle. Kaksi ensiksi mainittua ovat osa maakunnallisesti arvokasta Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat -aluetta. Laajan maakunnallisen maisema-alueen arvo ei ole vaarassa, vaikka vaikutukset voimistuvatkin yhteisvaikutusten myötä. Eri hankkeiden voimalat eivät näy yhdellä kertaa. Nähdäkseen Tolpanvaaran voimaloita joutuu kääntämään päätään. Samaan katselupisteeseen on kuitenkin

mahdollista nähdä runsaslukuisesti voimaloita katselusuuntaa muuttamalla. Vaikutukset lisääntyvät selvästi yhteisvaikutusten myötä. Rytisuolla Tolpanvaaran voimaloita näkyy Joutensuon voimaloiden taustalla. Etualalla näkyvät aurinkovoimalat. Vaikutukset lisääntyvät näkyvän voimalamäärän kasvaessa. Joutensuo ja Isosuo jäävät tuulivoima-alueiden väliin. Katselupisteessä joutuu kääntymään ympäri nähdäkseen Tolpanvaaran tuulivoima-alueiden voimalat. Isosuo sijoittuu Tolpanvaaran tuulivoima-alueiden ja Joutensuon tuulivoima-alueen puoliväliin. Näin ollen kummassakin suunnassa lähimmät voimalat ovat suurin piirtein yhtä hallitsevia, joskin Tolpanvaaran laajennusalueen voimalatornit ovat korkeampia. Kun voimaloita näkyy useammassa ilmansuunnassa, vaikutukset lisääntyvät ja mahdollisuus ”lepuuttaa silmää” vähenee. Joutensuolta katsottaessa Joutensuon tuulivoima-alueen voimalat ovat selvästi hallitsevampia kuin Tolpanvaaran tuulivoima-alueiden voimalat, jotka sijoittuvat selvästi kauemmaksi.

Lähialueella yhteisvaikutuksia aiheutuu myös valtakunnallisesti arvokkaalta Olvassuolta käsin. Tolpanvaaran hankkeiden voimaloita näkyy Joutensuon tuulivoima-alueen taustalla. Etäisyyttä lähimpiin Tolpanvaaran voimaloihin on kuitenkin katselupaikasta riippuen noin 14-18 kilometriä, joten ne näkyvät melko heikosti taka-alalla. Vaikutukset lisääntyvät vain vähän päiväaikaan. Pimeään aikaan näkyvien lentoestevalojen määrä lisääntyy selvästi.

Joutensuon välivaikutusalueella enimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat vesistöihin ja niiden tuulivoimapuistoja kohti suuntautuville rannoille, muun muassa Jongunjärvelle, Kosamonjärvelle ja Puhosjärvelle. Jongunjärven rannalta on tehty yhteisvaikutushavainnekuva kuvauspisteestä 4. Siinä muiden hankkeiden voimaloita ei kuitenkaan näy ja Joutensuon voimaloistakin näkyy vain osa. Vesistön keskeltä eri hankkeiden voimaloita näkyisi laajemmin. Yhdellä silmäyksellä voimalat eivät kuitenkaan näkyisi, vaan päätä joutuisi vähän kääntämään. Kosamonjärven ja Puhosjärven tapauksissa Tolpanvaaran voimalat ovat hallitsevampia kuin Joutensuon voimalat, jotka sijoittuvat selvästi kauemmaksi. Kosamonjärveltä katsottaessa eri hankkeiden voimalat eivät näy samalla kertaa, vaan päätä joutuu vähän kääntämään. Puhosjärveltä Joutensuon voimaloita saattaa paikoitellen näkyä Tolpanvaaran voimaloiden takana. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että ne erottuvat huonosti kirkkaallakin säällä. Vaikutukset lisääntyvät mutta lähinnä pimeään aikaan näkyvien lentoestevalojen määrän kasvaessa. Myös Olvassuolle voimaloita näkyy runsaslukuisesti mutta etäisyyttä on jo todella paljon Tolpanvaaran tuulivoima-alueiden voimaloihin. Jopa Joutensuon tuulivoima-alueen lähimpiin voimaloihinkin on lähes 18 kilometriä matkaa ja ne erottuvat melko heikosti. Katsetta joutuu tarkentamaan. Vaikutukset eivät juurikaan lisäänny yhteisvaikutusten myötä.



Kuva 141. Yhteisvaikutushavainnekuvaluonnokset kuvauspisteestä 4 (Jongunjärven ranta). Ylempi kuva on tehty vaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi kuva vaihtoehdon VE2 voimaloilla. Joutensuon hankkeen vaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloiden roottorit on korostettu punaisella (yläkuva) ja vaihtoehdon VE 2 sinisellä (alakuva). Tolpanvaaran rakennetut voimalat on korostettu vihreällä, Tolpanvaaran rakentamattomat voimalat violetilla ja Tolpanvaaran laajennuksen voimalat oranssilla roottoriympyrällä. Etäisyyttä lähimpään Joutensuon voimalaan on molemmissa vaihtoehdossa noin 11,3 kilometriä.

Yli 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien tuulivoimapuistojen voimaloista voi aiheutua yhteisvaikutuksia Joutensuon ja Tolpanvaaran voimaloiden kanssa paikoitellen. Esimerkiksi Aittovaaran ja Yhteistuulen voimaloita voi näkyä Jongunjärvelle, jonne näkyy myös Joutensuon ja Tolpanvaaran tuulivoima-alueiden voimaloita. Harmajapään ja Tervakankaan voimaloita näkyy puolestaan Suolijärvelle, jonka itä- ja kaakkoisosiin näkyy myös Joutensuon, Kangasvaaran ja Tolpanvaaran hankkeiden voimaloita. Myös Puhosjärvelle voi näkyä Harmajapään voimaloita Joutensuon, Tolpanvaaran ja Kangasvaaran voimaloiden ohella. Pääasiassa voimaloita näkyy eri ilmansuunnissa. Osa hankkeista ja voimaloista sijoittuu aina hyvin kauaksi ja usein niiden näkeminen paljaalla silmällä on lähes mahdotonta. Yli 20 kilometrin säteelle sijoittuvista tuulivoimapuistoista aiheutuvat lisävaikutukset Joutensuon lähi- ja välivaikutusalueella ovat vähäisiä.

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen lähiympäristössä ei sijaitse muita tunnistettuja aurinkovoima-alueita alle kolmen kilometrin etäisyydessä aurinkopaneelialueilta, joiden kanssa muodostuisi maisemallisia yhteisvaikutuksia.

8.19.4 Yhteisvaikutukset pintaveteen

Yhteisvaikutukset muiden lähellä olevien kuten Tolpanvaaran tv-hankkeiden kanssa kohdistuvat Korpiojaan. Tolpanvaaran laajennusalueiden rakennusvaiheessa on huomioitava kuormitustekijät ja vesiensuojelu suunnitelmassa huomioitava riittävä määrä vesiensuojelurakenteita, jotta kuormitus Korpiojassa ei lisääntyisi.

8.19.5 Yhteisvaikutukset linnustoon

Pesimälinnuston osalta Joutensuon hankkeen ja Tolpanvaaran tuulipuiston, sekä Tolpanvaaran laajennusvaihtoehtojen hankkeilla ei arvioida olevan vähäistä suurempia yhteisvaikutuksia tavanomaiseen linnustoon. Pesivien petolintujen osalta on erikseen huomioitava törmäysriskin lisäksi este- ja häiriövaikutus sekä menetetyt saalistusalueet. Uhanalaisen petolinnun vaikutuksista on tehty erillinen viranomaisliite, jonka mukaan uhanalaiselle petolinnulle aiheutuu ilman lievennystoimia merkittäviä vaikutuksia. Petolintujen reviirit ja

saalistusalueet ovat laajoja, joten kaksi toisiaan suhteellisen lähellä olevaa kaava-aluetta nostaa yhteisvaikutuksia. Muiden kuin viranomisliitteessä arvioidun uhanalaisen petolinnun suhteen yhteisvaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi. Myös pitkiä ruokailulentoja tekevän sääksen ja kaakkurin osalta yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska näiden Joutensuolla pesivien lajien ruokailualueet tunnetaan kohtuullisen suurella varmuudella, eivätkä ne kohdistu Tolpanvaaran tai sen laajennushankkeiden alueelle.

Muuttolintulajien osalta vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi; Joutensuo tai Tolpanvaara eivät sijoitu muuttolintujen päämuuttoreitille, mitä tukee muuttolinnustoselvityksessä tehdyt melko vähäiset havainnot muuttolintumäärissä.

8.19.6 Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon

Useat lähekkäiset hankkeet voivat lisätä yksittäisiä hankkeita laajemmin luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen ja elinympäristöihin. Tuuli- tai aurinkovoimahankkeet tai voimajohdot eivät lähtökohtaisesti estä eläinten liikkumista eivätkä laajamittaisesti muuta kasvillisuus- tai vesiolosuhteita, varsinkin kun tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakenteet sijoitetaan arvokkaiden luontokohteiden ja huomionarvoisten lajien elinympäristöjen ulkopuolelle. Hankkeen rakentamisvaiheessa lähialueen vesistöihin voi päätyä kiintoaines- ja ravinnekuormitusta tiheän ojaverkoston kautta, mutta vaikutus on niin lyhytaikainen, ettei se vaikuta laajemmin vesistöjen veden laatuun. Tuuli- ja aurinkovoimapuistojen yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä.

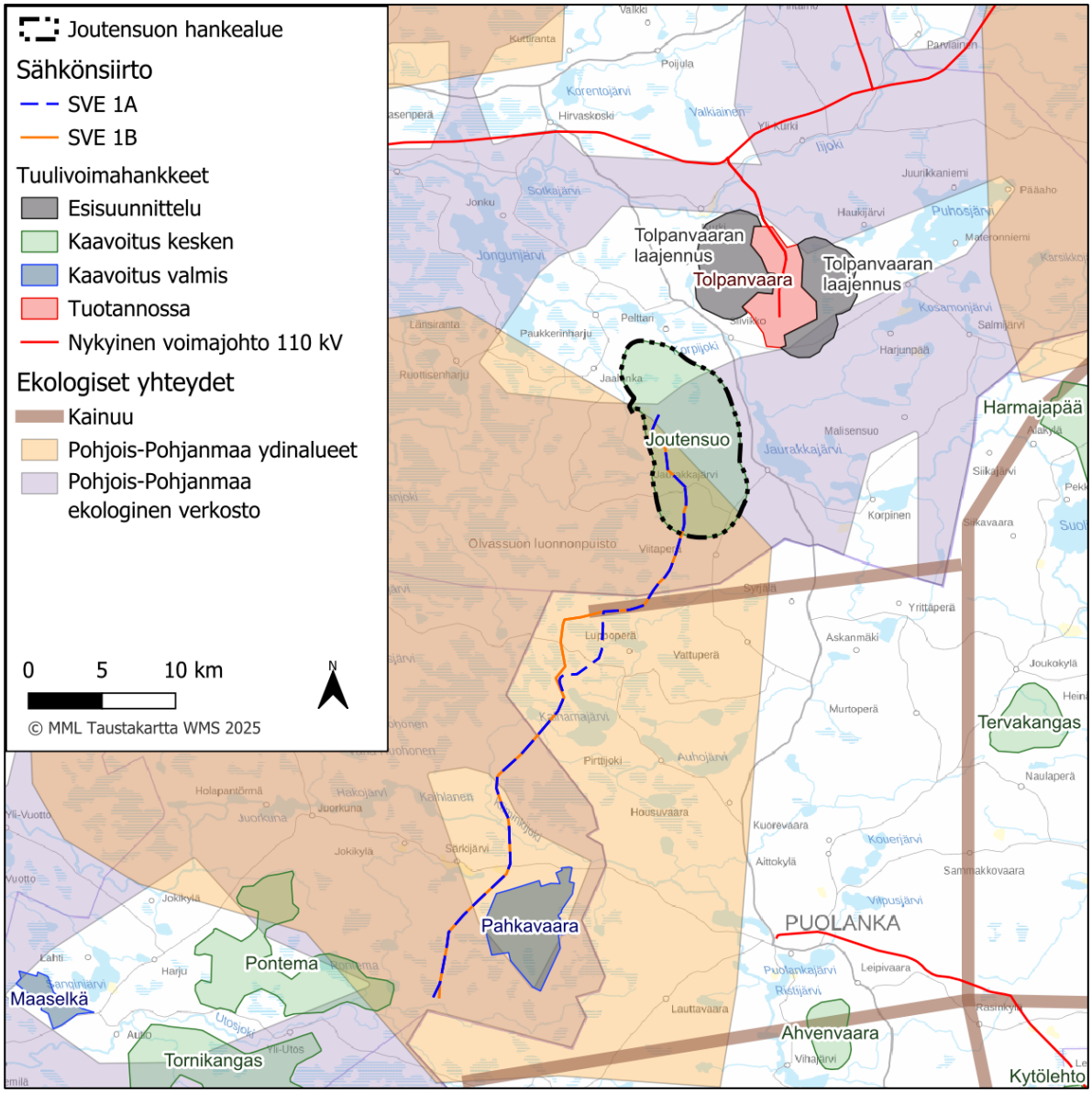
Lähimmät muut tuulivoimahankkeet Joutensuon tuulivoimaloista ovat koilliseen sijoittuvat Tolpanvaaran toiminnassa olevat tuulivoimalat (6,6/6,9) ja Tolpanvaaran suunnitellut laajennusosat (5,0/5,0). Seuraavaksi lähimmät tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 20 kilometrin päässä, eikä niistä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Joutensuon hankkeen eläimistöön. Toiminnassa olevan Tolpanvaaran tuulivoima-alueen sähkönsiirto suuntautuu pohjoiseen, mutta Tolpanvaaran laajennuksen sähkönsiirtoreittejä ei ole vielä tiedossa.

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen häiriövaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Joutensuon tuulivoimalat sijoittuvat lähimmilläänkin yli viiden kilometrin etäisyydelle muista tuulivoimaloista, joten yhteisvaikutuksia pienille ja keskisuurille eläinlajeille ei arvioida aiheutuvan. Sen sijaan suurilla nisäkäslajeilla, kuten hirvillä ja suurpedoilla elinpiirit ovat hyvin laajoja ne voivat vuodenkierron eri vaiheissa liikkua useiden lähialueen tuulivoimahankkeiden alueilla. Koska hankkeiden rakentaminen kohdistuu lähinnä tavanomaiseen talousmetsään eikä se lisää merkittävästi metsäalueiden pirstoutumista, häiriötä ja ihmistoimintaa, ympäröivien hankkeiden yhteisvaikutukset jäävät merkitykseltään vähäisiksi myös suurille nisäkäslajeille (pl. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutus sudelle).

Ekologiset yhteydet

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueella vaikutukset eläimistöön on arvioitu pääosin vähäisen kielteisiksi. Kaava-alueelle ei sijoitu laajoja luonnonsuojelualueita. Kaava-alue sijoittuu suurelta osin maakunnallisesti tärkeän ekologisen yhteyden alueelle. Hankkeen luontoselvityksissä tunnistetut arvokkaat luontokohteet on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja kaava-alueen kielteiset vaikutukset ekologisille yhteyksille arvioidaan vähäisiksi. Yhteisvaikutukset Tolpanvaaran ja Tolpanvaaran laajennuksen kanssa arvioidaan myös vähäisiksi, sillä kyseiset hankkeet eivät juurikaan sijaitse maakunnallisesti tärkeän ekologisen yhteyden alueella ja eivät aiheuta kielteisiä yhteisvaikutuksia Joutensuon hankkeen kanssa. Suuremmassa mittakaavassa, Joutensuon kaava-alueen ei arvioida aiheuttavan kielteisiä yhteisvaikutuksia maakunnallisille ekologisille yhteyksille myöskään muiden kauempana sijaitsevien suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa. Hankkeen sähkönsiirrolla arvioidaan olevan kohtalaiset kielteiset vaikutukset ekologisiin yhteyksiin. Suurin vaikutus arvioidaan olevan liito-oravaan, joka on suojeluperustaisena lajina sähkönsiirron molemmin puolin sijaitsevilla Natura-alueilla (Jaurakkavaara ja Olvassuo). Olemassa olevan voimajohtoaukean leventyminen Joutensuon sähkönsiirron rakentamisen seurauksena hankaloittaa liito-oravien liikkumista. Joutensuon sähkönsiirtoreitin lähelle on suunnitteilla Pahkavaaran ja Ponteman tuulivoimahankkeet. Näiden hankkeiden tuulivoima-alueista ei

arvioida syntyvän yhteisvaikutuksia Joutensuon sähkönsiirron kanssa, sillä hankkeet sijaitsevat vain pieneltä osin maakunnallisesti tärkeän ekologisen yhteyden alueella. Lisäksi kyseiset hankkeet sijaitsevat lähellä Joutensuon sähkönsiirron eteläpäätä ja Natura-alueet, joissa liito-orava on suojeluperustainen laji, sijaitsevat sähkönsiirron pohjoispäässä, yli 10 km päässä Pahkavaaran ja Ponteman kaava-alueista. Pahkavaaran ja Ponteman hankkeista ei ole saatavilla suunniteltuja sähkönsiirtoreittejä, joten niiden mahdollisia yhteisvaikutuksia ei voida vielä arvioida.



Kuva 142. Maakunnallisesti tärkeät ekologiset yhteydet sekä Joutensuo ja sitä lähimmät muut tuulivoimahankkeet.

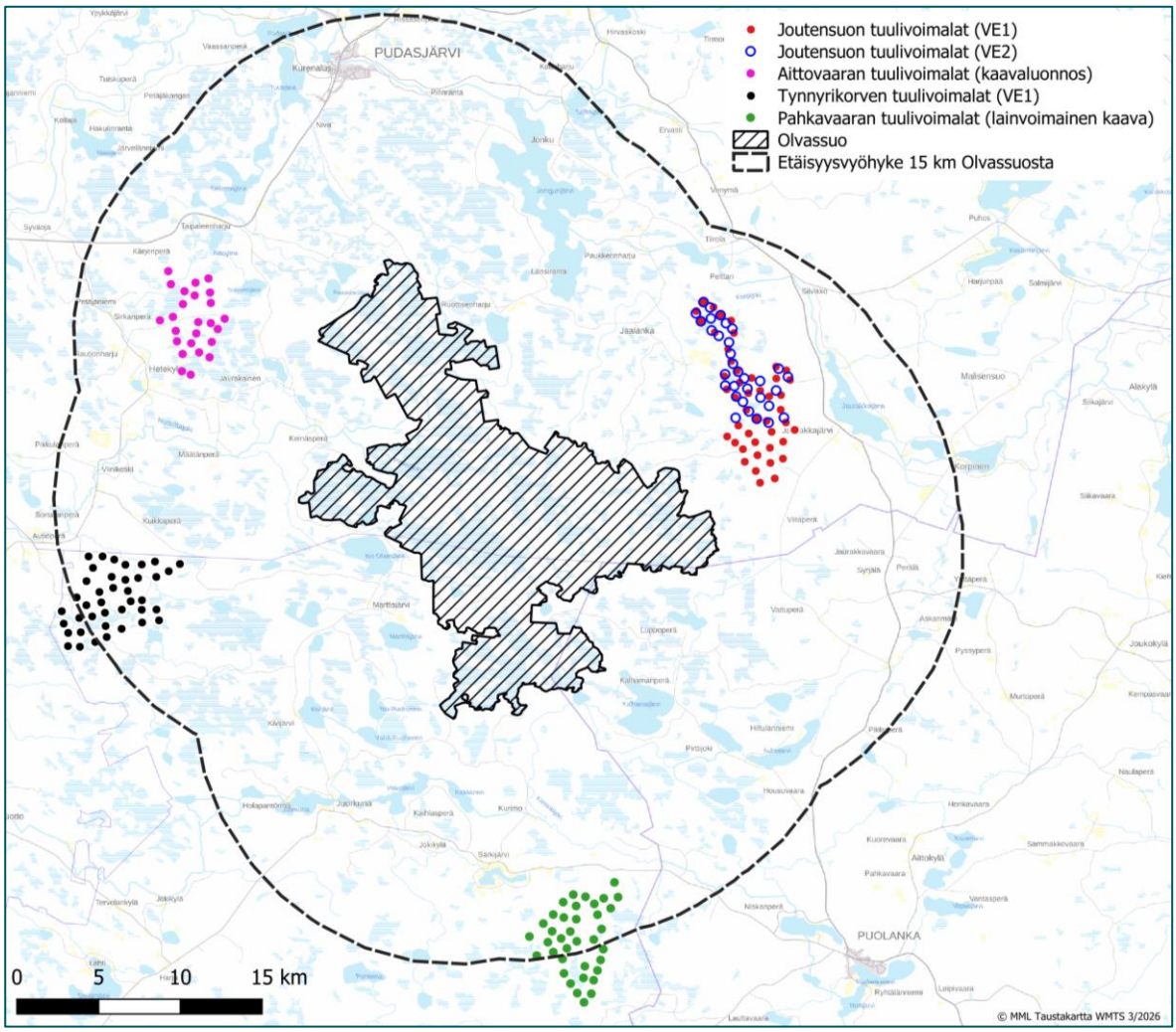
Natura-alueet

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan Natura-alueiden suojeluperusteille huomattavia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden tai niiden sähkönsiirtoreittien kanssa. Yhteisvaikutuksia on kuvattu tarkemmin selostuksen liitteinä olevissa Natura-arvioinneissa.

8.19.7 Yhteisvaikutukset Olvassuon luonnonrauha-alueelle

Pohjois-Pohjanamaan virkistysverkkoselvityksessä Olvassuo on mainittu luonnon virkistyskäytön kannalta yhtenä merkittävimmistä Pohjois-Pohjanmaan hiljaisista ja yhtenäisistä luonnonalueista. Selvityksessä Olvassuo määriteltiin luonnonrauha-alueeksi. Lisäksi Pudasjärven tuulivoimaohjelmassa on todettu, että: ”*Tuulivoima-alueita ei sijoiteta siten, että luonnonrauha-aluekokonaisuus jää useamman tuulivoima-alueiden ympäröimäksi niin, että kielteiset vaikutukset ovat merkittäviä. Mikäli yhdessä suunnassa on tuulivoima-alue (rakennettu, luvitettu tai aiemmin vireille tullut) muut tuulivoima-alueet tulee sijoittaa etäämmälle tai vähäistä suurempia vaikutuksia (erityisesti näkymiä tai melua) ei saa aiheutua.* ”

Tässä kappaleessa on arvioitu Olvassuon luonnonrauha-alueelle aiheutuvia melu- ja välkevaikutuksia sekä alueen maisemaan useammasta tuulivoimahankkeesta aiheutuvia vaikutuksia. Arvioinnissa on huomioitu 15 km säteellä Olvassuon alueesta sijaitsevien tuulivoimahankkeiden voimalat. 15 km säteelle Olvassuon alueesta sijoittuvat Joutensuon hankkeen lisäksi Tynnyrikorven ja Aittovaaran tuulivoimalat.



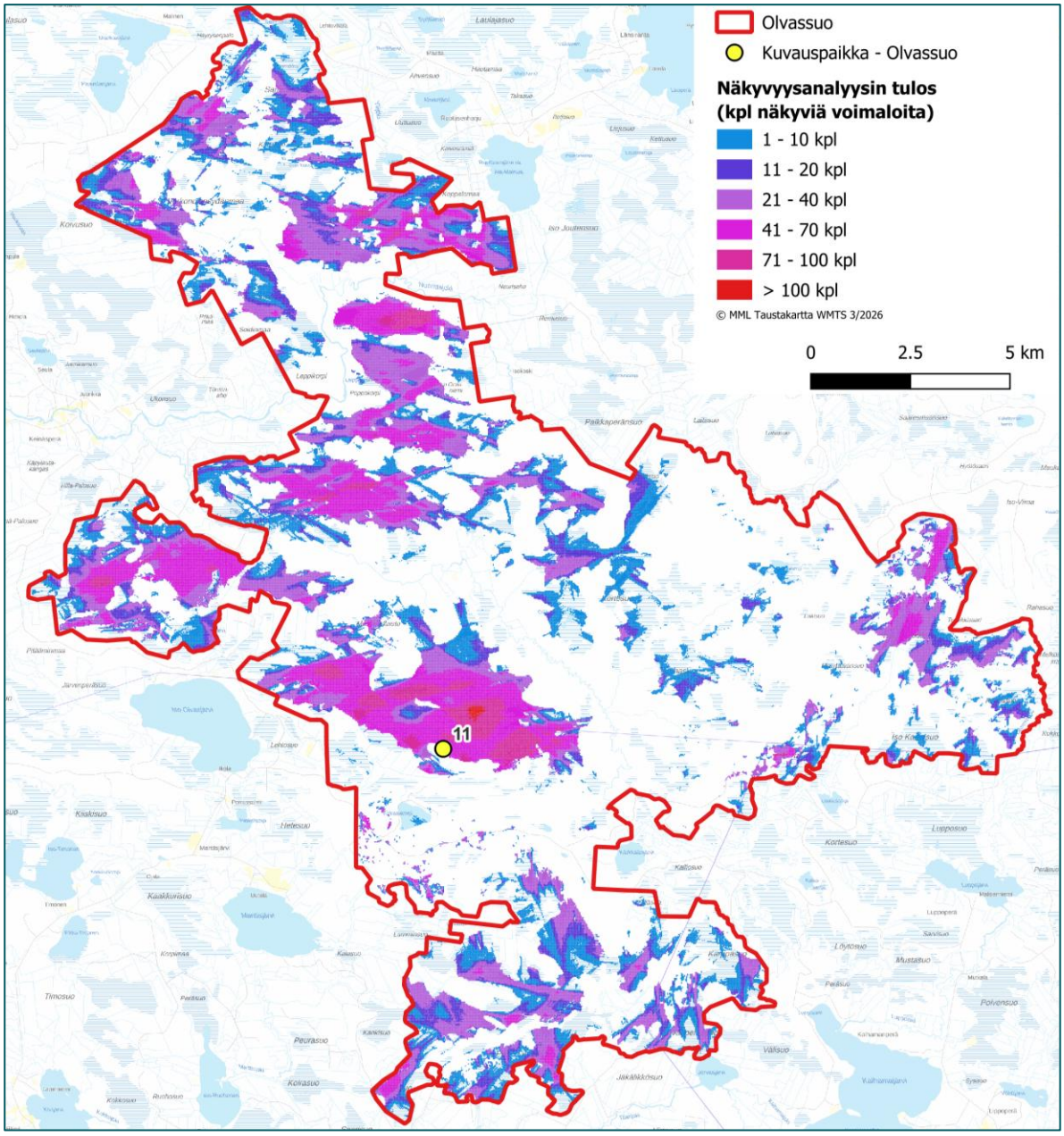
Kuva 143. Olvassuon luonnonrauha-alueen ympäristössä (15 km säteellä) sijaitsevat tuulivoimahankkeet.

Joutensuon hankevaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloiden 35 dB *melua*lue jää noin 1,3 km etäisyydelle Olvassuon alueen rajasta. Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen melumallinnusraportin mukaan hankkeen laajimman vaihtoehdon voimaloiden melun 40 dB alue jää lähes seitsemän kilometrin etäisyydelle Olvassuon alueen rajasta. Aittovaaran kaavaluonnosvaiheen melumallinnuksen mukaan voimaloiden aiheuttama melun 40 dB alue jää noin neljän kilometrin etäisyydelle Olvassuon alueen rajasta. Pahkavaaran

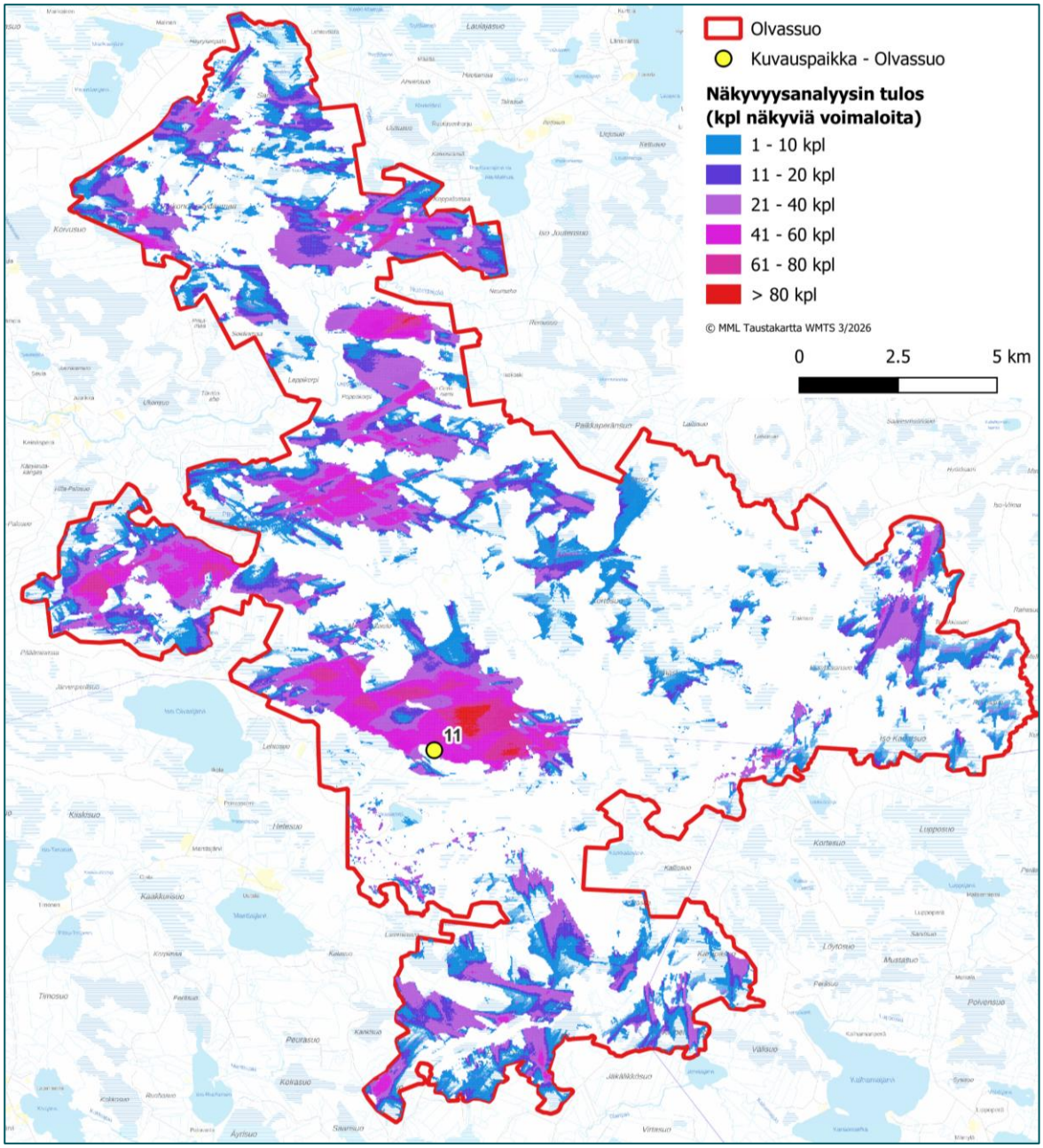
tuulivoimalat sijaitsevat yli 10 kilometrin säteellä Olvassuon alueesta, joten Pahkavaaran tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei yllä Olvassuolle. Mainittujen hankkeiden voimaloista ei myöskään aiheudu melun yhteisvaikutuksia sillä hankkeiden tuulivoimaloiden välinen etäisyys on noin 10-40 km.

Joutensuon hankevaihtoehdon VE 1 tuulivoimaloiden 8 h/a *välkev*aikutusalue jää noin 1,4 km etäisyydelle Olvassuon alueen rajasta. Mustasuo-Tynnyrikorven tuuli- ja aurinkovoimahankkeen melumallinnusraportin mukaan hankkeen laajimman vaihtoehdon voimaloiden välkkeen >8h/a alue jää noin 7,8 kilometrin etäisyydelle Olvassuon alueen rajasta. Aittovaaran kaavaluonnosvaiheen välkemallinnuksen mukaan voimaloiden aiheuttama välkkeen >8h/a alue jää noin 4,5 kilometrin etäisyydelle Olvassuon alueen rajasta. Pahkavaaran tuulivoimalat sijaitsevat yli 10 kilometrin säteellä Olvassuon alueesta, joten Pahkavaaran tuulivoimaloiden aiheuttama välke ei yllä Olvassuolle. Hankkeiden voimaloista ei myöskään aiheudu välkkeen yhteisvaikutuksia, sillä hankkeiden tuulivoimaloiden välinen etäisyys on noin 10-40 km.

Seuraavissa kuvissa on esitetty edellä mainittujen tuulivoimahankkeiden voimaloista Olvassuon luonnonrauha-alueelle aiheutuvat maisemavaikutukset näkyvyysanalyysin muodossa.



Kuva 144. Olvassuon luonnonrauha-alueen ympäristössä (15 km säteellä) sijaitsevat tuulivoimahankkeet huomioivan näkyvyysanalyysin tulos Joutensuon hankevaihtoehdossa VE 1.



Kuva 145. Olvassuon luonnonrauha-alueen ympäristössä (15 km säteellä) sijaitsevat tuulivoimahankkeet huomioivan näkyvyysanalyysin tulos hankevaihtoehdossa VE 2.

Olvassuolla sijaitsevasta lintutornista on tehty havainnekuvaluonnokset ja varsinaiset havainnekuvat, joissa on huomioitu Joutensuon ja Aittovaaran suunnitellut tuulivoimalat. Koska näkymä on kohti pohjoista, eivät havainnekuvassa näy kuvauspaikasta länteen sijoittuvat Tynnyrikorven voimalat eivätkä kuvauspaikasta etelään sijoittuvat Pahkavaaran voimalat.



Kuva 146. Havainnekuvaluonnokset kuvauspisteestä 11 (Olvassuon lintutorni). Ylempi kuva on tehty hankevaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi kuva hankevaihtoehdon VE2 voimaloilla. Etäisyys lähimpään Joutensuon voimalaan on hankevaihtoehdossa VE 1 noin 17,6 km ja hankevaihtoehdossa VE 2 noin 18,6 km. Lähimpään Aittovaaran voimalaan on matkaa noin 20 km. Joutensuon hankevaihtoehdon 1 (VE1) roottoriympyrät on korostettu punaisella ja hankevaihtoehdon VE 2 sinisellä. Aittovaaran roottoriympyrät on korostettu pinkillä.



Kuva 147. Varsinaiset havainnekuvat kuvauspisteestä 11 (Olvassuon lintutorni). Ylempi kuva on tehty hankevaihtoehdon VE1 voimaloilla ja alempi kuva hankevaihtoehdon VE2 voimaloilla.

Lintutornista käsin katsottuna näkyy sekä Aittovaaran että Joutensuon voimaloita. Molempien tuulivoima-alueiden voimalat sijoittuvat sen verran kauaksi lintutornista, että voimaloiden näkeminen paljaalla silmällä valoisaan aikaan kirkkaallakin säällä on haastavaa. Katsojalla täytyy olla todella tarkka näkö ja hänen tulee olla tietoinen voimaloiden olemassaolosta, jotta hän osaa etsiä niitä horisontista. Molempien tuulivoima-alueiden voimalat eivät myöskään näy samassa katselukulmassa. Päätä joutuu hieman kääntämään nähdäkseen toisen tuulivoimapuiston voimalat. Maan tasolta Aittovaaran voimalat tuskin edes näkyisivät katselupisteen ollessa niin paljon alempana. Voimalat jäisivät suurelta osin katveeseen reunametsän taakse. Teoreettisesti saattaisi näkyä lähinnä voimaloiden lapoja, joiden erottaminen paljaalla silmällä olisi käytännössä lähes mahdotonta. Valoisaan aikaa herkkään maisemaan ja luonnonrauha-alueeseen kohdistuva yhteisvaikutus jää hyvin vähäiseksi kummassakin vaihtoehdossa.

Pimeällä lentoestevaloista aiheutuu vähän enemmän luonnonmaisemaan ja luonnonrauha-alueeseen kohdistuvaa häiriötä. Lentoestevalot ovat luonnonmaisemassa vieraita elementtejä. Suomaisema on totuttu näkemään ilman keinovalonlähteitä. Etäisyyden takia lentoestevalot ovat tosin hyvin pieniä punaisia valopilkkuja, mutta niitä näkyy kahdessa suunnassa ja vaihtoehdossa VE1 laajemmalla alueella kuin vaihtoehdossa VE2. Pitkän etäisyyden takia maisemaan kohdistuva muutos jää melko vähäiseksi ja paikalliseksi. Lisäksi suolla liikutaan harvemmin pimeällä. Suolla liikkuja tarvitsee itse otsa- tai taskulampun, mikä on sekin keinovalonlähde, voidakseen liikkua suolla pimeällä. Yhteisvaikutus jää kummassakin vaihtoehdossa hyvin paikallisiksi, lähinnä lintutorniin kohdistuvaksi. Vaihtoehdossa VE1 se on pimeällä **paikallisesti** enintään kohtalainen ja vaihtoehdossa VE2 **paikallisesti** hieman vähäistä suurempi.

Olvassuolla, esimerkiksi lintutornin pohjoispuolella avosuo-osuudella, on alueita, jonne Joutensuon ja Aittovaaran voimaloiden lisäksi pitäisi yhteisvaikutusnäkymäalueanalyysien mukaan näkyä myös kahden muun Olvassuon ympärille sijoittuvan tuulivoimapuiston voimaloita. Pahkavaaran voimalat sijoittuvat Olvassuon eteläpuolelle ja Tynnyrikorven voimalat länsipuolelle, joten ne eivät näy samassa katselusuunnassa Joutensuon voimaloiden eivätkä myöskään Aittovaaran voimaloiden kanssa. Pahkavaaran ja Tynnyrikorven voimalat sijoittuvat vielä selvästi kauemmaksi suon keskiosista kuin Joutensuon ja Aittovaaran voimalat, joten niiden näkyvyys katselupisteeseen on jopa huonompi kuin Joutensuon ja Aittovaaran voimaloiden. Lisäksi avosuolla liikutaan oletettavasti selvästi vähemmän kuin lintutornin lähistöllä sijaitsevalla pitkospuureitillä, joka on huomattavasti helppokulkuisempi ja turvallisempi. Näin ollen avosuo-osuudella kokijoita on vain satunnaisesti ja melko vähän. Koska voimaloiden näkyvyys on niin heikkoa valoisaan aikaan, ei luonnonrauha-alueeseen kohdistuvat maisemavaikutukset juurikaan lisäänny. Pimeällä näkyvien lentoestevalojen lukumäärä lisääntyy eri suunnissa mutta kahden muun tuulivoima-alueen voimalat ovat niin kaukana katselupisteestä, että punaiset valopilkut jäävät hyvin pieniksi ja näkyvät niin vaimeasti, että vaikutukset lisääntyvät vain hyvin vähän.

8.19.8 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan. Joutensuon tuulivoimahankkeen läheisyyteen (20 km:n säteelle) sijoittuu Tolpanvaaran laajennuksen tuulivoimahanke. Mikäli Tolpanvaaran laajennuksen ja Joutensuon hankkeiden rakentaminen ajoittuisi samaan ajankohtaan, saattaisi hankkeista aiheutua yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin. Yhteisvaikutukset kohdistuvat ylemmän luokan maanteille, kuten kantatielle 78.

Koska Tolpanvaaran laajennuksen tuulivoimahankkeen kaavoitus-

tai ympäristövaikutusten arviointiprosessia ei toistaiseksi ole aloitettu (tilanne joulukuussa 2024), on todennäköistä, että Tolpanvaaran laajennuksen rakentaminen tapahtuu myöhemmin kuin Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahankkeen rakentaminen.

8.19.9 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset muodostuvat tuulivoimahankkeissa tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista.

Joutensuon tuulivoimaloiden koillispuolelle sijoittuu Tolpanvaaran tuotannossa oleva tuulivoima-alue. Lähin tuulivoimahanke on Tolpanvaaran laajennus, jonka suunnitellut voimalat sijoittuvat Tolpanvaaran tuotannossa olevien voimaloiden itä- ja länsipuolelle. Tolpanvaaran laajennuksen kaava-alue sijoittuu noin viiden kilometrin etäisyydelle Joutensuon lähimmistä voimaloista. Kaikki 30 km:n säteellä Joutensuon tuulivoimaloista sijaitsevat tuulivoimahankkeet on esitetty kappaleen alussa.

Joutensuon lähivaikutusalueella eniten **maisemallisia yhteisvaikutuksia** aiheutuu Jaurakka- ja Pelttarinjärvelle sekä Ryti-, Jouten- ja Isosuolle ja niitä aiheutuu Tolpanvaaran nykyisten voimaloiden ja Tolpanvaaran laajennuksen kanssa. Jaurakka- ja Pelttarinjärvelle vaikutukset lisääntyvät selvästi yhteisvaikutusten myötä, mutta eri hankkeiden voimalat eivät näy järvien alueelle päätä kääntämättä. Rytisuolla Tolpanvaaran voimaloita näkyy Joutensuon tuulivoimaloiden taustalla. Isosuo sijoittuu Tolpanvaaran tuulivoimaloiden (sekä laajennusalueen) ja Joutensuon tuulivoimaloiden puoliväliin. Näin ollen kummassakin suunnassa lähimmät voimalat ovat suurin piirtein yhtä hallitsevia. Joutensuolta katsottaessa Joutensuon tuulivoima-alueen voimalat ovat selvästi hallitsevampia kuin Tolpanvaaran tuulivoima-alueiden voimalat, jotka sijoittuvat selvästi kauemmaksi. Rytisuon eteläpuolella sijaitsee muutamia asuinrakennuksia, joiden alueilla edellä kuvatun kaltaisia maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu. Iso- ja Joutensuolla tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai loma-ajan rakennuksia, joten maisemalliset yhteisvaikutukset liittyisivät lähinnä virkistyskäyttöön. Jaurakkajärven rannoille sijoittuu useampia ja Pelttarinjärven rannoille muutamia asuin- ja loma-ajan rakennuksia, joiden alueelle aiheutuu edellä kuvatun kaltaisia maisemallisia yhteisvaikutuksia.

Joutensuon välivaikutusalueella merkittävimmät maisemalliset yhteisvaikutukset kohdistuvat vesistöihin ja niiden tuulivoimapuistoja kohti suuntautuville rannoille, muun muassa Jongunjärvelle, Kosamonjärvelle ja Puhosjärvelle. Jongunjärvellä vaikutukset jäävät näkyvyysanalyysien mukaan aivan vesirajan tuntumaan, joten asuin- ja loma-ajan rakennukset vaikuttaisivat jäävän näkymäalueiden ulkopuolella. Näin ollen maisemalliset yhteisvaikutukset liittyisivät lähinnä järven virkistyskäyttöön. Kosamonjärven läheisyydessä maisemallisia yhteisvaikutuksia aiheutuu lähinnä järven luoteisrannan peltoalueiden läheisyydessä sijaitseville asuinrakennuksille. Puhosjärvelle Tolpanvaaran voimalat ovat Joutensuon voimaloita vallitsevimpia, mutta yhteisvaikutuksia aiheutuu kuitenkin ainakin järven itäpäähän, Pääahon alueelle. Maiseman yhteisvaikutukset on kuvattu tarkemmin luvussa 26.6.

Tolpanvaaran laajennuksen tuulivoimahankkeen kanssa muodostuvat melun ja välkkeen yhteisvaikutukset on arvioitu aiemmassa kappaleessa, jossa on verrattu Joutensuon vaihtoehdosta 1 ja 2 aiheutuvia melutasoja yhteisvaikutusmallinnusten tuloksiin. Erot yhteismallinnusten tuloksiin ovat molemmissa vaihtoehdoissa pieniä. Välkevaikutusten osalta voidaan todeta, että erot yhteismallinnuksien tuloksiin ovat molemmissa vaihtoehdoissa enimmilläänkin 1 min/h. Näin ollen melun ja välkkeen yhteisvaikutuksen merkittävyys voidaan katsoa molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi.

Tuulivoimapuistojen alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun ja metsästykseen. **Virkistys**käyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee. Asukkaat saattavat kuitenkin menettäneensä lähivirkistysalueensa alueiden luonteen muuttuessa tuuli- ja aurinkovoima-alueen toteuttamisen myötä. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvien muutosten vuoksi voidaan joidenkin järvialueiden arvon virkistyskohteina katsoa heikkenevän.

Seudullisesti myönteiset vaikutukset muodostuvat tuulivoimapuiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta syntyvistä **työllisyys- ja elinkeino**mahdollisuuksista. 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.

Kaiken kaikkiaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei katsota muodostuvan sellaisia yhteisvaikutuksia, jotka nostaisivat Joutensuon vaihtoehtojen VE 1 tai VE 2 toteutuksesta ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia korkeammalle merkittävyystasolle.

8.19.10 Metsästykseen kohdistuvat yhteisvaikutukset

Samojen **metsästysseurojen** alueille sijoittuvat useat maankäytönhankkeet voivat yksittäistä hanketta laajemmin ja voimakkaammin vähentää sekä pirstoa metsästyskäytössä olevia alueita, heikentää alueen riistalajien esiintymistä tai vähentää metsästyksen miellyttävyyttä ja turvallisuutta sekä suorasti, että epäsuorasti riippuen hankkeiden ominaispiirteistä. Lähiseudulla on suunnitteilla useita eri tuulivoimahankkeita, joista ainakin toiminnassa oleva Tolpanvaaran tuulivoimahanke sekä esisuunnittelussa olevat Tolpanvaaran laajennusalueet sijoittuvat nyt haastatellun Pelttarinseudun Metsästysseura ry:n metsästysalueille. Tolpanvaaran laajennusten toteutuessa voivat yhteisvaikutukset seuran nykyisten metsästysalueiden toimintaympäristölle ja maisemalle nousta kyseessä olevaa hanketta suuremmiksi, sillä seuran alueista noin 41 % sijoittuisi tällöin tuulivoimala-alueille. Haastateltujen seurojen alueille ei sijoitu muita maankäytönhankkeita, joilla voisi olla merkittävissä määrin yhteisvaikutuksia seurojen toimintaan.

Riistalajiston osalta yhteisvaikutuksia on tarkasteltava metsästysalueita laajemmin, sillä varsinkin hirvillä elinpiirit voivat olla laajoja ja sijoittua vuodenkierron eri vaiheissa kaikkien lähialueen tuulivoimahankkeiden alueille. Yhteisvaikutukset riistalajistolle liittyvät mm. häiriöttömien alueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen ja kulkureitteihin kohdistuvista häiriövaikutuksista, erityisesti rakennusaikana. Kaava-alueen lähellä on useampia muita tuulivoimahankkeita, jotka voivat yhdessä vaikuttaa yksittäistä hanketta suuremmin alueen riistakantoihin.

Yhteisvaikutusten ei arvioida kohoavan Joutensuon hankkeen myötä merkittävästi Pelttarinseudun Metsästysseura ry:n nykyiseen toimintaan verrattuna, sillä Joutensuon kaava-alue ja rakenteita sijoittuu vain vähäisesti seuran alueelle.

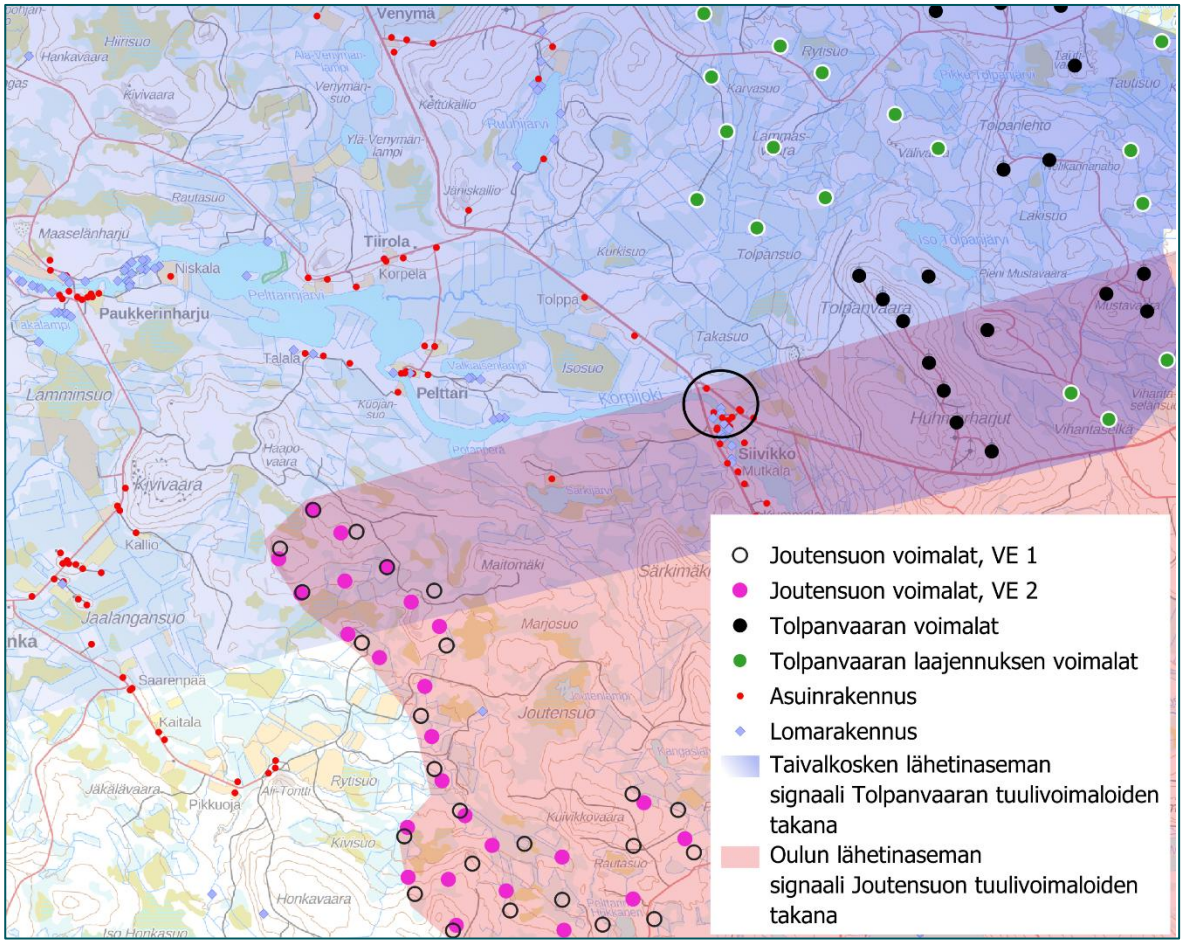
8.19.11 Antenni-tv:n vastaanottoon kohdistuvat yhteisvaikutukset

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu kahdelta eri radio- ja tv-asemalta; Taivalkosken lähetinasemalta ja Oulun lähetinasemalta.

Joutensuon hankkeen tuulivoimaloiden koillispuolelle, lähimmillään noin 6,6 km etäisyydelle, sijoittuvat Tolpanvaaran tuulivoimapuiston tuotannossa olevat tuulivoimalat. Joutensuon tuulivoimahankkeen läheisyyteen (10 km:n säteelle) sijoittuu ainoastaan yksi tuulivoimahanke, Tolpanvaaran laajennuksen tuulivoimahanke. Lähimmät Tolpanvaaran laajennuksen tuulivoimalat sijoittuvat noin 6,4 km etäisyydelle Joutensuon tuulivoimaloista. Tolpanvaaran toiminnassa olevien tuulivoimaloiden sekä Tolpanvaaran laajennuksen suunniteltujen tuulivoimaloiden läheisyydessä tv-ja radiovastaanotto tapahtuu joko Tolpanvaraan pohjoispuolelta Pudasjärven lähetinasemalta tai itäpuolelta Taivalkosken lähetinasemalta. Näin ollen Joutensuon suunnitellut tuulivoimalat eivät Tolpanvaaran olemassa olevien tai suunniteltujen voimaloiden ympäristössä aiheuta yhteisvaikutuksia antenni-tv-vastaanottoon.

Kuten aiemmin on todettu (kappaleessa Vaikutukset viestintäyhteyksiin), Joutensuon hankealueen länsipuolella, esimerkiksi Honkajärven rannoilla ja Rytisuon ja Ala-Tontin peltojen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien rakennusten tv-vastanottoon saattaa hankkeen johdosta aiheutua häiriötä, sillä Joutensuon tuulivoimaloita sijoittuu vastaanottimien ja Taivalkosken lähetinaseman väliin. Koska Tolpanvaaran laajennuksen suunniteltuja tuulivoimaloita tai Tolpanvaaran olemassa olevia tuulivoimaloita ei sijoitu Honkajärven rannoilla ja Rytisuon ja Ala-Tontin peltojen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien rakennusten ja Taivalkosken lähetinaseman väliin, eivät Tolpanvaaran voimalat vahvista tuulivoimasta aiheutuvaa häiriötä mainituilla alueilla.

Tolpanvaaran olemassa olevien sekä suunniteltujen tuulivoimaloiden ja Joutensuon suunniteltujen tuulivoimaloiden väliin, Korpijoen rannoille, sijoittuu tiheämpää vakituista- ja vapaa-ajan asutusta. Digitan karttapalvelun mukaan alueen tv-vastaanotto tapahtuisi Taivalkosken lähetinasemalta. Paikoin karttapalvelu ei kuitenkaan määritä lähetinasemaa (”Parasta asemaa ei löytynyt valitulle sijainnille”) joten voitaneen pitää mahdollisena, että nykytilanteessa alueella voidaan antenni-tv:n vastaanottoon hyödyntää myös Oulun lähetinasemaa. Tällöin hankkeiden yhteisvaikutuksesta häiriötä aiheutuisi tv-vastaanottoon molempien lähetinasemien suunnasta.



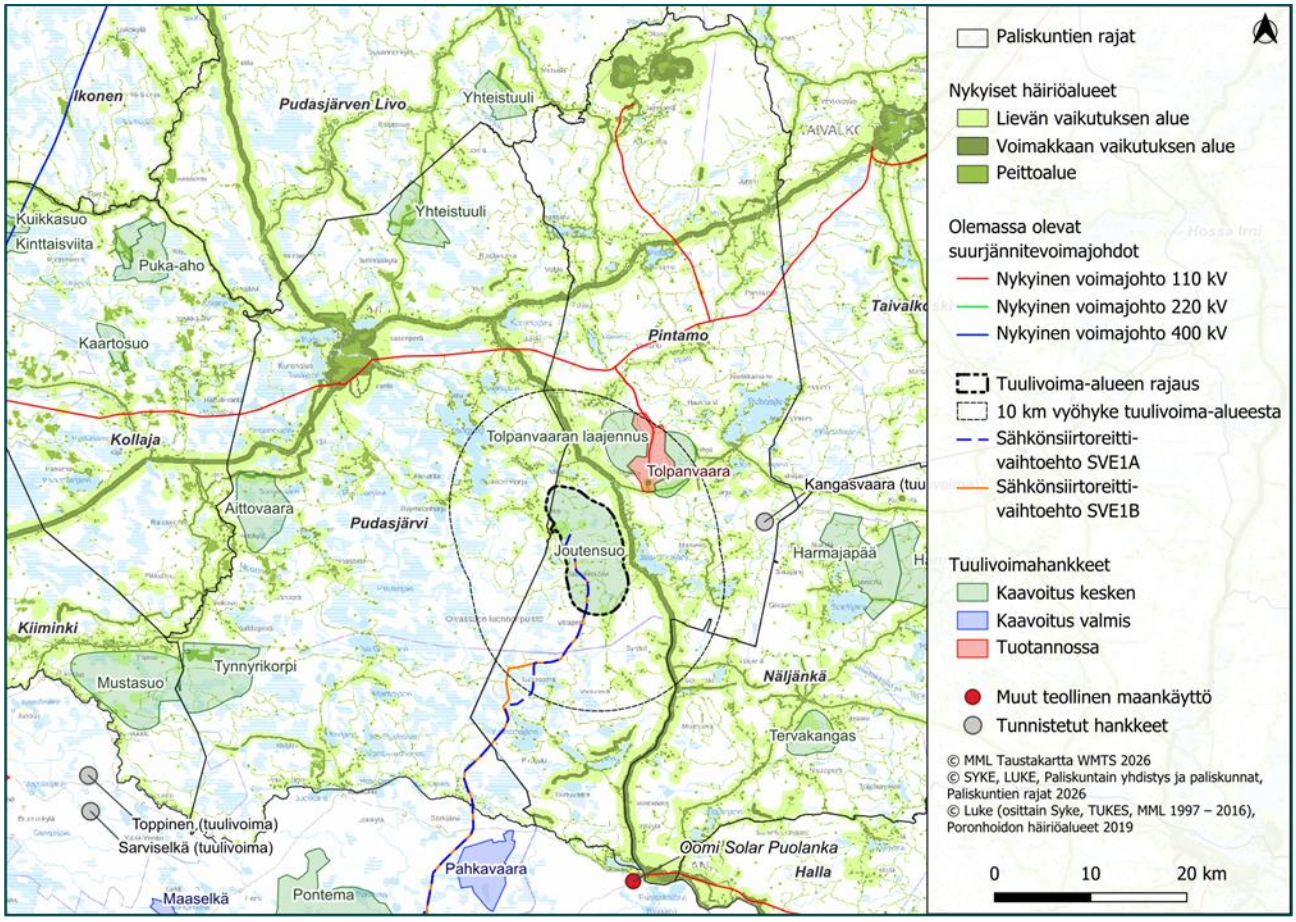
Kuva 148. Joutensuon ja Tolpanvaaran tuulivoimalat saattavat aiheuttaa yhteisvaikutuksia antenni-tv-vastaanottoon Siivikon alueella (likimäärin rakennukset mustan soikion sisällä), kun vastaanottimet jäävät kahden tuulivoima-alueen voimaloiden väliin. Tällöin häiriötä saattaa aiheutua sekä Oulun lähetinaseman signaaliin Joutensuon hankkeen johdosta että Taivalkosken lähetinaseman signaaliin Tolpanvaaran voimaloiden johdosta.

Mikäli joku tuulivoimahanke häiritsee antennivastaanottoa, suuntaamalla antenni toiseen lähetinasemaan vastaanotto todennäköisesti onnistuu. Tarkemmilla Digita Oy:n tarjoamilla näkyvyys-aluetutkimuksilla voidaan selvittää tarkemmin mahdollisia vaikutuksia ja korjaustoimenpiteitä. Tarvittaessa vastaanottoantennijärjestelmien muutoksilla ja täytelähettimillä voidaan korjata antenni-tv:n vastaanoton häiriöitä.

8.19.12 Yhteisvaikutukset poronhoitoon

Poronhoitoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia on tarkasteltu ja arvioitu kattavasti selostuksen liitteenä olevassa poronhoidon erillisliitteessä luvussa 7.

Yhteisvaikutusten arviointi on tehty tarkastelemalla paliskunnan laidunalueita kokonaisuutena ja huomioimalla, että muutokset yhdessä osassa voivat heijastua laajasti koko paliskuntaan. Arviointiin liittyy epävarmuuksia etenkin eri hankkeiden toteutumisen ja vaikutusalueiden ennustettavuudessa, minkä vuoksi yhteisvaikutuksia on tarkasteltu sekä paikallisesti (välittömät vaikutukset noin 10 km säteellä) että paliskunnan tasolla (kumulatiiviset vaikutukset). Tarkempi arviointi on tehty vain niiden hankkeiden osalta, joiden rakenteet ja laajuudet ovat jo tiedossa. Muut mahdollisen maankäytönhankkeet on esitetty kartalla tiedon välittämiseksi (tunnistetut hankkeet).



Kuva 149 Pintamon ja Pudasjärven paliskuntien alueille kohdistuva maankäyttö sekä suunnitellut maankäytön hankkeet Joutensuon hankealueeseen nähden.

Pintamon paliskunnassa keskeinen yhteisvaikutus muodostuu Tolpanvaaran tuulivoima-alueen, sen suunnitellun laajennuksen ja Joutensuon hankkeen kanssa. Kaikkien hankkeiden toteutuessa rauhalliset metsäalueet Pintamon paliskunnan porojen laidunkiertoreitin varrella kaventuvat entisestään ja porojen ohjautuminen vilkasliikenteiselle Puolangan tien alueelle todennäköisesti lisääntyisi. Laidunkierron ei kuitenkaan arvioida estyvän kokonaisuudessaan. Pudasjärven paliskunnan alueelle suunnitellut muut maankäytön hankkeet sijoittuvat eri porojen laidunalueille kuin ne alueet, joihin Joutensuon hanke vaikuttaa. Tämän vuoksi Pudasjärven paliskunnalle ei arvioida syntyvän suoria yhteisvaikutuksia.

Kumulatiivisina vaikutuksina Joutensuon hankkeeseen nähden korostuu lähinnä paliskunnissa vallitseva vaikea petotilanne, joka on ohjannut porojen laiduntamista pohjoisempaan sekä kuormittanut poronhoitotyötä ja elinkeinon kannattavuutta. Petotilanteen pahentuminen paliskunnan eteläosassa on korostanut häiriöttömien laidunalueiden merkitystä palliskunnan pohjoisosassa ja vastaavasti, mikäli petotilanne helpottuisi tulevaisuudessa kumulatiivisten vaikutusten merkittävyys voi lieventyä. Tässä kokonaisuudessa Joutensuon

hankkeella tai Tolpanvaaran laajennuksella ei kuitenkaan katsota olevan vaikutuksia itse petotilanteen kehittymiseen suuntaan tai toiseen.

Kokonaisuudessaan Joutensuon hankkeen ja muun maankäytönhankkeiden yhteisvaikutusten arvioidaan olevan merkitykseltään suuria Pintamon paliskunnan poronhoitoon. Merkittävimpinä yhteisvaikutukset näkyvät laidunkiertoon kohdistuvina muutoksina. Laidunkierron Pintamon paliskunnan pohjois- ja eteläosan välillä ei katsota kokonaan estyvän, mutta lisääntyvä kolaririski ja sen vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen nousevan merkittäviksi.

Riski edellä mainitun skenaarion toteutumiseen lievenee, mikäli kaikki hankkeet eivät toteudukaan nyt esitetyissä laajuuksissaan tai jäävät kokonaan toteutumatta. Arviointihetkellä ei ole myöskään tietoa muiden hankkeiden yksityiskohtaisista suunnitelmista, joten ei voida tietää, onko muissa hankkeissa poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia ennalta ehkäisty tai suunniteltu lievennettävän. Mikäli hankkeiden yksityiskohtaisissa suunnitteluissa poronhoidolle kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä saadaan vähennettyä, myös yhteisvaikutusten voimakkuus lievenee

9 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

9.1 Tarvittava maa-ala

Kaava-alueesta noin puolet sijoittuu Metsähallituksen omistamille maa-alueille. Muu osa kaava-alueesta on yksityisten omistuksessa olevia maa-alueita. Kaava-alueen pinta-ala on noin 7500 hehtaaria.

Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle kaava-aluetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Tuulivoimaloiden rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on esimerkiksi maavaraisessa (ns. gravitaatioperustus) noin 35–40 metriä.

Kapasiteetiltaan yhden megawatin aurinkosähkön tuotantolaitos tarvitsee noin 1–1,5 hehtaarin tilan aurinkopaneeleille. Maankäyttötarpeessa on huomioitava myös riittävä tila huoltotoimenpiteille sekä paneelirivistöjen välisen varjostusvaikutuksen minimointi. Myös puuston varjostus on huomioitava ja jätettävä riittävä väli paneelien ja metsän reunan väliin. Aurinkovoimalle suunnitellut alueet poistuvat kokonaisuudessaan muusta käytöstä. Suunnitellun aurinkovoima-alueen kokonaispinta-ala noin 131 hehtaaria ja nimellisteho noin 80 MWp.

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 tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 14 metriä leveä.

Kaava-alueelle rakennetaan kaksi sähköasemaa ja kaksi sähkövarastoaluetta. Yksittäisen sähköaseman vaatima maa-ala on noin 1–2 ha ja yksittäisen sähkövarastoalueen vaatima maa-ala noin 1,2 ha. Kaava-alueen sähköasemalta rakennetaan ilmajohto valtakunnanverkon liityntäpisteeseen.

Liikenne tuuli- ja aurinkovoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä.

Hankkeen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapelin sijoittuessa huoltotien yhteyteen, huoltotien vaatima puustosta vapaa aukko on noin 20 metriä. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.

Seuraavassa ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita (Kuva 150). Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.



Kuva 150. Esimerkkikuva toiminnassa olevasta tuulivoimapuistosta. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Taulukko 47. Hankkeen rakentamisen vaatima maa-ala.

Hankkeen rakenteiden vaatimat pinta-alat	
Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	46 kpl n. 92 ha
Aurinkovoima-alueet (hehtaaria)	131 ha
Tuulivoima-alueen uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	27 km 27 ha

Hankkeen rakenteiden vaatimat pinta-alat	
Aurinkovoima-alueen uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 5 m puutonta aluetta)	23,4 km 11,7 ha
Tuulivoima-alueen parannettava tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien levenemä 5 m puutonta aluetta)	23 km 11,5 ha
Uusi tiestö, yhteensä (pituus km ja maa-ala ha)	50,4 km 38,7 ha
Parannettava tiestö, yhteensä	23 km 11,5 ha
Sähköasema (VE 1 kaksi sähköasemaa)	3,4 ha
Sähkövarastoalue (VE 1 kaksi sähkövarastoaluetta)	2,5 ha
Yhteensä (hehtaaria)	**n. 280 ha**
Osuus kaava-alueen kokonaispinta-alasta (%)	**3,7 %**

9.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

9.2.1 Yleistä

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoimahanke muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden ja sähköaseman välisistä maakaapeleista, tuulivoimapuiston omista sähköasemista, akkuvarastoista, aurinkopaneeleista ja valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta ilmajohdosta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

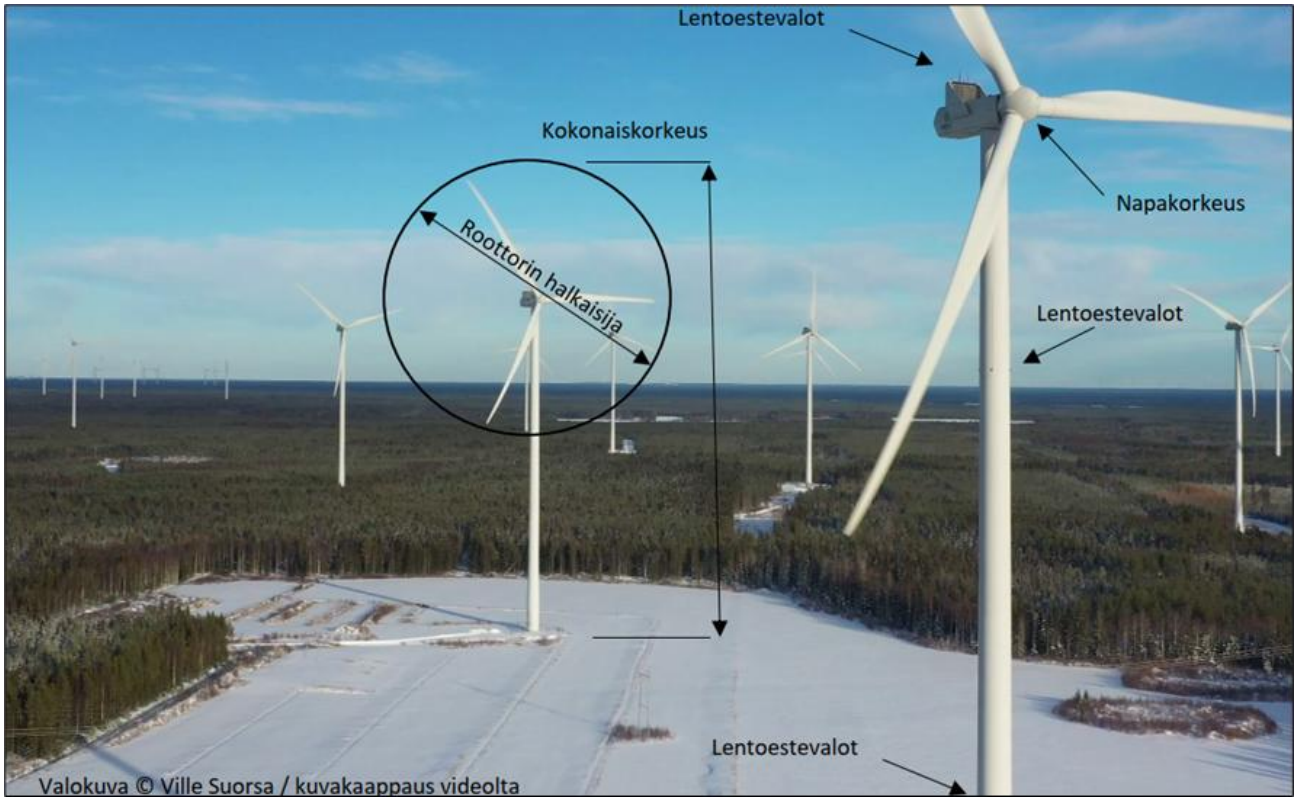
9.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä niin kutsuttuna hybridirakenteena (Kuva 151).



Kuva 151. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (FCG).

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriö- tai hybridimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 megawattia. Voimaloiden napakorkeus on korkeintaan 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija korkeintaan 220 metriä. Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen. Voimaloiden mitat saattavat muuttua suunnittelun edetessä, kun voimalamalli varmistuu (Kuva 163).



Kuva 152. Suunniteltavien voimaloiden kokonaiskorkeus on maksimissaan 310 metriä.

9.3 Tuulivoimaloiden rakenne

9.3.1 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto, tai vaihtoehtoisesti turbiinit voivat olla niin sanottuun suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko-osa valmistetaan useimmiten teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024c).

Voimalassa käytettävät hydrauliikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyjä voi olla noin 300–1 500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutamia kymmeniä litroja. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Suoravetoinen turbiini voi myös olla kokonaan ilmajäähdytteinen. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismeineen sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotoja varten siten, etteivät mahdolliset nestevuodot pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollisen vuoto pysyy konehuoneessa. Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF6 on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkön siirrossa, eikä sen käyttö siis ole ei vain tuulivoimatuotantoon liittyvä asia. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilogramma riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. 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).

Maaliskuussa 2024 voimaan astuneella EU:n F-kaasuasetuksella (2024/573) pyritään rajoittamaan SF6-kaasun käyttöä ja sen aiheuttamia ilmastovaikutuksia. Käytännössä vuoden 2032 jälkeen suurjännitteiset kytkinlaitteistot eivät saa sisältää F-kaasua, jonka ilmastoa lämmittävä vaikutus (GWP) on vähintään 1. Erityistapauksissa tästä on mahdollista tarvittaessa poiketa. Sähköisiä kytkinlaitteistoja käytetään esimerkiksi sähköntuotannossa, siirrossa ja jakelussa (SYKE 2025a).

9.3.2 Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa. Mikäli tuulivoimala tai muu korkea rakenne sijoittuu lentopaikan läheisyyteen, tulee ennen lentoesteluvan hakemista pyytää esiselvitys lentoesteen vaikutuksista ilmailuun. Esiselvitystä pyydetään Suomessa toimivien lentomenetelmäsuunnittelijoilta ja kyseessä olevan lentopaikan ylläpitäjältä. Kohteen sijainnista riippuen esiselvitystä pyydetään Finavialta, Fintrafficilta, Aii Airspace Designilta ja/tai muilta lentopaikoilta. Tietyissä tapauksissa lentopaikan pitäjä voi hyväksyä esteen suoraan hakijan kanssa sopimalla ja silloin lentopaikan pitäjä ilmoittaa esteen Traficomin lentoesterekisteriin. Mikäli lentopaikan pitäjä ei hyväksy estettä, toimitetaan esiselvitykset Liikenne- ja viestintävirasto Traficomille lentoestelupaa haettaessa. Mikäli este ei sijoitu lentoesterajoitusten alueelle, lentopaikkojen tai varalaskupaikkojen läheisyyteen, lentoestelupaa haetaan suoraan Traficomilta.

Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja (Kuva 153).



Kuva 153.Kiinteät punaiset lentoestevalot (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).

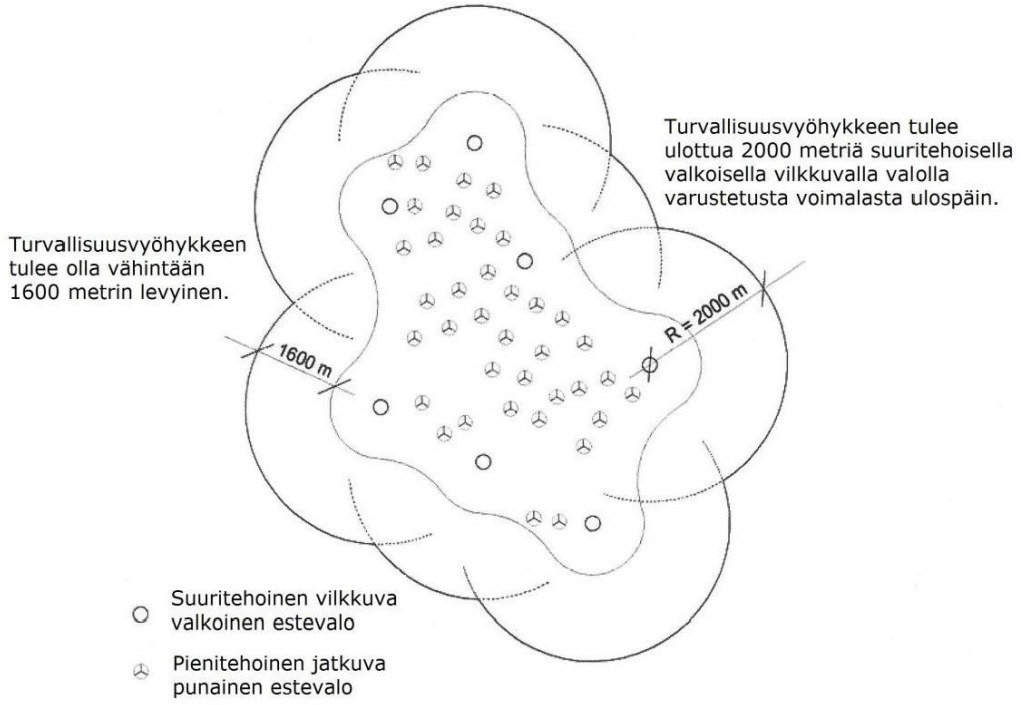
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 48) on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

Taulukko 48. Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	• B-tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	• B-tyypin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
Yöllä	• B–tyypin suuritehoinen (2 000 cd) vilkkuva valkoinen, tai • keskitehoinen (2 000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai • keskitehoinen (2 000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle • Mikäli voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa B-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen kaava-alueen lentoestevaloja ryhmitellä siten, että alueen reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien

valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan 1 600 metriä (Kuva 154.) Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

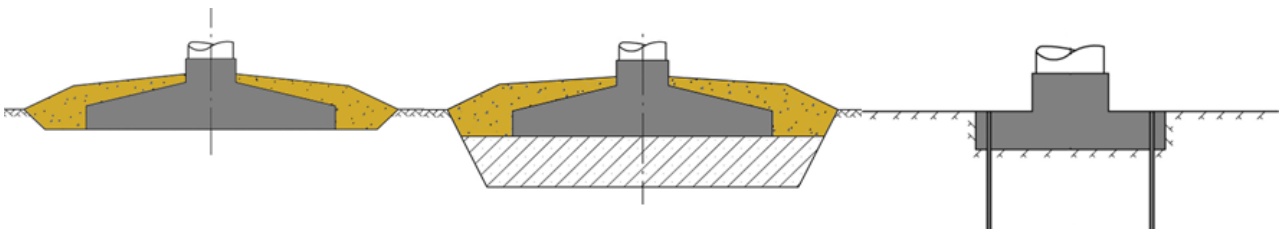


Kuva 154. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020)

9.3.3 Tuulivoimaloiden vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella, nostetulla perustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 155).



Kuva 155. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla (keskellä) 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 noin 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. Paalutyyppejä on useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkitsevästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja 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 teräsbetoni-perustamistapoja pienempi.

9.4 Aurinkovoimaloiden rakenteet

Aurinkosähköä tuotetaan kennoista koostuvilla aurinkopaneeleilla (Kuva 156). Aurinkokenno on elektroninen puolijohde, jonka ala- ja yläpinnan välille auringonsäteily synnyttää jännitteet. Kytkemällä tarpeellinen määrä kennoja sarjaan saadaan haluttu jännitteen taso.

Teollisen mittakaavan aurinkosähkön tuotantolaitokset koostuvat yhteen kytketyistä aurinkopaneeliryhmistä, tasajännitteen vaihtojännitteeksi muuntavista vaihtosuuntaajista eli inverttereistä sekä aurinkopaneeliryhmien tuottaman vaihtosähkön keskijännitteisiksi muuttavista jakelumuuntajista. Yli kymmenen megawatin tuotantolaitos tarvitsee lisäksi muuntoaseman, joka muuntaa keskijännitteen suurjännitteeksi 110 kV tai 400 kV suurjänniteverkkoon liittymisen mahdollistamiseksi. Aurinkopaneelit asennetaan maahan paalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle. Perustustapa valitaan maaperän laadun mukaan.



Kuva 156. Esimerkki aurinkopaneeleista (Suomen Voima Oy, Haminan Mäkelänkankaan aurinkovoimalat).

Joutensuon aurinkovoimahankkeen sähköverkkoon liittyminen tapahtuu tuulivoimahankkeen kanssa jaettavalla yhteisellä sähköasemalla ja voimajohdolla. Liityntäpisteestä eteenpäin aurinkovoimahankkeen sisäverkko toteutetaan maakaapeloimalla.

9.5 Sähkövaraston rakenteet

Sähkövarastoalueet muodostuvat useasta moduulista. Tähän asti toteutukset ovat perustuneet merikontteihin, joiden sisällä sääsuojassa on ollut akkuja ja niiden tarvitsemaa elektroniikkaa. Tyypillisesti kontteja on ollut noin 10 kappaletta ja ne on aseteltu aidatulle alueelle (Kuva 157). Sähkövarasto on myös mahdollista toteuttaa ilman kontteja. Tällöin akkumoduulit siis ovat kiinteistöllä sellaisenaan ilman merikonttien suojaa.



Kuva 157 Esimerkki akkuvarastosta, Neoenin Ylikkälän akkuvarasto. Kuva: Kuljetus & Logistiikka 2022

Joutensuon hankkeen yksittäisen sähkövarastoalueen koko on noin 1,2 hehtaaria. Sähkövarastoalue aidataan. Sähkövarastoalue koostuu merikontteihin pakatuista akustoista. Merikontit ovat yleensä 20, 30 tai 40 jalkaisia ja niiden koko riippuu valmistajasta ja mallista. Joutensuon hankkeessa on suunniteltu käytettävän 20 jalan kokoisia merikontteja, joiden pituus on 6 metriä, leveys 2,4 metriä ja korkeus 2,6 metriä. Tämän kokoinen merikontti pystyy varastoimaan energiaa noin 1–2 MWh. Näin ollen energiavarastojärjestelmä vaatisi kaksi sähkövarastoaluetta, joille kummallekin sijoitettaisiin noin 40–80 merikonttia. Käytettävä akkuteknologia olisi tämänhetkisten suunnitelmien mukaan litium-rauta-fosfaatti (LiFePo4). Litium-rautafosfaattiakku on huomattavasti turvallisempi käsitellä ja se kestää myös väärinkäyttöä paremmin kuin muut litium-

ioniakut. Se on lisäksi muita litium-ioniakkuja ympäristöturvallisempi, sillä sen valmistuksessa ei ole käytetty raskasmetalleja.

Sähkövaraston kokoluokka ja tekniset ratkaisut tarkentuvat myöhemmin suunnittelun edetessä.

9.6 Sähkönsiirron rakenteet

9.6.1 Kaava-alueen sähköasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuuli- ja aurinkovoima-alueen sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, sähköasemasta ja voimajohdoista. Tuuli- ja aurinkovoimaloilla tuotettu sähkö siirretään keskijännitteisillä (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla hankealueella sijaitsevalle sähköasemalle. Sähköaseman yhteydessä sijaitsee akkuteknologiaan perustuva sähkövarasto. Sähköasemalla keskijännite nostetaan muuntajien avulla suurjännitteeksi 400 kV tai 110 kV tasolle.

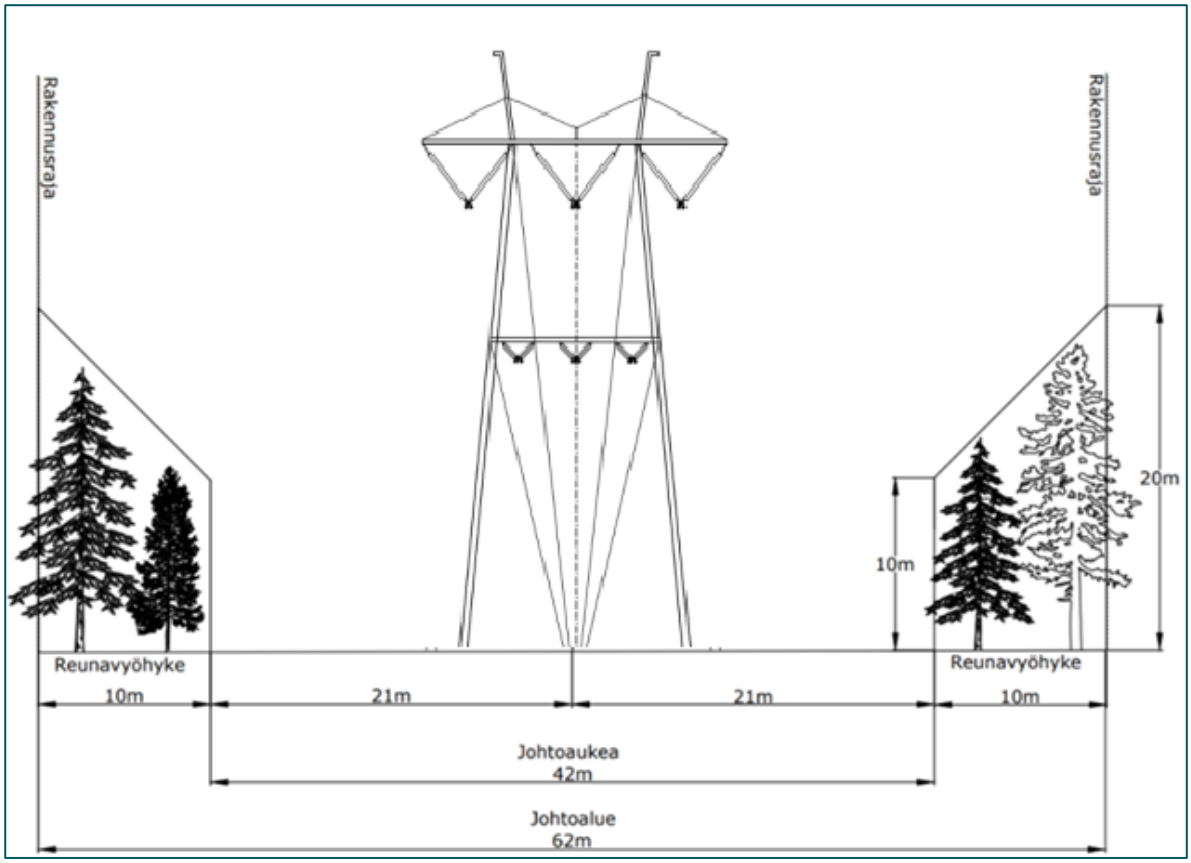


Kuva 158. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).

9.6.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Kaava-alueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon suunnitteilla olevan Ponteman sähköaseman kautta. Ponteman sähköaseman tarkka sijainti ei ole toistaiseksi tiedossa. Sähkönsiirron verkkoliityntää varten rakennetaan uusi 400+ 110 kV ilmajohto, jonka pituus on noin 50 kilometriä.

400+110 kV ilmajohto vaatii noin 42 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu noin 62 metriä.



Kuva 159. 400+110kV voimajohtoalueen poikkileikkaus.

9.7 Huoltotieverkosto

Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön (Kuva 160). Tuulivoimaloiden osien kuljetuksessa käytettävät tiet ovat vähintään viisi metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes sata metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä ja kaapeliojineen koko leveys jopa 22 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla; tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin. Kun huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit huomioidaan, puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on keskimäärin noin 18–20 metriä leveä.

Aurinkovoimaa varten tarvittavat tiet voivat olla hieman kapeampia ja kevytrakenteisempia, sillä isojen ja painavien komponenttien kuljetusta ei tapahdu samassa mittakaavassa kuin tuulivoimassa.

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuuli- ja aurinkovoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Teitä käytetään mm. betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Tuuli- ja aurinkovoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia. Tuulivoimapuiston omistaja huolehtii yleisestä tiestön kunnossapidosta, kuten lumenaurauksesta ja tien kuivatuksesta.



Kuva 160. Vasemmalla esimerkki kaava-alueen rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).

9.8 Rakentamisvaihe

9.8.1 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 161). Samassa yhteydessä asennetaan kaava-alueen sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 162). Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 163). Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 164). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 165). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.



Kuva 161. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).



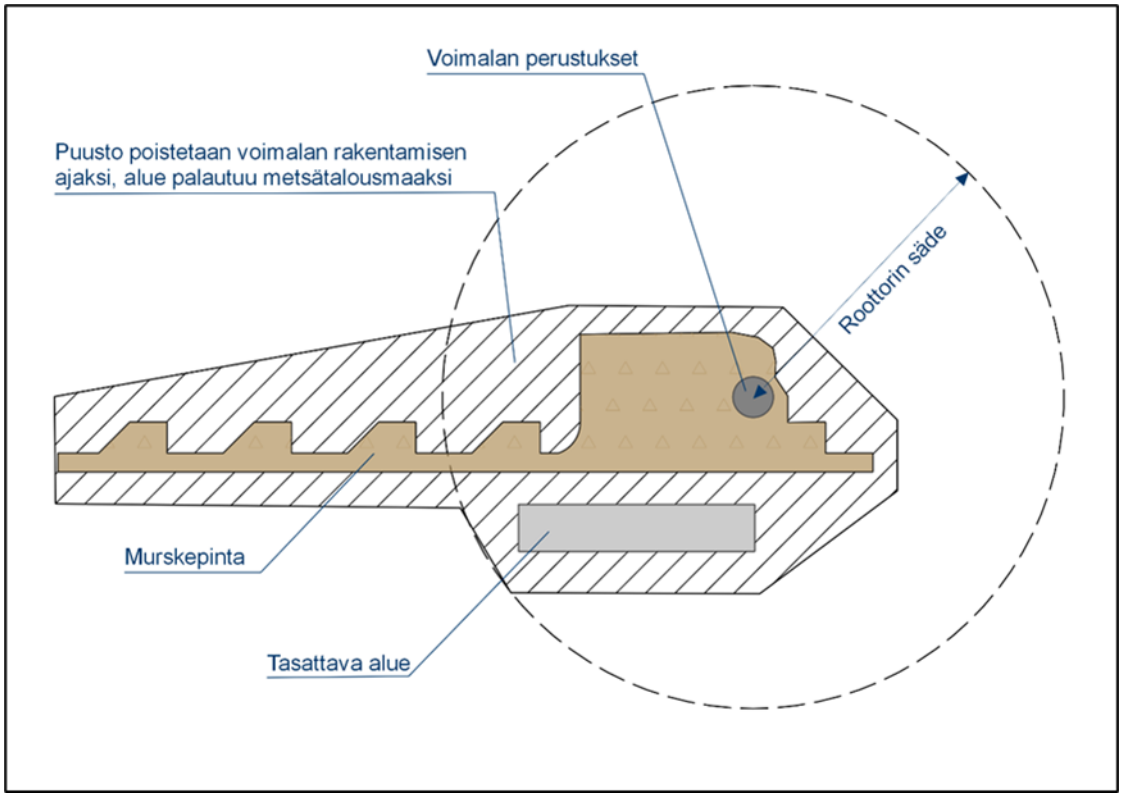
Kuva 162. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).



Kuva 163. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).



Kuva 164. Tuulivoimalan kokoamista (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).



Kuva 165. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan rekkakuljetuksina 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyypistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Joutensuon tuulivoimapuiston rakentaminen ajoittuu suunnitelman mukaan vuosille 2028–2029, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset, kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen (tiet, perustukset, voimalat) kestää yhteensä noin yhden vuoden. Tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan kestävän molemmissa vaihtoehdoissa noin kaksi 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 yhteensä noin 73 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 irtokuutiota neliömetrillä. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 irtokuutiota/voimala. Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa noin 16 600–21 300 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä kaava-aluetta, jolloin kiviaineskuljetukset rasittavat kaava-alueen ulkopuolista liikenneverkkoa mahdollisimman vähän.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 50–70 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti Kemin, Oulun tai Raahen satamasta. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 80–110 varsinaisten

voimaloiden (ei teiden tai kenttien) rakentamiseen tarvittavaa kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa noin 3 700–5 100 kuljetusta.

9.8.2 Aurinkovoimapuiston rakentaminen

Maahan asennettavat aurinkopaneeleita kannattelevat telineet asennetaan useimmiten lyöntipaaluilla, ruuvipaaluilla tai betonipainoilla. Valintaan vaikuttavat etenkin asennusalueen maaperäolosuhteet. Ruuvipaaluja käytetään tyypillisesti pehmeän maaperän perustusolosuhteiden rakentamisympäristöissä ja lyömäpaalua vastaavasti kovan maan ympäristöissä.

Yleisimmin perustamistekniikkana käytetään teräksisiä lyöntipaaluja niiden kustannustehokkuuden vuoksi. Lyöntipaalun haittapuolena on, ettei se läpäise maassa olevia esteitä. Se voidaan kuitenkin asentaa poraamalla maahan reikä, joka täytetään paalulla ja betonilla. Ruuvipaaluja voidaan käyttää tilanteissa, jossa maaperässä on paljon esteitä. Spiraalimaisen muotonsa ansiosta ne voidaan jättää lähemmäs maanpintaa. Ennen ruuvin asentamista maahan porataan reikä, johon maaruuvi kierretään. Betonipainolla telineet kiinnitetään painavaan betonilaattaan, joka jää maan pinnalle. Betonipainomenetelmää hyödynnetään esimerkiksi tilanteissa, joissa maaperään ei ole mahdollista tai kannattavaa porata paaluja.

Aurinkopaneelit kuljetetaan satamasta hankealueelle. Aurinkopaneelien osalta on arvioitu, että yhdessä kuljetuksessa saapuu noin 500–1 000 aurinkopaneelia. Lisäksi on arvioitu olevan muita tarvikekuljetuksia sekä aurinkopaneelien perustamiseen liittyviä kuljetuksia noin 10 kappaletta. Joutensuon hankkeessa aurinkopaneeli- ja tarvikekuljetuksia on arviolta noin 170–330 kpl.

9.8.3 Sähkövaraston rakentaminen

Sähkövaraston alueen käyttöönotto- ja perustusvaiheessa alueelle rakennetaan kiinteistön sisäisiä kulkureittejä, maakaapelointeja sekä akkujärjestelmien vaatimia perustuksia. Akkukontit perustetaan betoni- tai teräsbetonirunkoisella sokkelilla kontin leveydeltä. Rakennettavilta alueita poistetaan puusto ja maastoa voidaan muokata toiminnan vaatimusten mukaan. Tarvittavat täytön ja mahdollisen louhinnan määrät selviävät tarkemmassa suunnittelussa.

Sähkövaraston toteutuksen johdosta hankealueen lähiteiden liikenne hieman lisääntyy sähkövaraston rakentamis- ja käyttöönottovaiheessa. Sähkövarastoalue aidataan ja energiavarastointilaitoksen turvallisuusratkaisut toteutetaan. Akut on varustettu integroiduilla ohjausjärjestelmillä, joiden tarkoituksena on kontrolloida akuston toimintaa ja seurata sen lämpötilaa ja kuntoa akkukohtaisesti (BMS). Akustosta ei kontrolloiduissa olosuhteissa synny käytönaikana päästöjä ympäristöön. Riskien minimoimiseksi kontit ovat varustettu mm. automaattisilla sammutusjärjestelmillä ja paloturvallisuus on huomioitu rakennusteknisissä ratkaisuissa esimerkiksi akustojen ja muuntajien paloseinillä eristämisellä. Muuntajissa käytetään tarpeen mukaan öljynsuojauksessa valuma-altaita.

Alueen sisäiset maakaapelit sekä alueelta johtavat kaapelit merkitään asianmukaisesti maastoon. Käytettävän LFP-akkulaitteiston (Litium-rautafosfaattiakku) turvallisuusvaatimukset ovat kansallisen lainsäädännön mukaisia (Sähköturvallisuuslaki (16.12.2016/1135)). Litium-rautafosfaattiakku on muita litium-ioniakkuja ympäristöturvallisempi, sillä sen valmistuksessa ei ole käytetty raskasmetalleja. Akkuvarastot on varustettu riskien minimoimiseksi ukkosenjohdattimilla, jatkuvalla valvonnalla, hätäpysäytysmahdollisuudella sekä automatisoidulla palohälytys- ja sammutusjärjestelmällä. Akustot on suljettu hermeettisesti.

9.8.4 Voimajohdon rakentaminen

Ennen rakentamista puusto poistetaan voimajohtoalueelta. Voimajohdon rakentaminen jakautuu kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset.



Kuva 166. Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko niin sanotun normaalin vetotavan mukaisesti tai kireävetona. Johtimien liittäminen tehdään räjäytysliitoksin.

9.8.5 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista sekä voimajohdon rakenteiden ja aurinkovoiman aiheuttamista kuljetuksista. Tuuli- ja aurinkovoimahankkeen kuljetusten kokonaismäärä on arviolta noin 16 600–21 300 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on noin kaksi vuotta (yksi rakentamiskausi noin kymmenen kuukautta) jakautuen infran (tiet, kentät ja perustukset) rakentamiseen ja voimala-asennuksiin. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisvaiheiden rakentamisajoille, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne noin 30–180 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Raskasta liikennettä olisi infran rakentamisvaiheessa keskimäärin noin 140–180 ajoneuvoa vuorokaudessa ja tuulivoimaloiden ja aurinkovoiman asennusvaiheessa keskimäärin noin 30–50 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen. Kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin kuljetukset tapahtuvat rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä sekä perustuksia rakennettaessa pääosin hankealueen lähiteillä. Tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kappaletta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 6–11 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikenteen määrä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa.

Aurinkovoimapuiston vaatimia uusia teitä on arviolta noin 23,4 kilometriä. Aurinkovoimapuiston teiden rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrä vastaa noin 2 500–3 200 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä.

Aurinkopaneelien osalta on arvioitu, että yhdessä kuljetuksessa saapuu noin 500–1 000 aurinkopaneelia. Lisäksi on muita tarvikekuljetuksia sekä aurinkopaneelien perustamiseen liittyviä kuljetuksia. Aurinkopaneelikuljetuksia on arviolta noin 170–330 kuljetusta. Aurinkovoimapuiston teiden rakentamisen ja paneeli- ja tarvikekuljetusten aiheuttama kuljetusten kokonaismäärä on arviolta noin 2 900–3 800.

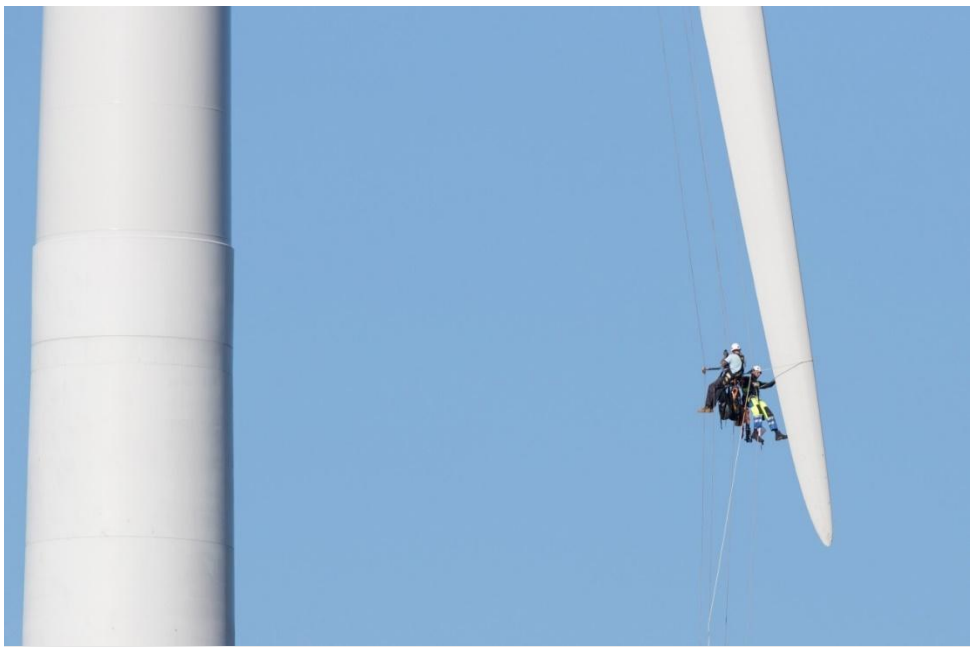
Koko hankkeen arvioitu rakentamisaika on noin kaksi vuotta. Mikäli aurinkovoimapuiston kuljetukset jakautuisivat melko tasaisesti kuuden kuukauden rakentamisajalle, on aurinkovoimapuiston rakentamisen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne noin 3–5 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen saapuvan ja poistuvan liikenteen.

9.9 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimaloita huolletaan valittavan voimalatyypin 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 vuorokauden mittainen vuosihuolto. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat. Lisäksi kerran vuodessa tehdään työturvallisuustarkastus, jonka kesto on 1–2 päivää voimalaa kohti. Tarkastus voidaan sisällyttää myös vuosihuollon yhteyteen. Näiden käyntien lisäksi kullakin voimalalla tehdään keskimäärin noin 3–12 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain voimalan elinkaaren vaiheesta riippuen.

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



Kuva 167. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä (FCG Rakennettu Ympäristö Oy).

Aurinkopaneelit itsessään eivät tarvitse varsinaista huoltoa, mutta ne voidaan puhdistaa ja kohdistaa tarvittaessa uudelleen. Aurinkopaneelit pestään tarvittaessa. Usein sateiden pesevä vaikutus riittää. Mikäli pesutarvetta ilmenee, paneelit pestään vedellä pesurobotteja käyttäen, eikä kemikaaleja käytetä. Aurinkovoimaloiden kunnossapito käsittää mahdollisten rikkoutuneiden komponenttien vaihdon ja alueen puuston tai muun kasvuston mekaanisen raivauksen, mikäli näistä aiheutuu varjonmuodostusta tai muita haittoja

aurinkopaneeleille. Lisäksi aluskasvillisuus on syytä poistaa noin vuoden välein riippuen maaperän kasvillisuudesta. Myöskään kasvuston käsittelyssä ei käytetä kemikaaleja.

Akkujen käyttöikä on noin 15 vuotta, jonka jälkeen ne uusitaan. Muuten sähkövaraston vaatima huolto on vähäistä.

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkastukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkastukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai raivaussahalla. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut joko kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta. (Fingrid Oyj 2024a)

9.10 Käytöstä poisto

Tuulivoimalat

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

Tuulivoimahankkeen käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät muun muassa terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

Kevättalvella 2026 on ollut lausuntokierroksella hallituksen esitys laiksi käytöstä poistetun maatuulivoimalan purkamisesta ja purkuvakuudesta sekä laiksi rakentamislain muuttamisesta. Uusi laki ja lakimuutokset tulisivat voimaan arviolta 1.1.2027. Purkuvakuuden ja kunnan toissijaisen purkamisvelvollisuuden säännöksiä sovellettaisiin tuulivoimaloihin, joiden rakentamislupaa haetaan aikaisintaan vuonna 2028. Tuulivoimaloiden käytöstä poistettaessa noudatetaan purkamisajankohdan ajantasaista lainsäädäntöä.

Voimalatorni, roottori ja konehuone

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Torni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen 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. (Paalatie 2020)

Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Ilmatar Energy Oy on sitoutunut ensimmäisenä toimijana Suomessa kierrättämään tuulivoimaloidensa lavat Stena Recycling Oy:n kierrätysratkaisun avulla. Tuulivoimaloiden lavoista tehtyä mursketta voidaan käyttää sementin raaka-aineena ja näin kyetään korvaamaan neitseellisiä raaka-aineita. Stena Recycling toimittaa tuulivoimaloiden lasikuidun sementin valmistuksessa hyödynnettäväksi pääasiassa Eurooppaan. (Stena Recycling Oy 2021)

Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat syksyllä 2022 päätyneen KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana KiMuRa-hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi Finnsementille. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen, eli klinkkerin valmistuksen, raaka-aineina. Näin menettelemällä pystytään komposiittijätemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpolttoa tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021, Uusiouutiset 2022) Kuusakoski Oy on uutisoinut rakentavansa Hyvinkäälle Suomen ensimmäisen muovikomposiitin murskauslaitoksen, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2025. Murskattu komposiittijäte hyödynnetään KiMuRa-hankkeen pilotoiman kierrätysratkaisun mukaisesti sementinvalmistuksessa Finnsementti Oy:n sementtitehtailla. (Kuusakoski Oy 2023)

Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Kaava-alueen sisäinen sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman 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 rakentamisluvassa tai muilla 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, nostoalueet ja huoltotiet

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan tarvittaessa maisemoida.

Vaarallinen jäte

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte (ent. ongelmajäte) tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

Aurinkovoimaloiden rakenteet

Aurinkopaneelien tekninen elinikä on noin 30–40 vuotta. Perustusten käyttöikä on kuitenkin tätä pidempi, jolloin samoja perustuksia voidaan hyödyntää aurinkovoimaloita perusparannettaessa. Perusparannuksilla voimaloiden käyttöikää voidaan jatkaa toiset 20–30 vuotta. Käytöstä poiston jälkeiset toimenpiteet eivät vielä ole vakiintuneita, sillä teollisessa mittakaavassa tapahtuva aurinkoenergian tuotanto on vielä uutta. Todennäköistä kuitenkin on, että toiminnanharjoittaja purkaa toiminnan päättymisen jälkeen rakenteet ja kaapeloinnit, sekä ennallistaa alueen. Perustusten materiaalit kierrätetään. Aurinkopaneelit ja niiden kaapelit ovat käytöstä poiston jälkeen sähkö- ja elektroniikkajätettä, jotka voidaan kierrättää tai muuten hyödyntää. Paneelit on myös mahdollista myydä jälkimarkkinoilla eteenpäin uudelleenkäytettäväksi.

Paneelien kierrätysprosessissa kaapelit ja puolijohteet sekä merkit irrotetaan, alumiiniset ja lasiset osat erotetaan aurinkokennomoduulista, EVA (etyyli-vinyyli-asetaatti) -muoviset kalvot uudelleenkäytetään tai kierrätetään, ja paneelien sisältämät kemikaalit otetaan talteen. Puolijohdekerros irrotetaan ja raskasmetallit talteenotetaan; piipohjaisissa aurinkopaneeleissa puolijohdekerrosta ei kuitenkaan tarvitse erikseen irrottaa. Talteen otettavia ja hyödynnettäviä materiaaleja ovat kaapelit, kadmium, yksittäiset komponentit, sekä lyijyettä lyijytön lasi, metallit ja muovit. (EPR Finland 2020, Rantaruoko 2022 mukaan)

Lähes kaikki paneelien sisältämä lasi sekä sen ulkoiset osat ovat kierrätyskelpoista tai uudelleenkäytettävää materiaalia. Muoviosat voidaan puolestaan hyödyntää energiana. Piistä voidaan kierrättää uusien piimoduulien valmistukseen jopa 85 prosenttia. Ohutkalvopohjaiset paneelit murskataan, jolloin kiinteä ja nestemäinen jäte saadaan eroteltua erikseen. Nesteet johdetaan saostus- ja nesteenpoistoprosesseihin, jonka jälkeen metallit voidaan erotella toisistaan. Puolijohdemateriaalista voidaan paneelityypistä riippuen hyödyntää jopa 95 prosenttia, ja prosessista syntyvä lasimurska voidaan uusiokäyttää vaikkapa uusien aurinkopaneelien valmistukseen. (Vakkuri 2020, Rantaruoko 2022 mukaan)

Akkuvarasto

Toiminnan päätyttyä merikontit voidaan toimittaa muuhun käyttöön ja akut luovutetaan kierrätettäväksi sellaiselle toimijalle, jolla on akkujen käsittelyyn vaadittavat luvat.

Voimajohto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, se puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, joita ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiana.

9.11 Turvaetäisyydet

9.11.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä tuulivoimaloita 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. Liikenneviraston (nykyään Väylävirasto) (2012) tuulivoimalaohjeen mukaan voimalan ja yleisen tien välisen turvaetäisyyden tulee olla vähintään voimalan kokonaiskorkeus plus maantien suoja-alue, joka on yleensä 20–30 metriä keskiviivasta, eli Joutensuon hankkeessa 330–340 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu tuulivoimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin kymmenen metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024e).

Tuulivoimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016a), eli Joutensuon hankkeessa vähintään 465 metriä.

Lentoliikenteen osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella. Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle.

9.11.2 Aurinkovoiman turvaetäisyydet

Aurinkovoiman osalta noudatetaan riittäviä turvaetäisyyksiä. Nykyinen ohjeistus on vielä niukkaa, mutta esimerkiksi Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston (2023) ohjeistuksessa on suositeltu vähintään kahdeksan metrin etäisyyttä rakennuksista.

Aurinkovoima-alueet on mahdollista aidata kokonaan tai osittain mikäli esimerkiksi lähialueen asukkaiden turvallisuuden vuoksi aitaaminen on välttämätöntä.

9.11.3 Voimajohdon turvaetäisyydet

Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Voimajohtojen sijoittamisesta tiealueiden läheisyyteen ohjeistetaan Väyläviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemääristä.

10 Ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet, *sekä;*
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

10.1 Linnusto

Joutensuon kaava-alue on linnustollisilta arvoiltaan melko tavanomainen metsien osalta, mutta parhaat suoalueet ovat pesimälinnustoltaan merkittäviä. Kaakkurin ja sääksen pesimämenestystä olisi hyvä seurata rakentamisvuonna ja toiminnan jälkeisinä vuosina. Sääksen ja kaakkurin pesimäseuranta olisi myös melko helppoa toteuttaa ja vaatisi vain noin 1–2 päivätyön verran aikaa vuodessa. Aurinkovoima-alueen linnuston sopeutumista aurinkovoima-alueeseen olisi hyvä seurata, koska vastaavia seurantoja on tehty Suomessa vain vähän. Myös aurinkovoima-alueen reunalla sijaitsevan Rytisuon linnustoa olisi hyvä seurata. Myös metsähanhen esiintymistä koko aurinkovoima- ja tuulivoima-alueella olisi hyvä seurata.

Seurantaa voitaisiin toteuttaa hankkeen rakentamisen aikaan sekä tuuli- ja aurinkovoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi. Linnustoseurannat aurinko- ja tuulivoima-alueilla vaatisivat noin 7 päivän työmäärän kunakin vuonna.

Sähkösiirtoreitin lieventämistoimien toimivuuden seuraaminen on vaikeaa, se vaatisi koko sähkönsiirtoreitin läpikäyntiä eri vuodenaikoina riittävän usein toistettuna, vähintään 15 kertaa yhden vuoden aikana, mieluiten koiran avulla kulkien, jotta lankoihin törmänneet tai sähköiskun saaneet linnut löydettäisiin. Tämän kaltaisia seurantoja tulisi tehdä useilla sähkönsiirtoreiteillä ja yhteistyössä useiden toimijoiden kanssa, jotta aineisto olisi riittävä ja paremmin edustava.

10.2 Melu

Joutensuon tuuli- ja aurinkovoima-alueen suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta tuuli- ja aurinkovoima-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön (2014) ohjeen "*Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa*" mukaisesti.

10.3 Poronhoito

Tuulivoimahankkeen poronhoitovaikutusten seurantaa varten 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 lievennystoimet tilanteen mukaisesti. Ryhmä suunnittelee ja toteuttaa myös seurantaohjelman, jossa seurataan, miten hanke vaikuttaa porojen laidunten käyttöön, poronhoitotyöhön ja poroelinkeinon kannattavuuteen. Tärkeintä on, että seurannan riittävyydestä on osapuolten välillä yhteisymmärrys ja, että seurannan toteutuksesta sovitaan myös kirjallisesti, jotta kaikilla osapuolilla on sama käsitys vastuista ja velvollisuuksista. Seuranta voidaan myös ulkoistaa kolmannelle osapuolelle.

Porojen hyödyntämistä alueista ja niissä tapahtuvista muutoksista sekä lieventämiskeinojen toimivuudesta saadaan tietoa ensisijaisesti paliskunnalta, mutta arvioinnissa voidaan hyödyntää myös muiden seurantamenetelmien tuloksia, mikäli niitä on käytössä. Elinkeinon kannattavuuden osalta olennaista on porotaloudesta saatavien tuottojen ja poronhoitotöiden kustannusten suhde, jossa tapahtuvia hankkeesta aiheutuvia muutoksia voidaan arvioida mm. seuraavien tekijöiden perusteella:

- teurasporojen määrä ja kunto esim. vasaprosentin tai vasojen teuraspainojen avulla, joiden muutokset voivat kertoa häiriöistä laidunnusolosuhteissa
- poronhoitotöiden määrän tai työkustannusten muutos alueella
- liikenne- ja muiden vahinkojen määrät
- poronhoitajien tai poronhoitoyhteisön sopeutuminen hankkeeseen.

Seurannassa on lisäksi huomioitava ympäristön maankäytössä tapahtuvia muutoksia, jotka voivat vaikuttaa vertailujakson seurantatuloksiin ja, jotka voivat lisätä poronhoidolle aiheutuvia yhteisvaikutuksia.

Seurantaa voidaan toteuttaa jaksoissa, kuten ennen rakentamista, rakentamisen aikana ja toiminnan aikana. Seurannan kesto tarkentuu yleensä vasta operointivuosien aikana, kun vaikutuksista on saatu jo jonkinlainen käsitys. Kestosta sovitaan yhdessä osapuolien kanssa.

10.3.1 Seurantamenetelmät

Työryhmäpalaverit

Työryhmäpalavereissa osapuolet käyvät säännöllistä keskustelua hankkeen vaikutuksista sekä mahdollisten käyttöön otettujen lieventämiskeinojen toimivuudesta ja riittävyydestä, jotta poronhoitoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten minimoiminen onnistuu oikeudenmukaisesti. Palavereita on ensimmäisten operointivuosien aikana syytä pitää tiheämmin.

Satelliittipantaseuranta

Seurantapanta-aineistojen avulla voidaan seurata porojen hyödyntämiä laidun- ja vasomisalueita, porojen kulkureittejä sekä näissä rakentamisen myötä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia. Seurantaa olisi hyvä

toteutetaan kolmivaiheisena niin, että porojen käyttäytymistä seurataan 1. ennen rakentamista, 2. rakentamisvaiheen aikana sekä 3. tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Seurantatuloksien käsittely tulisi tehdä vähintään 1. ja 2. vaiheiden päätyttyä sekä tuulivoima-alueen oltua toiminnassa esimerkiksi kolmen vuoden ajan. Pitemmästä seuranta-ajasta tuulivoima-alueen toiminnan aikana voi sopia osapuolten kesken.

YVA-menettelyn aikana pidetyn PHL 53§:n mukaisen neuvottelun yhteydessä Pintamon ja Pudasjärven paliskunnat sekä hanketoimijan edustajat sopivat alustavasti olevansa avoimia GPS-pantaseurannan aloittamisesta hankealueella. Seurannan toteutuksesta on kuitenkin sovittava ensin kirjallisesti osapuolten kesken. Seurannan aikana on suositeltavaa tarkistaa, että pantojen kattavuus on riittävä ja tarvittaessa lisätä pantoja. GPS-pantojen tarjoaman datan käytöstä, keruusta, tallentamisesta, säilyttämisestä ja raportoinnista sekä kustannuksista ja vastuista on sovittava kirjallisesti hankeyhtiön ja paliskuntien välillä.

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 pidemmän aikavälin liikkumisesta saadaan luotettava kuva vasta useamman vuoden aikajänteellä.

Kameraseuranta

Tuulivoima-alueelle voi sijoittaa esimerkiksi riistakameroita, joilla voidaan saada lisätietoa porojen käyttäytymisestä ja kameroiden kuvaa voidaan hyödyntää myös esimerkiksi porojen paikantamisessa poronhoitotöiden yhteydessä. Varsinaiseen vaikutusten seurantaan keino yksistään soveltuu huonosti sillä ei koskaan tiedetä, kuinka monta eläintä on jäänyt kokonaan kameroiden ulkopuolelle. Seurannan epävarmuuden voimakkuus liittyy olennaisesti kameroiden määrään ja tiheyteen alueella.

10.4 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuuli- ja aurinkovoima-alueesta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan.

Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuuli- ja aurinkovoima-alueen vaikutusten kokemisesta, kun sähköntuotanto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan. Kyselyllä voitaisiin selvittää kokemuksia esim. melu- ja välkehaitasta sekä maisemavaikutuksista.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuuli- ja aurinkovoima-alueen toiminnan käynnistymisen jälkeen.

11 Toteutus

Joutensuon tuulivoimapuiston osayleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan AKL 44 §:n ja 77 a §:n mukaisesti käyttää rakentamislupien perusteena. Rakentamislupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman. Hankkeen tavoitteellisen suunnittelu- ja toteutusaikataulun mukaan kaavaprosessi saadaan päätökseen vuoden 2026-2027 aikana, jolloin rakentaminen ajoittuisi vuosille 2028-2029, ja tuotanto aloitettaisiin vuonna 2030.

Lopulliset tutkavaikutukset tulee selvittää, ja hankevastaavalla tulee olla myönteinen Puolustusvoimien Pääesikunnan hyväksyttävyyslausunto, ennen rakentamislupien perusteena käytettävän kaavan hyväksymistä.

Rakentajan on otettava yhteys alueen eri radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta.

Tuulivoimaloiden maa-alueiden vuokra- ja korvauskysymykset ratkaistaan VSB Oy:n ja maanomistajien kahdenvälisillä sopimuksilla.

Rakentamislupaprosessin yhteydessä hankkeesta laaditaan paloturvallisuutta koskeva riskianalyysi. Hankevastaavan tulee toimittaa rakentamisluvan yhteydessä ajantasaiset melu- ja välkemallinnukset. Rakentamislupavaiheessa tuulivoimaloiden alueilta tutkitaan maaperää.

Tarvittaessa näytteidenotolla todennetaan tarkempi tarve happamien sulfaattimaiden sijainti. Tiedot toimitetaan kunnan rakennusvalvontaan.

Tuulivoimaloiden läheisyyteen voidaan asettaa kylttejä, jotka varoittavat mahdollisesta talviaikaisesta jäätämisestä.

Maa-ainesten hankinta toteutetaan mahdollisuuksien mukaan kaava-alueelta. Hankevastaava hakee luvat maa-ainesten ottoon sekä ylijäämämaan käsittelyyn. Hanke saattaa edellyttää vesilain mukaista ojitusilmoitusta uusien ojitusten osalta.

Tuulivoimatuotannon jälkeen voimaloiden purkamiselle haetaan lupa, mikäli sillä hetkellä voimassa olevat lait sitä edellyttävät.

Hanketoimijan on rakentamislupahakemuksen yhteydessä laadittava materiaaliluettelo tuulivoimalan osista sekä materiaalin kierrätyssuunnitelma.

12 Liitteet

Liite 1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Liite 2. Ensimmäisen viranomaisneuvottelun muistio

Liite 3. Asukaskyselyn yhteenveto

Liite 4. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet

Liite 5. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet, yhteisvaikutukset

Liite 6. Luonto- ja linnustoselvitys

Luonto- ja linnustoselvityksen vain viranomaiskäyttöön tarkoitetut salattavat liitteet

- 1a. Huomionarvoiset lintuhavainnot hankealue P
- 1b. Huomionarvoiset lintuhavainnot hankealue E
- 1c. Lajitietokeskus linnut sähkönsiirtoreitti
- 2. Päiväpetolintuhavainnot 2024
- 3. Pöllöhavainnot 2024
- 4. Kanalintuhavainnot
- 5. Tärkeät lintualueet ja sääksen sekä kaakkurin lentoreitit

Liite 7. Maakotkaan kohdistuvien vaikutusten arviointi (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)

Liite 8. Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset

Liite 9. Jaurakkavaara (FI1103815) Natura-arviointi

Liite 10. Jäkälävaaran rinnesuot ja Rytisuo (FI1103823) Natura-arviointi

Liite 11. Kiiminkijoki (FI1101202) Natura-arviointi

Liite 12. Olvassuo (FI1103829) Natura-arviointi

Liite 13. Joutensuon hankkeen arkeologinen inventointi 2025, Heilu Oy

Liite 14. Melu- ja välkevaikutukset

Liite 15. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman mielipiteet, lausunnot ja vastineet

13 Yhteystiedot

Pudasjärven kaupunki

Ympäristöasiantuntija
Tiina Mäcklin
p: +358 40 195 6869
tiina.macklin@pudasjarvi.fi

PL 10, Varsitie 7
93101 Pudasjärvi

Kaavaa laativa konsultti

FCG Rakennettu Ympäristö Oy
Osmontie 34, PL 950, 00601 Helsinki
puh: +358 44 298 2006

Sini Ollila
puh. +358 41 732 0090
sini.ollila@fcg.fi

Hankevastaava

Uusiutuva Energia Joutensuo Oy
Sepänkatu 20
90100 Oulu
www.vsb.energy

Projektipäällikkö
Anssi Kaan
p. +358 40 163 9411
anssi.kaan@vsb.energy