

29.1.2024

KUUSAMON KAUPUNKI

# MATKAVAARAN TUULIVOIMAPUISTON OSAYLEISKAAVA

Kaavaselostus

EHDOTUSVAIHE



**Kuusamon kaupunki:**

Kaavoittaja  
Pekka Räisänen  
etunimi.sukunimi@kuusamo.fi  
puh. 040 756 7881

**Hankkeesta vastaava:**

Tuulialfa Oy  
Antti Tanskanen  
etunimi.sukunimi@tuulialfa.fi  
puh. 044 977 0409

**Kaavaa laativa konsultti:**

AFRY Finland Oy  
Ida Montell YKS-693  
etunimi.sukunimi@afry.com  
puh. 050 344 7230

**Työryhmä:**

Ida Montell, Ari Nikula, Sari Ylitulkila, Kalle Reinikainen, Taru Suninen, Elina Heinilä, Carlo Di Napoli, Pekka Keränen, Marika Paakkinen, Katja Hyökki-Kotilainen, Wille Tuomola, Tapio Rintala, Elina Kataja (Masu Planning), Jaana Itäpalo (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu), Pauvert Guillaume, Aappo Luukkonen, Maiju Lahtinen, Mikko Oranen, Kalle Reinikainen, Terhi Alsila, Miia Nurminen-Piirainen

**Projektinnumero:** 101016021-001

## Sisältö

1	Perus- ja tunnistetiedot.....	7
2	Kaavan tarkoitus, osallistuminen ja hankkeen tekninen kuvaus.....	8
2.1	Hankekuvaus.....	8
2.2	Suunnittelualueen yleiskuvaus.....	10
2.3	Kaavan tarkoitus.....	11
2.4	Osayleiskaavatyön ohjausvaikutus .....	11
2.5	Osallistuminen ja yhteistyö .....	13
2.6	Tiedottaminen .....	13
2.7	Kaavaprosessin vaiheet .....	14
2.8	Viranomaisyhteistyö ja kaavoituksen ohjaus.....	14
2.9	Tavoitteet .....	14
2.10	Tuulivoimarakentamisen suunnittelu.....	18
2.11	Tuulivoima-alueen tekninen kuvaus.....	19
2.12	Sisäinen tieverkosto .....	21
2.13	Sähkönsiirto .....	23
2.14	Toiminta-aika, huolto ja ylläpito.....	25
2.15	Tuulivoimaloiden käytöstä poisto .....	25
3	Laaditut selvitykset .....	26
4	Suunnittelualueen kuvaus .....	28
4.1	Asutus ja alueen muut toiminnot .....	28
4.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....	33
4.3	Kaavoitus.....	34
4.3.1	Voimassa olevat maakuntakaavat .....	34
4.3.2	Vireillä olevat maakuntakaavat.....	40
4.3.3	Yleiskaavat .....	42
4.3.4	Asemakaavat .....	43
4.4	Kasvillisuus ja luontotyypit.....	44
4.5	Linnusto .....	47
4.6	Muu eläimistö.....	50
4.7	Poronhoito .....	51
4.7.1	Akanlahden paliskunta.....	53
4.8	Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet.....	55
4.9	Maa- ja kallioperä .....	58
4.10	Pohjavedet.....	60
4.11	Pintavedet.....	62
4.12	Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö .....	64
4.12.1	Arkeologinen kulttuuriperintö .....	72
4.13	Liikenne.....	74
5	Osayleiskaavaluonnos.....	82



5.1	Osayleiskaavaluonnos.....	82
5.2	Luonnosvaiheen kuuleminen.....	82
5.3	Luonnosvaiheen jälkeen tehdyt muutokset aineistoon.....	83
6	Kaavaehdotus.....	84
6.1	Alueiden käyttötarkoitusta koskevat merkinnät ja määräykset.....	84
6.2	Muut merkinnät ja määräykset.....	84
6.3	Ehdotusvaiheen kuuleminen.....	86
7	Osayleiskaavan vaikutukset.....	87
7.1	Tuulivoimarakentamisen tyypilliset vaikutukset.....	87
7.2	Vaikutusalue.....	88
7.3	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen ...	89
7.4	Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänöksiin .....	92
7.4.1	Tarkastelualue ja etäisyys- ja vaikutusvyöhykkeet.....	92
7.4.2	Näkemäalueanalyysi.....	93
7.4.3	Havainnekuvat.....	94
7.4.4	Vaikutusten arviointi.....	101
7.5	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.....	109
7.6	Vaikutukset Natura-alueisiin, suojelualueisiin ja suojeluohjelmien alueisiin	112
7.7	Vaikutukset eläimistöön.....	113
7.8	Vaikutukset linnustoon.....	115
7.9	Vaikutukset porotalouteen.....	119
7.10	Vaikutukset maa- ja kallioperään.....	123
7.11	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin.....	124
7.12	Liikenteelliset vaikutukset.....	130
7.13	Meluvaikutukset.....	133
7.14	Varjon vilkkuminen.....	142
7.15	Vaikutukset turvallisuuteen.....	147
7.16	Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun.....	149
7.17	Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	150
7.17.1	Tutkajärjestelmät.....	150
7.17.2	Viestintäyhteydet.....	150
7.18	Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön	152
7.19	Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoihin.....	154
7.20	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.....	161
7.20.1	Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	162
7.20.2	Yhteisvaikutukset linnustoon.....	163
8	Kaava-alueen ulkopuolisen sähkönsiirtoreitin nykytila ja vaikutusten arviointi ...	165
8.1	Luonto ja suojelualueet.....	166
8.2	Maaperä ja vesistöt.....	170
8.3	Asutus ja maankäyttö.....	173
8.4	Kaavoitus.....	173
8.5	Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö.....	178

9	Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin ja maakuntakaavaan	181
9.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	181
9.2	Kaavan suhde maakuntakaavaan	183
10	Toteuttamisen edellyttämät luvat ja mahdolliset lupatarpeet	184
10.1	Toteuttaminen	186
11	Lähteet	187

## **LIITTEET**

Liite 1. Matkavaaraan tuulivoimapuiston luontoselvitys (*sisältää salassa pidettävän vain viranomaistarkoitukseen tarkoitetun liitteen*)

Liite 2. Matkavaaran tuulivoimapuiston meluselvitys

Liite 3. Matkavaaran tuulivoimapuiston välkeselvitys

Liite 4. Matkavaaran tuulivoimapuiston porotalousselvitys

Liite 5. Matkavaaran tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi

Liite 6. Matkavaaran tuulivoimapuiston havainnekuvat 2023

Liite 7. Matkavaaran tuulivoimapuiston palauteraportti ja kaavan laatijan vastineet

Liite 8. Matkavaaran tuulivoimapuiston osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Liite 9. Viranomaisneuvottelun 17.12.2021 muistio

Liite 10. Näkemäalueanalyysi 2023

# 1 Perus- ja tunnistetiedot

Tämä osayleiskaavaselostus koskee 29.1.2024 päivättyä osayleiskaavakarttaa.

**Kaavan nimi:** Matkavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava

**Vireille tulo:** 26.8.2021

**Luonnosvaiheen nähtävillä olo:** 1.6.2022 - 30. 6.2022

**Ehdotusvaiheen nähtävillä olo:**

**Kaupunginvaltuuston hyväksyntä:**

## Tiivistelmä

Tuulialfa Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Matkavaaran alueelle Kuusamon kaupungin länsirajalle Posion kunnanrajan läheisyyteen. Tuulipuistoalueelle suunnitellaan enintään 4-6 tuulivoimalan rakentamista. Tuulivoimalat ovat teholtaan enintään 7 MW, jolloin puiston yhteenlaskettu teho tulisi olemaan alle 45 MW. Osayleiskaava-alueen koko on noin 11 km<sup>2</sup>.

Osayleiskaavan tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen. Kaavoitettava alue on Kuusamon yhteismetsän omistuksessa ja Tuulialfa Oy on tehnyt maanvuokrasopimuksen alueen vuokraamisesta.

Hanketoimija on pyytänyt ELY-keskukselta päätöstä siitä, edellyttääkö alueelle suunniteltu tuulivoimahanke ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA). ELY-keskuksen antaman päätöksen mukaan Tuulialfa Oy:n tuulivoimahankkeeseen ei sovelleta ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (252/2017) mukaista arviointimenettelyä. Hankkeen toteuttamisen vaikutukset arvioidaan kaavoitusmenettelyn yhteydessä.

Osayleiskaava laaditaan siten, että sitä on mahdollista käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupien perusteena MRL:n 77a §:n mukaisesti. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Kuusamon kaupunginvaltuusto.

Kaava-alueen ulkopuolista maakaapelireittiä ei kaavoiteta, mutta sähkönsiirto kuuluu tuulivoimapuiston hankkokonaisuuteen. Kaava-alueen ulkopuolista uutta sähkönsiirtoyhteyden nykytilaa ja vaikutuksia on tarkasteltu tämän selostuksen kappaleessa 8.

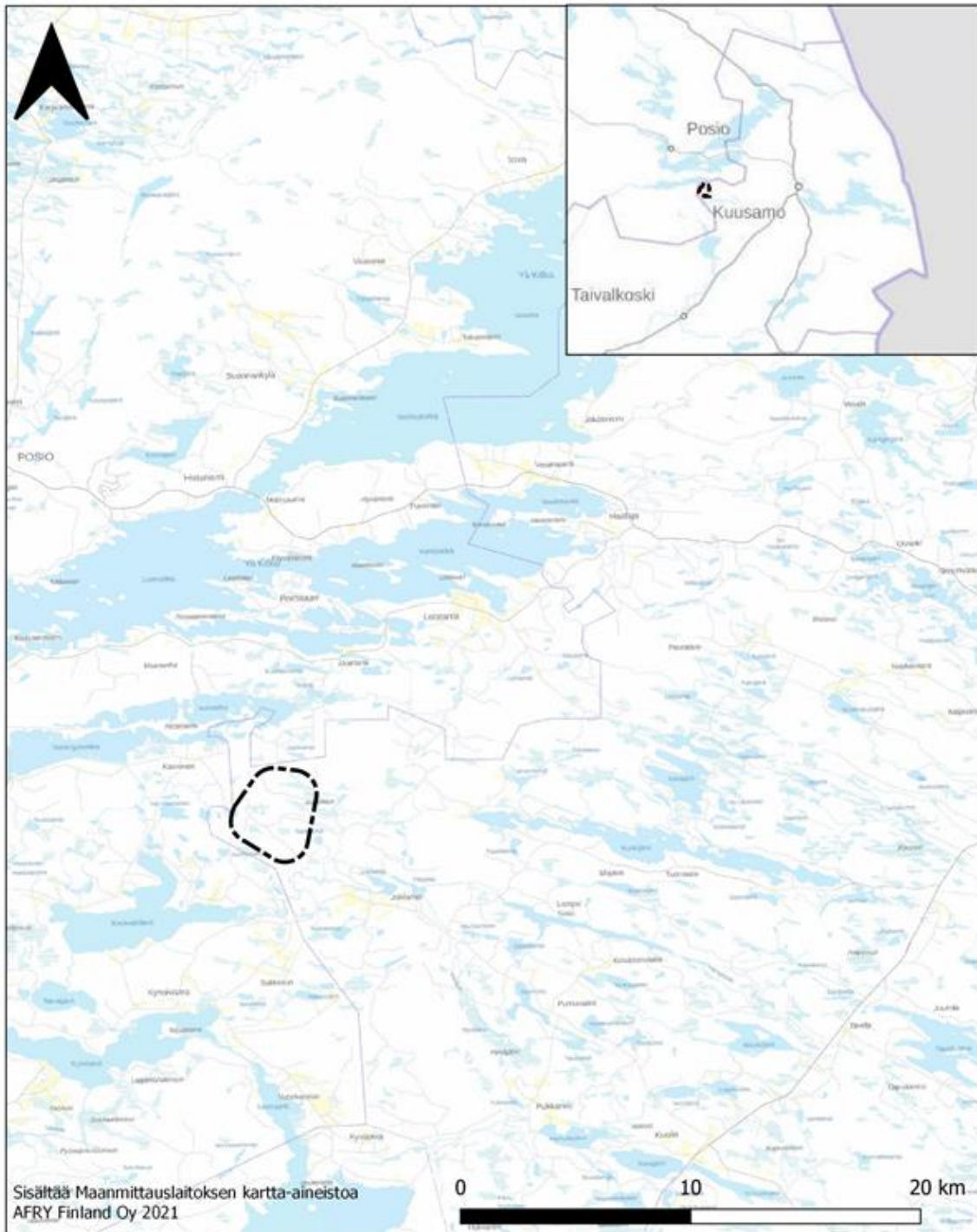
## 2 Kaavan tarkoitus, osallistuminen ja hankkeen tekninen kuvaus

### 2.1 Hankekuvaus

Tuulialfa Oy suunnittelee enintään 4-6 tuulivoimalasta koostuvan tuulivoimapuiston rakentamista Kuusamon kaupungin länsiosaan (Kuva 2-1) lähelle Posion kunnanrajaa. Kaava-alue rajautuu Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntien rajalle niin, että suunnitellut voimalapaikat ja kaava-alue sijoittuu kokonaan Pohjois-Pohjanmaan ja Kuusamon kaupungin puolelle. Kaava-alueen pinta-ala on noin 11,2 km<sup>2</sup>. Hankkeen suunnittelu aloitettiin muutamia vuosia sitten etelämmäksi, mutta alueen toteuttamisen esti tutkavaikutukset. Puolustusvoimien kanssa yhteistyössä selvitettiin mahdollisuuksia ja siltä pohjalta on päädytty nyt esitettyyn hankeratkaisuun. Puolustusvoimien reunaehtojen mukaisesti voimaloiden kokonaiskorkeus voi olla enintään 260 metriä.

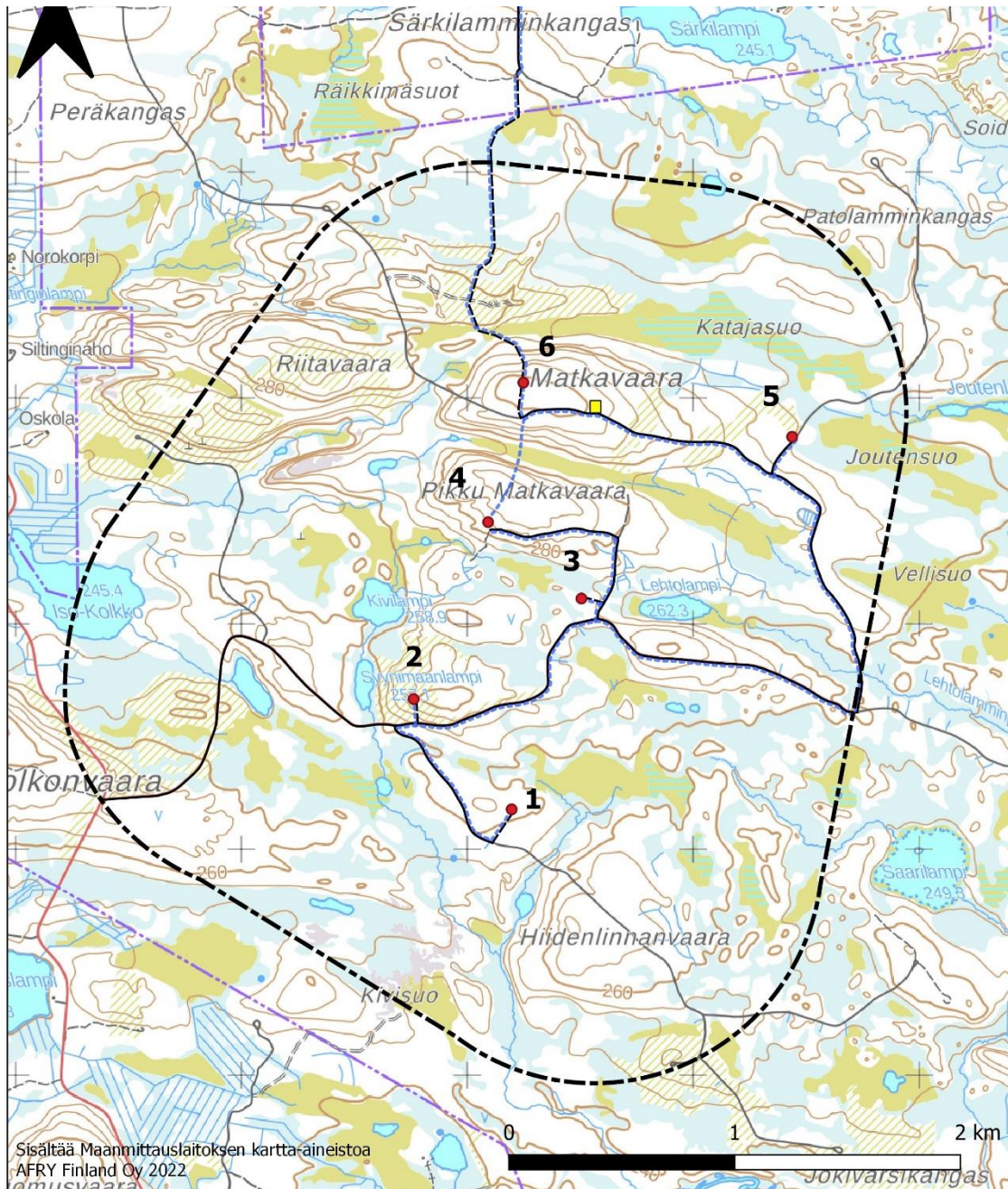
Matkavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavan laadinnan tavoitteena on mahdollistaa tuulivoimapuiston sijoittuminen alueelle ja mahdollistaa korkeintaan 6 voimalan toteuttaminen suunnittelualueelle. Kunkin tuulivoimalan yksikköteho on enintään 7 MW ja tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus enimmillään 260 metriä. Tuulipuisto tulee koostumaan tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista ja tuulipuiston sähköasemasta. Tuulivoimapuiston alueella voimalat liitetään toisiinsa maakaapeleilla, jotka sijoitetaan pääosin kunnostettavien ja rakennettavien huoltoteiden varteen. Tuulipuiston liitetään sähköverkkoon Posion kunnan alueella ja kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevan olemassa olevan Carunan 2\*110 kV voimajohdon kautta. Uusi tarvittava sähkönsiirtoyhteys kaava-alueella ja sen ulkopuolella toteutetaan maakaapelein eikä hankkeen toteuttaminen edellytä uutta ilmajohtoa.











 Hankealue

Kuva 2-1. Kaava-alueen sijainti.



- |  |  |
|--|--|
|  Hankealue  |  Ohjeellinen maakaapelointi           |
|  Voimalat   |  Ohjeellinen kunnostettava tielinjaus |
|  Sähköasema |  Ohjeellinen uusi tielinjaus          |

Kuva 2-2. Voimaloiden sijoitussuunnitelma, sähköaseman ohjeellinen sijainti sekä maakaapeli- ja tieverkosto.

## 2.2 Suunnittelualueen yleiskuvas

Matkavaaran tuulivoimahankkeen suunnittelualue sijaitsee reilun 30 km etäisyydellä Kuusamon keskustasta luoteeseen metsätalouskäytössä olevalla vaara-alueella. Rukalta etäisyyttä suunnittelualueelle on reilut 35 kilometriä ja Riisitunturin kansallispuistoon noin 23 kilometriä.

Kaava-alue on Kuusamon yhteismetsän omistuksessa. Hankkeesta vastaava on solminut vuokrasopimukset Kuusamon yhteismetsän kanssa.

Suunnittelualue on rakentamatonta metsätalousaluetta, joka sisältää hakattujen havumetsien lisäksi myös suoalueita ja useamman metsälammen. Alueella sijaitsee lukuisia Suomen metsäkeskuksen rajaamia metsälakikohteita. Pohjakartalle on kaava-alueen osalta merkitty kaksi lähdettä. Alueella on myös useita vesilain mukaisia purouomia ja lampia. Nämä sekä muut arvokkaat ja luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet on huomioitu hankkeen suunnittelussa.

Suunnittelualueelle ei sijoitu asuin- tai vapaa-ajanrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Posion kunnan puolella noin 2,3 km etäisyydellä ja lähin lomarakennus noin 1,6 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Kaava-alueella on voimassa Kuusamon oikeusvaikutteinen strateginen yleiskaava vuodelta 2019. Kaava-alueella ei ole voimassa asema- tai ranta-asemakaavoja.

Kaava-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita.

Kaava-alue sijaitsee koskiensuojelulla suojellun Iijoen vesistön keski- ja yläosan alueella (kohde MUU110040). Suunnittelualueella ei sijaitse Natura-alueita tai luonnonsuojelualueita. Reilut 900 metriä hankkealueen pohjoispuolella sijaitsee harjijensuojeluohjelman kohde (Livojärven harjualue HSO110107). Geologisista arvokohteista suunnittelualueelle ja sen pohjoisreunan molemmin puolin sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaaseen tuuli- ja rantakerrostumaan (Pyörreselänkangas TUU-11-146) kuuluvia osa-alueita.

Suunnittelualue on poronhoitoaluetta ja kuuluu Akanlahden paliskunnan alueeseen.

## 2.3 Kaavan tarkoitus

Tavoitteena on laatia oikeusvaikutteinen tuulivoimaosayleiskaava, joka mahdollistaa tuulivoimapuiston rakentamisen kaava-alueelle. Osayleiskaava laaditaan siten, että rakennusluvut tuulivoimaloille voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella. (MRL 77a §)

Kaava-alue jää tuulivoimaloille ja voimaloiden infrastruktuurille osoitettuja rakennustoimia lukuun ottamatta nykyiseen maa-, metsätalous- ja virkistyskäyttöön.

Kaavatyön tavoitteena on mahdollistaa teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisen ja ympäristön kannalta kestävä tuulivoimapuiston rakentaminen.

Kaava on laadittu siten, että esitystavassa, sisällössä ja mittakaavassa on huomioitu yleiskaavan ohjausvaikutukset. Kaava on laadittu mittakaavaan 1:10 000.

## 2.4 Osayleiskaavatyön ohjausvaikutus

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisesti yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteensovittaminen. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi. Yleiskaava esitetään kartalla. Kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnät ja -määräykset. Lisäksi kaavaan liittyy selostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä vaikutusten arviointi.

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos (134/2011) tuli voimaan 1.4.2011. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan kaavan perusteella, mikäli kaavalla ohjataan riittävästi alueen rakentamista. Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaa yleiskaavaa voidaan käyttää tilanteissa, joissa muun maankäytön yhteensovittaminen tuulivoimarakentamisen kanssa voidaan ratkaista asemakaavaa yleispiirteisemmässä mittakaavassa. Tyypillisesti tällaisia alueita ovat merialueet sekä maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Kaavan hyväksyy tavallisen yleiskaavan lailla kaupunginvaltuusto.

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavassa kaavassa esitetään kaava-alueella tuulivoimapuiston vaatimat tieyhteydet ja sähkönsiirto, kuten maakaapelit ja mahdolliset sähköasemat sekä suojelualueet ja -kohteet. Tuulivoimarakentamisen kannalta kaavoituksen keskeisiä sisältövaatimuksia ovat muun muassa energiahuollon järjestämistä, rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaalimista sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyyttä koskevat sisältövaatimukset.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (MRL 39 §):

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

Yleiskaavan yleisten sisältövaatimusten lisäksi on otettava huomioon tuulivoimayleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (MRL 77 b §):

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

## 2.5 Osallistuminen ja yhteistyö

Osallisia ovat alueen kiinteistönomistajat sekä ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin nyt laadittava kaava huomattavasti vaikuttaa. Lisäksi osallisia ovat viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään. Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielipiteensä (MRL 62 §).

### Osalliset

#### Viranomaiset:

- Kuusamon kaupunki
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Lapin ELY-keskus
- Lapin liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto
- Traficom (Liikenne- ja viestintävirasto)
- Digita Oy
- Fintraffic Lennonvarmistus Oy (ent. ANS Finland Oy)
- Väylävirasto
- Puolustusvoimien pääesikunta
- Puolustusvoimien 3. logistiikkarykmentti
- Fingrid Oyj
- Ilmatieteen laitos
- Oulu-Koillismaan pelastuslaitos
- Posion kunta
- Metsähallitus (luontopalvelut, julkiset hallintotehtävät)
- Suomen metsäkeskus
- Luonnonvarakeskus
- Finavia
- Lapin maakuntamuseo

#### Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään esimerkiksi:

- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri ry
- Kitkan Viisaat Ry
- Caruna Oy
- Akanlahden paliskunta
- Suomen Turvallisuusverkko Oy
- Paliskuntain yhdistys
- Kuusamon metsänhoitoyhdistys
- Kuusamon Yrittäjät Ry

## 2.6 Tiedottaminen

Kaikista kaavahankkeeseen liittyvistä nähtävilläoloajoista ja mahdollisista vuorovaikutustilanteista ilmoitetaan Koillissanomissa, Kuusamon Seudussa, Lapin kansassa ja Kuusamon kaupungin verkkosivuilla. Hankkeen asiakirjat ovat koko hankkeen keston ajan nähtävillä internetissä osoitteessa:

<https://www.kuusamo.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoi-tus/laadinnassa-olevat-kaavat/yleiskaava/matkavaaran-tuulivoimapuiston-osayleis-kaava/>. Lisäksi paperiset asiakirjat ovat nähtävillä kuulutuksissa mainituina aikoina Kuusamon kaupungintalolla osoitteessa Keskuskuja 6.

## 2.7 Kaavaprosessin vaiheet

Kaavan aloitusvaiheessa on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), joka sisältää suunnitelman osallistumisen ja vuorovaikutuksen sekä kaavan vaikutusten arvioinnin järjestämisestä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta ja kaavoituksen vireilletulosta tiedotettiin 26.8.2021 ja suunnitelma on ollut julkisesti nähtävillä siitä lähtien. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa on tarkistettu 26.9.2023. Tarkistettu osallistumis- ja arviointisuunnitelma on esitetty liitteessä 8.

Kaava-alueen ja sen lähivaikutusalueen maanomistajia on tiedotettu kaavan vireilletulosta ja OAS:n nähtävillä olosta erikseen kirjeitse.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatuun palautteeseen on laadittu kaavan laatijan vastineet, jotka on esitetty liitteessä 7.

*Taulukko 2-1. Kaavoituksen vaiheet.*

Tapahtuma	Aika
Matkavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaavan kaavoitusaloitteen hyväksyminen	16.2.2021 § 20
YVA-menettelyn soveltamistarpeesta päätös	9.6.2021 (POPELY/865/2021)
Kaavan vireille tulosta kuuluttaminen ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman asettaminen nähtävillä	26.8.2021
OAS nähtävillä	26.8.2021–27.9.2021
Kaavoittajan vastaanotto	7.9.2021
Porohoitolain 53 § kaltainen neuvottelu	13.12.2021
Kaavoituksen viranomaisneuvottelu (MRL 66 §)	17.12.2021
Kaavaluonnos nähtävillä	1.6.2022–30.6.2022
Yleisötilaisuus	15.6.2022
Kaavoituksen viranomaisneuvottelu	3.3.2023
Kaavoituksen työneuvottelun ELY-keskuksen kanssa	24.5.2023
Kaavoituksen työneuvottelun ELY-keskuksen kanssa	5.12.2023

## 2.8 Viranomaisyhteistyö ja kaavoituksen ohjaus

MRL:n 66 §:n mukainen kaavoituksen viranomaisneuvottelu on pidetty 16.12.2021 Teams-kokouksena. Muistio viranomaisneuvottelusta on esitetty liitteessä 9.

## 2.9 Tavoitteet

Matkavaaran tuulivoimahankkeen toteuttamisen tavoitteena on vastata osaltaan valtion asettamiin ilmasto- poliittisiin tavoitteisiin tuottamalla tuulivoimalla uusiutuvaa energiaa. Hanke ei liity nyt Suomessa käytössä olevaan uusiutuvan energian tuotantotukimalliin, vaan tuulivoimahanke toteutetaan markkinaehtoisin periaattein.

## Kansalliset ja kansainväliset tavoitteet

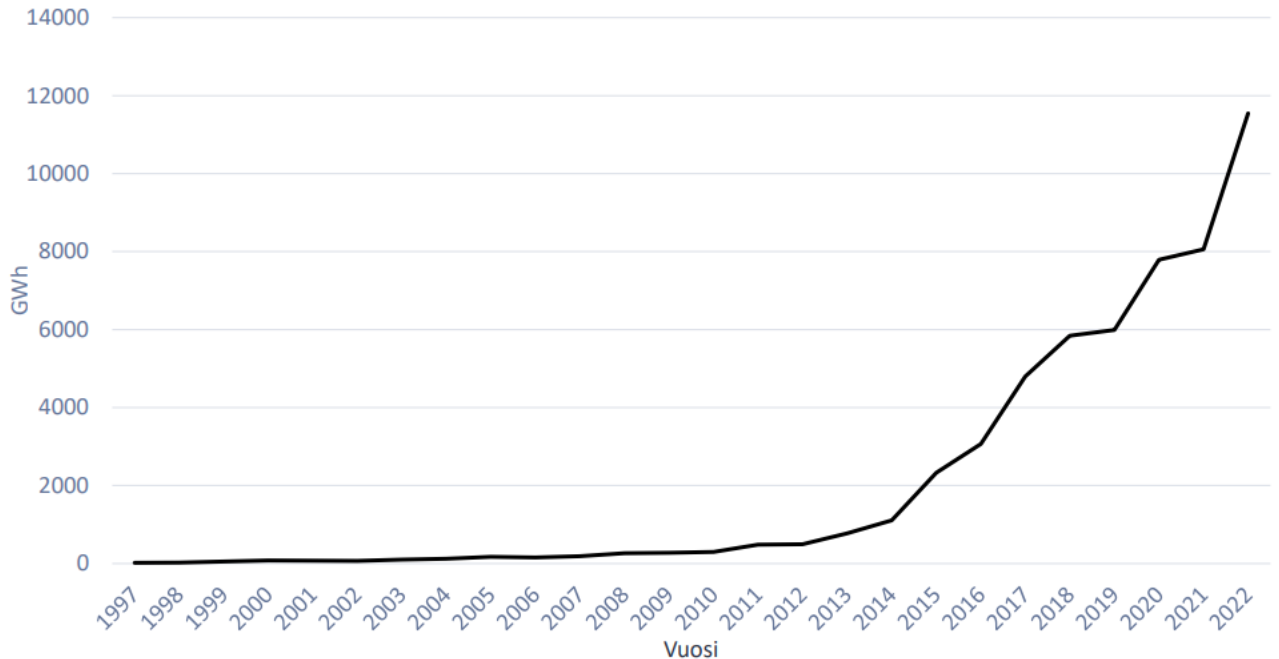
EU:n ilmasto- ja energiapaketti 2030 mukaan EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 40 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 1990 (Eurooppa-neuvoston päätös 14.10.2014). Uusiutuvan energian direktiivissä (EU 2018/2001) on sovittu 32 % uusiutuvan energian tavoitteesta vuodelle 2030. Kansallisia tavoitteita ei ole määritelty, vaan kukin jäsenmaa antaa ehdotuksensa omasta tavoitteestaan. Suomen maakohtainen tavoite on nostaa uusiutuvan energian osuus 38 prosenttiin energian loppukulutuksesta.

Kansallinen ilmastolaki (609/2015) astui voimaan 1.6.2015. Laissa asetetaan pitkän aikavälin kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteeksi 80 prosenttia vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 päästötasoon. Vuoden 2016 lopussa hyväksytyssä Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017) linjataan toimia, joilla Suomi saavuttaa hallitusohjelmassa sekä EU:ssa sovitut tavoitteet vuoteen 2030 ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Strategiassa esitetyt politiikkatoimet lisäävät merkittävästi uusiutuvan energian määrää. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Tuulivoimatuotannon lisäämisen osalta strategia edellyttää tuulivoimarakentamisen sovittamista ympäröivään maankäyttöön, haitallisten vaikutusten riittävää huomiointia ja paikallisen hyväksyttävyyden varmistamista. Kaavoituksen edistämiseksi maankäyttö- ja rakennuslaissa on omat säännökset suoraan tuulivoimarakentamista ohjaavasta yleiskaavasta.

Sanna Marinin hallitusohjelman (Valtioneuvosto 2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Tämä edellyttää nopeutettuja päästövähennyksiä kaikilla sektoreilla sekä hiilinielujen vahvistamista. Sähkön ja lämmön tuotannon tulee olla Suomessa lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden.

Kuvassa (Kuva 2-3) on esitetty Suomeen asennetun tuulivoimatuotannon kehitys vuosina 1997–2022. Suomen tuulivoimakapasiteetti oli vuoden 2022 lopussa 5677 MW ja tuulivoimaloiden määrä oli 1393. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2022 sähköä 11,5 TWh, mikä vastaa noin 14 prosenttia Suomen vuotuisesta sähkönkulutuksesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021a).

## Vuosittainen tuulivoimatuotanto (GWh)



Kuva 2-3. Vuosittainen tuulivoimatuotanto (GWh) (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023).

### Maakunnalliset ja paikalliset tavoitteet

Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus päätti tammikuussa 2019, että vuodelta 2010 ja 2012 olevat ilmasto- ja energiastategia päivitetään yhteiseksi ilmastotavoitteita ja toimenpiteitä määrittäväksi ilmastotiekartaksi. Tiekartta antaa toimintaympäristön kehittämisen suuntaviivat, jotta alan kehittäjäorganisaatiot voisivat kohdistaa resurssinsa oikein.

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 kärkiteemoiksi on asetettu:

- Älykäs bio- ja kiertotalous toimii ilmastotyön perustana
- Energian tuotanto ja käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä
- Liikenne on vähäpäästöistä
- Maatalous kehittyy hiilensitojana
- Maankäyttö on ilmastoviisasta ja kiertotaloutta edistävää
- Metsät ja suot toimivat tehokkaina hiilinieluinä; Turve hyödynnetään kestävästi
- Yhteistyö ja sektorirajat ylittävät toimintamallit luovat elinvoimaa ja liiketoimintamahdollisuuksia
- Sopeutuminen osana kärkiteemoja.

Ilmastotiekartan yhtenä tavoitteena on fossiilista energiaa korvaavien uusiutuvan energian tuotannon edistäminen maakunnan vahvuuksiin pohjautuen, joista tuulivoima on yhtenä suurimpana energiantuotannon muotona. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021)

Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja. Maan tuulivoimasta lähes 40 % (950 MW) tuotetaan Pohjois-Pohjanmaalla. Tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa. Tällä hetkellä suunnitteilla, kaavoitus- tai YVA-prosesseissa olevien manneralueen tuulivoimahankkeiden yhteenlaskettu teho on yli 7000 MW. Pohjois-Pohjanmaalla suunnitteilla olevien maatuulivoimahankkeiden päästökompensaatiovaikutus on yli 2000ktCO<sub>2</sub>e, esiselvitysvaiheessa olevat mukaan lukien 3700 kt CO<sub>2</sub>e. Merituulivoima tarjoaa runsaasti lisäpotentiaalia energiantuotantoon. Perämeren merituulivoiman potentiaalia on tarkasteltu hyväksytyssä



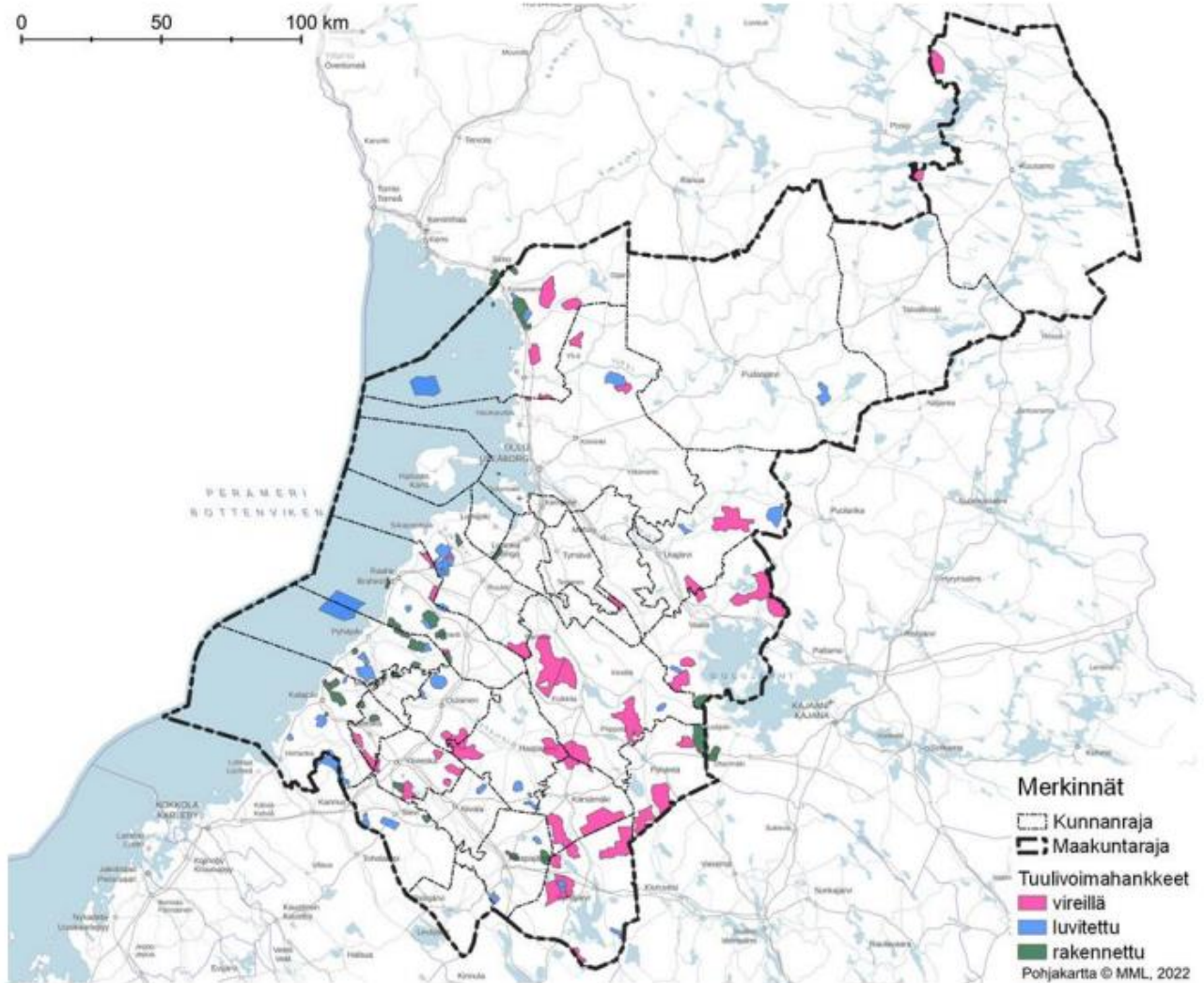
Merialuesuunnitelmassa ja rannikkoalueella on lainvoimaisia merituulivoiman yleiskaavoja. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021)

Pohjois-Pohjanmaan edellinen alueellinen tuulivoimaselvitys laadittiin vuosina 2010–2011. Tuulivoima-ala ja tuulivoimateknologia ovat kehittyneet voimakkaasti viimeisen kymmenen vuoden aikana, minkä vuoksi uuden kokonaisuudistuksen laatiminen on tarpeen. Pohjois-Pohjanmaalla on laadittu kaksi tuulivoimarakentamista mahdollistavaa ja ohjaavaa maakuntakaavaa (Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaava). Vaihekaavoissa on osoitettu yhteensä 72 tuulivoimarakentamiseen soveltuvaa seudullista aluetta. Miltei kaikilla alueilla on tarkempi suunnittelu käynnissä tai alue on jo tuulivoimatuotannossa. Tuulivoiman nopean kasvun vuoksi maakunnassa laadittiin TUULI-hanke, jonka tavoitteena oli edistää alan kehittymistä kestävästi. TUULI-hankkeessa (8/2020–8/2022) määritettiin Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden tuulivoimapotentiaali huomioiden viherrakenne kestävyys sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021)

Sähkönkulutus Kuusamossa oli vuonna 2022 noin 225 GWh, josta teollisuuden osuus oli noin 15 %. Asumisen ja maatalouden osuus oli noin 60 % ja palveluiden ja rakentamisen noin 25 % (Energiateollisuus ry 2024). Kokonaiskulutuksessa kunta oli sijalla 78.

Hankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Hankkeen toteutumisella on positiivisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Tuulipuisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan positiivisia vaikutuksia myös alueella toimiviin rakennus- ja suunnittelualan yrityksiin. Lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on positiivisia välillisiä vaikutuksia myös alueen muihin toimialoihin, kuten palvelualaan.

Kuusamon kaupungin strategiassa 2021–2028 on energiatuotannon osalta mainittu, että kaupunki kaavoittaa ripeästi alueita matkailuun, teolliseen toimintaan kuten bio- ja kiertotalouteen sekä puhtaan energian tuottamiseen. Tavoitteeksi strategiassa on asetettu, että Kuusamo on energian ja ruokatuotannon osalta omavarainen ja ylikin. (Kuusamon kaupunki 2021)



Kuva 2-4. Tuulivoimahankkeet Pohjois-Pohjanmaan alueella huhtikuussa 2022. Rakennetut tuulivoimahankkeet ovat toteutettuja puistoja, luvitetuissa on voimassa oleva yleiskaava tai suunnittelutarveratkaisu ja vireillä olevissa hankkeen suunnittelu on käynnissä (pääsääntöisesti vireillä oleva yleiskaava). Lähde: Pohjois- Pohjanmaan liitto 2022a

## Tuulivoimayhtiön tavoitteet

Hankkeesta vastaa Tuulialfa Oy. Tuulialfa keskittyy hankkeisiin, jotka soveltuvat hyvin tuulivoiman tuotantoon, aiheuttavat vähän ympäristövaikutuksia ja ovat suunniteltu yhdessä maanomistajien kanssa. Yhtiö keskittyy tuulivoima- ja aurinkosähkö-hankkeisiin, niihin liittyvään suunnitteluun ja hankekehitykseen. Toimintamalli perustuu kiinteään yhteistyöhön maanomistajien kanssa. Tuulialfa Oy pitää tuulivoimaa mahdollisuutena tuottaa CO<sub>2</sub> -vapaata uusiutuvaa energiantuotantoa, jolla saavutetaan Suomen osuus ilmastotavoitteista. Hankekehitysmalli perustuu siihen, että tuulipuiston rakentaminen ja käytönaikainen hallinnointi toteutetaan paikallisesti, joko Tuulialfa Oy:n toimesta, tai yhteistyössä paikallisten yhteistyökumppaneiden kanssa.

## 2.10 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu

Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2012 oppaan Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, jota on päivitetty vuonna 2016. Oppaan keskeisenä tarkoituksena on edistää lainsäädännön mahdollisimman yhtenäistä soveltamista tuulivoimarakentamisen ohjeistuksessa. Ympäristöministeriön tavoitteena on tuulivoimatuotannon

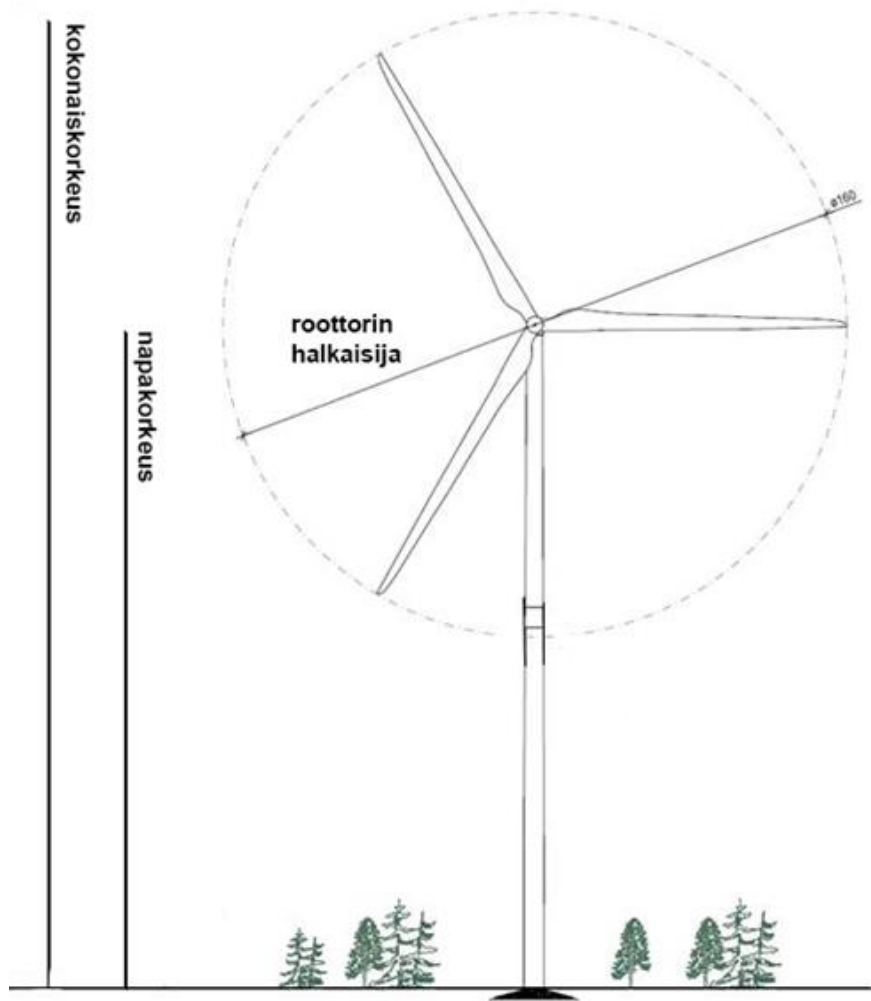
lisäämisen myötävaikuttaminen siten, että samalla otetaan huomioon luonnon ja kulttuuriarvojen säilyminen sekä elinympäristön hyvä laatu. Oppaassa esitetyt ohjeistukset ja ohjeavot ohjaavat tämän osayleiskaavan laadintaa.

## 2.11 Tuulivoima-alueen tekninen kuvaus

Suunniteltu tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista ja voimaloiden välisestä maanalaisesta 20–40 kV:n keskijännitekaapeliverkostosta. Tuulivoima-alueelle rakennetaan lisäksi huoltotieverkosto täydentämällä olemassa olevaa kattavaa metsäautotieverkosta. Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamistakin.

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista sekä konehuoneesta (Kuva 2-5). Kaavavaiheessa hankkeessa käytettävä tuulivoimalatyyppi ei ole vielä selvillä, joten vaikutusten arvioinnin perusteena käytetään hypoteettista tuulivoimalaa, jonka enimmäismitat ovat:

- kokonaiskorkeus enintään 260 metriä
- tuulivoimaloiden yksikköteho on maksimissaan 7 MW.



Kuva 2-5. Periaatekuva tuulivoimalasta.

Tuulivoimaloiden torneille on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin

betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä, nk. hybridirakenteena. Tyypillisesti yli 100 metriä korkeat tornit ovat teräs–betonitorneja. Tässä hankkeessa käytettävä tornityyppi tullaan päättämään hankkeen suunnitelmien tarkentuessa riippuen hankkeen rakentamisajankohtana markkinoilla olevista voimalamalleista.

Tuulivoimaloiden yksikkötehon on suunniteltu olevan enintään 7 MW. Nimellisteholtaan suuremmissa voimaloissa rakenteet, kuten perustukset, siivet, vaihteisto, generaattori ja torni voivat olla suurikokoisempia tai vahvempia, mutta tuulivoimalan teho ei ole suoraan verrannollinen tuulivoimalan kokoon, melupäästöön tai muihin ympäristövaikutuksiin. Voimaloiden tehoa on mahdollista nostaa myös teknisin ratkaisun, joten suurempitehoinen voimala voi siis olla muilta ominaisuuksiltaan (esim. melupäästöltään) samanlainen pienemmän tehon voimaloiden kanssa. Suurempikokoinen voimala voi olla melupäästöltään myös pienempää hiljaisempi johtuen mm. alhaisemmasta roottorin kierrosnopeudesta. Lopulliseen voimalavalintaan vaikuttaa muun muassa alueen paikalliset tuuliolosuhteet ja ympäristön rakentamiselle asettamat reunaehdot sekä rakentamishetkellä markkinoilla olevat voimalamallit.

### **Kemikaalit ja kaasut**

Tuulipuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat voimaloissa olevat öljyt ja jäähdytysnesteet. Tuulivoimaloissa on kemikaaleja noin 1–3 tonnia/voimala. Tuulivoimaloissa on keruualtaat, joilla estetään kemikaalien pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa.

Tuulivoimaloiden sähkön siirron 20–30 kV kytkinkojeistojen ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään SF6-kaasua, joka on yleisesti käytössä energiantuotantoon ja sähkön siirtoon liittyvissä kytkinlaitoksissa sekä kylmä- ja ilmastointilaitteissa. SF6-kaasua käytetään kytkinlaitteissa estämään laitteistoa vahingoittavan valokaaren syntymistä. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilo riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. Vuotoja pyritään välttämään tekemällä SF6-säiliöt ja kytkinlaitteet niin tiiviiksi kuin mahdollista. Periaatteessa vuoto on mahdollista säiliön rikkoontuessa onnettomuudessa, tai mikäli voimalassa sattuisi räjähdys tai tulipalo. Kun tuulivoimala tulee elinkaarensa päähän ja puretaan, SF6-kaasua sisältävät kytkinlaitteet toimitetaan takaisin valmistajalle kierrätystä ja SF6-kaasun talteenottoa varten (Suomen Tuulivoimayhdistys 2019).

### **Lentoestevalot**

Voimalat varustetaan lentoestevaloilla, joita koskevat tarkemmat vaatimukset määritellään Liikenne- ja viestintävirasto Traficom in myöntämässä lentoesteluvassa. Vaihtoehtoisesti vaatimukset esitetään Fintraffic Lentoestelausunnossa, jos lentoestelausunnossa todetaan, ettei varsinaiselle lentoesteluvalla ole tarvetta.

Taulukossa (Taulukko 2–2) on esitetty Traficom in ohjeen mukaiset vaatimukset lentoestevaloista tuulivoimaloissa, joiden lavan korkein kohta on yli 150 metrin korkeudessa. Ohjeessa huomioidaan puistomaiset, useista tuulivoimaloista muodostuvat tuulivoimahankkeet siten, että alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloiden valaistusta pienitehoisempi, millä lievennetään lentoestevalaistuksen vaikutuksia lähiympäristöön (Traficom 2020). Tapauskohtaisesti lentoestevalaistus on mahdollista toteuttaa myös tutka-avusteisena.

Taulukko 2–2. Tuulivoimalan lentoestevalot, kun tuulivoimalan lavan korkein kohta on yli 150 metrin korkeudessa. (Trafficom 2020).

Ajankohta	Valaistus
<b>Päivällä</b>	- B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä
<b>Hämärällä</b>	- B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä
<b>Yöllä</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen, tai</li> <li>- keskitehoinen B-tyyppin vilkkuva punainen, tai</li> <li>- keskitehoinen C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle</li> </ul> <p>Mikäli voimalan tornin korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa, C-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.</p>

## Perustukset

Hankkeen suunnittelun edetessä tuulivoimaloiden sijoituspaikoilla tehdään tarkempia maaperätutkimuksia kairaamalla tai maatulkaamalla sekä selvitetään paikalliset pohjavesiolosuhteet. Näiden tutkimusten perusteella valitaan tuulivoimaloiden perustustapa. Perustamistapoja on useita ja niiden valintaan vaikuttavat alueen maaperä ja sen pohjaolosuhteet. Voimaloiden perustamistavan valinta riippuu myös valittavasta tornivaihtoehdosta. Tarkemmat maaperätutkimukset tehdään siinä vaiheessa, kun hankkeen toteuttamisesta on tehty päätös ja lähdetään hakemaan rakennuslupia.

## Kokoonpano- ja pystytysalueet

Rakennustöitä varten poistetaan kunkin tuulivoimalan rakennuspaikalta puustoa noin 0,5 hehtaarin alueelta, mikä vastaa ympyränmuotoista aluetta, jonka halkaisija noin 80 metriä. Voimaloiden rakennuspaikan viereen tasoitetaan ja vahvistetaan niin sanottu asennusalue pystytyskalustoa varten. Asennusalueen koko on noin 2500–3000 neliometriä ja sen pinta on joko luonnonsoraa tai kivimurskaa. Sen rakentamista varten tarvitaan noin 3000 m<sup>3</sup> maa-ainesta. Voimalapaikalla on pystytyksen ajan myös väliaikainen alue nostureiden ja voimalaosien kokoamista varten. Kokonaisuudessaan voimalapaikan alueelta poistetaan puustoa noin yhden hehtaarin alalta.

## 2.12 Sisäinen tieverkosto

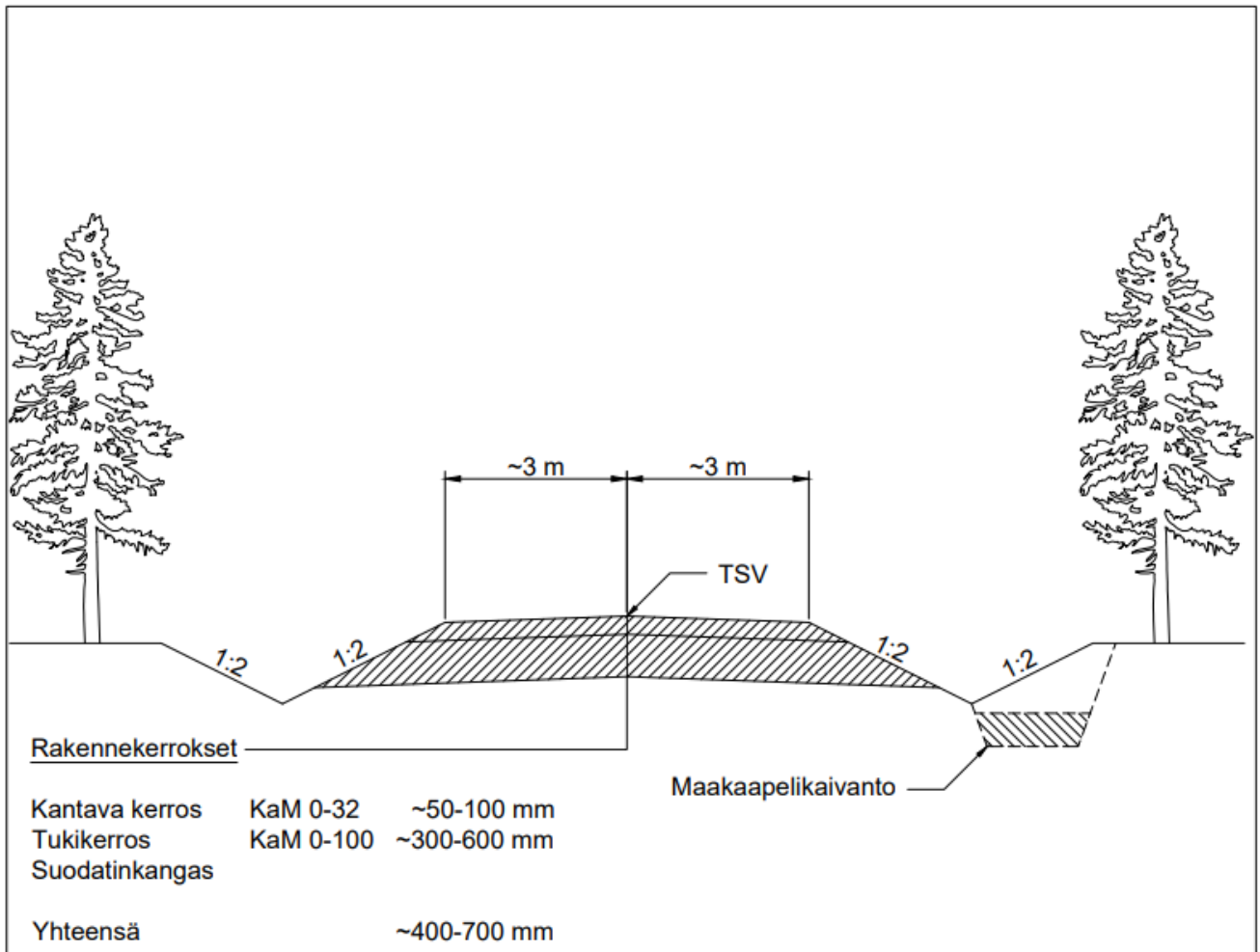
Tuulivoimapuiston sisäinen tieverkosto tullaan toteuttamaan siten, että olemassa olevia teitä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Tällä tavalla vältetään turhien tieosuuksien rakentaminen ja minimoidaan rakennettavan tieverkoston haitalliset vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä. Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin tuulivoimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset parannuksia vaativat. Alueella on jo tällä hetkellä kattava ja kantava metsätieverkosto.

Tämänhetkisen tiesuunnitelman mukaan tuulivoimapuiston alueella olemassa olevia teitä on noin 12 km ja kokonaan uusia rakennettavia teitä rakennetaan noin 1 km. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin 4,5–5 metriä. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on huomioitava, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle jopa yli 100 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa.

Hankkeen suunnittelun edetessä olemassa olevien teiden käytöstä sekä tarvittavista vahvistamis- ym. toimenpiteistä tullaan sopimaan tiekuntien kanssa.



*Kuva 2-6. Esimerkki tuulivoima-alueen rakennus- ja huoltotiestä. © AFRY*



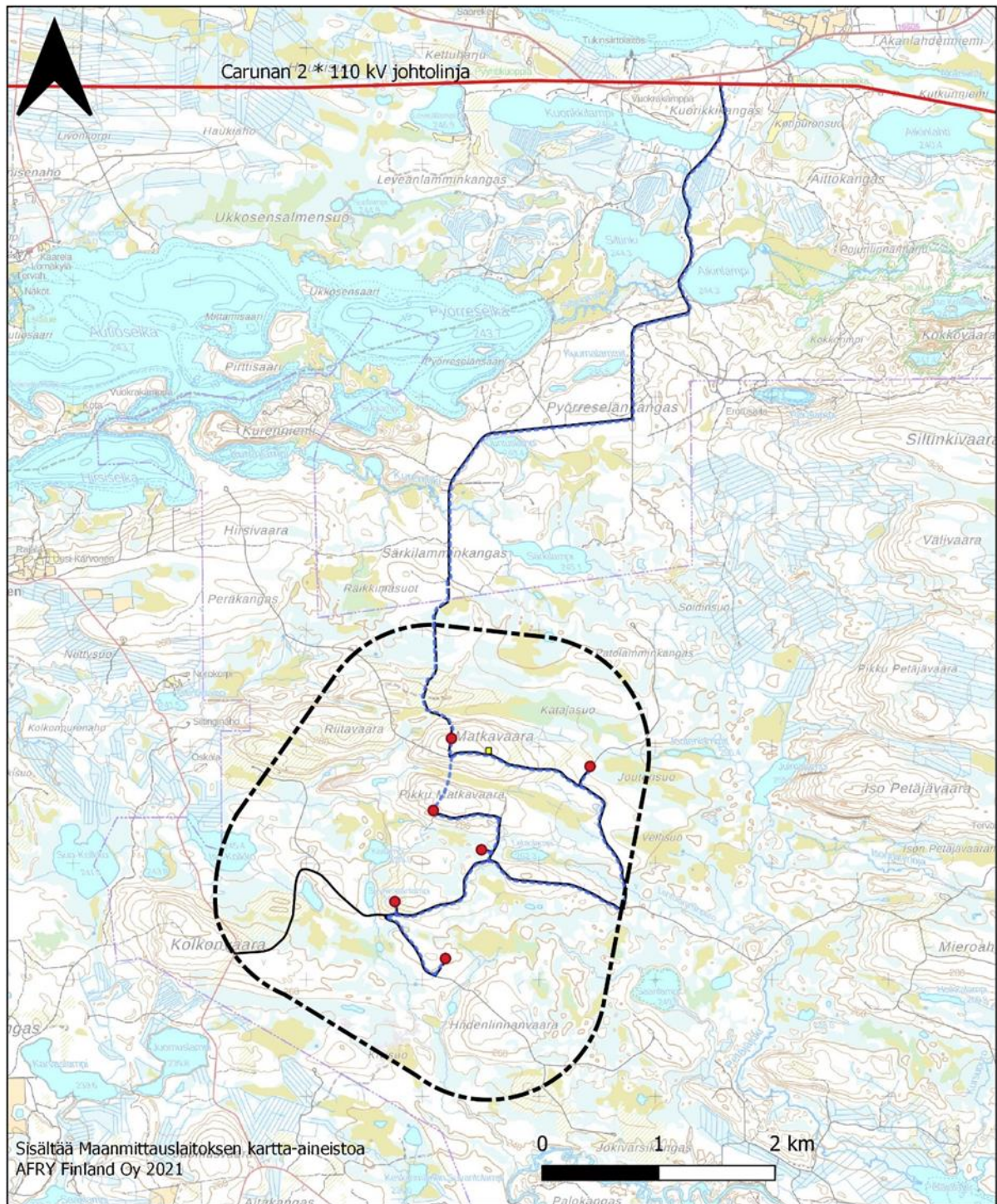
Kuva 2-7. Periaatekuva huoltotiestä.







## 2.13 Sähkönsiirto

Matkavaaran tuulivoimahankkeen sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto olemassa olevaan johtolinjaan suunnitellaan toteutettavan 20–40 kV:n keskijännitemaakaapeleilla. Maakaapelit sijoitetaan pääasiassa alueelle rakennettavien ja alueella jo olemassa olevien metsäauto- ja huoltoteiden varsille kaivettaviin kaapeliojiin. Maakaapeli on suunniteltu sijoittuvan olemassa olevan tien varteen. Maakaapeli sijoitetaan kaivettaviin kaapeliojiin tyypillisesti 0,7–1 metrin syvyyteen. Kaapeliojan leveys on noin yksi metri.

Sähköverkon liityntäpiste on suunniteltu noin 5 km etäisyydellä pohjoisessa sijaitsevaan Carunan 2\*110 kV voimajohtolinjaan. Maakaapeli on suunniteltu sijoitettavan Särkijärven tien varteen.

Hankealueen keskiosiin suunnitellaan rakennettavan uusi sähköasema.



- |  |  |
|--|--|
|  Hankealue  |  Ohjeellinen maakaapelointi           |
|  Voimalat   |  Ohjeellinen kunnostettava tielinjaus |
|  Sähköasema |  Ohjeellinen uusi tielinjaus          |

Kuva 2-8. Tuulivoimapuiston sähkönsiirron järjestämisperiaatteet.



## 2.14 Toiminta-aika, huolto ja ylläpito

Tuulivoimalat ovat täysin automatisoituja. Tuulivoimaloiden valvontaan käytetään etäyhteyttä. Vikatilanteessa voimala pysähtyy ja lähettää hälytysviestin valvomoon. Valvomohenkilöstö tekee vian vaatimat toimenpiteet ja käynnistää voimalan etänä. Tarvittaessa voimalalle tilataan huoltohenkilöstöä korjaamaan viat.

Tuulivoimaloiden huolto-ohjelman mukainen huolto tehdään noin 1–2 kertaa vuodessa. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin. Huolto-ohjelman mukaisten käyntien lisäksi voimaloilla arvioidaan olevan noin 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuodessa. Keskimäärin kullekin voimalalle tehdään noin 3 huoltokäyntiä vuodessa. Tuuli-voimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

Voimaloiden käytön aikana jätteitä syntyy vuositasolla arviolta 350 kg/voimala. Suurin osa jätteistä on koneistojen huolloissa syntyviä jätteitä, moottori- ja vaihteistoöljyjä sekä muita huoltotöissä syntyviä jätteitä, jotka luokitellaan vaarallisiksi jätteiksi. Jätteet pakataan ja merkitään jätelain (646/2011) 16§ mukaisesti ja toimitetaan luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan huoltotöiden yhteydessä. Jätteitä ei varastoida tuulivoimapuiston alueella.

## 2.15 Tuulivoimaloiden käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden käytöstä poisto tulee ajankohtaiseksi niiden käyttöiän loputtua. Tuulivoimalan tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta.

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä tuulivoimapuistosta syntyvien laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Voimaloista lähes 80 % on kierrätettävissä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2019). Purkamisen työvaiheet ja kalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden entiset sijaintipaikat voidaan maisemoida ympäröivän maiseman mukaisesti. Tarvittaessa myös tuulivoimaloiden perustukset poistetaan kokonaan tai osittain. Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat kuitenkin olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä kuin niiden poistaminen. Perustuksia voi olla mahdollista hyödyntää myös osana muuta rakentamista. Voimaloiden metallikomponentit ovat täysin kierrätettäviä. Voimaloiden lapojen lasikuitu- ja epoksimateriaaleille on kehitteillä materiaalihyötykäyttömahdollisuuksia, lavat on pääosin murskattu ja toimitettu joko polttoon tai loppusijoitukseen. Nykyisin komposiittijäte on mahdollista ottaa hyötykäyttöön Ympäristöministeriön vuoden 2020–2022 laaditun Kimura-hankkeen myötä syntyneellä Kimura-reitillä, jossa komposiitin muovimatriisi toimii sementtitehtaassa energian lähteenä. Mekaaniset ja sähkötekniset laitteet toimitetaan romuttamolle, jossa ne käsitellään asianmukaisella tavalla. Muu purkujäte lajitellaan ja toimitetaan jatkokäsiteltäviksi asianmukaisiin vastaanottopisteisiin. Purkujätteen kuljetukset varustetaan siirtoasiakirjoin jätelain 121 § mukaisesti.

Maankäyttö- ja rakennuslain rakennuksen kunnossapitoa koskevat säännökset koskevat myös tuulivoimaloita. Tuulivoimaloiden purkamisesta vastaa tuulivoimatoimija.

Mahdollinen maaperän pilaantuneisuus tarkistetaan toiminnan päätyttyä Vna 214/2007 mukaisesti. Mikäli pilaantuneisuutta löydetään, tehdään kunnostus ympäristösuojelulain luvun 14 mukaisesti. Mikäli alueella ei jatketa tuulivoiman tuotantoa, puretaan myös alueelle vedetyt voimalinjat, jossa niillä ei ole muuta käyttöä. Purkamisessa syntyvät jätteet lajitellaan asianmukaisesti ja toimitetaan kierrätykseen. Öljyjätteet pakataan ja merkitään jätelain (646/2011) 16 § mukaisesti ja toimitetaan käsittelyluvan omaavaan vastaanottopaikkaan.

Voimajohdon käytön päätyttyä sähköliitännän (sähkö- tai kytkinasema) rakenteet poistetaan ja sähköliitettä varten käytössä ollut maa-ala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Maakaapelit voidaan käytövaiheen päätyttyä tarvittaessa poistaa.

### 3 Laaditut selvitykset

Erillisselvityksissä on tarkemmin kuvattuna maastopäivien ajankohdat sekä mallinnusten lähtötiedot.

Selvitys	Toteutustapa
Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	<p>Maastoseelvitykset 2021 suunnitelluilla voimalapaikoilla, niille johtavilla tie- ja kaapelireiteillä, suunniteltujen rakennusalueiden lähiympäristöön sijoittuvilla luontoarvokohteilla sekä suunnitellulla ulkoisella maa-kaapelireitillä.</p> <p>Alueella on tehty täydentävä inventointi 13.8.2022.</p> <p>Kaava-alueelta ja sen lähistöltä tiedossa olevat uhanalaisten lajien esiintymätiedot tarkastettiin Suomen Lajitietokeskuksesta (2021) ja metsälakikohteet Suomen metsäkeskuksesta (2021).</p>
Pöllöselvitys, kanalintujen soidinpaikkaselvitys	Maastoseelvitykset 2020
Päiväpetolintuselvitykset	<p>Maastoseelvitykset 2020 ja 2021, 2022</p> <p>Suojeltavien päiväpetolintulajien reviiritiedot (Metsähallitus) 2021</p> <p>Salassa pidettävien lajien törmäysmallinnukset 2023.</p>
Pesimälinnustoseelvitys Muuttolinnustoseelvitys (kevät ja syksy)	<p>Maastoseelvitykset 2020 ja 2021.</p> <p>Petolintujen ja suojellisesti huomionarvoisten lintulajien rengastustiedot (Luonnontieteellinen keskusmuseo) 2021</p>
Lepakkoselvitys	Maastoseelvitykset 2021
Liito-oravaselvitys	Maastoseelvitykset 2021
Suurpedot ja riistaeläimistö	<p>Suurpetojen osalta lajien esiintymistä selvitettiin Luonnonvarakeskuksen seuranta-aineistoista (Luonnonvarakeskus 2021) ja paikallisilta metsästysseuroilta. Riistaeläimistöä on kerätty olemassa olevasta aineistosta (Luonnonvarakeskus) sekä paikallisilta metsästäjiltä. Lisäksi linnusto- ja muiden maastoseelvitysten yhteydessä kiinnitettiin yleisesti huomiota alueella esiintyvään eläimistöön.</p>
Porotalousselvitys	Laadittu osana kaavaluonnoksen valmistelua 2021–2022.
Näkemäalueanalyysi	Laadittu osana kaavaluonnoksen ja kaavaehdotuksen valmistelua 2023.

Maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuva-sovittein	Pohjautuu 2021,2022 ja 2023 otettuihin valokuvaan vaikutusalueelta ja laadittu osana kaavaluonnoksen valmistelua.
Muinaisjäännösinventointi	Kaava-alueella ja ulkoisella sähkönsiirtoreitillä on tehty arkeologinen inventointi maastokaudella 2021.
Melumallinnus	Laadittu Ympäristöhallinnon ohjeita OH 2/2014 mukaisesti osana kaavaluonnoksen valmistelua 2021. Raportoitu erikseen.
Varjon vilkkumismallinnus	Laadittu yleisten laadintaperiaatteiden mukaisesti osana kaavaluonnoksen valmistelua 2021. Raportoitu erikseen.

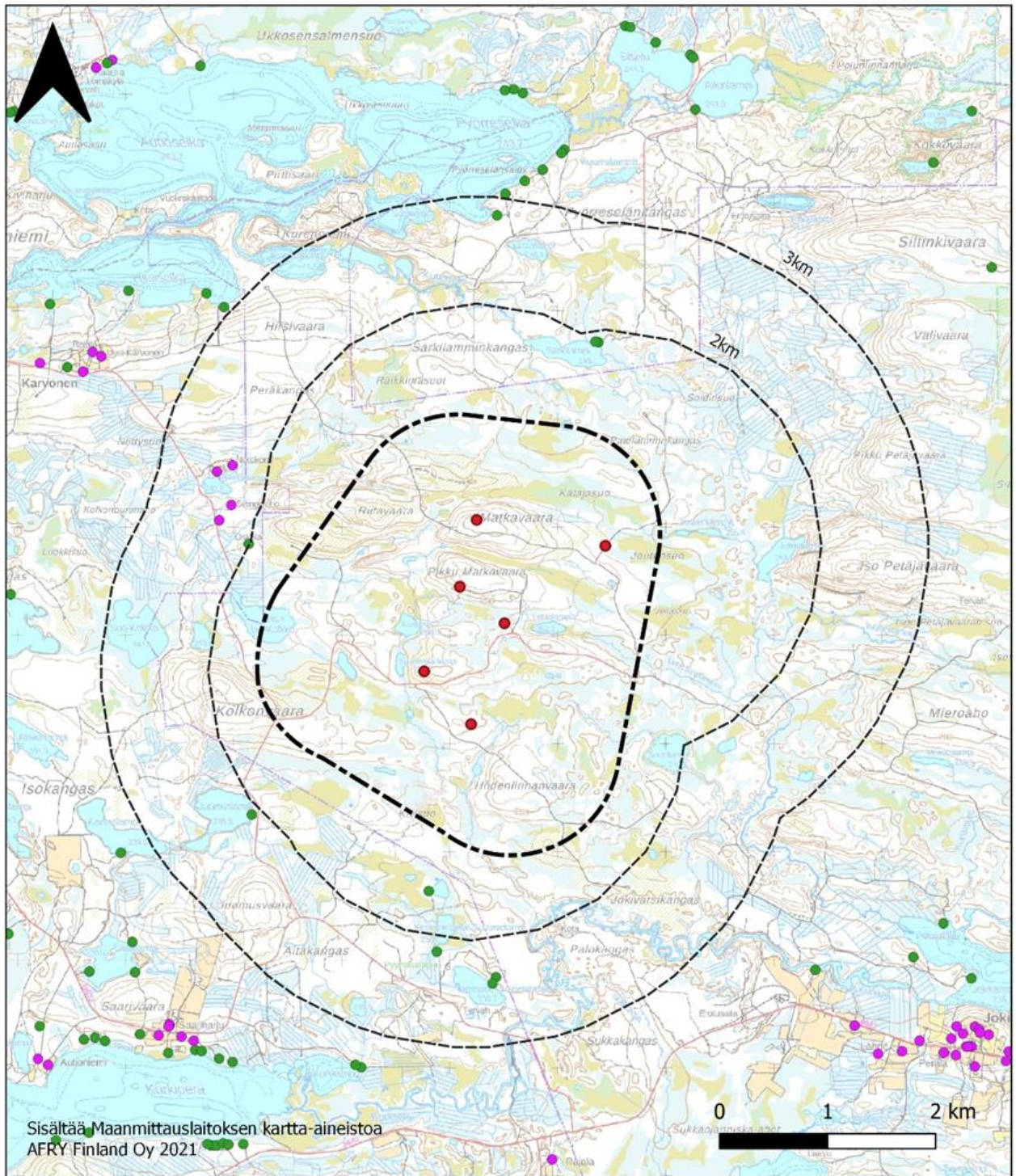
## 4 Suunnittelualueen kuvaus

### 4.1 Asutus ja alueen muut toiminnot

Kaava-alue sijoittuu rakentamattomalle metsätalouskäytössä olevalle alueelle, jolle on tehty laajoja hakkuita viime aikoina. Etäisyyttä Posion keskusta noin 18 km ja Kuusamon keskusta noin 35 km. Riisitunturin kansallispuisto sijaitsee noin 23 km etäisyydellä pohjoisessa ja Rukan matkailukeskus noin 35 km etäisyydellä koillisessa.

Kaava-alueen ja sen läheisyydessä olevien asuinrakennusten ja lomarakennusten sijoittuminen on esitetty kuvassa (Kuva 4-1). Etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen on noin 2,3 km lähimmästä suunnitellusta voimalasta länteen (Posion kunnan puolella). Lähin lomarakennus sijaitsee vuorostaan noin 1,6 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta etelään (Posion kunnan puolella). Lähimmät asutuskeskittymät hankealueen läheisyydessä ovat hankealueesta kaakkoon sijoittuva Jokilammin kyläalue reilun 4 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta, Kynsivaara noin 8,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta lounaaseen (Posion kunnan puolella), Lohiranta noin 10,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta koilliseen (Posion kunnan puolella) sekä Hyväniemi noin 10,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta pohjoiseen (Posion kunnan puolella). Hankealueen läheisyyteen sijoittuu useita järviä kuten Livojärvi, Kaukuanjärvi ja laaja Yli-Kitka, joiden rannoilla sijaitsee loma-asutusta.

Palvelut ovat sijoittuneet lähinnä kuntakeskuksiin Posiolle ja Kuusamoon. Lähin koulu sijaitsee Posion keskustaaajamassa.



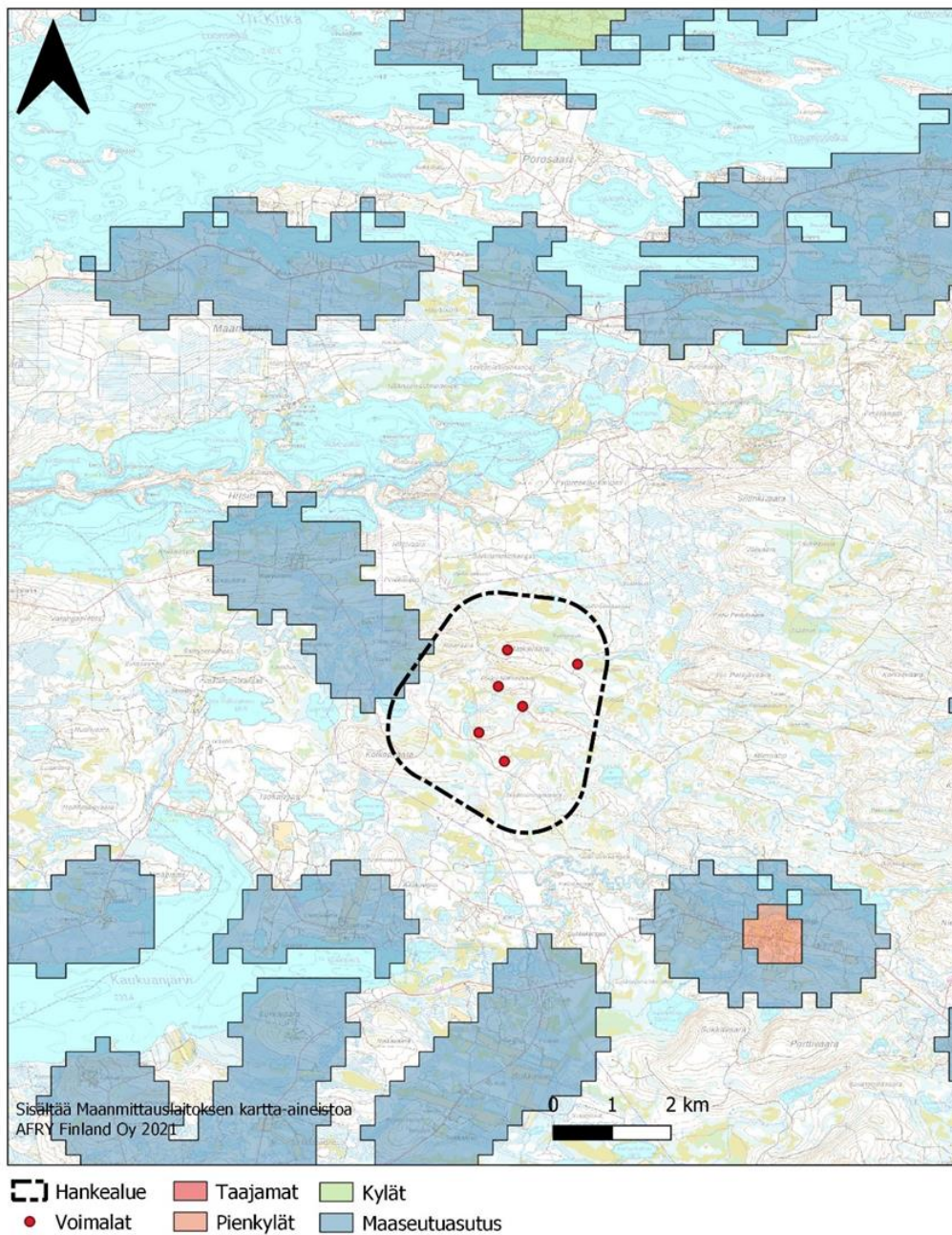
-  Hankealue
-  Voimalat
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus

Kuva 4-1. Kaava-alueen läheisyyden asuin- ja lomarakennuskanta. Rakennusten sijaintia kuvaavien symbolien kokoa on liioiteltu kartan luettavuuden parantamiseksi.

Taulukko 4-1. Vakituisten ja vapaa-ajan rakennusten lukumäärä 0–2 ja 2–3 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimalapaikoista (Maanmittauslaitoksen maastotietokanta).

Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta	Vakituiset asuinrakennukset	Lomarakennukset
0–2 km	0	4
2–3 km	4	5

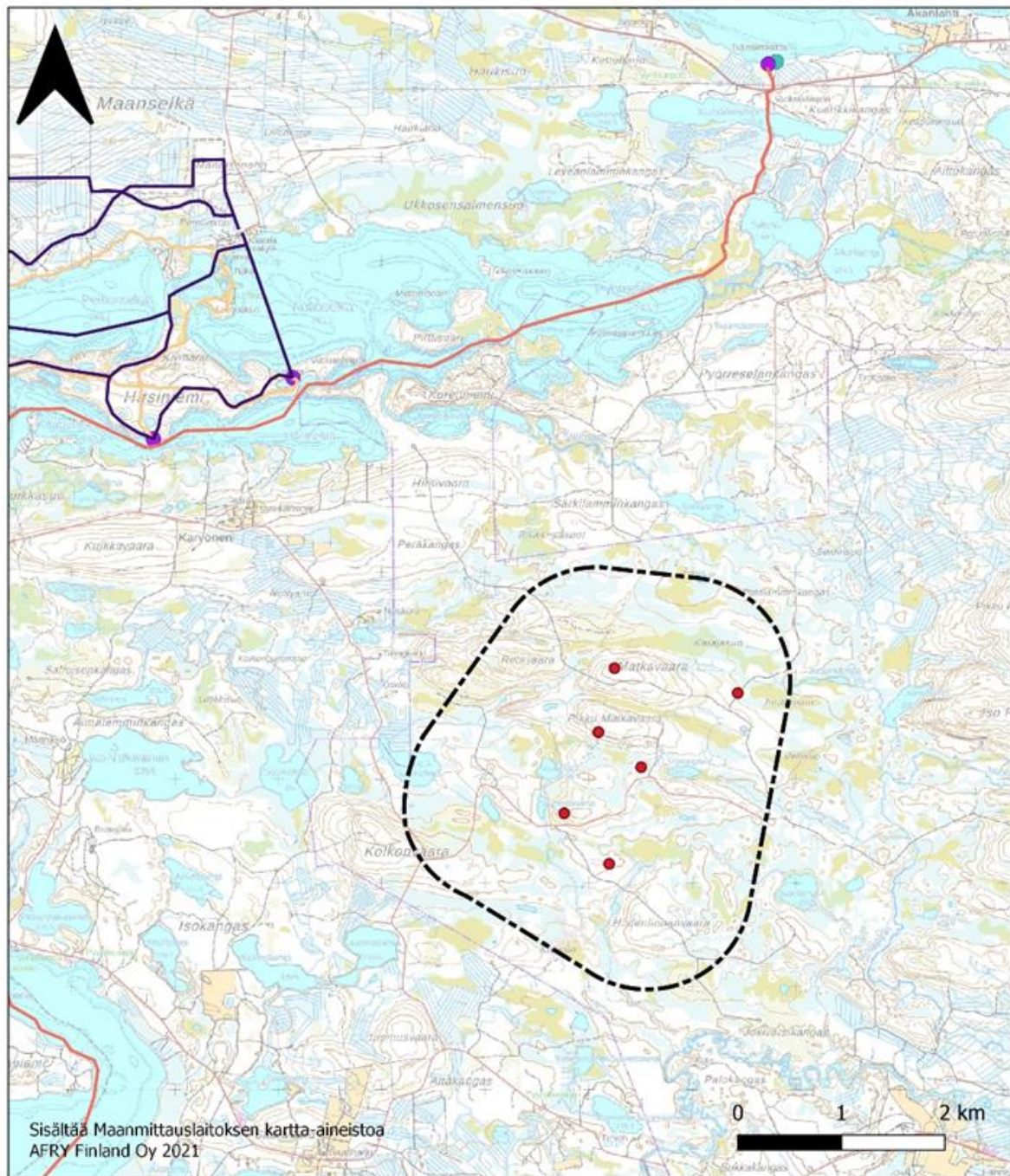
Alue sijoittuu YKR-aluejaon maaseutuasutuksen väliselle asumattomalle alueelle (Kuva 4-2). YKR-aluejako perustuu rakennustehokkuuteen, rakennusten käyttötarkoitukseen ja väestömäärään.



Kuva 4-2. Yhdyskuntarakenteen aluejaot (Ympäristökarttapalvelu Karpalo 2021).

Kaava-alueella ei ole julkisia liikuntapaikkoja, -alueita tai -reittejä, mutta aluetta käytetään jokaisenoikeudella tapahtuvaan virkistäytymiseen. Alueella harrastetaan lähinnä metsästystä, sienestystä ja marjastusta. Kaava-alueelle on osoitettu Kuusamon strategisessa yleiskaavassa maastopyöräilyreitistön kehittämistarve -merkintä, joka noudattelee nykyisiä ajoyhteyksiä ja sijoittuu hankealueen itäosaan.

Livojärvellä on useita retkeilykohteita. Hirsiniemen retkeilyalue alkaa Livojärven välittömästä läheisyydestä, lähimmillään reilun 4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Yhteensä 16 kilometrin pituinen reitti kulkee rantojensuojelualueella ja korkean hiekkaharjun päällä. Reitin varrella on yhteensä 5 laavua ja yksi kota. Reitti sivuaa myös Livohkan lomakeskusta. Hirsiniemen retkeilyreitillä läheisyydessä on Livohkan ladut. Säikäsalmella on uima- ja veneenlaskupaikka. Hankealueen pohjoispuolella kulkee Vaaranganselän-Akanlahden moottorikelkkaura ja länsipuolella Posio-Syöte moottorikelkkaura.



 Hankealue

● Voimalat

Liikuntapaikat

● Ampumarata

● Frisbeegolfrata

● Hyppyrämäki

● Kilpahihtokeskus

● Luontotorni

● Rantautumispaikka

● Uimapaikka

● Veneilyn palvelupaikka

Liikuntareitit

— Kuntorata

— Kävelyreitti/ulkoilureitti

— Latu

— Luontopolku

— Maastopyöräilyreitti

— Melontareitti

— Moottorikelkkareitti

— Moottorikelkkaura

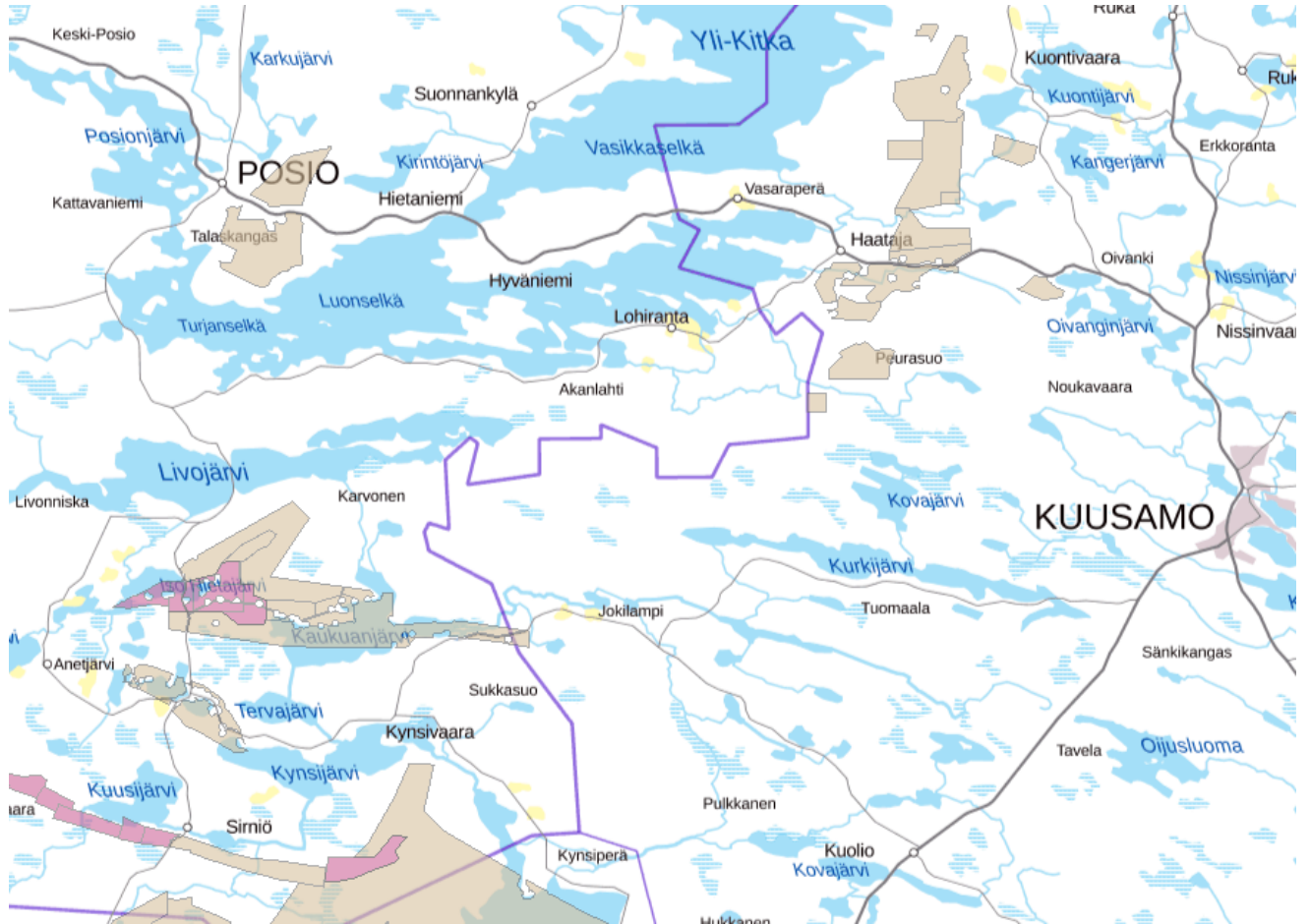
— Pyöräilyreitti

— Retkeilyreitti

Kuva 4-3. Liikuntapaikkojen ja -reitistöjen sijoittuminen kaava-alueen läheisyyteen (Lipas 2020).



Kaava-alueelle ei sijoitu malminetsintävaltauksia, malminetsintälupia, kaivospiirejä tai valtauksia (Tukes 2022). Lähimmät malminetsintäalueet tai malminetsintälupahakemukset sijoittuvat pääosin Posion kunnan puolelle.



Kuva 4-4. Voimassa olevat malminetsintäalueet (pinkki) ja malminetsintälupahakemukset (ruskea) kaava-alueen läheisyydessä (Tukes 2022).

## 4.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne tulivat voimaan 1.4.2018. Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista.

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

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on jaettu seuraaviin asiakokonaisuuksiin:

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

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Tavoitteiden mukaan turvataan valtakunnallisen energianhuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johdotkäytäviä.

## 4.3 Kaavoitus

### 4.3.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

#### **Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat**

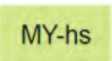
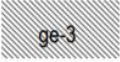

Hankealue rajautuu Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntien rajalle niin, että suunnitellut voimalapaikat ja kaava-alue sijoittuu kokonaan Pohjois-Pohjanmaan puolelle ja kaava-alueen ulkopuolinen maakaapeli sijoittuu osin Posion kunnan puolelle Itä-Lapin maakuntakaavan alueelle.

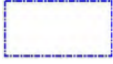
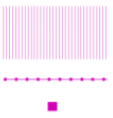



Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella vuodesta 2009 alkaen. Kaikki kolme vaihemaakuntakaavaa ovat lainvoimaisia. Korkein hallinto-oikeus (KHO) on 17.1.2022 antanut päätöksensä (H40/2022) Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan hyväksymisestä tehdyistä valituksista. KHO hylkäsi valitukset, ja maakuntavaltuuston 11.6.2018 tekemä hyväksymispäätös (§ 5) pysyy voimassa. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava on lainvoimainen.

Maakuntakaava ohjaa seudullista eli vähintään kymmenen voimalaa käsittävän hankkeen tuulivoimarakentamista. Matkavaaran tuulivoima-alue on maakuntakaavan näkökulmasta ei-seudullinen hanke, sillä hankkeessa toteutettaisiin enintään 6 voimalaa. Maakuntakaavassa osoitetaan vain seudulliset eli vähintään 10 voimalan tuulivoima-alueet. Tuulivoimaa ohjaavien 1. ja 3. vaihemaakuntakaavojen suunnittelumääräyksissä todetaan, että maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa suunnittelualueen pohjois- ja länsiosaan on osoitettu valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma ja hieman pohjoisemmaksi Livojärven valtakunnallisen harjijensuojeluohjelman mukainen arvokas harjualue (MY-hs) ja Livojärven Natura-alue, joka sijoittuu suurimmalta osin Posion kunnan alueelle ja Itä-Lapin maakuntakaavaan.

Suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa seuraavat merkinnät- ja määräykset:

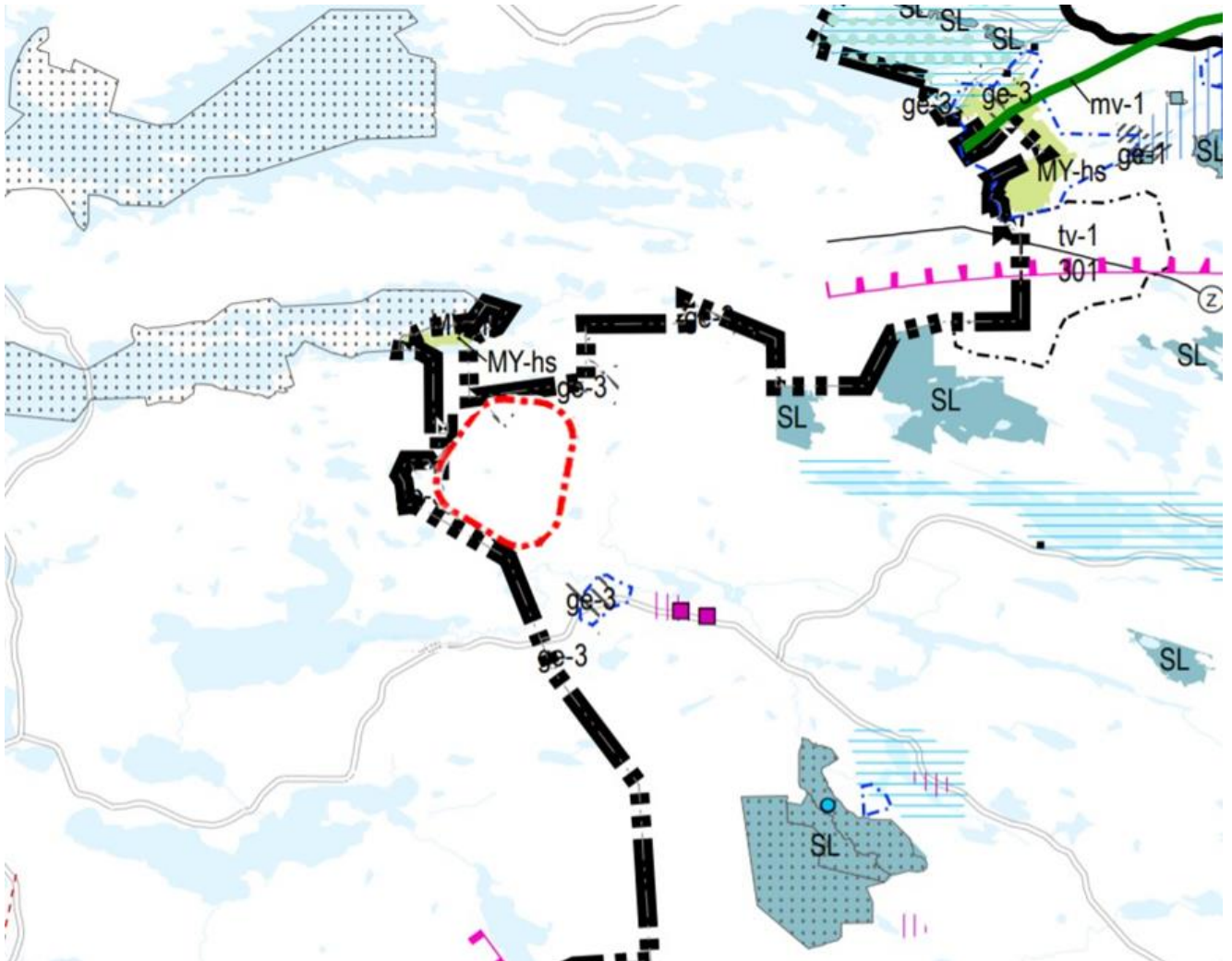
	<p>ARVOKAS HARJUALUE (3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän valtakunnallisen harjijensuojeluohjelman mukaiset harjualueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjualueet.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäänöksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.</p>
	<p>TUULI- JA RANTAKERROSTUMA (1. ja 3.vmkk)</p>
	<p>NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3.vmkk)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.</p>

	<p><b>POHJAVESIALUE (3.vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta</p>
	<p><b>MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (2. ja 3.vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a.</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.</p>
	<p><b>MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3.vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.</p>
	<p><b>LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>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.</p>
	<p><b>PORONHOITOALUE</b></p> <p>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, jotka on esitetty maakuntakaavan selostuksessa. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.</p>

Lisäksi tuulivoimaloiden rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä ovat:

- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.




- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo-alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan.
- Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.


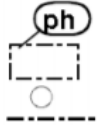








Kuva 4-5. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä. Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a

### Lapin maakuntakaavat

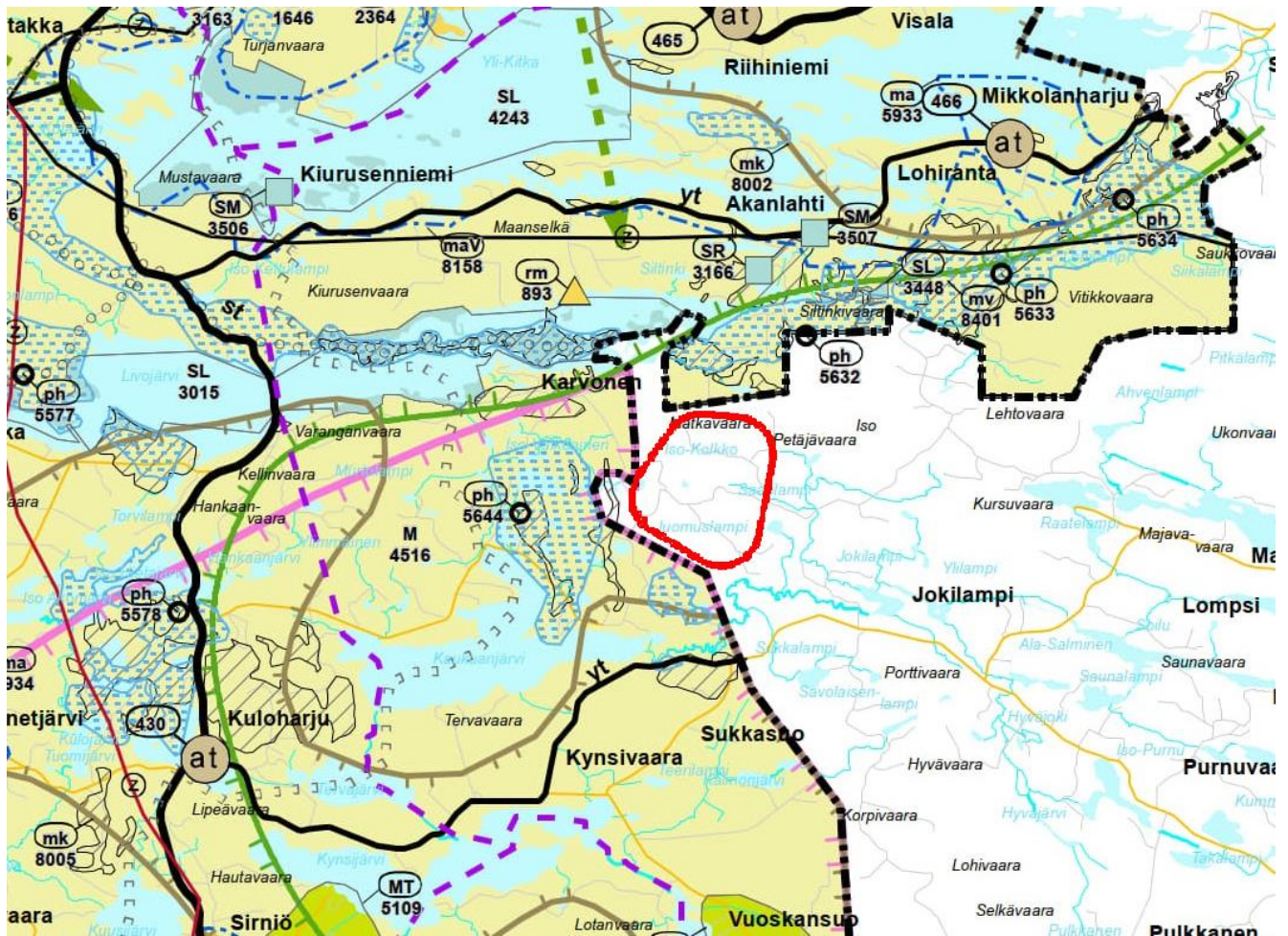
Lapin liiton maakuntavaltuusto on maankäyttö- ja rakennuslain 31 §:n mukaisesti hyväksynyt kokouksessaan 16.5.2022 (§ 7) Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan. Lapin liiton maakuntahallitus on määrännyt 29.8.2022 Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n mukaisesti. Voimaan tullessaan Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava kumoaa Rovaniemen maakuntakaavan (Ranua ja Rovaniemi), Itä-Lapin maakuntakaavan (Kemijärvi, Pelkosenniemi, Posio, Salla ja Savukoski) ja Rovaniemen vaihemaakuntakaavan (Ranua ja Rovaniemi).

	<b>MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE</b> Merkinällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta myös muihin tarkoituksiin.
	<b>LUONNONSUOJELUALUE</b> Merkinällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita sekä Natura 2000 – verkostoon sisällytettyjä alueita.
	<b>MATKAILUN VETOVOIMA-ALUE, MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISEN KOHDE-ALUE</b>

	<p>Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen vyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista.</p> <p>Aluetta tulee kehittää matkailukeskusten, matkailupalvelukohteiden, maaseutumatkailun, palvelujen ja reitistöjen yhteistoiminnallisena kokonaisuutena alueen pääkäyttötarkoitusten kanssa yhteen sopivalla tavalla. Kulttuuriperintö-, maisema- ja luontoarvoja tulee vaalia matkailun vetovoimatekijöinä.</p>
	<p><b>ARVOKAS HARJUALUE TAI MUU GEOLOGINEN MUODOSTUMA</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat harjalueet, -moreenimuodostumat, -ranta- ja tuulikerrostumat, kallioalueet tai muut vastaavat arvokkaat geologiset muodostumat.</p> <p>Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen luonnonkauneuden, geologisten muodostumien sekä erikoisten luonnonolosuhteiden ja -esiintymien erityispiirteet</p>
	<p><b>PORONHOIDON KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE/KOHDE/AITA</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä alueita, kohteita tai kiinteitä laidunkiertoaioja.</p> <p>Alueen suunnittelussa on turvattava poronhoidolle merkittävien rakenteiden/alueiden säilyminen.</p> <p>Suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että poronhoidon kannalta erityisen tärkeille kohteille voi johtaa pitkiäkin porojen kuljetusreittejä ja niihin liittyviä poraaitoja. Moottorikelkkailu- ja ulkoilureitit tulee suunnitella niin, että ne risteävät mahdollisimman harvoissa kohdissa pysyvän poroaidan kuten työ- ja laidunkierroaidan kanssa ja että porojen kulku aidan läpi reitin kohdalta pyritään estämään.</p>
	<p><b>MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista.</p> <p>Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.</p>
	<p><b>MINERAALIPOTENTIALINEN VYÖHYKE</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on tunnistettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.</p>
	<p><b>MATKAILU-/VIRKISTYSKOHDE</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan matkailun ja virkistyksen kannalta merkittävät kohteet.</p> <p>Alueen suunnittelussa on huolehdittava siitä, että matkailun kehittämistarpeet sovitetaan alueen luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvoihin niitä hyödyntäen.</p>
	<p><b>RAKENNUSSUOJELUKOHDE</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan kirkkolailla, rakennusperinnön suojelemisesta annetulla lailla tai maankäyttö- ja rakennuslain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja valtakunnallisia, maakunnallisia tai seudullisia alueita tai kohteita.</p> <p>Suunnittelussa on turvattava kohteen/alueen kulttuurihistorialliset arvot. Uudis- ja lisärakentaminen tulee sovittaa sijainniltaan, mittakaavaltaan ja rakennustavalltaan arvokkaaseen rakennuskantaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.</p> <p>Kohdetta koskevista suunnitelmista on Museovirastolle tai alueelliselle vastuumuseolle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen</p>
	<p><b>TÄRKEÄ TAI VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE</b></p> <p>Merkinnällä osoitetaan pohjavesialueet, jotka ovat ominaisuuksiltaan arvokkaita ja jotka voivat olla tai ovat yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä. Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, että pohjaveden laatu, määrä tai käyttökelpoisuus vedenhankintaan eivät niiden vaikutuksesta heikkene.</p>
	<p><b>ULKOILUREITTI</b></p>

Koko maakuntakaava-aluetta koskevista määräyksistä seuraavat voivat liittyä tähän hankkeeseen:

- Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon maapuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava niille riittävät alueelliset toimintaedellytykset.
- Maankäytön suunnittelussa on alueen erityispiirteisiin tukeutuen otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt ja arkeologinen kulttuuriperintö sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun. Suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta sekä edistettävä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Tuulivoimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean tuulivoimalan muodostamiin ryhmiin. Kunnan kaavoituksessa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon tuulivoiman rakentamisen vaikutukset maisemaan, asutukseen, loma-asutukseen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, luontoon ja kulttuuriperintöön sekä lievennettävä haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden suunnittelussa on turvattava puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä selvitettävä ja otettava huomioon tuulivoimaloiden vaikutukset tutkajärjestelmiin, puolustusvoimien radioyhteyksiin ja muihin viestintäjärjestelmiin.
- Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vaara-alueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.
- Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti aroille paikoille, kuten kapeisiin niemen kärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.
- Tuulivoimaloita ja muita korkeita rakenteita suunniteltaessa on otettava huomioon lentoesteiden korkeusrajoitukset.
- Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.
- Suunnittelussa on pyrittävä ehkäisemään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Alueiden käyttöä suunniteltaessa tulee varmistaa kulttuuriperintötiedon ajantasaisuus (kulttuuriympäristön ja/tai maiseman kannalta tärkeät alueet tai kohteet, kiinteät muinaisjäännökset tai muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet), ja oltava yhteydessä alueelliseen vastuumuseoon sekä varauduttava tarpeellisiin selvityksiin. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä.




Kuva 4-6. . Ote Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavasta.


#### 4.3.2 Vireillä olevat maakuntakaavat

Suunnittelualueella on vireillä Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja energiavaihekaava, jonka luonnosaineisto on ollut nähtävillä 8.8.-23.9.2022 välisen ajan. Kaavaehdotus on tarkoitus edetä nähtäville alkuvuodesta 2024. Ilmastomaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat: aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet, energiantuotanto, varastointi ja siirto ja viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu. Tavoiteaikataulun mukaan vaihemaakuntakaava tulisi voimaan vuoden 2024 aikana. Maakuntakaava ohjaa seudullista eli vähintään kymmenen voimalaa käsittävän hankkeen tuulivoimarakentamista. Hankealueelle laadittava kaava mahdollistaa vain 6 voimalan toteuttamisen, jolloin kyseessä on ei-seudullinen hanke.

Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja energiavaihekaavassa suunnittelualueen vaikutusalueelle osoitettu seuraavia merkintöjä ja määräyksiä:

	<p>POHJAVESIALUE Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeät (I luokka / 1- luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.</p> <p>Suunnittelumääräykset: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskiä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.</p>
---	---



	<p><b>VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE</b></p> <p>Kitkajärven ja Riisitunturin maisemat</p> <p>Suunnittelumääräykset:</p> <p>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.</p>
---	---

Yleinen maakuntakaavamääräys.

#### TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN

Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

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

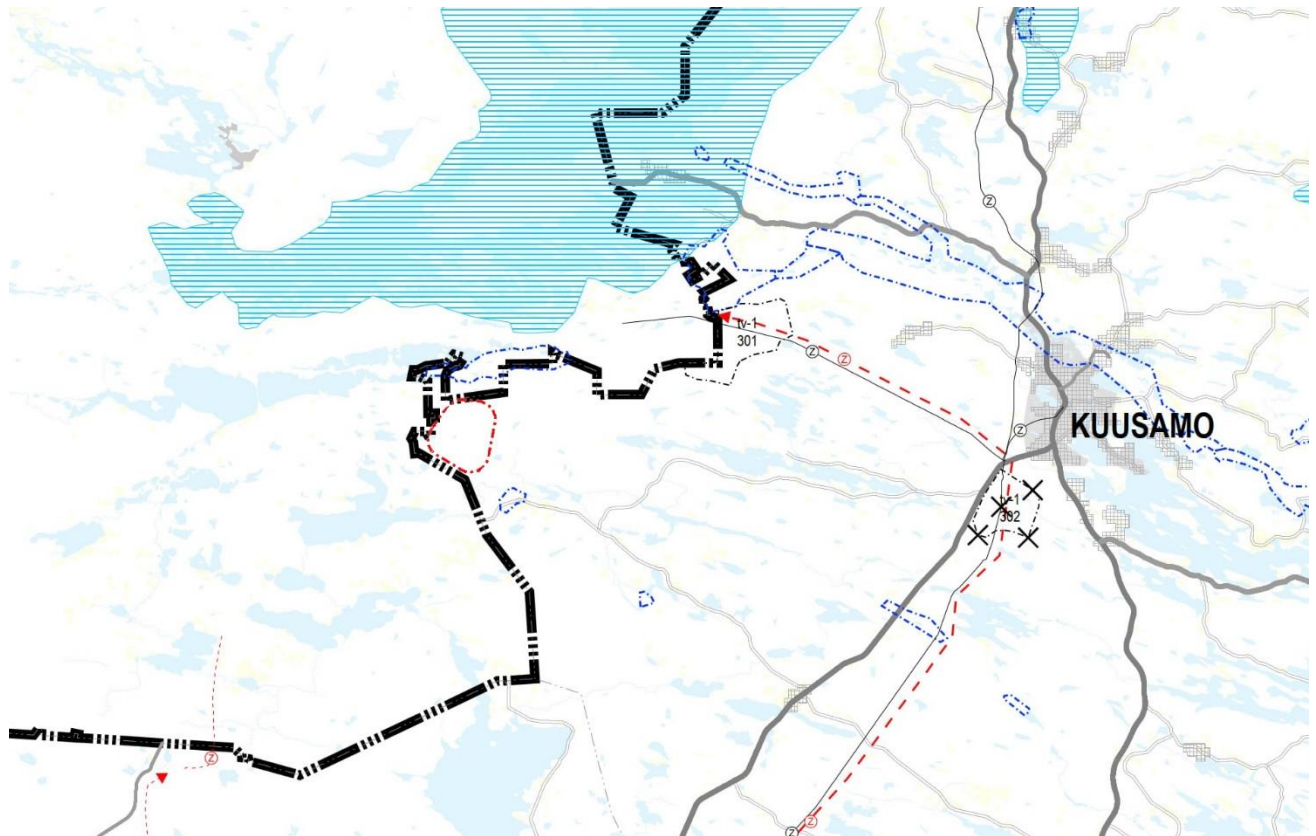
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjijensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti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

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

Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021) ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle.

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

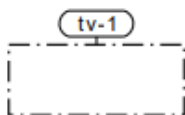
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.



Kuva 4-7. Ote Pohjois-Pohjanmaan Energia- ja ilmastovaihekaavasta ja ilmastovaihekaavasta.

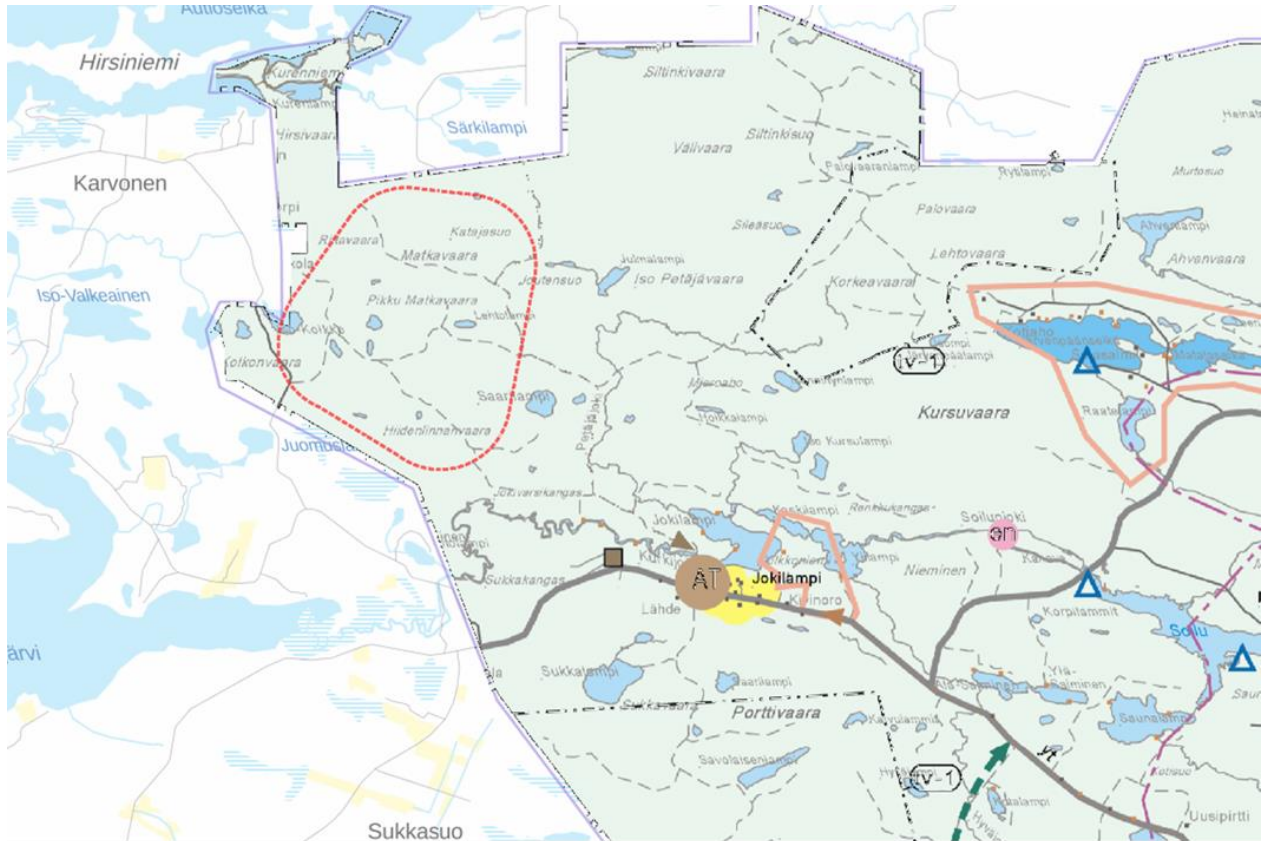
#### 4.3.3 Yleiskaavat

Kaava-alueella on voimassa Kuusamon oikeusvaikutteinen strateginen yleiskaava vuodelta 2019. Yleiskaavassa kaava-alue on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Osin hankealueelle on osoitettu maastopyöräilyreitistön kehittämistarve -merkintä (ruskea pistekatkoviiva), joka noudattelee nykyisiä ajoyhteyksiä ja sijoittuu hankealueen itäosaan. Suunnittelualueen länsipuolelle ja eteläpuolelle reilun 4 kilometrin etäisyydelle voimaloista on osoitettu Kuusamon strategisessa yleiskaavassa kaksi tv-1 osa-aluevarausta, jotka ovat kaavamääräyksen mukaan yleispiirteisten selvitysten perusteella tunnistettu potentiaalisiksi tuulivoimaloiden alueeksi. Kaavamääräyksen mukaan alueen ottaminen tuulivoimatuotantoon saattaa edellyttää sen osoittamista maakuntakaavassa, YVA:n tai yleiskaavan laatimista. Matkavaaran lähialueelle osoitetuilla tv-1 -alueilla ei ole vireillä tällä hetkellä tuulivoimahankkeita.



#### POTENTIAALINEN TUULIVOIMALOIDEN ALUE

Yleispiirteisten selvitysten perusteella potentiaalisiksi tuulivoimaloiden alueeksi todettu alue. Alueen ottaminen tuulivoimatuotantoon saattaa edellyttää sen osoittamista maakuntakaavassa, YVA:n ja yleiskaavan laatimista. Tarkemmassa suunnittelussa on huomioitava Kuusamon kaupungin suositus 2 km suojaetäisyydestä asutukseen. Suunnittelussa tulee huomioida vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, poronhoitoon, luontoon sekä kulttuuriympäristöön ja ehkäistä niille aiheutuvaa haittaa. Voimalat tulee sijoittaa keskitetysti usean laitoksen muodostamiin ryhmiin ja niin lähelle toisiaan kuin se energiantuotannon taloudellisuus huomioiden on mahdollista. Tarkemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle ja loma-asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja kulttuurimaisemien arvot säilyvät. Lisäksi tulee huomioida tutkajärjestelmistä ja lentoliikenteestä aiheutuvat rajoitteet.



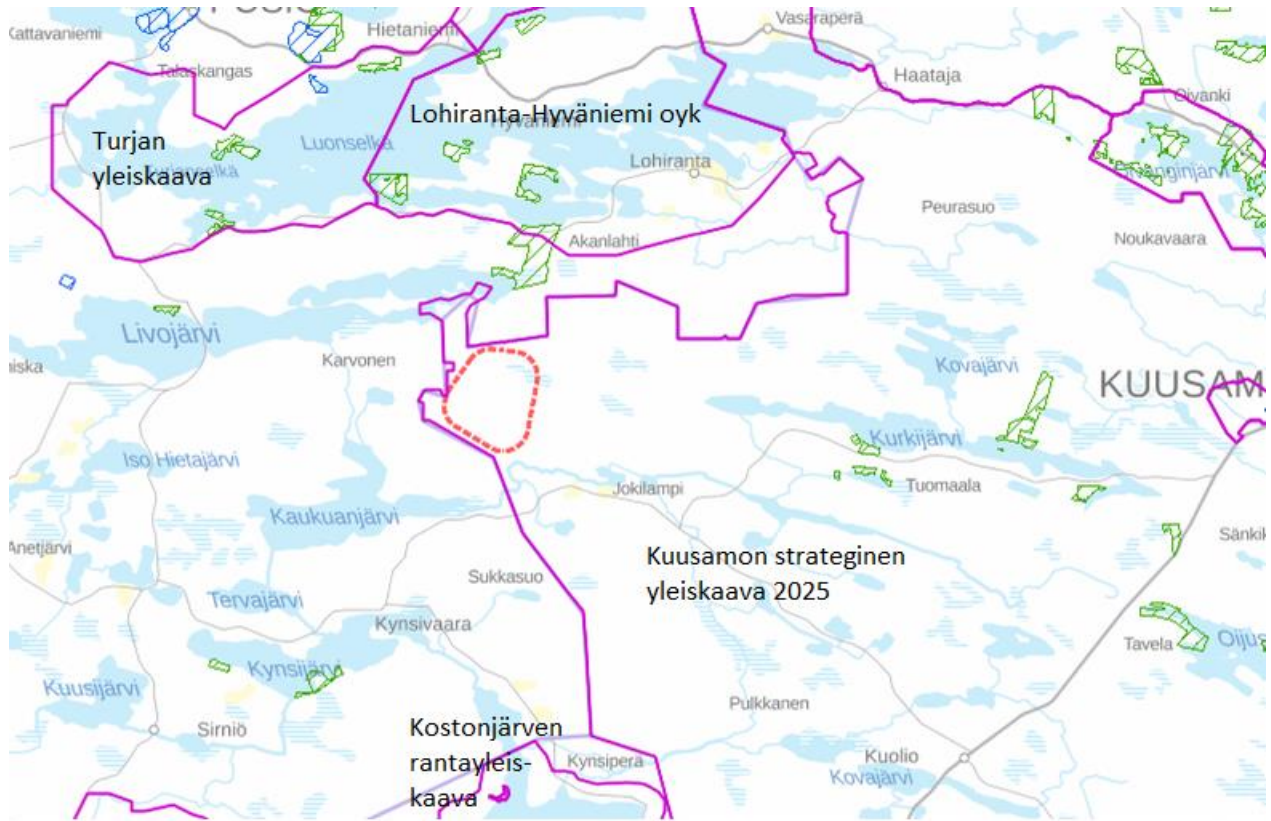
Kuva 4-8. Ote Kuusamon strategisesta yleiskaavan yhdistelmäkartasta.

#### 4.3.4 Asemakaavat

Kaavoitettavalla alueella ei ole voimassa asema- tai ranta-asemakaavoja.

Lähin kaavoitettu alue Kuusamossa on Majavajärven rantakaavoitettu alue reilun 13 kilometrin etäisyydellä.

Posion kunnan puolella lähin kaava-alue on Kuoringin alueen ranta-asemakaava Siltinginjärven ympäristössä noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähin yleiskaavoitettu alue Posiolla on noin 5 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Lohiranta-Hyväniemi yleiskaava-alue.



Kuva 4-9. Ote kaava-alueen läheisyyden yleiskaava- ja asemakaavatilanteesta.

#### 4.4 Kasvillisuus ja luontotyypit

Hanke sijoittuu Koillismaan eliömaakuntaan, pohjoisborealiselle Koillismaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (alue 4a). Suokasvillisuudeltaan alue kuuluu Pohjanmaan aapasoiden, tarkemmin Kainuun aapasoiden alueelle. Läheltä, alueen koillispuolelta alkaa Peräpohjolan aapasoiden ja Kuusamon rannesoiden alue (Maanmittauslaitos 2021, SYKE 2021).

Hankealue koostuu vaaramaiden metsien ja niiden välisten kosteikkojen mosaiikista. Alueella on myös useita lampia ja puroja. Alueen kangasmaat ovat pääosin metsätalouksikäytössä. Alueella on tehty viime vuosina useita laajoja avohakkuita, joiden lisäksi alueella on laajoja taimikkoja. Suoluonto on pääosin luonnontilassa, alueella on sekä avosoita että puustoisia kosteikkoja.

##### Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys

Hankkeeseen tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset vuosina 2021–2022. Selvitysraportti on esitetty liitteenä 1. Kaava-alueella 29.6.2021 tehdyt maastotarkistukset kohdistettiin suunnitelluille voimalapaikoille, niille johtaville tie- ja kaapelireiteille, sähköaseman sijoituspaikalle sekä suunniteltujen rakennusalueiden lähiympäristöön sijoitettaville luontoarvokohteille. 11.7.2021 kartoitettiin ulkoinen maakaapelireitti, jota on käsitelty luvussa 8. Seuraavana kesänä (13.8.2022) tehtiin tarkentavat maastoselvitykset hankesuunnitelmaan tehtyjen muutosten osalta. Lisäksi huomioitiin kaavaluonnoksesta saadun lausunnon (POPELY/2375/2021) huomiot selvityksiin tarvittavista tarkennuksista.

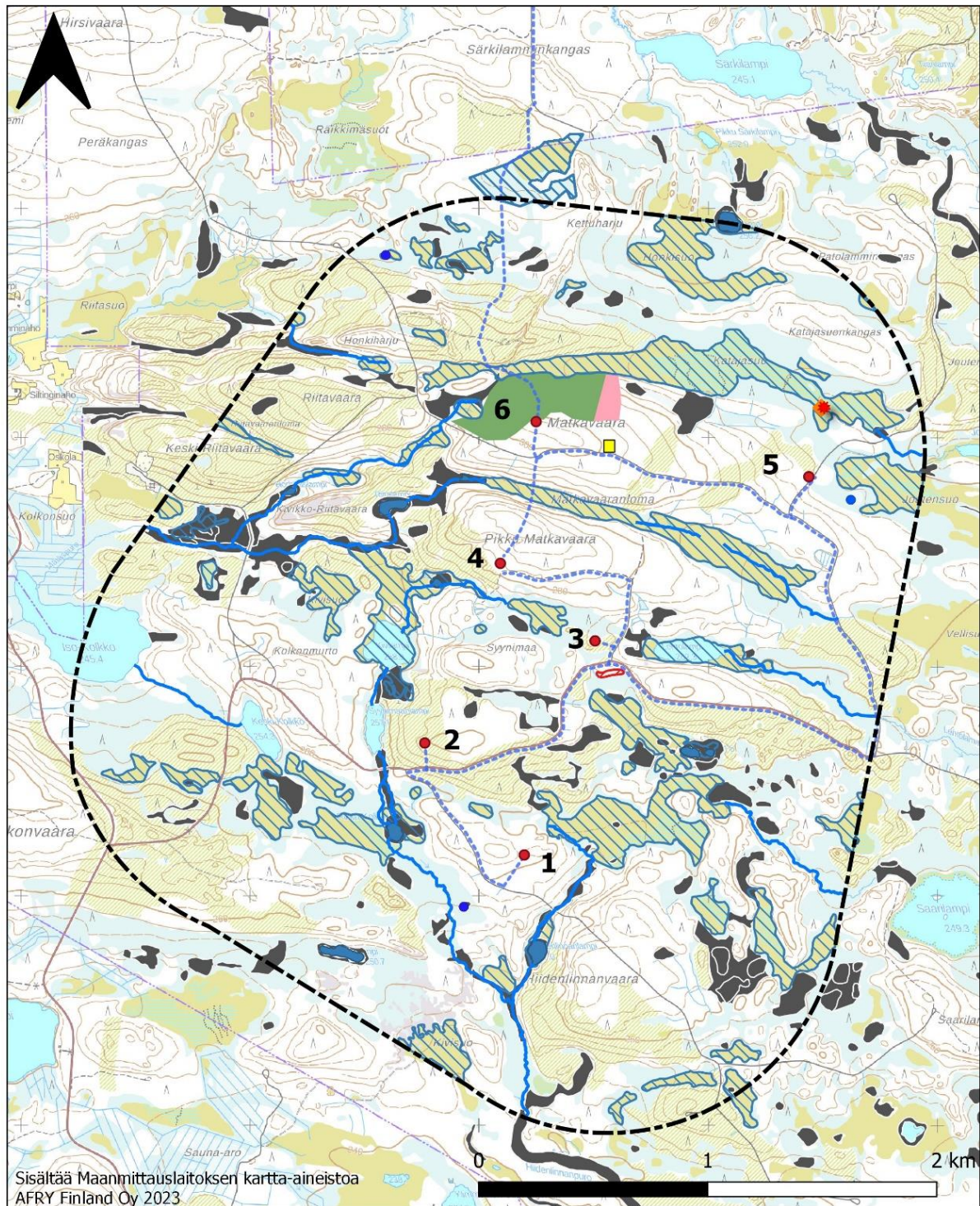
Alueen luonnon yleispiirteiden lisäksi maastossa kartoitettiin luontoarvokohteina mahdolliset luonnonsuojelulain (9/2023) § 64 nojalla suojellut luontotyypit, metsälain (1093/1996) § 3:10 mukaiset metsäluonnon erityisen tärkeät elinympäristöt sekä vesilain (587/2011) § 2:11 mukaiset vesiluonnon suojelutyypit ja vesilain § 3:2 mukaiset purot. Lisäksi kartoitettiin muut luontoarvojen kannalta huomioitavat kohteet, kuten uhanalaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018) ja havainnoitiin suojelullisesti huomioitaville lajeille

soveltuvia elinympäristöjä. Maastossa kartoitetuille, suunniteltujen rakennuspaikkojen läheisyyteen sijoitettaville luontoarvokohteille annettiin Mäkelä & Salon (2021) ohjeistuksen mukaiset arvoluokat.

Hankealueelta ja sen lähistöltä rekisteröidyt uhanalaisten kasvilajien esiintymätiedot tarkastettiin Suomen Lajitietokeskuksesta (2021). Metsälakikohteet tarkistettiin Suomen metsäkeskuksesta (2021).

Metsä- ja vesilain mukaiset kohteet sekä muut luontoarvokohteet

Tuulivoimapuiston hankealueen luontoarvokohteet on esitetty kartalla (Kuva 4-10) ja tiivis yhteenveto niistä seuraavassa. Tarkemmat kohdekohtaiset kuvaukset ja arvoluokitukset on esitetty luontoselvitysraportissa (Liite 1).



- |                                  |                              |   |
|----------------------------------|------------------------------|---|
| ● Voimat                         | ● Lähde (vesilaki § 2:11)    | ■ Erityisen tärkeä elinympäristö (metsälaki § 3:10) (Suomen metsäkeskus 2022) |
| □ Hankealue                      | ■ Lampi (vesilaki § 2:11)    | ■ Muu monimuotoisuuskohte   |
| ■ Sähköasema                     | ■ Huomionarvoinen metsäkohte |   |
| --- Ohjeellinen maakaapelointi   | ■ Luonnontilaiset avosuot    |   |
| — Puro tai noro (vesilaki § 3:2) | ■ Lettoräme                  |   |
| ◆ Suopunakammekka                | ★ Vaaleasara                 |   |

Kuva 4-10. Huomioitavat luontoarvokohteet (karttakuva suurempana liitteessä 1).

Suomen metsäkeskus (2021) on rajannut tuulivoimapuiston hankealueelle lukuisia metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Tuulivoimapuiston hankealueen maastokartta-aineistoon on merkitty kaksi lähdeä, toinen hankealueen luoteis- ja toinen eteläosaan. Molemmat kohteet tarkistettiin maastossa. Lisäksi voimalapaikan 5 itäpuolelta, Joutensuolta löydettiin maastoselvityksissä pienialaisia lähdepintoja. Korkeintaan hehtaarin kokoisia lampia ja järviä alueella sijaitsee useita: Pikku-Kolkko, Riitalampi, Hörhiläislampi, Hiidenlinnanlampi, Pitkälampi, Patolampi ja viisi nimetöntä, suoalueilla sijaitsevaa pientä lampea. Lisäksi alueella on useita puroja ja noroja. Niiden osalta luonnontilaiset/luonnontilaisen kaltaiset uomat on kuvioitu karttaan maastokartta-ilmakuvatarkastelun perusteella. Alueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita (SYKE 2021).

Alue sijoittuu uhanalaisten luontotyyppien tarkastelussa Pohjois-Suomen osa-alueelle (Kontula & Raunio 2018). Maastoselvityksissä havaituista suoluontotyypeistä pallosararämeet, isovarapurämeet, tupasvillarämeet, lyhytkorsirämeet, saranevat sekä minerotrofiset lyhytkorsinevat on luokiteltu Pohjois-Suomessa säilyviksi luontotyypeiksi (LC, ei uhanalainen), mutta koko maan osalta silmälläpidettäväksi (NT, ei uhanalainen). Lettorämeet on luokiteltu Pohjois-Suomessa ja koko maassa vaarantuneiksi (VU) ja sararämeet Pohjois-Suomessa säilyviksi, mutta koko maassa vaarantuneiksi. Sisävesien ja rantojen luontotyypeistä suolammet ja lähteiköt on luokiteltu Pohjois-Suomessa säilyviksi. Koko maan osalta suolammet on kuitenkin luokiteltu silmälläpidettäväksi ja lähteiköt vaarantuneiksi. Lisäksi havumetsävyöhykkeen pikkujuoet ja purot ovat Pohjois-Suomessa silmälläpidettäviä ja koko maassa vaarantuneita.

Koko tuulivoimapuiston hankealueelta rajattiin maastokartta-ilmakuvatarkasteluna luontoarvokartalle laajat, luonnontilaiset avosuot. Niistä kartta-aineistoon on nimetty Honkisuo, Katajasuo, Joutensuo, Matkavaaranloma ja kaksi eri alueilla sijaitsevaa Kivisuota.

Matkavaaran pohjoisrinteelle rajattiin maastoselvityksissä luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitava kohteena laaja iäkkään havumetsän alue, jolla on runsaasti lahoppua (kartalla osoitettuna muu monimuotoisuuskohde). Varttuneet havupuuvaltaiset tuoret kankaat ovat Pohjois-Suomessa ja koko maassa silmälläpidettävä luontotyyppi. Samalla alueella on myös kalliometsiä, jotka ovat Pohjois-Suomessa säilyviä ja koko maassa silmälläpidettäviä. Alueen muut talousmetsät ovat lähes kauttaaltaan eri asteisesti käsiteltyjä, eikä niitä siksi arvioitu uhanalaisten luontotyyppien tarkastelun mukaisesti.

Kaava-alueelta ei ole dokumentoitu tietoja suojellisesti huomioitavien kasvilajien esiintymistä (tilanne 10.12.2021). Kesän 2021 maastoselvityksissä ei havaittu suojellisesti huomioitavien lajien esiintymiä. Kesällä 2022 tuulivoimapuiston hankealueen pohjoisosissa sijaitsevan Katajasuon itäosasta löydettiin suopunakämmekkää ja vaaleasaraa. Suopunakämmekkä *Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata* on luokiteltu silmälläpidettäväksi lajiksi (NT). Vaaleasara *Carex livida* kuuluu Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin. Maastoselvityksissä ei havaittu vieraslajien esiintymiä.

## 4.5 Linnusto

### **Pesimälinnusto**

Kaava-alueen ja sen lähiympäristön pesimälinnustoa on selvitetty sekä maastokartoituksin että olemassa olevan aineiston perusteella vuosien 2020–2021 aikana. Vuonna 2020 tehtiin kanalintujen soidinpaikka- ja pöllöselvitys, sekä tarkastettiin tunnettujen petolintujen pesäpaikkojen tilanne (PaltamoPandion). Pesimälinnustonselvitys sekä kevät- ja syysmuutontarkkailut toteutettiin vuonna 2021 ja sitä täydennettiin samana vuonna suurten päiväpetolintujen pesimä- ja saalistuslentoselvityksellä (Luontonselvityksen liite 1, vain viranomaiskäyttöön).

Maastoselvityksiä täydennettiin olemassa olevilla havaintoaineistoilla, eli erityisesti suojeltavien päiväpetolintulajien reviiiritiedoilla (Metsähallitus Luontopalvelut) sekä sääksireviiritiedoilla ja petolintujen ja

suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien rengastustiedoilla (Suomen Lajitietokeskus 2021). Lisäksi haastateltiin alueella toimivien metsästysseurojen aktiiveja ja muita paikallisia, joilta saatiin tietoa erityisesti kanalintujen soidinpaikoista ja Livojärven kerääntymistä. Selvitystulosten lisäksi kuvioiden tulkinnessa käytettiin apuna sekä kasvillisuuskarttoitusten tuloksia että alueen ilmakuvia. Käytetty lähtöaineisto sekä selvitysten menetelmät ja tulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteenä olevissa selvitysraporteissa.

Kaava-alueella pesii ainakin 41 suojelullisesti huomionarvoista, esimerkiksi uhanalaista tai erityisesti suojeltavaa (Hyvärinen ym. 2019; Hankkeiden salassa pidettäviä raportteja koskee viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1 momentin, kohta 14, jonka mukaan salassa pidettäviä asiakirjoja ovat asiakirjat, jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- tai kasvilajeista tai arvokkaiden luonnonalueiden suojelusta, jos tiedon antaminen niistä vaarantaisi kysymyksessä olevan eläin- tai kasvilajin tai alueen suojelun.) tai EU:n lintudirektiivin liitteessä I mainittua lajia (Taulukko 4–2). Huomionarvoista pesimälinnustoa esiintyy linnustoselvitysten mukaan kaava-alueen jäljellä olevien vanhojen metsien tuntumassa, rämeillä sekä muilla soilla.

*Taulukko 4–2. Pesimälinnustoselvityksissä havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit ja arvio niiden parimääristä. EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, KV = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (Lehikoinen ym. 2019).*

Laji	Status	Pareja	Lisätiedot	Laji	Status	Pareja	Lisätiedot
<u>Kuikka</u>	EU	1	pesintä epävarma	Tilhi	-	1	
<u>Laulujoutsen</u>	EU, KV	1		Rautiainen	-	1	
<u>Telkkä</u>	KV	1		<u>Pensastasku</u>	VU	3	hakuilla
<u>Salassa pidettävä laji</u>	erit.suoj, EU, KV	1	alueen lähistöllä	<u>Leppälintu</u>	KV	20	
<u>Riekko</u>	VU	5	+ paljon ulosteita	Laulurastas	-	3	
<u>Teeri</u>	EU, KV	2		Punakylkirastas	-	-	
<u>Metso</u>	EU, KV	4	1 pesä	Kulorastas	-	4	
<u>Kurki</u>	EU	3		Pajulintu	-	-	
<u>Taivaanvuohi</u>	NT	2		Hippiäinen	-	2	
<u>Liro</u>	NT, EU, KV	4		Harmaasieppo	-	4	
<u>Valkoviklo</u>	NT, KV	6		Kirjosieppo	-	2	
Metsäviklo	-	3		Talitiainen	-	3	
<u>Pikkukuovi</u>	KV	3		<u>Hömötiainen</u>	EN	1	
<u>Tervapääsky</u>	EN	1	pesä kelossa	Korppi	-	1	
Käki	-	6		<u>Kuukkeli</u>	NT, KV	2	
Käpytikka	-	2		Peippo	-	-	
<u>Pohjantikka</u>	EU, KV	2		<u>Järripeippo</u>	NT	22	
Metsäkirvinen	-	-		Vihervarpunen	-	3	
Niittykirvinen	-	3		Urpainen	-	-	
<u>Västaräkki</u>	NT	2	hakuilla	<u>Pohjansirkku</u>	NT	5	
Keltävästaräkki	-	6					

Linnustoselvitysten mukaan EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeista alueella pesivät kuikka, laulujoutsen, metso, teeri, kurki, liro, pohjantikka ja salassa pidettävä laji. Lisäksi hankealueen lähistöllä pesii säännöllisesti kaksi luonnonsuojelulain 73 §:ssä ja 77 §:ssä mainittua suurta päiväpetolintulajia.

Uhanalaisista lintulajeista (Hyvärinen ym. 2019) kaava-alueella pesivät tervapääsky (EN – erittäin uhanalainen), hömötiainen (EN), riekko (VU – vaarantunut) ja pensastasku (VU). Silmälläpidettävistä lajeista (NT) alueella pesivät taivaanvuohi, liro, valkoviklo, västaräkki, kuukkeli, järripeippo ja pohjansirkku.



Pesimälinnustoon kuuluvia Suomen kansainvälisiä vastuulajeja ovat laulujoutsen, telkkä, pikkukuovi, valkoviklo, liro, metso, teeri, pohjantikka, leppälintu, kuukkeli ja salassa pidettävä laji.

Kaava-alueen keskellä sijaitsee yksi pieni metson soidinpaikka, jossa havaittiin keväällä 2020 kolme kukkoa. Isoja teeren soidinpaikkoja ei havaittu, mutta kesän 2021 linnustoselvityksissä havaittiin soivia teeriä lähes joka puolella hakkuilla ja soilla.

Kuusamon yhteismetsältä saatujen tietojen mukaan hankealueen kanalintukanta edustaa keskimääräistä Kuusamon seudun kanalintutiheyttä. Yhteismetsän tiedossa ei ole metson soitimia hankealueella.

Kaava-aluetta lähin tärkeä lintualue on moniosainen kansallisesti tärkeä lintualue Kitka-Livojärvi (FINIBA). Sen lähin osa-alue sijaitsee noin 2,3 kilometriä hankealueesta koilliseen. Alue kuuluu pohjoisemmilta osiltaan myös Kitkan IBA -alueeseen (BirdLife Suomi ry 2021). Muut tärkeiksi lintualueiksi luokitellut alueet sijaitsevat yli seitsemän kilometrin päässä kaava-alueesta. Tärkeät lintualueet on esitetty tarkemmin luvussa 4.8.

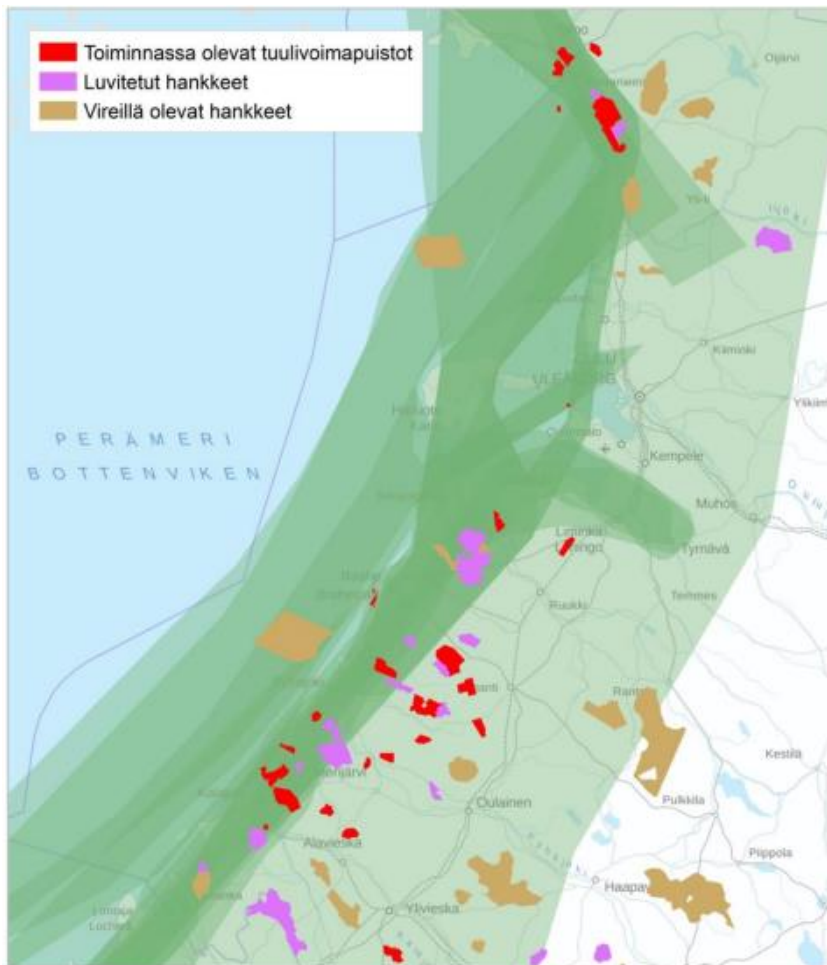
### **Muuttolinnusto**

Kaava-alueen muuttolinnusto on selvitysten perusteella vähäistä niin lajiston kuin yksilömäärien suhteen ja muutto kulkee hankealueella hajanaisesti, ilman selkeitä muuton johtolinjoja. Muutto on selvästi vähäisempää verrattuna rannikkoalueisiin. Kaava-alue sijaitsee lintujen valtakunnallisten päämuuttoreittien (Pohjois-Pohjanmaanliitto 2021; Toivanen ym. 2014) ulkopuolella (Kuva 4-11). Jossain määrin muuttoa ohjaavia maastonpiirteitä seudulla ovat lukuisat järviolueet, jotka ohjaavat erityisesti arktisten vesilintujen muuttoa. Toisaalta Livojärven Hirsiniemellä havaittiin olevan paikallisesti muuttoa ohjaava vaikutus etenkin petolintujen muutolle, ja useampi muutolla havaittu petolintu ja rastaita seurasikin muutolla kannasta järven ylitse.

Törmäyksille alttiiden suurten lintujen (petolinnut, kurki ja hanhet) ja kahlaajien muutto on hankealueella keväällä todella vähäistä.

Myös syysmuutto on alueella kevätmuuton tapaan keskimäärin vähäistä. Syysmuuton tarkkailuissa ei hyvistä muuttosäistä huolimatta havaittu minkään lajin vilkkaampaa muuttoa, vaan havainnot koskivat lähes yksinomaan yksittäisiä yksilöitä (petolinnut) tai pieniä, yksittäisiä parvia (kurki).

Kaava-alueella ei havaittu merkittäviä lintujen muuton aikaisia kerääntymäpaikkoja. Seudun järville kerääntyy etenkin syksyisin suuria määriä vesilintuja. Livojärvellä havaittiin parhaimmillaan 18 paikallista kuikkaa, joista osa on pesinyt järvellä, mutta joukossa on varmasti myös muualta tulleita yksilöitä. Lähijärvillä havaittiin sumuisina aamuina myös useiden satojen muiden vesilintujen (mm. telkkä, tukkasotka, haapana, mustalintu, isokoskelo) kerääntymiä. Hankealue ei kuitenkaan sijoitu suurten vesialueiden väliin, mikä voisi aiheuttaa estevaikutuksen vesilinnuille, vaan todennäköisesti vesilintujen muutto seurailee suurempia järvi-alueita pitkin etelään ja kaakkoon.



Kuva 4-11. Lintujen päämuuttoreitit Pohjois-Pohjanmaalla. Päämuuttoreitit sijoittuvat rannikon tuntumaan. Hankealue ei sijoitu lintujen päämuuttoreiteille. © Pohjois-Pohjanmaanliitto 2021, TUULI-hanke. Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021b

## 4.6 Muu eläimistö

Kaava-alueen maaeläimistö koostuu seudulle tyypillisistä, vaihtelevien metsäbiotooppien lajeista. Alueen rakentamattomuuden, metsien vaihtelevan ikärakenteen ja taimikoiden määrän takia alue on esimerkiksi hirvellen sopivaa elinympäristöä. Alueella esiintyy myös hirven kesälaitumia, mutta talvilaitumet sijoittuvat alueen laiduille. Hirven lisäksi metsäkauris (nykyään) sekä metsäjänis ovat hankealueella tavanomaisia. EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisista, ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeista hankealueella voivat esiintyä liito-orava ja lepakoista pohjanlepako. Lisäksi sopivien elinympäristöjen ja levinneisyyden perusteella viitasammakko, saukko, karhu, ilves ja ahma voivat esiintyä alueella.

### Liito-orava

Vuoden 2021 liito-oravaselvityksessä kaava-alueella ei havaittu merkkejä liito-oravasta. Lähimmät liito-oravahavainnot on tehty kaava-alueesta noin kymmenen kilometriä kaakkoon. Kaava-alueella on nykyisin vain vähän liito-oravalle sopivaa elinympäristöä, ja yhtenäisiä vanhan metsän kuvioita ei alueella juuri ole.

### Lepakot

Yöaikaan tehdyssä aktiivikartoituksessa ei havaittu yhtään lepakkoa. Pohjoinen sijainti ja hankealueen metsätalousvaltaiset elinympäristöt huomioiden tulos on odotettu. Alueelta ei löytynyt potentiaalisia merkittäviä lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eikä sieltä tunnistettu kohteita, jotka täyttäisivät Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen luettelemat lepakoille tärkeiden alueiden kriteerit.

## Viitasammakko

Maastaselvitysten perusteella kaava-alueella sijaitsee viitasammakolle sopivia kutu ympäristöjä. Voimaloiden suunniteltuja sijaintipaikkoja tai tielinjauksia ei ole tällaisilla kohteilla, joten varsinaista viitasammakkoselvitystä ei tehty, sillä viitasammakolle ei arvioida aiheutuvan hankkeesta vaikutuksia.

## Suurpedot

Kaava-alueella voi esiintyä kaikkia suurpetojamme (karhu, susi, ahma, ilves). Luonnonvarakeskuksen aineiston mukaan edellisen kuuden kuukauden aikana (kesäkuu-joulukuu 2021) siinä 10 km x 10 km -ruudussa, johon alue kuuluu, ei ollut kirjattu havaintoja suurpedoista (Luonnonvarakeskus 2021a). Vie-reisistä ruuduista on kirjattu karhun, ahman ja suden jälkihavaintoja vuonna 2021. Alue ei kuulu susireviiriin, eikä seudulle arvioida muodostuvan susireviiriä (Heikkinen ym. 2021).

Paikallisten luontoharrastajien mukaan seudulla nähdään säännöllisesti ilveksiä, ja karhuja, ahma on epätaivallisempi. Kuusamon yhteismetsän antamien tietojen mukaan alueella liikkuu yksittäisiä suurpetoja. Suurpetojen kaatolupia ei ole myönnetty lähivuosina, ja alueella ei ole haaskaruokintaa.

## Muut lajit

Seudulla esiintyy majavia ja Luonnonvarakeskuksen levinneisyysaluetietojen perusteella todennäköisimmin haitallista vieraslajia, kanadanmajavaa. Alueelta ei ole tiedossa majavan lisääntymispaikkoja eli pesiä tai patorakennelmia, eikä majavista ole tehty alueella havaintoja.

Tuulipuistoalueella ei ole saukolle suotuisia elinympäristöjä, jotka sijaitsevat yleensä jokien varsilla. Saukot voivat käyttää kaava-alueella sijaitsevia puroja siirtymisreitteinä tai osana reviiriään, sillä seudulla on isojakin jokia, joissa saukkoja todennäköisesti esiintyy. Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja kaava-alueella ei maastohavaintojen perusteella ole, sillä kaava-alueella on vain pieniä puroja, joissa ei todennäköisesti ole kaloja. Kuusamon yhteismetsältä saatujen tietojen mukaan alueella ei ole havaittu saukkoja.

Alueella on lisäksi havaittu haitallisista vieraslajeista minkkejä, joita metsästetään alueella myös vähäisesti.

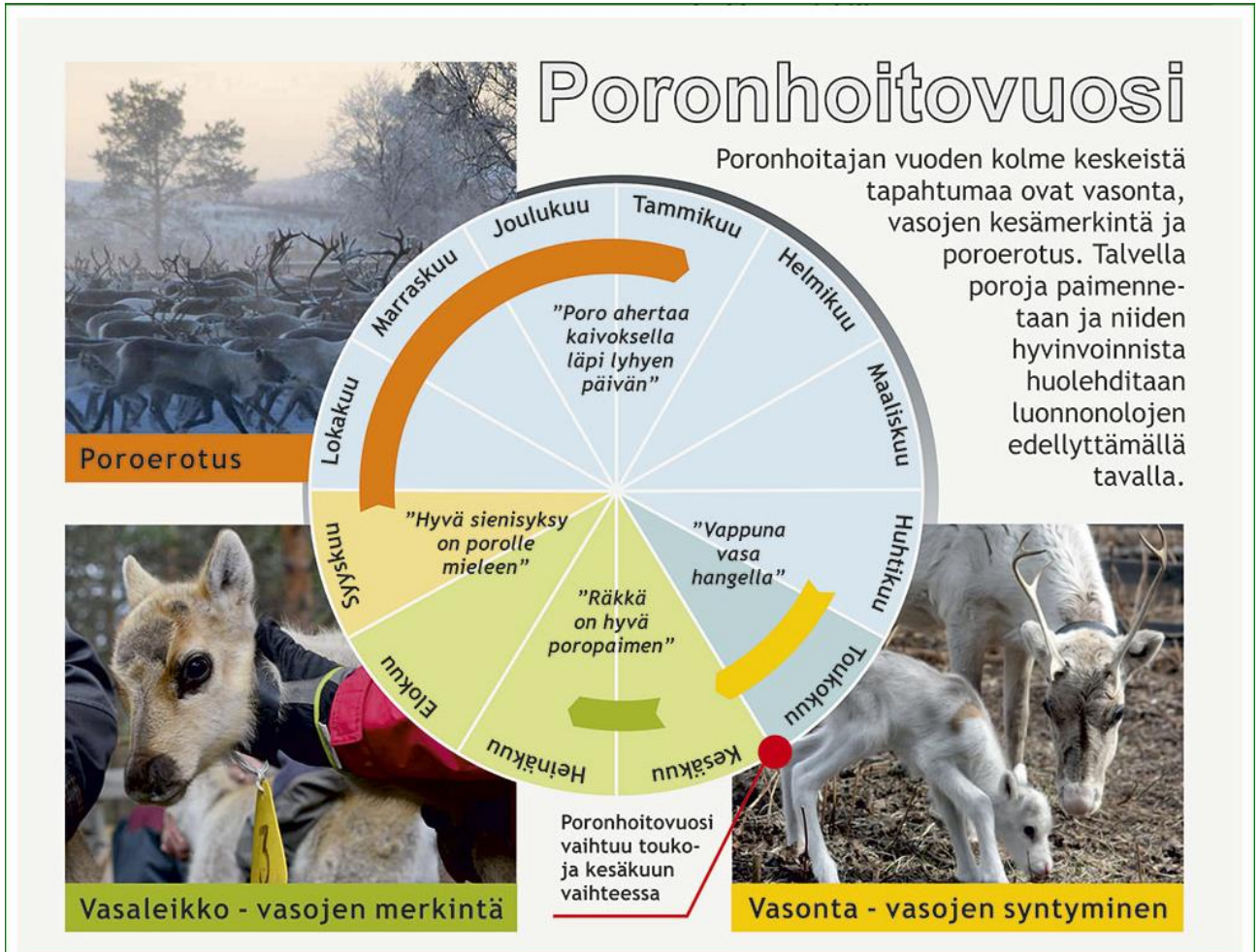
## 4.7 Poronhoito

Poronhoitoalue käsittää Suomessa lähes koko Lapin läänin, sekä osan Pohjois-Pohjanmaan (Akanlahden paliskunnan sijainti) ja Kainuun kuntia. Poronhoitoalueen maapinta-ala on 114 000 neliökilometriä eli 36 % koko Suomen maapinta-alasta. Poronhoitoalue jaetaan 14 merkkipiiriin, joissa toimii 54 paliskuntaa. Paliskuntien määrä elää paliskuntien yhdistymisten tai jakojen mukana. Paliskunnat ovat pinta-aloiltaan ja poromääriltään erikokoisia poronhoitoyksiköitä. Jokainen paliskunta on osakkaidensa muodostama yhteisö, joka vastaa poronhoidosta alueellaan. Kukin poronomistaja kuuluu vain yhteen paliskuntaan. Poronhoidon merkityksen perusteella erotetaan (1) saamelaisalue ja (2) sen eteläpuolella oleva erityinen poronhoitoalue ja (3) muu poronhoitoalue. (Paliskuntain yhdistys 2021.) Akanlahden paliskunta kuuluu viimeksi mainittuun (3) muuhun poronhoitoalueeseen.

Poro on puolikesy eläin, joka muistuttaa elintavoiltaan ja rakenteeltaan kantamuotoaan tunturipeuraa. Hirvaan eli urosporon koko on usein huomattavasti suurempi kuin vaatimen eli naarasporon koko. Sekä vaadin että hirvas kasvattavat vuosittain uusiutuvat täyteissarvet. Hirvieläinten naaraista vain porolla on sarvet, muiden lajien naaraat ovat sarvettomia. Hirvaat pudottavat sarvensa syksyllä kiima-ajan eli rykimän päätyttyä ja vaatimet keväällä vasottuaan. Mikäli poro menettää sarvensa tai ne katkaistaan, poron asema tokassa heikkenee. (Paliskuntain yhdistys 2021.)

Osa poronomistajista ottaa omat poronsa aitaan talvikuukausiksi. Poroja lisäruokitaan talvisin tarpeen ja tilanteen mukaan koko poronhoitoalueella. Metsätalousalueilla porojen talvinen lisäruokinta on jo pitkään ollut välttämätöntä, sillä luonnonravintoa ei vanhojen metsien katoamisen myötä ole helposti saatavissa. Ruokinnalla porot saadaan pysymään hyväkuntoisina ja tuottamaan hyviä, elinvoimaisia vassoja. (Paliskuntain yhdistys 2021)

Poron korvaan leikattava poromerkki osoittaa poron omistajan. Jokainen poro on merkittävä korvamerkillä, jonka Paliskuntain yhdistys on paliskunnan hallituksen esityksestä omistajalle hyväksynyt. (Paliskuntain yhdistys 2021)



Kuva 4-12. Poronhoitovuosi päättyy toukokuun loppuun (31.5.) ja uusi alkaa kesäkuun alussa (1.6.). (Paliskuntain yhdistys 2021)

Kiivaimpia työjaksoja ovat kesä-heinäkuulle sijoittuva vasanmerkintä sekä syyskuun lopulta tammikuulle kestävä poroerotuskausi. Kesällä korjataan ja kunnostetaan aitoja sekä tehdään heinää ja lehtikerppuja ja nostetaan kortetta talven varalle. (Paliskuntain yhdistys 2021)

Poronhoitotöissä hyödynnetään porojen luontaista käyttäytymistä. Kesällä räkkäajan alettua porot kerääntyvät luonnostaan tokkiin, jolloin niitä on helpompi koota ja kuljettaa aitaan vasamerkintää varten. Syksyllä rykimäaikaan hirvaat kokoavat vaatimia rykimäparttioihin ja vartioivat niitä tarkoin. Hirvas pitää oman parttionsa tehokkaasti koossa, mikä helpottaa huomattavasti tokan kokoamista ja kuljettamista erotusaitaan. (Paliskuntain yhdistys 2021)

Poronhoidossa käytettävät poroaidat ovat poronhoitokulttuurin näkyvin ja helpoimmin tunnistettava osa. Raja-aitoja on sekä valtakunnan rajoilla että paliskuntien välillä ja niiden tehtävänä rajoittaa porojen liikkumista väärille alueille. Paliskuntien sisällä on muun muassa erotusaitoja ja laidunkiertoa. (Paliskuntain yhdistys 2021)

Poroidat voivat olla pysyviä tai tilapäisiä. Erotusaidan osia ovat siula, syöttöaita, kaarre, kirnu ja konttorit. Siulat ovat pitkiä johdinaitoja, joiden avulla porot ohjataan syöttöaitaan ja sen kautta edelleen kaarteeseen

ja kaarteesta kirnuun. Kirnussa porot käsitellään, eloporot vedetään takaisin vapauteen ja teurasporot konttoreihin. Teurastukset toteutetaan erotuksen jälkeen. (Paliskuntain yhdistys 2021)

#### 4.7.1 Akanlahden paliskunta

Suomessa poroja voi omistaa kuka tahansa Euroopan talousalueen kansalainen. Poron omistajan täytyy kuitenkin kuulua paliskuntaan osakkaana ja hänen tulee asua virallisesti sen kunnan alueella, minkä alueella hänen paliskuntansa kokonaan tai osittain sijaitsee.

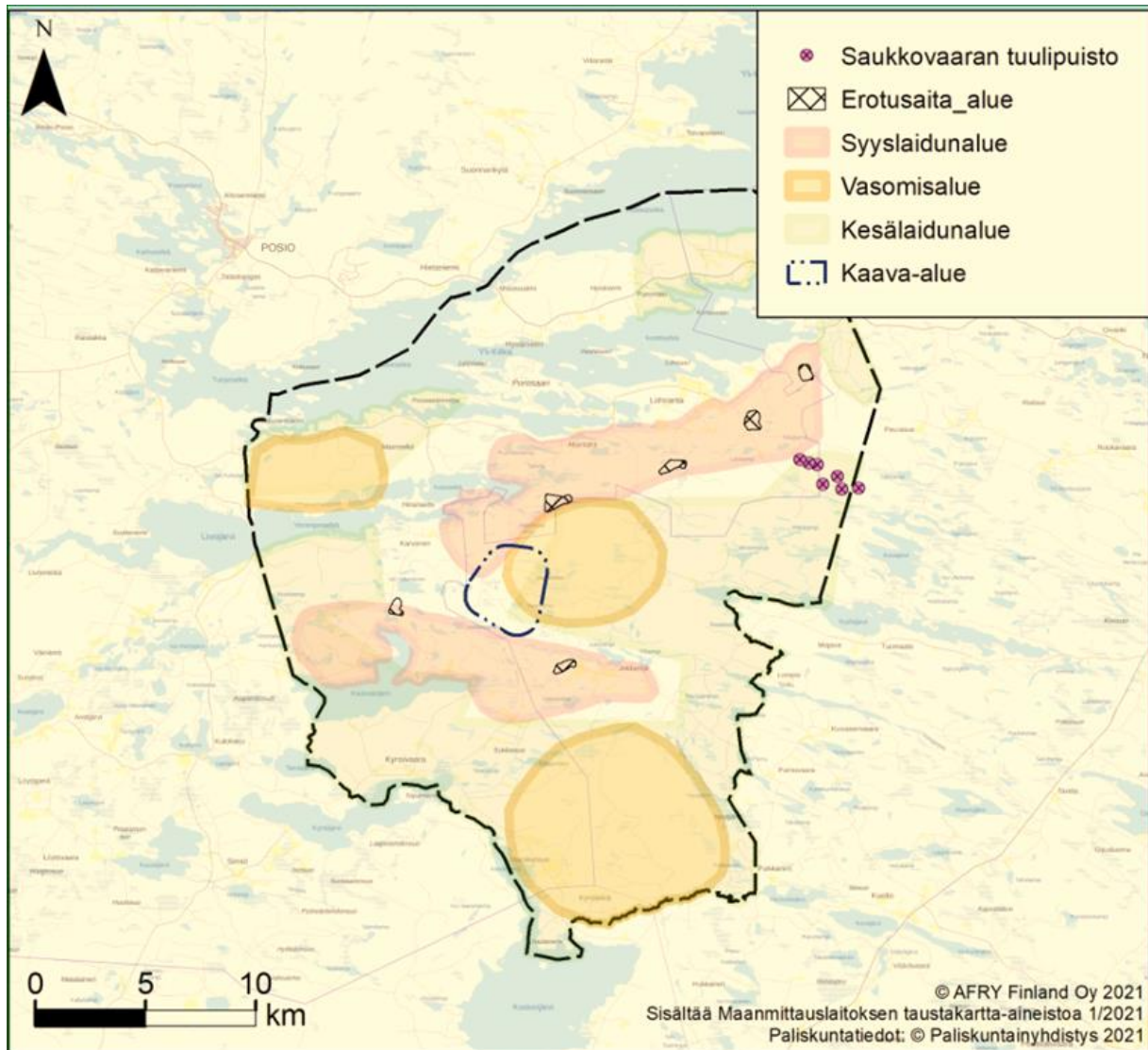
Paliskunnat ovat pinta-aloiltaan ja poromääriltään erikokoisia poronhoitoyksiköitä. Jokainen paliskunta on osakkaidensa muodostama yhteisö, joka vastaa poronhoidosta alueellaan. Kukin poronomistaja kuuluu vain yhteen paliskuntaan. Poronhoitolaki säätelee paliskunnan toimintaa ja organisaatiota. Paliskuntaa johtaa poroisäntä. Lisäksi paliskunta valitsee varaisännän ja nelijäsenisen hallituksen. (Paliskuntain yhdistys 2021).

*Taulukko 4-3. Akanlahden paliskunnan porojen ja poronomistajien lukumäärät 2020–2021 (Paliskuntaryhdistys 2022, Antti Pätsi 2022).*

	<b>Paliskunnan eloporojen suurin sallittu määrä</b>	<b>Eloporot</b>	<b>Teurasporot</b>	<b>Poron omistajia</b>	<b>Vasa-%</b>
<b>Akanlahden paliskunta</b>	<b>1000</b>	<b>1001</b>	<b>387</b>	<b>16</b>	<b>45</b>

Teurasporojen lukumäärä jäi 2020–2021 aikana aikaisempia vuosia pienemmäksi. Poroisännän mukaan edeltävä syksy oli porojen ruuansaannin kannalta huono, ja porot olivat sen vuoksi huonommassa kunnossa. Lisäksi petojen (salassa pidettävä laji, karhu, ahma, susi) vaikutus oli merkittävästi edellisvuotta suurempi.

Matkavaaran alue on poronhoitoaluetta ja kuuluu Akanlahden paliskunnan alueeseen (Kuva 1). Akanlahden paliskunnan kotipaikka on Posio ja paliskunnalla on maa-alaa yhteensä 641,5 km<sup>2</sup>. Akanlahden paliskunta kuuluu Kuusamon merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee Posion (60 %), Kuusamon (35 %) ja Taivalkosken (5 %) kunnissa. Paliskunnan alueesta noin 20 % on valtionmaata ja 80 % yksityismaata. Akanlahden paliskunnassa ei ole luonnon- eikä kansallispuistoja eikä myöskään erämaa-alueita. (Paliskuntain yhdistys 2021)



Kuva 4-13. Akanlahden paliskunnan sijainti suhteessa hankealueeseen (Aineiston © Akanlahden paliskunta 2014).

Akanlahden paliskunnassa ei ole koko paliskunnan kattavaa säännöllistä laidunkieroa, joten porojen liikkuminen ja laiduntaminen vaihtelee vuosittain. Paliskunnalla on kuusi erotuspaikkaa: Kolmilampi, Suonperä, Aitalampi, Pitkälampi, Isokangas ja Jokilampi. Vasanmerkinnät suoritetaan siirtoaidoissa. Vakinainen asutus on vähäistä ja sijoittuu koko paliskunnan alueelle. Loma-asuntoja paliskunnan alueella on noin 200. Paliskunnan alueella ei ole suurta taajama-alueita vaan pieniä kyliä kuten Vasaraperä, Lohiranta, Kynsivaara ja Jokilampi. Pääosin kaikki osakkaat asuvat paliskunnan alueen kylissä kuten Lohirannassa ja Jokilammella. (Paliskuntain yhdistys 2021).

Kesä- ja syyslaitumet sekä vasoma-alueet on merkitty erillisinä alueina. Niiden välisiä kulku- tai kuljetusreit-tejä ja talvi- ja kesälaitumien välille jääviä kevät- ja syyslaidunalueita ei havainnollisuuden vuoksi ole esi-tetty. Kartassa (Kuva 4-13) on myös nykyisin toiminnassa oleva Saukkovaaran tuulipuisto, jonka sijainti, paliskunnan poroisännän (tapaamiset 14.10.2021 ja 13.1.2022) mukaan, haittaa huomattavasti vähemmän paliskunnan poronhoitoa, kuin nyt suunnitteilla oleva Matkavaaran tuulipuisto.

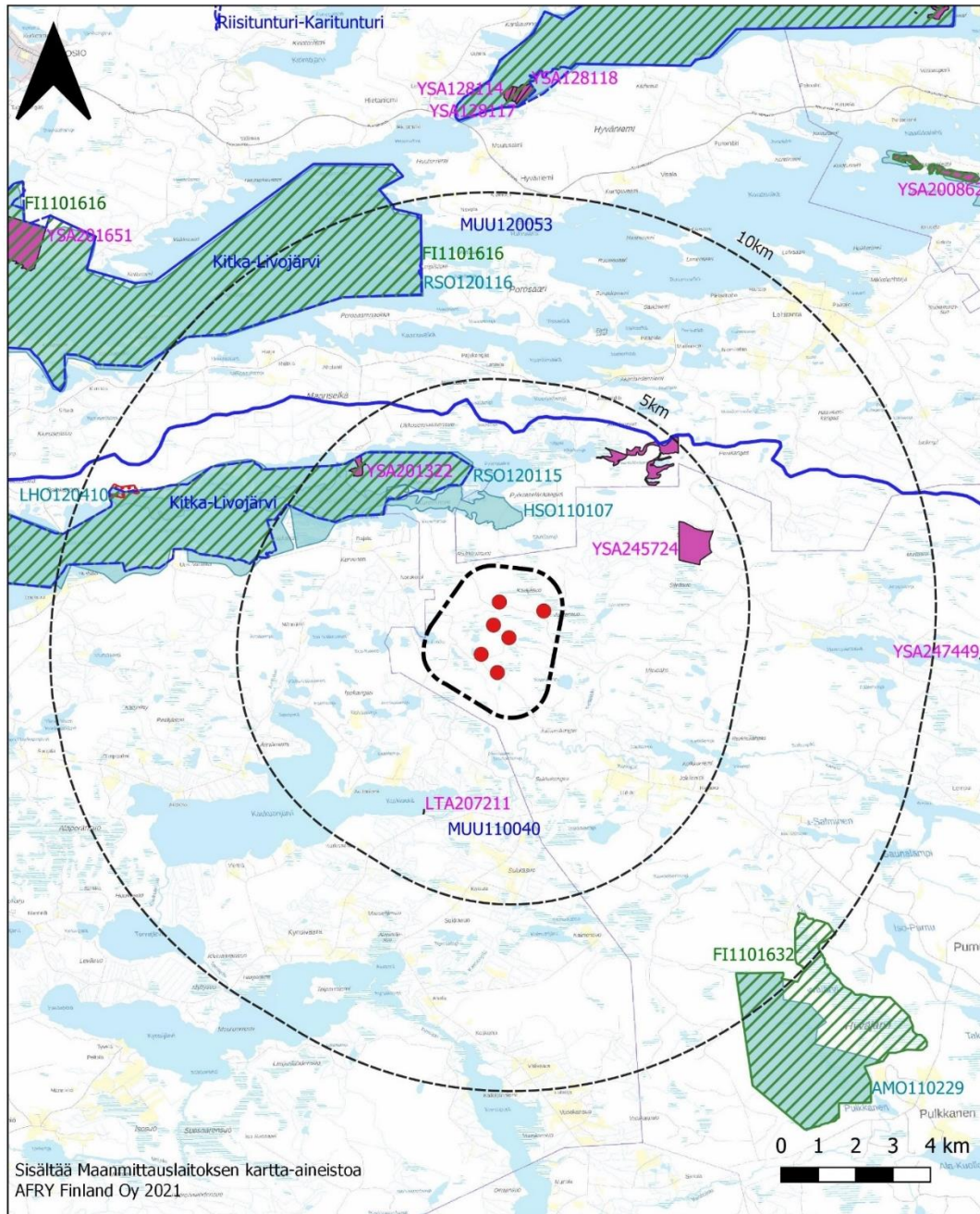
Akanlahden paliskunnassa oli vuonna 2021 17 osakasta ja paliskunnan suurin sallittu promäärä oli 1000. Vuonna 2020 paliskunnan poroista autokolareissa menetettiin noin 40 poroa. Akanlahden poroisännän arvion mukaan paliskunnan petovahingot kasvavat vuosi vuodelta petomäärien kasvun myötä.

Paliskunnalla on ollut käynnissä porojen pantaseurantaa ja noin 10 prosentilla poroista on GPS-pannat, lisäksi käytössä on ns. kuolinkelloja kuolleiden porojen paikantamiseen. Paliskunnalla on valmius antaa myöhemmin

suunnitteluvaiheessa pantatietoa hankkeen käyttöön, mutta korostaa, että aineiston tulkinnoista tulee etukäteen neuvotella paliskunnan kanssa. GPS-pantojen hyödyntämisestä seurannassa, kuten pantojen määristä ja niiden asentamisesta, sekä kertyvän aineiston keruusta ja analysoinnin yksityiskohdista sovitaan myöhemmin hanketoimijan ja paliskunnan yhdessä laatimassa toimintamallissa.

#### 4.8 Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet

Matkavaaran tuulipuiston kaava-alueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet on esitetty kuvassa (Kuva 4-14).



- |                  |                                   |                          |
|------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Hankealue        | Tärkeät lintualueet (IBA, FINIBA) | Yksityismaan suojelualue |
| Voimalat         | Koskiensuojeluohjelman alue       | Valtion maan suojelualue |
| Natura 2000-alue | Luonnonsuojeluohjelman alue       |                          |

Kuva 4-14 Hankkeen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien alueet ja tärkeät lintualueet.

Lähin Natura 2000 -alue on 2,2 kilometriä kaava-alueesta luoteeseen sijaitseva Livojärvi (FI1301103, SAC). Muut Natura-alueet sijaitsevat selvästi etäämmällä. Natura-alueen Kitka (FI1101616, SAC/SPA) lännenpuoleinen osa-alue sijaitsee noin 7,4 kilometriä kaava-alueesta. Lähes yhdeksän kilometriä kaava-alueesta kaakkoon on lisäksi Lohivaaran Natura-alue (FI1101632, SAC). Seuraavaksi lähimmät kohteet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä.

Kaava-alue sijoittuu kokonaisuudessaan koskiensuojelulain nojalla suojellun vesistön alueelle (MUU110040 Iijoen vesistön keski- ja yläosa).

Lähin valtion maan suojelualue on noin 8,5 kilometriä kaava-alueelta länsiluoteeseen sijaitseva Purnun-lammen lehtojensuojelualue (LHA120045). Kolmen-neljän kilometrin etäisyydellä sijaitsee neljä yksi-tyismaan luonnonsuojelualueita: YSA206559 Pikkutassun suojelualue, YSA245724 Siltingin luonnonsuojelualue, YSA201322 Ahon luonnonsuojelualue ja LTA207211 Kaukuanjärven itäpäähän hiekkaranta.

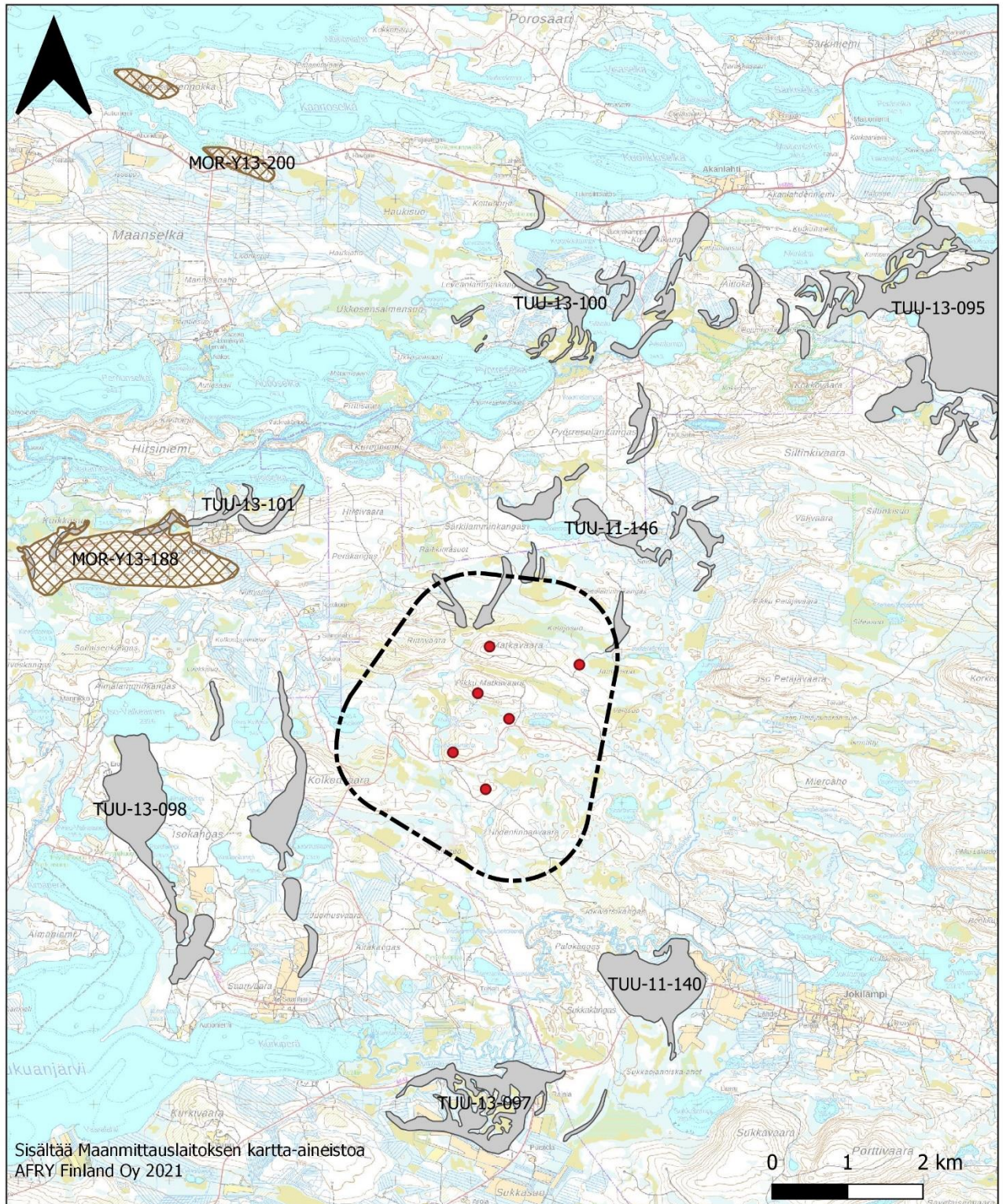
Lähin suojeluohjelman kohde on reilut 900 metriä kaava-alueen pohjoispuolella sijaitseva harjijensuojeluohjelma-alue Livojärven harjualue (HSO110107). Livojärvellä on lisäksi laaja rantojensuojeluohjelman alue (RSO120115) 2,2 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta.

Hankkeen ympäristössä ei sijaitse muita valtion maan suojelukohteita (Metsähallitus 2021) tai soidensuojelun täydennysohjelman kohteita.

Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA-alue Kitka) sijaitsee noin 7,5 kilometriä kaava-alueen luoteispuolella. Moniosaisen kansallisesti tärkeän lintualueen (FINIBA, kohde: Kitka-Livojärvi) lähin raja-alue sijaitsee noin 2,2 kilometriä kaava-alueesta luoteeseen. Muut FINIBA-alueet sijaitsevat selvästi kauempana. Hankkeen lähiympäristössä ei ole maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI; BirdLife Suomi 2021, Kuusamon lintu-kerho 2018).

Alueen ympäristössä sijaitsee useita valtakunnallisesti arvokkaisiin tuuli- ja rantakerrostumiin kuuluvia kohteita (Kuva 4-15). Kaava-alueen pohjoisosissa ja pohjois-koillispuolella sijaitsee useita kohteeseen Pyörreselänkangas (TUU-11-146) kuuluvia rajauksia. Lähiseudulla on myös kaksi muuta tuuli- ja rantakerrostumaa, 400 metriä kaava-alueelta länteen sijaitseva Isokangas (TUU-13-098) sekä 1,3 kilometriä kaakkoon sijaitseva Sukkakangas (TUU-11-1409). Reilut kaksi kilometriä kaava-alueesta länsiluoteeseen on lisäksi valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y13-188 Kuikkavaara, Kuva 4-15). Hankkeen ympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita tai kivikoita.

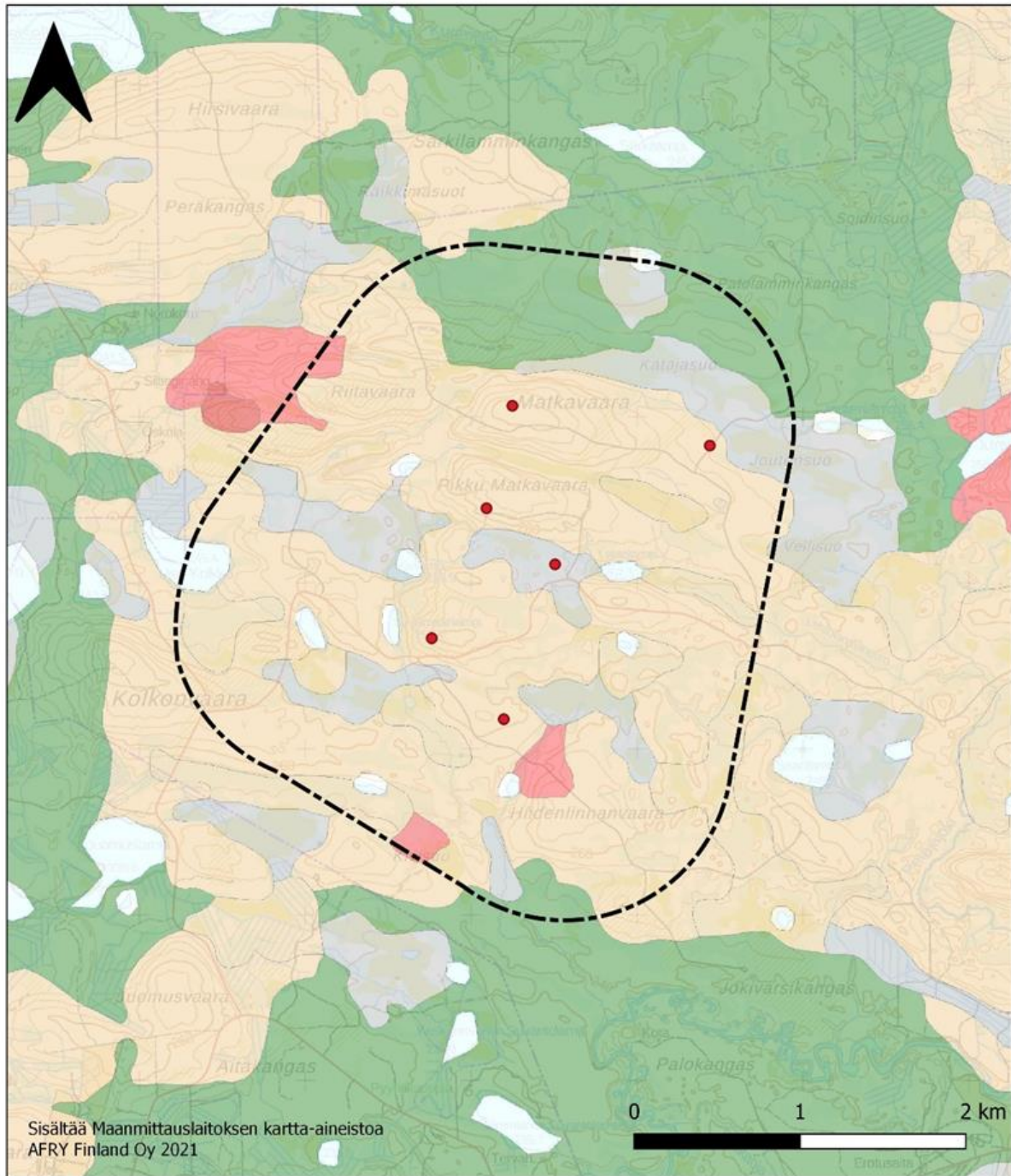




Kuva 4-15 Alueen lähiympäristössä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat geologiset kohteet.















## 4.9 Maa- ja kallioperä

Kaava-alueen maaperä on pääosin kallioperän muotoja myötäilevää pohjamoreenia. Kaava-alueen ympäristössä ja osin myös kaava-alueen pohjoisosassa on laajoja lajittuneen aineksen alueita mm. Pyörreselänkankaalla. Pyörreselänkangas kuuluu Korouomasta Livojärven kautta Kuusamoon jatkuvaan harjujaksoon. Mannerjäätikön reuna perääntyi alueelta noin 10 700 vuotta sitten (Johansson ja Kujansuu 2005), jolloin harjun pinnalle ja liepeille kerrostui runsaasti hiekkaista hietaa. Jääjärven purkautuessa ja maan kohotessa maasto paljastui ja joutui alttiiksi mannerjäätikön suunnasta lännestä ja länsiluoteesta puhaltaneille voimakkaille tuulille. Tuulet kuluttivat ja kuljettivat irrottamaansa ainesta ja kerrostivat sitä dyynikummuiksi sekä U-muotoisiksi paraabelidyneiksi mm. Pyörreselänkankaan eteläpuolella sijaitsevan maastopainanteen rinteille. Kalliopaljastumat tai kalliomaita (maapeite < 1 m) tavataan hankealueen luoteisosalla ja eteläosalla. Alavammat alueet ovat soistuneet ja niillä tavataan pääosin ohuita turvekerroksia. Alueen maaperän yleispiirteet on esitetty oheisessa maaperäkartassa (Kuva 4-16).



 Hankealue

 Voimalat

- |  |   |
|--|---|
|  Kalliopajastuma (KaPa)                                   |  Paksu turvekeros, yleensä yli 0,6 m (Tvp) |
|  Kallioma, maaperie enintään 1m (yleensä moreenia) (Ka)   |  Täytemaa (Ta)                             |
|  Rakia (RaKa)   |  Karttamaton (O)                           |
|  Kiviä (K)  |  Vesi (Ve)                                 |
|  Sekalajitteinen maalaji, pääajittetta ei selvitetty (SY) |   |
|  Karkearakeinen maalaji, pääajittetta ei selvitetty (KY)  |   |
|  Hienojakoinen maalaji, pääajittetta ei selvitetty (HY)   |   |
|  Liejuinen hienorakeinen maalaji, humuspitoisuus 2-6 %    |   |
|  Savi (Sa)  |   |
|  Lieju, humuspitoisuus yli 6% (LJ)                        |   |

Kuva 4-16. Hankealueen maaperäkartta. (GTK 2021).

Alueelta ei ole tutkimuspistetietoa happamista sulfaattimaista (<http://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>). Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuitenkin hankealueella hyvin pieni. Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Hankealue sijaitsee noin tasolla +245...+300 mpy eli Litorinameri ei ole ulot-tunut kohdealueelle. Hankealueen kallioperä ei sisällä mustaliusketta.

Hankealueen kallioperä koostuu migmatiittisesta tonaliitista. Migmatiitti on seoskivi, jossa vanhempaan kiveen (yleensä gneissiin) on magmana tai liuoksina tunkeutunut tai vanhemmasta kivilajista metamorfoosin yhteydessä sulanut ja erottunut nuorempaa kiveä (yleensä graniittia). Tonalitti on syväkivi, granitoidi, jossa on vain vähän kalimaasälpää. Kyseinen kivilaji on tällä alueella ja siitä etelään yleinen. Alueen kallioperä on laadultaan sellaista, ettei se sisällä esimerkiksi kohonneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja (ei esimerkiksi mustaliusketta). Alueella on osin myös kallionpinta paljastuneena (Kivikko-Riitavaara, Kivisuo). Olemassa olevan kallioperäaineiston (GTK Maankamara 2021) mukaan alueella ei ole ruhjeita.

Kaava-alueelle ei sijoitu arvokkaita kallioalueita tai moreenimuodostumia. Hankealueen pohjoisosassa on arvokas tuulikerrostuma. Pyörreselänkankaan muodostuma (TUU-11-146) koostuu tuulikerrostumista, jotka ovat syntyneet Livojärven eteläpuolella sijaitsevan Pyörreselänkankaan harjumuodostuman sekä siihen liittyvien jääjärvikerrostumien pinnalle. Pyörreselänkankaan arvoluokka on 4. Arvoluokkiin 1–4 sijoittuvilla tuuli- ja rantakerrostumilla on maa-aineslaissa mainittua valtakunnallista merkitystä. Arvoluokan 1 muodostumista osa on kansainvälisesti arvokkaita (Mäkinen ym. 2011).

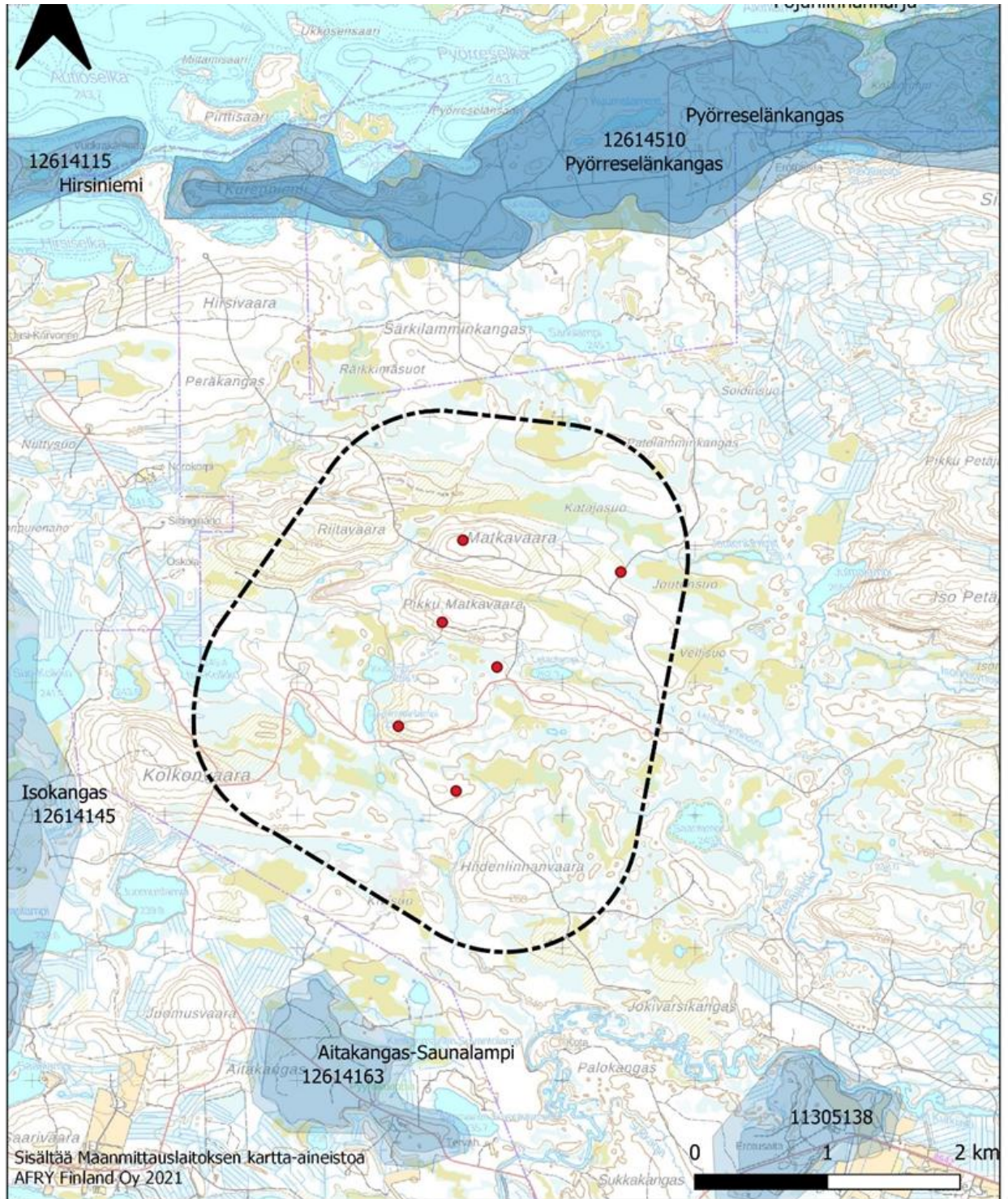
## 4.10 Pohjavedet


Kaava-alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita, mutta kaava-alueen lähiympäristössä on useita pohjavesialueita. Niiden tiedot on esitetty oheisessa taulukossa ja sijainti kuvassa (Kuva 4-17). Ympäristöhallinnon pohjavesiluokituksen mukaan pohjavesialueet ovat 1 tai 2 luokan alueita: "1 Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, 2 Muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue". Mikäli pohjavesialueeseen liittyy pohjavedestä suoraan riippuvainen pintavesi- tai maaekosysteemi, käytetään lisäksi E-merkintää.

Taulukko 4-4. Pohjavesialueiden tiedot.

Tunnus	Nimi	Alue-luokka	Kokonais-pinta-ala, km <sup>2</sup>	Muodostumisalueen pinta-ala, km <sup>2</sup>	Arvio muodostuvan pohjav. määrästä, m <sup>3</sup> /d
12614163	Aitakangas-Saunalampi	2	1,36	0,83	450
12614115	Hirsiniemi	2	5,01	2,77	1520
12614145	Isokangas	2E	10,18	5,91	3240
12614510	Pyörreselänkangas	2	8,06	5,75	3150
11305138	Jokiahonsuo	1	1,17	0,68	450

Kaava-alueella ei ole asutusta eikä talousvesikaivoja. Karttatarkastelun perustella kaava-alueella on kaksi lähdetä, toinen alueen pohjoisosassa ja toinen eteläosassa.



 Hankealue     Voimalat     Pohjavesialueet

Kuva 4-17. Kaava-alueen läheisyyden pohjavesialueet.

## 4.11 Pintavedet

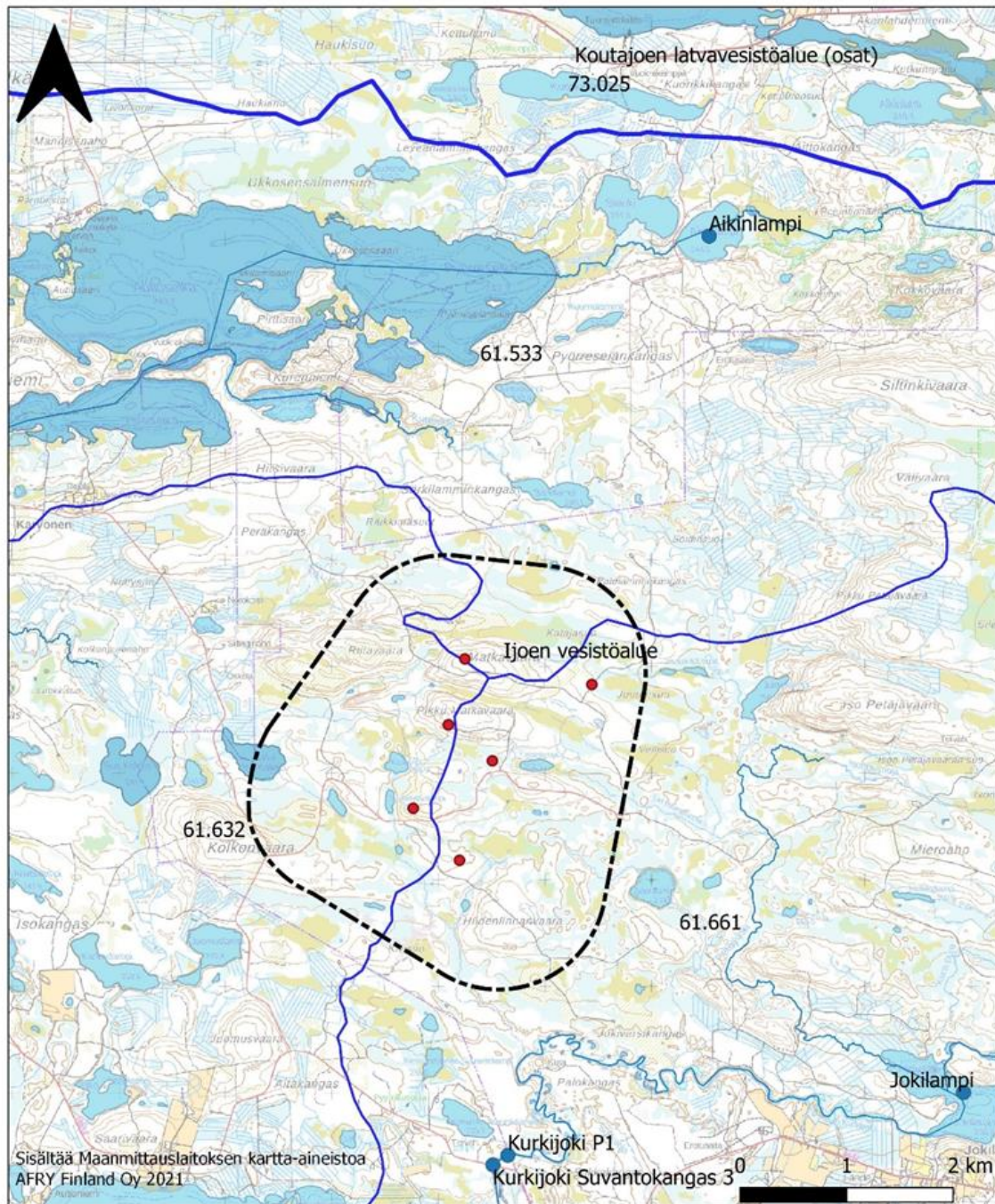
Kaava-alue kuuluu Iijoen vesistöalueeseen (61) ja sijaitsee tarkemmin Livojärven (61.533), Kaukuanjärven (61.632) ja Kurkijoen alaosan (61.661) valuma-alueilla. Kaava-alueella sijaitsee useita pieniä järviä tai lampia, kuten Iso-Kolkko, Keski-Kolkko, Pikku-Kolkko, Kivilampi, Lehtolampi sekä Syynimaanlampi. Lähimmät suuremmat vesistöt sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä kaava-alueen pohjoispuolella (Livojärvi) sekä lounaispuolella (Kaukuanjärvi).

Vedet virtaavat alueelta kolmeen suuntaan. Alueen itäosasta vedet virtaavat pääosin etelän suuntaan kohti Kurkijokea, joka laskee Kaukuanjärven itäosaan. Alueen länsiosasta vedet virtaavat länteen pääosin kohti Iso-Kolkoa. Kaava-alueen pohjoisosa sijaitsee pieneltä osin Livojärven vesistöalueella, ja vedet virtaavat pohjoiseen Särkilammen suuntaan.

Kaava-alueella sijaitsevien vesistöjen vedenlaadusta ei ole saatavilla tietoa (Kuva 4-18). Kaava-alueen eteläpuolitse kulkevan Kurkijoen vedenlaadusta on jonkin verran tutkimustuloksia 2000-luvulta. Lähimmistä suuremmista vesistöistä Kaukuanjärvestä ja Livojärvestä on käytettävissä 2000-luvulta melko runsaasti tutkimustuloksia. (Suomen ympäristökeskus 2019a)

Kaava-alueella ei sijaitse luokiteltuja järviä tai jokia. Kaava-aluetta lähimmät luokitellut järvet ovat Livojärvi, Kaukuanjärvi sekä Iso-Valkeainen, joista Livojärvi on luokiteltu vesienhoidon 3. suunnittelukaudella erinomaiseen sekä Kaukuanjärvi ja Iso-Valkeainen hyvään ekologiseen tilaan (Suomen ympäristökeskus 2022). Livojärvi kuuluu Natura 2000 -alueverkostoon, ja se on suojeltu luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien alueena (SAC).

Kaava-aluetta lähin luokiteltu jokivesistö on alueen eteläpuolitse kulkeva Kurkijoki, joka kuuluu Kurkijoki\_Kynsijoki\_Soilunjoki\_Raatejoki-vesimuodostumaan, ja on luokiteltu asiantuntija-arvion tai muiden vesimuodostumien perusteella tehdyn arvion mukaan tyydyttävään ekologiseen tilaan. (Suomen ympäristökeskus 2022)



-  Hankealue
-  Voimalat
-  Vesistötarkkailun havaintopisteet
-  Valuma-aluejako

Kuva 4-18. Alueen vesistöt, valuma-alueet ja vesistötarkkailupisteet.

## 4.12 Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö

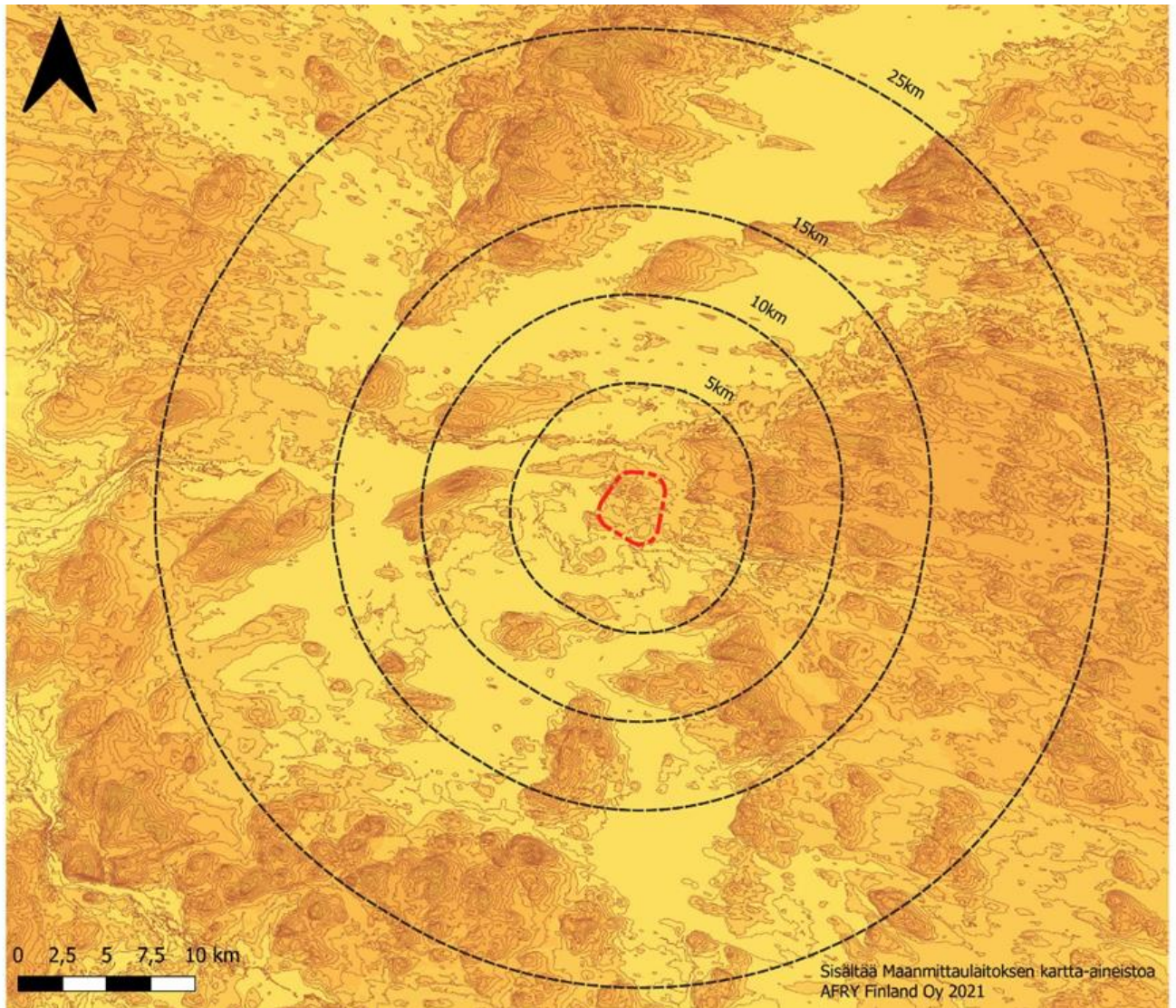
Ympäristöministeriön laatimassa maisemamaakuntajaossa kaava-alue sijoittuu Kainuun ja Kuusamon vaaraan alueelle, Kuusamon vaaraseudun osa-alueelle. Kuusamon vaaraseudulla maisemat ovat kauttaaltaan jylhiä, maanpinnan muodot ovat jyrkkäpiirteisen vaaramaisia. Vaaraseudulla maisemassa ovat selvästi näkyvissä mannerjäätikön vaikutuksesta syntyneet jäljet. Pinnanmuodoille ovat tyypillisiä vaarat, luode-kaakosuuntaiset drumliinikentät sekä luode-kaakosuuntaiset ja itä-länsisuuntaiset selväpiirteiset harjujaksot. Seudulla on useita suuria järviä sekä pieniä järviä, jokia ja puroja. Jääkauden jäljet näkyvät selvästi järvien muodoissa. Soita on paljon, ne ovat tyypiltään Peräpohjolan aapasoita ja alueellisesti tyypillisiä Kuusamon rинnesoita.

Maaston topografia kaava-alueella on suurmaisemassa melko pienipiirteistä ja vaihtelevaa. Maasto kohoaa kaava-alueen pohjoisosassa kolmeksi vaara-alueeksi: Matkavaara, Pikku Matkavaara sekä Riita-vaara, lisäksi näiden pohjoispuolelle sijoittuu Honkiharju. Kaava-alueen maanpinnan korkeus vaihtelee noin 250–300 metriä merenpinnan yläpuolella. Korkeimpana lakena kaava-alueella kohoaa Matkavaara yli 300 metrin korkeuteen merenpinnan yläpuolelle. Tarkastelualueella maiseman perustason voidaan nähdä olevan läheisten järvien pintojen tasolla; nämä korkeustasot vaihtelevat Kaukuanjärven 233,4 metristä Livojärven 243,7 metriin ja idässä Kurkijärven 301,4 metriin. Kaava-alueen maasto laskee ete-län ja lännen suuntaan suoalueille, jossa maaston korkotaso on keskimäärin 255-260 m mpy.

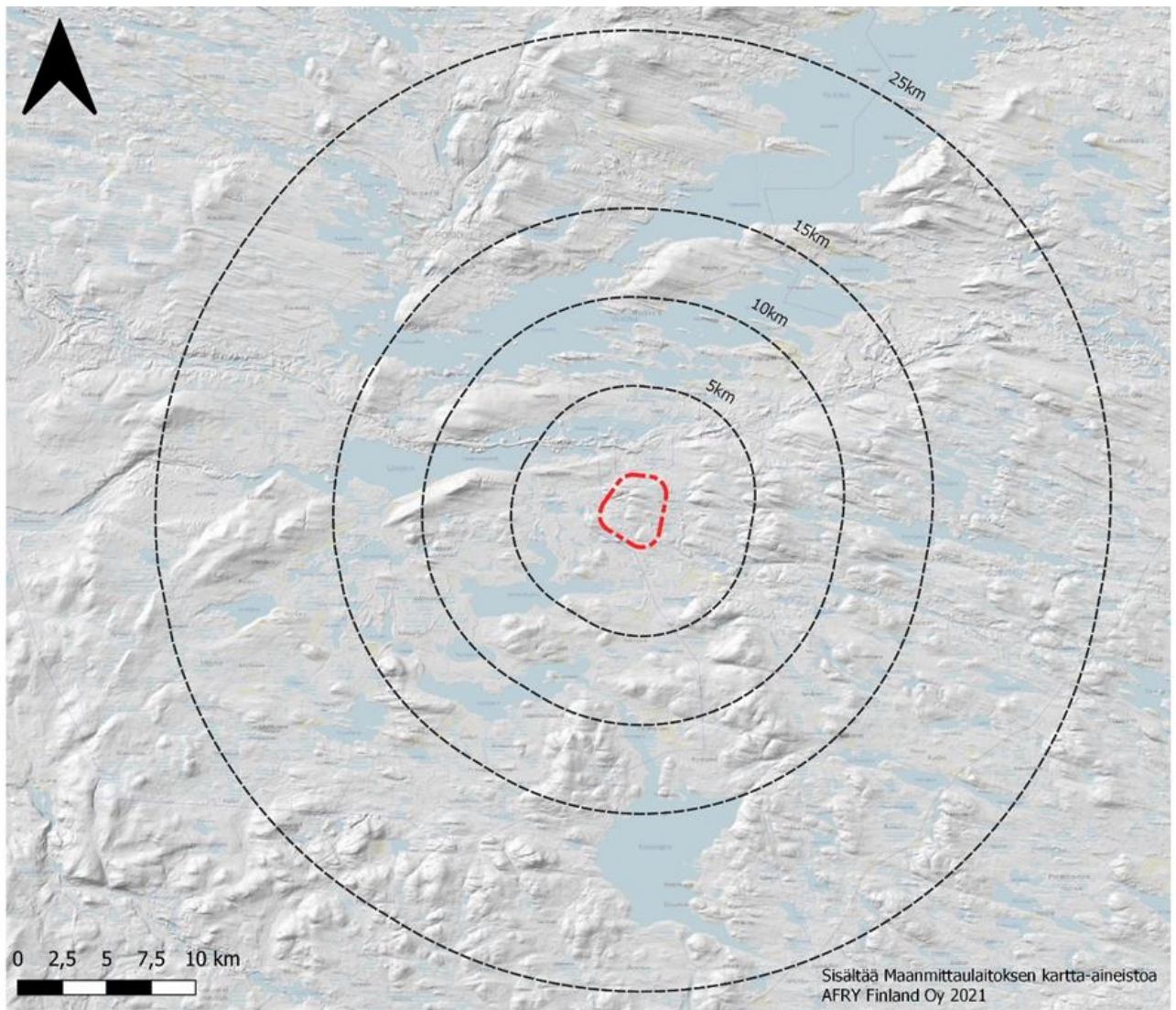
Tarkastelualueen suurmaisema on maisemarakenteeltaan kaava-alueen maisemaa suuripiirteisempää; maisemarakenteen ominaisuuksia luonnehtivat laajat järvenselät ja kookkaat vaarat. Maaston topografiassa näkyy laajalti jään virtaussuunnan aiheuttama itäkaakko-länsiluodesuuntautuneisuus. Myös osa tarkastelualueen vesistöistä noudattelee tätä suuntautuneisuutta. Hirsiniemen-Pyörreselänkankaan kautta kulkeva suurin piirtein itä-länsisuuntainen sora-moreeniharjanne on myös maisemarakenteessa selkeänä hahmottuva jäätikkösyntyinen maaperämuodostuma (GTK 2022). Tarkastelualueen suurmaisema on maisematyypiltään luonnonmaisemakokonaisuus, jossa ihmistoiminnan vaikutuksia (asuminen, metsätalous) on näkyvissä monin paikoin, mutta vaikutukset ovat suurmaiseman mittakaavassa melko vähäisiä. Suurmaiseman tilallisuudessa hahmottuvat selkeästi kookkaat avoimet järvenselät ja maisematilallisesti sulkeutuneet, pääosin puustoiset vaara-alueet sekä vähäpuustoiset suot ja pienet viljelyalueet kyläkeskittymien liepeillä.

Maisema kaava-alueella on luonteeltaan rakentamatonta metsätalousaluetta, joka on suurimmaksi osaksi havumetsää. Metsää on monin paikoin hakattu, joten maisematilallisesti alueella on paljon vaihtelua avoimien ja sulkeutuneiden maisematilojen välillä. Maisemaa ja maisematilaa rytmittävät myös vaarojen väliset lukuisat pienet suoalueet ja soistumat sekä metsälammet.



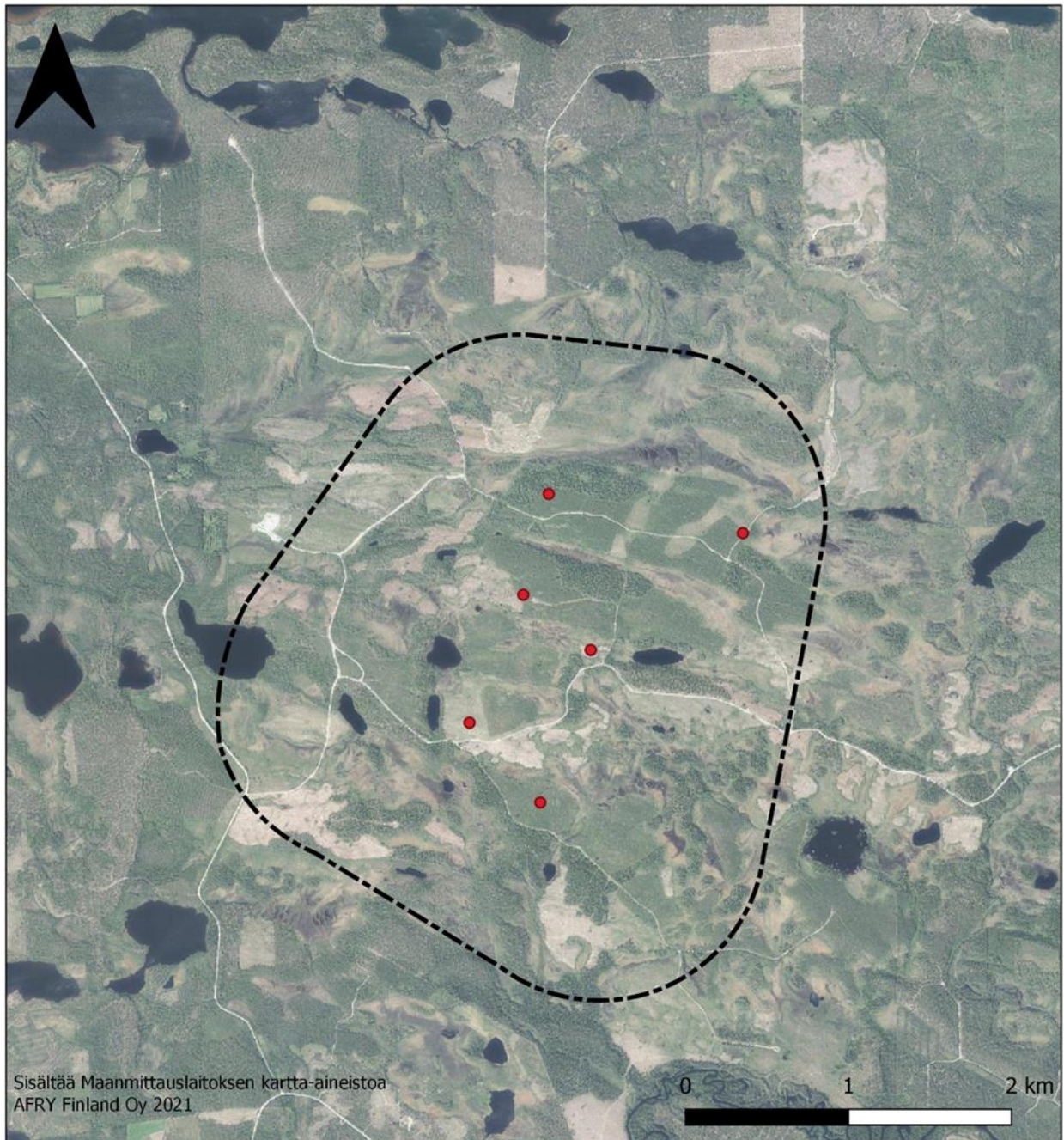


Kuva 4-19. Maaston korkeusvyöhykkeet kaava-alueella ja vaikutusalueella.



Kuva 4-20. Maaston korkeustasot kaava-alueella ja vaikutusalueella.

Kaava-alue on ihmistoiminnan muokkaamaa luontoaluetta. Alueella on tehty vastikään hakkuita, joista kaikki eivät näy kartoilla tai ilmakuvissa. Alueelle sijoittuu useita metsäautoteitä, jotka hakkuualueiden lisäksi pirstovat metsä- ja vaara-alueita. Eheitä metsäisiä alueita on jäljellä vain purojen ja vesistöjen laidoilla, soilla sekä metsälakikohteilla. Hakkuiden myötä kaava-alueen maisema poikkeaa osin ympäristöstään. Kaava-alueen ympäröivät alueet ovat pääosin havumetsävaltaista metsätalousaluetta ja myös kaava-alueen lähistöllä sijoittuu vaara-alueita sekä pieniä vesistöjä. Lähimmät viljellyt alueet sijoittuvat useamman kilometrin etäisyydelle alueesta kaakkoon, Jokilammin alueelle, joka on myös kaava-alueen lähin asutuskeskittymä. Lähimmät, hieman suuremmat vesistöt ovat noin 2 kilometriä kaava-alueesta pohjoiseen sijoittuva Livojärvi ja noin 3 kilometriä lounaaseen sijoittuva Kaukuanjärvi, joiden rannoilla sijaitsee loma-asutusta. Laaja Yli-Kitkan järvi sijaitsee kaava-alueesta pohjoiseen. Kitkajärven laajemmat selkävedet, Luonselkä, Konttiselkä ja Vasikkaselkä sijaitsevat hieman kauempana pohjoisessa, kapeampi Kuorikkiselkä Porosaaren eteläpuolella sijaitsee lähimmillään reilun 5 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta.



-  Hankealue
-  Voimalat

Kuva 4-21. Ilmakuva kaava-alueelta. Ilmakuussa eivät näy kaikki alueelle hiljattain toteutetut hakkuut.

Kaava-alueella ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY2009) tai maakuntakaavoissa osoitettuja kulttuurihistoriallisesti arvokkaita alueita.

Lähin valtioneuvoston periaatepäätöksen (1995) mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Virkkula. Se sijaitsee noin 40 km etäisyydellä kaava-alueesta koilliseen. Ympäristöministeriö on täydentänyt esitystään valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinniksi. Valtioneuvosto on 18.11.2021 päättänyt, että Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) on valtakunnallisia

alueidenkäyttötavoitteita koskevassa päätöksessä tarkoitettu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita koskeva inventointi. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) korvaa aiemman inventoinnin. Inventoinnin tulos (VAMA 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden oikeusvaikutuksiin ei tullut uuden inventoinnin myötä muutoksia. Päivitysinventoinnissa on osoitettu uutena kohteena valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi Kitkajärvien ja Riisitunturien maisemat, johon sisältyy aiemmin maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi määritelty Vasaraperän kylä. Rajaus sijoittuu lähimmillään noin 6 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista pohjoiseen. Kitkajärvet ja niitä ympäröivät vaarat muodostavat komean ja merkittävän maisemallisen kokonaisuuden, jota luonnehtivat laajat näkymät sekä huomattavat luonto- ja virkistysarvot. Alueella on monipuolisia tunturi-, suo-, metsä- ja järviluontokohteita, joiden arvoja on suojeltu osana Natura 2000 -verkostoa ja kansallisia luonnonsuojeluohjelmia. Maisemallisia kiintopisteitä ovat Riisitunturi ja Kouvervaara niitä ympäröivine vaara-alueineen sekä laajaselkäiset Kitkajärvet. Alue on myös kulttuurihistoriallisesti kerroksellista elinkeinomaisemaa, jota luonnehtivat rakenteeltaan edustavat järvi-, ranta- ja rinnekylät sekä useat suo- ja rantaniittyjen perinnebiotoopit. (Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 – Pohjois-Pohjanmaa, Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021)

RKY 2009 -kohteista sijoittuu hankkeen teoreettiselle maisemavaikutusalueelle (noin 25 km voimaloista) Lapin uitto- ja savottatukikohdat Posiolla, Pyramidikattoiset kesänavetat, Ronkainen, Jokela ja Salmela Kuusamossa sekä Sirniön kylä Posiolla.

Vedenjakajaseudulla oleva Kitka- ja Livojärvien välinen tukinsiirtolaitteisto Posiolla on rakennettu 1900-luvun alussa ja viimeksi se on ollut käytössä 1950-luvulla. Siirtolaiterakennus on hirsirunkoinen. Alkuperäinen rautakiskoinen siirtolaite muutettiin nykyiseen asuunsa 1930-luvulla. Vesikouru uitti tukit Livojärvelle saakka, kun ne ensin oli nostettu 6-7 metrin korkeuteen höyrykoneen avulla. Kookas yli kaksi kilometriä pitkä uittoruuhu on katkaistu Yli-Kitkan eteläpuolella kulkevan maantien kohdalla. Ruuhu on Metsähallituksen kunnostama samoin kuin itse tukinsiirtolaite (Museovirasto 2021).

Pyramidikattoisen kesänavetan ainutlaatuinen rakennustyyppi on kehittynyt Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa, jossa kesähyönteisten kiusa on suurin. Karjarakennustyyppin tunnusmerkinä on pyramidinmuotoinen katto. Kesäkäyttöön rakennetun navetan rakenne ja muoto on kehitetty suojaamaan karjaa hyönteisiltä. Yöksi suojaan tuodun karjan lämpö aiheuttaa voimakkaan ilmavirran pienessä rakennuksessa, jonka pyramidinmuotoisen katon keskellä olevan ilmanvaihtotorven kautta hyönteiset ajautuvat ulos. Neliömäinen tai pyöreä runko ja kartiomainen katto edesauttavat voimakkaan vedon syntymistä. Navettoja on säilynyt Jokilamminkylässä Jokelan sekä Ronkaisen tilojen lisäksi Pohjois-Pohjanmaalla mm. Iissä Jokikylän Haltun talossa, Pudasjärvellä Mannilassa, Kuusamossa Maaselän kylän Salmelassa ja myös Yli-Iissä Haapaniemessä ja Hirvelässä. Pyramidikattoisia kesänavettoja rakennetaan edelleen. Navettojen rakenne on pysynyt vanhan tradition mukaisena. (Museovirasto 2021).

Maakunnallisista kohteista osa sisältyy osin tai kokonaan edellä mainittuihin valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin tai merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Hankkeen maisemalliselle tarkastelualueelle sijoittuu kolme maakuntakaavoissa esitettyä kohdetta, joilla on maisemallisia arvoja. Kurkijärven kulttuurimaisema sijoittuu kaava-alueen itäpuolelle lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydelle. Purnuvaaran kulttuurimaisema-alue sijoittuu kaava-alueelta kaakkoon noin 11 kilometrin etäisyydelle. Maakunnallisesti arvokas Kitkan järvimaisema-alue sijoittuu kaava-alueelta koilliseen noin 12 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta.

Kurkijärven maisema-alue on maakunnallisesti arvokas maisema-alue, jonka ominaispiirteet ilmentävät Kuusamon vaaraseudulle tyypillisiä maisemapiirteitä. Maisema-alueella yhdistyvät maaseudun kulttuurimaisemat ja erämaamaisemat. Alueella on myös sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti arvokasta rakennusperintöä. Maisema-alueeseen kuuluvat Kurkijärvi ja sitä ympäröivät maaseudun kulttuurimaisemat ja erämaamaisemat. Rajaukseen on otettu mukaan järveä ympäröivät vaarat.

Purnuvaaran kylä on edustava esimerkki Kuusamon vaaraseudulle tyypillisestä vaara-asutuksesta. Se edustaa vaara-asutuksen laki- ja rannesijainnin välimuotoa. Kauniissa vaaramaisemassa sijaitseva kylä on

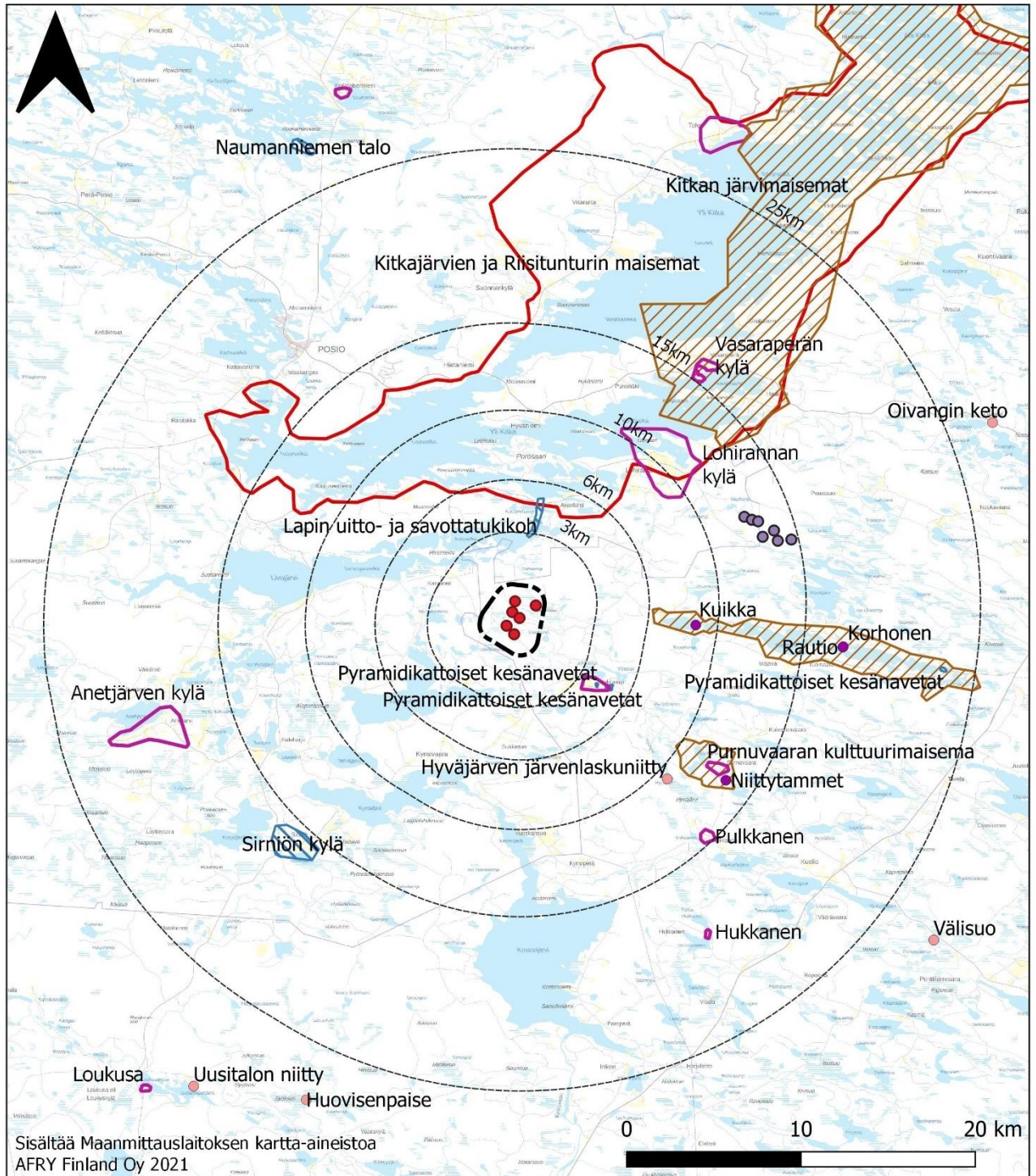
pieni- ja keskisuuret kokonaisuudet. Purnuvaaralta avautuu näkymiä järville ja niitä ympäröiville vaaroille. Maisemassa uhkatekijänä on viljelysalueiden umpeenkasvu, joka muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä. Kokonaisuuteen kuuluvat Purnuvaaran kylä sekä Iso-Purnua ja Pikku-Purnua ympäröivät vaarat.

Kitkajärvien alue on maakunnallisesti arvokasta matkailu- ja kulttuurimaisemaa, joka on päivätysinventoinnissa osoitettu uutena kohteena valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi. Maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen kuuluvat Kitkajärvi ja sitä ympäröivät ranta-alueet. Suuri osa maisema-alueesta ulottuu Lappiin Posion kunnan alueelle. Kitkan Naatikkavaaran ja Kouervaaran järvimaisemia, jotka ulottuvat yli Kitkan saarien Riisitunturin kansallispuistoon saakka, on kutsuttu useissa Suomen vanhoissa matkakertomuksissa Suomen Sveitsiksi. Komeat näkymät Kitkajärvelle ovat Kuusamossa merkittävä imago- ja identiteettitekijä. Kitka on Suomen ainoa suurjärvi, jonka vedenkorkeutta ei säännöstellä eikä muuteta. Kirkasvetistä, kohtalaisen luonnontilaista karua järveä kutsutaan Euroopan suurimmaksi lähteeksi.





Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan liiton sekä Lapin liiton aineistojen perusteella 10 maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta, joista osa on pienialaisia yksittäisiä kohteita, osa hieman laajempia kylä- tai tilakokonaisuuksia. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, maakuntakaavojen maisema- ja kulttuuriympäristökohteet, 2021. Lapin liitto, Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan aineisto, 2021). Noin 6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta kaakkoon sijaitsee maakunnallisesti arvokas Jokilammin kyläympäristö. Alueen sisältämiä kohteita ovat Jokelan kesänavetta, Jokilammin mylly sekä Kivinoron kesänavetta. Noin 9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta itään sijaitsee maakunnallisesti arvokas Kuikan tila. Noin 10 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta koilliseen sijaitsee maakunnallisesti arvokas Lohijärven kylä. Noin 13 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta kaakkoon sijaitsee maakunnallisesti arvokas Purnuvaaran kyläympäristö. Alueen sisältämiä kohteita ovat Määtänkartanon talo ja Suoperän tila. Noin 14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta kaakkoon sijaitsee maakunnallisesti arvokas Niittytammet (Ruunaansalmen niittytammi). Noin 16 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta kaakkoon sijaitsee maakunnallisesti arvokas Pulkkasen kulttuuriympäristö ja koilliseen Vasaraperän kyläalue. Noin 18 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta itään sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat Raution talo ja Korhosen tila. Noin 19 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta lounaaseen sijaitsee maakunnallisesti arvokas Anetjärven kylä. Noin 20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta kaakkoon sijaitsee maakunnallisesti arvokas Hukkasen agraarimaisema.




Kuusamon strategisessa yleiskaavassa (2019) on osoitettu paikallisesti arvokkaat maisema-alueet Selkävaara – Hyvävaara – Porttivaara lähimmillään noin 3,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta kaakkoon, Tatanki – Oivankijärvi – Vasaravaaran harju- ja lampijakso lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydelle koilliseen, Hukkasenvaara - Kuolio – Väärävaara – Pöykiönvaara lähimmillään noin 18 kilometrin etäisyydelle kaakkoon, Rautavaara – Sarvivaara - Petäjävaara - Iso-Siikavaara lähimmillään noin 21,5 kilometrin etäisyydelle kaakkoon sekä Visavaara - Pahkajärvi lähimmillään noin 23 kilometrin etäisyydelle kaakkoon.

Ympäristöministeriö on kartoittanut perinteisten maankäyttötapojen muovaamia perinnemaisemia. Ne ovat usein tärkeitä myös ekologisesti, biotooppeina. Perinnebiotoopit ovat kulttuurivaikutteisia, pääosin niitto- ja laiduntalouden muovaamia luontotyyppisiä, kuten niittyjä, hakamaita, metsälaitumia ja nummia. Perinnebiotooppeja pyritään suojelemaan maisemanhoitohankkeilla sekä perinteistä maatalousmaisemaa ylläpitävin tukitoimin. Lähin maakunnallisesti arvokas perinnemaisema, Hyväjärven järvenlaskuniitty sijoittuu lähimmillään noin 12 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta.



 Hankealue  
 Voimalat

 Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö  
 Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue  
 Perinnemaisemat  
 Läheinen tuulivoimahanke (toinnassa)

 Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö  
 Maakunnallisesti arvokas maisema-alue / kulttuurimaisema  
 Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (rakennuskohde)

Kuva 4-22. Lähimmät maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Taulukko 4–5. Arvokohteiden luokitus ja etäisyydet voimaloista.

Vaikutusarvion kannalta keskeiset kohteet	Etäisyys lähimmästä voimalasta	Ilmansuunta	Luokitus
Lapin uitto- ja savottatukikohdat	3800m	pohjoinen	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristö (RKY)
Pyramidikattoiset kesänavetat, Ronkainen	5500m	kaakko	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristö (RKY)
Pyramidikattoiset kesänavetat, Jokela	6000m	kaakko	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristö (RKY)
Kitkajärvien ja Riisitunturin maisema-alue	6000m	pohjoinen	Esitys valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi
Jokilammin kyläympäristö <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jokelan kesänavetta</li> <li>- Jokilammin mylly</li> <li>- Kivinoron kesänavetta</li> </ul>	6000m	kaakko	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Kurkijärven kulttuurimaisema	7000m	itä	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Kuikan tila	9000m	itä	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Lohirannan kylä	9500m	koillinen	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Purnuvaaran kulttuurimaisema-alue	11000m	kaakko	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Kitkan järvimaisema-alue	12000m	koillinen	Maakunnallisesti arvokas maisema-alue
Hyväjärven järvenlaskuniitty	12000m	kaakko	Maakunnallisesti arvokas perinnemaisema
Purnuvaaran kyläympäristö <ul style="list-style-type: none"> <li>- Määtänkartanon talo</li> <li>- Suoperän tila</li> </ul>	13000m	kaakko	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Niittytammet (Ruunaansalmen niittytammi)	14000m	kaakko	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Sirniön kylä	15500m	lounas	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristö (RKY)
Pulkkasen kulttuuriympäristö	16000m	kaakko	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Vasaraperän kyläalue	16000m	koillinen	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Raution talo	18000m	itä	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Korhosen tila	18000m	itä	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Anetjärven kylä	19500m	lounas	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

Hukkasen agraarimaisema	20000m	kaakko	Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Pyramidikattoiset kesänavetat, Salmela	23000m	kaakko	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristö (RKY)

#### 4.12.1 Arkeologinen kulttuuriperintö

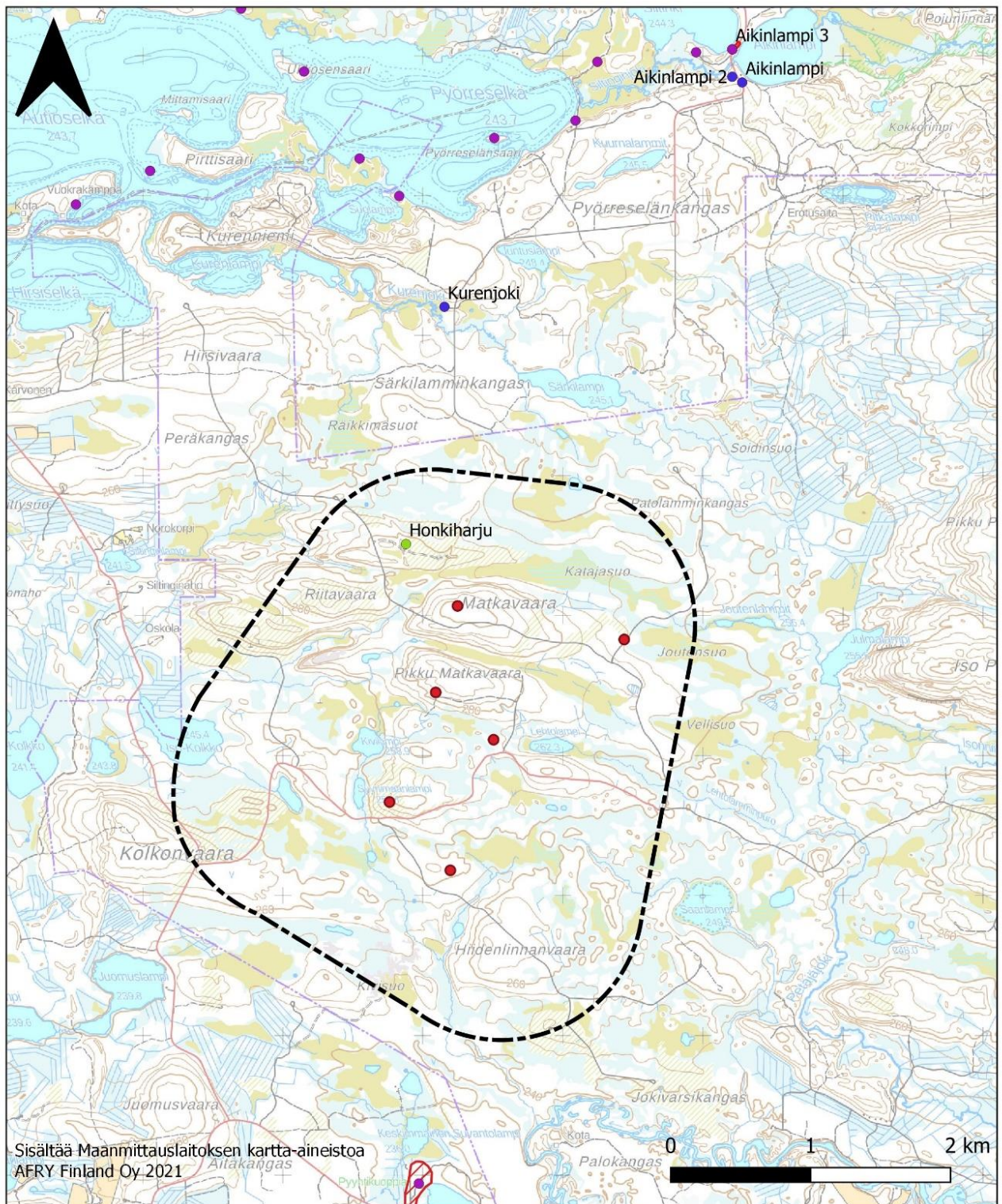
Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina maamme aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolain (295/63). Sen mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty.







Muinaismuistolaki rauhoittaa automaattisesti ilman eri toimenpiteitä lain piiriin kuuluvat kiinteät muinaisjäännökset ja kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännöksen säilymiselle. Kiinteillä muinaisjäännöksillä ei ole varsinaista ikärajaa. Laki koskee niin esihistoriallisia kuin historiallisiäkin kohteita. Muinaismuistolaki määrää yleisen maankäyttöhankkeen tai kaavoituksen suunnittelijan selvittämään suunnitelman vaikutukset kiinteään muinaisjäännökseen. Lain mukaan yleisen tai suurehkon yksityisen työhankkeen toteuttajan on rahoitettava hankkeen aiheuttamat tutkimukset.

Kaava-alueelta ei tunnettu muinaismuistolain tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muuta arkeologista kulttuuriperintöä. Lähin tunnettu kiinteä muinaisjäännös Suvantokangas (614010127, moniperiodinen, pyyntikuopat) sijaitsee noin 1 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta etelään.

Kaava-alueelta ja sähkönsiirtoreitiltä on tehty arkeologinen selvitys vuonna 2021 Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelun toimesta. Inventoinnin tulokset on esitetty erillisessä liitteessä (Liite 5) sekä kuvassa (Kuva 4-23) ja taulukossa (Taulukko 4-6). Kaavoitettavalta alueelta ei löydetty muinaismuistolain (295/1963) tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Kaava-alueelta löydettiin muu kohde eli Honkiharju, joka on lähihistoriaan ajoittuva leimapu. Tarkemmat kuvaukset kohteista on kerrottu liitteenä 5 olevassa raportissa.





- |  |   |
|--|---|
|  Hankealue            |  kiinteä muinaisjäännös    |
|  Voimalat             |  muu kulttuuriperintökohde |
|  Muinaisjäännösalueet |  muu kohde                 |

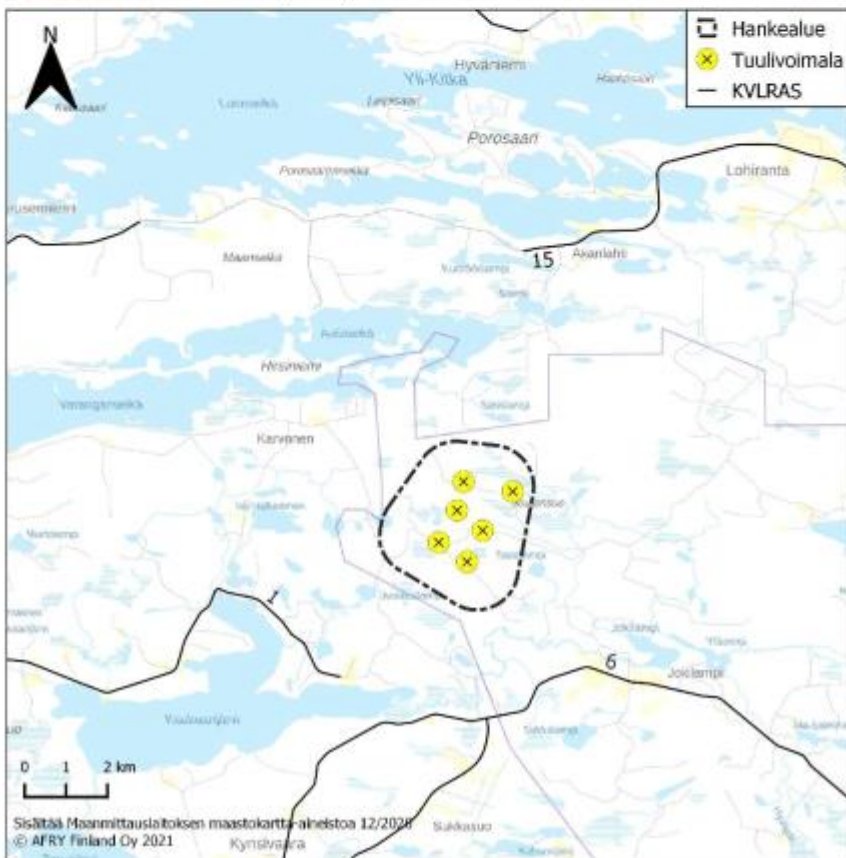
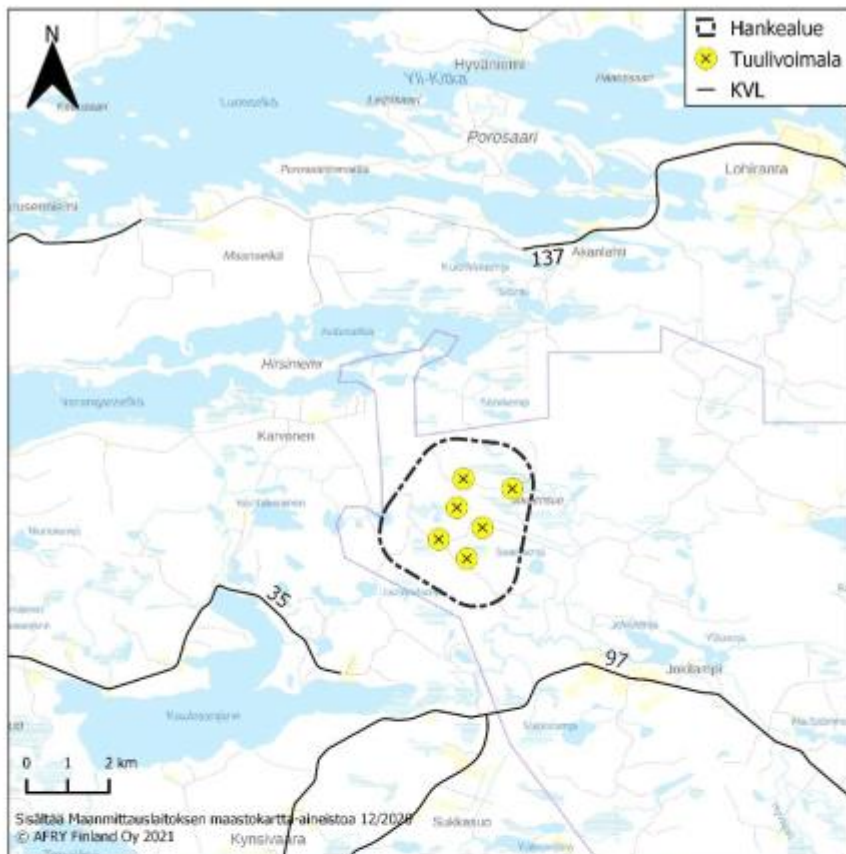
Kuva 4-23. Muinaisjäännökset ja muut arkeologisessa inventoinnissa tunnistetut kohteet.

Taulukko 4–6. Arkeologinen kulttuuriperintö.

Kohde	Kohteen nimi	Muinaisjäännöstunnus	Ajoitus	Tyyppi	Kohteen kuvaus
1	Aikinlampi 3	1000018770	esihistoriallinen	Muinaisjäännös	Työ- ja valmistuspaikat/pyyntikuopat
2	Aikinlampi	1000043035	historiallinen	Muu kulttuuriperintökohde	Rakennusten perustukset/kellarit
3	Aikinlampi 2	1000043077	historiallinen	Muu kulttuuriperintökohde	Asuinpaikat/rakennusten perustukset
4	Kurenjoki	1000043082	historiallinen	Muu kulttuuriperintökohde	Asuinpaikat/kämpät
5	Honkiharju	1000044624	moderni	Muu kohde	Työ- ja valmistuspaikat/leimikot

### 4.13 Liikenne

Kaava-alueella sijaitsee metsäautoteitä, joiden liikennemäärät ovat vähäisiä. Kaava-alueelle on olemassa oleva tieyhteys Karvosentien kautta sekä etelän että pohjoisen suunnasta. Lähin voimala sijaitsee noin 1,4 km etäisyydellä Karvosentiestä. Yksityisteiden liikennemäärästä ei ole saatavilla tietoa. Aluetta lähin yleinen tie on yhdystie 8642 (Kuloharjuntie / Kuoliontie), joka sijaitsee kaava-alueen eteläpuolella noin 3,5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Tien keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2020 oli hankealueen lähiseudulla 97 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä oli 6 ajoneuvoa (Kuva 4-24) (Väylävirasto 2021). Yhdystie 19613 (Saarivaarantie) sijoittuu kaava-alueen lounaispuolelle noin 4 km etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Pohjoispuolella lähin yleinen tie on yhdystie 19605 (Lohirannantie) noin kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

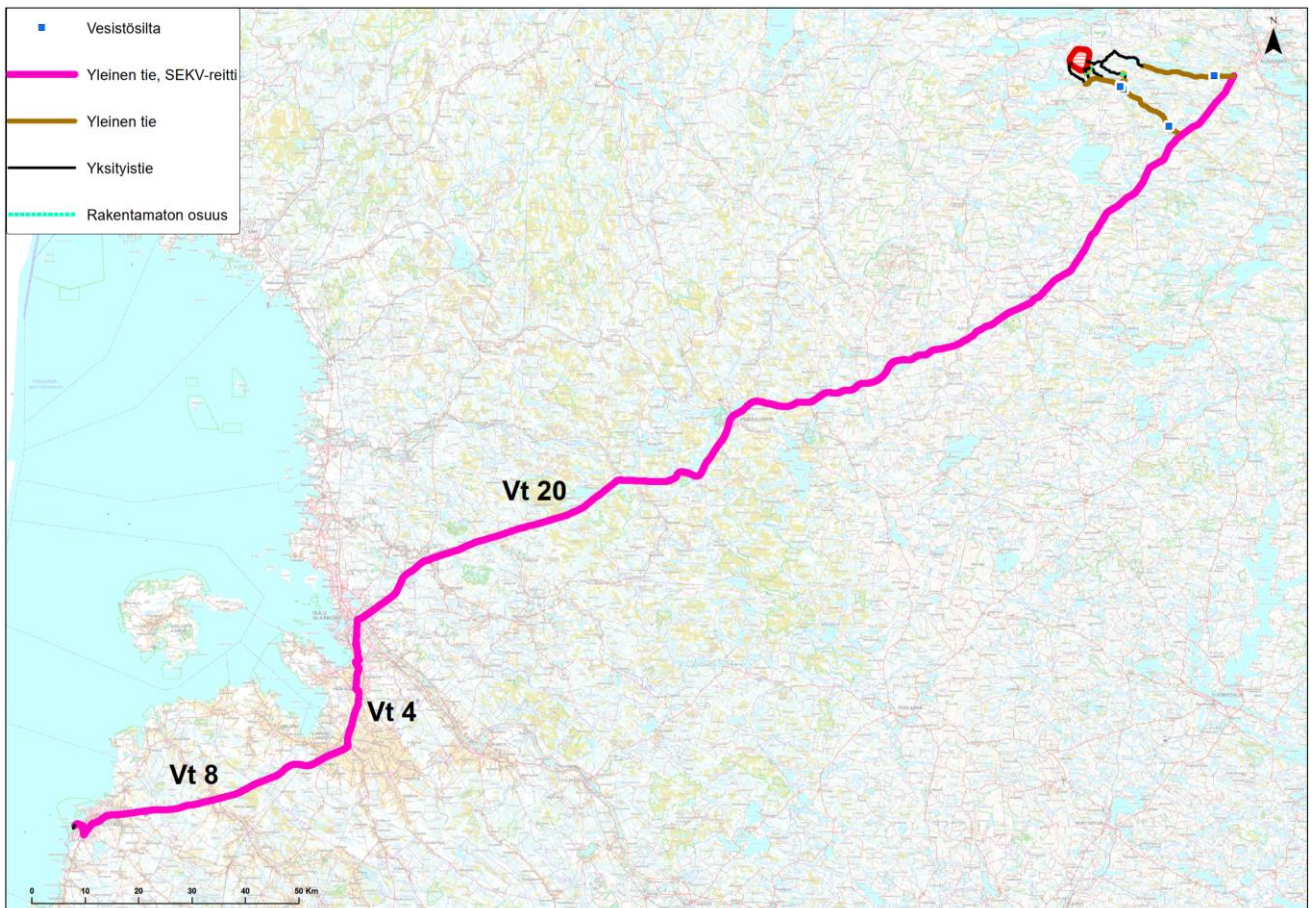


Kuva 4-24. Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät kaava-alueen läheisillä tieosuuksilla (Väylävirasto 2021).

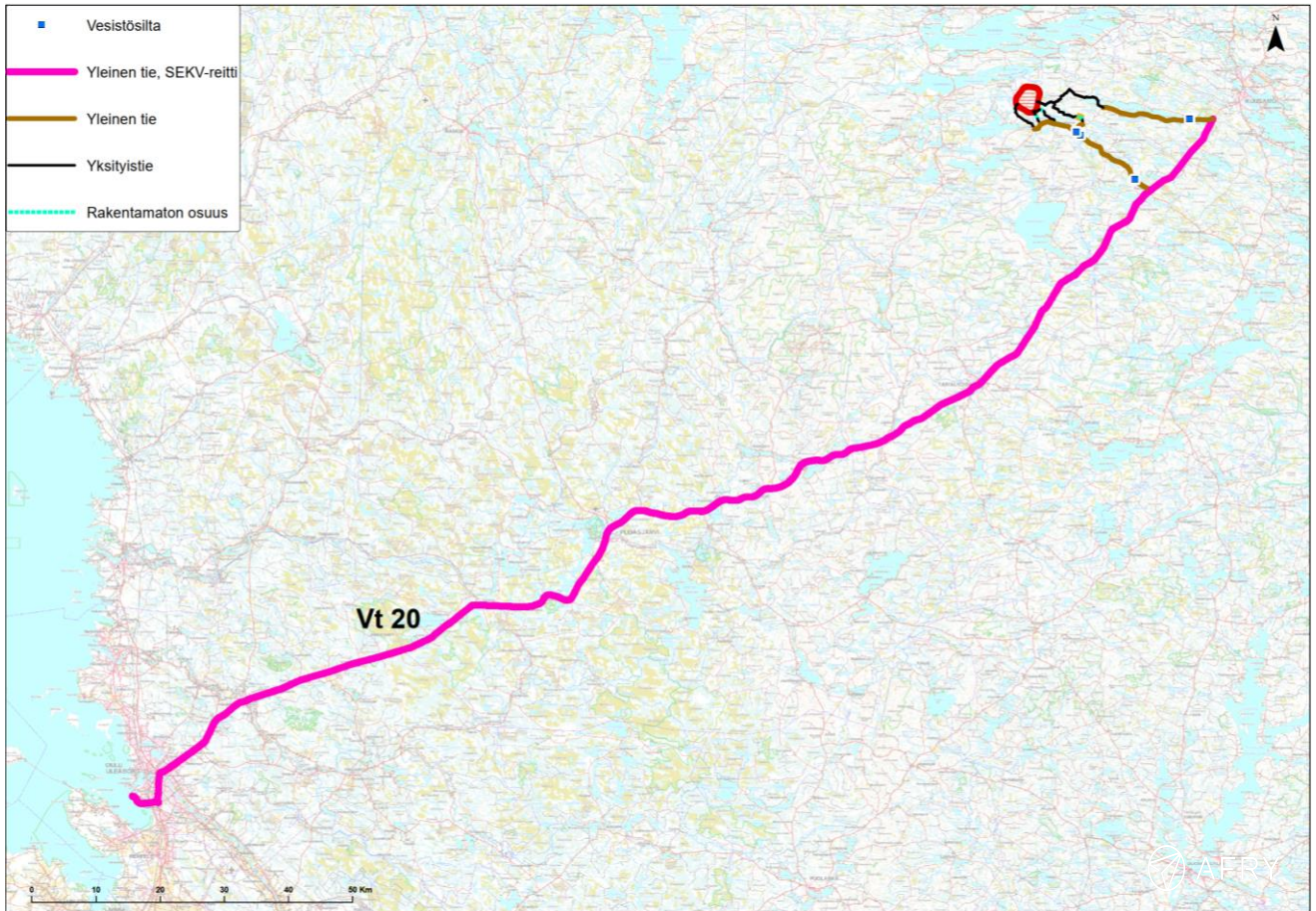
Tuulivoimaloiden osien, tarvittavan maa-aineksen sekä muun hankkeeseen liittyvän liikenteen kuljetusreitit varmistuvat hankesuunnittelun myöhemmissä vaiheissa riippuen esimerkiksi satamasta, johon tuulivoimaloiden osat kuljetetaan, käytettävän maa-aineksen määrästä ja ottopaikoista sekä lopullisesta hankealueen sisäisen tieverkon suunnittelusta.

Lähimmät satamat sijaitsevat Oulussa ja Raahessa. Oulun satamasta hankealueelle on matkaa valtatie 20 kautta noin 240-250 kilometriä ja Raahen satamasta 310-320 kilometriä riippuen valittavasta kuljetusreitistä sen jälkeen, kun liiyytään pois valtatieltä 20. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Oulun ympäristössä.

Raahen satamasta kuljetusreitti kulkee yhdystietä 8102 (Lapaluodontie) ja Rautaruukintietä pitkin valtatielle 8, jotka kaikki kuuluvat suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon (Kuva 4-25). 52 kilometrin jälkeen tie vaihtuu valtatieksi 4. Oulun keskustan kohdalla liiyytään eritasoliittymästä valtatielle 20, joka kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon. Valtatietä 20 pitkin ajetaan noin 190 kilometriä, kunnes saavutaan Kuolion risteykseen ja yhdystielle 8642 (Kuloharjuntie). Toinen mahdollisuus on kääntyä vasta yhdystie 8641:n (Kurkijärventien) kohdalta. Kumpikaan näistä teistä ei kuulu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon. Oulun satamasta kuljetusreitti, joka kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon, kulkee yhdystietä 8155 (Poikkimaantie) pitkin viiden kilometrin matkan ennen liittymistään eritasoliittymässä valtatiehen 4 (Kuva 4-26).



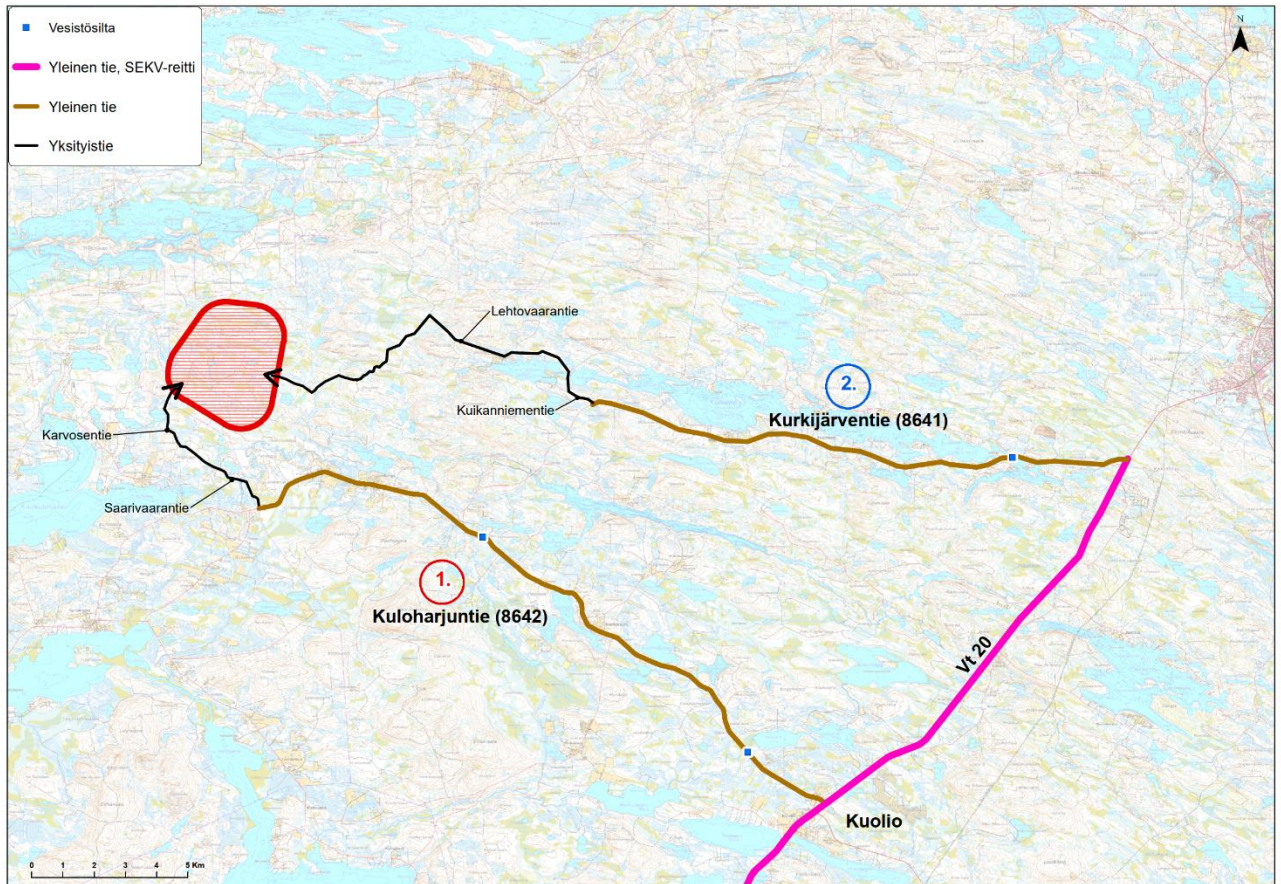
Kuva 4-25. Raahen satamasta kuljetusreitti kulkee yhdystietä 8102 (Lapaluodontie) ja Rautaruukintietä pitkin valtatielle kahdeksan, jotka kaikki kuuluvat suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon.



Kuva 4-26. Oulun satamasta kuljetusreitti kulkee seututietä 8155 (Poikkimaantie) pitkin, joka kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon, viiden kilometrin matkan ennen kuin liittyy eritasoliittymässä valtatiehen 4.

Hankealuetta on mahdollista lähestyä yksityisteitä pitkin joko lännen tai idän suunnasta (Kuva 4-26). Ensimmäinen vaihtoehto on lähestyä lännen suunnasta, missä reitti kulkee valtatieltä 20 yhdystielle 8642 (Kuloharjuntie) ja jatkuu siitä yksityistielle (Saarivaarantie ja Karvosentie). Idän suunnasta lähestyttäessä reitti kulkee valtatieltä 20 yhdystielle 8641 (Kurkijärventie) jatkuen siitä yksityistielle (Kuikanniementie ja Lehtovaarantie).

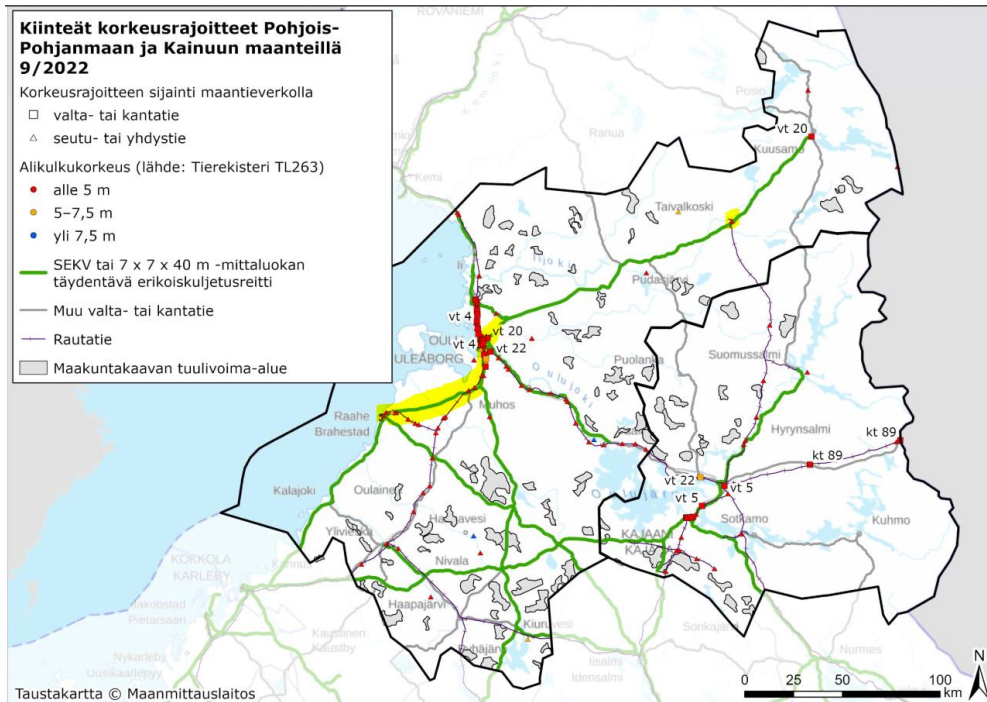
Ajoradan leveys on Raahesta ja Oulusta Pudasjärvelle asti 7,5 metriä. Siitä eteenpäin Kuolion liittymään asti leveys on 7,0 metriä. Kuloharjunttiellä leveys on 6,0 metriä. Kurkijärventiellä leveys on alkumatkasta 5,5 metriä ja loppumatkalta 5,0 metriä. Yksityisteiltä ei ole saatavilla tarkkoja leveyksiä. Suurin osa reitistä on valaisematonta, mutta valtateilla on pitkiäkin valaistuja osuuksia. Valtatiet ovat päällysteiltään asfalttibetonia. Kuloharjuntie on kokonaisuudessaan sorapintainen. Kurkijärventie on pääasiassa pehmeää asfalttibetonia ja soratietä pintauksella, mutta loppuosiltaan soratietä. Ensimmäisessä reittivaihtoehdossa yleisten teiden osuudella on yhteensä kaksi siltaa.



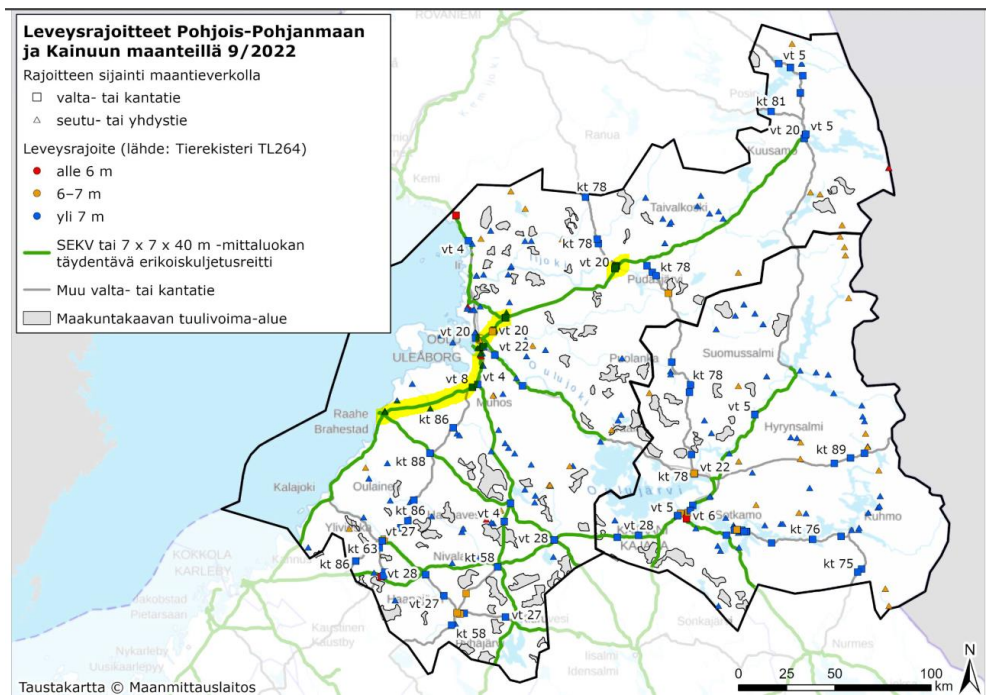
Kuva 4-27. Alustavat reittivaihtoehdot kaava-alueen läheisyydessä.

Hankealueen lähiseudulla tuulipuiston kuljetusreittivaihtoehtojen läheisyydessä Kulojarjuntien ja Kurkijärventien sekä yksityisteiden varrella on asutusta nauhamaisesti. Kulojarjuntien varrella asutusta on keskittynyt Purnuvaaran ja Jokilammen alueille. Saarivaarantien ja Karvosentien varrella on vain yksittäisiä lomarakennuksia. Kurkijärventien varrella on asutusta varsin tasaisesti. Lehtovaarantien varrella on lähinnä loma-asutusta. Erityisen herkkiä kohteita, kuten esimerkiksi kouluja, ei sijaitse kuljetusreittien varrella hankealueen lähiseudulla.

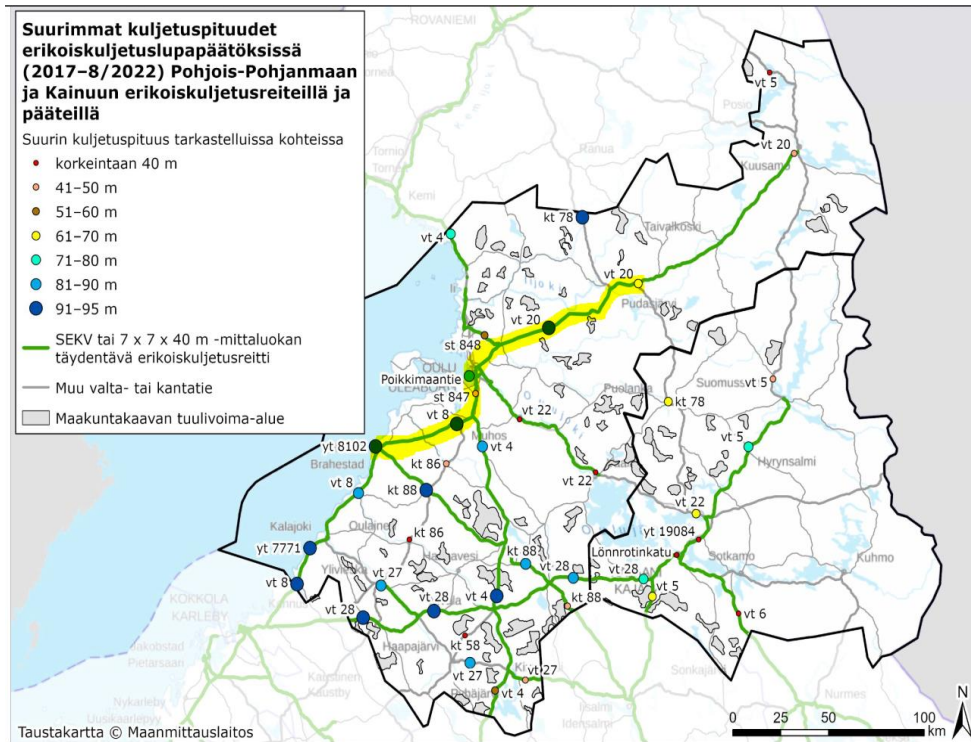
Hankkeen edellyttämien tuulivoimakuljetusten reittivaihtoehtoja peilattiin Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen liikennöitävyyselvitykseen (Ramboll Finland Oy 2022), jossa oli nostettu esille erikoiskuljetusten pääreittien ongelmakohtia ja rajoituksia. Oulun ja Raahen satamista tuulivoimala-alueelle lähtevät ehdotetut reitit noudattavat alkumatkasta liikennöitävyyselvityksessä erikoiskuljetuksille osoitettuja pääreittejä. Niiden varrelta oli tunnistettu erityisesti maantiesiltoihin ja liittymiin liittyviä kiinteitä korkeus- ja leveysrajoitteita sekä kuljetuksiin liittyviä pituusrajoitteita (kuvilla 4-28, 4-29 ja 4-30 keltaisella korostetuissa kohdin). Lisäksi Kulojarjuntien (mt 8642) oli tunnistettu kuuluvan kelirikkorajoitusten piiriin.



Kuva 4-28. Liikennöitävyysselvityksessä tunnistetut kiinteät korkeusrajoitteet erikoiskuljetusten pääreiteillä.



Kuva 4-29. Liikennöitävyysselvityksessä tunnistetut leveysrajoitteet erikoiskuljetusten pääreiteillä.



Kuva 4-30. Liikennöitävyysselvityksessä tunnistetut sallitut kuljetuspituudet erikoiskuljetusten pääreiteillä.

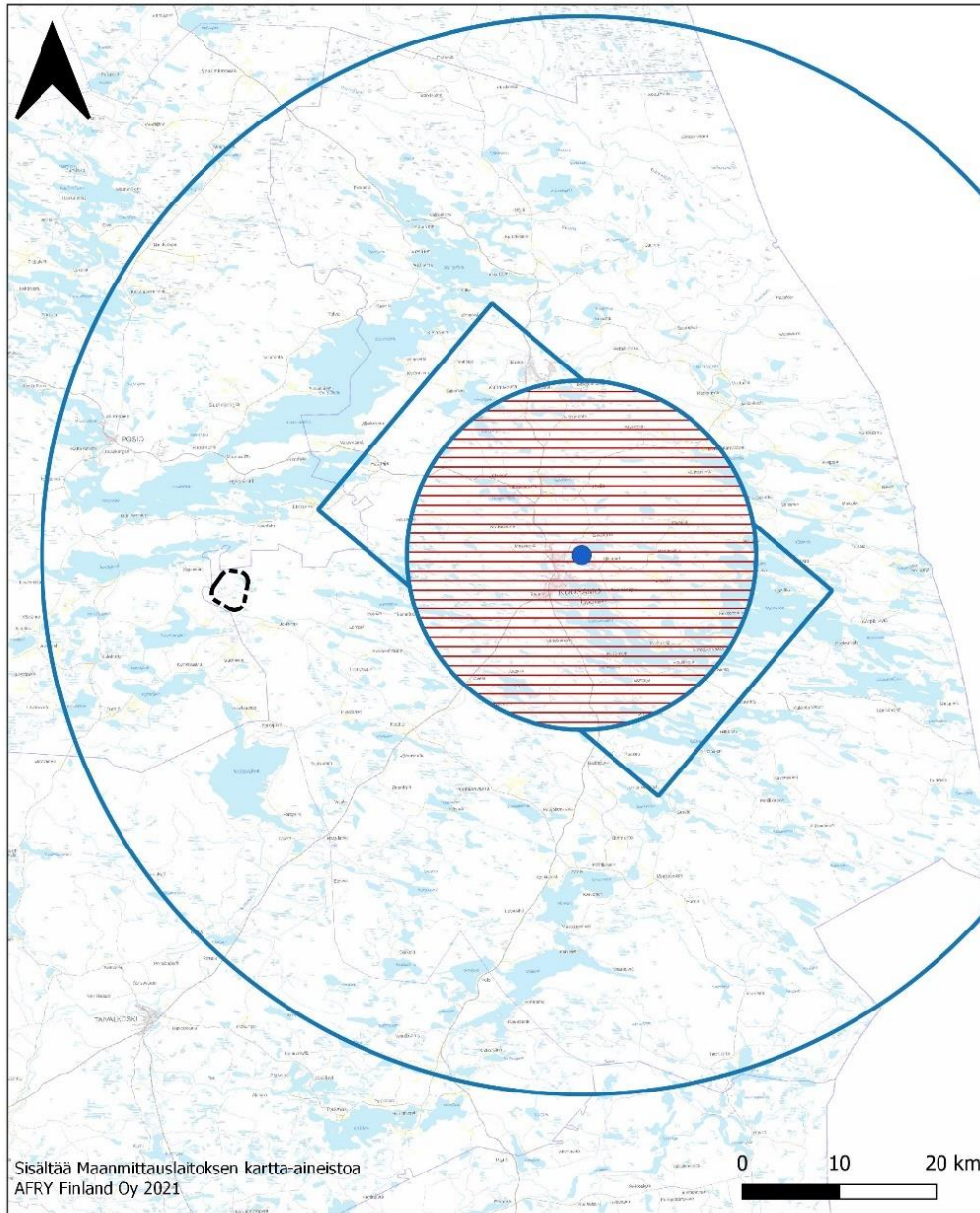
Tarkemman tason kuljetusreittisuunnittelussa tulee huomioida liikennöitävyysselvityksessä esille nostetut reittejä koskevat mahdolliset rajoitteet ja ongelmakohdat sekä arvioida mahdollisesti myöhemmin tarvittavien lupien tarve.





## Lentoliikenne

Kaava-alueita lähin lentokenttä, Kuusamon lentoasema, sijaitsee noin 35 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta itään. Kaava-alue sijoittuu Kuusamon lentoaseman johdetulle korkeusrajoitusalueelle, jonka suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 614 metriä. Kaavoitettava alue on korkeimmillaan noin 300 metriä merenpinnasta ja voimaloiden kokonaiskorkeudeksi on määritetty enintään 260 metriä, jolloin voimaloiden huipun korkeus jää kaikissa tapauksissa alle sallitun enimmäiskorkeuden.

Kaava-alueen lähiseudulla ei sijaitse muita lentopaikkoja, lähimpien sijaitessa noin 90 km etäisyydellä Puodasjärvellä ja Ranualla.





-  Hankealue
-  Kuusamon lentokenttä
-  Esterajoituspintojen alue
-  Korkeusrajoitusalue

Kuva 4-31. Korkeusrajoitusalue ja esterajoituspintojen alueet.

### Rautatieliikenne

Hankealuetta lähin toiminnassa oleva rataverkon osuus sijaitsee Kemijärvellä noin 90 km etäisyydellä.

## 5 Osayleiskaavaluonnos

### 5.1 Osayleiskaavaluonnos



Kuva 5-1. Kaavaluonnoskartta 1.6.2022.

### 5.2 Luonnosvaiheen kuuleminen

Valmisteluvaiheen aineisto on ollut nähtävillä MRL 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti 1.6.2022 – 30.6.2022 välisen ajan. Aineisto oli nähtävillä Kuusamon kaupungintalolla ja kaupungin internetsivuilla.

Avoin yleisötilaisuus pidettiin tiistaina 15.6.2022 Kuusamon kaupungintalolla ja Teams-kokouksena.

Kaavaluonnoksesta saatiin nähtävillä oloaikana 13 lausuntoa. Lausuntonsa antoivat Ilmatieteen laitos, Caruna, Fingrid, Pohjois-Pohjanmaan museo (arkeologia ja kulttuuriperintö), Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Lapin liitto, Posion kunta, Luonnonvarakeskus,

Liikenne- ja viestintävirasto, Suomen metsäkeskus, Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Metsähallitus ja Digita.

Mielipiteet jättivät Akanlahden paliskunta, Paliskuntain yhdistys ja 1 osallinen.

Lausuntoihin ja mielipiteisiin on annettu kaavan laatijan vastineet, jotka on esitetty tämän selostuksen liitteessä 14.

### 5.3 Luonnosvaiheen jälkeen tehdyt muutokset aineistoon

Luonnosvaiheen kuulemisen jälkeen kaava-aineistoon on tehty seuraavat muutokset:

- Täsmennetty tv-alueiden rajauksia
- Päivitetty kaavakartalle luo-alueita
- Täsmennetty kaavamääräyksiä
- Otettu uudet havainnekuvat Särkilammelta, Hirsiniemestä, Anetjärveltä ja Riisitunturilta (2 kpl)
- Päivitetty näkemäalueanalyysit viimeisimmällä maanpeiteaineistolla
- Suoritettu petolintutarkkailua 7/2022 ja päivitetty vaikutusten arviointia Metsähallituksen elinympäristö- ja lentomallilla sekä tehty törmäysmallinnukset
- Täsmennetty luontoselvitysraporttia ja luottamuksellista viranomaisliitettä viranomaisten esitysten mukaisesti
- Laadittu hydrologinen tarkastelu
- Lisätty melumallinnuskartalle kaava-alueen raja
- Päivitetty kaavatilanne
- Jatkettu paliskunnan kanssa vuoropuhelua
- Täsmennyksiä kaavaselostukseen ja vaikutusten arviointiin

## 6 Kaavaehdotus


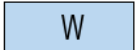

Kaava-alueen päämaankäyttömuodoksi on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue (M). Yhteensä 6 tuulivoimalan rakennuspaikat (tv-1), sekä ohjeellinen huoltotieverkosto, sähkölinjat ja muu tarvittava infrastruktuuri osoitetaan M-alueiden sisällä kohdemerkinnöin tai erillisinä alueen osina. Kaavassa on erityisesti määrätty sen käyttämisestä tuulivoimalan rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77 a §).

Osayleiskaavan keskeiset määräykset kohdistuvat tuulivoimapuiston rakentamisen ohjaukseen. Tuulivoimaloiden alueiden (tv-1) varauksilla osoitetaan alueet, joille tuulivoimalaitokset voidaan sijoittaa maa- ja metsätalousalueelle. Tuulivoimaloiden paikat on osoitettu lisäksi ohjeellisin kohdemerkinnöin. Tuulivoimaloiden enimmäismäärä ja kokonaiskorkeus on esitetty kaavamääräyksissä.



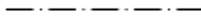

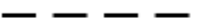

Osayleiskaavassa osoitetaan lisäksi tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet ja maakaapelilinjat. Huoltoteiden suunnittelussa on pyritty käyttämään mahdollisimman paljon olemassa olevia teitä. Tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein suurjännitteiseen sähköverkkoon. Kaavaratkaisussa on huomioitu alueelta laadituissa selvityksissä tunnistetut suojellisesti arvokkaat alueet, eikä niille ole osoitettu muuttuvaa maankäyttöä.


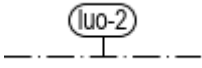
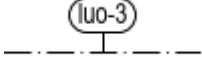
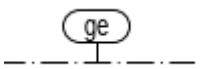
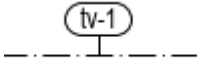
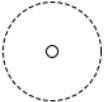
Kaavaprosessin aikana on tehty selvitysten pohjalta muutoksia suunnitteluratkaisuun, jolloin nähtäville ei ole asetettu kaavaluonnoksesta vaihtoehtoja.

### 6.1 Alueiden käyttötarkoitusta koskevat merkinnät ja määräykset

	<b>MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.</b> Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen
	<b>VESIALUE.</b>
	<b>ENERGIAHUOLLON ALUE.</b>  Alueelle saa rakentaa sähköasemakentän. Lisäksi alueelle saa rakentaa tuulivoimaloita varten tarvittavat varasto- ja huoltorakennukset, joiden yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 300 k-m <sup>2</sup> .

### 6.2 Muut merkinnät ja määräykset

	<b>YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.</b>
	<b>ALUEEN RAJA.</b>
	<b>OSA-ALUEEN RAJA.</b>
	<b>NYKYISET TIET.</b>
	<b>OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS.</b>
	<b>OHJEELLINEN UUSI MAAKAPELI.</b>

	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ KOHDE.</p> <p>Vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukainen kohde, jonka luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Kohteen muuttamiseen tai sen tilan heikentämiseen on haettava vesilain mukaista poikkeamislupa.</p>
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.</p> <p>Merkinnällä osoitetaan vesilain 2. luvun 11 §:n mukaiset lammet/järvet sekä 3. luvun 2 §:n mukaiset purot.</p>
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.</p> <p>Alueen luonnonarvot tulee ottaa huomioon suunnittelussa.</p>
	<p>TUULI- JA RANTAKERROSTUMA.</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokas tuuli- tai rantakerrostuma.</p>
	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa, kuinka monta voimalaa alueelle saa sijoittaa.</li> <li>- Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden on sijoitettava kokonaan alueen sisäpuolelle.</li> <li>- Yksittäisen voimalan enimmäiskorkeus maanpinnasta saa olla enintään 260 metriä.</li> <li>- Tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää ilmailuviranomaisen asettamia korkeusrajoituksia.</li> <li>- Ennen tuulivoimaloiden rakentamista, tulee olla voimaloilla olla Ilmailulain (864/2018) mukaiset lentoesteluvat.</li> <li>- Alueelle voidaan sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palvelevia rakenteita.</li> </ul>
	<p>OHJEELLINEN TUULIVOIMALAN SIJAINTI.</p> <p>Voimaloiden tarkka sijainti määritetään rakennusluvan yhteydessä.</p>

### Yleiset määräykset

Tämä osayleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alue).

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015). Tuulivoimaloiden aiheuttama keskiäänitaso ei saa kunnan rajalla ylittää 40 dB (A).

Kaavan toteuttamisella ei saa vaikeuttaa Puolustusvoimien toimintaa. Toteuttamiseen liittyvistä suunnitelmista on tiedotettava Puolustusvoimia.

Alueella on turvattava poronhoidon alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Kaava-alueella sallitaan porotalouden edellyttämien rakenteiden rakentaminen siten, että ne on mahdollista yhteensovittaa tuulivoimatoimintojen kanssa.

Rakennusalueiden maisemointityöt on toteutettava rakennusvaiheen yhteydessä.

Lentoestevalot tulee toteuttaa viranomaisohjeistuksen mukaisesti.

Mikäli tuulipuiston rakentamisesta aiheutuu radio- ja tv-signaalien vastaanotolle häiriöitä, korjaavien toimenpiteiden toteuttamisvastuu on tuulivoimapuiston toimijalla.

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto on toteutettava maakaapeleina. Huoltotiet ja maakaapelit on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan samaan maastokäytävään.

Tällä osayleiskaavalla ei määrätä kiinteistökohtaisia ranta- tai lomarakennusoikeuksia. Tällä kaavalla ei ole tutkittu eikä osoitettu ranta-alueiden mahdollista jäljellä olevaa rantarakennusoikeutta. Mikäli alueella olevien tilojen osalta voidaan osoittaa, että rantarakennusoikeutta on jäljellä, voidaan ne toteuttaa kaavalla tai poikkeuslupamenettelyllä, elleivät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa ylity.

### 6.3 Ehdotusvaiheen kuuleminen

*Täydentyy kaavan myöhemmässä vaiheessa.*

## 7 Osayleiskaavan vaikutukset

Osayleiskaavan vaikutusten arviointi on tehty laadittujen selvitysten perusteella asiantuntija-arvioina. Arviointia täydennetään prosessin aikana huomioiden mahdolliset osayleiskaavan sisällölliset muutokset ja kaa-voitusprosessin aikana saatu palaute.

Kaavan vaikutusarviointi on laadittu noudattaen maksimi- tai varovaisuusperiaatetta. Tämä tarkoittaa mm. seuraavaa:

- Melumallinnus perustuu melupäästön ylärajatarkasteluun eli mallinnus on suoritettu tuulen nopeuden referenssiarvoa vastaavilla melupäästön takuuarvolla, mikä tarkoittaa tuulivoimalan nimellistehollaan tuottamaa enimmäismelupäästöä.
- Melupäästön takuuarvoon sisällytetään koko laskennan epävarmuus, jolloin äänen etenemislaskennassa voidaan käyttää standardiin ISO 9613-2 perustuvia vakioituja äänen etenemiseen liittyviä sää- ja ympäristöolosuhdearvoja.
- Havainnekuvat on laadittu ja maisemavaikutukset on tarkasteltu käyttäen suurinta kaavan sallimaa voimaloiden kokonaiskorkeutta (260 metriä).
- Välkemallinnuksessa ei ole otettu huomioon puuston ja kasvillisuuden peittävää vaikutusta.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Vaikutusten arvioinnin menetelminä on käytetty asiantuntija-arvioita, paikkatietoanalyseja, mallinnuksia, kartta- ja ilmakuvatulkintoja sekä maastokäyntejä.

Maankäyttö ja rakennuslain 9 §: mukaisesti arviointi keskittyy **kaavan merkittävät vaikutukset** arvioimaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitetessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus. Maankäyttö- ja rakennuslain 39 §:ssä säädetyt yleiskaavan sisältövaatimukset edellyttävät useiden erisuuntaisten näkökohtien yhteensovittamista kaavaa laadittaessa. Tästä syystä kaikkia säännöksissä mainittuja tavoitteita ei ole mahdollista ottaa täysimääräisesti huomioon. Tuulivoimapuiston toteuttamisella kuten kaikella maankäytöllä on aina myös haitallisia vaikutuksia ympäristöönsä. Haitallisten vaikutusten vähentämiseksi yleiskaavassa on annettu tarpeelliset määräykset vaikutusten lieventämiseksi.

### 7.1 Tuulivoimarakentamisen tyypilliset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana rakennuspaikkojen luonnonympäristössä tapahtuu muutoksia. Rakentamisen aikana meluhaitat ja rakentamispaikkojen ympäristön muutokset ovat merkittävimmit. Rakentamisesta ja työmaakoneista aiheutuu ääntä ja kuljetuksista liikenteellisiä vaikutuksia. Suurin osa vaikutuksista on kuitenkin väliaikaisia. Rakentaminen kestää yhteensä noin vuoden.

Tuulivoimapuiston käytön aikana ympäristössä ei tapahdu tuulipuistosta johtuvia muutoksia. Tuulivoimapuiston käytön aikaisia merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiänsä sekä tuulivoimalan roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen ja varjonmuodostuminen. Vähäisiä liikenteellisiä vaikutuksia aiheutuu huolto- ja kunnostustöistä.

Tuulivoimapuiston käytöstä poistamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin; työvaiheet ja käytettävä kalusto ovat pääosin rakentamista vastaavia. Käytön jälkeen tuulivoimalat, sähköasemat, liittymisjohto ja muut rakenteet voidaan purkaa ja poistaa paikalta ja jäljet korjata mm. maisemanhoidon keinoin. Tuulivoimatoiminnasta poistuvat alueet vapautuvat muuhun käyttöön.

## 7.2 Vaikutusalue

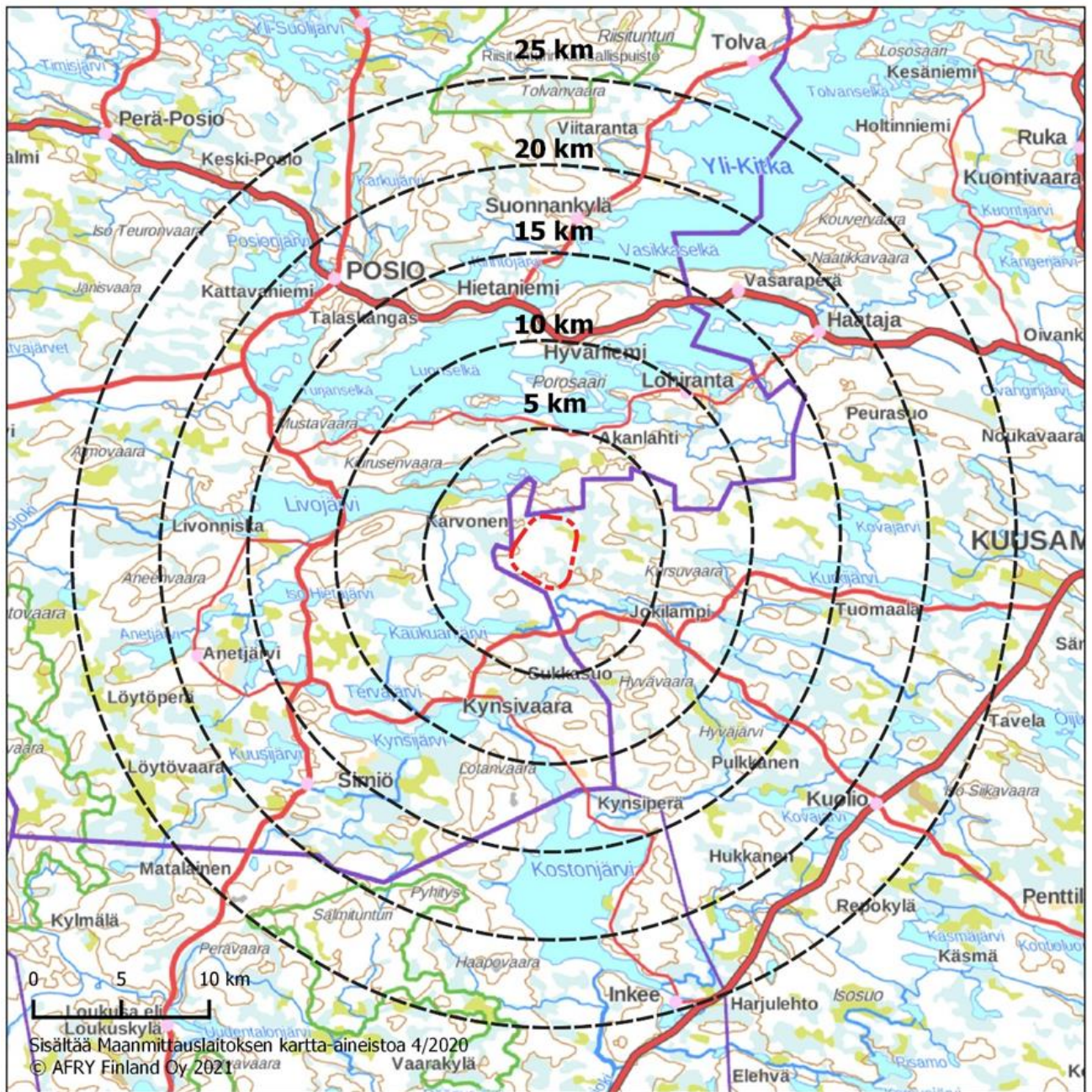
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle kaavan toteuttamisen vaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat ainoastaan tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteiden vaikutukset, ja jotkut ulottuvat hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan. Maisemavaikutuksissa laajimmalle alueelle kohdistuvat maisemakuvalliset, visuaaliset vaikutukset; sen sijaan vaikutukset maisemarakenteeseen ovat yleensä vähäisiä.

Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppien ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet kaava-alueen ympäristössä on esitetty kuvassa (Kuva 7-1).

Yhteisvaikutusten arviointiin on otettu mukaan suunnitteilla tai toiminnassa olevat tuulivoimahankkeet noin 25 km etäisyydeltä Matkavaaran suunnittelualueesta.





Kuva 7-1. Havainnollistus tarkastelluista etäisyysvyöhykkeistä.

### 7.3 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen

Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu merkittäviä alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia. Suunnittelualue ei sijoitu taajama-alueille, kyläalueille tai niiden välittömään läheisyyteen eikä täten estä tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä. Hankkeeseen ei liity uutta asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka hajauttaisi yhdyskuntarakennetta. Hankkeen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon. Suunnittelualueen sisällä hyödynnetään ensisijaisesti jo olemassa olevaa kattavaa metsäautotieverkostoa, joka kunnostetaan ja hoidetaan tuulivoimahankkeen elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan puolesta.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön kohdistuvat erityisesti muuttuvan maankäytön alueilla (voimalapaikat, tielinjat, sähköasema, maakaapelinjat), jossa maankäyttö muuttuu metsätaloudesta energiantuotannon alueeksi. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen tehostaa ja monipuolistaa suunnittelualueen

maankäyttöä tuoden nykyisen metsätaloukseen rinnalle uuden maankäyttömuodon, energiatuotannon. Hanke aiheuttaa kohtalaisia muutoksia hankealueen virkistyskäyttöön ja metsätalouteen, mutta ei estä nykyisen käytön jatkumista. Hankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätaloukseen jäämisestä uusien ja levennettävien tielinjausten, tuulivoimaloiden asennuskenttien ja sähköaseman alle. Vaikutuksia lieventää useamman voimalapaikan sijoittuminen metsätaloudellisesti vähätuottoiselle alueelle. Hankkeen rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Kaikkiaan metsätaloukseen vähenee vähäisesti kaava-alueella ja osa voimalapaikoista sijaitsee jo hakatuilla alueilla. Metsänomistajille menetetty metsätaloukseen tullaan korvaamaan maanvuokran muodossa. Kaavoitettava alue on Kuusamon Yhteismetsän omistuksessa ja alueesta on tehty vuokrasopimus. Yhteismetsä on kiinteistöille yhteisesti kuuluva alue, joka on ensisijaisesti tarkoitettu käytettäväksi kestävä metsätalouden harjoittamiseen sen osakkaiden hyväksi. Yhteismetsään kuuluvaa aluetta voidaan käyttää myös muuhun tarkoitukseen kuin metsätalouden harjoittamiseen, jos se on taloudellisesti tai muuten tarkoituksenmukaista. Yhteismetsän osakkaita ovat osakaskiinteistöjen omistajat.

Olemassa olevien metsäautoteiden parantaminen sekä niiden pitäminen ajokunnossa läpi vuoden parantaa kuljetuskaluston pääsyä alueelle ja sitä kautta metsäkiinteistöjen arvoa. Tuulipuiston rakentamisvaiheessa alueella tehtäviä metsätaloudellisia toimenpiteitä saatetaan jonkin verran rajoittaa rakentamiskohteiden välittömässä läheisyydessä turvallisuussyistä, mutta toimintavaiheessa metsätaloukseen voi jatkua entiseen tapaan. Hankkeesta aiheutuva haitta nykyiselle hankealueen ulkopuoliselle lähivaikutusalueen maankäytölle muodostuu lähinnä maisemakuvan muutoksesta ja sen aiheuttamista välillisistä vaikutuksista.

Osa kaava-alueen nykyistä maankäyttöä on alueen virkistyskäyttö metsästykseseen, marjastukseen, sienestykseen ja retkeilyyn. Hankkeen toteuttaminen ei estä näiden toimintojen jatkamista alueella jatkossa. Voimaloiden rakentamisen myötä muuttunut maisema ja muutokset äänimaailmassa koetaan kuitenkin yleensä virkistyskokemuksesta heikentävänä tekijänä. Toisaalta uudet rakennettavat ja parannettavat tieyhteydet helpottavat alueella liikkumista. Kaava-alueella ei sijaitse erityisesti virkistyskäyttöön suunniteltuja reittejä. Kuusamon strategisessa yleiskaavassa alueelle on osoitettu olemassa olevaan tiestöön tukeutuva maastopyöräilyreitistön kehittämistarve -merkintä, jonka toteuttamista hanke ei estä vaan tieyhteyksien parantaminen tukee kehittämistarpeen toteuttamista.

Kaava-alueella ei ole maataloukseen käytössä olevia peltoja ja tuotantoeläintiloja, joten välittömiä vaikutuksia maatalouteen ei synny. Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama melutaso on alle 40 dB kaava-alueen ulkopuolella eli merkittävästi alhaisempi kuin eri tuotantoeläinlajeille asetetut maksimimelutasot (alle 65 dB). Alueelle sijoittuu porojen vasomisaluetta ja vaikutuksia porotalouteen on käsitelty kappaleessa 4.7.

Hankkeen toteuttaminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista 40 dB(A) siten, että jos melu ylittää mallinnuksessa 40 dB:n ohjearvon, ei asuin- tai lomarakennusta voi rakentaa alueelle. Melumallinnuksen mukaan rakentamista rajoittava vaikutus ulottuu tässä hankkeessa noin kilometrin etäisyydelle voimaloista mallinnetulla voimalamallilla. Vaikutusta ei voida pitää erityisen merkittävänä, sillä alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Laadittujen melumallinnusten mukaisten meluvyöhykkeiden suhde alueen nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on kuvattu luvussa 7.13. Melumallinnuksen perusteella hankkeen toteuttamisen aiheuttamat melutasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja asuin- tai vapaa-ajanasunnoissa. Asuin- ja lomarakentamista rajoittava 40 dB:n meluvyöhyke ulottuu ainoastaan Kuusamon kaupungin puolelle ja noudattelee likimääräisesti kaava-alueen rajausta. Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia maa- ja metsätalouteen tai virkistyskäyttöön liittyvään rakentamiseen. Melumallinnuksen tuloksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 7.13.

Vyöhykkeellä, jonne varjon vilkuntaa muodostuu ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Väлкemallinnuksen tuloksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 7.14.

Tällä kaavalla ei ole tutkittu eikä osoitettu ranta-alueiden mahdollista jäljellä olevaa rantarakennusoikeutta. Mikäli alueella olevien tilojen osalta voidaan osoittaa, että rantarakennusoikeutta on jäljellä, voidaan ne toteuttaa kaavoituksella tai poikkeuslupamenettelyllä, elleivät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015)

tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa ylity.

Tuulivoimaloiden vaikutukset asutukseen ja loma-asutukseen liittyvät pääosin tuulipuistoalueen ja sen lähi-alueiden maisemavaikutuksiin (visuaaliset vaikutukset, vaikutukset maisemakuvaan). Hankkeesta tehdyn näkemäalueanalyysin perusteella kuitenkin havaitaan, että maastonmuodot ja puuston peitteisyys katkaisevat näkemäsektoreita ja hankkeen läheisyydessä on laajoja alueita, joille voimalat eivät näy lainkaan.

Muut tuulipuiston lähiympäristöön kohdistuvat merkittävimmät vaikutukset, kuten maisemavaikutukset, eivät ole suoraan maankäyttöä rajoittavia tekijöitä vaan liittyvät ympäristön laatuun ja koettuun ympäristöön. Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksilla voi olla maankäytöllistä ja yhdyskuntarakenteellista merkitystä erämaahenkisten ja luonnonmaisemaan hakeutuvien matkailupalveluille.

## **Kaavoitus**

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti maakuntakaava ohjaa seudullisesti merkittävää tuulivoimarakentamista. Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaavassa on määritelty, että maakunnassa seudullisesti merkittäviä tuulivoimapuistoja ovat 10 tai useamman voimalan tuulivoima-alueet. Maakuntakaavan tuulivoimaa koskevat yleismääräykset ohjaavat kuitenkin myös tätä pienempien tuulivoima-alueiden suunnittelua. Matkavaaran tuulivoima-alue on maakuntakaavan näkökulmasta ei-seudullinen hanke, sillä hankkeessa toteutettaisiin enintään 6 voimalaa. Tuulivoimaa ohjaavien 1. ja 3. vaihemaakuntakaavojen suunnittelumääräyksissä todetaan, että maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Hanke ei siten ole ristiriidassa maakuntakaavojen kanssa.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa kaava-alueen pohjois- ja länsiosaan on osoitettu valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma. Kohde on osoitettu kaavassa tuuli- ja rantakerrostumana ge-merkinnällä, eikä kohteelle ole osoitettu muuttuvan maankäytön toimenpiteitä. Muita maakuntakaavamerkintöjä kaava-alueelle ei sijoitu. Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuvat maakuntakaavan maisemaa, luonnonsuojelua ja pohjavesiä koskevat arvot on huomioitu ja vaikutukset arvioitu vaikutustyypeittäin tässä asiakirjassa.

Suunnittelualue sijoittuu poronhoitolain mukaiselle poronhoitoalueelle. Hankkeessa on tehty porotalousselvitys, jossa on esitetty suunnitellut lieventämistoimenpiteet. Matkavaaran tuulivoimapuiston kaavassa on annettu kaavamääräys, jonka mukaan alueella on turvattava poronhoidon alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Kaavamääräyksen mukaan kaava-alueella sallitaan porotalouden edellyttämien rakenteiden rakentaminen siten, että maankäyttömuodot sovitetaan yhteen. Tällä hetkellä kaava-alueella ei ole poronhoidon rakenteita.

Itä-Lapin maakuntakaavassa kaava-alueen välittömään läheisyyteen on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen aluetta (M 4516). Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu luonnonsuojelualue Kitkajärvi (SL 4243), matkailun vetovoima-alue, matkailun ja virkistykseen kehittämisen kohdealue Itä-Lapin matkailualue (mv 8401), arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue Kitka-Livon tukinsiirtolaite (ma 5910), maaseudun kehittämisen kohdealue Kitkan alue (mk 8002), todennäköinen mineraalivarantoalue (ek-1), rakennussuojelualue Kitkan-Livon tukinsiirtolaite (SR 3067), ulkoilureitti ja sähkölinja. Ko. kohteille ei hankkeesta muodostu välittömiä maankäyttövaikutuksia. Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuvat maakuntakaavan maisemaa, luonnonsuojelua ja pohjavesiä koskevat arvot on huomioitu ja vaikutukset arvioitu vaikutustyypeittäin tässä asiakirjassa. Hanke hyödyntää kaavassa osoitettua olemassa olevaa sähkölinjaa.

Tuulivoima-alueen toteuttamisen suhteen ei ole ristiriitaa lähivaikutusalueen lainvoimaisten kaavojen toteutukselle eikä hankkeesta muodostu kaavamuutostarpeita. Yleiskaava- tai asemakaava-alueille ei kohdistu hankkeen toteuttamisesta sellaisia vaikutuksia, jotka vaikuttaisivat kaavojen tavoitteisiin tai toteuttamiseen. Hankkeen toteuttaminen ei myöskään edellytä lähimpiin kaavoihin kaavamuutostarpeita. Kaavoissa osoitettujen lähimpien rakennettujen ja uusien rakennuspaikkojen osalta melutasot jäävät alle valtioneuvoston tuulivoiman ulkomelutason ohjearvojen. Kuusamon strategisessa yleiskaavassa osoitetuille tuulivoimatuotantoon soveltuville alueille ei ole vireillä hankkeita, joiden kanssa muodostuisi yhteisvaikutuksia. Alueella

hankkeiden toteuttamiskelpoisuutta estää tutkavaikutukset, joka on ohjannut hankkeen sijoittumista sekä määrittänyt voimaloiden kokonaiskorkeuden tällä hetkellä vakiintunutta korkeutta matalammaksi. Samalla tämä lieventää maisemavaikutusten laajuutta.

Hanke laajoine vaikutusalueineen aiheuttaa mm. maisema-, matkailu- ja poronhoitovaikutuksia, mutta niitä ei voida pitää kokonaisuutena arvioiden erityisen merkittävänä. Haitallisten vaikutusten vähentämiseksi yleiskaavassa on annettu tarpeelliset määräykset.

#### **Yhteenveto**

- *Suunnittelualueen pääkäyttötarkoitus säilyy nykyisenä, eikä hanke aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia haitallisia muutoksia.*
- *Lainvoimaisissa kaavoissa ei ole osoitettu sellaista maankäyttöä, jonka toteuttaminen olisi ristiriidassa hankkeen toteuttamisen kanssa.*
- *Tuulivoimahanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita voimaloiden keskittämistä useamman voimalan yksiköihin.*
- *Hankkeen toteuttaminen edellyttää osayleiskaavaa, jonka laadinta on käynnistetty.*
- *Hankkeen toteuttaminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista tuulivoimapuiston alueella. Asuin- ja lomarakennuksia ei voida osoittaa alueille, joilla niitä koskevat melutason ohjeavot ylittyvät (40 dB). Maa- ja metsätalouteen tai virkistykseen liittyvään rakentamiseen hankkeella ei ole vaikutusta. Rakentamista rajoittava 40 dB:n melualue ei ulotu tehdyn mallinnuksen mukaan Posion kunnan alueelle.*
- *Kokonaisuutena muutos maankäyttöön ja kaavoitukseen on vähäisen kielteinen.*

## **7.4 Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänneksiin**

### **7.4.1 Tarkastelualue ja etäisyys- ja vaikutusvyöhykkeet**

Hankkeen sijoittuminen suhteessa ympäristöön on kuvattu noin 25 kilometrin säteelle ulottuvan karttatarkastelun avulla. Tarkastelun pääpaino on valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaissa kohteissa sekä merkittävien vaikutusten tunnistamisessa.

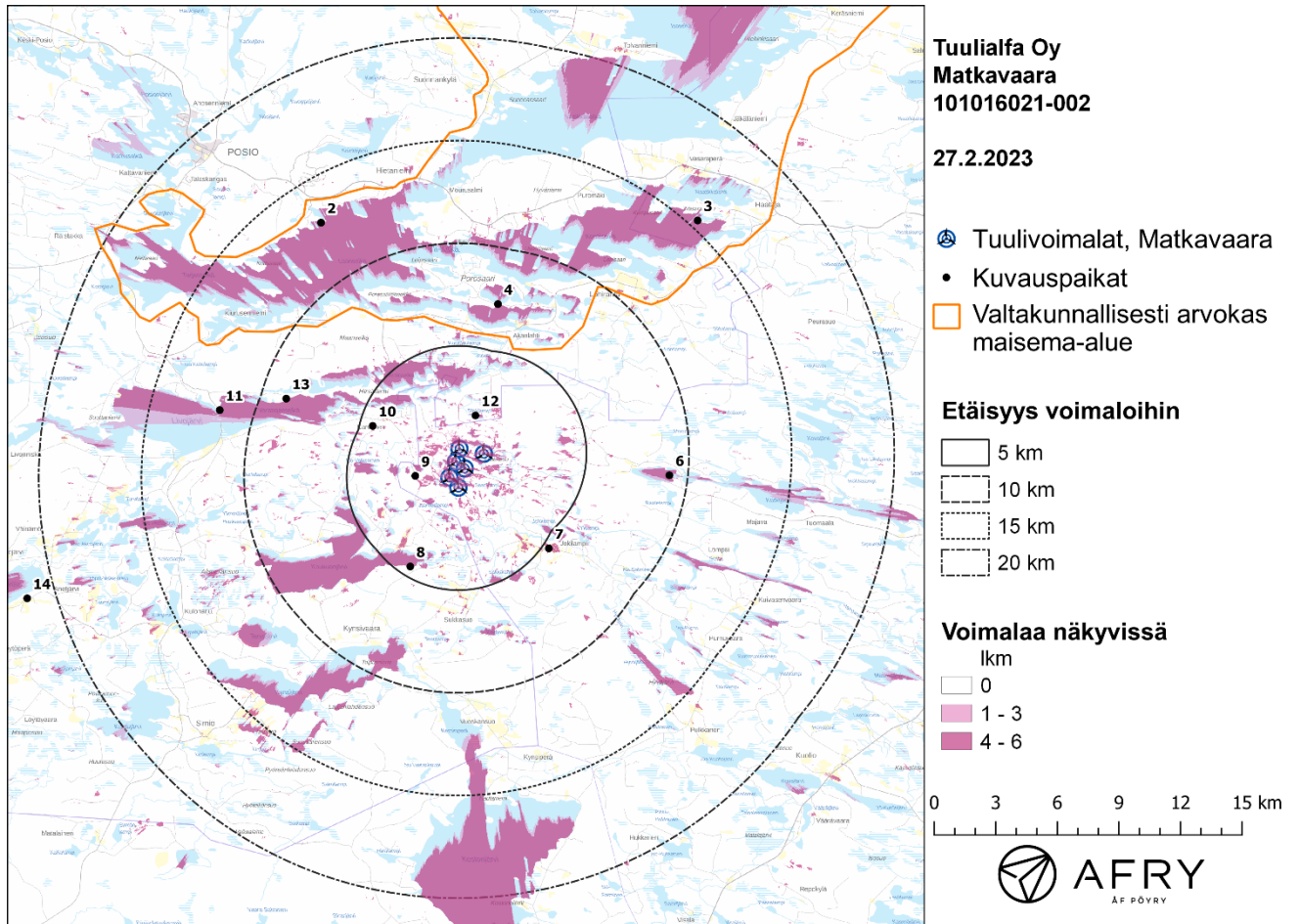
Vaikutusvyöhykkeiden määrittely perustuu Ympäristöministeriön oppaaseen Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa 1/2016, jossa vaikutusvyöhykkeet on kuvattu taulukon (Taulukko 7-1) mukaisesti.

Taulukko 7-1. Etäisyys- ja vaikutusvyöhykkeet (Lähde: Ympäristöministeriö 2016a)

Etäisyys	Vaikutusvyöhykkeen nimi, vaikutuksen luonne
n. 0–2 km	<b>tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö</b> , välittömät vaikutukset maisemaan
2–6 km	<b>lähivaikutusalue</b> , alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun. Tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
6–15 km	<b>ulompi vaikutusalue</b> , alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa. Voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta ja voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa.
15–25 km	<b>kaukovaikutusalue</b> , alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet
25–35 km	<b>teoreettinen maksiminäkyvyysalue</b> , voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

#### 7.4.2 Näkemäalueanalyysi

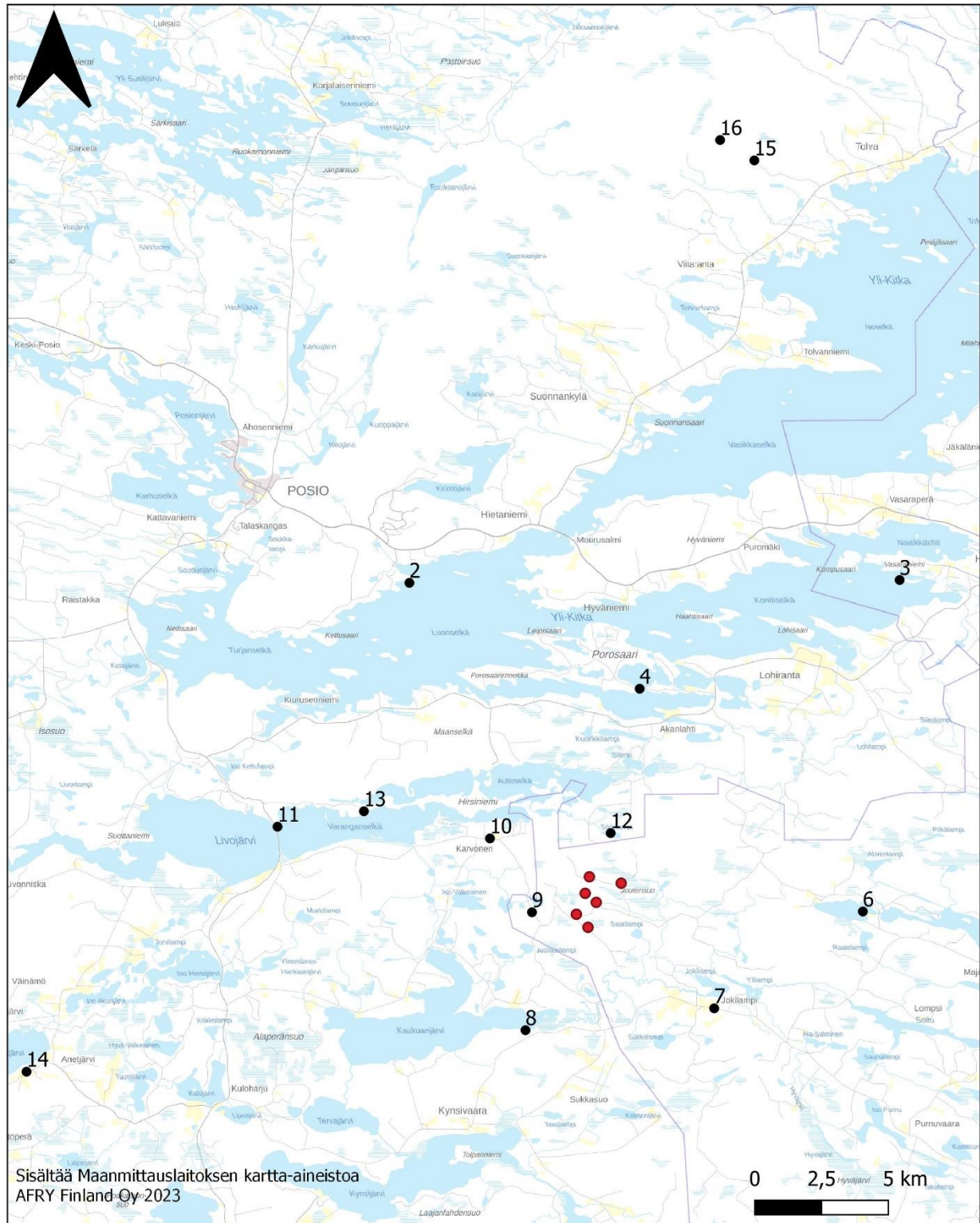
Näkemäanalyysillä on havainnollistettu värein alueita, joihin suunniteltavat voimalat voivat näkyä. Teoreettinen näkemäalue muodostuu paikkoihin, joihin maastonmuodot ja maan peitteisyys huomioiden voi näkyä voimaloiden osia. Näkemäalueen muodostumiseen riittää, että paikkaan näkyy vain osa tuulivoimalan lavasta. Tuulivoimaloiden havaittavuus heikkenee etäisyyden kasvaessa. Analyysi on tehty lavan korkeimman pyyhkäisykorkeuden (260 metriä) mukaan. Näkyvyysanalyysi osoittaa värikoodein, kuinka monta voimalaa tiettyssä kohdassa on havaittavissa. Mitä tummempi sävy, sitä useampi voimala on havaittavissa. Maanpeitteisyydestä aiheutuviksi näkymäesteiksi on luettu havumetsät, lehtimetsät ja sekametsät. Näkemäalueanalyysi on esitetty isompana karttana liitteessä 10.



Kuva 7-2. Näkymäalueanalyysi.

### 7.4.3 Havainnekuvat

Suunnitellun tuulipuiston aiheuttamaa muutosta maisemakuvassa on havainnollistettu havainnekuvilla eli valokuvasoitteilla. Kuvasoitteet perustuvat tuulivoimaloiden ja niiden tarkastelualueen 3D-mallinnukseen, joiden pohjalta havainnekuvat on tehty. Kuvasoitteiden ottopaikat on valittu niiden monipuolisen edustavuuden, kohteen merkityksen ja maisemallisten vaikutusten kohdistumisen mukaisesti. Selvityksessä käytetty valokuvamateriaali on otettu 14.10.2021, 20.10.2022. ja 7.4.2023. Kuvassa (Kuva 7-3) on merkitty kuvanottopaikat. Havainnekuvat on laadittu voimaloiden kokonaiskorkeudella 260 metriä.



- Voimalat
- Kuvauspaikat

Kuva 7-3. Havainnekuvien ottopaikat.

Taulukko 7–2. Havainnekuvien kohteet ja vaikutusvyöhykkeet.

Havainnekuvan numero	Vaikutusvyöhyke	Etäisyys lähimpään voimalaan noin
2 Kitka	ulompi vaikutusalue	12,9 km
3 Kitka	kaukovaikutusalue	15,4 km
4 Porosaari	ulompi vaikutusalue	7,3 km
6 Kuikan tila, Kurkijärvi	ulompi vaikutusalue	9,1 km
7 Jokilampi	lähivaikutusalue	5,9 km
8 Kaukuanjärvi	lähivaikutusalue	4,5 km
9 Kolkonvaara	välitön lähiympäristö	1,6 km
10 Karvonen	lähivaikutusalue	4,3 km
11 Livojärvi	ulompi vaikutusalue	11,6 km
12 Särkilampi	välitön lähiympäristö	1,8 km
13 Hirsiniemi	ulompi vaikutusalue	8,7 km
14 Anetjärvi	kaukovaikutusalue	21,4 km
15 Riisitunturi, parkkipaikka	kaukovaikutusalue	27,5 km
16 Riisitunturi, laki	kaukovaikutusalue	28,0 km

Havainnekuvat on laadittu Ympäristöministeriön suositusten (Ympäristöministeriö 2016a) mukaisesti normaaliobjektiviä käyttäen. Normaaliobjektiviin polttoväli vaihtelee käytettävän kameran mukaan. Digitaalikameroissa se on tyypillisesti välillä 30–50 mm, kameran kennon koosta riippuen. Hankkeeseen tehdyt havainnekuvat on tehty objektiivien eri polttovälillä, jotka on osoitettu 35 mm kinofilmin vastaavuudella. Havainnekuvassa tietystä pisteestä otettuun valokuvaan piirretään tietokoneavusteisesti suunnitellut tuulivoimalat, niin kuten ne tulisivat rakennettuina näkymään. Matkavaaran hankkeelle on tehty havainnekuvat yhdeksästä eri sijainnista. Havainnekuissa voimaloiden napakorkeutena 178.5 metriä ja roottorin halkaisijana 163 metriä, jolloin voimaloiden kokonaiskorkeus on 260 metriä. Havainnekuvat on tehty kuuden voimalan sijoitussuunnitelmalle. Muita suunniteltuja tai kaava-aineistoon merkittyjä tuulivoima-alueita ei ole otettu huomioon, mutta jo olemassa olevien Posion voimaloiden lentoestevalot näkyvät yhdestä havainnekuvaista. Havainnekuissa suunnitellut tuulivoimalat on sijoitettu valokuviin windPRO 3.5 -ohjelmiston PHOTOMONTAGE-moduulia käyttäen. Havainnekuissa käytetty polttoväli on 27.2 mm. Lisäksi yhdestä kuvauspaikasta havainnekuva on myös tehty 64 mm polttovälillä.

Kuvien suositeltu katseluetäisyys A4-paperille tulostettaessa on 31 cm. Suosituksen mukainen katseluetäisyys tuottaa realistisen näkymän, jonka ihmissilmä maastossa ollessaan havaitsisi. Katseluetäisyys on sitä pienempi mitä pienempi kameran polttoväli on. Mikäli tämä raportti tulostettaisiin isommalle paperikoolle (esim. A3), olisi katseluetäisyys myös pienempi. Kuvanottoaikat on valittu näkyvyyden mukaan huomioiden myös otosten edustavuus ja kohteen merkittävyys. Osassa kuvista tuulivoimaloiden sijainnit ja lavan korkein pyyhkäisykohta on merkitty punaisella havainnollisuuden parantamiseksi.

Muutama havainnekuva on esitetty alla tekstin seassa. Kaikki kuvat on esitetty liitteessä 6.





Kuva 7-4. Kuvauspiste 7, Jokilampi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan noin 5,9 kilometriä.



Kuva 7-5. Kuvauspiste 7, Jokilampi. Etäisyyttä lähimpään voimalaan noin 5,9 kilometriä.



*Kuva 7-6. Kuvauspiste 9, Kolkonvaara. Etäisyyttä lähimpään voimalaan noin 1,6 kilometriä.*



*Kuva 7 5. Kuvauspiste 9, Kolkonvaara. Etäisyyttä lähimpään voimalaan noin 1,6 kilometriä.*



Kuva 7-7. Kuvauspiste 3, Kitka. Etäisyyttä lähimpään voimalaan noin 15,4 kilometriä.



Kuva 7-8. Kuvauspiste 3, Kitka. Etäisyyttä lähimpään voimalaan noin 15,4 kilometriä.



Kuva 7-9. Kuvauspiste 16, Riisitunturin laki. Etäisyyttä lähimpään voimalaan noin 28 kilometriä.



Kuva 7-10. Kuvauspiste 16, Riisitunturin laki. Etäisyyttä lähimpään voimalaan noin 28 kilometriä. Matkavaaran voimaloiden roottorin pyyhkäisy-pinta-alaa on korostettu punaisella ympyrällä ja Saukkovaaran voimaloiden vihreällä ympyrällä.

#### 7.4.4 Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arvioinnissa on selvitetty erikseen varsinaiselle tuulivoimakaava-alueelle kohdistuvia vaikutuksia sekä koko vaikutusalueelle kohdistuvia maisemavaikutuksia. Vaikutusalueen osalta vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin Ympäristöministeriön oppaan ohjetta noudatellen (2016a). Lähialueiden tuulivoimala-alueiden yhteisvaikutuksia on kuvailtu luvussa 7.20. Kaava-alueen ulkopuolisen sähkönsiirron reitin vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.5. Alueelta laaditut valoisan ja pimeän ajan havainnekuvat on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 6. Kuvissa näkyvyyttä on korostettu mm. osoittamalla voimaloiden sijainnit punaisella viivalla.

##### Maiseman luonne ja herkkyys

Tuulivoimakaava-alueen maisema on luonteeltaan osin ihmistoiminnan muokkaamaa mutta rakentamatonta metsätalousaluetta, jossa metsää on monin paikoin hakattu ja maisematilat vaihtelevat avoimien ja sulkeutuneiden välillä. Maaston korkokuva on myös melko vaihtelevaa ja pienipiirteistä vaara- ja suomalaismaa. Kaava-alueen muutamilla pienillä lammilla ja luonnontilaisilla suoalueilla on luonnonarvojen lisäksi maisemallista merkitystä. Kaava-alueella on mosaiikkimaisesti lukuisia metsälain mukaisia elinympäristöjä, joita on kuvattu tarkemmin alueelle laaditussa luontoselvityksessä.

Vaikutusalueen suurmaiseman luonne on kaava-aluetta suuripiirteisempi ja erämaamaisempi. Vaikutusalueella monet järvet ja laajat avoimet järvenselät sekä laajat yhtenäiset vaara-alueet erityisesti kaava-alueen pohjoispuolella ovat mittakaavaltaan suuripiirteisiä. Vaikutusalueella on myös muutamia järvien rannoilla sijaitsevia kyläalueita sekä loma-asutusta, joiden voidaan katsoa olevan herkkiä maisemavaikutusten kannalta.

Suuripiirteisten maisematyyppien, esimerkiksi vaaramaisemien voidaan ajatella sietävän tuulivoimarakentamisen vaikutuksia paremmin kuin pienipiirteisen maiseman. Toisaalta erämaamainen luonnonmaisema on herkkä vaikutuksille, ja pitkät näkymät vesistöalueiden yli voivat paikoin kasvattaa vaikutusten haitallisuutta.

Tuulivoimakaava-alue sijoittuu Kitkajärvien ja Livojärven eteläpuolelle, Matkavaaran ja muiden matalien vaa-rojen alueelle. Kaava-alueella tai alueen lähiympäristössä ei ole maisemallisesti ja rakennetun kulttuuriympäristön kannalta arvokkaiksi luokiteltuja alueita. Vaikutusalueen maiseman ja rakennetun ympäristön arvo-kohteet on lueteltu edellä luvussa 4.12, ja vaikutuksia on tarkasteltu jäljempänä tässä luvussa etäisyysvyöhykkeittäin.

Näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan syntyy lähialueilla erityisesti ympäristön järviltä, hakkuuaukeilta, suo-alueilta ja soistumilta sekä pieniltä peltoalueilta. Lähin asuinrakennus on 2,3 km ja loma-asuinrakennus 1,6 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Lähimmät asutuskeskittymät ovat Jokilammin kyläalue reilun 4 km etäisyydellä, Kynsivaara noin 8,5 km, Lohiranta noin 10,5 km sekä Hyväniemi noin 10,5 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta.

Vaikutusalueella sijaitsevien laajojen vesistöjen sekä valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen vuoksi vaikutusalueen herkkyys tuulivoimarakentamisen aiheuttamille muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi. Vesistöille avautuvien näkymien lisäksi vaikutusalueen pohjoisosan erämaisuus ja matkailupainotteisuus (luonto-matkailun vetovoimaisuus) lisäävät herkkyyttä tuulivoimarakentamisen aiheuttamille muutoksille. Arvokkaat maisema-alueet ja muut maisemalliset herkat alueet ovat erityisen tärkeitä mm. paikallisille asukkaille ja matkailijoille esimerkiksi näköalapaikkoina (Lapin liitto 2021, Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotus, selostus). Vaikutusalueella poronhoidon edellytysten säilymisellä on myös paikallisesti merkittävää kulttuurista arvoa.

##### Vaikutukset maisemakokonaisuuksien luonteeseen

Tuulivoimakaava-alue on asumatonta metsätalousmaata, jonka lähiympäristössä on muutamia yksittäisiä asumuksia sekä pieniä kyliä ja tiloja pienialaisine viljeltyine peltoineen. Uusi energiantuotantotoiminta muodostaa kaava-alueelle ja sen lähiympäristön maisemakuvaan uuden elementin, joka poikkeaa alueen

nykyisestä luonteesta erityisesti mittakaavansa puolesta. Kaava-alueen lähiseudulla on jo toiminnassa oleva Saukkovaaran tuulivoima-alue (kaava-alueesta n. 12 km itään). Muutoin alueella ei ole teollista toimintaa.

Tuulivoimarakentamisen myötä alueelle toteutuu uusi maankäyttömuoto, joka sisältää kookkaita ja erittäin korkeita rakennelmia. Nämä rakennelmat poikkeavat ympäröivän maiseman mittakaavasta. Rakentaminen voi monin paikoin muuttaa luonnonympäristön, nykyisten kylä-, elinkeino- ja asutusympäristöjen sekä virkistykseen käytettävien alueiden taustamaisemaa ja siten vaikuttaa maiseman luonteeseen sekä hierarkiaan.

Pohjois-Pohjanmaan ja Itä-Lapin alueen maiseman, kulttuuriympäristön tai matkailun kannalta arvokkaat ja alueen identiteetin kannalta luonteenomaiset alueet sijaitsevat pääosin rantavyöhykkeillä, vaarojen lakialueilla ja rinteillä. Alueelle luonteenomaiset näkymät avautuvat laajalti erityisesti suurempien vesistöjen kuten Kitkajärven rannoilta ja seliltä sekä vaarojen rinteiltä ja lakialueilta. Tuulivoimalat muodostavat luonnon, virkistykseen ja vapaa-ajan maisemiin uuden poikkeavan elementin, joka on paikoitellen kaukaakin havaittavissa. Etäisyyden kasvaessa myös voimaloiden merkitys maisemakuvassa kuitenkin heikkenee ja maastonmuotojen luomat näkymäesteet sekä muut maiseman elementit heikentävät voimaloiden havaittavuutta. Voidaan todeta, että yli 10...15 km etäisyydellä voimaloiden aiheuttamat maisemavaikutukset eivät pääsääntöisesti ole enää merkittäviä.

### Visuaaliset vaikutukset

Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia (YM 2016a). Yksittäinen tuulivoimala voi erottua maisemassa maamerkinä katselusuunnasta riippuen. Useamman tuulivoimalan tuulipuisto muodostaa maamerkkirakennelmien kentän, jonka muoto ja vaikutukset vaihtelevat tarkastelupisteestä riippuen. Tällä tuulivoimakaavalla mahdollistettavat enintään 6 voimalaa on sijoitettu niin lähelle toisiaan kuin se on teknisesti mahdollista. Siten voimalat muodostavat keskitetyn kokonaisuuden, jonka avulla visuaalisia vaikutuksia pyritään lieventämään.

Kookkaat tuulivoimalat näkyvät väistämättä kauas, ja niitä ei varsinaisesti voi piilottaa. Tuulivoimalat muodostavat maisemakuvaan mittakaavallisesti poikkeavan elementin, joka voi muuttaa näkymiä monelta eri suunnalta. Pelkkä näkyminen ei kuitenkaan automaattisesti ole haitallinen vaikutus, ja visuaalisen vaikutuksen merkittävyys riippuu maiseman luonteesta ja mittakaavasta sekä katsojan kokemuksesta. Näkymäsektoreiden suuntautuneisuudella sekä maastonmuotojen ja kasvillisuuden peittävyydellä on suuri merkitys visuaalisten vaikutusten kannalta. Erityisesti tarkastelupistettä lähellä oleva puusto suojaa näkymiltä, ja voimalat eivät näy puuston peittämille alueille juuri lainkaan.

Hankkeen tuulivoimalat näyttäytyvät suurina ja hallitsevina erityisesti tuulivoimakaava-alueella, sen välittömässä lähiympäristössä sekä välittömällä vaikutusalueella (ks. havainnekuvat 7, 8, 9 ja 10). Ulommalla vaikutusalueella ja kaukovaikutusalueella tuulivoimalat eivät enää hallitse maisemakuvaa yhtä näkyvästi. Kaukovaikutusalueella (ks. esim. havainnekuva 3) voimalat usein näkyvät sääolosuhteiden takia heikommin ja sulautuvat osaksi taustamaisemaa, koska yhdestä tarkastelupisteestä nähtyyn maisemakuvaan mahtuu paljon muitakin elementtejä. Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella voimalat voivat näkyä paikoin, jos säätila on hyvä ja katselusuunta oikea, mutta vaikutelma on kaukainen ja merkitys maisemakuvassa hyvin vähäinen.

Toteutuessaan tuulivoimalat tulevat näkymään erityisesti avoimille järviolueille, mikä muuttaa lähimpien järvien ja lampien taustamaisemaa. Tuulivoimalat näkyvät myös joillekin kyläalueille. Posion ja Kuusamon keskustoihin voimalat eivät todennäköisesti näy. Näkymät erityisesti Kitkajärvelle ja näkymät Riisitunturilta sekä läheisiltä vaaroilta ovat alueen luonteen kannalta tärkeitä, ja visuaaliset vaikutukset näillä näkymäsektoreilla on otettava erityisesti huomioon.

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot muodostavat luonnonalueelle uuden teknisen elementin, ja ne voidaan havaita pieninä pisteinä hyvinkin kaukaa, teoreettisesti jopa noin 30 kilometrin etäisyydelle, mikäli havainnointipisteen edessä on laaja yhtenäinen avoin alue ja sääolosuhteet suotuisat. Lentoestevalojen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää myös hyödyntämällä näkyvyysantureita, jotka säättävät valojen kirkkautta sääolosuhteiden mukaan sekä käyttämällä puiston sisällä himmeämpiä valoja kuin puiston reunavoimaloissa. Lentoestevalojen vaikutuksia on kuvailtu tarkemmin jäljempänä. Visuaalisten vaikutusten kannalta

on huomattavaa, että lentoestevalojen näkyvyysalue ei ole aivan yhtä laaja kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue, jossa laajuutta on tarkasteltu näkemäalueanalyysin avulla ja analyysissä huomioitu kaikki voimalan näkyvät osat. Lentoestelupaviranomainen määrittää hankekohtaisesti lentoestevalojen toteuttamisen reunaehdot luvassaan. Hanketoimija toteuttaa lentoestevalot viranomaisten ohjeistuksen mukaisesti, ja tavoitteena on lentoestevalaistuksen muodostamat mahdollisimman vähäiset vaikutukset.

#### Vaikutukset tuulivoima-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä

Tuulivoimakaavan toteuttamisen välittömät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat asumattomalle metsäiselle ja soiselle vaara-alueelle, jossa puustoa on monin paikoin hakattu. Tuulipuiston rakentaminen muuttaa aluekokonaisuuden luonnetta ihmistoiminnan osin muokkaamasta metsätalous- ja luonnonalueesta suurimitakaavaiseksi energiantuotantoalueeksi. Erittäin kookkaat voimalat näkyvät erityisesti avoimille suoalueille ja lampien läheisyyteen sekä avohakkuualueille, ja ne ovat siksi monin paikoin havaittavissa. Välittömän lähiympäristön maisemavaikutusta on havainnollistettu kuvassa 9 (Kolkonvaara). Erityisesti muutamien selvityksessä osoitettujen pienten luontokohteiden, mm. suolampien ja puroympäristöjen maisemallinen vaikutelma muuttuu voimakkaasti ja esimerkiksi alueella liikkuvan kokema muutos voi olla hyvin suuri. Voimalarakenteet, melu ja varjostus ovat tuulivoima-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä suurimmat ja ne vaikuttavat metsäisten osa-alueiden maiseman kokemiseen. Kaava-alueella ei sijaitse asutusta tai loma-asutusta. Merkittäviin luonnonarvoihin ei selvitysten perusteella kohdistu haittavaikutuksia.

Sähkönsiirron maakaapelointi tuulivoima-alueella aiheuttaa vaikutuksia niillä alueilla, joissa reitti kaivetaan hakkaamattomaan metsään tai mäkiseen vaaramaastoon, esimerkiksi Matkavaaran ja Pienen Matkavaaran välille tai Matkavaaran pohjoispuolelle. Vaikutus on kuitenkin paikallinen, sillä melko suuri osa kaava-alueen metsää on hakattu. Maakaapelin reittiä voidaan tarkemman suunnittelun yhteydessä linjata siten, että puuston kaataminen ja maaston muokkaus voidaan pitää mahdollisimman vähäisenä. Luontovaikutukset kaava-alueen ulkopuolisen sähkönsiirron reitin osalta on kuvattu luvussa 8.1.

Tuulivoima-alueella tai sen välittömässä ympäristössä ei sijaitse maisemallisesti tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita tunnettuja kohteita tai alueita.

Vaikka tuulivoima-alueella tai sen välittömässä ympäristössä metsäaluekokonaisuuden luonteeseen kohdistuu suuriakin maisemavaikutuksia, voivat voimaloiden rakennuspaikkojen ja tiestön välialueet säilyä nykyisen kaltaisina, osin luonnontilaisina ja osin metsätalousalueina.

#### Vaikutukset lähivaikutusalueella (2–6 km)

Tuulivoimakaavan toteuttamisen lähivaikutusalueelle kohdistuvat visuaaliset vaikutukset vaikuttavat maiseman luonteeseen ja laatuun koko lähivaikutusalueella, mutta erityisesti vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin asumuksiin ja loma-asumuksiin, muutamisiin kyläalueisiin sekä läheisten järvien ja lampien rannoille. Tuulivoimalat hallitsevat maisemakuvassa erityisesti Kaukuanjärven etelärannalta avautuvia näkymiä (ks. havainnekuva 8). Kaukuanjärven pohjoispuolen asutuille alueille (esimerkiksi Alaperä, Autioniemi ja Saari-vaara) tuulivoimalat eivät todennäköisesti näy tai näkymisen aiheuttama vaikutus ei ole merkittävä. Voimalat näkyvät myös erityisesti Livojärvelle, Jokilammen kyläalueelle, pienemmille lammille (esimerkiksi Iso-Valkeainen) sekä avoimille suo- ja hakkuualueille. Metsäisillä alueilla voimalat näkyvät todennäköisesti rajoitetummin puuston peittävän vaikutuksen ansiosta. Hirsiniemen retkeilyreitillä ranta-alueille voi näkyä voimaloita, mutta varsinainen reitti kulkee pääosin metsäisessä maastossa, jonne vaikutuksia ei juurikaan kohdistu. Voimaloiden voidaan kuitenkin kokea olevan läsnä alueen suurmaisemassa.

Lähivaikutusalueella tuulivoimalat muodostavat paikoin järvimaisemaan ja virkistyspainotteisille metsäalueille uuden mittakaavallisesti poikkeavan elementin ja maankäyttömuodon, joka voi osin heikentää luonto- ja vesistömaiseman eheyttä ja virkistysarvoa. Monin paikoin maastonmuodot ja puusto muodostavat näkymäesteitä, ja luontopainotteisilla alueilla säilyy runsaasti alueita, joihin tuulivoimarakentaminen ei näy. Kokonaisuutena vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia.

Lähivaikutusalueen muutoksia on havainnollistettu kuvissa 7 (Jokilampi), 8 (Kaukuanjärvi) sekä 10 (Karvonen).

Lähivaikutusalueen maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita ovat maakunnallisesti merkittävät Jokilammen kylä, kylän pyramidikattoiset kesänavetat, Jokilammen mylly sekä Lapin uitto- ja savottatukikohta, joka on valtakunnallisesti merkittävä RKY-kohde. Jokilammen kylä sijaitsee luonnonkauniilla harjanteella lammen eteläpuolella. Talouskeskuksia ympäröi viljelysmaisema. Kylässä on säilynyt vanhaa rakennuskantaa useissa pihapiireissä. Pääasiassa vanhat rakennukset ovat ulkorakennuksia. Jokilammilla on säilynyt myös kaksi kesänavettaa (Pohjois-Pohjanmaan rakennettu ympäristö/Kuusamo, 2015). Jokilammin kyläalueelta avautuu näkymiä tuulivoima-alueelle avoimien peltoalueiden ylitse, ja kookkaat tuulivoimalat tuovat maisemakuvaan uuden, teollisen elementin. Kylä sijaitsee lähivaikutusalueen ja ulomman vaikutusalueen rajalla, jossa voimalat voivat näkyä paikoin hyvin, mutta niiden kokoa tai etäisyyttä niihin voi olla vaikea hahmottaa. Kylän halkova tie suuntautuu siten, että voimalat eivät sijaitse näkymän päätteellä. Etäisyys voimaloista on noin 6 km, joten varjon vilkunnan häiritseviä vaikutuksia tai meluvaikutuksia ei kyläalueelle kohdistu. Paikoin katselusuunnasta riippuen tarkastelupistettä lähellä oleva puusto vähentää voimaloiden näkymistä. Metsänrajan yläpuolella näkyvät tuulivoimaloiden lentoestevalot vaikuttavat kuitenkin pimeän ajan maisemakuvaan. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kohdistuvat kyläalueella erityisesti maisemakokonaisuuteen, ja maisemakuvallinen vaikutus voidaan arvioida melko eheänä säilyneen ympäristön kannalta kohtalaiseksi tai paikoin haitalliseksi. Yksittäisten kulttuuriympäristön arvokohteiden, esimerkiksi rakennustyyppinä ainutlaatuisien kesänavettojen asema maisemakuvassa ei merkittävästi muutu, vaikka niiden taustamaisemaan kohdistuu muutoksia. Kulttuuriympäristökohteita ja niiden välitöntä lähiympäristöä voidaan tarkastella monin paikoin myös siten, ettei tuulivoimaloita näy.

Museovirasto on määritellyt Posiolla sijaitsevan, vuosina 1935–36 rakennetun Akanlahden kolmannen tukinsiirtolaitoksen ympäristön ja sen rakennukset valtakunnallisesti merkittäväksi alueeksi. Akanlahden noin satametrinen puurakenteinen uittokouru muodostaa pihapiirin talusrakennusten kanssa eheän kokonaisuuden. Rannassa sijaitseva hirsirunkoinen venehuone on aiemman tukinsiirtoradan ajoilta 1910-luvulta ja se on alueen vanhin säilynyt rakennus. Siirtolaitoksen eteläpuolelta lähtee Livojärvelle johtava kaksi kilometriä pitkä uittokouru, joka on katkaistu maantien kohdalta 1970-luvun lopulla. Kouru jatkuu tien toisella puolella lähes yhtenäisenä, osin umpeutuneena, Livojärvelle saakka. Tukinsiirtolaitos muistuttaa suomalaisen puuteollisuuden historiasta ja pohjoissuomalaisen metsäteollisuuden suuresta volyyymistä (Kulttuuriympäristömme-sivusto).

Tukinsiirtolaitoksen ympäristössä on paljolti puustoa, joten näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan ei monin paikoin avaudu. Erityisesti tärkeässä tarkastelusuunnassa etelästä pohjoiseen Kitkajärven suuntaan ei tuulivoimaloita voida havaita. Melu ja varjon välke eivät todennäköisesti ole enää havaittavissa, ja lentoestevalaistuksen vaikutus heikkenee puuston peittävän vaikutuksen ansiosta. Vaikka johonkin kohtaan tukinuittoilaitoista tuulivoimaloiden osia voisi näkyäkin, ei tällä nähdä olevan vaikutusta valtakunnallisesti merkittävän kohteen arvottamisen perusteisiin. Tuulivoimarakentaminen muodostaa uuden kulttuurisen kerrostuman elinkeinomuotojen jatkumona metsäteollisuuden aiemmin luonnehtimalle alueelle. Kokonaisuutena vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia, yksittäisten näkymien osalta vaikutukset voivat olla suuria.

Vaikutusta Kitkajärvien ja Riisitunturin valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen on käsitelty seuraavassa kohdassa ulommalla vaikutusvyöhykkeellä, jossa suurimmat vaikutukset maisema-alueeseen katsotaan syntyvän. Kaava-alueen ulkopuolisen sähkönsiirron reitin vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.5.

#### Vaikutukset ulommalla vaikutusvyöhykkeellä (6–15 km)

Tuulivoimakaavan toteuttamisen vaikutukset ulommalla tarkasteluvyöhykkeellä kohdistuvat pääosin järvi-alueille sellaisiin kohtiin, joista avautuu esteettä näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan. Vaikka voimalat eivät enää kaikilla näkyvillä järviosuuksilla hallitse maisemakuvaa ja niiden mittakaava ei enää monin paikoin poikkeaa muusta ympäristöstä (ks. esim. kuva 2, näkymä Kitkajärven Luonselältä yli 12 km etäisyydeltä), ne ovat maisemassa vielä läsnä. Myös esim. Lohirannan kylältä (lähimmillään n. 10 km etäisyydellä) näkymiä voi avautua viljelysaukeiden yli voimaloille. Lähemmällä osuuksilla, esim. Porosaaren sillalta Kuorikkiselän yli n. 7 km etäisyydeltä, voimalat ovat erämaamaisessa näkymässä vielä melko hallitsevia. Muilla kuin järvi-alueilla maastonmuodot, muut rakenteet ja puusto luovat näköesteitä ja vähentävät voimaloiden näkymistä, tai voimalat asettuvat osaksi muuta maisemakokonaisuutta. Pienempien lampien, avoimien suo- ja



peltoalueiden ja muiden avoimien alueiden kohdalla voi myös paikoin avautua näkymiä tuulivoimaloille, mutta voimalat eivät hallitse maisemakuva. Melu ja varjon välke eivät ulommalla vaikutusvyöhykkeellä enää aiheuta vaikutuksia, ja lentoestevalaistuksen vaikutukset jäävät todennäköisesti melko vähäisiksi. Laajempia järviolueita, joiden rannoilta avautuu paikoin näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan, ovat Kitkajärven eteläosa, Livojärvi, Iso Hietajärvi, Kynsijärvi, Tervajärvi, Kaukuanjärvi, Kostonjärven pohjoisosa sekä Kurkijärvi.

Ulommalla vaikutusvyöhykkeellä tuulivoimalat aiheuttavat muutamin paikoin järvimaisemaan kohtalaisia vaikutuksia, mutta kokonaisuutena vaikutukset ovat melko vähäisiä. Yksittäisten tärkeiden näkymäsuuntien osalta tuulivoimarakentaminen voi heikentää vesistömaiseman eheyttä ja virkistysarvoa, esimerkiksi näkyvät Porosaaren eteläisiltä rannoilta muuttuvat paikoin. Mitä enemmän etäisyys voimaloihin kasvaa, sitä enemmän näkymien edessä on peittäviä elementtejä, ja voimaloiden mittakaava ei enää poikkea muusta ympäristöstä. Avoimilla järvenselillä lentoestevalot voivat jonkin verran heikentää luonnonmaiseman kokemusta pimeään aikaan.

Ulomman vaikutusvyöhykkeen muutoksia on havainnollistettu kuvissa 2 (Kitka), 4 (Porosaari), 6 (Kuikan tila, Kurkijärvi) sekä 11 (Livojärvi). Livojärven länsiosasta Säikänsalmen sillalta itään otetussa kuvassa näkyvät myös Saukkovaaran toiminnassa olevat tuulivoimalat ja niiden lentoestevalot.

Ulommalla vaikutusvyöhykkeellä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita ovat maakunnallisesti merkittävät Kurkijärven kulttuurimaisemat, Kurkijärvellä sijaitseva Kuikan tila, Lohirannan kylä, Purnuvaaran kulttuurimaisema-alue ja kyläympäristö, Niittytammien rakennettu kulttuuriympäristö sekä Hyväjärven järvenlaskuniityn maakunnallisesti arvokas perinnumaisema. Osa valtakunnallisesti arvokkaasta Kitkajärvien ja Riisitunturin uudesta maisema-alueesta (Vn päätös 18.11.2021) sijaitsee tällä vyöhykkeellä, jatkuen kauko-vaikutusalueelle ja edelleen sen ulkopuolelle.

Kurkijärven ja Purnuvaaran kylät edustavat Kuusamon vaaraseudulle ominaisia maisemapiirteitä, jossa vaarojen laella tai rinteillä olevalta melko pienipiirteiseltä asutukselta avautuu kauniita näkymiä järville ja niitä ympäröiville metsäisille vaaroille. Tällainen maisematyyppi on melko herkkä muutoksille. Kuikan pihapiiri sijaitsee Kurkijärven läntisimmässä osassa Kuikkaniemessä. Se on hyvin perinteisen asunsa säilyttänyt pihapiiri, jonka asuinrakennukset ovat 1880- ja 1930-luvuilta, talusrakennukset 1900-luvun alkupuolelta ja vilja-aitta 1800-luvulta. Pihapiirin ympärillä on viljelymaisema järvinäkymin. Kuusamon kunnan länsilaidalla, Iso-Purnujärven itärannalla kohoavalla Purnuvaaralla sijaitseva Purnuvaaran kylä on tyyppilinen koillismaalainen kylämaisema, jossa on osittain vielä jäljellä perinteistä rakennuskantaa.

Purnuvaaran alueelle ei maastonmuotojen, näkymien suuntautumisen sekä etäisyyden takia todennäköisesti näy tuulivoimaloita lainkaan. Tuulivoimalat sijaitsevat jo niin etäällä, yli 11 km etäisyydellä, että tietoisuus niiden läheisyydestä ei todennäköisesti enää heikennä koettua maisemaa.

Kurkijärven kulttuurimaisema sijaitsee lähimmillään n. 7 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Kuikkaniemi kaakon-luoteensuuntaisella Kurkijärvellä suuntautuu länsiluoteeseen kohti tuulivoimala-alueita. Kuikan tilalta kohdistuvaa näkymää tuulivoima-alueelle on havainnollistettu kuvassa 6. Häiritsevää varjon vilkuntaa tai melua ei tällä etäisyydellä enää muodostu. Vaikka tuulivoimalat näkyvät järvelle työntyvälle avoimelle niemelle ja kapealle järvenselälle selkeästi, voimaloiden mittakaava ei ole enää hallitseva maisemakuvassa. Metsänrajan yläpuolella näkyvät tuulivoimaloiden lentoestevalot vaikuttavat kuitenkin pimeän ajan maisemakuvaan. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kohdistuvat kyläalueella erityisesti maisemakokonaisuuteen, ja eheänä säilyneen ympäristön kannalta maisemakuvallinen vaikutus voidaan nähdä kohtalaisena tai osin haitallisena. Yksittäisten arvokkaiden rakennusten välitön ympäristö ei kuitenkaan muutu, ja monin paikoin kulttuurimaisemassa säilyy näkymiä, joilla tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tai vaikutus on vähäinen.

Kitkajärvien ja Riisitunturien valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Vn päätös 18.11.2021) on suuri, noin 61 000 hehtaarin laajuinen alue, joka sisältää mm. maakunnallisesti merkittävät Lohirannan ja Vasaraperän kyläalueet. Kitkajärvet ja niitä ympäröivät vaarat muodostavat komean ja merkittävän maisemallisen kokonaisuuden, jota luonnehtivat laajat näkymät sekä huomattavat luonto- ja virkistysarvot. Kitkajärven ympäristössä on asuttu jo kivikaudella. Alue on ollut uuden ajan alkuun saakka metsäsaamelaisten asuinalueita,

ja saamelaishistoria näkyy edelleen paikannimistössä. Edustavaa rinneasutusta on muun muassa Vasaraperällä, Tolvassa, Suonnankylässä ja Lohirannalla. Alueen kylät muodostavat keskittyviä, joiden välisillä taipaleilla on joitakin yksittäistaloja. Järvien rannoilla on runsaasti loma-asutusta. Kylien maisemalliset ja kulttuurihistorialliset arvot liittyvät ennen kaikkea järvi-, ranta- ja rinnekylätyyppejä edustaviin kylärakenteisiin sekä rantaan viettävien peltojen yli avautuviin järvi- ja vaaramaisemiin. Näkymät vaara-alueilta Kitkajärville ovat olennaisia alueellisia identiteetti- ja vetovoimatekijöitä. (VAMA2021).

Etäisyys tuulivoima-alueelle on valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta vähimmillään noin 6 km, ja valtaosa maisema-alueesta sijaitsee ulommalla vaikutusalueella, kaukovaikutusalueella tai edelleen vielä kauempana tuulivoimakaava-alueesta. Laaja maisema-alue sisältää myös Ala-Kitkan järven ympäristön, joka sijaitsee lähimmillään yli 36 km etäisyydellä tuulivoimaloista. Maisema-alueen sisään jäävään Riisitunturin kansallispuistoon on lyhimmillään noin 23 km etäisyys kaava-alueesta. Näkymäalueanalyysin perusteella voimalat näkyvät laajalti Kitkajärven Yli-Kitkan eteläosan pohjoisrannoille mm. Luonselällä ja Konttiselällä sekä lännempänä Turjanselällä. Pohjoisempana Vasikkaselällä avautuu myös näkymiä etelään tuulivoima-alueen suuntaan. Vasikkaselälle avautuville rannoille on etäisyyttä jo n. 20 km, ja voimaloita ei monin paikoin näy enää lainkaan. Pohjoisempaa Isoselältä ja Tolvanselältä näkymiä ei todennäköisesti enää muodostu. Luonselän yli etelään muodostuvaa näkymää on havainnollistettu kuvassa 2, ja tämän kuvan perusteella voidaan arvioida muitakin näkymiä tuulivoiman mittakaavallisista vaikutuksista. Konttiselällä on avointa Luonselkää enemmän saaria, jotka muodostavat paikoin näkymäesteitä voimaloiden suuntaan. Mitä pohjoisemmaksi järvellä mennään, sitä enemmän järven eteläosien niemet ja saaret katkaisevat näkymiä, ja todennäköisesti tuulivoimaloiden alue voidaan havaita enää hyvin vähäisesti. Myös kuvat 3 ja 4 havainnollistavat näkymiä Kitkajärven eteläosissa.

Kirintöjärven ympäristössä muutamien vaarojen huipulta voi avautua näkymiä alueelle. Etäisyys täältä on tuulivoima-alueelle yli 15 km, ja vaikutusten merkittävyys alkaa selkeästi vähetä näin pitkällä etäisyyksillä.

Lohirannan kylältä ei juurikaan avaudu näkymiä läheisten maastonmuotojen takia, ja kyläkokonaisuuden maisemakuvan kannalta tärkeät katselusuunnat ovat luoteeseen ja pohjoiseen, jolloin tuulivoima-alue jää tarkastelusuunnan taakse. Kuvassa 3 on havainnollistettu Kitkajärven yli Vasaraperän läheltä avautuvaa näkymää.

Tuulivoimarakentaminen muodostaa mittakaavaltaan poikkeavan ja maankäyttömuodoltaan uuden elementin vaarojen ja avarioiden järvenselkien luonnehtimaan maisemaan. Vaikutuksen voidaan nähdä paikoin heikentävän järvimaiseman eheyttä. Koska voimalat ovat melko kaukana, ne eivät enää hallitse maisemakuvaa ja haittavaikutusta ei nähdä merkittävänä. Laajalla maisema-alueella säilyy myös runsaasti näkymiä, joihin tuulivoimalat eivät vaikuta. Kokonaisuutena vaikutusten valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen voidaan arvioida olevan kohtalaisia.

Ulommalla vaikutusvyöhykkeellä sijaitsee myös muita maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita sekä perinnemaisemia Posion että Kuusamon kuntien alueilla. Tuulivoima-alueelle suuntautuvien avoimien peltoaukeiden, suoalueiden tai vesistöjen rannoilta voi avautua yksittäisiä näkymiä ja kohteiden taustamaisema voi muuttua hankkeen toteuttamisen myötä. Voimalat sijaitsevat sen verran etäällä, että niiden mittakaava ei merkittävästi poikkea muista rakenteista. Tuulivoimakaavan toteuttaminen ei näin ollen muuta kohteiden arvoa sinänsä, mutta taustamaiseman muutos voi paikoin vaikuttaa kohteiden maisemakokonaisuuteen.

Vaikka voimalat eivät suoraan näkyisi, ne muodostavat arvokkaiden kulttuuriympäristökohteiden taustamaisemaan tai luontopainotteisen maiseman kokemukseen uuden energiatuotantoelementin. Etäisyys voimaloista vähentää vaikutuksen merkittävyttä.

#### Vaikutukset kaukovaikutusalueella (15–25 km)

Kaukovaikutusalueella voimalat voivat paikoin näkyä avoimille ja puuttomille alueille, erityisesti järvenselille, sekä paikoin myös ympäröivien vaarojen rinteille. Koska tuulivoimakaava-alueen ympäristö on pääosin luonnontilaista ja osin myös erämaamaista, muodostuu ympäröivään maisemaan sen nykytilasta ja mittakaavasta poikkeava elementti. Tällainen poikkeava elementti voi luonnonmaisemassa kiinnittää katsojan

huomion vaikka olisikin kaukana. Tällä etäisyydellä voimaloiden aiheuttama vaikutus ja muutos maiseman luonteeseen sekä laatuun jää kuitenkin vähäiseksi.

Riisitunturin-Kitkajärvien laaja-alaiselle valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle kohdistuu vaikutuksia maisema-alueen eteläosassa mm. Vasikkaselän suunnalta tarkasteltuna. Pitkä etäisyys voimaloista lieventää vaikutusta. Maastonmuotojen ja pitkän etäisyyden takia voimat eivät todennäköisesti näy Riisitunturin kansallispuistoon, tai näkyminen on vähäistä ja paikallista.

Maakunnallisesti arvokkaalta Vasaraperän kylältä ja Naatikkalahden järvenselältä avautuu näkymiä etelälounaaseen kohti tuulivoima-aluetta, mutta voimat asettuvat tällä etäisyydellä osaksi kaukomaisemaa ja pienetkin elementit tarkastelupisteen lähellä peittävät näkymiä. Haittavaikutuksen ei nähdä olevan merkittävä. Kuvassa 3 on havainnollistettu Kitkajärven yli Vasaraperän läheltä avautuvaa näkymää.

Voimat eivät todennäköisesti näy tai niiden osia voi näkyä vähäisesti tuulivoima-alueesta lounaaseen yli 16 km etäisyydellä sijaitsevaan Sirniön kylän valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön. Pienipiirteisen vaarakylän tärkeät maisemakuvalliset katselusuunnat vaikuttaisivat olevan kyläkeskuksesta etelään, joten tähän tarkastelusuuntaan ei kohdistu vaikutuksia. Kokonaisuutena RKY-kohteen arvoihin ei nähdä kohdistuvan heikentäviä vaikutuksia.

Anetjärvi on tyypillinen posiolainen vanha järvikylä. Maakunnallisesti arvokas kyläympäristö sijaitsee miltei 20 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta lounaaseen. Maisemakuvan kannalta tärkeät katselusuunnat avautuvat länteen ja luoteeseen, joihin voimaloita ei näy lainkaan. Kylään ei todennäköisesti näy voimaloita muutoinkaan, ja hankealue sijaitsee ylipäättään melko kaukana, joten vaikutuksia ei katsota syntyvän.

Kaukovaikutusalueella sijaitsee myös yksittäisiä maakunnallisesti ja myös paikallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisesti ja rakennushistoriallisesti arvokkaita kohteita. Hankkeen vaikutus näiden kohteiden taustamaisemaan on vähäinen. Pitkän etäisyyden vuoksi lentoestevalojen vaikutuksia ei juuri synny.

#### Vaikutukset teoreettisella maksimivaikutusalueella (25–35 km)

Teoreettisella maksiminäkyvyysalueella voimat on mahdollista hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta vaikutukset maisemaan ovat hyvin vähäisiä. Maastonmuotojen vaihtelun ja pitkän etäisyyden takia voimat eivät todennäköisesti näy Riisitunturin kansallispuiston suosituimmille retkeilyreiteille ja näköalapaikoille. Näiden reittien viehätys perustuu pitkälti koskemattomaan erämaamaisemaan, talvella tykkylumen muovaamaan maisemaan. Riisitunturin huippu sijaitsee yli 27 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta, joten vaikka tuulivoimat jossakin olosuhteissa voisivat näkyä vähäisesti, tällä ei katsota olevan merkittävää haitallista vaikutusta Riisitunturin maisemakokonaisuuteen tai virkistysarvoihin. Maastonmuotojen ja pitkän etäisyyden takia voimat eivät todennäköisesti näy Riisitunturin ympärillä polveileville suosituimmille retkeilyreiteille, tai Riisin räpäisyn ja Nuolivaaraa kiertävän 20 km monitoimireitin talvireiteille.

Teoreettisella maksimivaikutusvyöhykkeellä sijaitsee useita valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja myös paikallisesti arvokkaita maisema- ja kulttuuriympäristökohteita. Vaikutukset näille kohteille ovat hyvin vähäisiä, tai mainittavia vaikutuksia ei katsota syntyvän.

#### Lentoestevalojen vaikutukset

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot lisäävät alueella erillisten valojen lukumäärää ja kasvattavat valaistujen kohteiden sijoittumista. Tuulivoimaloihin vaadittavat lentoestevalot voidaan havaita hyvinkin kaukaa, jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydellä, mikäli havainnointipisteen edessä on laaja, yhtenäinen ja avoin alue. Kaukomaisemassa tuulivoimaloiden valot erottuvat pieninä pisteinä horisontissa tai ne voivat pilvisellä säällä heijastua pilviin, mikä voi korostaa valaistuksen havainnoitavuutta. Lentoestevalot voivat tyynellä ja kirkkaalla säällä myös heijastua veden pinnasta, voimistaen siten maisemallisia vaikutuksia. Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Lentoestevalojen näkyvyysalue ei siten ole yhtä laaja kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue, jossa laajuutta on tarkasteltu näkemäalueanalyysin avulla ja analyysissä huomioitu kaikki voimalan näkyvät osat.

Tuulivoimaloihin asennetaan lentoturvallisuuden takaamiseksi ympäri vuorokauden palavat lentoestevalot. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja tyyppi määräytyvät lentoesteen korkeuden ja sijainnin mukaan. Päivävalo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo. Yövalo voi olla suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo tai keskitehoinen vilkkuva tai kiinteä punainen valo, joista kiinteään punaisen valon on koettu aiheuttavan vähiten huomiota. Em. lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli voimalan napakorkeudelle. Koska hankkeen tuulivoimaloiden tornin korkeus on yli 105 metriä maanpinnasta, tulee torniin sijoittaa lisäksi pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, alle 52 metrin välein. (Traficom 2020)

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevalot voidaan ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä (suuritehoisella vilkkuvalla, valkoisella valolla varustettujen voimaloiden etäisyys toisistaan on oltava alle 2 km). Kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia, jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Puiston sisällä merkittävästi muita korkeampi voimala tulee merkitä tehokkaammin estevaloin. Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti. (Traficom 2020)

Hyvässä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalon nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä, mikä vähentää ympäristöön välittyvää valomäärää. Ilmailumääräys AGA M3-6 määrittää maksimiarvot lentoestevalon pystysuuntaiselle valokeilalle. B-tyyppin suuritehoisissa lentoestevaloissa pystysuuntaisen valokeilan tulee olla 3-7 astetta. Näin minimoidaan valomäärän suuntautuminen kohti maanpintaa sekä taivasta. (Traficom 2020)

Lentoestelupaviranomainen määrittää hankekohtaisesti lentoestevalojen toteuttamisen reunaehdot luvassa. Hanketoimija toteuttaa lentoestevalot viranomaisten ohjeistuksen mukaisesti, ja tavoitteena ovat mahdollisimman vähäiset vaikutukset. Tapauskohtaisesti lentoestevalaistus on mahdollista toteuttaa myös tutkavusteisena, joka lieventää lentoestevalojen maisemavaikutuksia. Lentoestevalojen toteutus tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.

#### Vaikutukset muinaisjäänöksiin

Kaava-alueella ei sijaitse muinaismuistolain mukaan suojeltuja muinaismuistoja. Tuulivoimapuiston kaava-alueelta löytyi arkeologisessa inventoinnissa muu kohde Honkiharju, joka on lähihistoriaan ajoittuva leimappuu. Kaavassa ei ole osoitettu uutta muuttuvaa maankäyttöä kohteen läheisyyteen. Tämän pohjalta voidaan todeta, että kaavan toteuttamisella ei ole vaikutuksia muinaisjäänöksiin.

### **Yhteenveto**

- *Tuulivoimakaava-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita.*
- *Lähimpiin valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin kohdistuu tuulivoimakaavan toteuttamisen myötä haitoitetaan kohtalaisia maisemavaikutuksia.*
- *Tuulivoimapuiston merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat lähellä sijaitsevien järvien rannoille, mm. Livojärven itäosan, Kaukuanjärven ja Kuorikkiselän-Porosaaren maisemakuvaan sekä Hirsiniemen alueelle. Tuulivoimalat näkyvät monin paikoin myös läheisten vaarojen huipuille ja voimaloiden suuntaan avautuville rinteille.*
- *Valtakunnallisesti arvokkaan Riisitunturin ja Kitkajärvien maisema-alueen eteläosaan kohdistuu haitoitetaan kohtalaisia maisemavaikutuksia. Laaja osa valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta jää vaikutusten ulkopuolelle, tai vaikutukset ovat vähäisiä.*
- *Riisitunturin kansallispuistoon ei nähdä kohdistuvan vaikutuksia.*
- *Akanlahden tukinuittolaitoksen valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun ympäristöön (RKY) ei nähdä kohdistuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia.*
- *Lähimmillä maakunnallisesti arvokkailla alueilla Jokilammin kylässä ja Kurkijärven kulttuurimaisemassa haittavaikutukset ovat merkittävydeltään kohtalaisia. Kylien yksittäisten kulttuuriperintökohteiden arvon ei nähdä merkittävästi heikkenevän.*
- *Ulomalla vaikutusalueella tai kauempana sijaitseviin kulttuuriympäristön arvo kohteisiin ei nähdä kohdistuvan merkittäviä maisemallisia haittavaikutuksia.*
- *Järvien rannoilla sijaitsevaan loma-asutukseen kohdistuu jonkin verran maisemavaikutuksia laajalla alueella. Vaikutukset vähenevät etäisyyden kasvaessa.*
- *Muinaisjäännökset on otettu huomioon voimalasijoittelussa siten, että niihin ei kohdistu vaikutuksia rakentamisesta. Suunniteltujen huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien lähellä sijaitsevat muinaisjäännökset otetaan huomioon tarkemmassa suunnittelussa niin, ettei kohteiden suojeluarvo vaarannu.*
- *Kokonaisuutena vaikutukset maisemaan arvioidaan haitallisuudeltaan kohtalaisiksi, muutamien yksittäisten tuulivoima-alueen näkymien osalta suuriksi. Kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi tai vähäisiksi.*

## **7.5 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin**

Tuulivoimahankkeen kasvillisuusvaikutukset keskittyvät hankkeen rakennusvaiheeseen. Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kasvillisuuteen, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan tuulivoimaloiden, sähköaseman, huoltoteiden sekä maakaapeleiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Teiden rakentaminen patoa pintavesiä, mikä voi aiheuttaa vesitalouden muutoksia ja paikallisia, pienialaisia kasvillisuusvaikutuksia. Suoalueilla teiden reunoille kaivettavat ojat voivat vaikuttaa kosteikkojen vesitalouteen. Laajemmassa mittakaavassa uusi rakentaminen aiheuttaa aiemmin yhtenäisten luonnonalueiden pirstoutumista.

Varsinaisten rakennusalueiden ympäristössä kasvillisuutta voi vaurioitua muun muassa työkoneiden liikuttamisen vuoksi. Muilla kuin rakennettavilla alueilla vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä ja kasvillisuus palautuu

vähitellen luontaisesti. Rakentamisesta voi aiheutua välillisiä vaikutuksia myös lisääntyvän reunavaikutuksen vuoksi. Kasvupaikan muuttumisesta avoimemmaksi hyötyvät ns. pioneerilajit eli kasvillisuuden ensimmäisten kehitysvaiheiden lajit. Esimerkiksi uusien tielinjausten varsilla kasvillisuus vaihtuisi metsäkasvillisuudesta avoimien alueiden lajistoksi. Kasvillisuusvaikutusten seurauksena vaikutuksia voi aiheutua myös muulle eliöstölle elinympäristömuutosten kautta.

Rakentamisen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmat luonnontilaisilla tai luonnontilaisen kaltaisilla alueilla. Kaava-alueen metsät ovat tehokkaassa talouskäytössä. Alueella on tehty viime vuosina useita laajoja avohakkuuta, joiden lisäksi alueella on laajoja taimikkoja. Suuri osa hankesuunnitelmaan sijoitetuista rakenteista sijoittuu lähiaikoina käsitellyille metsäalueille. Muullakin kangasmaa-alueella hakkuut ja harvennukset vaikuttavat metsäkasvillisuuteen joka tapauksessa.

Kaava-alueella sijaitsevat luontoarvokohteet on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja kierretty. Sekä tuulivoimaloiden sijoituspaikat että tarvittavat uudet tielinjaukset ovat pääosin luonnontilaltaan eriasteisesti muuttuneita talousmetsiä. Suunnitellut voimalapaikat sekä sähköaseman sijoituspaikka on kartoitettu maastossa, eikä niille sijoitu suojeltavia luontotyyppejä tai kasviesiintymiä.

Voimalan 5 tv-alueella on laajennettu kaavan luonnosvaiheen jälkeen, voiman ohjeellinen sijainti ei ole muuttunut. Laajentumisalue on osittain hakattua ja muutoin metsätalouskäytössä olevaa havupuuvallasta kivi- ja kangasta. Puusto on pääosin 40–70 vuotiasta. Alueen pohjoisreunalla on ojien rajaama pieni suo-alue, jossa puuston kasvu on lisääntynyt. Laajentumisalueen eteläosaan sijoittuu metsäautotie. Laajentumisalueelta ei ole tunnistettu erityisiä luontoarvoja. Matkavaara hankkeen luontokohteet on kartoitettu ja esitetty kartoilla. Lähimmät luontokohteet sijoittuvat noin 100 metrin etäisyydelle laajentumisalueelta.

Yhden tuulivoimalan rakentamis- ja asennusalue on kooltaan noin 0,5 hehtaaria. Puustoa poistetaan rakentamisalueen ympäriltä noin yhden hehtaarin alalta. Kuuden tuulivoimalan tapauksessa rakentamis- ja asennusalueiden yhteenlaskettu pinta-ala olisi kolme hehtaaria ja puustoa poistettaisiin kuuden hehtaarin alalta, mikä on noin alle 0,3 % koko kaava-alueen pinta-alasta. Käytännössä puuston poistotarve on kuitenkin vähäisempi, sillä suuri osa voimalapaikoista sijaitsee jo valmiiksi hakatuilla metsäalueilla tai taimikoissa.

Tuulivoimaloille johtavia huoltoteitä suunniteltaessa on hyödynnetty mahdollisimman pitkälti alueella olevaa kattavaa metsäautotieverkostoa. Tuulivoimapuistoalueelle rakennettaisiin kokonaan uutta tietä noin 1 kilometri, parannettavia teitä olisi noin 12 kilometriä. Teiden minimileveys on viisi metriä ja reunojen leveys yksi metri, kaarteissa tie on leveämpi. Puustoa raivataan tiealueelta noin 12–20 metrin leveydeltä.

Hankkeen vaikutukset alueen metsien pirstoutumiseen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Kaava-alue on nykyiselläänkin voimakkaan ihmistoiminnan alaisena metsähakkuiden johdosta. Tuulivoimahankkeen vaatima rakentaminen on suhteellisen pienialaista ja kohdistuu pääosin valmiiksi muokatuille alueille. Alueella kulkee jo nyt myös useita metsäautoteitä.

Kaavaehdotukseen on merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeänä kohteena (luo-1) vesilain 2:11 §:n mukainen lähde ja (luo-2) vesilain 2:11 §:n mukaiset lammet sekä vesilain 3:2 §:n mukaiset purot. Luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavina kohteina (luo-3) on merkitty alueen luonnontilaisia suoalueita.

Seuraavaan on koottu suunniteltujen rakenteiden vaikutukset luontoarvokohteisiin:

<b>Rakenne</b>	<b>Kasvillisuus ja luontoarvokohteet</b>	<b>Vaikutukset luontoarvokohteisiin</b>
voimala 6	Voimala-alue lähes kokonaisuudessaan Matkavaaran metsäalueella, jolla taimikkoa ja laaja huomionarvoinen metsäalue (varttuneet havupuuvallaiset tuoreet kankaat NT/NT, kalliometsät LC/NT). Voimala-alueen eteläpuolella Matkavaaranloman luonnontilainen avosuo, jossa mm. sara-nevat LC/NT.	Rakentaminen kohdistuu kivennäismaalle. Metsäkasvillisuus häviää tuulivoimalan rakentamis- ja asennusalueelta, mikä pienentää huomiointavaa metsäkohdetta. Voimala-alueen eteläpuolen suoalueelle ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

voimala 5	Voimala-alue sijoittuu kivennäismaalle (metsätien länsipuoli käsiteltyä ja nuorempaa, itäpuoli varttuneempaa kangasta), Katajasuon luonnontilaisen avosuon reunarämeille, Joutensuon luonnontilaisen avosuon reunarämeille ja avosuolle (tupasvillarämeet LC/NT, pallosararämeet LC/NT). Länsireuna osittain hakattua ja muutoin havupuuvältaista kuivahkoa kangasta, pohjoisreunalla ojien rajaama pieni suoalue. Voimala-alueen länsireunan läheisyydessä avosuolla lähteitä (vesilaki 2:11 §, lähteiköt LC/VU). Katajasuon avosuolta havaituille huomioitaville lajesiintymille (suopunakämmekä, NT; vaaleasara, vastuulaji) matkaa voimala-alueen reunalta n. 100 m.	Rakentaminen kohdistuu kivennäismaalle. Ympäröiville kosteikoille tai niiden luontoarvoille ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta. Valuma-alue tarkastelu ja tarkempi karttaesitys luvussa 7.11.
voimala 3	Voimala-alue sijoittuu suurelta osin käsitellyille metsäalueille sekä puustoiselle kosteikolle. Voimala-alueen eteläpuoliskon kosteikkojuotilla sararämettä (LC/VU). Metsäautotien eteläpuoleisella kosteikolla huomioitavia luontotyyppisiä, mm. lettorämettä (VU/VU).	Tuulivoimalan ohjeellinen sijainti kivennäismaan reunalla, jolloin ympäröiville kosteikoille ei kohdistu vaikutuksia. Vaikutuksia ei kohdistu myöskään metsäautotien eteläpuoleiselle kosteikolle. Kuivatusvaikutusten arviointi (hydrologinen tarkastelu ja tarkempi karttaesitys luvussa 7.11)
voimala 4	Voimala-alue lähes kokonaisuudessaan Pikku Matkavaaran käsitellyllä metsäalueella. Voimala-alueen kaakkoisnurkka luonnontilaisen avosuon reunarämeellä. Voimala-alueen eteläpuolella vesilain 2:11 §:n noro n. 25 m ja lampi n. 80 m etäisyydellä. Kosteikolla huomioitavat luontotyypit (lyhytkorsirämeet LC/NT, minerotrofiset lyhytkorsinevat LC/NT), etäämmällä metsälakikohteita (3:10 §).	Rakentaminen kohdistuu kivennäismaalle. Voimala-alueen kaakkoisnurkan rämeelle tai eteläpuoleisille luontoarvokohteille ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta. Valuma-alue tarkastelu ja tarkempi karttaesitys luvussa 7.11.
voimala 2	Voimala-alue kokonaisuudessaan käsitellyllä metsäalueella. Voimala-alueen länsipuolella luontoarvokohteita (n. 80 m etäisyydellä Syynimäänlampi, n. 42 m etäisyydellä puro ja n. 20 m etäisyydellä puronvarren kosteikko).	Ei vaikutuksia luontoarvokohteisiin, kun rakentamisen aikaisia valumavesiä ei johdeta lampeen/puroon.
voimala 1	Voimala-alue pääosin käsitellyllä metsäalueella. Alueen koillis- ja itäreunoilla kosteikko ja kosteikonotko, jossa puro (vesilaki 3:2 §, lyhytkorsirämeet LC/NT, havumetsävyöhykkeen pikkujoet ja purot NT/VU, metsälaki 3:10 §). Koillispuolelta alkaa luonnontilainen avosuo.	Rakentaminen kohdistuu kivennäismaalle. Ei vaikutuksia luontoarvokohteille, kun rakentamisen aikaisia valumavesiä ei johdeta puroon.
sähköasema	Käsitellyllä metsäalueella	Ei vaikutuksia.
maakaapelilinja, tuulivoimapuiston hankealueella kulkeva osuus	Ylittää Matkavaaranloman luonnontilaisen avosuon (saranevat LC/NT), Matkavaaran huomionarvoisen metsäalueen (varttuneet havupuuvältaiset tuoret kankaat NT/NT, kalliometsät LC/NT) ja Katajasuon luonnontilaisen avosuon (saranevat LC/NT).	Maakaapelin kaivuutöistä aiheutuu paikallisia vaikutuksia luontoarvokohteille (Matkavaaranloman ja Katajasuon luonnontilaisten avosoiden ylitykset, Matkavaaran huomioitava metsäkohde). Työalueiden alkuperäinen kasvillisuus muuttuu ja osittain häviää.

Kaava-alueella kulkeva ja parannettava tieverkosto, jonka yhteyteen sijoitetaan maakaapelit, ylittää kaksi vesilain 3:2 § nojalla suojeltua purouomaa (Lehtolaminpuro, Vellisuon ja Matkavaaranloman välinen

puro(/noro) uoma. Uomien kohdilla on huolehdittava uomien virtauksen säilymisestä ennallaan sekä vesistöihin aiheutuvan kiintoainekuormituksen minimoimisesta rakennustöiden aikana.

#### **Yhteenveto**

- *Kaava-alueen kasvillisuus koostuu vaaramaiden pitkälti käsitellyistä talousmetsistä ja niiden välisistä puustoisista soista ja avosoista. Alueella on useita pienvesiä, metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä ja muita luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavia kohteita, kuten laajoja luonnontilaisia suoalueita.*
- *Tuulipuistohankkeen kasvillisuusvaikutukset keskittyvät rakennusvaiheeseen ja suunniteltujen toimintojen alueelle.*
- *Kaava-alueella sijaitsevat vesilain perusteella suojellut sekä muutoin luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavat kohteet on huomioitu tuulivoimapuiston suunnittelussa ja rajattu pääosin rakennusalueiden ulkopuolelle.*
- *Alueen luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.*

## **7.6 Vaikutukset Natura-alueisiin, suojelualueisiin ja suojeluohjelmien alueisiin**

Kaava-alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse Natura 2000 -alueverkoston kohteita. Lähin Natura-alue (FI1301103 Livojärvi) sijaitsee 2,2 kilometriä kaava-alueesta luoteeseen. Livojärven Natura-alue on suojeltu luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Natura-alueen suojeluperusteina on useita luontodirektiivin luontotyyppisiä sekä saukko. Lähin myös lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (SPA) on 7,4 kilometriä kaava-alueesta sijaitseva FI1101616 Kitka. Kitkan suojeluperusteina ovat linnuista muun muassa kuikka ja uivelo, jotka pesivät alueella, mutta niiden lentoreitit eivät ulotu kaavan vaikutusalueelle. Pitkien etäisyyksien takia hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia ympäristön Natura-alueille tai niiden suojeluperusteina esitetyille luontoarvoille. Hankkeeseen liittyen ei nähdä tarpeelliseksi laatia luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisia Natura-arviointeja tai tarvearviointeja.

Kaava-alueeseen nähden lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat yksityismailla ja sijoittuvat yli kolmen kilometrin etäisyydelle kaava-alueesta. Lähin suojeluohjelman kohde sijaitsee reilut 900 metriä kaava-alueelta pohjoiseen. Kohteille ei kohdistu vaikutuksia pitkien etäisyyksien takia.

Geologisista arvokohteista kaava-alueen pohjoisreunan molemmiin puoliin sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaaseen tuuli- ja rantakerrostumaan (TUU-11-146 Pyörreselänkangas) kuuluvia osa-alueita. Kaava-alueen puolella lähin tuulivoimalapaikka (voimala 6) sijoittuu noin 280 metrin etäisyydelle lähimmästä tuuli- ja rantakerrostumaan kuuluvasta rajauksesta. Kaava-alueen sisälle suunniteltu osuus maakaapelireitistä sivuuttaa yhden osa-alerajauksen päätä muutaman metrin matkalla. Muilta osin kaava-alueelle suunnitellut rakennusalueet kiertävät geologisen arvokohteen rajaukset.

IBA- ja FINIBA -alueisiin hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia. Kitkan ja Livojärven tärkeiden lintualueiden rajaukset ovat hyvin samankaltaiset. Molemmat alueet on määritelty erityisesti uivelon merkittäväksi pesimäalueeksi, IBA-alueen kuvauksessa myös kuikan tärkeäksi pesimäalueeksi. Hanke ei muuta alueita lajien pesimäympäristöinä. Molemmille lajeille voi teoreettisesti aiheutua hankkeesta kasvanut törmäysriski lajien muuttomatkalla kahdesti vuodessa, keväällä ja syksyllä. Kuitenkaan linnuston muuttoselvityksissä 2021 ei havaittu yhtään uiveloita, ja kuikkien muuttoreitti seurailee alueen vesistöjä, eivätkä linnut ylitä normaalioloissa kaava-alueita. Hanke ei siten heikennä linnustollisesti merkittäviä alueita, ja törmäysriski on todennäköisesti olematon lajien päämuuttoreittien kulkiessa muualla.



Kaava-alue sijaitsee koskiensuojelulla suojellun Iijoen vesistön keski- ja yläosan alueella (kohde MUU110040). Tuulivoimahankkeeseen liittyvästä rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan huomioitavia vesistövaikutuksia.

#### **Yhteenveto**

- *Kaava-alueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei sijaitse Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita tai luonnonsuojeluohjelmien kohteita.*
- *Lähin SAC-alue (FI1301103 Livojärvi) sijaitsee yli kaksi kilometriä ja lähin SPA-alue (FI1101616 Kitka, SAC/SPA) yli seitsemän kilometriä kaava-alueesta. Pitkän etäisyyden takia hankkeesta ei arvioida aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia Natura-alueille.*
- *Luonnonsuojelualueille tai luonnonsuojeluohjelma-alueille ei aiheudu vaikutuksia pitkien etäisyyksien takia.*
- *Kaava-alueen pohjoisosassa ja pohjoispuolella valtakunnallisesti arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuman (TUU-11-146 Pyörreselänkangas, TUU-13-100 Keskikoneenharjut) rajauksia. Rajaukset on huomioitu ja kierretty hankkeen suunnittelussa mahdollisuuksien mukaan, ja vaikutukset kohteille arvioidaan vähäisiksi.*
- *Hankkeella ei ole vaikutuksia IBA- tai FINIBA-alueisiin.*

## **7.7 Vaikutukset eläimistöön**

Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia erityisesti elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Nämä vaikutukset rajoittuvat voimalapaikkojen ja niille johtavan tiestön välittömään läheisyyteen. Suunnittelualue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta, joten tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan metsätalouden vaikutuksiin suhteutettuna vähäisiksi.

Rakentamistoimet aiheuttavat häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia. Toiminnan aikaisten vaikutusten (lapojen pyörimisliike, melu ja varjojen välkkyminen) arvioidaan jäävän eläimistöille vähäisiksi. Kookkaat lajit, kuten suurpedot ja hirvi voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon, kuten ne tottuvat esimerkiksi tieliikenteeseen. Hirvieläinten ei ole todettu välttelevän tuulivoimala-alueita (Suomen Riistakeskus 2014). Tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin on hyvin vähän tutkittua tietoa. Luonnonvarakeskuksella on alkanut 14 tuulivoimayrityksen kanssa yhteisenä tutkimusprojektina 2023 WINDLIFE-hanke, jossa näitä vaikutuksia pyritään selvittämään mm. suden, metsäpeuran ja poron osalta.

Lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa arimpia lajeja etäämmälle tuulivoimapuistoalueesta. Muuhun eläimistöön, kuten pienriistaan, kohdistuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi. Teiden ja nostoalueiden reunoihin kehittyvä lehtivesakko, -puusto ja pensaikko parantavat kasvinsyöjien (hirvieläimet, metsäjänis) ravinnonsaantia (Suomen Riistakeskus 2014)

#### **Liito-orava**

Liito-oravaselvityksessä ei havaittu merkkejä liito-oravista. Teitä tai voimalapaikkoja ei sijoitu liito-oravalle soveltuville metsäalueille. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia liito-oravalle.

## Lepakot

Alueella toteutetussa lepakkoselvityksessä ei havaittu lepakoita tai lepakoille soveltuvia alueita. Alue ei sijaitse lepakkojen keskeisillä muuttoreiteillä. Koska alueella esiintyy lepakoita korkeintaan vähäisiä määriä, arvioidaan voimalayksiköiden mahdollisesti aiheuttama törmäyskuolleisuus olemattomaksi eikä lepakoiden kannalta ole tarpeen antaa suosituksia tuulivoimaloiden sijoittelun suhteen.

## Viitasammakko

Kaava-alueella on viitasammakon elinympäristöksi soveltuvia kosteikoita ja vesialueita, mutta tielinjaukset tai voimalapaikat eivät sijoitu tällaisten kohteiden läheisyyteen, joten viitasammakolle ei aiheudu hankkeesta vaikutuksia.

## Hirvieläimet

Hirvieläimet voivat vältellä kaava-aluetta rakentamisen ajan, mutta häiriö ei todennäköisesti karkota hirviä varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alueella.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisten vaikutusten (lajien pyörimisliike, melu ja varjojen välkkyminen) arvioidaan jäävän eläimistöille vähäisiksi. Kookkaat lajit, kuten suurpedot ja hirvieläimet voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon, samoin kuten ne tottavat esimerkiksi tieliikenteeseen. Hirvieläinten ei ole todettu välttelevän tuulivoimala-alueita. Teiden ja nostoaluiden reunoihin kehittyvä lehtivesakko, lehtipuusto ja pensaikko voivat parantaa kasvinsyöjien (hirvieläimet, metsäjänis) ravinnonsaantia (Suomen Riistakeskus 2014). Toiminnassa olevien tuulipuistojen alueilta saatujen kokemusten perusteella hirvet liikkuvat alueilla lähes normaalisti tuulipuiston valmistumisen jälkeen. Tutkimusten mukaan (Helldin ym. 2012) hirvieläimet tottavat melko nopeasti niille vaarattomiin häiriöihin, kuten myös uusiin tealueisiin tai ihmistoiminnan lisääntymiseen. Hankkeen vaikutukset hirvieläimille arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

Tuulivoimahankeilla saattaa olla vähäisiä negatiivisia vaikutuksia suurpetoihin. Kaava-alueen välttely korostuu todennäköisesti rakennusaikana lisääntyneen ihmistoiminnan seurauksena. Rakennusvaiheen vaikutukset käyttäytymisessä saattavat johtua myös saaliseläimiin, kuten hirviin mahdollisesti kohdistuvista häiriövaikutuksista.

Suurpetojen elinpiirit ovat laajoja ja hankealueen metsätaloustoiminta voimakasta. Voimakkaan metsätalouden alueilla elävät eläimet ovat todennäköisesti tottuneet elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin ja elinympäristön pirstoutumiseen. Näin ollen hankkeella arvioidaan olevan rakentamisen aikana suurpetoihin vain tilapäisiä ja vähäisiä vaikutuksia.

## Vesistöjen eläinlajit

Rakennustyöt voivat aiheuttaa vesistöille paikallista ja lyhytaikaista ravinne- ja kiintoainekuormitusta sekä veden samentumista ja mahdollisesti vähäisiä valumamuutoksia. Näiden ei katsota aiheuttavan vaikutuksia vesistöissä eläville lajeille. Suoria elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia vesistöille ei aiheudu, sillä tuulivoimahankealueelle suunnitelluille uusille tielinjauksille ei sijoitu purojen tai jokien ylityksiä. Vaikutuksia saukolle ei näin ollen arvioida aiheutuvan.

### Yhteenveto

- Alueen eläimistö koostuu enimmäkseen metsätalousvaltaisille alueille tyypillisestä nisäkäslajistosta. Suunnittelualueella voi esiintyä kaikkia neljää suurpetolajia.
- Kaava-alueelta ei löydetty merkkejä liito-oravasta.
- Alueelta ei löytynyt merkittäviä lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.
- Kaava-alueen kosteikoilla voi esiintyä viitasammakoita. Kaavan toteuttamisesta ei aiheudu vaikutuksia lajille.
- Hanke aiheuttaa haittavaikutuksia eläimille lisääntyneen häiriön ja elinympäristömuutosten kautta. Kaava-alue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta, joten rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi.
- Kokonaisuutena vaikutukset eläimistölle arvioidaan lievästi kielteisiksi.

## 7.8 Vaikutukset linnustoon

Tuulipuiston ja sen vaatiman sähkönsiirto- ja tieverkoston aiheuttamat linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan: törmäysvaikutuksiin, häiriö- ja estevaikutuksiin sekä elinympäristömuutoksista aiheutuviin vaikutuksiin.

Suomessa tuulipuistoja on ollut toiminnassa vasta lyhyen ajan, joten tutkittua tietoa niiden mahdollisista vaikutuksista linnustoon on melko vähän. Aiheesta on julkaistu vasta yksi suomalaistutkimus (Suorsa 2019). Näin ollen tuulivoimapuistohankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset linnustoon ja eläimistöön on arvioitu ensisijaisesti biologien ja asiantuntijoiden laatimana asiantuntija-arviona maastoseelvitysten ja olemassa olevien tietojen (aikaisemmat selvitykset, uhanalaisrekisterin tiedot, metsästäjähaastattelut, kartta-aineistot, ilmakuvat) perusteella.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu huomioiden vaikutuksen kohteena olevien lajien suojellinen arvo ja niiden herkkyys eri vaikutusmekanismeihin sekä toiminnan aiheuttaman haitan voimakkuus. Lisäksi on tarkasteltu linnustolle arvokkaiden kohteiden sijaintia suhteessa voimalapaikkojen ja muiden rakenteiden suunniteltuun sijoittumiseen. Pääpaino arvioinnissa on suojellisesti huomionarvoisissa ja tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi tiedetyissä lajeissa. Törmäysvaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltu tuulivoimapuiston sijoittumista suhteessa törmäyksille herkkien lajien (petolinnut, hanhet, laulujoutsen, kurki) muuttoreitteihin ja/tai reviiereihin.

Tuulivoimapuistojen aiheuttamien linnustovaikutusten arvioimiseksi keskeisessä asemassa on lintujen muuttoreittien ja lentokorkeuksien selvittäminen sekä törmäysvaikutusten arvioiminen niillä alueilla, joiden kautta liikkuvien lintujen määrä on korkea. Yleisesti käytetty menetelmä on linnuston törmäysmallinnus, joka voidaan suorittaa niin muuttavalle kuin paikalliselle linnustolle. Tässä hankkeessa muuttolintujen määrät ovat kuitenkin tehtyjen linnustoseelvitysten perusteella niin vaatimattomia, että törmäysmallinnuksen tekemiselle muuttolintujen osalta ei nähty perusteita. Kahden luonnonsuojelulain 73 §:ssä ja 77 §:ssä mainitun suuren päiväpetolintulajin osalta törmäysmallinnukset tehtiin olemassa olevan aineiston ja maastoseurantojen tulosten pohjalta.

Myös sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta aiheutuu elinympäristön häviämistä ja pirstoutumista sekä rakentamisesta aiheutuvia häiriöitä (avohakkuu, raivaukset, lisääntynyt ihmistoiminta, työkoneiden melu), mutta vaikutus on vähäinen ja vastaa alueella tapahtuvan metsätalouden vaikutuksia linjan toteutettaessa maakaapelina.

## Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen tärkeimmiksi rakentamisvaiheen aikaisiksi haittavaikutuksiksi arvioidaan pesimälinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset (häirintä, melu) ja rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset eli voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. Muuttolinnustoon ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat jo valmiiksi luonnontilansa menettäneillä kohteilla ja rakennusvaiheessa voidaan hyödyntää kattavasti alueella jo olemassa olevaa metsätieverkostoa, minkä ansiosta rakentamisen aikaansaamista elinympäristömuutoksista aiheutuvat vaikutukset pysyvät pääsääntöisesti vähäisinä. Kaiken kaikkiaan alueella on jo nykyisellään niin laajamittaista metsätaloutta, että tuulivoimapuiston rakentaminen ei merkittävästi lisää häiriön ja elinympäristömuutosten kautta aiheutuvia haitallisia linnustovaikutuksia.

Linnustoselvityksessä kaava-alueella havaittiin 41 suojelullisesti huomionarvoista lajia. Suojelullisesti huomioarvoisten lajien määrä on korkea, mikä kuvastaa toisaalta kaava-alueen sijoittumista alueelle, jossa ihmistoiminnasta aiheutuva häiriö on vähäistä ja toisaalta sen laajuutta ja sieltä löytyviä monia erilaisia elinympäristöjä avosoista ja lampareista vanhojen metsien saarekkeisiin. Elinympäristöjen monipuolisuuden vaikuttaa myös ihmistoiminta, lähinnä metsätalouden myötä, joka synnyttää eri-ikäistä metsää, laajoja avoimia hakkuita ja reunavyöhykettä. Tietyt lajit saattavat jopa hyötyä rakentamisen aiheuttamista elinympäristömuutoksista. Rakentamisen kautta syntyy avoimia ja sukkessiovaiheen elinympäristöjä sekä pensoittuvia alueita ja reunavyöhykkeitä. Monet lajit viihtyvät tällaisissa elinympäristöissä, kuten esimerkiksi vaarantunut pensastasku ja silmälläpidettävä västäräkki. Edellä mainittuja lajeja havaittiin useita juuri hakkuilla.

Kaava-alueen metsiin, avosoille tai rämemuuttumille ei hankkeen myötä aiheudu suoria elinympäristömuutoksia, sillä niille ei ole osoitettu voimalapaikkoja tai tielinjauksia. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, lisääntynyt liikkuminen alueella) voivat karkottaa lintuja useiden satojen metrien säteeltä voimala-alueiden ympäriltä ja kaava-alueelta itsessään.

Kaava-alueelta löydettiin kaksi pientä metson soidinpaikkaa, joista toisella oli vain yksi soiva kukko. Toisella paikalla soivia kukkoja oli kaksi. Kahden kukon soidin sijaitsee suunnitellusta voimalapaikasta noin 200 metrin etäisyydellä. Soidin oli tien reunassa. Voimaloiden rakentaminen muuttaa metson elinympäristöä soidinalueen lähistöllä, mutta alue on jo nykyään merkittävästi metsätalouden muovaamaa ja metsäteiden pirstomaa, joten metsojen on pitänyt sopeutua elinympäristömuutoksiin alueella. Soidin sijaitsee aivan tien varressa, joten metsojen on täytynyt tottua satunnaiseen ihmisten liikkumiseen alueella. Kelirikon vuoksi keväisin alueella liikkuminen on kuitenkin metsätyökoneita ja moottorikelkkoja lukuun ottamatta vähäistä. Siten vaikutukset metson soidinpaikkoihin arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

Kaava-alueelta ei tunnistettu varsinaisia teeren soidinpaikkoja, vaan soivia teeriä havaittiin läpi alueen. Teeri ei ole yhtä vaateliias soidinpaikkansa suhteen kuin metso ja se kelpuuttaa yleisesti esimerkiksi hakkuuaukeat ja pellot soidinpaikakseen. Runsaan metsätalouden vuoksi alueella on paljon avoimia elinympäristöjä, joissa teeret voivat soida. Näin ollen rakentamisen vaikutukset teereen arvioidaan vähäisiksi.

Kaava-alueen metsärakenne ja nykyinen metsätalouskäyttö huomioiden metsälajien uhanalaistumisen syiden (mm. laho- ja kolopuiden väheneminen) ei arvioida hankkeen myötä merkittävästi lisääntyvän. Kaikki voimalapaikat on osoitettu hakkuille tai nuoriin kasvatusmetsiin ja voimalapaikkojen ja tielinjausten vaatima puuston poiston määrä on kokonaisuudessaan vähäinen suhteessa alueen metsätalouskäyttöön. Alueen pienet metsäalueet ovat tällä hetkellä hakkuiden ja teiden eristämiä toisistaan, ja vanhan metsän lajeja havaittiin hyvin vähän. Turbiinien sijoituspaikkojen ollessa hakkuilla tai taimikoissa, metsälajien uhanalaistuminen ei lisääntynyt tuulivoiman rakentamisen takia.

## Toiminnanaikaiset vaikutukset

### Vaikutukset pesimälinnustoon

Tuulivoimaloista lähtevä melu voi häiritä lintujen akustista kommunikaatiota (esim. reviirilaulun kuuluvuutta). Kaava-alueelta ei tunnistettu pöllöreviirejä, mutta hyvinä myyrävuosina alueella voi pesiä pöllöjä, etenkin hiiripöllöjä, joka kelpuuttaa myös hakkuuaukeille pystyyn jätettyjä, onttoja puita pesäpaikakseen. Joillekin pöllölajeille voimaloiden aiheuttaman melun on arvioitu voivan aiheuttaa häiriövaikutuksia, mutta tällaisesta ei ole suoraa näyttöä. Etenkin lapin- ja viirupöllön, jotka kommunikoivat matalalla äänellä, soidinhuuilua ja kommunikointia voi matalataajuinen taustamelu häiritä etenkin soidinaikana (esim. Slabbekoorn & Ripmeester 2008). Lisäksi voimaloiden taustamelu voi teoriassa haitata pöllöjen kuuloon perustuvaa saalistamista. Käytännössä tällaisia vaikutuksia voi aiheutua ainoastaan voimaloiden läheisyydessä sijaitseville reviireille, joita ei havaittu maastoselvityksissä. Vaikutukset arvioidaan pöllöille kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiksi.

Kanalinnuista metson soidinlaulu on hyvin vaimeaa ja kuuluu vain muutama sata metriä. Periaatteessa tuulivoimaloista lähtevä melu voi siten haitata voimaloiden lähellä olevia metson soidinpaikkoja vähäisesti. Melua merkittävämpi haittavaikutus on kuitenkin törmäysriski, jolle kanalinnut (metso ja teeri) tuntuvat olevan alttiita. Hiljan julkaistussa suomalaistutkimuksessa (Suorsa 2019) kanalintujen osuus tuulivoimaloihin kuolettavasti törmänneistä linnuista oli jopa kolmasosa. Kanalinnut törmäävät nimenomaan tuulivoimalan torniin, eivät lapoihin.

Törmäysriski kohdistuu myös muihin pesimälintuihin, kuten sorsalintuihin, kuikkaan, päiväpetolintuihin (salassa pidettävät lajit ja haukat), kahlaajiin ja kurkeen. Ne saattavat törmätä tuulivoimalaan (torni, roottorin lavat ja harukset) hämärissä tai mikäli näkyvyys on sään takia huono (sade tai sumu). Yleisesti ottaen lintujen kyky väistää voimaloita on kuitenkin hyvä ja Suomessa tehdyissä seurantatutkimuksissa (Suorsa 2019) törmäyskuolleisuus on todettu erittäin pieneksi.

Salassa pidettävä laji on pesinyt säännöllisesti kaava-alueen ulkopuolella noin neljän kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. Salassa pidettävälle lajille laaditun törmäysmallinnuksen (Metsähallituksen elinympäristömallin pohjalta) perusteella merkittäviä negatiivisia vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Toinen salassa pidettävä laji on pesinyt lähivuosina säännöllisesti kaava-alueen ulkopuolella noin kahden kilometrin päässä lähimmistä voimaloista. Sen ruokailulennot suuntautuvat petolintutarkkailun perusteella kaava-alueen yli Livojärvelle, ja kaava-alueen eteläpuolelta Kaukuanjärvelle. Linnut saattavat lentää myös kaava-alueen päällä, mikä altistaa ne törmäyksille, mutta toisaalta linnut saattavat vältellä tuulipuistoaluetta. Tälle salassa pidettävälle lajille arvioidaan hankkeesta aiheutuvan mahdollisesti merkittävä negatiivinen vaikutus törmäysriskin vuoksi. Maastohavaintoihin perustuvan törmäysmallinnuksen tulos (törmäys/8 vuotta) on aavistuksen yli merkittävänä pidetyn rajan<sup>1</sup> (törmäys/10 vuotta). Elinympäristömalliin perustuvan törmäysmallinnuksen tulos on törmäys kerran 12 vuodessa eli hieman alle merkittävän rajan.

### Vaikutukset muuttolinnustoon

Matkavaaran tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa Pohjois-Suomessa, jossa lintujen kevät- ja syysmuutto on heikkoa verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maastopiirteet voivat paikoin tiivistää. Alueella tehdyissä muuttolinnustotarkkailussa todettiin kuitenkin, ettei alueella ole tällaisia selkeitä muuttoväyliä. Joinakin päivinä lintujen muutto alueella on päämuuttoaikaankin lähes olematonta. Syksyisin lintujen (vesilinnut) muutto ohjautuu jossain määrin Kaukuanjärven, Livojärven ja Kitka-järveä pitkin etelään, mutta tämä muutto kulkenee pääosin kaava-alueen ohi. Vesilintujen muutosta kielivät syysmuutontarkkailussa suuret, järville aamuisin ilmestyneet parvet. Vesilintujen muutto tapahtuu pääosin yöllä, jolloin muuton havaitseminen on käytännössä ilman tutkaseurantaa mahdotonta.

<sup>1</sup> Tikkanen ym. 2022: Tuulivoiman vaikutukset maa- ja merikotkaan sekä sääkseen Pohjanmaalla, Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla. ISBN 978-951-766-434-9, ISSN 2670-2266, julkaisu B:105

Muutontarkkailujen ja olemassa olevien muiden tietojen valossa juuri kaava-alueen kautta muuttaa niin keväällä kuin syksyllä vain vähäisiä määriä tuulivoimaloiden törmäyksille riskialttiiden lajien yksilöitä.

Pohjois-Pohjanmaan rannikolla ja Perämeren pohjukassa olemassa olevien tuulivoimapuistojen alueilla tehtyjen muuttolintuseurantojen (Suorsa 2019) perusteella linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuistot tai lentämään niiden yli. Pieni osa linnuista muuttaa tuulivoimapuistojen läpi, jolloin ne pääasiassa lentävät suoraviivaisesti voimaloiden välistä. Vuosina 2014–2018 suoritettujen mittavien seurantojen aikana löydettiin 13 tuulipuiston alueelta yhteensä 48 todennäköisesti törmäykseen kuollutta lintua.

Koska muuttavat linnut pääosin kiertävät tuulivoimapuistot, puistoista aiheutuva estevaikutus kohdistuu huomattavasti suurempaan osaan muuttavasta linnustosta kuin törmäysvaikutukset. Estevaikutus ei kuitenkaan tavallisesti ole muuttolinnustolle merkittävä, sillä puiston kiertämisen aiheuttama lisämatka ja sitä kautta energiankulutuksen kasvu ovat hyvin vähäisiä suhteessa muuttavan linnun lentämään matkaan. Ottaen huomioon, ettei kaava-alue sijaitse tärkeällä muuttoreitillä tai muuton tihentymäkohdassa, mahdollisen estevaikutuksen (tuulivoimapuiston kiertämisen aiheuttama lisämatka) ei arvioida nousevan merkittäväksi minkään lajin osalta. Kaava-alueella tai sen läheisyydessä ei ole merkittäviä muuttolintujen levähdyspaikkoja siten, että niillä levähtävät linnut joutuisivat tuulipuiston vaikutuspiiriin.

### **Arvioinnin epävarmuus ja vaikutusten lieventäminen**

Arvioinnissa käytettyjen teoreettisten mallien lähtöarvoihin (erityisesti lentoaika-arvio ja väistökerroin) liittyy aina epävarmuuksia. Mallit on sen vuoksi laadittu varovaisuusperiaatetta noudattaen. Salassa pidettävälle lajille aiheutuvien mahdollisten merkittävien törmäysvaikutusten lieventäminen on mahdollista tutka-avusteisen pysäytysautomaatiikan avulla. Kyseinen menetelmä on Suomessa käytössä Porin Tahkoluodon merituulipuistossa (Hyötytuuli Oy). Tahkoluodon järjestelmä on Robin Radar Systems 3D-tutka, jossa on sekä vertikaali- että horisontaalitutka ja tutkien tietoja käsittelevä palvelin. Järjestelmä pysäyttää voimalan, mikäli se havaitsee voimalaa törmäyskurssilla lähestyvän linnun (erityisesti salassa pidettävä laji). Myös yhden lavan maalaaminen mustaksi voi ehkäistä törmäysriskiä tehokkaasti havaittavuuden lisääntyessä.

#### **Yhteenveto**

- *Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Suomen kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA-alueita), Suomen kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA-alueita) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI-alueita).*
- *Hankealueella ja sen lähistöllä tavattiin 41 suojelullisesti huomionarvoista pesimälajia.*
- *Hankkeen aiheuttamien haitallisten vaikutusten arvioidaan olevan mahdollisesti merkittäviä ja vähintään kohtalaisia Salassa pidettävälle lajille törmäysriskin vuoksi.*
- *Yhdelle salassa pidettävälle lajille mahdollisesti aiheutuvat haitalliset vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi törmäysriskin vuoksi.*
- *Suurten petolintujen ja osittain kanalintujen osalta selvitystyön tulokset on esitetty suojelusyistä viranomaisille tarkoitetussa luottamuksellisessa liitteessä.*
- *Hankealue sijoittuu sisämaahan ja linnut muuttavat alueen yli pääosin leveänä rintamana ilman selkeitä tiivistymiä muuttoreiteissä. Havaitut yksilömäärät olivat hyvin pieniä.*
- *Hankealueen tai voimajohdon reittivaihtoehtojen läheisyydessä ei ole muuttolinnuston kerääntymäalueita.*
- *Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisen kielteisiksi.*

## 7.9 Vaikutukset porotalouteen

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen voi aiheuttaa porotaloudelle sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia. Hanke voi aiheuttaa suoria laidunalueiden menetyksiä ja laidunalueiden kuormittumista tuulivoimatuotantoon käytettävällä alueella ja sen läheisyydessä sekä mahdollisia epäsuoria haittavaikutuksia laiduntamisen paineen siirtyessä muualle.

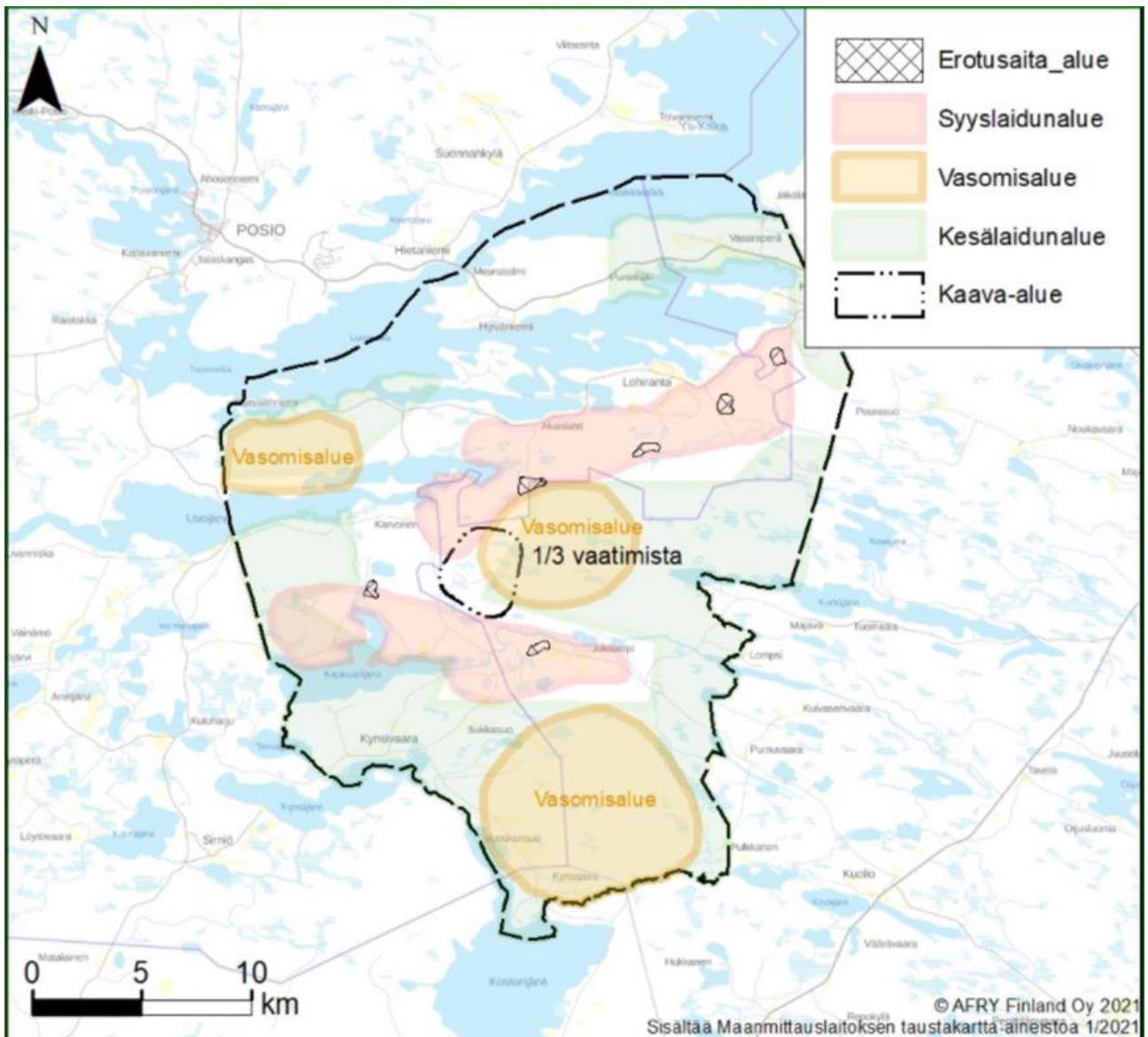
Tarkkaa suoraan tai epäsuorasti menetettävien maa-alueiden määrää on vaikea täsmentää, koska porojen käyttäytyminen luonnossa ei ole etukäteen luotettavasti pääteltävissä. Porojen käyttäytymismallia ei siten voida tarkkaan ennakoida. Poromiesten työmäärän ja kustannusten odotetaan kuitenkin lisääntyvän muutosten myötä. Poroisännän mukaan ”lisääntyvät työt ovat pääasiassa pitkäjaksoisia, sillä mahdolliset aitarakenteet, porojen laiduntaminen pois tietyiltä alueilta ovat vuosittaisia. Aitoja tulee korjata vuosittain, sekä jos porot ottavat tietyt alueet käyttöön missä ne eivät kuitenkaan saa olla niitä joutuu häätämään turhan usein pois.” (Poroisäntä neuvottelussa 13.1.2022)

Mikäli mahdollisten häiriöiden ja fyysisen laidunalueen menetyksen vuoksi tuulivoimahankkeen ympäristön maa-alueita ei voida enää käyttää poronhoitotöissä, saattaa aiheutua laajemmille alueille ulottuvia välillisiä laidunmenetyksiä. Jos porot siirtyvät tavanomaiselta laidunalueelta pois, aiheutuu tästä epätasaista laidunten kulumista muissa osissa paliskuntaa.

Mahdollinen työmäärän lisääntyminen ja toiminnan uudelleensuunnittelu sekä mahdollinen poronhoidon rakenteiden siirtäminen voivat aiheuttaa vaikutuksia porotalouden harjoittajille esimerkiksi lisääntyvänä työmääränä ja kustannuksina.

Syntyviä vaikutuksia on tärkeää seurata hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Todetut vaikutukset tulee käsitellä ja sopia tuulivoimatoimijan ja paliskunnan välisissä säännöllisissä neuvotteluissa. Suunnittelun yhteydessä sovittava ja hankkeen koko toiminta-ajan kattava toimintamalli on luotettavin tapa määrittää syntyneet haitat ja niiden kompensointi.

Akanlahden paliskunnan keskeiset poronhoidolliset alueet on esitetty kuvassa 6. Paliskunnan isännän mukaan Matkavaaran hankealue ja sen ympäristö ovat Akanlahden paliskunnalle tärkeitä vasoma-ajan laitumia. Keväällä vaatimet hakeutuvat alueelle vasomaan ja ovat siellä vasojen kanssa vielä alkukesän ajan. (Poroisännän tapaaminen 14.10.2021.)



Kuva 7-11. Akanlahden paliskunnan sijainti suhteessa hankealueeseen. (Aineiston © Akanlahden paliskunta 2014)

### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Anttosen mukaan "tuulipuiston rakentamisen aikaiset häiriöt aiheuttavat porojen siirtymistä kauemmaksi rakennusalueelta, eli ns. väistämistä. Väistämiskäyttäytyminen tarkoittaa, että porot ravintoa etsiessään tai vuodenvieron mukaisesti rykimä- ja vasomisalueille hakeutuessaan, saattavat muuttaa tavanomaista käyttäytymistään tai kulkureittejään. Väistämisen voimakkuus ja sen ajallinen kesto riippuvat ennen kaikkea hankkeen tieltä poistuvan laitumen käytöstä. Ruotsalaisen tutkimuksen mukaan vasomisen aikana vasomalueet ovat häiriöille herkimpiä ja väistäminen on voimakkainta ja kestää pisimpään." (Anttonen 2018)

"Tehokkaan vuoropuhelun sekä ajallisen ja alueellisen vuorottelun avulla on mahdollista sovittaa sekä rakentamisen että poronhoidon sujuvuus ja esteettömyys. Hanketoimijan ja paliskunnan poroisännän välisissä neuvotteluissa asiaan haettiin molemmille osapuolille sopivaa aikataulua. Tavoitteena on, että rakentamistöitä ei käynnistetä vasomisen aikana. Vasomisen jälkeen puolen vuoden aikana puisto on mahdollista saada suurimmalta osin rakennettua. Betonityöt on myös mahdollista toteuttaa niin, etteivät ne sijoitu vasomisen aikaan." (Hankevastaava neuvottelussa 13.1.2022)



Anttosen mukaan ”koko paliskunnan tasolla rakentamisen aikaisen häiriön aiheuttama tuulivoimapuiston alueen välttäminen on varsin todennäköistä, mutta oletettavasti se ei jää pysyväksi ja porot ajan myötä tottuvat käyttämään aluetta tuulivoimaloista huolimatta.” (Anttonen 2011.)

Hankkeen rakennusaikana liikenne lisääntyy hankealueen lähistöllä ja hankealueelle rakennettavalla tiestöllä. Liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa porojen väliaikaista välttämiskäyttäytymistä. Lisäksi rakennusaikana lisääntyvä hankealueen lähiympäristön liikenne voi hieman lisätä porokolareiden määrää paliskunnan alueella.

#### Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Laiduntaminen voi jatkua hankealueella myös tuulipuiston toiminta-aikana. Tuulipuiston alueella äänimaa- ilma muuttuu ja meluisuus lisääntyy, mikä saattaa vahvistaa porojen väistämiskäyttäytymistä ja osittaista siirtymistä toisille alueille. Porot myös oletettavasti tottuvat voimaloihin. Tarkkaa arviota vaikutuksista Akanlahden poroihin on vaikeaa tehdä, koska porojen reagointiin vaikuttavat monet tekijät. Tarharuokinnassa olevat ja ihmisiin tottuneet porot kokevat vähemmän häiriötä äänistä ja liikkeestä kuin vapaasti laiduntavat, ulkoisia häiriöitä vähän kokevat porot.

Paliskunta näkee hankkeen myötä uhkakuvia toiminnan jatkumiselle. ”Väistäminen voi mahdollisesti johtaa kevät- ja kesälaitumien vähänemiseen, jonka seurauksena nykyisen suuruisen porokannan ylläpito vaikeutuu. Myöhemmin on mahdollista, että viranomainen tekee tarkkoja selvityksiä ja saattaa vähentää porojen määrää. Pinta-alojen väheneminen lasketaan mekaanisesti.” (Poroisännän tapaaminen 17.12.2021)

On mahdollista, että porot hakeutuvat laiduntamaan Matkavaaran eteläpuolen pelloille, jolloin välillisenä haitankärsijänä olisivat peltojen viljelijät.

Poroisännän mukaan on tällä hetkellä vaikea ennakoida mihin porot lähtevät, jos ne hylkäävät nykyisen vasoma-alueensa. GPS-pannoilla voidaan todeta ainoastaan nykytilanne, eli miten paljon tuolla alueella on poroja, esim. keväällä, ja kuinka suuri osa vaatimista menee sinne vasomaan.

Poroisännän mukaan on epätodennäköistä, että porot siirtyisivät muille nykyisille vasoma-alueille. Niihin tulisi liikaa poroja, mikä olisi vasomiselle haitaksi. Todennäköisemmin porot hakeutuisivat hankealueesta etelään.

Hankealueen eteläpuolella, esim. Sukkasuolla, on paljon viljelyksiä, myös Jokilammen alue voisi olla mahdollinen. Ehkä porot voisivat mennä myös Kaukuajärven pohjoispuolelle, jossa on myös viljelyksiä. Kaikkineen alueen viljely on merkittävästi siirtynyt paliskunnan eteläosiin. ”Pohjoisosassa Lohirannan alueella maatalous on kuolevaa kansanperinnettä. Kitkan pohjoispuoleiset alueet, kuten Vasaraperä, olivat ennen maatalousaluetta ja nyt maatalous kuihtuu sieltä pois”. (Poroisännän tapaaminen 17.12.2021)

Tuulipuiston toiminnan aikana on tuulipuiston vaikutuksia porojen liikkumiseen mahdollista seurata GPS-paikantimien antamalla pantatiedolla. Hankkeen vaikutusalueella laiduntaa nykyisin noin 300–400 siitosvaadinta, ja uusia pantoja tarvittaisiin siten merkittävä määrä. Paliskunnassa on tällä hetkellä noin 100 pantaa. Uusien pantojen määrästä ja asentamisen ajankohdasta sovitaan paliskunnan kanssa tarkemmin seurantaohjelman laatimisen yhteydessä.

Talvella, kun poroja ruokitaan, on puolet poroista Lohirannan seudulla ja toinen puoli Jokilammen seudulla. Jonkin verran poroja on myös Jokilammen eteläpuolella. Porot kulkevat keväällä niin, että kaikki porot Lohirannalta suuntaavat etelään päin. Livojärvi jakaa osan länsi-pohjoispuolelle ja osa tulee hankealueen seutuun. Jäätä on vielä järvessä, kun porot lähtevät liikkeelle.

Mahdollista porojen siirtymää pelloille tullaan seuraamaan hankkeen yhteistyömallin mukaisesti hankkeen rakennus- ja toimintavaiheissa. Paliskunta pyrkii tarvittaessa estämään porojen mahdollisen siirtymisen lähialueen pelloille. Mikäli siirtyminen johtuu hankkeesta, tullaan lisätöiden aiheuttamista kuluista sopimaan seurantamallin mukaisissa säännöllisissä tapaamisissa.

Laitumina olevien alueiden tila vaihtelee vuosittain eri tekijöiden, mm. laidunten kulumisen vuoksi. Jos porot hylkäävät jonkin alueen, se voi johtua muustakin kuin tuulipuiston aiheuttamista häiriöistä.

Laidunalueiden mahdolliset menetykset, välilliset laidunalueiden menetykset, mahdollisten ääni- ja välkevai-  
kutusten aiheuttama haitta, mahdollinen lisääntynyt poronhoitajien työmäärä ja mahdollinen poronhoidon  
rakenteiden siirto voivat aiheuttaa haittaa porotalouden harjoittamiselle. Hanke voi aiheuttaa sopeutumis-  
tarvetta alueen poronhoidolle, mutta tuulivoimahanke yksittäisenä tekijänä ei estä nykyisen porotalouden  
jatkumista.

Kun verrataan Akanlahden paliskunnan todellista eloporolukua arvioon Matkavaaran hankealueella vasovista  
ja laiduntavista poroista, voidaan todeta hankealueella olevan vaikutusta paliskunnan keskeiseen vasoma-  
alueen käyttöön, joka pahimmillaan voi johtaa porojen hakeutumiseen muualle vasomaan. Muilta osin hank-  
keen haittavaikutukset paliskunnan porojen laiduntamiseen, poronhoitotöihin ja poronhoidon kannattavuus-  
teen ovat selvästi pienemmät.

Paliskunnan mukaan on positiivista, että nyt on aloitettu keskusteluyhteys ja sitä tulee myös jatkaa hankkeen  
suunnittelun, sekä myöhemmin mikäli hanke toteutuu, myös rakentamisen ja toiminnan ajan. Myös hank-  
keesta vastaavan mukaan säännöllinen vuoropuhelu on tärkeää. Näin voidaan riittävän selkeästi todentaa,  
lieventää ja kompensoida myöhemmin havaittavia mahdollisia haittoja.

#### Sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutukset poroelinkeinoon

Sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen voi aiheuttaa tuulivoimaloiden rakentamisaikaan verrattavia haittavai-  
kutuksia. Matkavaaran tuulipuistoalueelta lähtevä voimajohto toteutetaan maakaapelina, joten toiminnan  
aikana voimajohdon ei arvioida aiheuttavan porojen häiriintymistä. Sähkönsiirron vaikutuksia paliskunnan  
porotalouteen voidaan siten pitää vähäisinä.

#### Sosioekonomiset ja kulttuuriset vaikutukset

Poroelinkeino sijoittuu usein varsin syrjäisille ja elinkeinorakenteeltaan vain muutamille toimialoille painot-  
tuville alueille. Alueet ovat siten muita herkempiä äkillisille rakennemuutoksille, ja yksittäisillä merkittävillä  
hankkeilla voi olla alueille selkeä taloudellinen vaikutus.

Tuulipuistohankkeen, kuten muidenkin perinteisten porohoidon toimintaa heikentävien maankäytön muoto-  
jen, voidaan osaltaan nähdä uhkaksi laajojen laidunalueiden käyttöön perustuvan poroelinkeinoon tulevaisuu-  
delle. Toisaalta tuulipuistohankkeet voivat tuoda mahdollisuuksia lisäansioille myös porotaloudessa toimiville.

Taloudellisten vaikutusten lisäksi poronhoidon edellytysten säilymisellä on merkittävä kulttuurinen arvo. Elin-  
keinoon hiipuessa häviäisi alueelta paitsi elinkeino, myös suuri määrä paikallista kulttuuria, luonnon tunte-  
musta ja luonnosta toimeen tulemistä. Myös Akanlahden paliskunnassa poronhoidon jatkuminen on riippu-  
vaista nuorten kiinnostuksesta ja työn jatkajien löytymisestä.

Matkavaaran tuulivoimapuistohankkeella ei voida nähdä niin voimakkaita taloudellisia vaikutuksia, että sen  
myötä paikallisten poronhoitajaperheiden toimeentuloedellytykset merkittävästi paranisivat. Hankkeella ei  
toisaalta ole myöskään niin suuria haitallisia vaikutuksia Akanlahden paliskunnan toimintaedellytyksiin, että  
sen perusteella poronhoidon jatkuminen paliskunnassa olisi uhattua.

On erityisen tärkeää, että Matkavaaran tuulipuiston suunnittelun aikana kehitetään välineitä alueella toimivan  
tuulivoiman ja porotalouden yhteistyölle molempien osapuolten intressit huomioiden. Näin on mahdollista  
luoda positiivinen kokonaisvaikutus molempien toimialojen hyväksyttävyyden parantuuessa.

Porotalousvaikutuksia koskeva erillinen raportti on esitetty liitteessä 4.

### **Yhteenveto**

- *Kaava-alue sijaitsee Akanlahden paliskunnan alueella.*
- *Tuulivoimapuiston keskeisin vaikutus porotalouteen syntyy, mikäli hankkeen sivuaman vasoma-alueen käyttö häiriintyy ja aiheuttaa laiduntamisen painopisteiden muutoksia. Vasoma-alueen väistäminen voi lisätä porojen siirtymistä muussa maankäytössä oleville alueille. Tämä voi osaltaan aiheuttaa jännitteitä eri maankäytön muotojen välille. Seurannan ja esim. GPS-pantatietojen avulla on mahdollista löytää lievennys- ja kompensatiokeinoja hankkeen mahdollisiin haittavaikutuksiin.*
- *Toiminnan aikana liikennemäärät ja sen vaikutukset ovat pienet. Porojen hakeutuminen ympäri vuoden auki oleville teille voi aiheuttaa siirtymistä ei-halutuille alueille. Säännöllisen toiminnan aikaisen seurannan merkitys on keskeinen.*
- *Ympäri vuoden auki olevat vähäliikenteiset huoltotiet mahdollistavat myös poronhoidon tarvitseman liikkumisen.*
- *Tuulivoimapuiston alueella äänimaailma muuttuu ja meluisuus lisääntyy. Se aiheuttaa vähintään tilapäistä porojen väistämiskäyttäytymistä tai pysyvämpää siirtymistä toisille laidunalueille.*
- *Tuulivoimapuisto vaikuttaa porotalouteen, pääosin vasomiseen ja laiduntamiseen liittyvänä haittana. Hanke aiheuttaa lisäkustannuksia ja siten osin heikentää elinkeinon kannattavuutta. Toiminnan aikaisen säännöllisen seurannan ja vuoropuhelun merkitys on keskeinen.*
- *Yksittäinen hanke ei merkittävästi heikennä nykyisen poronhoitokulttuurin kehitystä. On tärkeää huomioida eri hankkeiden yhteisvaikutukset, jotka voivat muuttaa tilanteen.*
- *Yhtiö ja paliskunta ovat tehneet sopimuksen jatkotoimista.*

## **7.10 Vaikutukset maa- ja kallioperään**

Kaava-alueella ei sijaitse arvokkaita kalliioalueita eikä moreenimuodostumia. Hankealueen pohjoisosassa on Pyörreselänkankaan arvokas tuulikerrostuma (TUU-11-146)

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maaperää paikallisesti rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla. Olemassa olevan yleispiirteisen maaperäkartan mukaan voimalat sijoittuvat moreenialueille. Voimala-alueiden maaperäolo-suhteet selvitetään tarkemmin kohdekohtaisilla tutkimuksilla perustusten suunnitteluvaiheessa.

Olemassa olevan aineiston mukaan voimaloiden alueilla ei ole louhintatarvetta. Mikäli tutkimusten perusteella todetaan louhintatarve, ovat vaikutukset kallioperään vähäisiä ja paikallisia. Alueen kallioperä ei sisällä esim. mustaliusketta tai kohonneita raskasmetallipitoisuuksia, joten mahdollisesta louhinnasta ja kiviaineksen hyödyntämisessä kohteessa tai muualla ei aiheudu haitallisia vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen.

Voimalan rakentamisen vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja keskittyvät rakentamisvaiheeseen. Voimalat ja asennuskentät muuttavat paikallisesti maaperän pintarakennetta. Perustamisalat ovat kuitenkin pieniä, joten vaikutukset ovat vähäisiä ja paikallisia. Työkoneet käyttävät polttoaineenaan kevyttä polttoöljyä. Polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitetuissa valuma-altaallisissa säiliöissä.

Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Rakennettaviin uusiin huolto- ja yhdysteihin liittyen tehdään pintamaan poistoa ja maaleikkauksia. Lou-hintatöitä ei ole tarve tehdä. Hankkeen tarvitsema maa-ainestenotto toteutetaan siten, kuin se on teknistaloudellisesti järkevää. Maa-ainestenoton toteuttaminen tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla ei katsota olevan vaikutuksia maaperään. Rakentamisen aikaisilla toimilla ei katsota myöskään olevan vaikutuksia ympäristöön. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana niillä ei ole vaikutusta maaperään eikä pohjaveteen. Tuulivoima-puisto toimii automaattisesti, erillistä miehitystä tai toimenpiteitä tuotannon ohjaamiseen ei tarvita. Muutaman keran vuodessa toteutettavilla huolto-/tarkistuskäynneillä ei katsota olevan vaikutusta ympäristöön.

Tuulivoimapuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat muuntajissa ja voimaloissa olevat öljyt ja jäähdytysnesteet. Tuulivoimaloissa on kemikaaleja noin 2–3 tonnia/voimala, eli yhteensä koko tuulipuistossa noin 12–36 tonnia. Tuulivoimaloissa on keruualtaat, joilla estetään kemikaalien pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa.

Sähköaseman muuntajat sijoitetaan öljykaukaloihin, joilla estetään öljyn pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa. Siten öljystä ei aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen riskiä. Lisäksi on huomioitava, että öljyn (raskaat jakeet) liikkuvuus maaperässä on hyvin hidasta.

Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista (teräsbetoni) ei tule liukenemaan haitallisia aineita maaperään eikä pohjavesiin. Betonin sideaineena on sementti, jonka raaka-aineita ovat luonnonmineraalit kalkkikivi, kvartsi ja savi. Betonissa voidaan käyttää erilaisia lisäaineita, mutta niillä ei arvioida olevan vaikutusta pohjaveteen mm. vähäisen määrän takia. Betonituotteita käytetään muun rakentamisen ohella myös kaivonrenkaissa ja vesilaitoksilla.

#### **Yhteenveto**

- *Kaava-alueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita eikä moreenimuodostumia, pohjoisosassa on Pyörreselänkankaan arvokas tuulikerrostuma.*
- *Kaava-alueen maaperä on pääosin moreenia, ympäristössä ja hankealueen pohjoisosassa on myös laajoja lajittuneen aineksen alueita (pääosin hiekka).*
- *Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on alueella hyvin pieni.*
- *Hankkeella ei ole vaikutuksia kallioperään (ei louhintatarvetta). Vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja ne keskittyvät rakentamisalueille ja -aikaan. Hankkeella ei ole vaikutuksia arvokkaaseen tuulikerrostumaan, koska sen alueelle ei ole tulossa rakentamista.*
- *Kokonaisuutena haitalliset vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä.*

## **7.11 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin**

### **Vaikutukset pintavesiin**

Rakentamisen aikaiset vaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden, tie- ja kaapelilinjojen sekä sähköasemien rakentamiseen liittyviin kaivu- ja maanmuokkaustöihin sekä mahdollisiin louhintatöihin. Yhden tuulivoimalan rakentamis- ja asennusalue on kooltaan noin 0,5 hehtaaria. Voimaloiden rakennuspaikan viereen tasoitetaan ja vahvistetaan pystytyskalustoa varten niin sanottu asennusalue, jonka pinta on joko luonnonsoraa tai kivimurskaa. Kokonaisuudessaan voimalapaikan alueelta poistetaan puustoa noin yhden hehtaarin alalta.

Käytännössä puuston poistotarve on kuitenkin vähäisempi, sillä suuri osa voimalapaikoista sijaitsee hakatuilla metsäalueilla tai taimikoissa. Maakaapelit sijoitetaan pääosin kunnostettavien ja rakennettavien huoltoteiden varteen. Tämänhetkisen tiesuunnitelman mukaan tuulivoimapuiston alueella olemassa olevia hyödynnettäviä teitä on noin 12 km ja kokonaan uusia rakennettavia teitä noin 1 km.

Rakennustyöt sijoittuvat kolmelle kolmannen asteen valuma-alueelle. Rakennustyöt eivät aiheuta muutoksia nykyisiin valuma-alerajoihin. Tuulivoimalat 2 ja 4 sijaitsevat Kaukuanjärven valuma-alueella (61.632), tuulivoimalat 1, 3 ja 5 Kurkijoen alaosan valuma-alueella (61.661) sekä tuulivoimala 6 Livojärven (61.533) ja Kaukuanjärven valuma-alueiden (61.632) rajalla.

Tuulivoimaloiden rakentamis- ja asennusalueilla sekä tiestön tarpeista tapahtuvan puuston poiston myötä näitä ympäröivillä alueilla vesitalous tulee muuttumaan, mutta vaikutus jää todennäköisesti melko paikalliseksi. Vaikutusalueen laajuuteen vaikuttavat voimalapaikkakohtaisesti alueella vallitseva luontotyyppi, maaperä, poistettavan puuston ja muun kasvillisuuden lopullinen määrä, voimalapaikan stabiiloimiseksi vaihdettavien maa-ainesten määrä sekä topografia. Alueelle rakennettavat uudet tieosuudet (noin 1 km) sekä tienvarsiotjat voivat edistää paikallisesti alueen kuivatusta, mutta voivat myös johtaa ylivaluman lisääntymiseen. Valunta kasvaa puuston poiston ja siitä aiheutuvan haihdunnan vähentymisen kautta. Rakennustöiden yhteydessä mahdollisesti tehtävät ojitukset ja niiden vaikutukset hankealueella ovat verrattavissa metsien ojitusten vaikutuksiin. Olemassa olevien ojien perkauksen vaikutus valuntaan on vähäinen, mutta uusien ojien kaivamisella on valuntaa lisäävä vaikutus. Ojitusten on todettu lisäävän ja äärevöittävän valuntaa (*Palviainen ja Finér 2013*). Metsätalouden aiheuttaman muutoksen on arvioitu näkyvän kokonaisvesitaseessa, kun valuma-alueen pinta-alasta on käsitelty noin 15–20 % (*Koivusalo ja Laurén 2011*).

Hankealueella sijaitsee useita ojitamattomia suoalueita. Hydrologiset olosuhteet ovat siten hankealueen suoalueilla verrattain luonnontilaiset. Hankealueella on kuitenkin tehty ilmakuvioiden (*Maanmittauslaitos 2021*) perusteella runsaasti metsähakkuita, jotka ovat muuttaneet alueen hydrologiaa väliaikaisesti. Metsähakkuut lisäävät soiden vettymistä haihdunnan vähentyessä, koska hankealueen metsät ovat ojitamattomia, eivätkä hakkuut vaikuta suuresti alueen valuntareitteihin. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset ovat metsähakkuita pitkävaikutteisempia, koska alueen puusto ei palaudu kokonaan.

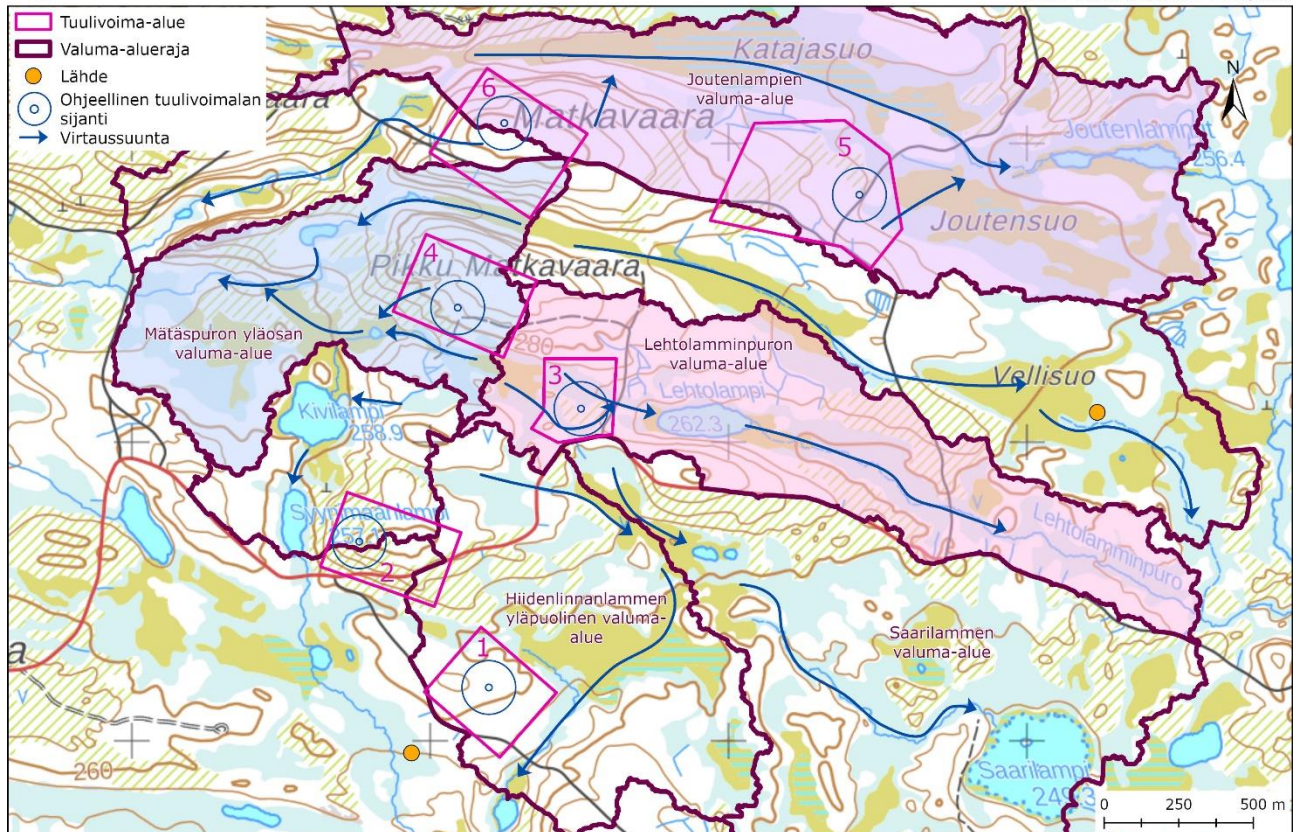
Kuvassa 7-12 on esitetty tarkennetut valuma-alueetarkastelut tuulivoimaloille 1–6. Vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä suojeluarvoihin (mm. vesilain mukaisesti suojellut kohteet) on käsitelty tarkemmin luvussa 7.5. Seuraavassa on tarkasteltu tuulivoimalakohtaisesti pintavesien kulkeutumista sekä rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia hydrologisia vaikutuksia.

Tuulivoimala 1 sijaitsee Hiidenlinnanlammen pohjoispuolella. Tuulivoimala-alueen pintavedet laskevat Hiidenlinnanlampeen laskevaan noroon. Tuulivoimalan rakentamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta noron tai lammen hydrologiaan, sillä rakentamisen aikana käsiteltävän alueen pinta-ala jää vähäiseksi suhteessa valuma-alueen kokonaispinta-alaan. Alueella on tehty aiemmin metsähakkuita, mikä on jo muuttanut alueen hydrologiaa. Rakentamisen aikana tuulivoimala-alueen pintavesien johtamista suoraan noroon sekä sen myötä lampeen tulee välttää, ja käyttää tarvittaessa erilaisia vesiensuojelurakenteita (pintavaluntaa/kosteikkoja).

Tuulivoimala 2 sijaitsee Syynimaanlammen itäpuolella. Osa tuulivoima-alueen pintavesistä kulkee kohti Syynimaanlampea ja osa kohti Syynimaanlammesta Pikku-Kolkoon laskevaa uomaa. Tuulivoima-alueen itäisin osa sijaitsee Hiidenlinnanlammen yläpuolisella valuma-alueella. Tuulivoimala 2 sijaitsee alueella, jossa on tehty laaja-alaista avohakkuuta. Hydrologiset olosuhteet ovat siten alueella jo muuttuneet, eikä tuulivoiman rakentamisella arvioida olevan merkittävää vaikutusta Syynimaanlammen tai sen alapuolisen uoman hydrologisiin olosuhteisiin.

Tuulivoimala 3 sijaitsee Lehtolamminpuron valuma-alueella. Pintavedet virtaavat tuulivoima-alueelta kohti itää Lehtolammin suuntaan. Tuulivoima-alue on rajattu siten, että se ei ulotu alueen länsipuolella sijaitsevalle suoalueelle, joka sijaitsee pintavesien virtaussuunnassa tuulivoima-alueen yläpuolella. Tuulivoimala

muuttaa pienen länsipuolisen suon vesien purkureittiä paikallisesti tuulivoimala-alueella. Tuulivoima-alue ei ulotu alueen eteläpuolella sijaitsevalle suoalueelle, joka ei sijaitse Lehtolamminpuron valuma-alueella. Tuulivoimala-alueella on kaadettu pienialaisesti metsää, mikä vähentää tuulivoiman rakentamisen valuntaa liisäävää vaikutusta.



Kuva 7-12. Tarkennettu valuma-alueetarkastelu tuulivoimaloille sekä hankealuetta lähimpien lähteiden sijainti.

Tuulivoimala 4 sijaitsee Mätäspuron yläosan valuma-alueen latvoilla (Kuva 7-12). Tuulivoimalan 4 eteläpuolitse virtaa noro, joka laskee pienen lammen (lähteikkö) kautta länteen. Tuulivoima-alueen eteläpuolisen noron valuma-alue on pieni, ja siten virtaama etenkin alivirtaamakaudella todennäköisesti hyvin vähäinen (7-13 ja 7-14). Tuulivoima-alueesta noin puolet sijoittuu noron valuma-alueelle (0,11 km<sup>2</sup>). Noron valuma-alueella on tehty laaja-alaisesti metsähakkuita. Vesitalouden arvioidaan muuttuvan noron valuma-alueella vain hieman nykyisestä tuulivoiman rakentamisen seurauksena. Puustonpoistolla on alueen eteläpuoleisen noron virtaamiin lähinnä kasvattava vaikutus. Noro laskee pienialaiseen lampeen (lähteikkö), johon rakentamisen vaikutukset arvioidaan niin ikään vähäisiksi. Rakentamisesta ei kohdistu lampeen kuivattavaa vaikutusta. Rakentamisen aikana tuulivoimala-alueen pintavesien johtamista suoraan noroon sekä sen myötä lampeen tulee välttää, ja käyttää tarvittaessa erilaisia vesiensuojelurakenteita (pintavaluntaa/kosteikkoja).

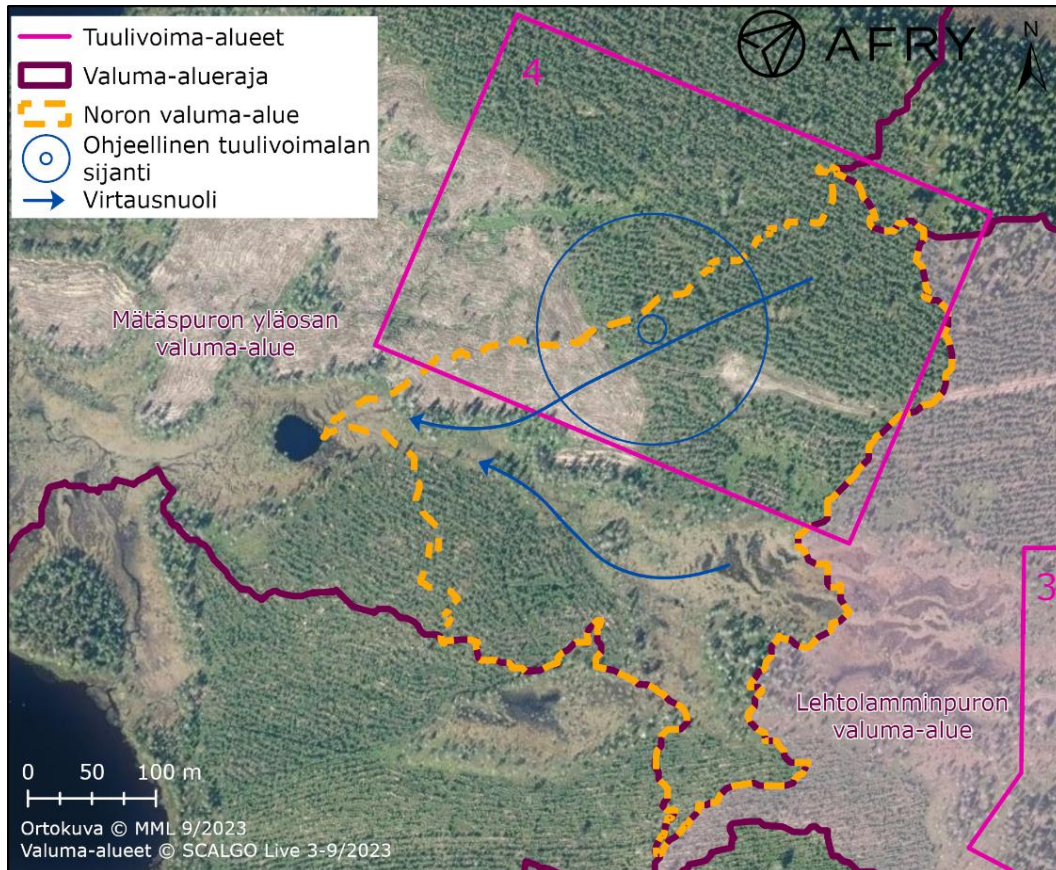
Tuulivoimala 5 sijaitsee Joutenlampien valuma-alueella (Kuva 7-12). Tuulivoima-alue sijaitsee pääosin Joutenlampien valuma-alueella sekä pieneltä osin Vellisuoan valuma-alueella (Kuva 7-12). Tuulivoimala 5 sijaitsee pintavesien virtaussuunnassa Joutensuon yläpuolella. Joutensuon valuma-alueen pinta-ala on 52 ha. Pääosa tuulivoima-alueen pintavesistä virtaa Joutensuon luoteisosassa sijaitsevaa ojaa pitkin kohti Joutenlammeja ja näin ollen ohittaa suurimman osan Joutensuosta (Kuva 7-15). Tuulivoima-alue muuttaa hieman Joutensuon valuma-alueen länsiosasta tulevan valunnan reittiä. Todennäköisesti länsiosan vedet tulevat kiertämään tuulivoimalan luoteiskautta, eikä tuulivoimala vaikuta Joutensuon nykyiseen vesitalouteen, sillä alue on jo

valmiiksi osin avohakattu. Tuulivoima-alueen nykyisen tien itäpuolinen osuus kuuluu Joutensuon varsinaiseen valuma-alueeseen. Tuulivoimalan merkitys suon vesitalouteen on vähäinen, sillä pinta-ala on pieni ja kaadetavan puuston määrä on vähäinen.

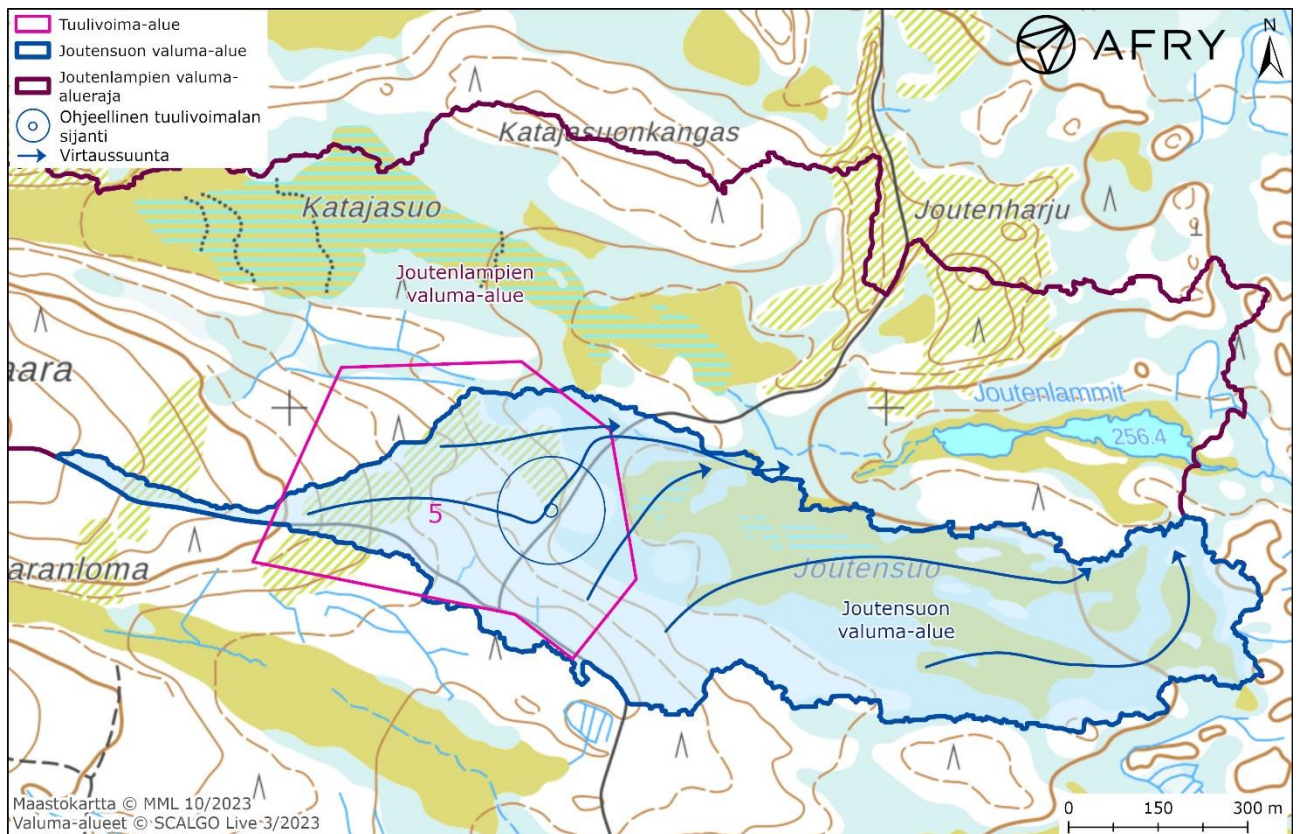
Tuulivoimala 6 sijaitsee vedenjakajalla, joten osa vesistä laskee lännen ja osa idän suuntaan. Mahdolliset hydrologiset vaikutukset jakaantuvat kahdelle kolmannen asteen valuma-alueelle, ja ne arvioidaan vähäisiksi. Alueella on tehty aiemmin metsähakkuita, mikä on jo muuttanut alueen hydrologiaa.



Kuva 7-13. Tuulivoimala-alueen 4 eteläpuolitse kulkevan noron valuma-alue. Huom! Valuma-alue on määritetty SCALGO-ohjelmalla, jossa pintavesien virtaus kulkee hieman eri reittiä kuin peruskartalla.



Kuva 7-14. Tuulivoimala-alueen 4 eteläpuolitse kulkevan noron valuma-alue.



Kuva 7-15. Joutensuon valuma-alue ja pintavesien pääasialliset virtaussuunnat.



Rakennustyöt aiheuttavat paikallista ja lyhytaikaista ravinne- ja kiintoainekuormitusta sekä veden sementumista. Mahdolliset räjäytykset voivat aiheuttaa typpikuormitusta. Vaikutukset kohdistuvat tuulivoima-alueiden alapuolisiin pintavesiin. Vedenlaadun muutosten arvioidaan aiheuttavan vesieliöstölle korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Kokonaisuudessaan hankealue on varsin ojitamatonta, mikä vähentää rakennustöiden aikaisen ravinne- ja sementumiskuormituksen leviämistä alapuolisiin pintavesiin. Haitallisia vaikutuksia voidaan estää ajoittamalla työt mahdollisimman kuivaan ajanjaksoon. Rakentamisen aikana tuulivoimala-alueen pintavesien johtamista suoraan pintavesiin tulee välttää, ja käyttää tarvittaessa erilaisia vesien-suojelurakenteita (pintavaluntaa/kosteikkoja). Rakennustöiden aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Muilla toiminnoilla kuten rakennusaikaisilla kuljetuksilla ei katsota olevan vaikutuksia pintavesiin.

Tuulivoimaloiden käyttö ei aiheuta tavanomaisessa tilanteessa vesistökuormitusta. Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista ei liukene haitallisia aineita pintavesiin. Ajoneuvojen ja työkoneiden mahdolliset öljyvuodot saattavat aiheuttaa riskin vesistöille, mutta vuotoihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta. Tuulipuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat voimaloissa olevat öljyt ja jäähdytysnesteet. Tuulivoimaloissa on keruualtaat, joilla estetään kemikaalien pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa. Toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei arvioida olevan vaikutuksia pintavesiin.

### **Vaikutukset pohjavesiin**

Vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin (pohjaveden korkeus ja virtausolosuhteet) rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla arvioidaan vähäisiksi, koska kaivutyöt (perustaminen) eivät tyypillisesti ulotu pohjavesipinnan alapuolelle ja perustamis-pinta-alat ovat pieniä. Lähimmät pohjavesialueet sijoittuvat noin 0,7–1,8 km etäisyydelle kaava-alueesta eikä niille kohdistu rakentamista.

Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava öljy (voiteluöljy/hydrauliikkaöljy) jää voimalan alueelle. Hankealueen maaperä on pääosin moreenia, joten pohjaveden virtaus on hidasta, siten myös haitta-aineiden kulkeutuminen on vähäistä. Hankealueella ei ole asutusta eikä myöskään talousvesikaivoja.

Kaava-alueella on karttatarkastelun perusteella kaksi lähettä, joista toinen sijoittuu noin 350 m eteläisimmästä voimalasta lounaaseen ja toinen noin kilometrin pohjoisimmasta voimalasta luoteeseen. Hankkeella ei ole vaikutuksia ko. lähteiden alueille, koska voimalat eivät sijoitu lähteiden arvioiduille valuma-alueille (Kuva 7-12).

Tienvarsiojat sijoittuvat maaperän pintakerrokseen (ei pohjavesikerrokseen), joten vaikutukset pohja-vesiolosuhteisiin jäävät myös vähäisiksi. Myös nykyisellään alueella on tiestöä.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla tai muilla toimilla ei ole vaikutuksia pohjaveteen. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Tuulivoimalat yhdistetään niillä toisiinsa ja hankealueelle rakennettavaan sähköasemaan. Sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit sijoitetaan kuljetusteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin tyypillisesti 0,7–1 metrin syvyyteen. Kaapeliojan leveys on noin yksi metri. Kaivussa maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta, mutta kyseinen haitta on paikallinen ja vähäinen. Ajan oloon rakentamisvaiheessa mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä. Kaapeliojien kaivamisella ja käytöllä on hyvin vähäisiä vaikutuksia maaperään. Kaapeliojien kaivulla ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin. Kaapelikaivanto täytetään heti kaapelin asentamisen jälkeen. Mahdollisia vaikutuksia voidaan estää esimerkiksi kaivantosuluilla, joiden tarkoituksena on katkaista kaivannon suuntainen pinta- ja pohjaveden virtaus ja estää pohjavedenpinnan aleneminen kaivannon vaikutuksesta.

### Yhteenveto

- *Kaava-alueen vesistöihin voi kohdistua tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa vähäistä kuormitusta ja vähäisiä valuntamuutoksia. Muutoksia saatetaan havaita ajoittain myös alueen ulkopuolisissa vesistöissä.*
- *Rakennustyöt tai tuulipuiston toiminta eivät vaaranna vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.*
- *Rakentamisvaiheen pintavesivaikutukset ovat lyhytaikaisia ja ohimeneviä.*
- *Kaava-alueella ei ole pohjavesialueita tai kaivoja. Kaava-alueen läheisyydessä on kuitenkin useita pohjavesialueita (pääosin 2 luokan alueita, ei vedenottoa).*
- *Karttatarkastelun perusteella kaava-alueella on kaksi lähdeä, hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia lähteisiin.*
- *Hankkeella ei ole vaikutuksia pohjaveteen tai ne arvioidaan hyvin vähäisiksi (ei muutoksia pohjaveden määrälliseen tilaan eikä laatuun).*
- *Kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.*

## 7.12 Liikenteelliset vaikutukset

Tuulipuiston rakentamisen aikana lähialueen liikennemäärät kasvavat erityisesti raskaan liikenteen osalta. Aluksi parannetaan tarpeen mukaan olemassa olevia teitä, rakennetaan uusia tieyhteyksiä ja jokaiselle voimalalle rakennetaan nostokenttä. Tämän jälkeen voimaloille tehdään perustukset, jonka jälkeen itse tuulivoimalat pystytetään. Liikennettä lisäävät myös työkoneiden ja työntekijöiden kuljetukset.

Tuulivoimaloiden rakentamista ja huoltoa varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto. Kaava-alueella teiden leveys on 4,5–5 metriä ja liittymien sekä kaarteiden mitoituksessa on huomioitava pitkät erikoiskuljetukset. Teiden rakentamiseen ja voimaloiden asennuskenttiin tarvittava kiviaines saadaan kaava-alueen välittömästä läheisyydestä sen länsipuolelta sijaitsevalta Kuusamon Yhteismetsä Oy:n ottoalueelta. Teiden ja asennuskenttien rakentaminen ja parantaminen tapahtuvat tiiviinä jaksoina, jolloin raskaan liikenteen määrä kasvaa huomattavasti hankealueen läheisyydessä ja liikenne on luonteeltaan jatkuvaa. Vaikutuksia alueen muulle liikenteelle vähentää kuitenkin huomattavasti se, että kiviaineskuljetukset voidaan tehdä suoraan louhokselta hankealueelle, jolloin yleisillä teillä ei tarvitse liikennöidä. Hankkeen rakentamiseen liittyvät maan läjitykset saadaan hankkeen hyötykäyttöön kaava-alueen sisällä, esimerkiksi läjittämällä maita tiepohjille korjuu-/talvitien muuttamiseen kesätieksi. Toisin sanoen läjityksiin liittyvää liikennöintiä ei harjoiteta kaava-alueen ulkopuolella.

Teiden rakentamisen jälkeen hankkeen suurin kuljetustarve syntyy voimaloiden perustusten betonivalusta. Betoni tuodaan hankealueelle mahdollisimman läheltä hankealuetta. Vaikutusarvioinnissa se ennakoidaan tuotavan Kuusamosta, mutta tarkka paikka varmistuu vasta myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Tuulivoimalaitosten osia joudutaan tuomaan hankealueelle erikoiskuljetuksina, koska osat ovat 20–100 metriä pitkiä ja painavimmat osat ovat painavat yli 100 tn. Erikoiskuljetukset vaativat luvan ELY-keskukselta ja ne aiheuttavat muulle liikenteelle merkittävän, mutta lyhytaikaisen haitan. Erikoiskuljetusten määräksi arvioidaan noin 15 kpl / voimala ja ne tulevat hankealueelle alustavan suunnitelman mukaan joko Oulun tai Raahen satamasta, johon komponentit laivataan. Oulusta tuotaessa kuljetusmatka on 240–250 kilometriä ja Raahen satamasta 310–320 kilometriä riippuen valittavasta kuljetusreitistä sen jälkeen, kun liitytään pois valtatieltä 20.

Taulukossa 7–3 on esitetty arviot hankealueella rakennusvaiheessa tarvittavien kuljetusten määrien suuruusluokista. Lopulliset liikennemäärät ovat kuitenkin riippuvaisia monista tekijöistä riippuen esimerkiksi

voimaloiden perustustavasta ja rakenteista. Taulukossa esitettyjen kuljetusten lisäksi liikennettä muodostuu lähinnä muiden rakennusmateriaalien sekä koneiden kuljetuksista ja työmaan henkilöliikenteestä, jotka riippuvat sekä määrällisesti että ajallisesti rakentamisvaiheesta. Näiden osalta arvioidaan vaikutuksien liikennemääriin jäävän kokonaisuuden kannalta pieniksi.

*Taulukko 7-3. Hankealueelle suuntautuvien raskaan liikenteen kuljetusten määrien suuruusluokka (kpl) rakennusvaiheessa (noin 2-3 vuotta).*

Rakennustoimenpide	Kuljetusmäärä yhteensä suuntaan kpl
Teiden parantaminen ja rakentaminen	1 350
Voimaloiden nostokenttien teko	1 050
Voimaloiden perustusten teko	1 030
Voimaloiden komponenttien kuljetukset	90
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>3 520</b>

Tuulipuiston toiminnan aikaiset liikennemäärät ovat vähäisiä, koska liikennettä syntyy ainoastaan voimaloiden huoltoon liittyvistä toimenpiteistä, joita on muutamia vuodessa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huoltokäyntejä, jos voimaloissa ilmenee äkillisiä vikoja. Talviaikaan liikennettä syntyy myös huoltoteiden auruksista. Hankealueella voimaloille johtavien teiden liikenneturvallisuus paranee, koska ne pidetään aurattuina ja hyväkuntoisina ympäri vuoden.

Kaava-alue sijoittuu Kuusamon lentoaseman johdetulle korkeusrajoitusalueelle, jonka suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 614 metriä. Kaavoitettava alue on korkeimmillaan noin 300 metriä merenpinnasta ja voimaloiden kokonaiskorkeudeksi on määritetty enintään 260 metriä, jolloin voimaloiden huipun korkeus jää kaikissa tapauksissa alle sallitun enimmäiskorkeuden.

Tuulipuiston rakentamisella ja toiminnalla ei ole vaikutuksia rataliikenteeseen.

Hankkeen edellyttämien tuulivoimakuljetusten reittivaihtoehtoja on tarkasteltu. Reittejä on peilattu Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavan liikennöitävyys selvitykseen ja nostettu esille reittien ongelmakohdat ja rajoitukset. Tarkemman tason kuljetusreittisuunnittelussa tulee huomioida liikennöitävyys selvityksessä esille nostetut reittejä koskevat mahdolliset rajoitteet ja ongelmakohdat sekä arvioida mahdollisesti myöhemmin tarvittavien lupien tarve.

### **Liikenneturvallisuus**

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa aiheutuu suuri määrä raskasta liikennettä, joka heikentää liikenneturvallisuutta kuljetusreiteillä etenkin hankealueen lähiseudulla. Raskas liikenne vaikuttaa myös koettuun turvallisuuteen.

Liikennemäärien kasvun vaikutusta onnettomuusmääriin voidaan arvioida onnettomuuksien sattumisen todennäköisyyksien avulla. Yleisesti puhutaan onnettomuusriskistä, joka voidaan määritellä tieosuuden onnettomuuksien suhteena tieosuudella liikkuvien altistumisen riskille, tyypillisesti liikennesuoritteeseen. Jos liikennemäärän kasvaessa ei tehdä liikenneturvallisuutta kehittäviä toimenpiteitä, myös onnettomuuksien määrän voidaan arvioida kasvavan samassa suhteessa.

Yhdystiellä 8642 (Kuloharjuntie) on tapahtunut viimeisen viiden vuoden aikana yksi poliisin tietoon tullut tieliikenneonnettomuus hankkeen ensisijaisella voimalakomponenttien kuljetusreitillä. Kyseessä oli hirvionnettomuus. Tilanteessa jossa voimalakomponentit tuodaan Kuloharjuntien kautta ja perustuksissa käytettävä betoni Kuusamosta Kurkijärventien (yhdystie 8641) kautta, kasvaa Kuloharjuntien raskaan liikenteen määrä rakentamisen aikana (arviolta kaksi vuotta) keskimäärin 7 % ja kokonaisliikennemäärä 0,4 %. Tiellä ei ole

erityisen onnettomuusherkkiä kohteita, ja liikennemäärän kasvu on varsin maltillista, joten voidaan arvioida etteivät kuljetukset merkittävästi heikennä tien turvallisuutta. On kuitenkin huomioitava, että käytännössä rakentamisen aikainen liikenne on syklittäistä, eli liikennemäärät kasvavat ajoittain huomattavasti voimakkaammin ja tällöin myös onnettomuusriski kasvaa. Kuloharjuntien varrella sijaitsee paikoin runsaastikin asutusta, joten liikenneturvallisuuteen on kuljetuksissa kiinnitettävä kauttaaltaan huomioita, etenkin koska tien varrella ei ole kevyenliikenteenväyliä. Tie on myös paikoin mäkinen ja mutkainen, mikä heikentää näkemiä ja se on syytä huomioida kuljetuksissa.

Edelleen mikäli voimalakomponentit tuodaan Kuloharjuntien kautta ja betoni Kurkijärventien kautta, kasvaa Kurkijärventien raskaan liikenteen määrä rakentamisen aikana (arviolta kaksi vuotta) keskimäärin 32 % ja kokonaisliikennemäärä 1,6 %. Mikäli myös voimalakomponentit tuodaan Kurkijärventien kautta, kasvaa raskaan liikenteen määrä keskimäärin 34 % ja kokonaisliikennemäärä 1,7 %. Myös tässä on huomioitava liikenteen sykliisyys: ajoittain liikennettä voi olla miltei jatkuvasti ja ajoittain ei lainkaan. Kurkijärventiellä on tapahtunut viimeisen viiden vuoden aikana neljä poliisin tietoon tullutta tieliikenneonnettomuutta hankkeen kuljetusreitillä, joista yksi johti loukkaantumiseen. Myös tämä tie on paikoin mutkainen ja mäkinen. Tien varrelle sijoittuu varsin paljon asutusta, eikä sen varrella ole kevyenliikenteen väyliä. Hankkeen kuljetukset kasvattavat tiellä liikennöivien raskaiden ajoneuvojen määrää huomattavasti etenkin silloin kun rakentamisvaihe edellyttää jatkuvaa liikennöintiä, eli lähinnä voimaloiden perustusten valujen aikaan. Etenkin tällöin kuljetuksissa on syytä noudattaa erityistä varovaisuutta koko tieosuudella.

Tuulivoimalat sijaitsevat kilometrien etäisyydellä yleisistä teistä, joten niistä ei aiheudu vaikutuksia liikenteelle näkemähaittojen muodossa, eikä esimerkiksi voimaloista mahdollisesti irtoavasta jäädä ole haittaa tieliikenteelle. Tuulipuiston vaatimat maakaapelit pyritään sijoittamaan hankealueen sisällä huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin, eikä niillä ole vaikutusta liikenneturvallisuuteen.

### **Yhteenveto**

- *Tuulipuiston rakentamisvaiheessa liikenteen määrä lisääntyy selvästi kaava-alueen lähialueiden teillä erityisesti raskaan liikenteen osalta. Vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä. Raskas liikenne myös lisää teihin kohdistuvaa kuormitusta.*
- *Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan puiston lähialueen yhdystien 8641 (Kurkijärventie), jossa raskaan liikenteen määrä kasvaa rakentamisaikana keskimäärin 32–34 % (riippuen voimalakomponenttien kuljetusreitistä) heikentäen liikenteen sujuvuutta ja aiheuttaen meluhaittaa.*
- *Rakentamisvaiheen vaikutuksia pienentää huomattavasti se, että rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan kaava-alueen välittömästä läheisyydestä, eikä kyseisiin kuljetuksiin liittyen tarvitse käyttää yleisiä teitä.*
- *Rakentamisen aikaiset (2–3 vuotta) vaikutukset liikenteeseen arvioidaan merkittävydeltään kohtalaisiksi, mutta todennäköisesti kymmeniä vuosia kestävässä toimintavaiheessa vaikutuksia ei käytännössä aiheudu, joten kokonaisuutena tarkasteltuna hankkeen liikennevaikutukset arvioidaan vähäisiksi.*
- *Hankkeen toteuttamisella ei ole vaikutusta lento- tai raideliikenteeseen.*
- *Kokonaisuudessaan vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.*

## 7.13 Meluvaikutukset

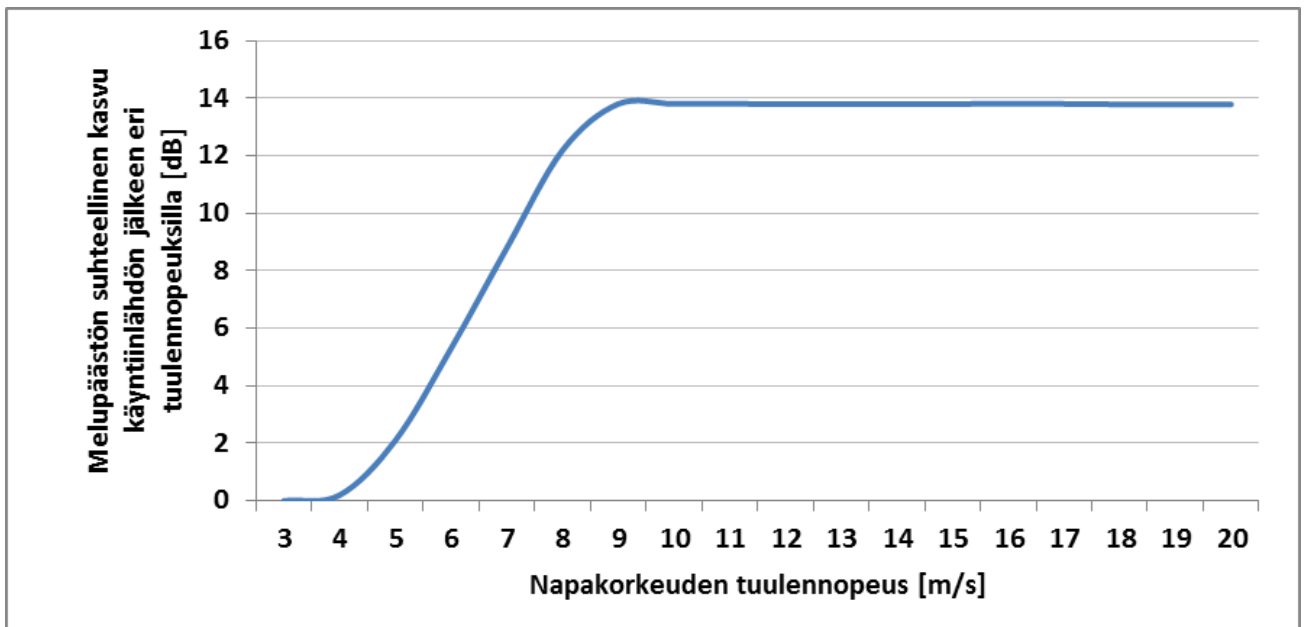
Ympäristömelu koostuu ihmisen toiminnan aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Melua voidaan mitata sen fysikaalisten ominaisuuksien perusteella. Äänen (melun) voimakkuutta mitataan käyttäen logaritmista desibeliasteikkoa (dB), jossa äänenpaineelle (eli hyvin pienelle paineenmuutokselle ilmassa) käytetään referenssipainetta 20  $\mu\text{Pa}$  ilmalle sekä 1  $\mu\text{Pa}$  muille aineille. Tällöin 1 Pa paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:ä (ISO 226:2003).

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin vaihtelevat myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus. Nämä tekijät on otettu huomioon äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin käytetty taajuuspainotus on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen.

Tuulivoimalaitosten käyntiääni koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmasta sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien aiheuttamasta melusta (muun muassa vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät). Aerodynaaminen melu on voimalan merkittävin äänilähde, joka vastaa noin 90 prosenttia kokonaisäänienergiasta lapojen suuren vaikutuspinta-alan vuoksi (Gupta & Madsen et al., 2019). Tuulivoimamelu on A-taajuusjakaumaltaan painottunut tyypillisesti 200–1000 Hz:n väliin.

Modernit kolmilapaiset tuulivoimalaitokset ovat nykyisin ylävirtalaitoksia, joissa siivistö sijaitsee tuulen etupuolella suhteessa voimalan torniin. Katsottaessa aerodynaamisen melun suuntaavuutta ylhäältä käsin, on siivistön äänitaso sivutuulen puolelta noin 4-6 dB alhaisempi kuin tuulen ylä- ja alapuolilla samalla etäisyydellä (Oerlemans, S. Schepers, J.G., 2009).

Vaihtuvanopeuksisen tuulivoimalan äänipäästö on suoraan verrannollinen tuulennopeuteen siten, että alhaisilla tuulilla eli hitaalla roottorin pyörimisnopeudella ja lähellä käyntiä nopeutta, lähtöäänitaso on usein noin 10–15 dB alhaisempi kuin voimalan nimellisteholla, jossa roottori saavuttaa suurimman kierrosnopeuden (ks. kuva alla).



Kuva 7-16. Esimerkkikuva äänipäästön kasvusta napakorkeuden tuulennopeuden mukaan. Äänitason nousu tasoittuu n. 10 m/s tuulisuuden jälkeen.

Äänipäästön  $L_{WA}$  huipputaso saavutetaan tyypillisesti voimalan nimellistehotasolla, joka tarkoittaa tyypillisesti yli 10 m/s tuulennopeutta napakorkeudella voimalamallista ja etenkin tornikorkeudesta riippuen. Tuulennopeuden edelleen kasvaessa tuulivoimalan siipikulmasäätö tasoittaa äänitehotason nousun roottorin pyörimisnopeuden pysyessä ennallaan (ks. kuva 1).

Taustamelu esim. liikennemelu ja teollisuusmelu sekä tuulen tuottama aallokko- ja puustokohina peittävät tuulivoimaloiden melua, mutta peittoäänet ovat ajallisesti ja tasoltaan vaihtelevia. Tuulikohina esim. puustossa on taajuuskaistaltaan laajakaistaista ja tuulensuunnasta, puulajeista, vuodenaajasta ja tuulennopeudesta riippuva. Puustokohinan äänitaso mittauskorkeudella 1.5 metriä voi nousta kuitenkin tuulennopeuden mukaan kokemuseräisesti jopa yli 60 dB:n tasolle (Halstead, D. Tam, N., 2019).

Ilmakehän pystysuuntaisen stabiilisuuden ja ilmavirran turbulenssin vaihtelut eri vuorokauden aikoina voivat vaikuttaa tuulisuuden tasoon eri korkeuksilla (Bolin, K, 2012.). Ilmakehän neutraalin stabiilisuuden vallitessa 8 m/s tuulennopeus 10 metrin korkeudella vastaa noin 12,1 m/s modernin voimalan napakorkeudella 149 m (G.P. van den Berg, 2006).

Moderneissa tuulivoimalaitoksissa melun lähtöäänitasa voidaan kontrolloida erillisellä optimointisäädöllä, jonka avulla kellonajan, tuulensuunnan ja tuulennopeuden mukaan säädetään lapakulmaa haluttuun pyörimisnopeuteen ja melutasoon. Tällä säädöllä on kuitenkin vaikutuksia voimalan sen hetkiseen tuotantotehoon. Modernit voimalamallit sisältävät usein myös siiven jättöreunan sahalaidoituksen, joka vähentää melupäästöä nimellisteholla tällä hetkellä noin 2–3 dB ja tulevaisuudessa vieläkin enemmän serraatioiden tuotekehityksen johdosta (Arce León, C., 2017).

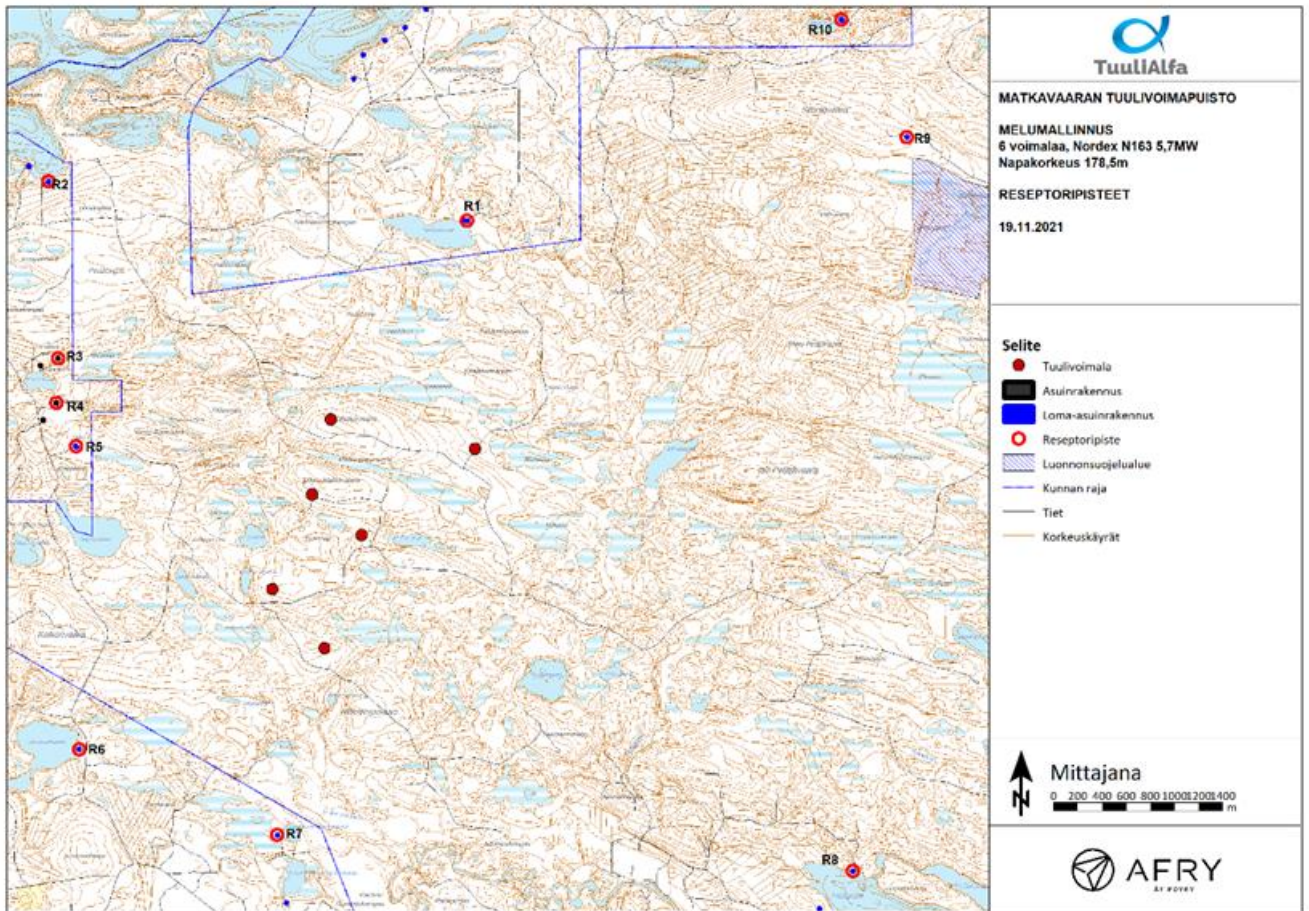
### **Arviointimenetelmät**

Mallinnus suoritettiin yhdelle voimalamallille Nordex N163 5,7MW, jonka äänipäästön takuuarvoksi normaali-tilalle ilman jättöreunan serraatioita on esitetty 109,2 dB, napakorkeudeksi 178,5m ja kokonaiskorkeudeksi 260m. Voimaloiden kokonaislukumäärä on 6 kpl. Mallinnuksen äänipäästön lähtötietoina on käytetty voimalamallin taajuusjakamaa 1/3 oktaaveittain taajuusvälillä 10 Hz – 10 000 Hz. Äänipäästön varmuusarvona K on käytetty arvoa 2 dB (YM9/5511/2016).

Melun leviäminen maastoon havainnollistettiin käyttäen tietokoneavusteista melu-laskentaohjelmistoa SoundPlan v8.2, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen karttapohjaan äänenpaineeksi vastaanottopisteessä raytracing -menetelmällä. Mallinnusalgoritmina käytettiin ISO 9613-2, jonka parametrisointi on ohjeistettu Ympäristöministeriön melumallinnusohjeessa kappaleessa 4.1.

Mallissa otetaan huomioon kunkin tuulivoimalan äänipäästö 1/3 oktaavikaistan resoluutiolla, äänen geometrinen leviämismuutos, maaston korkeuserot sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset. Rakennusten aiheuttamaa äänen varjostusvaikutusta ei laskennassa huomioida eli melun leviäminen lasketaan nk. vapaakenttään. Melumallinnus piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein vakioituilla laskenta-parametreilla, jotka on esitetty tarkemmin liitteessä 2 ja jotka poikkeavat esim. tieliikennemelun vastaavista.

Alla olevassa kuvassa on esitetty mallinnettujen tuulivoimaloiden sekä lähimpien reseptoripisteiden R1-R10 sekä asuin- tai lomarakennusten sijainnit. Reseptoripisteiden kohdalla laskettiin erikseen tulokset melumallinnuskartan lisäksi



Kuva 7-17. Tuulivoimaloiden ja lähimpien reseptoripisteiden R1-R10 sijainnit.

Tuulivoimalaitosten pientaajuinen melu lasketaan erillisenä taulukkolaskentana ohjeen mukaisilla laskentaparametreilla. Pientaajuisen melun leviämismallinnus laskettiin käyttäen voimalan painottamattomia äänipäästön tunnusarvon 1/3 oktaavikaistatietoja LW taajuusvälillä 20-200Hz (YM OH 2/2014 kpl 4.1.9)

Pientaajuisen melun leviämislaskennassa on lisäksi hyödynnetty uusinta suomalaista tutkimustietoa pientalojen ilmastieristävyyden arvoista, jotka ovat aiempaa DSO 1284 ohjetta alhaisempia (Keränen et al., 2017). Pientalojen ilmastieristävyyden tutkimuksen tulokset on julkaistu julkisivurakenteiden äänitasoeron vähimmäisarvon estimaatin 90 % persentiiliarvona DL90 sekä DL84, joista tässä laskennassa hyödynnetään korkeampaa arvoa DL90 (käytännössä näistä heikompi äänieristystä). Suomessa voimassa olevien asetusten perusteella laskentaa ei voi ulottaa infra-äänitaajuuksille asti vertailuarvon puuttuessa. YM:n ohjeen mukainen taajuusalue on 20-200Hz.

Lähtökohtaisesti nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa ekvivalenttitulosten 30 dB yöaikaan tai erityistapauksissa 25 dB yöaikaan oletetaan alittuvan, mikäli melumallinnuksen tulos ulkona sekä pientaajuisen melun tulokset alittavat VNa 1107 sekä STM:n asumisterveysasetuksen toimenpiderajat. Tätä tukevat myös tehdyt tuulivoimamelun sisätilamittaukset Suomessa sekä ilmastieristävyyden keskimääräinen profiili, joka kasvaa korkeammille taajuuksille mentäessä.

### Tuulivoimamelun ohjearvot ja sisämelun toimenpiderajat

Valtioneuvosto on 27.8.2015 hyväksynyt uudet ohjearvot tuulivoimaloiden melulle ulkona (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Asetus tuli voimaan 1.9.2015. Oheisessa taulukossa on esitetty uuden asetuksen mukaiset keskiäänitason ohjearvot LAeq tuulivoimamelulle päivällä ja yöllä.

Taulukko 7-4. Tuulivoimamelun ohjearvot, LAeq.

Tuulivoimamelun ohjearvot	LAeq päiväajalle (klo 7–22)	LAeq yöajalle (klo 22–7)
Pysyvä asutus, Loma-asutus, Hoitolaitokset, Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset, Virkistysalueet	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Jos tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella, valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista 3 §:ssä säädettyihin arvoihin.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason ohjearvot määritetään A-taajuuspainotettuna keskiäänitasona LAeq erikseen yhden vuorokauden päiväajan ja yöajan osalta. Kyse ei ole hetkellisistä enimmäisäänitasoista. Kunkin vuorokauden päiväajan 15 tunnin (klo 7–22) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun päiväajan ohjearvon mukaisena. Vastaavasti kunkin vuorokauden yöajan osalta 9 tunnin (klo 22–7) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun yöajan ohjearvon mukaisena (Ympäristöministeriö 2016b, Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).

Melumallinnuksessa ei erotella päivä- tai yöajan tilanteita, vaan melun leviämislaskennan tulosvertailu tehdään vain yöajan alempaan 40 dB:n ohjearvoon nähden.

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus 545/2015 asettaa sisätilojen äänitasoille toimenpiderajat erityisesti yöajan äänitasoille nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa sekä pientaajuisen melulle taajuusvälillä 20–200Hz (STM asetus 545/2015).

Taulukko 7-5. Melutason toimenpiderajat sisätiloissa (STM 545/2015).

Huoneisto ja huonetila	Päivällä klo 07–22	Yöllä klo 22–07
<i>Asuinhuoneistot, palvelutalot, vanhainkodit, lasten päivähoitopaikat ja vastaavat tilat</i>		
asuinhuoneet ja oleskelutilat	35 dB	30 dB (25 dB)
muut tilat ja keittiö	40 dB	40 dB
<i>Kokoontumis- ja opetushuoneistot</i>		
huonetila, jossa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänenvahvistuslaitteiden käyttöä	35 dB	-
muut kokoontumistilat	40 dB	-
<i>Työhuoneistot (asiakkaiden kannalta)</i>		
asiakkaiden vastaanottotilat ja toimistohuoneet	45 dB	-

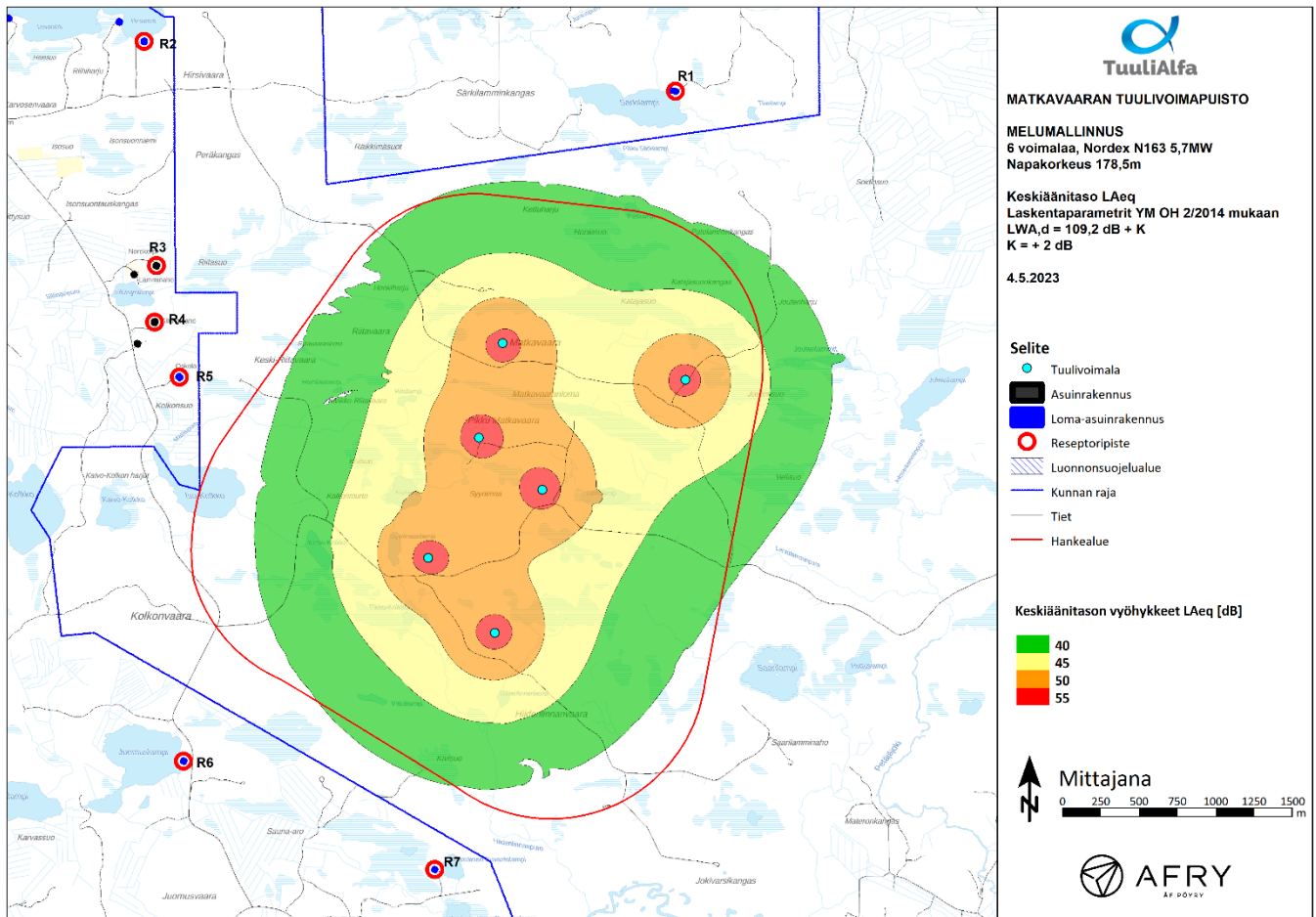


Taulukko 7-6. Pientaajuisen sisämelun tunnin keskiäänitason  $Leq,1h$  toimenpiderajat taajuusvälillä 20-200Hz nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa yöaikaan klo 22-07.

Kaista/Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$Leq,1h$	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

### Mallinnusten tulokset

Alla olevassa kuvassa on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla  $LAeq$  meluvyöhykkeineen hankevaih-toehdolle 6 voimalaa. Meluvyöhykkeet on esitetty 5 dB:n välein siten, että vaaleanvihreän alueen raja vastaa  $LAeq$  40 dB:n tasoa ja keltaisen alueen raja 45 dB:n tasoa.



Kuva 7-18. Melumallinnuskartta, 6 voimalaa.

Melun leviämislaskennan perusteella 40 dB:n melukäyrä ulkona ei ulotu lähimpiin asuin- ja loma-asuinrakennuksiin asti eikä myöskään Kuusamon kunnan rajojen ulkopuolelle. Reseptoristelaskennan perusteella (ks. taulukko 5), suurin keskiäänitason  $LAeq$  tulos laskennan mukaan reseptoripisteissä R1 ja R7 (tuloksilla 35,7 dB), joiden käyttötarkoituksiksi on merkitty loma-asuinrakennus, joka alittaa yöajan alimman ohjearvorajan 40 dB ulkona.

Alla olevassa taulukossa on esitetty vielä yksittäisten reseptoripisteiden laskentatulokset ulkomelun osalta.

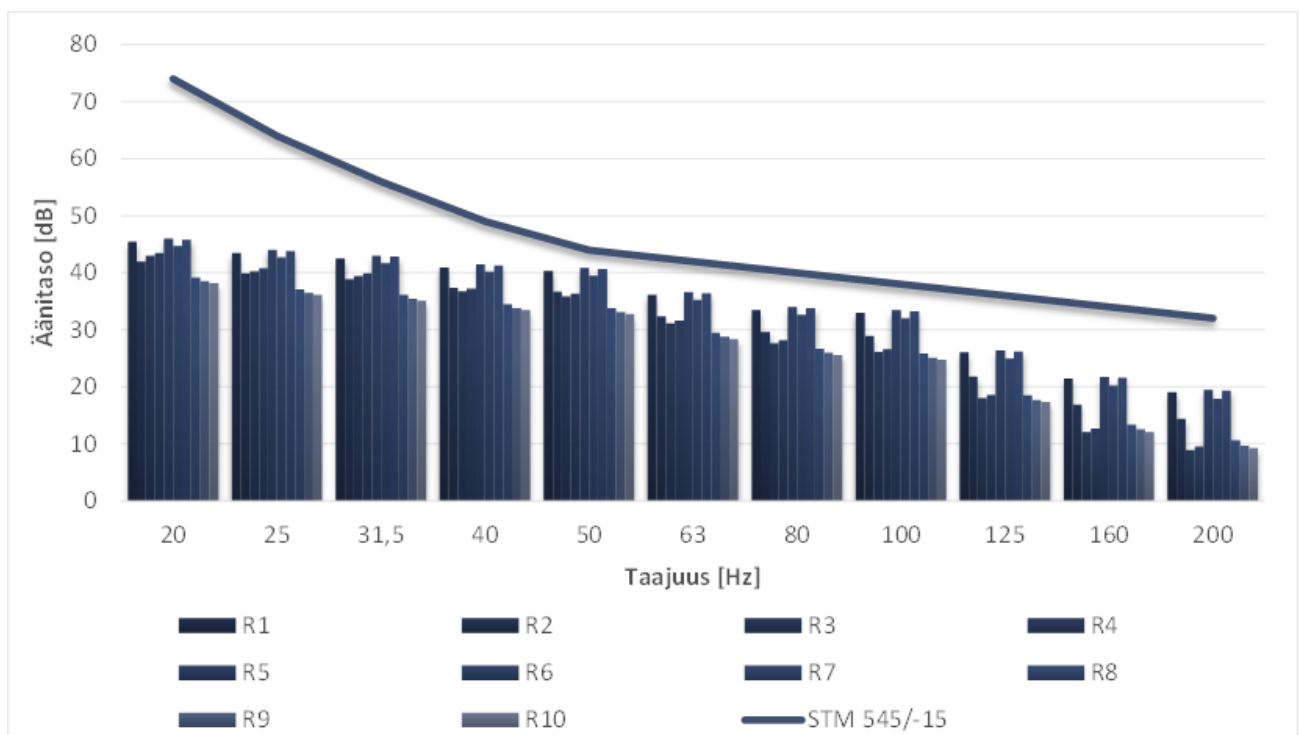
Taulukko 7-7. Melumallinnuksen tulokset lähimpien altistuvien kohteiden edessä ulkona reseptoripisteissä LP1-LP10.

Reseptoripiste			Tulokset	Reseptoripiste			Tulokset
Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiaänitaso LAeq		Nimi	Rakennuksen käyttötarkoitus	Keskiaänitaso LAeq	
<b>R1</b>	loma-asuinrakennus	35,7		<b>R6</b>	asuinrakennus	33,7	
<b>R2</b>	asuinrakennus	24,3		<b>R7</b>	asuinrakennus	35,7	
<b>R3</b>	asuinrakennus	33,3		<b>R8</b>	loma-asuinrakennus	21,4	
<b>R4</b>	loma-asuinrakennus	34,1		<b>R9</b>	asuinrakennus	19,6	
<b>R5</b>	asuinrakennus	35,6		<b>R10</b>	asuinrakennus	23,0	

### Pientaajuinen melu rakennusten sisätiloissa

Tuulivoimalaitosten pientaajuinen melu laskettiin käyttäen painottamattomia ääni-tehotason 1/3 oktaavikaistatietoja taajuusvälillä 20-200Hz. Laskenta suoritettiin YM ohjeen laskentaohjeen mukaisesti käyttäen suomalaistutkimuksen antamia pientalojen julkisivurakenteiden äänitasoeron estimaattiarvoja DL84 (asuinrakennukset) ja DL90 (loma-asuinrakennukset), jotka ovat aiempaa DSO 1284 ohjetta alhaisempia (Keränen et al., 2017, 2019).

Pientaajuisen melun laskentatulokset kuvaajassa lähimmissä reseptoripisteissä on esitetty alla.



Kuva 7-19. Pientaajuisen melun laskentatulokset lähimmissä reseptoripisteissä LP1-LP10.

Laskennan mukaan sisätilan toimenpiderajat alittuvat huolimatta laskennassa käytetystä varsin konservatiivisesta rakennusten julkisivun äänitasoeron vähimmäisarvosta DL84 ja DL90. Ulkomelutulosten perusteella voidaan todeta, että suurin ilmääänieristävyyden vaatimus olisi noin 6-7 dB taajuusalueella 100 Hz, joka voidaan saavuttaa suhteellisen kevyellä rakennuksen vaipan rakenteella. Esim. äänitasoeron estimaatti DL90 tällä taajuudella on 11 dB.

## Infraäänien ja melun terveysvaikutukset

Viime aikoina julkisuudessa on keskusteltu erityisesti tuulivoimaloiden tuottamista infraäänistä ja niiden mahdollisista terveysvaikutuksista. Tämänhetkisen tutkimustiedon mukaan äänen ja infraäänien pitää olla kuultavissa, jotta niillä voisi olla vaikutusta terveyteen. Kansalliset (esim. Hongisto 2014; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. Bolin ym. 2011; McCunney ym. 2014; Møller ja Pedersen 2011) osoittavat selkeästi, että tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien haitallisista vaikutuksista terveyteen ei ole olemassa tieteellisesti pätevästi todistettua näyttöä.

Matalataajuinen ääni on ääntä, jonka taajuus on alle 100 hertsiä. Infraääni on ääntä, jonka taajuus on alle 20 hertsiä. Ihmisen kuuloalue on noin 20–20 000 hertsiä. Ihminen aistii matalataajuisia ääniä paitsi korvalla, myös tunto- ja tasapainoistilla. Taulukko (Taulukko 9 9) kuvaa ihmisen kuulo- ja havaintokynnyksen rajaa eri infraäänien taajuuksilla. Havaintokynnys ylittyy, kun ihminen aistii äänen esimerkiksi värähtelynä elimistössä, muttei välttämättä äänenä.

Taulukko 7–8. Ihmisen kuulo- ja havaintokynnykset infraäänien taajuusalueella.

Kynnys	Äänenvoimakkuuden taso eri taajuuksilla				
	8 Hz	10 Hz	12,5 Hz	16 Hz	20 Hz
Kuulokynnys <sup>1</sup>	103 dB (Z)	95 dB (Z)	87 dB (Z)	79 dB (Z)	71 dB (Z)
Havaintokynnys <sup>2</sup>	100 dB (Z)	92 dB (Z)	84 dB (Z)	76 dB (Z)	68,5 dB (Z)

Infraäänien (< 20 hertsiä) terveydellisiä haittavaikutuksia on osoitettu olevan olemassa vain sellaisissa tapauksissa, joissa kuulo- ja havaintokynnys ylitettiin. Infraäänien tason jäädessä kuulokynnyksen alapuolelle vaikutuksia kuuloon, verenkiertoon tai muihin elintoimintoihin ei ole löydetty tai voitu todentaa ihmisillä. Tähän asti tehtyjen tutkimusten mukaan infraäänellä voi olla terveysvaikutuksia vasta silloin, kun infraääni muuttuu kuultavaksi. Kun tarkastellaan desibeliraja-arvoja, jolloin infraääni muuttuu kuultavaksi (Taulukko 9 9), voidaan todeta, että tuulivoimaloista kantautuva äänentaso jo satojen metrien päässä jää kuulo- sekä havaintokynnyksen alapuolelle. Tämä toteutuu, kun noudatetaan Valtioneuvoston asetusta 1107/2015 ja asumisterveysasetuksen sisämelutason toimenpiderajoihin

On hyvä huomioida, että ympäristössä esiintyy infraääninä tuulivoimaloiden lisäksi myös monista muista lähteistä. Infraääntä syntyy moninaisesti luonnosta (esim. tuuli, joet, meren aallot, ukkonen) ja monista muista lähteistä (esim. tieliikenne, lentokoneet, ilmastointilaitteet).

Kattavin tuulivoiman infraääntä koskeva tutkimus on Japanissa kolmen vuoden aikana toteutettu tutkimus, jossa tuulivoimaloiden ääntä mitattiin 29 tuulipuistossa ja 164 eri pisteessä (Tachibama. H., Yano. H., Fukushima. A. & Sueoka. S. 2014). Tutkimuksessa 1–3 MW:n voimaloiden ääntä mitattiin noin 100–1 000 metrin etäisyydellä mittauspisteistä ja mittaustulosten mukaan infraäänien tason jäivät merkittävästi alle kuulokynnyksen.

Tuulivoimaloiden tuottaman äänen mahdolliset haitat terveydelle ja hyvinvoinnille aiheuttavat kuitenkin huolta tuulivoimaloiden lähellä asuivissa. Suomessa on viime aikoina toteutettu ainakin kaksi tuulivoimaloiden infraäänien terveysvaikutuksiin liittyvää selvitystä, jotka molemmat perustuvat sekä kirjallisuustutkimuksiin että infraäänien mittauksiin.

Hongiston & Olivan selvityksen mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäättään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänen-painetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyyttä, joka yleensä alkaa heti, kun äänen-painetaso ylittää kuulokynnyksen. Nykyaikaiset tuulivoimalat eivät aiheuta infraääntä, jonka äänenpainetaso

ylittäisi kuulokynnyksen. Tyypillisesti infraäänien äänenpainetasot ovat asuntojen etäisyyksillä (yli 500 metriä) alle 70 dB, kun voimalat käyvät täydellä teholla. Tuulivoimaloiden infraääni on siis ei-kuultavaa infraääntä. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni 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. Oireita on pyritty tiedekirjallisuudessa selittämään erilaisilla tavoilla, kuten väärän tiedon aiheuttamalla nosebovaikutuksella, perusteettomalla oireiden aiheuttajaksi lukemisella, huolestuneisuudella, melun häiritsevyydellä, persoonallisuustekijöillä ja median levittämä tiedolla. Selvityksen mukaan vertaisarvioitu tiedekirjallisuus ei puolla sitä näkemystä, että tuulivoimaloiden ääni, saaticka infraääni aiheuttaisi asukkaille terveysvaikutuksia.

Hongiston ja Olivan tutkimuksen mittauksissa mitattiin infraääntä 31 paikassa akustisilla mittauksilla. Mittauksissa selvitettiin tuulivoimaloiden aiheuttamien infraäänien äänenpainetasojen (dB) suhdetta arkielämässä yleisesti esiintyvien infraäänien tasoihin taajuusalueella 0,4–20 000 Hz. Mittaukset olivat poikkeuksellisia, koska yleensä mittaukset tehdään vain taajuusalueella 20–20 000 Hz. Puu-talon yläkerrassa pyykejä linkoava pesukone sekä oven avaus ja sulkeminen aiheuttivat voimakkaimmat infraäänit, kuin tuulivoimala 400 metrin etäisyydellä. Linkousääni jopa saavutti kuulokynnyksen (noin 95 dB) 16 hertsin taajuudella. Ulkona 400 metrin päässä tuulivoimalasta mitattu infra-ääni jäi kauas ihmisen kuulokynnyksestä. Mittaukset tukivat kirjallisuudessa esitettyä näkemystä, että tuulivoima-alueiden lähellä infraäänien äänenpainetaso ei merkittävästi poikkea siitä, mitä voidaan havaita erilaisissa elinympäristöissä kaukana tuulivoima-alueista. (Hongisto & Oliva, 2017)

Työ- ja elinkeinoministeriön teettämät selvitykset tuulivoiman terveys- ja ympäristövaikutuksista valmistuivat kesällä 2017. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Säteilyturvakeskus, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Helsingin yliopisto ja Helsinki Ear Institute toteuttivat yhteistyössä selvityksen tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutuksista ihmisten terveyteen. Selvityksessä tarkasteltiin tuulivoimamelua ja erityisesti tuulivoimaloiden tuottaman infraäänien vaikutuksia. Selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset ja laaja kirjallisuuskatsaus kansainväliseen tutkimukseen. Mittauksissa selvitettiin mittauksin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Vertailun vuoksi infraääninä mitattiin myös luonnonhijaisella alueella ja kaupunkialueella. Mitatut infraäänitasot ovat samaa suuruusluokkaa tuulivoimaloiden lähellä ja kaupunkiympäristössä. Selvityksessä todetaan, että olemassa olevien tutkimusten perusteella tällaisissa ympäristöissä esiintyvien infraäänitasojen suorista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä. (TEM 2017)

Molempien edellä mainittujen tutkimusten johtopäätöksissä todetaan, että tutkimuksia infraäänien pitkäaikaisista terveysvaikutuksista on suhteellisen vähän ja lisätutkimukset ovat perusteltuja.

Edellä mainittujen tutkimusten lisäksi Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL) toteutti Sosiaali- ja terveysministeriön rahoituksella vuosina 2015–2016 kyselytutkimuksen yhdeksällä toteutuneella tuulivoima-alueella. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten yleisiä tuulivoiman tuottaman melun aiheuttamat haitat ovat Suomessa. Samalla haluttiin selvittää epäspesifisen oireilun yleisyyttä tuulivoima-alueilla, koska tuulivoimaloiden tuottama infraääni on ollut julkisuudessa esillä oireilun mahdollisena aiheuttajana. Tutkimuksessa vastaajat jaettiin ryhmiin riippuen etäisyydestä asuinrakennuksen ja lähimmän voimalan välillä (<2,5 km, 2,5–5 km, >5–10 km). Tutkimuksen mukaan oireilun yleisyydessä ei ollut eroa etäisyysvyöhykkeiden välillä. Johtopäätösten mukaan, jos tuulivoimaloiden tuottama infraääni olisi syynä raportoituihin oireisiin, oireilun voisi odottaa olevan yleisintä lähimmällä etäisyysvyöhykkeellä, jossa altistuminen on suurinta. Erityyppisten ympäristöaltisteiden lisäksi myös voimakas huoli tai muu negatiivinen tunne saattaa pitkään jatkuessaan itsessään aiheuttaa fyysistä oireilua ja johtaa terveyden ja hyvinvoinnin heikkenemiseen. (Turunen ym. 2016)

Tällä hetkellä erillistä viranomaisohjeistusta infraäänien osalta ei ole ja tuulivoimaloiden meluvaikutusten osalta tarkastellaan melutasoja Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettuihin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjeistukseen sekä asumisterveysasetuksen sisämelutason toimenpiderajoihin. Muun muassa sosiaali- ja terveysministeriön muistiossa (26.4.2016) on todettu, että STM:n kanta lähtee siitä, että

terveyshaittojen välttämiseksi tuulivoimamelu ei saa ylittää sisämelulle asetettuja vaatimuksia (STM:n asetus 545/2015). Vaatimus voidaan saavuttaa, mikäli tuulivoimaa rakennetaan tuulivoimameluasetuksen mukaisesti (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). STM:n muistion mukaan tähän mennessä kertyneen tieteellisen tutkimustiedon perusteella on epätodennäköistä, että tuulivoimaloiden tuottama ääni (mukaan luettuna infraääni) voisi aiheuttaa merkittäviä terveys- ja hyvinvointihaittoja tuulivoima-alueiden lähellä asuville, kun noudatetaan käytössä olevia ohjearvoja ja toimenpiderajoja. On kuitenkin selvää, että tuulivoimaloiden tuottama melu häiritsee ja tuottaa inihäiriöitä, jos asuinrakennus on hyvin lähellä tuulivoimalaa ja sisämeluväätimukset ylittyvät.

### **Arvioinnin epävarmuus ja vaikutusten lieventäminen**

Melumallinnuksen epävarmuus liittyy mm. äänilähteen epävarmuuteen, sillä hankkeelle voimalatyyppin valinta tehdään vasta hankkeen toteutusvaiheessa. Hanke tullaan toteuttamaan niin, että mallinnusten arvoja ei ylitetä. Mallinnuksen kokonaisepävarmuus jää kuitenkin varsin vähäiseksi, sillä mallinnus on suoritettu YM:n ohjeen mallinnusparametrien mukaisesti.

Meluvaikutuksien laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä n. 3–5 dB voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León, 2017).

Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulenopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointiajomoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Säätöparametreiksi voidaan tyypillisesti valita tuulenopeus, -suunta ja kellonaika. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuoton lisäksi myös voimalan äänipäästöä. Muuta merkittävää meluntorjuntaa ei voida suorittaa, ellei voimalaa pysäytetä kokonaan. Melumallinnuksen perusteella tarvetta meluoptimointiajomoodin käytölle tässä hankkeessa ei kuitenkaan ole.

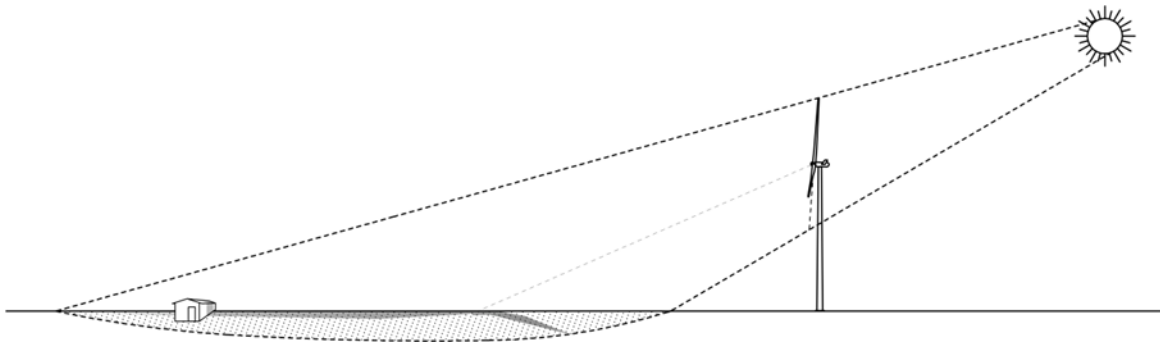
Melumallinnus on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2.

### **Yhteenveto**

- Meluvaikutukset on arvioitu melumallinnuksen avulla YM:n mallinnusohjeen mukaisilla parametreilla
- Kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla alitetaan valtioneuvoston asetuksen päivääjan ohjearvo 45 dB ja yöajan ohjearvo 40 dB.
- Melumallinnuksen mukaan lähimmissä altistuvissa loma-asuinrakennuksessa melutaso ulkona on 35,7 dB ja lähimmässä asuinrakennuksessa 35,7 dB.
- Pientaajuinen melu jää alle sisätilan toimenpiderajojen. Laskennassa hyödynnettiin uutta tietoa suomalaisten pientalojen äänieristävydestä.
- Tiedeyhteisön nykykäsityksen mukaan on epätodennäköistä, että infraäänellä olisi vaikutuksia terveyteen tai hyvinvointiin tuulivoimaloiden ympäristössä toteutuvilla äänenpainetasoilla, kun noudatetaan Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettuja tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja sekä asumisterveysasetuksen sisämelutason toimenpiderajoja.
- Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin tässä työssä vähäisesti kielteiseksi, siten että hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.

## 7.14 Varjon vilkkuminen

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä varjon vilkkuntaa, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Tällöin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän. Vilkkunnan kantama ja kesto riippuvat siitä, missä kulmassa auringon valo osuu lapoihin, lapojen pituudesta ja paksuudesta, tornin korkeudesta, maaston muodoista, ajankohdasta sekä näkyvyyttä vähentävistä tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyydestä. Tuulivoimapuistojen lähiympäristöön leviävä varjon vilkunta tapahtuu usein juuri auringonnousun jälkeen tai auringonlaskua ennen, jolloin voimaloiden varjot ylettyvät pisimmälle. Muulloin varjot jäävät lyhyiksi voimaloiden läheisyyteen. Tuulivoimalan aiheuttama varjon vilkunta saattaa aiheuttaa häiriötä esimerkiksi voimaloiden läheisyydessä asuville ihmisille. Ilmiötä on havainnollistettu alla olevassa kuvassa (Kuva 7-20).



Kuva 7-20. Havainnollistus varjon vilkunnasta. Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä varjon vilkkuntaa, kun auringon valo paistaa tuulivoimalan takaa ja osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin.

Varjon vilkunnalla tai välkkeellä tarkoitetaan yllä kuvatun mukaisesti tilannetta, jossa voimala sijoittuu auringon ja kohteen väliin ja muodostaa kohteeseen liikkuvan varjon. Auringon lavoista aiheuttamia heijastuksia ei sen sijaan synny, sillä tuulivoimaloiden lavat ovat mattapintaisia eivätkä muodosta auringon aiheuttamia heijasteita ympäristöön.

### Sovellettavat raja- ja ohjearvot

Suomessa ei ole raja-arvoja koskien tuulivoimaloista aiheutuvaa välkevaikutusta tai olemassa olevia suosituksia sen mallintamisesta. Ympäristöhallinnon ohjeen (Ympäristöministeriö 2016) mukaan Suomessa välkkeen vaikutusten arvioinnissa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden suosituksia. Välkevaikutusten arvioinnin taustaksi esitellään seuraavassa Saksassa, Ruotsissa ja Tanskassa käytössä olevia raja-arvoja, ohjeita ja suosituksia.

Taulukko 7–9. Havainnollistus varjon vilkunnasta. Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä varjon vilkkuntaa, kun auringon valo paistaa tuulivoimalan takaa ja osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin.

Maa	Real case	Worst case
Saksa	8 tuntia/vuosi	30 tuntia/vuosi 30 min/päivä
Ruotsi	8 tuntia/vuosi 30 min/päivä	-
Tanska	10 tuntia/vuosi	-

## Arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston aiheuttaman välkkeen vaikutuksia arvioitiin laskennallisilla menetelmin käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyä windPRO 3.5 -ohjelmiston SHADOW-mallinnusmoduulia. Tuulivoimapuistoa ja sovellettua tuulivoimalamallia koskevat parametrit ovat:

- 6 voimalan sijoitussuunnitelma
- Voimaloiden napakorkeus 178.5 metriä ja roottorin halkaisija 163 metriä (kokonaiskorkeus 260 metriä)

Laskentamalli huomioi hankealueen sijainnin (auringonpaistekulma ja päivittäinen valoisa aika), tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelman, voimaloiden aiheuttaman varjon vilkunnan yhteisvaikutuksen, tuulivoimaloiden mittasuhteet (napakorkeus, roottorin halkaisija ja lapaprofiili), maaston korkeuskäyrät sekä valitut laskentaparametrit (Taulukko 9-11). Kasvillisuuden vaikutusta ei ole otettu huomioon.

Taulukko 7-10. WindPRO-ohjelmiston SHADOW-mallinnuksessa sovelletut laskentaparametrit.

<b>Laskennan aikaresoluutio</b>	<b>1 minuutti</b>
<b>Laskentasäde tuulivoimalan ympärillä</b>	Etäisyys, jolla vähintään 20 prosenttia auringosta on tuulivoimalan lavan peittämä huomiodulla minimikulmalla. Laskentasäde tarkasteltavilla Matkavaaran voimaloilla on <b>1804 m</b> .
<b>Auringon korkeus merenpinnasta – huomioitu minimikulma</b>	<b>3 astetta</b> (Mikäli auringonpaistekulma on alle 3 astetta, auringon valon oletetaan siroavan ilmakehässä niin paljon, ettei se aiheuta havaittavia varjoja.)
<b>Maaston korkeusvaihteluiden vaikutus näkemiseen</b>	<b>Huomioitu</b> Välkettä ei voi mallinnuksessa aiheutua havaintopisteeseen, mikäli maaston korkeusvaihtelut estäisivät näköyhteyden tuulivoimalaan 1.5 m havaintokorkeudella.
<b>Puuston vaikutus näkemiseen</b>	<b>Ei huomioitu</b> Välkettä voi mallinnuksessa aiheutua havaintopisteeseen, vaikka puusto estäisi näköyhteyden tuulivoimalaan.

Määritellyillä laskentaparametreilla sekä oletuksella, että voimalan roottorin oletetaan pyörivän jatkuvasti ja olevan kohtisuorassa auringonsäteitä vastaan, saadaan arvio aiheutuvasta vilkunnan **teoreettisesta maksimimäärästä**.

Laskentamenetelmä ei automaattisesti huomioi välkkeeseen vaikuttavia ylimääräisiä tekijöitä, kuten pilvisyyttä. Jotta saataisiin parempi kuva odotettavissa olevasta välkkeen todellisesta määrästä, on laskettu myös **realistinen arvio**. Realistinen arvio ottaa huomioon sekä voimaloiden tuotantoajan että auringonpaistehavainnot (verrannollinen alueen leveyspiiriin ja pilvisyyshavaintoihin). Tuotanto-ajasta saadaan laskettua se osuus ajasta, jolloin voimala ei pyöri tuulennopeuden ollessa joko liian alhainen tai liian korkea suhteessa voimalatyyppin käyntiväliin. Paikallinen tuulensuuntajakauma vaikuttaa roottorin suuntaukseen ja edelleen mallinnuksen laskentasäteeseen valittujen laskentaparametrien mukaisesti (Taulukko 7-10). Tuulensuuntajakauma ja tuotantoaika on saatu EMD-WRF Europe+ (ERA5) -referenssidatasta vuosilta 2000-2020.

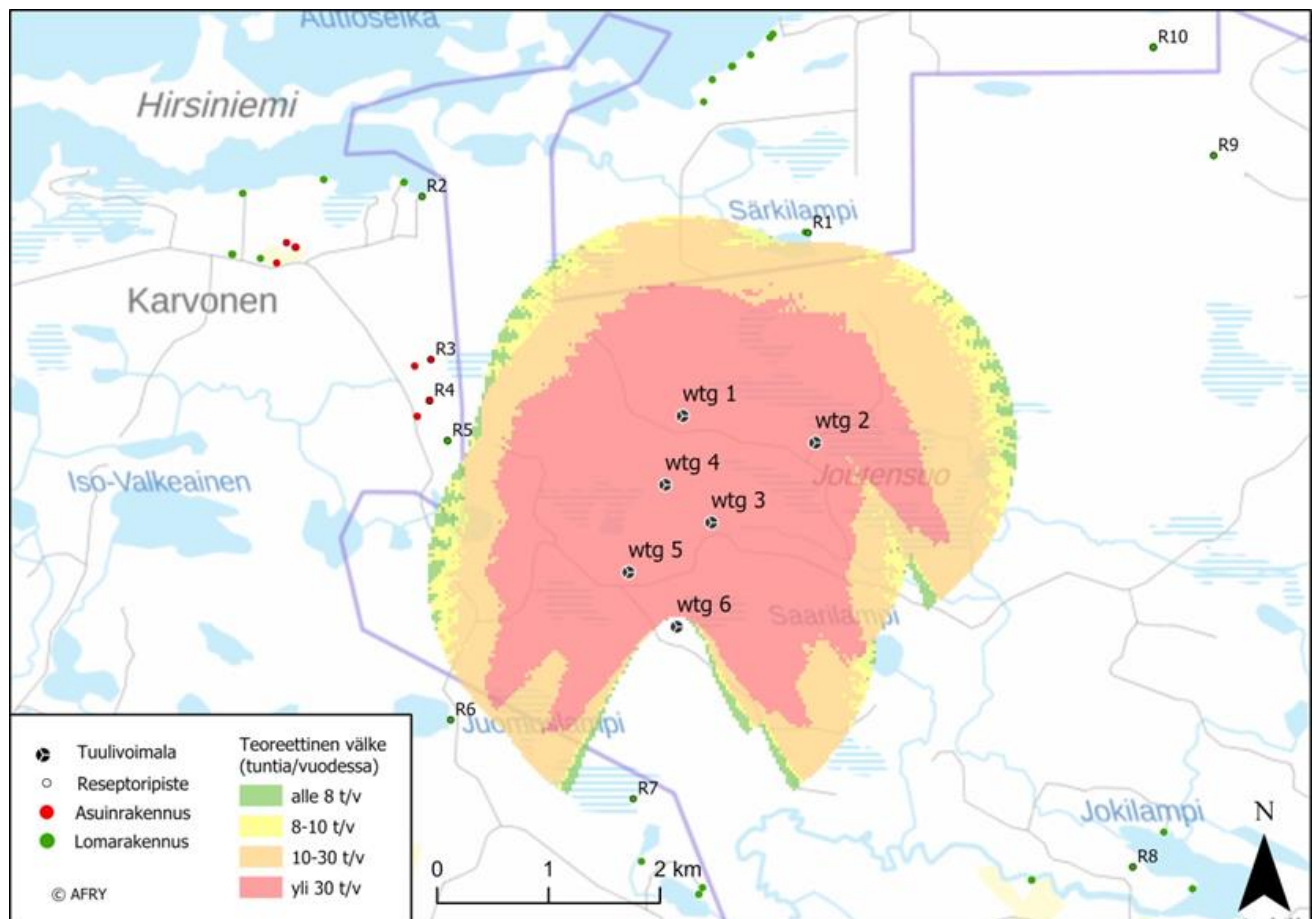
Mallinnuksessa käytetyt auringonpaistetilastot on saatu Sodankylän sääaseman auringonpaistehavainnoista (kuukausitason keskiarvot) vuosilta 1969–1993.

Tulosten havainnollistamista varten määritettiin niin kutsuttuja reseptoripisteitä (lähellä tuulivoimaloita sijaitsevia loma- tai asuinrakennuksia), joille laskettiin yksityiskohtaisemmat tulokset. Reseptoripisteiden oletettiin olevan ”kasvihuonetyyppisiä”, jolloin joka suunnasta tuleva välke otetaan huomioon. Reseptoripisteiden leveys on 2 m, korkeus 2 m ja korkeus maanpinnasta 1,5 m. Reseptoripisteitä valittiin hankealueen ympäriltä 10 kappaletta (nimetty R1–R10).

Välkemallinnuksen tuloksena saadaan välkkeen esiintymisen määrä ja ajankohta tarkastellulle tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmalle. Mallinnuksen tulokset saadaan karttakuvina sekä reseptoripistekohtaisina numeerisina arvoina.

### Arvioinnin tulokset

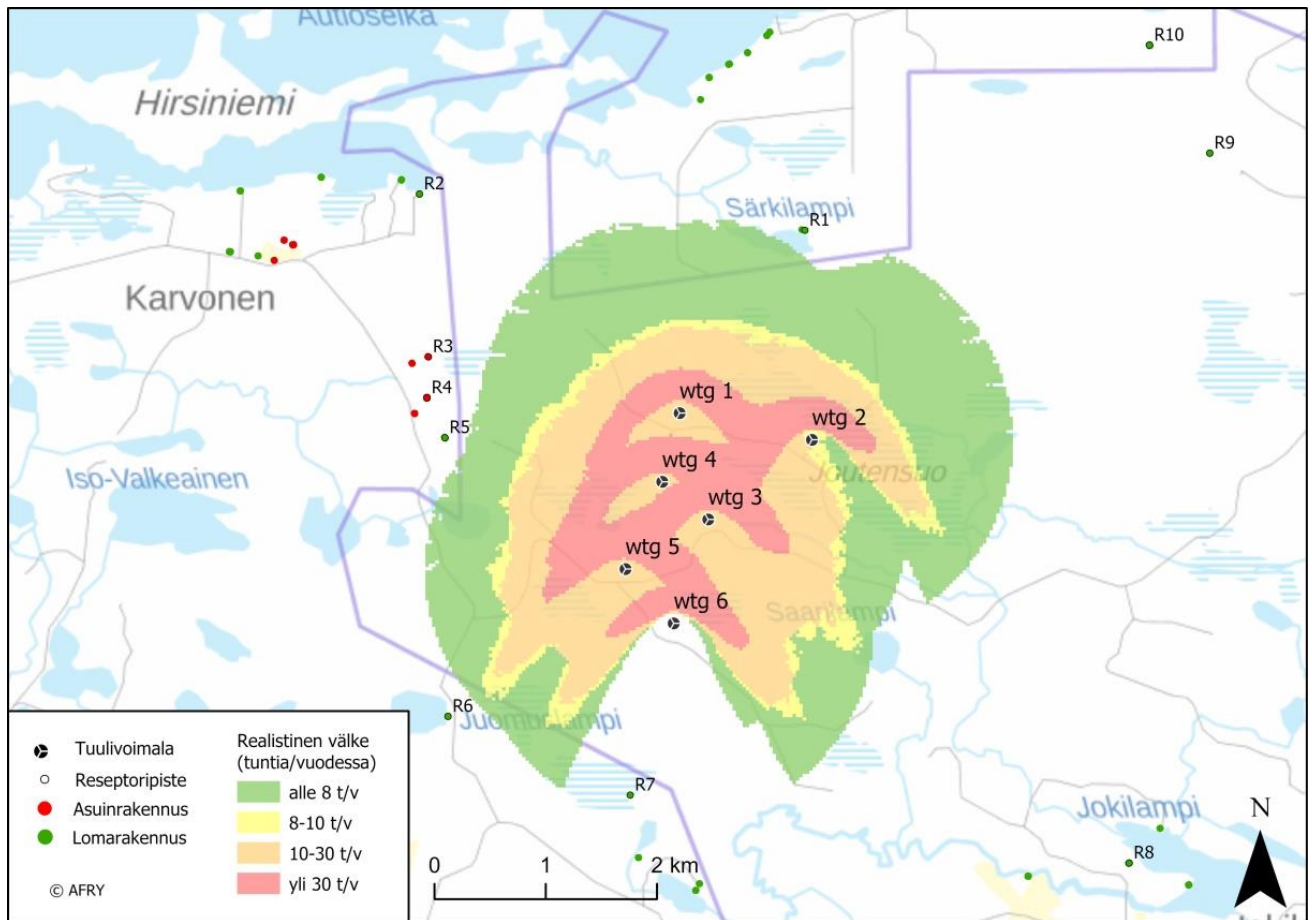
Mallinnuksen tuloksena saadut kartat välkkeen teoreettiselle maksimimäärälle ja realistiselle määrälle Matkavaaran tuulipuiston kuuden voimalan sijoitussuunnitelmalla on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 7-21 ja Kuva 7-22). Mallinnus on tehty tuulivoimaloilla, joiden napakorkeus on 178,5 m ja roottorin halkaisija 163 m. Kuvista nähdään, että välkkeen määrä on suurta tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä olevilla asumattomilla alueilla, mutta se vähenee voimakkaasti etäisyyden kasvaessa.



Kuva 7-21. Välkkeen teoreettinen maksimimäärä tunteina vuodessa (auringonpaistehavainnoja ei ole huomioitu) 6 voimalan toteutusvaihtoehdolla. Mallinnus on tehty tuulivoimaloilla, joiden napakorkeus on 178,5 metriä ja roottorin halkaisija 163 metriä.

Kuvasta nähdään, että mallinnusparametrien puitteissa välkettä ei ulotu Matkavaaran ympäristössä oleviin asuin- tai lomarakennuksiin. Reseptoripistekohtaiset tulokset on esitetty myöhemmin (Taulukko 7–11).





Kuva 7-22. Välikkeen realistinen määrä tunteina vuodessa (auringonpaistehavainnot otettu huomioon) Matkavaaran kuuden voimalan sijoitussuunnitelmalla. Mallinnus on tehty tuulivoimaloilla, joiden napakorkeus on 178.5 m ja roottorin halkaisija 163 m.

Kuten kuvasta nähdään, myöskään realistisessa mallinnuksessa käytettyjen parametrien puitteissa väkettä ei ulotu Matkavaaran ympäristössä oleviin asuin- ja lomarakennuksiin. Reseptoripistekohtaiset tulokset on esitetty taulukossa (Taulukko 7-11)

Taulukko 7-11. Mallinnusten mukaiset väkემäärät reseptoripisteittäin Matkavaaran kuuden voimalan sijoitussuunnitelmalla. Mallinnus on tehty tuulivoimaloilla, joiden napakorkeus on 178.5 m ja roottorin halkaisija 163 m. Reseptoripisteiden koordinaatit on esitetty ETRS-TM35FIN koordinaatistossa.

Reseptoripiste	Itä-koordinaatti	Pohjois-koordinaatti	Teoreettinen maksimitilanne		Realistinen maksimitilanne
	(m)	(m)	(h/a)	(h/d)	(h/a)
R1	566375	7319711	0:00	0:00	0:00
R2	562911	7320037	0:00	0:00	0:00
R3	562991	7318574	0:00	0:00	0:00
R4	562979	7318205	0:00	0:00	0:00
R5	563140	7317847	0:00	0:00	0:00
R6	563168	7315342	0:00	0:00	0:00
R7	564806	7314635	0:00	0:00	0:00
R8	569289	7314024	0:00	0:00	0:00
R9	570014	7320404	0:00	0:00	0:00
R10	569473	7321374	0:00	0:00	0:00

Taulukossa (Taulukko 7–11) on esitetty sekä välkkeen teoreettinen kokonaiskesto-aika tunteina vuodessa ja vuorokaudessa että realistinen kokonaiskesto-aika tunteina vuodessa. Realistisessa kokonaiskestossa on huomioitu auringonpaistetilat ja tuulensuuntajakauma.

Tarkastellulla sijoitussuunnitelmalla (Matkavaaran kuusi voimalaa) ja voimalamitoilla (napakorkeus 178.5 m, roottorin halkaisija 163 m) reseptoripisteisiin ei kohdistu välkettä eivätkä aiemmin kappaleessa esitellyt muiden maiden raja-arvot tai suositukset ylity yhdessäkään reseptoripisteessä. Mallinnuksen tulosten perusteella välke on vähäistä kaava-alueen ulkopuolella eikä välkevaikutusalueen laajuus ulotu läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille.

### **Arvioinnin epävarmuus ja vaikutusten lieventäminen**

Varjon vilkunnan teoreettista maksimimäärää mallinnettaessa lapojen oletetaan pyörivän jatkuvasti ja roottorin olevan kohtisuorassa aurinkoon nähden aiheuttaen maksimaalisen varjon. Todellisuudessa tuulivoimaloilla on tuulennopeudesta riippuvainen käyntiväli, jolloin liian alhaisilla tai korkeilla tuulennopeuksilla lavat eivät pyöri. Lisäksi todellisuudessa roottorin suuntaus määräytyy havaitun tuulensuunnan perusteella, eikä varjon muodostuminen ole näin ollen aina taattua (lavan on havaitusajasta nähden peitettävä auringosta yli 20 prosenttia, jotta havaittava varjo syntyy). Teoreettinen maksimimäärä edustaa siis selkeästi konservatiivista arviota tuulivoimaloiden aiheuttamasta välkkeen määrästä.

Auringonpaistehavaintojen käyttö aiheuttaa epävarmuutta realistiseen arvioon, sillä hankealueen etäisyys lähimmälle päivänpaistetilatonta mittaavalle sääasemalle Jokioisiin on noin 180 kilometriä. Mallinnoissa ei ole huomioitu kasvillisuuden vähentävää vaikutusta vilkunnan havaitsemiseen, jolloin etenkin kesäaikainen vilkunnan määrä yliarvioidaan.

Varjon vilkuntaa voidaan rajoittaa teknisesti, sillä voimaloiden sijoitussuunnitelman ja voimaloiden mittojen perusteella voidaan laskea ajat, jolloin varjon vilkunta on mahdollista tietyssä kohteessa. Vilkuntavaikutuksia on mahdollista vähentää muun muassa pysäyttämällä vilkuntaa aiheuttavat voimalat vilkunnan syntymisen kannalta kriittiseen aikaan. On kuitenkin huomioitava, että vilkuntaa ei synny pilvisellä säällä, tuulivoimaloiden ollessa sivuttain tai jos kohteen ja voimalan välillä on suojaavaa puustoa.

Lisäksi osalla voimalavalmistajista on tarjolla varjon vilkunnan havaitsemisjärjestelmiä, jotka havaitsevat tietyn raja-arvon ylittävän vilkunnan ja pysäyttävät voimalat tarvittaessa. Tällainen ns. Shadow control -järjestelmä on käytössä Suomessa useissa tuulivoimahankkeissa ja sillä voidaan tehokkaasti vähentää välkkeestä aiheutuvia vaikutuksia. Vilkuntaan liittyvät lieventämiskeinot tarkentuvat tarvittaessa jatkosuunnitelun yhteydessä. Tässä vaiheessa lieventämiskeinoille ei ole tunnistettu erityisiä tarpeita.

Vilkuntaselvitys on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

#### **Yhteenveto**

- Suomessa ei ole määritelty raja-arvoja tai ohjearvoja välkkeen esiintymiselle. Välkevaikutusten arvioinnissa on suositeltu käytettävän apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Ruotsissa ja Saksassa sovelletaan todellisen tilanteen ohjearvona kahdeksaa tuntia ja Tanskassa kymmentä tuntia.
- Välkevaikutuksia ei muodostu lainkaan hankealueen lähiympäristön asuin- tai lomarakennuksiin.

## 7.15 Vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoiman turvallisuuskysymyksistä puhuessa tarkoitetaan usein voimaloista irtoavien komponenttien, lumen ja jään putoamisvaaraa tai paloturvallisuutta.

Tuulivoimaloiden pystytystöissä sekä tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvissä muissa rakennustöissä sekä voimajohdon rakentamisessa noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksien syntymistä.

Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työturvallisuuteen. Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy suunnittelualueen ja sen lähiympäristön teillä ja liikenneturvallisuuteen ja teiden kuntoon tulee kiinnittää huomiota. Turvallisuussyistä liikkuminen on kiellettyä koneiden työalueella, jossa kyseisellä hetkellä työskennellään. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakennusalueet, jolla liikkuminen on rajoitettua aktiivisen työskentelyn aikana, merkitään maastoon.

Tuulipuiston ja voimajohdon rakentamisessa käytettävistä laitteista ja kuljetuskalustosta voi onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotaa öljyä maaperään tai vesistöihin. Tähän varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen erityisesti pohjavesialueilla ja vesistöjen sekä suunnittelussa tunnistettujen ympäristökohteiden läheisyydessä. Mahdolliset vuotavien öljyjen määrät ovat joka tapauksessa suhteellisen vähäisiä ja vuodot ovat epätodennäköisiä. Maaperään tai vesistöön päässyt öljyvuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan.

### **Tuulivoimalan rikkoontuminen**

Tuulivoimaloista irtoavien ja putoavien osien aiheuttamaan vaaraan on usein kiinnitetty huomioita, mutta tämänkaltainen rikkoutumistapaus on erittäin epätodennäköinen ja voidaan arvioida, ettei tästä aiheutuva vaara ole merkittävä. Tästä johtuvia varotoimenpiteitä tai suojaetäisyyksiä ei näin ollen tarvita tuulivoimapuistoalueella. Mikäli epätodennäköisenä pidettävä rikkoontuminen kuitenkin tapahtuisi, tapahtuu se todennäköisimmin myrskytuulilla, jolloin tuulivoimapuistoalueella ei todennäköisesti ole liikkujia. Tuulivoimalat mitoitetaan kestämään merkittäviä myrskytuulia (jopa 50 m/s riippuen mittauksiin pohjautuvan analyysin perusteella määriteltävästä tarkemmasta mitoitustasosta). Tuulivoimalan turvallisuusjärjestelmä varmistaa, että liian kovalla tuulen nopeudella tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Voimaloiden kaatuminen on erittäin epätodennäköistä, lähes teoreettista, eikä sitä voida mieltää realistiseksi turvallisuusriskiksi.

VTT:n johtava tutkija Petteri Antikainen on todennut, että onnettomuudet ovat poikkeuksellisia tapahtumia. Maailmalla on tällä hetkellä noin 150 000 tuulivoimalaa ja tällaisia tapauksia raportoidaan hyvin harvoin. Onnettomuudet ovat lähinnä tapahtuneet voimaloille, joissa on käytetty vanhaa teknologiaa. Hankkeessa käytettävät tuulivoimalat tulevat olemaan tyyppisertifioituja. Tuulivoimalamallin tyyppisertifiointi tarkoittaa, että sille on myönnetty jokin kansainvälisistä tuulivoimalasertifikaateista, joita ovat mm. IEC 61400-22/IEC WT 01 ja GL-IV-1/GL-IV-2. Voimalan sertifiointin suorittaa ulkopuolinen taho, kuten DNV GL tai TÜV ja se vaatii tarkkaan määritellyn monivaiheisen prosessin. Tyyppisertifiointi varmistaa, että voimalan suunnittelu, valmistus, komponentit ja dokumentointi vastaavat standardissa määritettyä tasoa. Samalla voidaan vakuuttaa, että turvallisuuteen liittyvät asiat on huomioitu kaikilla mainituilla osa-alueilla.

Tuulivoimala voi sisältää erilaisia öljyjä ja kemikaaleja turbiinityypistä riippuen. Öljyjen tarve ja määrä vaihtelee voimaloiden teknisistä ratkaisuista riippuen. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, joilla edellä mainittujen aineiden joutuminen maaperään ja vesistöihin voidaan estää. Tällaisia ratkaisuja voivat olla esimerkiksi mahdollisten vuotojen ohjaaminen konehuoneessa tai tornin juuressa sijaitsevaan ylivuotoöljyjen talteenottoa varten suunniteltuun tilaan. Lisäksi voimaloiden säännölliset huolto- ja tarkastustoimenpiteet ennaltaehkäisevät öljy- ja kemikaalivahinkoja.

### **Paloturvallisuus**

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaranarviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä.

Matkavaaran hanketta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat 1,6 kilometrin etäisyydellä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esim. maastopaloon.

Tuulivoimaloiden tulipaloja ennaltaehkäistään sekä passiivisin että aktiivisin keinoin. Passiivisina keinoina mahdollisimman suuri osa rakenteista on valmistettu palamattomasta materiaalista kuten teräksestä, eikä tuulivoimalassa säilytetä mitään ylimääräistä syttyvää materiaalia. Lisäksi tuulivoimalan siivet ja muut rakenteet on varustettu ukkosenjohdattimin, jotka johtavat virran turvallisesti eristettynä maahan. Tuulivoimaloihin asennettava automatiikka havaitsee mahdollisista salamaniskuista aiheutuneet viat.

Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on häviävän pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Tuulivoimaloiden nasellipalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalaitospalo on kuitenkin kohtalaisen helposti havaittavissa verrattaessa esimerkiksi matalalla syttyvään maastopaloon. Finanssialan keskusliiton vuonna 2009 antamassa Tuulivoimaloiden vahingontorjunta –suojeluohjeessa on maininta, jonka mukaan tuulivoimalat on varustettava automaattisilla palonilmaisulaitteilla ja yli 2 MW:n voimalat lisäksi automaattisella sammutuslaitteistolla. Kyseessä ei ole säädös, mutta ohjeen noudattaminen on keskeistä, jos tuulivoimala halutaan vakuuttaa tulipalon varalta.

### **Jään irtoaminen**

Rakenteisiin voi kertyä jäätä, kun olosuhteet jään muodostumiselle ovat olemassa. Siipiin ja muihin tuulivoimalan rakenteisiin kertynyt jää irtoaa rakenteesta viimeistään sulaessaan, jolloin se pudotessaan voi aiheuttaa vaaratilanteita ja vaurioita tuulivoimalan läheisyydessä liikkuville henkilöille, liikennevälineille, rakennuksille, rakenteille ja laitteille. Jään syntymiseen vaaditaan tietyt olosuhteet: riittävän matala lämpötila (alle 0 °C) ja korkea ilmankosteus.

Tuulivoimalan siivestä sinkoavasta jäästä aiheutuvan onnettomuuden tapahtuminen edellyttää jään muodostumista, jäänkappaleiden irtoamista ja niiden putoamista tiettyyn kohtaan sekä henkilön, liikennevälineen, rakennuksen tms. sijaintia jään putoamiskohdassa. Näiden kaikkien tekijöiden yhtäaikaisen tapahtumisen todennäköisyys on häviävän pieni.

Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa on laskettu todennäköisyyksiä sille, että tuulivoimalan siivestä irronnut jääpala osuu rakennukseen, tielle tai ihmiseen aiheuttaen ihmisen kuoleman. Tutkimuksessa oli laskettu, että jääpala osuu rakennukseen keskimäärin kerran 62 500 vuodessa aiheuttaen kuoleman (100 m<sup>2</sup> rakennus 300 metrin päässä tuulivoimalasta). Jäänpalan osuminen tielle (tie 200 metrin päässä voimalasta, 100 autoa ja autojen nopeus 60 km/h) aiheuttaen ihmisen kuoleman tapahtuu kerran 100 000 vuodessa. Irronnut jääpala voi aiheuttaa ihmisen kuoleman osuessaan suoraan ihmiseen todennäköisyydellä kerran 500 vuodessa olettaen, että ihminen seisoo koko ajan 50–300 m:n päässä tuulivoimalasta. (LVM 2012)

Kaava-alue sijoittuu Koillismaalle, jossa kosteat ilmamassat tiivistyvät vaara-alueilla talvisin tykyksi puiden latvuksiin ja potentiaalisesti myös muihin rakenteisiin. Tuulivoimala voidaan varustaa esimerkiksi automatiikalla, joka havaitsee mahdollisen siipeen kertyneen paksun jään aiheuttaman siiven epävakauden ja pysäyttää voimalan. Ohuemman jääkerroksen aiheuttamat haitat ovat lähinnä tuotannollisia. Konehuoneen katolle kertynyt jää taas putoaa suoraan tuulivoimalan juureen eikä näin ollen aiheuta sinkoamisvaaraa liikenteelle tai lähialueen toiminnoille. Näin ollen myös tykkylumialueella jäästä aiheutuva onnettomuuden riski on todella pieni. Kaava-alueen käyttö talviaikana on melko vähäistä, mikä osaltaan pienentää jäästä aiheutuvaa potentiaalista turvallisuusriskiä.

Tuulivoimapuiston alueelle, mm. liikkumisreittien varrelle, sijoitetaan infotauluja kertomaan erityisesti talviaikaisesta turvallisuudesta. Infotauluissa on myös hanketoimijan yhteyshenkilöiden tiedot, joilta voi kysyä lisätietoa ja antaa palautetta tuulipuiston toiminnasta. Tuulivoimaloiden talviaikaisesta toiminnasta aiheutuvien haittojen ei arvioida olevan merkittäviä, sillä talvisin alueella liikutaan vähemmän kuin kesällä.

## 7.16 Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun

Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei aiheuta tuotantovaiheessa kasvihuonekaasu- tai muita savukaasupäästöjä. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamiseen liittyvät ilmapäästöt hankealueen lähiympäristössä aiheutuvat pääasiassa rakentamiseen liittyvistä kuljetuksista, joiden vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Tuulivoimatuotannon teho vaihtelee tuulisuuden mukaan, mutta myös sähkönkulutus vaihtelee tunti-, päivä-, viikko- ja vuodenaikatasolla. Vaihtelevan kulutuksen kattamiseksi tarvitaan erityyppisiä sähköntuotantotekniikoita; jatkuvaa tasaista tehoa tuottavaa perusvoimaa, lämmitystarpeen vaihteluja seuraavaa yhdistettyä sähkön- ja lämmöntuotantoa (yhdyskuntien kaukolämpövoima sekä teollisuuden vastapainetuotanto) sekä nopeiden ja hitaampien kulutuksenvaihteluiden mukaan joustavaa säätövoimaa. Nopeiden vaihteluiden seuraamiseen soveltuvat parhaiten vesivoima ja kaasuturpiinilaitokset. Hitaampaa säätöä toteutetaan mm. hiililauhdelaitoksilla. Myös sähkökaupalla naapurimaiden kanssa on tärkeä merkitys tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa. Tuulivoimatuotannon vaihtelun vuoksi tarvittava säätövoima voi aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä ja muita savukaasupäästöjä riippuen sähköntuotantotavasta.

Hankkeella on positiivisia vaikutuksia ilmastoon ja ilmanlaatuun, koska tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa syntyy kasvihuonekaasupäästöjä, jotka koostuvat suurelta osin perustusten valamisesta sekä voimalayksiköiden valmistuksesta ja kokoonpanosta muiden sähköntuotantolaitosten rakentamisen tapaan. Voimaloiden materiaali- ja pystyttämiskustannukset huomioon ottaen tuulivoiman rakentamisen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat pieniä, luokkaa 10 g/kWh (Lenzen & Munksgaard 2002, Holttisen 2004 mukaan). Lisäksi tuulivoimaloiden rakentamisen ja pystyttämisen aikana syntyy liikenteestä pakokaasupäästöjä.

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä. Energia, joka jää tuottamatta tuotetaan Suomessa eri polttoaineilla, kuten esim. öljyllä, hiilellä, maakaasulla tai turpeella. Tuuli-voimatuotannon on todettu korvaavan pohjoismaissa ensisijaisesti hiililauhdetta ja toissijaisesti maakaasun polttoa. Polttoainepalaessa syntyy käytettävästä polttoaineesta riippuen eri määriä hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>), typenoksideja (NO<sub>x</sub>), rikkidioksidia (SO<sub>2</sub>), hiukkasia ja vesihöyryä. Lisäksi poltettaessa savukaasuihin joutuu polttoaineen koostumuksesta riippuen pieniä määriä muita komponentteja, esimerkiksi raskasmetalleja. Päästöt ilmaan (lähinnä hiukkanen) kohdistuvat ensisijaisesti sähköä tuottavien laitosten lähialueelle, mutta kulkeutuvat myös kauemmas ilmakehässä.

Päästöttömän sähkön tuotannosta saatavan päästövähennyksen arvioinnissa käytetään Energiaviraston ilmoittamaa jäännösjakaamaa. Viimeisin jäännösjakauma on vuodelta 2022 ja sen määrä on 471 kgCO<sub>2</sub>/MWh. Jäännösjakauma kuvaa Suomessa käytetyn varmentamattoman sähkön tuotantojakauman, huomioiden myös ulkomailta tuodun sähkön. Varmennettu uusiutuva energia ei sisälly jäännösjakaumaan, jolloin jäännösjakauman käyttö on perusteltua päästövähennyksen laskennassa, sen kuvatessa pääasiallisesti fossiilista energiaa. Päästöttömän sähkön tuotannosta saatava päästövähennys (vuosittaisella sähköntuotannolla 75 – 115 GWh) on laskennallisesti elinkaaren ajalla 440 000 – 790 000 tCO<sub>2</sub>. Vertailuna, ennakkotietojen mukaan energiateollisuus aiheutti Suomen koko kasvihuonekaasupäästöistä n. 13,1 milj. ekvivalenttitonnia CO<sub>2</sub>:a vuonna 2020 (Tilastokeskus 2021).

Muiden ilmanpäästöjen vaikutukset kohdistuvat ilmanlaatuun kuljetusreittien varrella rakentamisen aikana.

### **Yhteenveto**

- *Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tuotantovaiheessa kasvihuonekaasuja tai muita savukaasupäästöjä.*
- *Tuulivoimalla tuotetulla sähköllä korvataan muita energiantuotantomuotoja ja vältetään niistä syntyvät päästöt ilmaan.*
- *Hankkeella on positiivinen vaikutus ilmastoon ja ilmanlaatuun.*

## 7.17 Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

Tuulivoimalan rakenteet, kuten muutkin rakenteet, voivat vaikuttaa tutkasignaaleihin ja viestintäyhteyksiin, kuten tv-signaaliin.

### 7.17.1 Tutkajärjestelmät

#### **Puolustusvoimien toiminta**

Puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskyvyn osalta tuulivoimaloiden tiedetään yleisesti aiheuttavan haittaa erityisesti ilmavalvonnalle, jonka tutkajärjestelmille tuulivoimalat edustavat suuria kohteita. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt tutkajärjestelmiin ilmenevät muun muassa varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, mistä johtuen tuulivoimala voi varjostaa varsinaisia tutkamaaleja ja näkyä itse tutkassa. Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamisen kannalta saattaa valvontasensoreihin kohdistuvilla häiriöillä olla vaikutuksia erityisesti ilma- ja merivalvontaan. (Ympäristöministeriö 2016b). Hankevastaava on saanut Puolustusvoimilta lausunnon hankkeen hyväksyttävyydestä (1.12.2023) ja sen mukaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista alueelle.

#### **Säättukat**

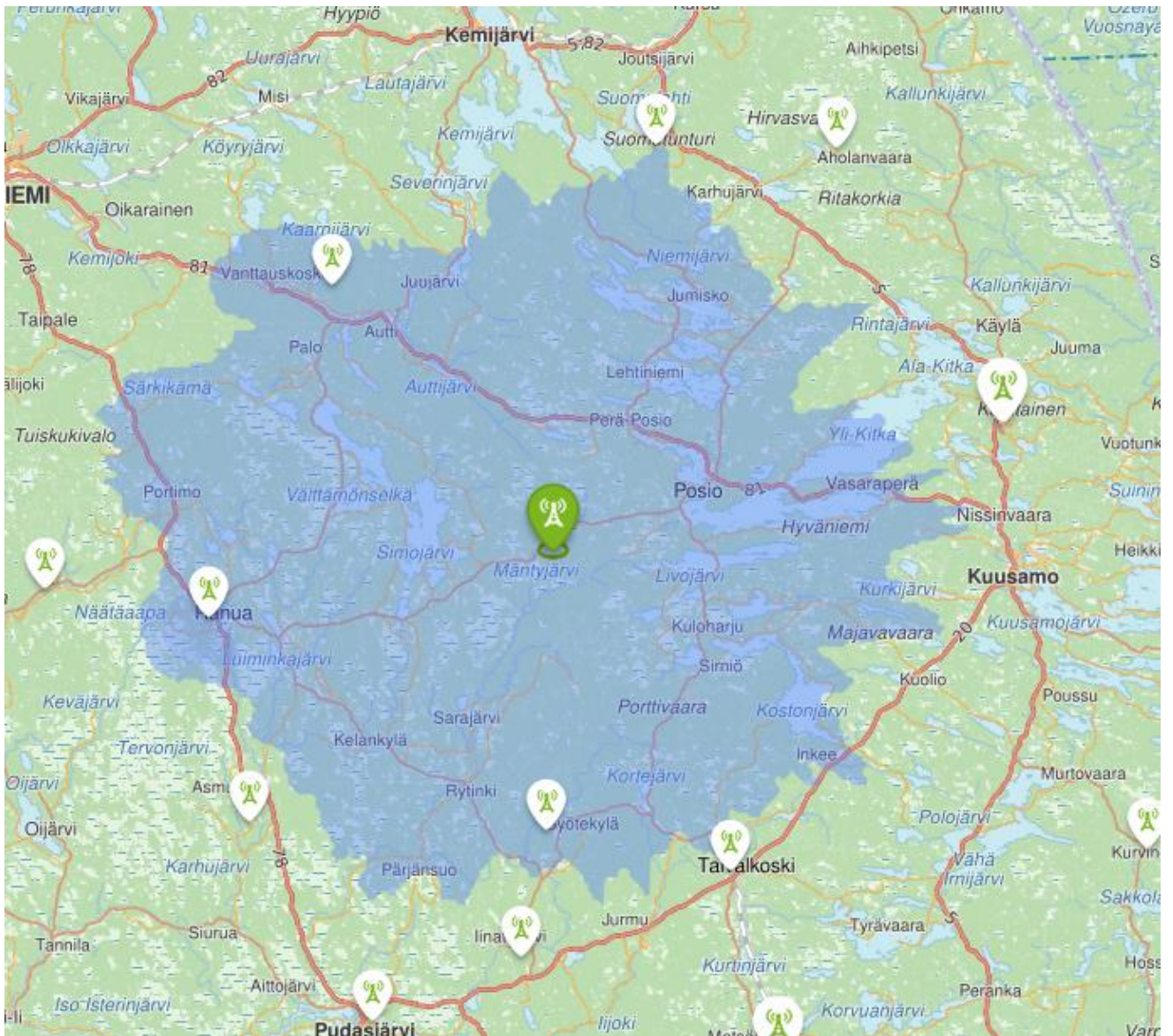
Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säättukaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säättukista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säättukista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset (Ympäristöministeriö 2016).

Suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen säättukia. Lähin Ilmatieteen laitoksen säättuka sijaitsee Sodankylän Luostolla, jonne on matkaa noin 145 kilometriä, joten tuulivoimapuiston vaikutuksia tutkan toimintaan ei ole tarvetta arvioida tarkemmin. Tuulivoimapuistolla ei ole tämän perusteella vaikutuksia säättukien toimintaan.

### 7.17.2 Viestintäyhteydet

Tuulivoimaloilla voi olla vaikutusta radioviestintään perustuviin viestintäverkkoihin, kuten antennitelevisiojärjestelmiin, matkaviestinverkkoihin ja näiden verkkojen käyttämiin radiolinkkeihin. Vaikutukset aiheutuvat pääasiassa tuulivoimalan pyörivien lapojen signaaleja vääristävistä vaikutuksista. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä.

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Posiolla sijaitsevalta asemalta (Kuva 7-23).



Kuva 7-23. Antennivastaanoton peittoalue (Digita 2022).

Digita Oy:n OAS:sta antaman lausunnon mukaan Matkavaaran vaikutusalueella ei ole todettu katvealuetta. Tuulivoimapuistojen on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Häiriöt ovat suurelta osin korjattavissa antennien muutoksilla. Hankevastaava on vastuussa toimenpiteistä, joilla häiriöt poistetaan. Hankealueen lähistölle sijoittuvien asutusten tv-signaalit mitataan ennen tuulivoimaloiden rakentamista ja rakentamisen jälkeen. Jos rakentamisen jälkeen ilmenee häiriöitä ja tv-signaalien heikentymistä tuulivoimaloista johtuen, korjataan ne hanketoimijan toimesta esimerkiksi asentamalla satelliittiantenneja tai suuntaamalla antennit uudelleen.

Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Matkavaaran tuulivoimahankkeesta tiedotetaan Liikenne- ja viestintävirastoa ohjeistuksen mukaisesti alueen radiolinkkien käyttäjiä: mm. alueen pelastuslaitoksia, matkapuhelinoperaattoreita ja sähköyhtiöitä

**Yhteenveto**

- *Lausunnon mukaan puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Matkavaaran alueelle.*
- *Lähimmät säätutkat sijaitsevat yli 145 kilometrin etäisyydellä, joten kaavan toteuttamisella ei ole vaikutuksia säätutkien toimintaan.*
- *Lieviä haittavaikutuksia tv- ja radiovastaanottoon saattaa aiheutua. Mahdolliset haitat ovat korjattavissa suhteellisin pienin toimenpitein hanketoimijan kustannuksella.*

## 7.18 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön

Tuulivoimahankkeissa etäisyys on usein määräävä tekijä erityyppisten ihmisiin kohdistuvien vaikutusten jakautumisessa. Yleisesti tuulivoimahankkeen haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tuulipuiston lähialueella ja rakentamisen aikaisten kuljetusreittien varrella asuviin ihmisiin tai ihmisiin, jotka käyttävät aluetta virkistyskäyttöön. Hankkeen lähivaikutusalue määritellään alueeksi, josta on suora näkö-, kuulo- tms. yhteys hankealueelle, ja jossa hankkeen voidaan olettaa aiheuttavan arkielämässä tuntuja vaikutuksia tai haittaa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa yhdistyy kokemuseräisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Hankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona hyödyn-tämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa maisema-, liikenne-, välke- ja meluvaikutuksista. Arvioinnissa on selvitetty ne alueet tai väestöryhmät, joihin vaikutukset kohdistuvat.

**Terveysvaikutuksia** on arvioitu suorien terveysvaikutusten osalta asiantuntijatyönä kirjallisuutta hyödyn-täen. Arviointi on toteutettu vertaamalla muiden vaikutusarviointien (esim. melu, välke) tuloksia ohjearvoihin ja tunnuslukuihin, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Melun ohjearvot eivät ylity ulkona lähimmissäkään altistuvissa kohteissa ja myös sisätilan toimenpiderajat alittuvat. Tuulivoimaloiden tuottamat inf-raäänit eivät nykytutkimustiedon mukaan aiheuta terveysvaikutuksia. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan äänistä johtuvia terveyteen liittyviä vaikutuksia, vaikka asia voi aiheuttaa huolta tuulivoimaloiden lähellä asuvissa. Tuulivoimaloista johtuva varjon vilkunta, eli välke ei ulotu lähimpiinkään asuin- tai lomarakennuksiin. Näin ollen myöskään raja-arvot tai suositukset eivät ylity yhdessäkään reseptoripisteessä eikä vaikutuksia terveyteen aiheudu.

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa **liikenteen määrä** lisääntyy selvästi kaava-alueen lähialueiden teillä erityisesti raskaan liikenteen osalta. Vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan puiston lähialueen yhdystiellä 8641 (Kurkijärventie), jossa raskaan liikenteen määrä kasvaa rakentamisaikana keskimäärin 32–34 % heikentäen liikenteen sujuvuutta ja aiheuttaen meluhaittaa ja sitä kautta viihtyvyyshaittaa. Vaikutuksia pienentää huomattavasti se, että rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan kaava-alueen välittömästä läheisyydestä, eikä kyseisiin kuljetuksiin liittyen tarvitse käyttää yleisiä teitä. Toimintavaiheessa liikennevaikutuksia ei käytännössä aiheudu.

Tuulivoimapuiston merkittävimmät **maisemalliset** vaikutukset kohdistuvat lähellä sijaitsevien järvien rannoille, mm. Livojärven itäosan, Kaukuanjärven ja Kuorikkiselän-Porosaaren maisemakuvaan sekä Hirsiniemen alueelle. Tuulivoimalat näkyvät monin paikoin myös läheisten vaarojen huipuille ja voimaloiden suuntaan avautuville rinteille. Järvien rannoilla sijaitsevaan loma-asutukseen kohdistuu jonkin verran maisemavaikutuksia laajalla alueella. Vaikutukset vähenevät etäisyyden kasvaessa. Maisemavaikutukset voivat aiheuttaa viihtyvyyshaittaa riippuen siitä, miten asukkaat kokevat näkyvät tuulivoimalat. Maisemavaikutukset



koetaan yksilöllisesti, etenkin kun alueen luonteeseen kohdistuu sellaisia muutoksia, joissa alueen luonteenpiirteet ja paikan tunnelma muuttuvat teollisempaan suuntaan. Maisemavaikutusten kokemiseen vaikuttavat myös alueen historia sekä yksilön asenteet, ja toisaalta ihmiset voivat myös tottua maisemallisiin muutoksiin ajan myötä. Viihtyvyyshaittaa voi aiheutua asukkaiden lisäksi myös muille alueita käyttäville henkilöille, kuten esim. retkeilijöille, jos he arvostavat ennen muuta erämaista maisemaa.

Kaava-aluetta käytetään monipuolisesti **virikistyskäyttöön**. Alueella marjastetaan ja sienestetään, ja aluetta hyödynnetään myös muuhun käyttöön, kuten ulkoiluun ja patikointiin, luonnon tarkkailuun ja metsätalouden harjoittamiseen sekä metsästykseseen. Virikistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävimmät tuulipuiston rakentamisen aikana ja kohdistuvat luonnontuotteiden keräämiseen, metsästykseseen ja alueella liikkuviin muihin virikistyskäyttäjiin. Rakentamisvaiheessa aiheutuu alueen virikistysarvoa heikentävää melua ajoneuvoliikenteestä, maansiirtokoneista, nostureista sekä muista rakentamistoimenpiteistä. Rakennustöiden myötä luonnontuotteiden keräilyyn käytettävää maa-alaa poistuu. Rakentamisen aikana voimaloiden läheisyydessä liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä, mutta rajoitukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia. Myös metsäautoteillä liikkuminen hankaloituu rakentamisen aikana. Muilta osin tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja siten vaikeuta virikistyskäyttöä. Parannettu alueen tieverkosto parantaa alueen saavutettavuutta ja vaikuttaa siten positiivisesti virikistyskäyttömahdollisuuksiin.

Metsästystoiminnalla on yhteisöllisyyden ja virikistystoiminnan kautta tärkeä merkitys seudun asukkaille. Alueella riistan metsästysoikeuden haltija on Kuusamon yhteismetsä. Suo-Kolkon ja Kaivo-Kolkon välinen noin 14 hehtaarin alue on vuokrattu Kynsilänseudun metsästäjät ry:lle toistaiseksi voimassa olevalla metsästysvuokrasopimuksella vain hirvieläinten metsästykseseen. Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten vuoksi riistaeläimet saattavat tilapäisesti välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon. Hanke voi vaikuttaa metsästystä haittaavasti lähinnä rakentamisaikana, jolloin metsästykselle saatetaan turvallisuussyistä joutua asettamaan myös tilapäisiä rajoitteita.

Toimintavaiheessa tuulipuisto ei estä alueelle pääsyä ja siten estä alueen virikistyskäyttöä tai jokaisenoikeuden perustuvaa alueen käyttöä, eli aluetta voi käyttää virikistyskäyttöön entiseen tapaan. Tuulipuiston häiriövaikutukset (melu- ja maisemavaikutukset, varjon vilkunta) ovat kuitenkin voimakkaimpia puistoalueen sisällä, joten hankkeella on kielteisiä vaikutuksia alueen luonnonrauhaan ja sitä kautta virikistysarvoon hankkealueella liikuttaessa. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole virallisia virikistyskäyttöön rakennettuja reittejä tai rakenteita, eikä lähimpien sellaisten käytölle aiheudu vaikutuksia.

Hankkeen vaikutuksia porotalouteen on käsitelty luvussa 7.9.

**Yhteenveto**

- *Rakentamisvaiheessa hankkeen merkittävimmät vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat erityisesti lisääntyvästä liikenteestä ja ne kohdistuvat pääasiassa kuljetusreittien varren asutukseen. Liikenne voi aiheuttaa kuljetusreittien lähiympäristössä herkimmille henkilöille terveyshaittoja melun, tärinän ja pölyämisen seurauksena, jotka voivat ilmetä esimerkiksi stressioireina. Koko hankkeen elinkaarren suhteutettuna haitta on kuitenkin suhteellisen lyhytaikainen.*
- *Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät pääosin maisema-, välke- ja meluvaikutuksiin hankealueella tai sen läheisyydessä liikkuttaessa. Merkittävimmät maisemavaikutukset kohdistuvat lähialueella sijaitsevien järvien rannoille sekä muilla avoimilla alueilla sijaitsevalle asutukselle. Maisemavaikutukset voivat aiheuttaa viihtyvyyshaittaa riippuen siitä miten asukkaat ja muut alueiden käyttäjät kokevat näkyvät tuulivoimalat.*
- *Melun ohjearvot eivät ylitä ulkona lähimmissäkään altistuvissa kohteissa ja myös sisätilan toimenpiderajat alittuvat. Tuulivoimaloiden tuottamat infraäänit eivät nykytutkimustiedon mukaan aiheuta terveysvaikutuksia. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan äänistä johtuvia terveyteen liittyviä vaikutuksia. Tuulivoimaloista johutuva varjon vilkunta, eli välke ei ulotu lähimpiinkään asuin- tai lomarakennuksiin.*
- *Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävimmät rakentamisen aikana kohdistuen luonnontuotteiden keräämiseen, metsästykseseen ja alueella liikkuviin muihin virkistyskäyttäjiiin. Liikkumista alueella rakentamisen aikana rajoitetaan korkeintaan pienillä alueilla ja lyhyinä ajanjaksoina turvallisuussyistä.*
- *Kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston rakentamisen sekä toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi, sillä hankkeen vaikutusalueetta käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön ja maisemalliset vaikutukset leviävät laajalle.*

## 7.19 Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoihin

Tuulivoimahankkeiden rakentamisesta muodostuu välittömiä eli suoria ja välillisiä eli epäsuoria työllisyysvaikutuksia. Toimintavaiheessa tuulivoimahankkeet työllistävät esimerkiksi käyttö- ja kunnossapidon työntekijöitä. Lisäksi tuulivoimahankkeista kohdistuu aluetalouteen positiivisia talousvaikutuksia esimerkiksi maan vuokrista ja kiinteistöveroista. Toisaalta tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa vähäisiä haittoja joillekin elinkeinoille, kuten metsätaloudelle tai luonnon virkistysarvoihin perustuvalla liiketoiminnalla.

### **Talous- ja työllisyysvaikutukset**

Maalle rakennettavan tuulivoimalan investointikustannukset yhtä megawattia kohden ovat karkeasti arvioiden noin 1,5 miljoonaa euroa (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2019). Tältä pohjalta arvioituna Matkavaaran tuulipuiston investointikustannukset olisivat 63 miljoonaa euroa. Iin ja Simon kunnissa toteutetuista hankkeista saatujen tietojen perusteella voidaan arvioida, että paikalliseen aluetalouteen voisi jäädä noin 10–20 prosenttia hankkeen investointikustannuksista. Tämän perusteella Matkavaaran tuulipuiston rakentamisvaiheen teoreettinen aluetaloudellinen potentiaali olisi noin 6,3–12,6 miljoonaa euroa. Nämä kohdistuisivat etenkin yrityksiin, jotka osallistuvat teiden, perustusten, sähköverkon ja -asemien rakentamiseen sekä voimaloiden pystytystyöhön, työmaapalveluihin, projektin johtoon ja muihin rakentamisvaiheen palveluihin.

Talous- ja työllisyysvaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitava, että kyseessä ovat suuruusluokkatason arviot, joihin vaikuttavat erityisesti toimitusketjuja koskevat valinnat.

Tuulivoiman suorat työllisyysvaikutukset muodostuvat tuulivoimaloissa käytettävien osien ja materiaalien valmistamisesta sekä hankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta. Etenkin rakentamisvaiheessa käytetään laajalti muiden toimialojen tuottamia väli tuotteita ja palveluja liittyen mm. koneisiin, rakennusmateriaaleihin ja monenlaisiin palveluihin. Sastresan ym. (2009) mukaan noin puolet tuulivoimaan työllistyvistä ihmisistä ovat erityisalojen osaajia, noin viidesosa on keskitason koulutusta vastaavissa tehtävissä ja noin kolmasosa työskentelee tehtävissä, jotka eivät vaadi erityisosaamista tai -koulutusta.

Rakentamisvaiheessa tarvittavia alihankintapalveluita ovat esimerkiksi puuston poistot, erinäiset kaivinkonetyöt, teiden rakentaminen, maanajo, betonin valmistus, kuljetus ja levitys, raudoitustyöt, erilaiset asennuspalvelut, majoitus- ja ruokailupalvelut, vartiointipalvelut, koneiden ja laitteiden vuokraus, siivous ja jätehuolto, teiden kunnossapito sekä polttoaineiden hankinta. Erityisesti nämä hankealueen valmistelevat työt voidaan teettää paikallista työvoimaa hyödyntäen, joskin paikallisen työvoiman hyödyntämisen osuus eri tuulivoimahankkeissa vaihtelee.

Rakentamisvaiheen taloudellisten vaikutusten alueellinen ja paikallinen kohdentuminen määräytyy pitkälti sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarjoamaan tarvittavia alihankintapalveluja. Mitä enemmän tuulivoimaloiden kokoamista ja pystyttämistä edeltävissä tehtävissä voidaan hyödyntää paikallista työvoimaa ja käytössä olevaa kalustoa sekä palveluita, sitä enemmän saadaan hyötyä paikalliselle elinkeinotoiminnalle ja sen kautta myös esimerkiksi verotuloja kunnille. Hankittavilla palveluilla voi olla merkittäviä vaikutuksia alueen yritysten elinvoimaisuuteen. Esimerkiksi Simoon rakennetun tuulipuiston infrastruktuurin rakentamisen kustannuksista noin puolet oli lähialueen yrityksiltä hankittujen palvelujen kuluja (Empower 2012).

Tuulipuiston rakentamisaikana alueella työskentelee tyypillisesti paikkakunnan ulkopuolisia asentajia usean kuukauden ajan majoittuen alueen majoitusliikkeissä. He myös hyödyttävät rakennusaikaisella ostovoimallaan paikallisia yrityksiä tuomalla lisätuloja tukien näin esimerkiksi ympärivuotisen toiminnan kannattavuutta.

Tuulipuiston toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu voimaloiden huollon ja kunnossapidon lisäksi esimerkiksi tiestön, rakennelmien ja sähköverkon ylläpidosta. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n (2019) mukaan huollossa on monta tasoa, joista nopean vasteajan tiimin tulee sijaita aina lähellä tuulipuistoa. Erityisosaamista vaativa voimalakohtainen osaaminen tulee tuulivoimavalmistajalta, mutta muussa tuulipuiston toimintaan liittyvässä huollossa ja kunnossapidossa käytetään myös paikallista työvoimaa työssäkäyntialueelta. Pohjois-Pohjanmaalla Iissä toteutetuista hankkeista saatujen kokemusten perusteella neljä tuulivoimalaa työllistää yhden päätoimisen huoltomiehen (Kehus 2013).

Teknologiateollisuus ry:n (2009) mukaan 100 MW:n tuulipuistosta syntyvä Suomeen kohdistuva työllisyysvaikutus rakentamisen ja 20 vuoden käytön aikana olisi yhteensä noin 1 200 henkilötyövuotta (htv). Työllisyysvaikutus kohdistuu projektikehitykseen ja asiantuntijapalveluihin (10 htv), infrastruktuurin rakentamiseen ja asentamiseen (70 htv), voimaloiden valmistukseen, materiaaleihin, komponentteihin ja järjestelmiin (300 htv) sekä voimaloiden elinkaaren aikaiseen käyttö- ja kunnossapitoon (800 htv). Alla olevassa taulukossa (Taulukko 7–12) on esitetty suuntaa-antava arvio tämän hankkeen työllisyysvaikutuksista 20 vuoden aikana edellä esitetyn Teknologiateollisuus ry:n (2009) työllisyysvaikutusarvion pohjalta suhteuttaen vaikutukset tuulipuiston koon mukaan.

Taulukko 7–12. Arvio Matkavaaran tuulivoimapuistohankkeen työllistävyydestä elinkaarensa (20 vuotta) aikana Suomessa. htv=henkilötyövuotta.

HANKKEEN OSA-ALUE	Henkilötyövuodet
Projektikehitys ja asiantuntijapalvelut	4 htv
Infrastruktuurin rakentaminen ja asentaminen	29 htv
Voimaloiden valmistus, materiaalit, komponentit ja järjestelmät	126 htv
Käyttö- ja kunnossapito (20 vuotta)	336 htv
<b>YHTEENSÄ</b>	noin 500 htv

Verrattuna Kuusamossa asuvan työllisen työvoiman määrään (5863 vuonna 2019) (Tilastokeskus 2022) suhteutettuna hankkeen työllisyysvaikutukset ovat suuret, mutta on huomioitava, että hankkeen työllisyysvaikutukset kohdentuvat laajalle alueelle Suomeen. Myös sähkönsiirtokaapelin rakentamisesta ja ylläpidosta aiheutuu positiivisia työllisyysvaikutuksia. Sen rakentaminen työllistää mahdollisuuksien mukaan paikallisia yrityksiä vastaavasti kuin tuulipuistoalueen rakentaminen. Kaapelin rakentamisen aikaiset suorat työllisyysvaikutukset liittyvät mm. metsänraivaukseen, materiaalikuljetuksiin, maansiirtotöihin ja kaapelin asentamiseen.

Kuten edellä on todettu, etenkin tuulipuiston rakentamisvaiheessa voidaan hyödyntää merkittävässä määrin paikallista työvoimaa, mutta sen osuus tässä hankkeessa selviää vasta myöhemmässä suunnittelu- ja kilpailutusvaiheessa. Toimintavaiheessa paikallista työvoimaa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan huolto- ja kunnossapitotöissä.

Hankkeesta aiheutuu paikallisesti ja seudullisesti merkittäviä positiivisia suoria ja välillisiä talous- ja työllisyysvaikutuksia, joiden merkitys arvioidaan kokonaisuutena merkittäväksi.

Hankkeen vaikutuksia porotalouteen on käsitelty luvussa 7.9.

Ilmatar Energy Oy:n teettämän vuonna 2023 valmistuneen tutkimuksen mukaan tuulivoimalla on aluetaloudellisesti merkittävät positiiviset taloudelliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset niin kunnallisella, alueellisella kuin kansallisella tasolla. Yhden tuulipuiston koko elinkaaren aikana uutta liikevaihtoa muodostuu Suomeen jopa 911 miljoonaa euroa. (Ilmatar Energy Oy 2023)

### Kiinteistövero

Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelmaa ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Sen sijaan koneet ja laitteet eivät kuulu kiinteistöveron piiriin. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n (2019) mukaan nyrkkisääntönä voidaan pitää, että noin 30 % maatuulivoimalan investointikustannuksista kuuluu kiinteistöveron piiriin.

Tuulivoimapuiston voimaloiden kiinteistövero määräytyy voimalaitosrakennuksen kiinteistöveroprosentin (enintään 3,1 %) mukaan sekä tuulivoimaloiden rakenteiden jälleenhankinta-arvon ja siitä vuosittain tehtävien ikäalennusten perusteella. Tällä hetkellä tuulivoimalan ikäalennus on 2,5 %. Verotusarvo laskee tämän verran vuodessa, kunnes saavuttaa 40 % minimiverotusarvon. Ikäalennus on niin matala, että tuulivoimala ei saavuta minimiverotusarvoaan koko elinkaarensa aikana. Kaupunginvaltuuston määräämä voimalaitosrakennuksen kiinteistöveroprosentti on Kuusamon kaupungissa vuonna 2021 3.1 % (Verohallinto 2021).

Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n (2019) mukaan tuulipuistossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunnassa on käytössä korkein mahdollinen

voimalaitoksen kiinteistövero prosentti, joka on 3,1 %. Matkavaaran hankkeesta maksettavan kiinteistöveron määrä tuulipuiston elinkaaren aikana noin 2,4 miljoonaa euroa.

### **Maa- ja metsätalous**

Tuulivoimapuiston sekä siihen liittyvän infrastruktuurin (esim. huoltotieverkosto, maakaapelit ja nostokentät) rakentaminen vaikuttavat erityisesti metsätalouteen suoraan maapinta-alan menetyksinä. Rakennustöitä varten poistetaan kunkin tuulivoimalan rakennuspaikalta puustoa noin hehtaarin alueelta. Lisäksi tiestön rakentaminen poistaa maa-alaa metsätalousoikeudesta. Hankevastaava solmii maanomistajien kanssa maanvuokrasopimukset hankealueelta. Voimala-alueiden maanomistajille maksettava vuokra kompensoi maa- ja metsätaloudesta poistuvaa maa-alaa ja siitä aiheutuvia tulonmenetyksiä. Tuulipuistolla on positiivisia vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen sitä kautta, että alueelle tehdään uutta tiestöä ja nykyistä tiestöä sekä sen kunnossapitoa parannetaan ja mahdollistetaan puunkeruu myös talviaikaan.

### **Kiinteistöjen arvo**

Tuulivoimapuistojen yhteydessä nostetaan tyypillisesti esiin huoli tuulivoimaloiden kielteisistä vaikutuksista kiinteistöjen arvoon. Suomessa on vuoden 2022 alussa julkaistu ensimmäinen tutkimus (Taloustutkimus Oy ja Finnish Consulting Group Oy 2022) tuulivoimaloiden vaikutuksista asuinkiinteistöjen hintoihin. Tutkimuskuntina olivat Haapajärvi, Jokioinen, Kalajoki, Karvia, Närpiö, Perho, Raahe ja Simo ja otoksena oli 1 134 asuinkiinteistökauppaa, joiden tiedot olivat peräisin Maanmittauslaitoksen rekisteristä. Asuinkiinteistökauppojen ajankohtia verrattiin tuulivoiman käyttöönottoajankohtiin. Tutkimuksessa huomioitiin myös asuinkiinteistöjen yleinen hintakehitys Suomessa. Tutkimuskysymyksenä oli, miten asuinkiinteistöjen hinnat ovat muuttuneet alueelle rakennettujen tuulivoimaloiden seurauksena. Tutkimus osoitti, että tuulivoimaloilla ei ole ollut vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin.

Maailmalla on tehty useita tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista kiinteistöjen arvoon. Tutkimukset eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen arvoon tai vaikutus on ollut vähäinen. Hintatasoa tai sen muutosta ovat selittäneet enemmän muut tekijät. Aiheesta on laadittu selvityksiä esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Ruotsissa (esim. Hoen ym. 2013, Svensk Vindenergi 2010), joiden mukaan tuulipuistojen vaikutukset kiinteistöjen arvoon selittyvät monella tekijällä, joista asutuksen ja tuulivoimalan välinen etäisyys on yksi keskeisimmistä. Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, onko tuulipuisto suunnitteilla, rakenteilla tai onko rakentamisesta jo kulunut vuosia. Yhdysvalloissa vuonna 2013 tehty tutkimus (Hoen ym. 2013) on laajin aiheeseen liittyvistä tutkimuksista. Siinä tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoima-alueiden lähialueilla. On mahdollista, että hanke voi nostaa metsäkiinteistöjen arvoa vuokratulojen sekä alueen parantuvan tieverkoston myötä.

### **Matkailu**

Matkailuun kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista luontoon ja ympäristöön kohdistuvista muutoksista, jotka muuttavat paikallisia elin- ja toimintaoloja tavalla tai toisella. Vaikutukset voivat olla suoria esimerkiksi maankäytön estymisen kautta, tai epäsuoria esimerkiksi matkailuimagon muuttumisen vuoksi. Vaikutukset voivat myös kohdistua pelkästään alueeseen liitettyihin aineettomiin arvoihin, kuten esimerkiksi maisemaan tai luonnonrauhaan. Tyypillistä on, että matkailijat kokevat vaikutukset yksilöllisesti sen mukaan, mitä kukin alueella tekee tai miten aluetta arvottaa. Tuulipuistojen matkailuvaikutukset ovat aina tapauskohtaisia riippuen tuulipuiston sijainnista, ominaisuuksista sekä seudun matkailutoiminnan ja toimintaympäristön luonteesta.

Matkavaaran tuulivoimapuiston lähiseudun matkailutarjonta- ja tuotteet perustuvat ensisijaisesti luontoon: vesistöihin, metsiin, eläimistöön, erämaamaisuuteen ja rauhaan, mutta toisaalta myös erilaisiin aktiviteetteihin sekä alueen historiaan ja perinteisiin. Hankkeen tuulivoimalat muodostavat lähiympäristön maisemakuvaan uuden elementin, joka poikkeaa alueen nykyisestä luonteesta. Hankkeen lähiseudulla on toiminnassa oleva Saukkovaaran tuulivoima-alue noin 12 km etäisyydellä, mutta muutoin alueella ei ole teollista toimintaa. Tuulivoimalat ja niiden valot havaitaan laajalla alueella, mikä voi aiheuttaa haasteita erämaiseen maisemaan nojautuvalle matkailulle. Tässä suhteessa on keskeistä, miten tuulivoimaloiden rakenteet näkyvät

matkailijoiden liikkua kulloisillakin alueilla ja reiteillä. Keskeistä on, että etäisyyden kasvaessa voimaloiden merkitys maisemakuvassa heikkenee ja maastonmuotojen luomat näkymäesteet sekä muut maiseman elementit heikentävät voimaloiden havaittavuutta. Hankkeen melu- ja välkevaikutukset rajoittuvat korkeintaan muutaman kilometrin säteelle kaava-alueesta, eikä niillä arvioida olevan merkitystä matkailun kannalta. Myöskään maakaapelista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia matkailulle.

Kaava-alueen pohjoispuolella Livojärven pohjoisrannalla sijaitsee **Hirsiniemen retkeilyreitti**. Retkeilyreitin kokonaispituus on noin 16 kilometriä ja se on niin sanottu ympyräreitti. Reitin varrella on viisi laavua ja yksi kota. Reitin varrelle sijoittuu myös **Livohkan** lomakeskus, jossa on muun muassa mökkimajoitusta, caravanpaikkoja ja ravintolapalveluita. Alueella on talvisin myös hiihtolatuja, jotka sijoittuvat osin järvenjäälle. Hirsiniemen alueelle ollaan suunnittelemassa myös maastopyöräilyreittejä. Hankkeen tuulivoimat voivat näkyä retkeilyreiteillä ranta-alueilla, mutta varsinaiset reitit kulkevat pääosin metsäisessä maastossa, jonne vaikutuksia ei juurikaan kohdistu. Voimaloiden voidaan kuitenkin kokea olevan läsnä alueen suurmaisemassa. Järvelle voimat näkyvät sen mukaisesti, miten kulkiessa (esimerkiksi hiihto ja veneily) avautuu avoimia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Esimerkiksi Autioselälle ja Livohkan lomakylän suuntaan näkymiä avautuu, mutta Pernunselälle ei niinkään johtuen välissä olevasta harjusta. Maisemallisen vaikutelman muutoksilla voi olla vaikutuksia matkailun kannalta riippuen siitä millä tavalla matkailijat kutakin aluetta arvottavat. Kohteen vetovoima voi heiketä erämaavaikutelmaa hakevien matkailijoiden piirissä, mutta kokonaisuutena vaikutukset arvioidaan kuitenkin lieviksi.

**Livojärvi** on Posion suosituimpia virkistyskohteita etenkin kesäisin, mitä edesauttavat laajat hiekkarannat ja kirkas vesi. Järvellä harrastetaan myös kalastusta ympäri vuoden. Järven halkaiseva Säikänsalmi on suosittu uimaranta ja kesällä siellä toimii myös kahvila. Tuulivoimat näkyvät järvellä etenkin Säikänsalmen itäpuolella. Uimaranta avautuu lännen suuntaan, eli rannalla ja kahvilalla ollessa tuulivoimat eivät sijoitu katselusuuntaan ja suurin osa voimaloista jää joka tapauksessa Varanganvaaran taakse. Liitteessä 6 on havainnekuva Säikänsalmen pohjoisosasta, joka on puolestaan otettu tuulivoimaloiden suuntaan ja siinäkin vaikutukset ovat varsin lieviä. Livojärven osalta maisemalliset vaikutukset kohdistuvatkin ennen muuta Varanganselälle, jossa tapahtuvaan virkistäytymiseen (esimerkiksi veneily ja pilkkiminen) voimaloilla voi olla vaikutuksia riippuen siitä, miten matkailija näkyvät tuulivoimat kokee.

Livojärven pohjoisrannalla Kellinselän luoteispuolella sijaitsee porotila **Valkean Peuran Valtakunta**, joka tarjoaa lisäksi erilaisia elämysmatkailu- ja juhlapalveluja. Osa hankkeen tuulivoimaloista voi näkyä tilan rantaan, mutta etäisyyttä voimaloihin on noin 16 km. Poikkeava elementti voi luonnonmaisemassa kiinnittää katsojan huomion, mutta näin kaukana vaikutus maiseman luonteeseen jää kuitenkin vähäiseksi. Itse tilan toiminnot, kuten kotaravintola sijaitsevat lisäksi metsäisessä maastossa, jonne vaikutuksia ei kohdistu. Kokonaisuutena hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia tilan matkailutoimintaan.

Livojärvelle sijoittuu Vaaranganselän-Akanlahden moottorikelkkaura sekä Posio-Syöte moottorikelkkaura, joka sijoittuu myös muun muassa hankealueen lounaispuolelle Kaukuanjärvelle. Tuulivoimat näkyvät järvenselille ja reiteille vaihtelevasti ja riippuen kelkkailijan kulkusuunnasta. Kyseinen aktiviteetti on luonteeltaan sellaista, ettei hankkeen aiheuttamalla maisemallisilla muutoksilla arvioida olevan siihen merkittäviä vaikutuksia.

**Kitkajärvellä** ja sen ympäristössä harjoitetaan monipuolista matkailutoimintaa johon liittyy majoituspalveluiden lisäksi erilaisia aktiviteetteja esimerkiksi kalastuksen, veneilyn, melonnan, retkeilyreittien ja ohjelmapalvelujen muodossa. Hankkeen maisemalliset vaikutukset kohdistuvat pääosin järviolueilla ja rannoilla sellaisiin kohtiin, joista avautuu esteettä näkymiä tuulivoima-alueen suuntaan. Näin ollen visuaalinen luonnonmaisema muuttuu laajalla alueella ja sillä on vaikutusta myös matkailun kannalta, koska alueen matkailullinen identiteetti perustuu pitkälti luontoon ja avaraan maisemaan. On siis mahdollista, että hanke voi vaikuttaa kielteisesti matkailijan käyttäjäkokemukseen, mikäli hän arvostaa nimenomaan luonnontilassa olevaa ympäristöä. Toisaalta toiselle matkailijalle tuulivoimat voivat edustaa ennen muuta ilmastonmuutosta ehkäisevää puhdasta energiantuotantoa, mikä voi vahvistaa alueen imagoa puhtaaseen luontoon perustuvana matkailukohteena. Toisin sanoen matkailijoiden asenteet ovat aina yksilöllisiä, ja yleispätevän arvion antaminen vaikutuksen luonteesta matkailun kannalta on haastavaa. Yleisesti voidaan todeta, että yli 10–15 km etäisyydellä Kitkajärvellä voimat eivät enää hallitse maisemakuvaa, mutta ne ovat maisemassa kuitenkin

läsnä ja sen vaikutus matkailijan käyttäjäkokemukseen on yksilöllinen. Vaikutusta voi lieventää olemassa oleva Saukkovaaran tuulivoimapuisto, jonka voimat näkyvät myös Kitkajärven suuntaan, minkä vuoksi voimat eivät ole seudun maisemassa uusi elementti.

Yksittäisistä Kitkajärven matkailukohteista **Himmerkin** lomakeskus sijaitsee noin 13 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Alueella on muun muassa vuokramökkejä, caravan-alue, ravintola ja uimaranta. Voimat näkyvät Himmerkinniemen etelärannalle (ks. liite 6), mutteivät Himmerkinlahden pohjukkaan, jossa lomakylä sijaitsee. Näin ollen hankkeen vaikutukset lomakylän toimintaan arvioidaan vähäisiksi. Himmerkin pohjoispuolella sijaitsee **Kirintövaaran** matkailualue, jossa on muun muassa laskettelurinteitä, laaja latu-reitistö, retkeilyreittejä sekä majoitusta. Tuulivoimaloita näkyy vaaran päälle siltä osin kuin avoimia näkemäsektoreita avautuu kaava-alueen suuntaan, mutta etäisyyden ollessa yli 15 km maisemallisten vaikutusten merkittävyys alkaa selkeästi vähetä. Hankkeen vaikutukset alueen toiminnalle arvioidaan vähäisiksi. Kirintövaaran pohjoispuolella sijaitsevalla **Karitunturin** alueella on autio- ja päivätupa, laavuja ja siellä kulkee retkeilyreittejä. Suuren etäisyyden (noin 20 km) vuoksi tuulivoimat näkyvät maisemassa vain paikoin, eivätkä silloinkaan hallitsevasti. Näin ollen vaikutukset alueella tapahtuvaan retkeilyyn ovat vähäiset.

Maastonmuotojen vaihtelun ja pitkän etäisyyden takia voimat eivät todennäköisesti näy **Riisitunturin** kansallispuiston suosituimmille retkeilyreiteille ja näköalapaikoille. Näiden reittien viehätys perustuu pitkälti erämaamaisemaan. Riisitunturin huippu sijaitsee yli 27 km etäisyydellä tuulivoima-alueesta, joten vaikka tuulivoimat jossakin olosuhteissa voisivat näkyä vähäisesti, tällä ei katsota olevan merkittävää haitallista vaikutusta Riisitunturin maisemakokonaisuuteen tai virkistysarvoihin. Voimat eivät todennäköisesti näy Riisitunturin suosituimmille retkeilyreiteille. Näin ollen hankkeen vaikutukset Riisitunturiin liittyvän matkailun kannalta arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

Kaava-alueen lounaispuolelle reilun 12 kilometrin etäisyydelle sijoittuu **Unijoen** melontareitti Kynsijärven ja Unilammen välille. Tuulivoimat näkyvät paikoin melontareitille, etenkin Kynsijärven eteläosassa, mutta etäisyyttä on niin paljon, etteivät voimat hallitse maisemaa ja näin ollen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

**Pyhitys** on Syötteen kansallispuistossa sijaitseva Taivalkosken korkein vaara, josta aukeaa laajat näkymät jopa Rukalle ja Riisitunturille asti. Vaaran laelle kulkee retkeilyreitti, jonka varrella on laavu. Suuren etäisyyden (vajaan 20 km) vuoksi tuulivoimat näkyvät maisemassa vain paikoin, eivätkä silloinkaan hallitsevasti. Näin ollen vaikutukset alueella tapahtuvaan retkeilyyn ovat vähäiset.

Hankeella ei ole vaikutuksia **Rukan** alueen matkailulle, koska etäisyyttä on yli 35 km, eikä maisemallisia vaikutuksia käytännössä aiheudu. Esimerkiksi Karhunkierrokselle ei aiheudu vaikutuksia. Lapin maakunta-kaavan matkailun ja virkistystyksen kehittämisen kohdealue Itä-Lapin matkailualue (mv 8401) sijoittuu kaava-alueen pohjois- ja länsipuolelle. Rengasmainen aluekokonaisuus muodostuu pääpiirteittäin reitille Ruka – Posio – Kemijärvi – Suomu – Pyhätunturi – Savukoski – Salla – Sallatunturi – Ruka. Vaikutukset alueen sisällä oleville kohteille on arvioitu edellä siinä määrin kuin niitä muodostuu.

Yleisellä tasolla tuulivoimapuistoja on mahdollista myös hyödyntää matkailussa. Kunnossa olevan tieinfrastruktuurin myötä alueilla voidaan järjestää esimerkiksi erilaisia elämys-, luonto-, marjastus-, kuvaus- ja liikuntaretkiä. Tällä tavoin voidaan tukea ja täydentää alueen muita matkailupalveluja. Tuulipuistolla voi olla myös matkailuun liittyviä positiivisia imagovaikutuksia, jotka voivat syntyä esimerkiksi energiatuotantomuotoon liittyvien mielikuvavaikutusten kautta. Tuulipuistoa voi myös hyödyntää esimerkiksi alueen ympäristöystävällisyyden markkinoinnissa ja sillä voidaan osaltaan edesauttaa myös matkailuelinkeinoja. Tuulipuiston rakentamisen aikana alueen majoitus- ja matkailupalveluiden käyttöön kohdistuu merkittävää positiivista kysyntävaikutusta, joka heijastuu myös kaupan ja ravitsemuksen toimialoille.

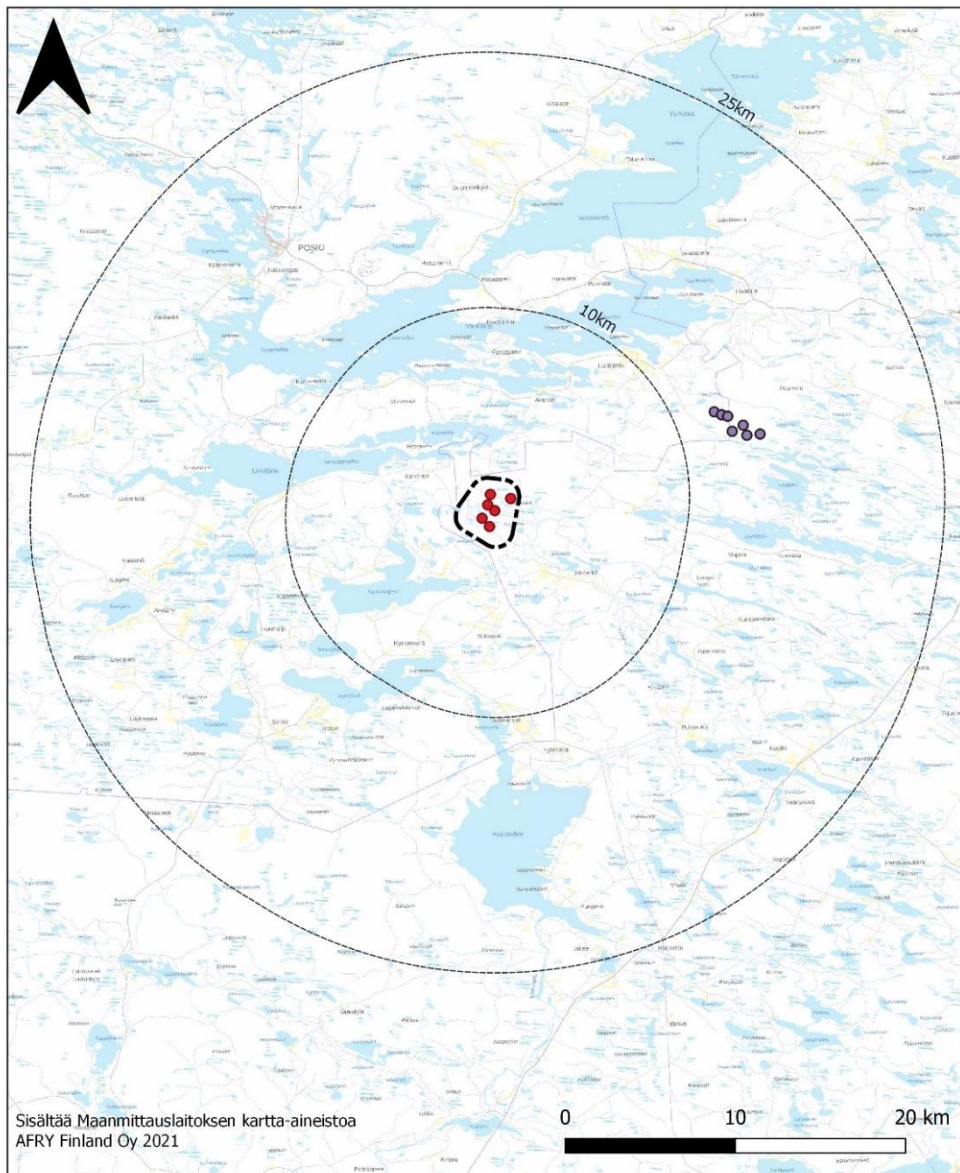
**Yhteenveto**




- Työllisyysvaikutukset muodostuvat välittömistä työllisyysvaikutuksista voimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikana sekä lisäksi niitä valmistavan teollisuuden välillisistä työpaikoista.
- Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tekemän tuulivoimahankkeiden kotimaisuusastetta tarkastelevan selvityksen mukaan tuulivoiman tuomista rahavirroista 59 % jää tukemaan kotimaista yritystoimintaa.
- Matkavaaran tuulivoimahankkeen teoreettinen aluetaloudellinen potentiaali olisi noin 6-12 miljoonaa euroa.
- Koko hankkeen elinkaaren ajalta voimaloiden kiinteistövero olisi noin 2,4 miljoonaa euroa.
- Tuulivoimahankkeella on positiivisia talousvaikutuksia Kuusamon kaupungin talouteen kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverovaikutuksien kautta.
- Maailmalla on tehty useita tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Tutkimukset eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi merkittävää vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin, vaan hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Tuoreen suomalaisen tutkimuksen mukaan tuulivoimalat eivät vaikuta asuinrakennuskiinteistöjen hintoihin.
- Metsätalouteen kohdistuvat metsäpinta-alan menetykset kompensoidaan maanomistajille maksettavilla vuokrilla ja voimajohtoalueen käyttöoikeudesta maksetaan maanomistajalle korvaus.
- Hankkeen lähiseudun matkailu perustuu ensisijaisesti luontoon. Tuulivoimalat ja niiden valot havaitaan laajalla alueella. On mahdollista, että hanke voi vaikuttaa kielteisesti matkailijan käyttäjäkokemukseen, mikäli hän arvostaa nimenomaan luonnontilassa olevaa ympäristöä. Toisaalta toiselle matkailijalle tuulivoimalat voivat edustaa ennen muuta ilmastonmuutosta ehkäisevää puhdasta energiantuotantoa, mikä voi vahvistaa alueen imagoa puhtaaseen luontoon perustuvana matkailukohteena. Yksittäisille matkailukohteille ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.
- Hankkeen kokonaisvaikutus talouteen ja elinkeinoihin kokonaisuutena on myönteinen.



## 7.20 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Yhteisvaikutusten arviointiin on otettu mukaan tuulivoimahankkeet 25 km etäisyydellä Matkavaaran tuulivoima-alueesta. Saukkovaaran-Mäkiähon tuotannossa oleva tuulivoimapuisto on ainoa alle 25 km etäisyydellä oleva tuulipuisto, joka sijaitsee noin 12 km etäisyydellä Matkavaaran kaava-alueesta itään. Kyseessä on Kuusamon ja Posion kuntien alueelle sijoittuva seitsemän tuulivoimalan kokonaisuus. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 200 metriä. Yli 25 km etäisyydelle sijoittuu rakenteilla oleva Posion Murtotuulen (noin 50 km, luoteessa) tuulivoimahanke ja Maaningan tuulivoimapuiston osayleiskaava (noin 35 km, koillisessa) kaatui korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 1/2022. Keskustelua alueen uudelleen kaavoittamista on käyty, mutta virallista päätöstä asiasta ei ole. Kuusamon strategisessa yleiskaavassa kaava-alueen läheisyyteen on osoitettu useampia tv-1 -osa-aluevarauksia, jotka on yleispiirteisten selvitysten perusteella tunnistettu potentiaalisiksi tuulivoimaloiden alueeksi. Kaavamääräyksen mukaan alueen ottaminen tuulivoimatuotantoon saattaa edellyttää sen osoittamista maakuntakaavassa, YVA:n tai yleiskaavan laatimista. Ko. alueiden osalta ei ole hankkeita vireillä 25 km:n etäisyydellä Matkavaaran kaava-alueesta.



-  Hankealue
-  Voimalat
-  Läheinen tuulivoimahanke (toiminnassa)

Kuva 7-24. Matkavaaran lähiympäristön tuulipuistohankkeet.

### 7.20.1 Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta on tarpeen selvittää useiden eri tuulivoima-alueiden hallitsevuutta tarkastelualueella, korostaen erityisesti vaikutuksia arvokkaisiin kohteisiin ja avoimiin maisematiloihin. Suunniteltavan Matkavaaran tuulivoima-alueen ja toiminnassa olevan Saukkovaaran tuulivoima-alueen näkyvyyttä on havainnollistettu yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysin avulla.

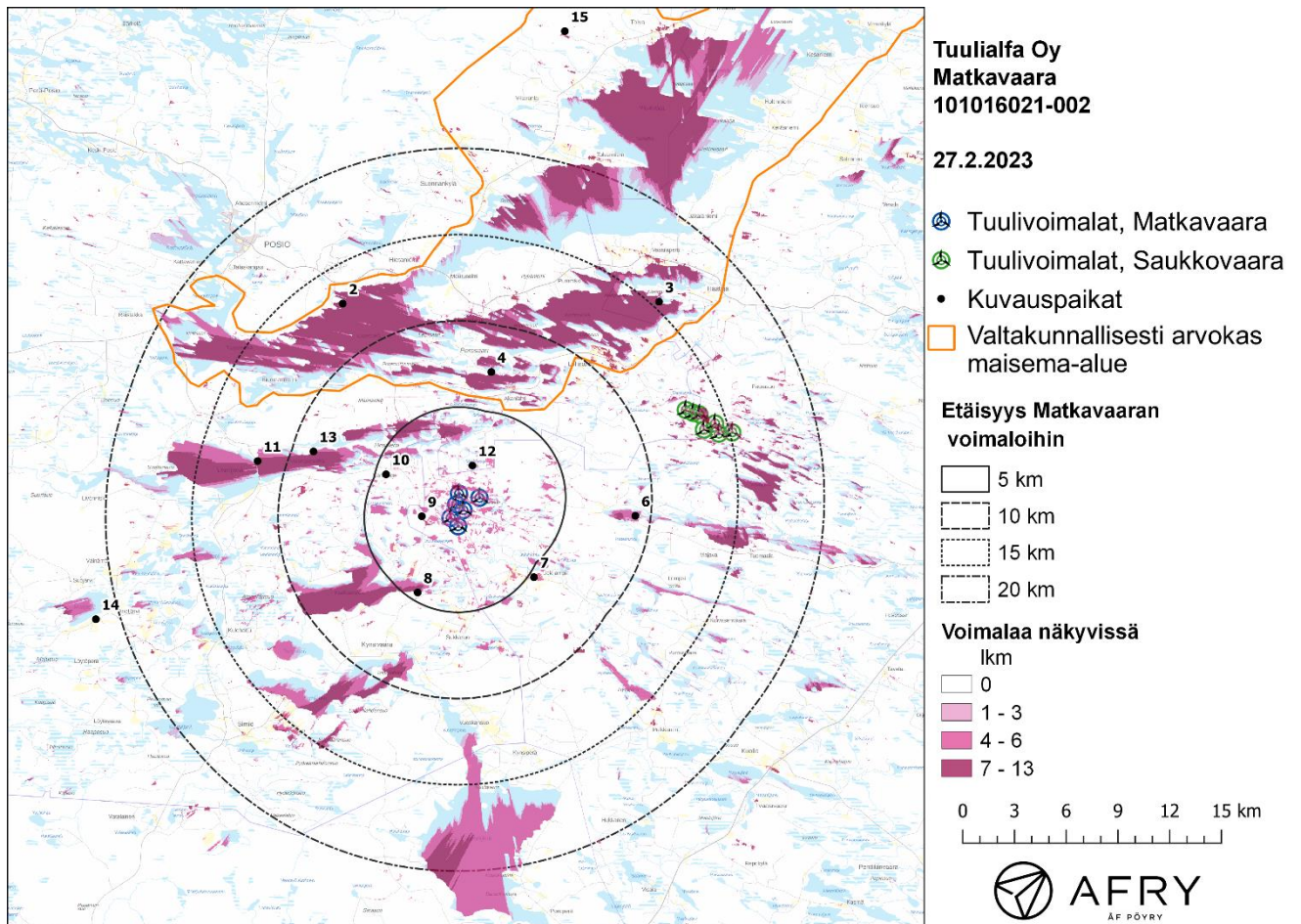
Avoimiin maisematiloihin voi kohdistua korostettuja vaikutuksia kahden kookkaan tuulivoimala-alueen vuoksi. Voimala-alueet sijaitsevat lähimmillään 12 km etäisyydellä toisistaan, ja niiden välinen maisema on luonteeltaan metsien ja pienten suoalueiden täplittämää vaaramaisemaa. Usean toisiaan lähellä olevan voimala-alueen voidaan nähdä osittain vähentävän laajemman maisemakokonaisuuden erämaamaisuutta ja siten aiheuttavan vaikutuksia esimerkiksi virkistysarvoihin. Suoria haittavaikutuksia virkistysarvoihin ja esimerkiksi retkeilyreitteihin ei kuitenkaan nähdä muodostuvan.

Kurkijärven maisemallisesti arvokkaan kyläalueen tuntumasta Kurkijärven etelärannalta voi avautua näkymiä molempien voimala-alueiden suuntaan. Kurkijärveltä Saukkovaaralle on noin 6 km etäisyys pohjoiseen, Matkavaara sijaitsee lähimmillään noin 7 km etäisyydellä länteen. Tuulivoima-alueet eivät sijaitse toisiaan lähellä olevissa näkymäsektoreissa, ja yhteisvaikutusten ei nähdä aiheuttavan merkittäviä lisähaittoja maisemaan tai kulttuuriympäristöön. Metsäiset vaaramaisemat muodostavat monin paikoin näkymäesteitä molempien voimala-alueiden suuntaan.

Kitkajärven Konttiselän laaja avoin maisemakuva muuttuu jonkin verran, kun voimaloita näkyy alueelle paikoin enemmän kuin nykyään. Matkavaaralle etäisyyttä on yli 10 km, ja saaret muodostavat paikoin näkymäesteitä. Saukkovaara on Matkavaaraa jonkin verran lähempänä, mutta katselusuunnat poikkeavat toisistaan, joten yhteisvaikutusten ei katsota olevan merkittäviä.

Livojärveltä avautuu suora näkymäakseli avoimen järvenselän yli itään Saukkovaaran suuntaan. Maiseman suuntautuneisuus korostaa nykyisten voimaloiden näkymistä entisestään, joskin nykyiset voimalat sijaitsevat Livojärveltä tarkasteltuna jo osana kaukomaisemaa. Matkavaaran uusi voimala-alue jää tämän näkymäsektorin sivuun ja pitkälti metsän taakse piiloon. Yhteisvaikutusten ei katsota olevan merkittäviä, mutta yöaikana vaikutus voi suurentua jonkin verran.

Yksittäisiin kulttuuriympäristökohteisiin tai muinaisjäänköksiin ei nähdä kohdistuvan haittavaikutuksia yhteisvaikutusten myötä.



Kuva 7-25. Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi.

## 7.20.2 Yhteisvaikutukset linnustoon

Usean tuulivoima-alueen yhteisvaikutukset ulottuvat yksittäistä tuulivoimapuistoa laajemmalle. Pesimälinnuston kannalta tämä tarkoittaa laajemmalla alueella tapahtuvaa elinympäristöjen häviämistä ja muuttamista sekä pesinnän aikaista häirintää. Yhteisvaikutusten osalta oleellista on tarkastella vaikutuksia erityisesti kanalintuihin, petolintuihin ja soiden linnustoon, joille laajamittaiset elinympäristömuutokset ovat vakava uhka. Kanalinnuilla uhat liittyvät soidinpaikkojen heikentymiseen, petolinnuilla pesäpaikaksi kelpaavien riittävän isojen ja rauhallisten metsäkuvioiden häviämiseen ja suolinnustolla rakentamisen aiheuttamaan häiriöön ja mahdollisiin ojituksiin.

Maakunnan tasolla usean puiston toteutuminen kasvattaa edellä mainittuja vaikutuksia yhtä tuulivoimapuistoa laajemmalla alueella. Vaikutukset ovat sitä suurempia mitä useampia tuulivoimapuistoja ja mitä useampia voimaloita rakennetaan. Vaikka kaikki nyt maakuntakaavoissa osoitetut tuulivoima-alueet päätyisivät tuulivoimatuotantoon, jää niiden yhteispinta-ala verrattain pieneksi suhteessa siihen, miten paljon seudulta edelleen löytyy erämaisia ja ojitamattomia metsäalueita sekä soita. Siten edellä mainitut lajiryhmät voivat löytää korvaavia elinympäristöjä, pesämetsiä ja soidinpaikkoja tuulivoimatuotannosta huolimatta. Voimaloiden ja muihin tuulivoimapuiston rakenteisiin tarvitaan kohtalaisen vähän pinta-alaa ja siten suorat elinympäristömuutokset jäävät seudulla kokonaisuutena vähäisiksi, esimerkiksi verrattuna alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Saukkovaaran olemassa oleva tuulipuisto sijaitsee niin kaukana Matkavaaran suunnittelualueesta, ettei lähiseudun pesimälinnustolle aiheudu hankkeista merkittäviä yhteisvaikutuksia.

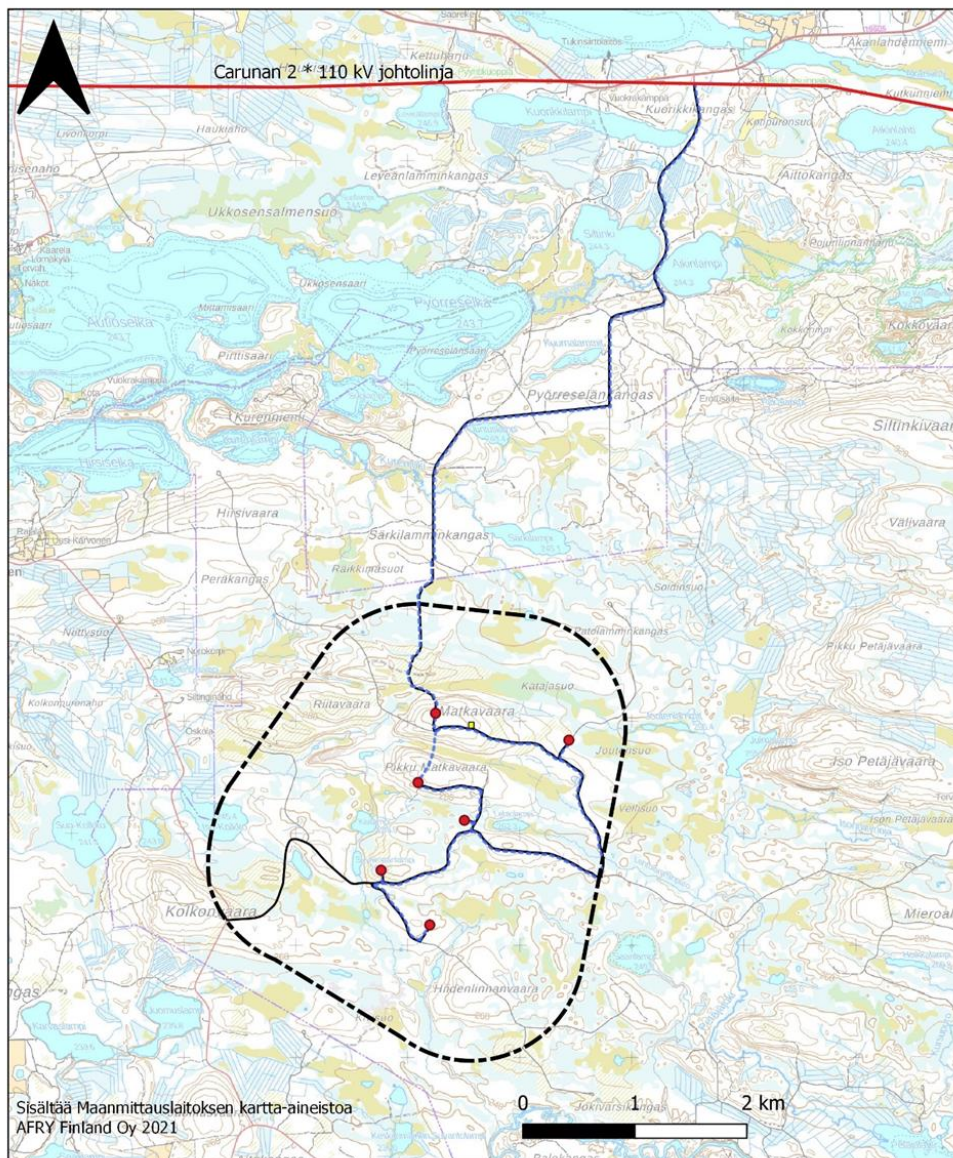
Seudulle suunnitellun, ja olemassa olevan tuulivoimatuotannon pesimälinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioidaan siis jäävän vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi, vaikka kaikki tiedossa olevat tuulivoimalueet tulisivat tuotantoon.

Muuttolinnuston osalta yksittäistä tuulivoimapuistoa merkittävämpi tekijä on samalle muuttoreitille sijoittuvat useat tuulivoimapuistot ja niiden yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutusten myötä muuttolinnustolle tuulivoimatuotannosta aiheutuva vaikutus ulottuu selvästi yksittäistä puistoa laajemmalle alueelle. Viimeaikaisissa tutkimuksissa lintujen on todettu kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän tuulivoimaloita (väistön todennäköisyys jopa 98–99 %), joten tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusten arvioidaan ilmenevän ennen kaikkea estevaikutuksina, ei niinkään törmäyskuolleisuuden kasvuna. Käytännössä estevaikutus aiheuttaa muutoksia lintujen muuttoreiteissä ja levähdyspaikoissa. Siten muuttomatkan pituus, siihen käytetty aika ja lintujen energiantarve saattavat kasvaa. Estevaikutuksilla ei kuitenkaan ole tutkimuksissa havaittu merkittäviä vaikutuksia muuttolintuihin, koska niiden muuttomatkan pituus on joka tapauksessa niin suuri, ettei kiertämiseen mahdollisesti käytetty lisämatka aiheuta mainittavaa lisäystä energiankulutuksessa (esim. Masden ym. 2009).

Matkavaaran tuulivoimapuisto sijaitsee sisämaassa ja sivussa lintujen valtakunnallisista päämuuttoreiteistä tai muuttoreitin tihentymistä. Lintujen muutto etenee sisämaassa tyypillisesti hajanaisena rintamana, eikä tällöin pääse syntymään sellaista tilannetta, että merkittävä määrä lintuja joutuisi kiertämään useita tuulipuistoja peräjälkeen. Näin ollen yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa jäävät hyvin vähäisiksi tai niitä ei ole juuri ollenkaan. Törmäykset ovat tietävästi niin satunnaisia, että merkittäviä vaikutuksia lajien suojelun tasoon tai niiden populaatioiden kasvukertoimeen ei synny. Tilanne on toinen esimerkiksi Pohjanlahden rannikolla, jossa kapeaa muuttokäytävää pitkin rannikolla muuttavat joutsenet tai metsähanhet ohittavat useita perättäisiä tuulipuistoja. Paikallisia muuttoreitin tihentymiä voi esiintyä muuallakin, esimerkiksi suurten järvien kohdalla, koska vesilintuja, lokkilintuja ja kahlaajia lukuun ottamatta linnut eivät mielellään lennä pitkään veden yllä. Näissä yksilömäärät jäävät kuitenkin yleensä suhteellisen pieniksi, eivätkä vaikutukset siten nouse merkittäviksi.

## 8 Kaava-alueen ulkopuolisen sähkönsiirtoreitin nykytila ja vaikutusten arviointi

Hankkeen sähkönsiirto valtakunnanverkkoon on suunniteltu toteutettavaksi maakaapelilla hankealueesta pohjoiseen sijaitsevaan Carunan 2\*110 kV voimajohtolinjan kautta. Voimajohto näkyy pohjakartassa ja on osoitettu sähkölinjana Itä-Lapin maakuntakaavassa ja voimajohtona Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavaehdotuksessa. Valtaosa kaava-alueen ulkopuolisesta kaapelilinjasta sijoittuu Posion kunnan puolelle Särkilammintien varteen. Tällä alueella maakaapelireitti sijoittuu kokonaisuudessaan olemassa olevan tien varteen. Kuusamon kaupungin puolella uutta voimajohtolinjaan liittymistä varten tarvittavaa uutta kaapelikaivantoa on noin kilometrin verran pohjoisimmalta Matkavaaran laelta olevalta voimalalta. Samaan yhteyteen on suunniteltu uutta huoltotietä.



Kuva 8-1. Kaava-alueen ulkopuolisen maakaapelin alustava reitti.

Maakaapelin mahdolliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä maaperään, luontoon, maankäyttöön sekä maisemakuvaan ja kulttuuriympäristön arvoihin. Vaikutuksia sähkönsiirron varrella tiedossa oleviin em. arvoihin ja kohteisiin on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa oleviin inventointitietoihin, selvityksiin, suunnitelmiin ja karttamateriaaleihin perustuen.

Sähkönsiirtoreitin kasvillisuutta ja luontotyyppejä on selvitetty maastokartoituksilla vuonna 2021. Uhanalaisten lajien tiedot on tarkistettu Suomen Lajitietokeskuksesta (2021). Lisäksi sähkönsiirtoreitille on tehty arkeologinen inventointi vuonna 2021.

Kaava-alueen ulkopuolista sähkönsiirron reittiä ei kaavoiteta. Maankäyttö- ja rakennuslain 77 b § mukaan tuulivoimarakentamista koskevien erityisvaatimusten mukaan tuulivoimarakentamista ohjaavassa yleiskaavassa on huolehdittava siitä, että tuulivoimaloiden tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää. Tuulivoimahankkeissa sähkönsiirto on osa hankekokonaisuutta ja ohessa on arvioitu sähkönsiirron toteuttamisen merkittävimmät vaikutukset.

Maakaapeli sijoitetaan olemassa olevan tien vierelle kaivettavaan kaapeliojaan tyyppillisesti 0,7–1 metrin syvyyteen. Kaapeliojan leveys on noin yksi metri.

Rakentamisen jälkeen pintakasvillisuuden annetaan palautua, mutta kaapelioja pidetään puuttomana. Maakaapeleilla on maankäytön rajoituksia noin 7–10 metrin leveydeltä, eikä kaapelialueella saa kaivaa ilman lupaa. Maakaapeleiden päällä ei myöskään saa kasvattaa isoja puita.

Mikäli maakaapelia joudutaan korjaamaan tai vaihtamaan rikkoutumisen johdosta ovat vaikutukset vastaavia kuin rakentamisvaiheessa. Muutoin maakaapelin toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia luonnonympäristölle, maisemalle tai ihmisille.

Maakaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa, jolloin vaikutukset ovat vastaavia kuin rakentamisvaiheessa, lyhytaikaisia ja paikallisia. Kaapelikaivanto täytetään kaapelin poistamisen jälkeen ja pintakasvillisuus palautuu ajan myötä.

## 8.1 Luonto ja suojelualueet

### Nykytila

Kaava-alueen ulkopuoliselle maakaapelireitille tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 11.7.2021. Kaapelireitin linjauksen eteläosaan tehtiin maastokauden 2021 jälkeen muutoksia. Muutetulle linjausosuudelle tehtiin vielä täydentävä tarkistuskäynti 13.8.2022.

Tuulipuiston hankealueen pohjoispuolella kaapelireitin varrella on lyhytkortista rämettä ja hakkuualue. Tämän jälkeen linjaus kulkee reilut kuusi kilometriä Särkilammentien ja siitä Pyörreselänkankaan kohdalla länteen eroavan metsäautotien vierellä. Teiden varrella on mäntyvaltaisia kasvatusmetsiä, ojituksen muuttamaa kosteikkoa, kolme puron/pienen joen ylitystä (Kurenjoki, Siltinginjoki, nimetön puro) sekä tien läheisyydessä sijaitsevia lampia/järviä (Juntuslampi, Kuurnalammit, Aikinlampi, Siltinki, Kuorikkilampi).

Luontoarvokohteet on esitetty kuvassa (Kuva 8-2). Linjauksella ei havaittu luonnonsuojelulain § 7:64 mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. Suomen metsäkeskus (2021) ei ole rajannut metsälain § 3:10 mukaisia metsäluonnon erityisen tärkeitä elinympäristöjä tuulipuiston hankealueen pohjoispuoleiselle kaapelireitille.

Kuorikkilampeen laskeva nimetön puro on suojeltu vesilain 3:2 § nojalla (Kuva 8-2). Havumetsävyöhykkeen pikkujoeet ja purot ovat Pohjois-Suomessa silmälläpidettäviä ja koko maassa vaarantuneita. Lyhytkorsirämeet ovat koko maassa silmälläpidettävä luontotyyppi. Reitiltä ei ole dokumentoitu tietoja suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymistä (tilanne 10.12.2021). Myöskään kesän 2021 maastoselvityksissä ulkoisen kaapelireitin varrelta ei havaittu suojelullisesti huomioitavien lajien esiintymiä tai haitallisia vieraslajeja.

Kaapelireitin eläimistö on vastaavanlaista kuin suunnitellulla tuulivoima-alueella. Kasvillisuusselvityksessä ei havaittu eläimistön kannalta merkittäviä kohteita kaapelireitillä.

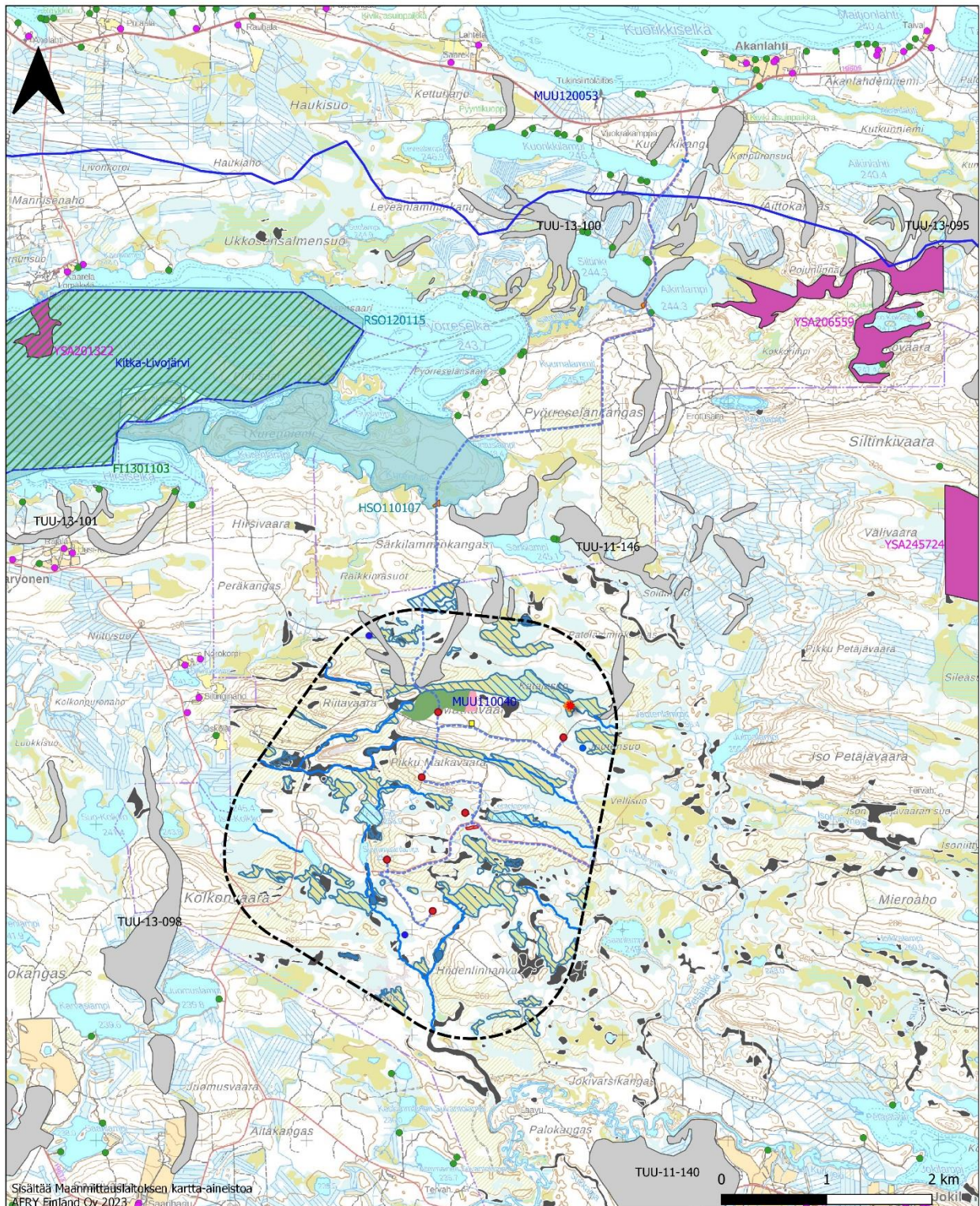
Kaapelireitin lähiympäristön aluemaaiset suojelukohteet on esitetty kuvassa (Kuva 8-2). Lähin Natura 2000 -alue on lähimmillään 1,3 kilometriä maakaapelilinjauksesta luoteeseen sijaitseva Livojärvi (FI1301103, SAC). Muut Natura-alueet sijaitsevat etäämmällä. Natura-alueen Kitka (FI1101616, SAC/SPA) lännenpuoleinen osa-alue sijaitsee noin viisi kilometriä kaapelireitistä luoteeseen, ja idänpuoleinen osa-alue noin 7,8 kilometriä pohjoiseen. Seuraavaksi lähimmät kohteet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä.

Suurin osa kaapelireitistä sijoittuu koskiensuojelulain nojalla suojellun vesistön alueelle (MUU110040 Iijoen vesistön keski- ja yläosa). Kaapelireitin pohjoispää ulottuu lisäksi koskiensuojelulain nojalla suojellun Koutajoen vesistön alueelle (MUU120053). Tälle alueelle sijoittuva Kitka on Suomen ainoa suurjärvi, jonka vedenkorkeutta ei säännöstellä. Järvi kuuluu kansainväliseen Project Aqua-ohjelmaan.

Lähin luonnonsuojelualue on yksityismaalla, noin 570 metriä kaapelireitin itäpuolella sijaitseva Pikkutassun suojelualue (YSA206559). Muut luonnonsuojelualueet sijaitsevat kilometrien etäisyydellä. Suunniteltu kaapelireitti ylittää harjijensuojeluohjelmakohteen Livojärven harjualue (HSO110107) itäpäähän. Livojärvellä on lisäksi laaja rantojensuojeluohjelman alue (RSO120115) 1,3 kilometriä kaapelireitistä. Kaapelireitin ympäristössä ei sijaitse muita valtion maan suojelukohteita (Metsähallitus 2021) tai soidensuojelun täydennysohjelman kohteita.

Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA-alue Kitka) sijaitsee noin viisi kilometriä ulkoisen maakaapelireitin pohjoispäähän luoteispuolella. Moniosaisen kansallisesti tärkeän lintualueen (FINIBA, kohde: Kitka-Livojärvi) lähin rajausta sijaitsee 1,3 kilometriä kaapelireitistä luoteeseen. Muut FINIBA-alueet sijaitsevat selvästi kauempana. Hankkeen lähiympäristössä ei ole maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI; BirdLife Suomi 2021, Kuusamon lintukerho 2018).

Kaapelireitin ympäristössä sijaitsee useita valtakunnallisesti arvokkaaseen tuuli- ja rantakerrostumakohteeseen Pyörreselänkangas (TUU-11-146) kuuluvia rajauksia. Kaapelireitin pohjoisosissa ja ympäristössä on lisäksi toiseen kohteeseen (Keskikoneenharjut TUU-13-100) kuuluvia rajauksia. Seuraavaksi lähin tuuli- ja rantakerrostuma sijaitsee noin 700 metriä linjauksesta itään (TUU-13-095 Peräkangas). Linjauksen ympäristössä ei sijaitse muita geologisia arvokohteita.


 Sisältää Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoa  
 AFRY Finland Oy 2023

- |                                |                                    |   |  |
|--------------------------------|------------------------------------|---|--|
| ● Voimat                       | — Puro tai noro (vesilaki § 3:2)   | ■ Huomionarvoinen luontokohde   | ★ Vaaleasara   |
| □ Hankealue                    | ● Lähde (vesilaki § 2:11)          | ▨ Huomionarvoinen suoalue   | ◆ Suopunakämmekkä                                    |
| ■ Sähköasema                   | ■ Lampi (vesilaki § 2:11)          | ■ Erityisen tärkeä elinympäristö (metsälaki § 3:10) (Suomen metsäkeskus 2022) | ■ Yksityismaan suojelualue                           |
| --- Ohjeellinen maakaapelointi | ■ Huomionarvoinen metsäkohde       | ■ Luonnontilaiset avosuot   | ■ Valtion maan suojelualue                           |
| Asutus:                        | ■ Lettoräme                        | ■ Muu monimuotoisuuskohde   | ■ Luonnonsuojeluohjelman alue                        |
| ● Asuinrakennus                | ■ Tärkeät lintualueet (IBA, FINIB) | ■ Koskiensuojeluohjelman alue   | ■ Valtakunnallisesti arvokas tuulija rantakerrostuma |
| ● Lomarakennus                 | ■ Natura 2000-alue                 |   |  |

Kuva 8-2. Kaava-alueen ulkopuolisen maakaapelireitin läheisyydessä sijaitsevat luontoarvot.



### Vaikutusten arviointi

Maakaapelin vaikutukset kasvillisuuteen keskittyvät kaapelilinjauksen rakennusaikaan. Kaapelilinjaus sijoittuu valtaosin olemassa olevien metsäteiden yhteyteen. Vain linjauksen eteläpäässä kaapelireitti kulkee luonnontilaisella kosteikolla, jolle on rajattu huomionarvoinen suoalue (tupasvillarämeet LC/NT, lyhytkorsirämeet LC/NT). Kosteikon kasvillisuudelle aiheutuu kaapelin rakentamisesta paikallisia muutoksia. Kosteikon jälkeen linjaus kulkee hakkuualueen reunalla kunnes yhtyy metsätien varteen. Tien reuna-alueilla rakentaminen vaatii vähäistä puuston ja muun kasvillisuuden poistamista. Kaapeliojasta kaivettu maa-aines sijoitetaan takaisin kaapeliojaan, joten kenttäkerroksen kasvillisuus voi palautua lähes ennalleen.

Maakaapelilinjaus ylittää pohjoisosassa Kuorikkilampeen laskevan nimettömän puron, jonka uoma on suojeltu vesilain 3:2 § nojalla. Nimettömän purouoman, Siltinginjoen ja Kurenjoen ylitysten kohdilla on huolehdittava uomien virtauksen säilymisestä ennallaan sekä vesistöihin aiheutuvan kiintoainekuormituksen minimoimisesta rakennustöiden aikana. Myös tienvarren lähiympäristössä sijaitsevat lammet ja järvet on syytä huomioida rakennustöiden aikana, ettei rantavyöhykkeille kohdistu turhaa kulkemista tai esim. maamassojen väliaikaista läjittämistä.

Kun virtavesien ylityskohdat toteutetaan asianmukaisesti ja huomioidaan kaapelilinjauksen lähiympäristön vesistöt ja ranta-alueet, arvioidaan ulkoisen maakaapelin rakentamisen kasvillisuusvaikutukset kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Kaapelin rakentaminen metsäisellä alueella vaatii puuston ja muun kasvillisuuden poistamista, mikä voi vaikuttaa alueen eläimistöön paikallisesti. Vaikutus on kuitenkin hyvin vähäinen verrattuna alueella harjoitettavan metsätalouden vaikutuksiin ja lähinnä vaikutuksia eläimistä voi aiheutua piennisäkkäille kuten myyrille ja hiirille, joille korvaavaa elinympäristöä on tarjolla. Vaikutus kuitenkin vähenee ajan kuluessa, kun kasvillisuus palautuu.

Maahan kaivettavasta kaapelista ei aiheudu vaikutuksia ympäristön Natura-alueille tai luonnonsuojelualueille. Kaapelireitti kulkee noin 730 metrin matkan harjajensuojeluohjelmakohteen (HSO110107 Livojärven harjualue) rajauksella. Suojeluohjelma-alueen ylitys sijoittuu olemassa olevan metsäautotien yhteyteen, ja vaikutukset suojelukohteelle arvioidaan vähäisiksi.

Kaapelireitin pohjoisosassa linjaus ylittää valtakunnallisesti arvokkaaseen tuuli- ja rantakerrostumaan (TUU-13-100 Keskikoneenharjut) kuuluvan osa-alueen. Ylitys kohdistuu nykyisen metsäautotien yhteyteen ja vaikutukset arvokohteeseen arvioidaan vähäisiksi. Maakaapelireitin eteläpään lähialueilla on lisäksi valtakunnallisesti arvokkaaseen tuuli- ja rantakerrostumaan (TUU-11-146 Pyörreselänkangas) kuuluvia osa-alueita, joille ei aiheudu vaikutuksia hankkeesta.

Kaapelista ei aiheudu vaikutuksia myöskään tärkeille lintualueille (IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) eikä kaapelilinjaukseen liittyvästä rakentamisesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöihin.

### Yhteenveto

- Ulkoisen maakaapelilinjauksen alueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei sijaitse Natura 2000 -alueita tai luonnonsuojelualueita, eikä ympäristön kohteille aiheudu vaikutuksia maahan kaivettavasta kaapelista.
- Kaapelireitti ylittää harjajensuojeluohjelmakohteen (HSO110107 Livojärven harjualue) itäpäästä yli 700 metrin matkalla. Ylitys tapahtuu olemassa olevan metsäautotien yhteydessä, ja vaikutukset kohteelle arvioidaan vähäisiksi.
- Kaapelireitin varrella sekä ympäristössä sijaitsee kahden valtakunnallisesti arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuman (TUU-11-146 Pyörreselänkangas, TUU-13-100 Keskikoneenharjut) rajauksia. Rajaukset on huomioitu ja kierretty hankkeen suunnittelussa mahdollisuuksien mukaan, kohteelle Keskikoneenharjut arvioidaan aiheutuvan vähäisiä vaikutuksia.
- Kaapelilla ei ole vaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin tai vesistöihin.

## 8.2 Maaperä ja vesistöt

### Nykytila

Yleispiirteisen maaperäkartan (<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>) perusteella maakaapelireitin alueella maaperä on pääosin hiekkaa (karkearakeinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty), eteläosiltaan osin myös moreenia. Kaapelireitti sivuuttaa Pyörreselänkankaan arvokkaan tuulikerrostuman (TUU-11-146) ja reitin pohjoisosassa kulkee myös Keskikoneenharjut arvokkaan tuulikerrostuman ylitse (TUU-13-100) noin 330 m matkan Aikinlammen ja Siltingin välissä. Muodostuman arvoluokka on 4. Arvoluokkiin 1–4 sijoittuvilla tuuli- ja rantakerrostumilla on maa-aineslaissa mainittua valtakunnallista merkitystä. Tuulikerrostumien kuvaukset ovat saatavissa internetistä (<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/44554>). Luonto ja suojeluohjelma-alueet on kuvattu edellisessä luvussa (Livojärven harjualue HSO110107).

Maakaapelireitti sijaitsee osittain Iijoen vesistöalueen (61) ja osittain Koutajoen latvavesistöalueen (osat) (73) alueilla sijoittuen tarkemmin Livojärven (61.533) ja Yli-Kitkan (73.025) valuma-alueille (Kuva 8-3). Maakaapelireitti kulkee kaava-alueelta kohti pohjoista ylittäen Kurenjoen ja kulkien Juntuslammen ja Livojärven välitse kohti Kuurnalampia. Kurenjoen vedet laskevat Kurenlammen kautta Livojärven itäosaan. Reitti kulkee Siltinginjoen ylitse sekä Siltingin ja Aikinlammen välisen kapean kannaksen kautta ja Kuorikkijärven itäpuolitse päättyen Yli-Kitkan eteläpuolelle. Siltinginjoki laskee Livojärven itäosaan.

Pääosa maakaapelireitin varrella sijaitsevista vesistöistä ei ole luokiteltuja. Livojärvi, jonka itäpuolelta reitti kulkee, on luokiteltu vesienhoidon 3. suunnittelukaudella erinomaiseen ekologiseen tilaan. Yli-Kitka, jonka eteläpuolelta reitti päättyy, on luokiteltu puolestaan hyvään ekologiseen tilaan. (Suomen ympäristökeskus 2021a) Livojärvestä on melko runsaasti ja Yli-Kitkasta runsaasti käytettävissä 2000-luvulta tutkimustuloksia (Suomen ympäristökeskus 2019a). Livojärvi kuuluu Natura 2000 -alueverkostoon, ja se on suojeltu luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien alueena (SAC).

### Vaikutusten arviointi

Maakaapelin kaivussa maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta, mutta kyseinen haitta on paikallinen ja vähäinen. Ajan oloon rakentamisvaiheessa mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä. Kaapeliojien kaivamisella ja käytöllä on hyvin vähäisiä vaikutuksia maaperään.

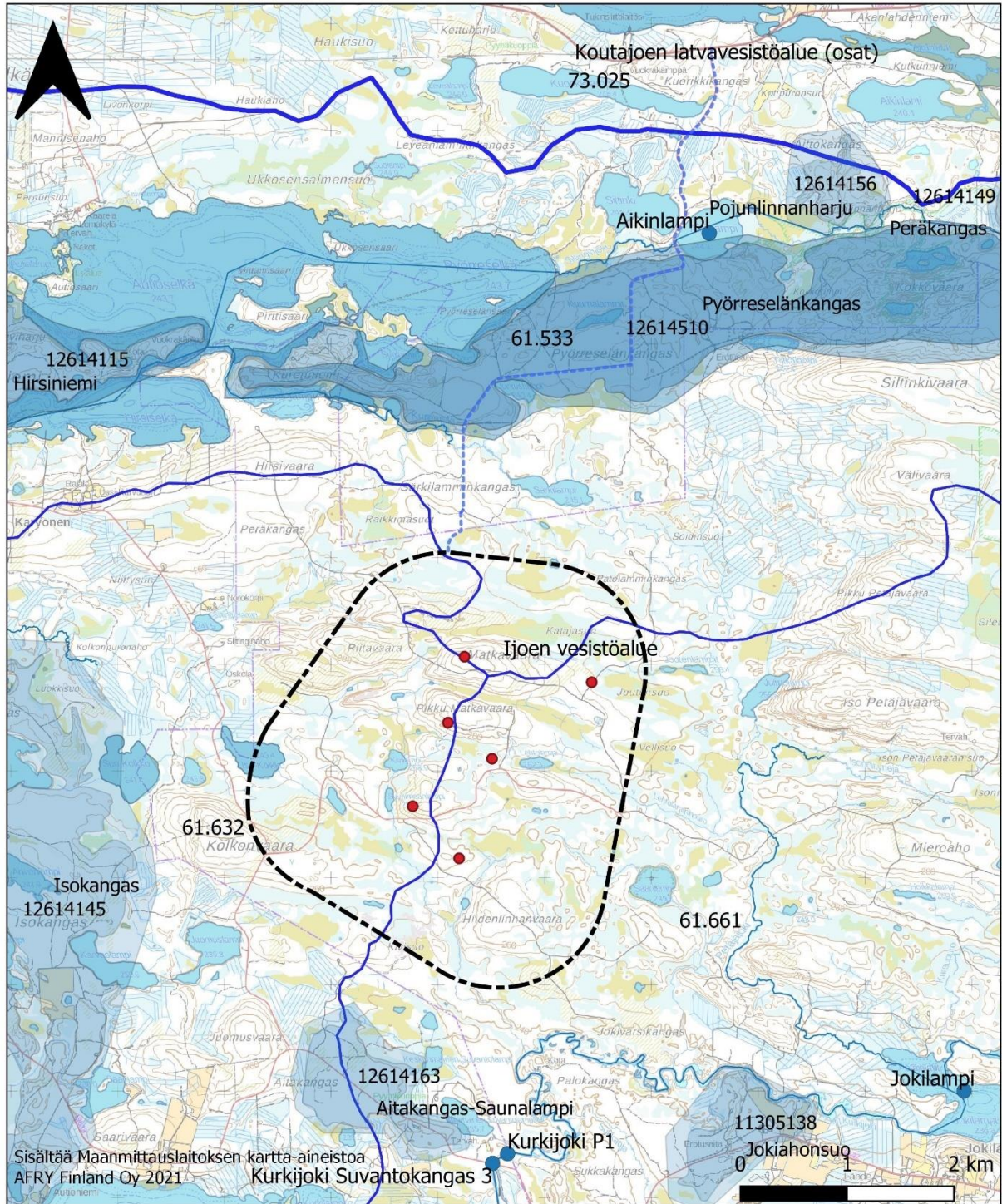
Sähköaseman rakentamisesta ja käytöstä ei ole olemassa olevan tiedon ja kokemuksen perusteella arvioituna aiheudu haitallisia vaikutuksia maaperään eikä pohjavesiin. Myös hyvin epätodennäköisissä onnettomuustilanteissa vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä (muuntamoöljy). Muuntajan perustusten alle rakennetaan suoja-allas, joka suojaa öljyvuoitoriskiltä. Esimerkiksi raskaan polttoöljyn kulkeutuminen maaperässä (moreeni, savi) on hyvin hidasta.

Kaapelireitin rakentamisella ei ole vaikutuksia Pyörreselänkankaan arvokkaaseen tuulikerrostumaan, koska reitti ei sijoitu muodostuman alueelle. Keskikoneenharjut tuulikerrostumalla kaapelireitti sijoittuu olemassa olevan tien alueelle, joten arvion mukaan sillä ei ole vaikutuksia arvokkaan tuulikerrostuman arvotusperusteisiin. Tuuli- ja rantakerrostumien arvotus perustuu maa-aineslain mukaisiin lupaharkinnan kriteereihin (Mäkinen ym. 2011). Arvotus perustuu pääasiassa geologisiin tekijöihin sekä osin biologisiin ja maisemallisiin tekijöihin. Myös muut tekijät (virkistyskäyttö, kulttuurihistoria, pohjavesi, luonnontilaisuus ja lähiympäristö) ovat joissakin tapauksissa saattaneet vaikuttaa kohteen arvoon. Harjujensuojeluohjelma-alueen ylitys sijoittuu olemassa olevan metsäautotien yhteyteen, joten myös sen vaikutukset ovat vähäisiä.

Kaapeliojien kaivulla ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin. Kaapelikaivanto täytetään heti kaapelien asentamisen jälkeen. Pyörreselänkankaan pohjavesialueella maaperän kerrospaksuudet ovat huomattavia eivätkä kaivut ulotu pohjavesikerrokseen. Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Maakaapelireittien rakentamisessa johtokaivannon kaivaminen voi aiheuttaa eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivaminen voi aiheuttaa pintavesiin paikallista ja lyhytaikaista ravinne- ja kiintoainekuormitusta, veden samentumista sekä mahdollisesti vähäisiä valumamuutoksia. Kaivutyöstä johtuva maa-aineksen muokkaus ja eroosiovaikutukset on hyvin vähäistä ja huomioitavissa rakentamisvaiheessa siten, että haitat ovat mahdollisimman pienet, mm. ajoittamalla vesistörakentaminen mahdollisimman vähävalumaiseen aikaan. Vaikutusten merkitys on kuitenkin hyvin vähäinen ja lyhytaikainen, eikä vedenlaadun muutosten arvioida aiheuttavan vesieliöstölle kuin korkeintaan vähäistä ja ohimenevää haittaa. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle. Kaivutöiden aiheuttamien vaikutusten ei arvioida heikentävän reitin varrella sijaitsevien tai läheisten vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa tai vaarantavan vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Kaapeliojien kaivulla ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin. Kaapelikaivanto täytetään heti kaapelin asentamisen jälkeen. Mahdollisia vaikutuksia voidaan estää esim. kaivantosuluilla, joiden tarkoituksena on katkaista kaivannon suuntainen pinta- ja pohjaveden virtaus ja estää pohjavedenpinnan aleneminen kaivannon vaikutuksesta.



- |  |   |
|--|---|
|  Hankealue                  |  Pohjavesialueet                   |
|  Voimalat                   |  Vesistötarkkailun havaintopisteet |
|  Ohjeellinen maakaapelointi |  Valuma-aluejako                   |

Kuva 8-3. Kaava-alueen ulkopuolisen maakaapelireitin läheisyydessä sijaitsevat valuma-alueet ja pohjavesialueet

## 8.3 Asutus ja maankäyttö

### Nykytila

Maakaapelireitti sijoittuu kaava-alueen ulkopuolella pääosin Posion kunnan alueelle. Sähkönsiirtoreitin läheinen asutus ja loma-asutus on esitetty kuvassa (Kuva 8-2). Reitin varrelle sijoittuu muutamia lomarakennuksia Siltingin ja Aikinlammen läheisyydessä.

Suunnitellun sähkönsiirtoreitille ei sijoitu eikä sitä risteä yleisiä virkistysreittejä (Kuva 4-3).

### Vaikutusten arviointi

Tuulivoima-alueen sähkönsiirron maakaapeli on suunniteltu sijoitettavan olemassa olevan tien vierelle kaivettavaan kaapeliojaan. Siitä ei aiheudu vaikutuksia ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen lukuun ottamatta tilapäistä rakentamisen aikaista häiriötä lähinnä liikenteen kannalta.

Tuulivoima-alueen sähkönsiirron maakaapelilla ei ole vaikutuksia virkistyskäytön kannalta. Maakaapeloinnin vaikutukset maankäyttöön ovat ilmajohtoa vähäisemmät. Maakaapelin vaatima johtoalue on huomattavasti ilmajohtoa kapeampi.

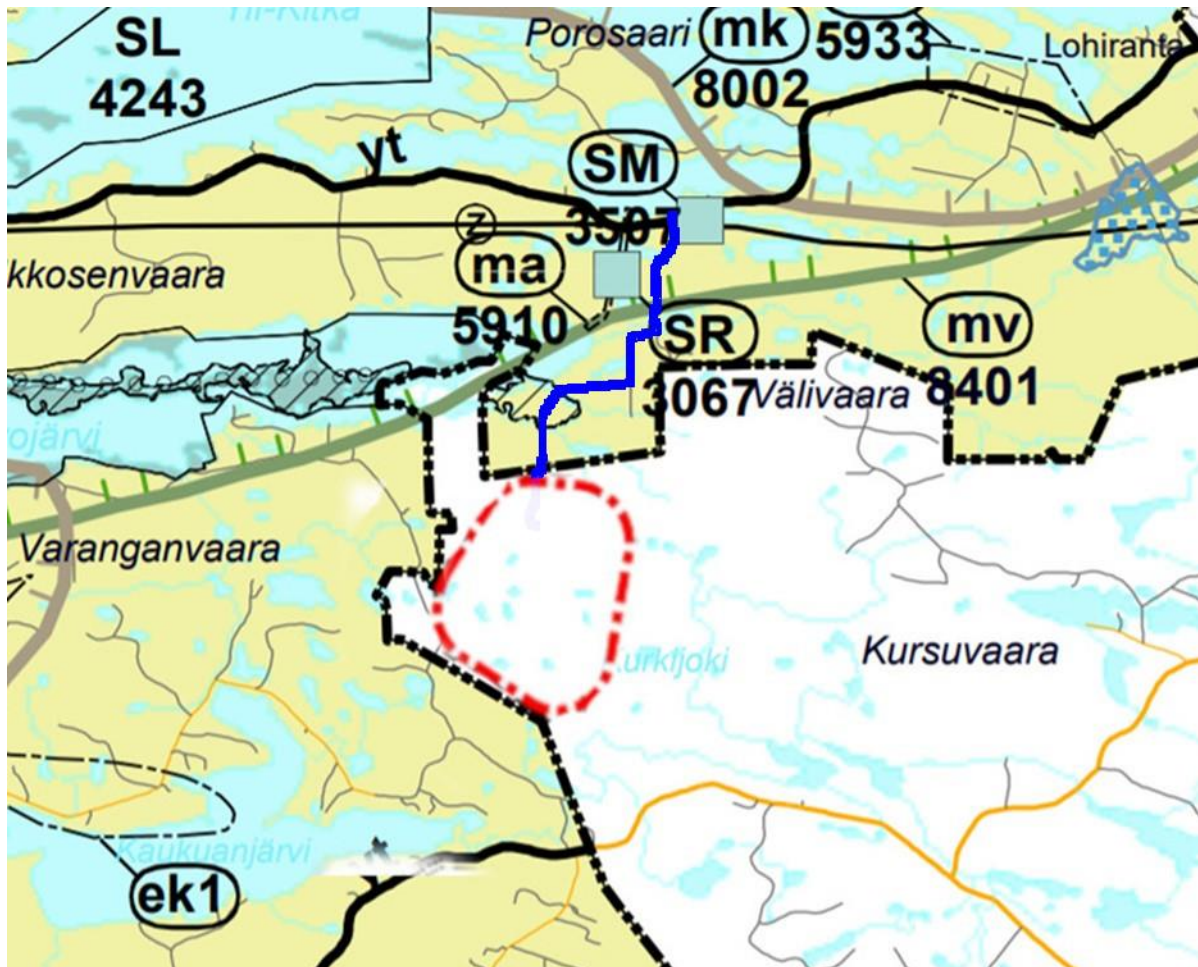
Maakaapelien asentamisesta aiheutuvat haitat korvataan maanomistajille, mikäli maakaapeli rajoittaa maanalan myöhempää käyttöä.

Olemassa olevien tielinjausten hyödyntäminen ja maakaapeliverkoston sijoittaminen olemassa olevien teiden yhteyteen vähentää maa- ja metsätalouskäytöstä poistuvan maanalan määrää ja linjan maankäyttöä pirstovaa vaikutusta.

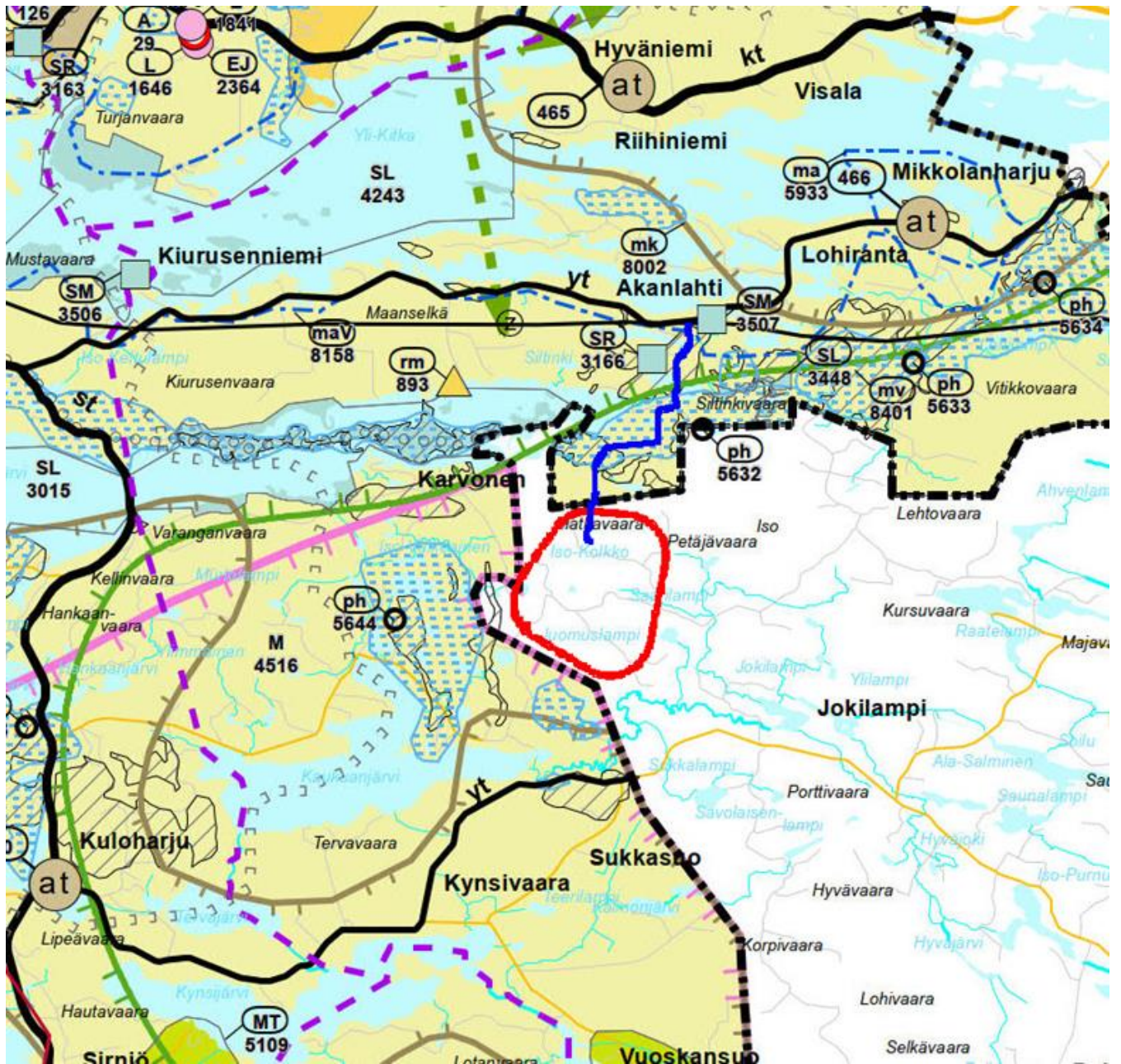
## 8.4 Kaavoitus

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa kaapelireitille on osin osoitettu valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma (Kuva 4-5).

Itä-Lapin maakuntakaavassa kaapelireitti sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M 4516), arvokkaalle harjualueelle tai geologiselle muodostumalle sekä matkailun ja virkistystyksen kehittämisen kohdealueelle Itä-Lapin matkailualue (mv 8401). Kaapelilinja toteutetaan olemassa olevan tielinjan yhteyteen, joten vaikutusta ko. kohteille ei voida pitää erityisen merkittävänä.

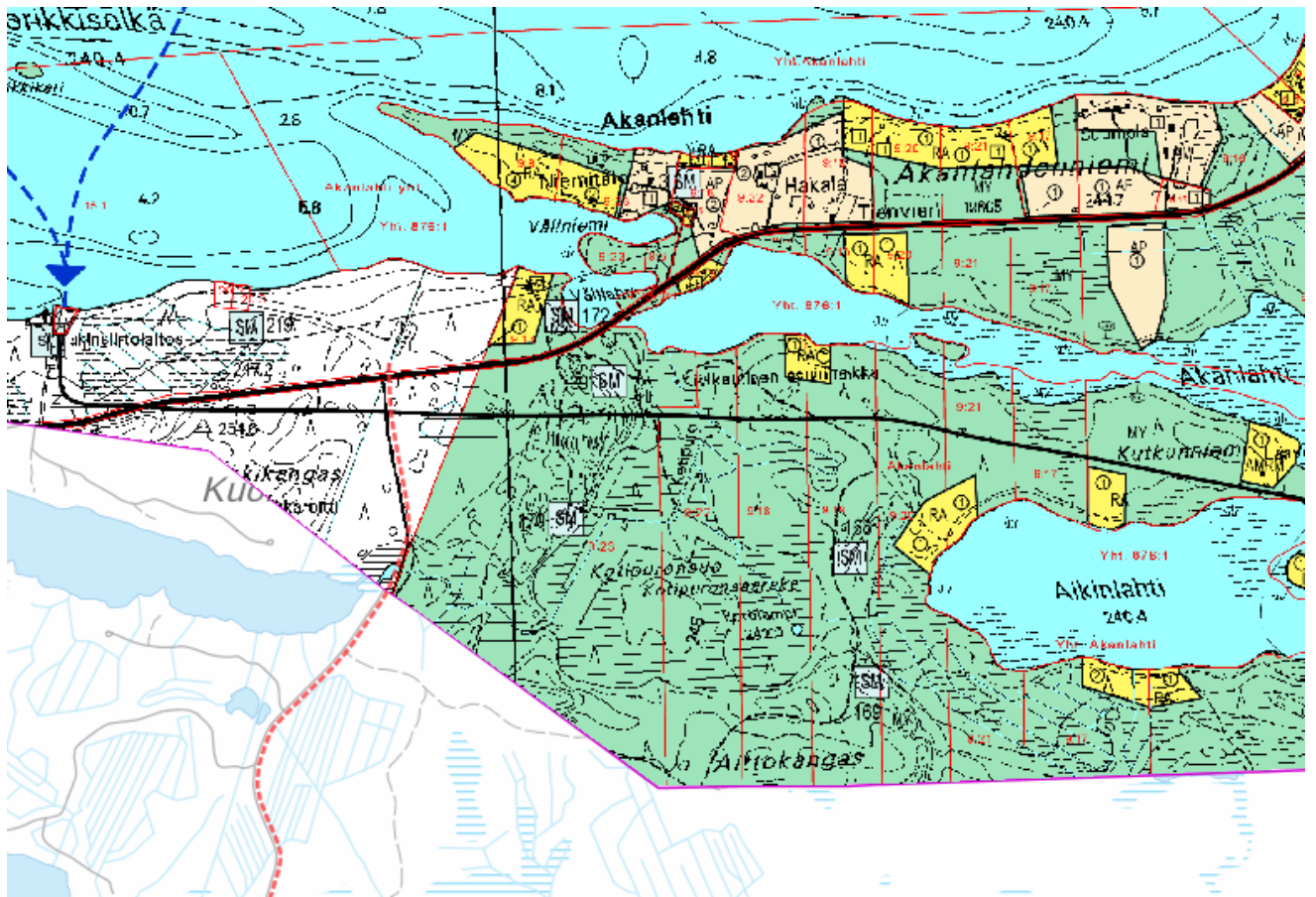


Kuva 8-4. Ote Itä-Lapin maakuntakaavasta. Kaapelireitti on osoitettu sinisellä viivalla.



Kuva 8-5. Ote Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan ehdotuksesta. Kaapelireitti on osoitettu sinisellä viivalla.

Sähkönsiirtoreitin pohjoispää sijoittuu noin 400 metrin osudelta Posion kunnan alueella sijoittuvalle Lohiranta-Hyväniemi oikeusvaikutteiselle yleiskaava-alueelle (hyv. 2005). Yleiskaavassa on osoitettu olemassa oleva voimajohto, muuten kaavassa ei ole merkintöjä kaapelilinjauksen alueella. Matkavaaran kaava-alueelta etäisyyttä Lohiranta-Hyväniemen kaava-alueeseen noin 4,3 km.



Kuva 8-6. Ote Posion kunnan alueelle sijoittuvasta Lohiranta-Hyväniemi yleiskaavasta (Liiteri 3.11.2021). Kaapelilinjaus on osoitettu punaisella pistekatkoviivalla.

Sähkösiirtoreitin pohjoispää sijoittuu noin 2 kilometrin osuudelta Posion kunnan alueella sijoittuvalle Kuo-ringin asemakaava-alueelle (hyv.1997, muutos 2000). Kaapelilinja sijoittuu kaavassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M) tai maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja (MU).





Kuva 8-7. Ote Posion kunnan alueelle sijoittuvasta Kuoringin alueen asemakaavasta.

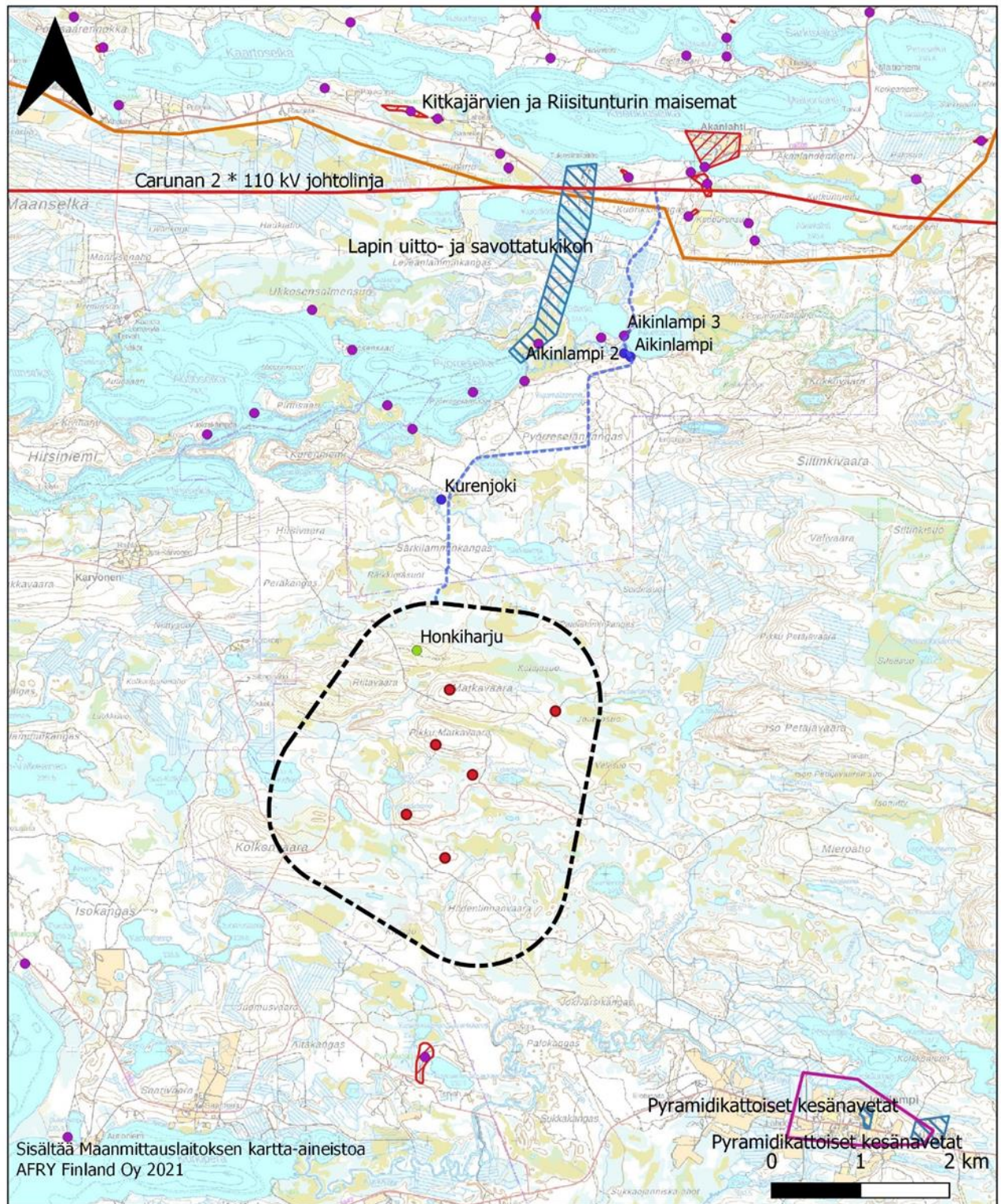
## 8.5 Maisema, kulttuuriympäristö ja arkeologinen kulttuuriperintö













### Nykytila

Kaapelilinjauksen pohjoispää sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Kitkajärvi-Riisitunturin maisema-alueen tuntumaan. Kaapelilinjaukselle ei muutoin sijoitu maiseman tai kulttuuriperinnön arvotettuja alueita eikä rakennussuojelukohteita. Lähin muu arvotettu alue on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Lapin uitto- ja savottatukikohta, noin 700 metrin etäisyydellä kaapelilinjauksesta.

Kaapelilinjauksen välittömästä läheisyydestä tunnettiin ennestään muinaisjäännöskohde pyyntikuoppa Aikinlampi 3 (1000018770). Lisäksi kaapelilinjauksen läheisyydestä tunnettiin entuudestaan useita muinaisjäännöksiä. Kaapelilinjauksen pohjoispäästä noin 400-500 metriä itään ja koilliseen Yli-Kitkan rannalla sijaitsevat Kuorikkiselän (614010003), Kuorikkikankaan (614010039) ja myös Vällilahden (1000000566) muodostamat kivikautiset asuinpaikka-alueet sekä Kotipuronsuo 1 (1000000565) kivikautinen asuinpaikka noin 300 metriä itään ja Kuorikkikangas 2 (1000000642) pyyntikuoppakohde noin 300 metriä luoteeseen.

Maakaapelilinjauksen lähistöltä löydettiin inventoinnissa 2021 kolme muuta kulttuuriperintökohteeksi luokiteltua kohdetta. Aikinlampi kellarin pohja, Aikinlampi 2 kämpän perustus ja kohteesta Kurenjoki metsäkämpän ja toisen hirsirakennuksen jäännökset. Entuudestaan tunnetussa Aikinlampi 3 kohteessa havaittiin aiemmin kartoitettujen kuoppien lisäksi muitakin kuoppia. Tarkemmat kuvaukset kohteista on kerrottu liitteenä 5 olevassa raportissa.



- |  |   |   |
|--|---|---|
|  Hankealue                  |  Muinaisjäännösalueet  |  Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö                |
|  Voimalat                   |  Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö |  Maakunnallisesti arvokas maisema-alue / kulttuurimaisema                 |
|  Ohjeellinen maakaapelointi |  Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue                     |  Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (rakennuskohde) |
|  kiinteä muinaisjäännös     |  Perinnemaisemat   |   |
|  muu kulttuuriperintökohde  |   |   |
|  muu kohde                  |   |   |

Kuva 8-8. Teemakartta kaava-alueen ulkoisen kaapelilinjauksen maisema- ja arkeologisen kulttuuriperinnön arvoista.

### Vaikutusten arviointi

Maakaapeloinnin vaikutukset kohdentuvat kaapelikaivannon välittömään lähiympäristöön. Koska kaapelikaivanto sijoittuu olemassa olevan tien varteen, maakaapelin kaivamisella voidaan nähdä olevan vain vähäisiä paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan. Rakentamisen jälkeen pintakasvillisuuden annetaan palautua, mutta kaapelioja pidetään puuttomana. Kaapelireitti merkitään maastoon merkintäpaaluin tai muun tyyppisin kaapelimerkinnöin.

Maakaapelilla ei ole vaikutuksia Kitkajärvien ja Riisitunturin valtakunnallisesti arvokkaan maiseman ominaispiirteisiin tai arvoihin. Reittivaihtoehdot eivät sijoitu kulttuurimaiseman alueella niin, että alueiden rakennuskantaan, arvokokonaisuuksiin tai maisemaan aiheutuisi mainittavia vaikutuksia.

Aikinlammen muinaismuisto sijoittuu kapealle kannakselle. Aikinlammen kannaksen leveys on vain noin 45 metriä, joten muinaismuiston kiertäminen voi olla vaikeaa. Kaapelikaivanto sijoitetaan huolella maastoon niin lähelle nykyistä tielinjausta kuin mahdollista, jotta vaikutukset muinaismuistoihin voidaan välttää. Ratkaisu tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä. Laki kieltää kiinteiden muinaisjäännösten kaivamisen, peittämisen, muuttamisen, poistamisen ja muun niihin kajoamisen ilman Museoviraston lupaa. Mikäli tarkemmassa suunnittelussa ei kohdetta voida kiertää, haetaan kohteelle Muinaismuistolain 11 § mukaista kajoamislupaa

## 9 Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin ja maakuntakaavaan

### 9.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

TAVOITE	TOTEUTUMINEN
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Hankkeessa hyödynnetään alueen tuulivoimat tuotantoon soveltuvia tuuliolosuhteita. Uusiutuvan energian hyödyntäminen avaa maaseutumaisille alueille mahdollisuuksia työpaikkojen luomiseen ja parantaa paikallisen elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Vähähiilisyys mm. liikenteessä, lämmityksessä ja teollisuudessa tulee tarkoittamaan sähkönkulutuksen kasvua. Tuulivoima on tällä hetkellä Suomessa edullisin tapa tuottaa sähköä ja on samalla uusiutuvaa energiaa.  Kaavalla ei ole osoitettu uutta asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka hajauttaisi yhdyskuntarakennetta  Sähkönsiirtoratkaisu tukeutuu nykyiseen voimajohtokäytävään. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirtoratkaisu toteutetaan maakaapeleilla ja toteuttamisessa hyödynnetään olemassa olevaa metsätieverkostoa.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Suunnittelun yhteydessä on huomioitu mahdolliset lähimmän Kuusamon lentoaseman korkeuserajoitukset, eikä hanke vaaranna ilmailuturvallisuutta.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Kaavan laadinnan yhteydessä on laadittu melumallinnus, jonka perusteella lähialueen asutus ja loma-asutus jäävät melun ohjearvojen alapuolelle.
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu tulvariskialueelle.

<p>Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.</p>	<p>Alueen suunnittelu pohjautuu laajoihin selvityksiin, joiden perusteella toiminnot on sijoitettu riittävälle etäisyydelle herkkistä kohteista. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu mm. riittävät suojaetäisyydet asutukseen, teihin ja voimajohtoihin.</p> <p>Melun ulkomelutason ohjearvot eivät ylitä asuin- ja loma-asuntojen kohdalla. Välkevaikutusten osalta on tunnistettu tarve rajoittaa vaikutuksia yhden loma-asunnon kohdalla. Muilta osin välkevaikutukset ovat lähimmissä ja asuin- ja lomarakennuksissa alle suositusarvojen. Välkevaikutus on mallinnuksessa esitettyä todennäköisesti vähäisempi puuston ja kasvillisuuden peittovaikutuksen takia.</p> <p>Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinää tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveyshaittoja.</p>
<p>Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.</p>	<p>Hankkeelle on saatu Puolustusvoimien hyväksyntä.</p>
<b>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat</b>	
<p>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</p>	<p>Muuttuvan maankäytön toiminnot on sijoitettu siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.</p>
<p>Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.</p>	<p>Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa.</p> <p>Hankkeen toteuttamisella ei ole merkittävää heikentävää vaikutusta alueen arvotetulle kulttuuriympäristöille tai rakennusperinnölle.</p>
<p>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</p>	<p>Aluekokonaisuuksien pirstoutumista pyritään välttämään hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan voimassa olevia metsäautoteitä ja sijoittamalla maakaapelit huoltoteiden yhteyteen.</p> <p>Kaavassa osoitetut toiminnot on sijoitettu niin, etteivät ne vaaranna luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden tai ekologisten yhteyksien säilymistä.</p>
<p>Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.</p>	

<p>Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.</p>	<p>Kaavan toteuttamisen myötä alueen pääkäyttömuotona säilyy edelleen maa- ja metsätalous. Tuulivoimaloiden ja uusien yhteyksien vaatima maapinta-ala on vähäinen verrattuna kaavoitettavaan kokonaispinta-alaan.</p>
<b>Uusiutumiskykyinen energiahuolto</b>	
<p>Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.</p>	<p>Hankkeen mahdollistama tuulivoimatuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia tuulivoimavoitteita. Hankkeen toteutussuunnitelma tukee periaatetta usean voimalan sijoittamisesta keskitetysti.</p>
<p>Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.</p>	<p>Yhtiö on tehnyt alustavia tarkasteluja verkkoliittynnästä Carunan 110 kV sähkönsiirtojohtoon hankealueen pohjoispuolella. Sähkönsiirto hankealueella ja sen ulkopuolella toteutetaan maakaapelein.</p>

## 9.2 Kaavan suhde maakuntakaavaan

Maakuntakaavassa esitetään alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita. Tämän perustehtävänsä ohella maakuntakaavan tulee edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista ja sovittaa ne yhteen alueiden käyttöä koskevien maakunnallisten ja paikallisten tavoitteiden kanssa (YM 2002).

Kaavahierarkian mukaisesti maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asema-kaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. MRL 32 §:n mukaan viranomaisten on pyrittävä edistämään maakuntakaavan toteutumista ja katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta kaavan toteuttamista.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti maakuntakaava ohjaa seudullisesti merkittävää tuulivoimarakentamista. Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaavassa on määritelty, että maakunnassa seudullisesti merkittäviä tuulivoimapuistoja ovat 10 tai useamman voimalan tuulivoima-alueet. Maakuntakaavan tuulivoimaa koskevat yleismääräykset ohjaavat kuitenkin myös tätä pienempien tuulivoima-alueiden suunnittelua. Matkavaaran tuulivoima-alue on maakuntakaavan näkökulmasta ei-seudullinen hanke, sillä hankkeessa toteutettaisiin enintään 6 voimalaa. Tuulivoimaa ohjaavien 1. ja 3. vaihemaakuntakaavojen suunnittelumääräyksissä todetaan, että maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

Arviointien perusteella Matkavaaran tuulivoimapuiston toteuttamisen myötä maakuntakaavan keskeiset tavoitteet ja periaatteet eivät vaarannu ja eikä hanke vaikeuta Pohjois-Pohjanmaan tai Lapin maakuntakaavojen toteutumista.

## 10 Toteuttamisen edellyttämät luvat ja mahdolliset lupatarpeet

### **Ympäristövaikutusten arviointimenettely**

YVA-lain (252/2017) 3 §:n mukaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, tulee soveltaa YVA-lain mukaista arviointimenettelyä. Lain liitteen 1 hankeluettelon kohdan e) mukaan tuulivoimahankkeisiin sovelletaan YVA-menettelyä, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään kymmenen kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 MW. Energian siirron hankkeissa, joihin sisältyy vähintään 220 kilovoltin maanpäällisiä voimajohtoja, joiden pituus on yli 15 kilometriä, sovelletaan YVA-menettelyä.

Hanke jää alla lain liitteen 1 hankeluettelon. Hanketoimija on pyytänyt Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta päätöstä YVA-menettelyn soveltamistarpeesta. ELY-keskuksen päätöksen (POPELY/865/2021). Päätöksen mukaan hankkeesta ei todennäköisesti aiheutuisi, ottaen huomioon hankkeen ominaisuudet ja sijainti sekä vaikutusten luonne todennäköisesti laadultaan tai laajuudeltaan sellaisia merkittäviä ympäristövaikutuksia, jotka kokonaisuutena olisivat rinnastettavissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettussa laissa mainittujen hankkeiden merkittäviin ympäristövaikutuksiin, kun otetaan huomioon myös todennäköisesti muodostuvat yhteisvaikutukset ja esitetyt lieventämistoimet. Näin hankkeen toteuttaminen ei edellytä YVA-lain mukaista arviointia.

### **Maankäyttöoikeudet ja –vuokrasopimukset**

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat yksityisten omistamille maille. Hankevastaava sopii maan käytöstä ja vuokrauksesta alueiden omistajien kanssa.

Hankkeesta vastaavan on lunastettava rajoitettu käyttöoikeus voimajohdon johtoalueelle tai sovittava maan käytöstä maanomistajien kanssa muuten. Käyttöoikeus antaa yhtiölle oikeuksia ja asettaa maanomistajalle rajoituksia alueen käyttöön.

### **Rakennuslupa**

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa. Lupa haetaan Kuusamon kaupungin rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista.

### **Ympäristölupa (ei tässä vaiheessa tunnistettua tarvetta)**

Tuulivoimarakentaminen vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapuruussuhdelaisissa (26/1920, NaapL) tarkoitettua kohtuutonta rasisusta melu- tai välkevaikutuksista johtuen (YSL 28 §, NaapL 17 §).

### **Vesilupa (ei tässä vaiheessa tunnistettua tarvetta)**

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa (vesilupa), jos se vaarantaa puron uoman luonnon-tilan säilymisen tai aiheuttaa muita muutoksia vesistöihin (esimerkiksi luonnontilaisen lähteen tilan muuttaminen).

Teiden ja tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen kuivattaminen voi vaatia uusien ojien tekemistä. Uuden ojan tekeminen vaatii vesilain mukaisen luvan, jos siitä voi aiheutua vesialueen pilaantumista tai muu haitallinen vaikutus vesistössä. Lupa haetaan aluehallintovirastolta. Ojitus voi pilata vesialuetta esimerkiksi lisäämällä ravinnekuormitusta tai aiheuttamalla happamoitumista kuivatusvesiä vastaanottavalla vesialueella. Samentumista tai kiintoaineen kulkeutumista kuivatusvesien mukana ei katsota pilaantumiseksi. Hankkeeseen mahdollisesti tehtävät ojitukset voivat aiheuttaa rakennusvaiheessa samentumista tai kiintoaineen kulkeutumista, mutta ei vesistöjen pilaamista.



## **Muinaismuistolaki ja muinaisjäännöksiin kajoamiseen liittyvä lupamenettely (ei tässä vaiheessa tunnistettua tarvetta)**

Tuulivoimaloiden suunnittelun yhteydessä on tutkittava ja arvioitava hankkeen vaikutukset kiinteisiin muinaismuistoihin. Kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitteluja suoraan muinaismuistolain (295/1963) nojalla. Rauhoitus koskee ennestään tuntemattomia kiinteitä muinaisjäännöksiä, eikä sen voimaantulo edellytä hallinnollista päätöstä. MRL 197 §:n mukaan kaavaa laadittaessa, hyväksyttäessä ja vahvistettaessa on noudatettava, mitä muinaismuistolain 13 §:ssä säädetään. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Milloin kiinteä muinaisjäännös tuottaa sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi hakemuksesta, johon on liitettävä muinaisjäännöstä koskeva tarkka selostus, Museovirastoa kuultuaan antaa luvan kajoa muinaisjäännökseen tavalla, joka muutoin 1 §:n 2 momentin mukaan on kielletty. Lupa voidaan sisällyttää tarpeellisiksi katsottuja ehtoja. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen päätös, jolla on annettu lupa muinaisjäännökseen kajoamiseen, on alistettava opetusministeriön vahvistettavaksi, milloin päätös on Museoviraston lausunnon vastainen.

## **Natura-arviointi**

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tai tarveharkinnan laatimista ei nähdä tarpeelliseksi hankkeen osalta.

## **Poikkeaminen eräistä luonnonsuojelu- ja vesilain säädöksistä (ei tässä vaiheessa tunnistettua tarvetta)**

Jos tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien toimintojen rakentaminen vaikuttaa haitallisesti erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, hakee hankevastaava tarvittaessa luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulain (9/2023) 74 §:n nojalla on rauhoitettu lajeja, joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty. Luonnonsuojelulain 77 §:n nojalla erityisesti suojeltavan lajin säilymisellä tärkeän esiintymispaikan hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kielto on voimassa sen jälkeen, kun ELY-keskus on tehnyt ja antanut tiedoksi päätöksen alueen ra-joista. Erityisesti suojeltavat lajit ovat sellaisia uhanalaisia lajeja, joiden häviämishuhto on ilmeinen. Lajit ilmenevät luonnonsuojeluasetuksen liitteestä 4. ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäädöksistä tai erityisesti suojeltavan lajin kiellosta, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luonnonsuojelulain (1096/1996) 78 §:n nojalla luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Nämä lajit ovat niin sanottuja tiukan suojelujärjestelmän lajeja. Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 5. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. ELY-keskus voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

## **Ilmailulain mukainen lentoestelupa**

Ilmailulain 158 § (864/2014) mukaan mastoa, tuulivoimalaa, nosturia, valaistus-, radio- tai muuta laitetta, rakennusta, rakennelmaa tai merkkiä ei saa asettaa, järjestää tai kohdistaa siten, että sitä voidaan erehdyksessä pitää ilmailua palvelevana laitteena tai merkinä. Rakennelma tai laite ei saa myöskään häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. Lain 1 momentissa

tarkoitettua sekaannusta, häiriötä tai vaaraa mahdollisesti aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman tai merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa. Tuulivoimalan rakentaminen edellyttää lentoestelupaa, joka tulee hakea ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulain 158 §:ää on muutettu (174/2023) ja lakiin lisättiin säännökset lentoesteluvan myöntämisestä ja lentoesterekisteristä (158 a–d §:t). Muutokset tulevat voimaan 1.10.2023. 158 § muutosten myötä Liikenne- ja viestintä virasto ei voi enää vapauttaa lentoesteluvanvaraisuudesta 158 § 4 mom ja AGA M3-14 perusteella (myös AGA M3-14 kumottu).

Matkavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava-alue sijoittuu Kuusamon lentoaseman johdetulle korkeusrajoitusalueelle, jonka suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 614 metriä. Kaavoitettava alue on korkeimmillaan noin 300 metriä ja voimaloiden kokonaiskorkeudeksi on määritetty enintään 260 metriä, jolloin voimaloiden huipun korkeus jää kaikissa tapauksissa alle sallitun korkeuden.

### **Yksityisteiden käyttöoikeussopimus**

Yksityisteiden käyttöoikeuksista sovitaan tiekuntien kanssa tarpeen mukaan.

### **Erikoiskuljetuslupa**

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan kirjallisesti Pirkanmaan ELY-keskukselta, joka myöntää kaikki eri-koiskuljetusluvut Suomessa Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Tuulivoimaloiden komponenttikuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetusluvan hakemista.

### **Sähköverkkoon liittyminen**

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Tarkentavia keskusteluja verkkoliitynnästä sekä verkkoliityntäsopimuksesta käydään hankkeen edetessä.

## **10.1 Toteuttaminen**

Kaava on toteuttamiskelpoinen sen saatua lainvoiman. Tuulivoimahankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa tuulivoimayhtiö. Hankkeen suunnittelu jatkuu ja tarkentuu osayleiskaavoituksen jälkeen. Tuulivoimayhtiö päättää investoinneista kaavamenettelyn jälkeen.

Hankekehityksen eri vaiheet voidaan yksinkertaistaa alla olevan luettelon muotoon:

- Lupaprosessi
- Hankkeen suunnitelmien laatiminen
- Urakoitsijoiden kilpailutus
- Alueelle tulevan tiestön rakentaminen / nykyisen tieyhteyden parantaminen
- Voimalaitosten tilavarausten tekeminen ja nostoalueiden rakentaminen
- Voimalaitosten perustusten rakentaminen
- Voimalaitosten pystytys
- Voimalaitosten koekäyttö
- Voimalaitosten käyttöönotto

## 11 Lähteet

- Afry Finland Oy (2021a). Tuulialfa Oy. Matkavaaran tuulivoimapuiston YVA-tarveharkinta
- Afry Finland Oy (2021b). Muistio Matkavaaran tuulivoimahankkeen poronhoitolain 53 §:n mukaisesta neuvottelusta.
- Air Navigation Services Finland Oy (ANS Finland) 2019. [<https://www.ansfinland.fi>.]
- Akanlahden kolme tukinsiirtolaitosta. Kulttuuriympäristömme-sivusto. ([https://www.kulttuuriymparistomme.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Artikkelit/Metsat\\_ ja\\_ luonnonymparistot/Akanlahden\\_tukinsiirtolaitos\\_rakennusper\(37591\)](https://www.kulttuuriymparistomme.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Artikkelit/Metsat_ ja_ luonnonymparistot/Akanlahden_tukinsiirtolaitos_rakennusper(37591))). Viitattu 3.2.2022.
- Anttonen, M. (2018). Tuulivoimapuistot häiritsevät poroja vasoma-aikana. Poromies-lehti 6/2018
- Ames, D.R. & Arehart, L.A. 1972. Physiological response of lambs to auditory stimuli. *Journal of Animal Science* 34:994–998.
- Arce León, C. 2017. Trailing Edge Serrations, Effect of Their Flap Angle on Flow and Acoustics. 7th International Conference on Wind Turbine Noise, Rotterdam, 2nd to 5th May 2017.
- Christensen, J.W., Keeling, L. & Lindstrøm Nielsen, B. 2005. Responses of horses to novel visual, olfactory and auditory stimuli. *Applied Animal Behaviour Science* 93:53–65.
- Colman, J.E, Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., Lilleeng, M., Rapp, K. og Røthe, G. (2014). Sluttrapport Vindrein og KraftRein. Effekter fra vindparker og kraftledninger på frittgående tarnrein og villrein. Delprosjektene Kjøllefjord, Essand, Fakken og Setesdalen. Institut for biovitenskap, Universiteit I Oslo, og Institutt for Naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. 84 s.
- Digita 2022. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta- ja-saatavuus/#/>
- Energiateollisuus ry 2022. Sähkökäyttö kunnittain 2007–2022. Vuosi 2022. [<https://energia.fi/tilastot/sahkonkaytto-kunnittain-2007-2021/>] (9.1.2024)
- Taloustutkimus Oy ja Finnish Consulting Group Oy 2022. Tuulivoima, vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin
- Finér, L., Mattsson, T., Joensuu, S., Koivusalo, H., Laurén, A., Makkonen, T., Nieminen, M., Tattari, S., Ahti, E., Kortelainen, P., Koskiaho, J., Leinonen, A., Neva-Iainen, R., Piirainen, S., Saarelainen, J., Sarkkola, S. & Vuollekoski, M. 2010. Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta. Suomen ympäristö 10. Suomen ympäristökeskus.
- Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P.S & Reimers, E. (2001): Hearing in reindeer (Rangifer tarandus). *Journal of Comparative Physiology A* 187:265-269.
- Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J. (2004): Effects of wind turbines on area use and behavior of semi-domestic reindeer in enclosures. *Rangifer* 24: 55–66.
- GTK Maankamara 2019. Internet-sivut. [<http://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html>]
- GTK 2019. Hakku-tietopalvelu. <https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>
- Gupta, M. & Madsen, K. 2019. Advancements in continuous learning for tonality free turbine design. Conference Proceedings. 8th International Conference on Wind Turbine Noise. Lissabon, June 12–14, 2019.
- Halstead, D. & Tam, N. 2019. A study of background noise levels measured during farfield receptor testing of wind turbine facilities. Conference Proceedings. 8th International Conference on Wind Turbine Noise. Lissabon, June 12–14, 2019.

- Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. & Härkölä, A. 2019. Susikanta Suo-messa maaliskuussa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 92 s
- Helldin, J., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A & Widemo, F. 2012. The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Report 6510. Swedish Environmental Protection Agency.
- Hoen B., Brown J. P., Jackson T., Wiser R., Thayer M., Cappers P. 2013. A Spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States. Berkeley National Laboratory.
- Holttinen, Hannele. 2004. The impact of large scale wind power production in the Nordic electricity system, VTT Publications 554
- Hongisto, V. & Oliva, D. 2017. Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239.
- Hongisto 2014. Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., Liukko, U-M. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja SYKE.
- Ilmatar Energy Oy 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. <https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-alueetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf>
- Kehus, M. 2013. Tuulivoimapuiston vaikutus kuntatasolla Iissä.
- Keränen, J., Hakala, J. & Hongisto, V. 2017. Pientalojen äänieristävyys ympäristömelua vastaan taajuuksilla 5–5000 Hz – infraäänitutkimus. Turun ammattikorkeakoulu, sisäympäristön tutkimusryhmä. Akustiikkapäivät 2017, materiaali.
- Lapin liitto 2022. Maakuntakaavoitus. <https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/>
- Lenzen, M. och Munksgaard, J. 2002. Energy and CO2 life-cycle analyses of wind turbines –review and applications.
- Liikenne- ja viestintäministeriö LVM 2012. Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Selvitys etäisyysvaatimuksista tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Julkaisuja 20/2012.
- Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2013. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen. 12.11.2013. [<https://arkisto.trafi.fi>]
- Lipas 2021. Paikkatietoaineistot [<https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyö/lipas-liikuntapaikat.fi>]
- Luonnonvarakeskus 2019. Riistahavainnot. <http://riistahavainnot.fi/suurpedot/havaintokartta>
- Luontoon.fi. Top 5 valokuvauskohteet Riisitunturilla. Viitattu 9.8.2021.
- Maa- ja metsätalousministeriö MMM 2009. Eläinten hyvinvointisäädökset tuotantorakentamisessa. Maa- ja metsätalousministeriön selvitys 13.5.2009.
- Maanmittauslaitos (MML) 2019. Paikkatietoikkuna <http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/kartta>
- Masden, E., Haydon, D., Fox, A., Furness, R., Bullman, R. & Desholm, M. 2009. Barri-yanoers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. International Council for the Exploration of the Sea. – Oxford Journals.
- Metsähallitus 2019a. Metsäpeura -internet sivusto. <https://www.suomenpeura.fi/>

Metsähallitus 2019b. Maat ja vedet -karttapalvelu. [https://metsahallitus.maps.arcgis.com/apps/Embed/index.html?webmap=aa8a36b1386b42f6bb7114def7aafd&extent=11.5484,62.1364,40.1788,68.2789&home=true&zoom=true&scale=true&search=true&searchextent=false&legend=true&disable\\_scroll=false&theme=light](https://metsahallitus.maps.arcgis.com/apps/Embed/index.html?webmap=aa8a36b1386b42f6bb7114def7aafd&extent=11.5484,62.1364,40.1788,68.2789&home=true&zoom=true&scale=true&search=true&searchextent=false&legend=true&disable_scroll=false&theme=light)

Metsäkeskus 2019. Avoin metsätieto. Paikkatietoaineistot. [<https://www.metsaan.fi/paikkatietoaineistot>]

Museovirasto 2021. Rakennettu kulttuuriympäristö Internet-sivut. [[http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx)]

Naturvårdsverket 2010. Ljud från vindkraftverk; reviderad utgåva av rapport 6241 [Sound from wind power turbines; revised issue of report 6241]. Report no. 5933, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden. (In Swedish)

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esitelyt. Suomen ympäristö 1 /2017: 1–278. Ympäristöministeriö.

Nieminen, M., Sallantausta, T., Ukonmaanaho, L., Nieminen, T. M. & Sarkkola, S. 2017. Ni-trogen and phosphorus concentrations in discharge from drained peatland forests are increasing. Science of the Total Environment 609:974–981.

Oerlemans, S. & Schepers, J.G. 2009. Prediction of wind turbine noise directivity and swish. Proc. 3rd Int. conference on wind turbine noise. Aalborg, Denmark.

Paliskuntain yhdistys (2013). Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa.

Paliskuntain yhdistys (2019). Paliskunnat – Oijärvi ja Iso-Sydänmaa. <https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/oijarvi/>.

Paliskuntain yhdistys (2021). PORO GIS -aineisto 6/2021.

Poromies -lehti 6/2018. Tuulivoimapuistot häiritsevät poroja vasoma-aikana. Marja Anttonen.

Poronhoitolaki (848/1990) <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1990/19900848>

Palviainen, M. & Finér, L. 2013. Kunnostusojituksen vaikutus vesistöjen humuskuormitukseen. <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B482AEFDD-91BB-4837-9068-1988A3C09CD6%7D/94655>

Pitkäranta, R. 2013. Litostratigraphy and age of Pre-late Weichelian sediment in the Suupohja area, Western Finland. Turun yliopiston julkaisuja, 284.

Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 – päivitysinventointi. Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a. Maakuntakaavoitus. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/>

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Linnuston päämuuttoreitin päivitysselvitys.

[Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava, kaavaselvitys](#)

[Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022a. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava](#)

Puhelinkeskustelu Henri Siurua (Yli-Olhavan paliskunnan poroisäntä) – Marja Heikkinen, Ramboll 6.3.2020.

Ramboll Finland Oy 2022. Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen liikenneitävyysselvitys

Sastresa E.L., Usón A.A., Bribián I.Z. & S. Scarpellini 2009. Local impact of renewables on employment: Assessment methodology and case study. Renewable and Sustainable Energy Reviews 14, 679–690.

- Slabbekoorn, H. & Ripmeester, E.A.P. 2008. Birdsong and anthropogenic noise: implications and applications for conservation. *Molecular Ecology* 17: 72–83.
- Skarin, A., Sandström, P. & A. Moudud (2018). Out of sight of wind turbines – Reindeer response to wind farms in operation. *Ecology and Evolution*. 2018; 1–14.0020
- Suomen Riistakeskus 2014. Tuulivoima ja riistatalous. Taustatietoa tuulivoiman rakentamis-ta koskevia lausuntoja ja kannanottoja varten.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2019b. Suomen tuulivoimahankkeet. [<http://www.tuulivoimayhdistys.fi/hankelista>]
- Suomen ympäristökeskus SYKE 2019. Avoin tieto. Karpalo-karttapalvelu. <https://www.wp2.ymparisto.fi/Karpalo/SilverlightViewer.aspx>
- Suomen ympäristökeskus 2019. Suomen Natura-alueet. Kohdekohtaiset tiedot. Syken kart-tapalvelu. <http://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a> ja <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tiivistelmat/FI0800111.pdf>
- Suomen ympäristökeskus 2019a. Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu PIVET. <[www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto)>
- Suomen ympäristökeskus 2019b. 2. suunnittelukauden vesienhoito. <[www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto)>
- Suomen ympäristökeskus 2022. Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä, tammikuu 2022
- Suorsa, V. 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. *Linnut-vuosikirja 2018*: 148–155.
- Svensk Vindenergi 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etable-ring av vindkraft? [<https://www.natverketforvindbruk.se/Global/Planering/Vindkraftisikte100915.pdf>].
- SYKE 2017. Luontodirektiivin (92/43/ETY) artiklan 17 mukainen raportointi 2013; lajit. SYKEN Paikkatietoportaali. Online. Viitattu 9.7.2019. <http://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=bbdf61bf261e4cb8b3cd8c0352d737f2>
- Tachibama. H., Yano. H., Fukushima. A. & Sueoka. S. 2014. Social survey on wind turbine noise in Japan.
- Teknoliateollisuus ry 2009. Tuulivoimatiekartta 2009. [<http://www.teknoliateollisuus.fi/fi/ryhmat-ja-yhdistykset/tuulivoima-tiekartta2009.html>].
- THL 2016. Turunen, A. Tiittanen, P. & Lanki, T. Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yh-deksällä tuulivoimalueella Suomessa. *Ympäristö ja terveys* 5/2016.
- Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehtinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. 2016. Suomen lintujen uha-nalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Tilastokeskus 2019. Tietoa alueittain > Kuntien avainluvut [<http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/>]
- Toivanen T., Metsänen T. ja Lehtiniemi T. 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Birdlife Suomi ry.
- Tukes 2022. Kaivosrekisterin karttapalvelu. <https://gtdata.gtk.fi/Kaivosrekisteri/index.html>
- Turunen, A. ja Lanki, T. 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset.
- Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen
- Tykkäkansan valtakunta. HS Ympäristö, Helsingin Sanomat 29.1.2022. Riisitunturin talvireitit. (Piia Elonen, teksti, Jukka Gröndahl, kuvat)

Työ- ja elinkeinoministeriö 2017. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia. 4/2017.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia. 28/2017.

Valtioneuvosto 2019. Pääministeri Rinteen hallitusohjelma 2019. <https://valtioneuvosto.fi/rinteen-hallitus/hallitusohjelma>

Väylävirasto 2021. Liikennemääräkartat. [<https://julkinen.vayla.fi/webgis-sovellukset/webgis/template.html?config=liikenne>]

Ympäristöministeriö 2016a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen Ympäristö 1/2016.

Ympäristöministeriö 2016b. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristö-hallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristöministeriö 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Pohjois-Pohjanmaa. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021.