

Vastaanottaja

**Prokon**

Asiakirjatyyppi

**Ympäristövaikutusten arviointiohjelma**

Päivämäärä

**10.1.2022**

# **VARSVAARAN TUULIVOIMAHANKE**

## **YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN**

## **ARVIOINTIOHJELMA**



**VARSVAARAN TUULIVOIMAHANKE**  
**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA**

**Projekti** Varsavaaran tuulivoimahanke  
**Vastaanottaja** Prokon Wind Energy Finland Oy  
**Asiakirjatyyppi** Ympäristövaikutusten arviointiohjelma  
**Päivämäärä** 10.1.2022  
**Laatija** Elina Leppäkoski, Antti Kumpula, Sonja Semeri,  
Heikki Holmén, Linda Uusihakala, Pirjo Pellikka  
**Tarkastaja** Katja Oksala  
**Hyväksyjä** Marko Kristola

Ramboll  
Kiviharjunlenkki 1 A  
90220 OULU

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

## SISÄLTÖ

<b>YHTEYSTIEDOT</b>	<b>3</b>
<b>TIIVISTELMÄ</b>	<b>4</b>
<b>1. JOHDANTO</b>	<b>5</b>
<b>2. HANKKEESTA VASTAAVA</b>	<b>6</b>
<b>3. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT</b>	<b>7</b>
3.1 Hankkeen yleiskuvaus ja sijainti	7
3.2 Arvioitavat vaihtoehdot	7
3.3 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin	9
3.4 Hankkeen tekninen kuvaus	12
3.5 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne	15
3.6 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu	18
3.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	18
<b>4. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN</b>	<b>20</b>
4.1 Arviointimenettelyn kuvaus	20
4.2 Arviointiohjelman laatijat	20
4.3 YVA-menettelyn aikataulu	21
4.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus	23
<b>5. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET</b>	<b>25</b>
5.1 Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta	25
5.2 Vaikutusten ajoittuminen	27
5.3 Vaihtoehtojen vertailumenetelmä	27
<b>6. YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI</b>	<b>29</b>
6.1 Maa- ja kallioperä	29
6.2 Vesistöt ja pohjavesialueet	32
6.3 Kasvillisuus- ja luontotyyppit	36
6.4 Linnusto	39
6.5 Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvioinen eläimistö	41
6.6 Luonnonsuojelualueet	43
6.7 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	46
6.8 Elinkeinot ja palvelut	55
6.9 Maisema ja kulttuuriympäristö	55
6.10 Luonnonvarojen hyödyntäminen	60
6.11 Liikenne	61
6.12 Melu ja värinä	64
6.13 Varjostus- ja välkevaikutukset	66
6.14 Ilmanlaatu	67
6.15 Ilmasto	68
6.16 Elinolot, viihtyvyys ja terveys	70
6.17 Muut arvioitavat vaikutukset	72
6.18 Yhteisvaikutukset	73
6.19 Arvio ympäristöriskeistä	74
6.20 Todennäköisesti merkittävät vaikutukset	74
6.21 Epävarmuustekijät	74
6.22 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	74
6.23 Arvio hankkeen toteuttamiskelpoisuudesta	75

6.24	Vaikutusten seuranta	75
<b>7.</b>	<b>HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT</b>	<b>76</b>
7.1	Kaavoitus	76
7.2	Ympäristölupa	76
7.3	Rakennuslupa	76
7.4	Sähkömarkkinalain mukainen rakentamislupa	76
7.5	Vesilain mukainen lupa	77
7.6	Muut rakentamista koskevat luvat	77
7.7	Lentoestelupa	78
7.8	Sopimukset maanomistajien kanssa	78
7.9	Maa-aineslupa	78
<b>SANASTO</b>	<b>79</b>	
<b>LÄHTEET</b>	<b>80</b>	



## YHTEYSTIEDOT



**prokon**

### **Hankkeesta vastaava**

Prokon Wind Energy Finland Oy  
Pitkäkatu 34 B, 65100 Vaasa

#### *Yhteyshenkilö:*

Marko Kristola  
puh. +358 400 466 134  
[m.kristola@prokon.net](mailto:m.kristola@prokon.net)



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

### **YVA-yhteysviranomainen**

Kainuun ELY-keskus  
PL 115  
87101 Kajaani

#### *Yhteyshenkilö:*

Jenni Väisänen  
puh. 029 502 3012  
[jenni.vaisanen@ely-keskus.fi](mailto:jenni.vaisanen@ely-keskus.fi)



### **YVA-konsultti**

Ramboll Finland Oy  
Ylistönmäentie 26  
40500 Jyväskylä, Finland

#### *Yhteyshenkilö:*

Katja Oksala  
puh. 040 143 0683  
[katja.oksala@ramboll.fi](mailto:katja.oksala@ramboll.fi)

## TIIVISTELMÄ

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

Hankealueen laajuus on noin 35 km<sup>2</sup>. Tämänhetkisten suunnitelmien mukaan alueelle suunnitellaan enintään 21 yksikköteholtaan 6–10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. YVA-menettelyn on tarkoitus edetä yhtä aikaa alueen osayleiskaavoituksen kanssa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan ja vertaillaan seuraavia vaihtoehtoja:

**Vaihtoehto VE0:** Hanketta ei toteuteta.

**Vaihtoehto VE1:** Paltamon kunnan Varsavaaran alueelle rakennetaan 21 tuulivoimalaa.

**Vaihtoehto VE2:** Paltamon kunnan Varsavaaran alueelle rakennetaan 7 tuulivoimalaa.

Sähköverkkoon liittämiseksi on useita vaihtoehtoja, joista ensisijainen on liittäminen hankealueen läpi kulkevaan Fingridin johtoon, mikäli mahdollista. Tarkemmat sähkönsiirron ratkaisut selviävät suunnittelun edetessä.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 252/2017) mukaisessa menettelyssä. Tässä arviointiohjelmassa esitetään YVA-lain mukainen työohjelma hankkeen vaikutusten arvioimiseksi, esitys tarvittavista selvityksistä ja menetelmistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) vastaa Prokon Wind Energy Finland Oy. Arviointiohjelman on laatinut Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan toimeksiannosta.

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

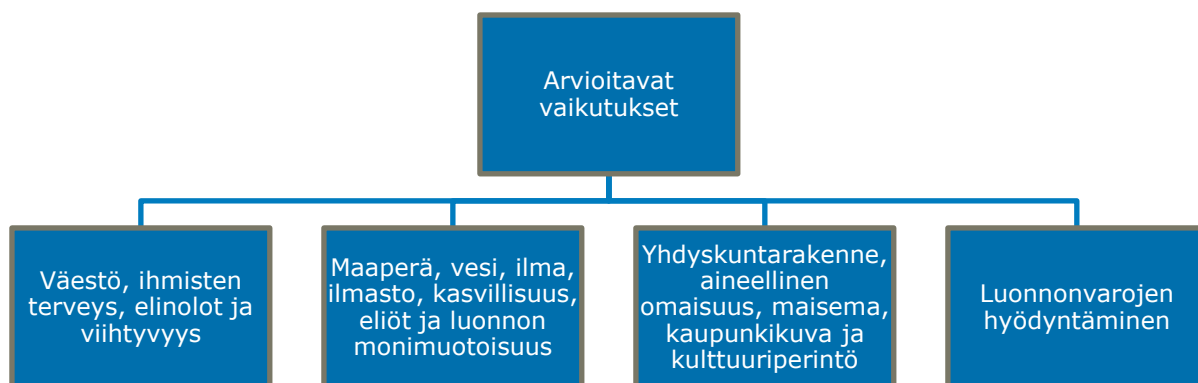
YVA-menettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkitävät ympäristövaikutukset. YVA-selostuksessa on annettava yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arvioinnissa keskitytään tarkastelemaan hankkeen kannalta merkittäviksi tunnistettuja vaikutuksia, joiksi tässä hankkeessa on arviointiohjelmavaiheessa katsottu maisemaan, luontoon ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmänsä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Toiminnan kehittäminen alueelle jatkuu YVA-menettelyn päättymisen jälkeen tarvittavilla lupa- ja kaavaprosesseilla. Arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja siihen sisältyvä yhteenveto annetuista lausunnoista ja mielipiteistä liitetään hankkeen lupahakemusasiakirjoihin.

# 1. JOHDANTO

Prokon Wind Energy Finland Oy suunnittelee Varsavaaran alueelle 21 tuulivoiman tuulivoimahan-  
kettä. Hankealue sijaitsee Kainuussa Paltamon kunnan alueella.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Varsavaaran hankkeen vaikutukset YVA-lain  
(YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella.  
YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia,  
jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 1-1) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuh-  
teisiin.



**Kuva 1-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.**

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) *Energian tuotanto*

e) *tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;*

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa. Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on ympäristövaikutusten arvioinnin työohjelma, jossa kuvataan hanke, sen vaihtoehdot sekä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi tarvittavat selvitykset ja arviointimenettelyn järjestäminen. Varsinainen arviointityö tehdään tämän arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon mukaisesti ja tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus).

## **2. HANKKEESTA VASTAAVA**

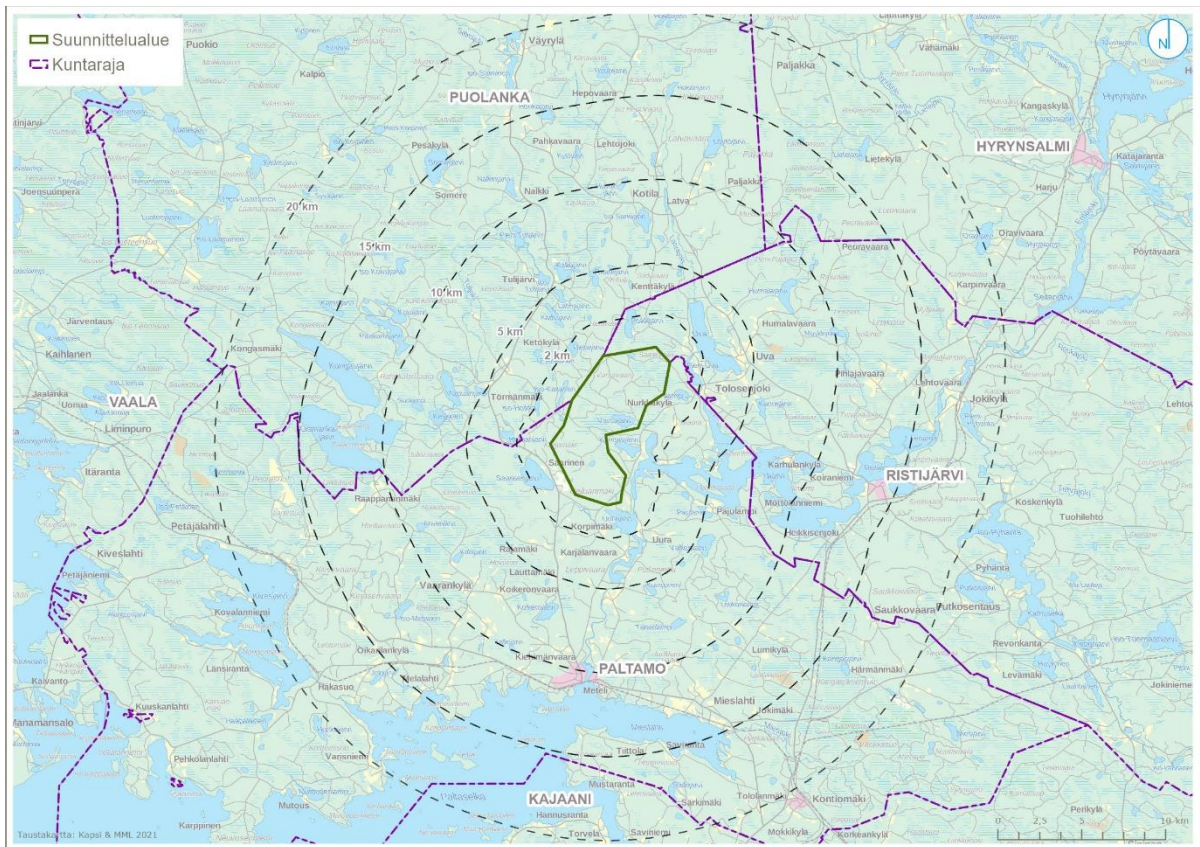
Hankkeesta vastaava yhtiö on PROKON Wind Energy Finland Oy, joka on osa saksalaista PROKON Regenerative Energien eG -energiaosuuskuntaa. Prokon työllistää noin 300 henkeä Saksassa, Puolassa ja Suomessa, ja sillä on yli 25 vuoden kokemus uusiutuvien energiamuotojen alalta. PROKON Wind Energy Finlandin toimitilat sijaitsevat Vaasassa, josta käsin yhtiö on kehittänyt tuulivoimaa Suomessa vuodesta 2011. Prokonilla on kehitteillä parikymmentä tuulivoimahanketta eripuolilla maata.

## 3. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT

### 3.1 Hankkeen yleiskuvaus ja sijainti

Prokon Wind Energy Finland Oy suunnittelee Varsavaaran alueelle 21 tuulivoimalan suuruista tuulivoimapuistoa. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 6...10 MW. Tällöin tuulivoimapuiston kokonaisteho on 126...210 MW. Hankealue sijaitsee Paltamon kunnan alueella Ristijärven ja Puolangan kuntien rajalla. Hankealueen pinta-ala on noin 35 km<sup>2</sup>.

Tuulivoimapuiston liittämiseksi sähköverkkoon on useita vaihtoehtoja, joista ensisijaisesti hanke pyritään liittämään alueen halki kulkevaan Fingridin johtoon. Mikäli tämä ei ole mahdollista, pyritään liittymisen toteuttamaan alueen halki kulkevaan Fingridin johdon yhteyteen suunnitellulla uudella johdolla. Mikäli kumpikaan yllä esitetystä vaihtoehdoista ei ole mahdollisia, pyritään liittymisen sähköverkkoon toteuttamaan alueen itäpuolelle, noin 10 kilometrin päässä olevalle Fingridin Uvan sähköasemalle.



Kuva 3-1. Varsavaaran tuulivoimahankkeen hankealueen sijainti.

### 3.2 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Varsavaaran tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0).

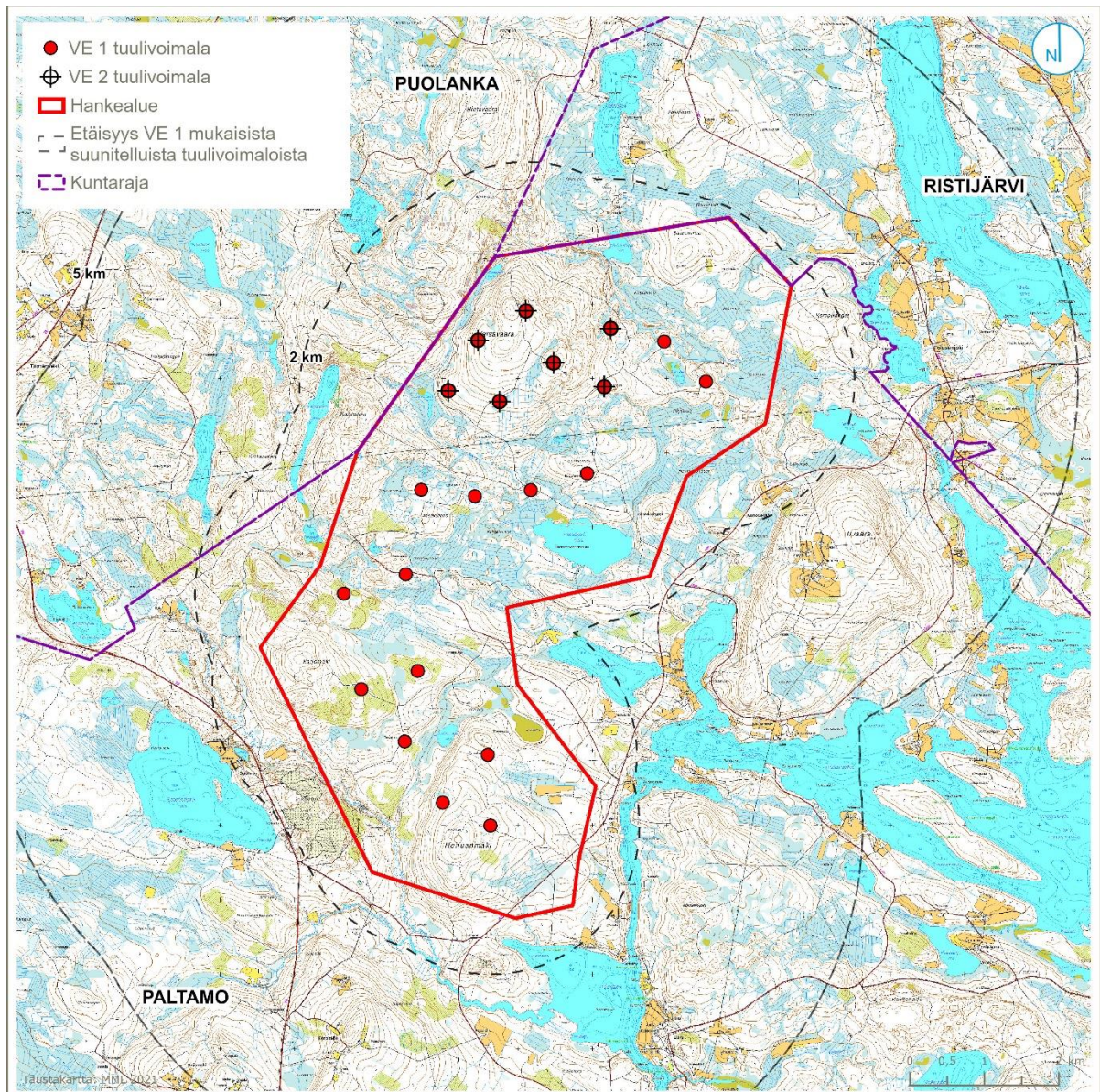


### 3.2.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä hankealueelle tule uutta toimintaa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista ja vertailukelpoista.

### 3.2.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Paltamon kunnan alueelle rakennetaan 21 tuulivoimalaa.



**Kuva 3-2. Tuulivoimaloiden sijainti esitettynä kartalla.**

### 3.2.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Paltamon kunnan alueelle rakennetaan 7 tuulivoimalaa (ks. Kuva 3-2).

### **3.3 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin**

#### **3.3.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy**

##### **Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi**

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

##### **Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019**

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävästä taloudesta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

##### **Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021**

Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

##### **Suomen ilmasto- ja energiastrategia**

Strategia käsittelee ilmasto- ja energiapolitiittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja yleisemmällä tasolla vuoteen 2050. Vuonna 2013 strategiaa päivitettiin niin, että vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttamisen varmistaminen sekä tien valmistaminen kohti EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteita.

##### **Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU 2017**

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

##### **Kansallinen energia- ja ilmastostrategia vuoteen 2030**

Strategia injaa toimia, joilla Suomi saavuttaa sovitut tavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee kohti kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena lisätä uusiutuvan energian käytön osuus 50 %:iin loppukulutuksesta 2020-luvulla.

##### **Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025**

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

##### **Kainuun ilmastostrategia 2020**

Valtioneuvosto (2008) edellyttää Suomen maakuntien ja kaupunkiseutujen laativan omat ilmasto- ja energiastrategiansa ja niiden toteutusohjelmat valtakunnallisen ilmasto- ja energiastrategian pohjalta. Kainuun maakuntaohjelmassa 2009–2014 päätettiin maakunnallisen ilmastostrategian

laatimisesta. Kainuun ilmastostrategia 2020 on laadittu maakunnallisena yhteistyönä aikavälillä 1.6.2010-30.11.2011. Kainuun ilmastostrategian tärkein painopiste onkin ekotehokkuus.

Kainuun ilmastostrategialla on neljä keskiestä tarkoitusta:

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

### **Ilmasto- ja ympäristövastuullinen Kainuu 2040**

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

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

#### 3.3.1 Luonnonsuojelu

##### **Natura 2000-verkosto**

Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

##### **METSO-ohjelma**

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

##### **Helmi-elinympäristöohjelma 2021**

Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastomuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030.

#### 3.3.2 Alueidenkäyttö

##### **Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet**

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteissa 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008



tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Uudet tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

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

Uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

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

#### **Kainuun maakuntaohjelma 2018–2021 (Kainuu-ohjelma)**

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

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

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

#### **Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen**

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

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa selvitetään maakuntakaavataso selvityksiin ja tarkasteluihin perustuen yleiset edellytykset tuulivoimaloiden alueiden sijoittumiselle maakunnassa ja osoitetaan selvitysten perusteella vähintään seudullisesti merkittävät tuulivoimatuotantoon soveltuvat

alueet sekä niiden kytkeytyminen sähköverkkoon. Tuulivoimamaakuntakaavan tavoitevuosi on 2030.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaa (2017) varten on tehty seuraavat selvitykset:

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

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamista varten on tehty seuraavat selvitykset:

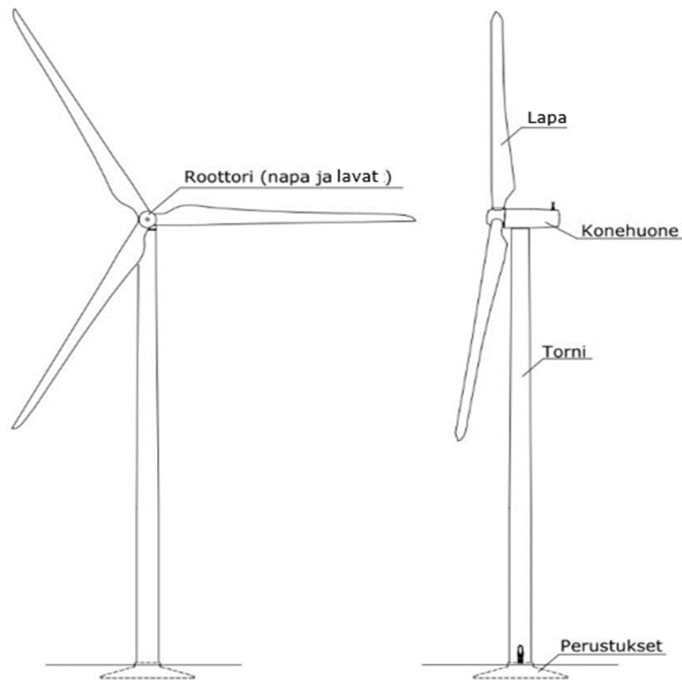
- Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan seurantaraportti (2020)
- Voimajohtojen yhteystarpeet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaan (2021)
- Kainuun maiseman perustilaselvitys (2021)

### **3.4 Hankkeen tekninen kuvaus**

Tuulivoimahankkeen tekninen kuvaus perustuu Prokon Wind Energy Finland Oy:n alustaviin suunnitelmiin. Tuulivoimaloiden lopullinen lukumäärä, sijainti sekä sähkönsiirron ratkaisut selviävät suunnittelun edetessä.

#### **3.4.1 Tuulivoimalat**

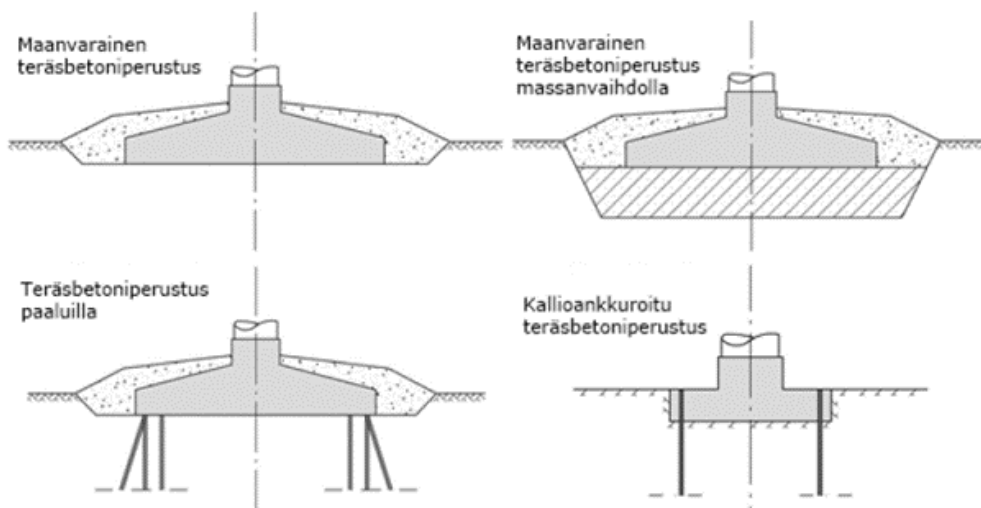
Tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 21 kappaletta yksikkötehoaan 6–10 MW tuulivoimalaa. Kukin tuulivoimala koostuu perustusten päälle rakennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta. Hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa mm. kokonaan teräsrakenteisina, betonirakenteisina ja betonin ja teräksen yhdistelminä. Myös harustettu terästorni saattaa olla mahdollinen ratkaisu, joskaan sellaisia ei ole vielä saatavana. Tuulivoimala-alue, johon sisältyvät tuulivoimala sekä rakentamista ja huoltotoimia varten tarvittava kenttäalue, edellyttää nykyisellä tekniikalla noin 1–1,5 hehtaarin laajuisen alueen. Perustamistekniikka riippuu valituksi tulevasta tornivaihtoehdosta.



**Kuva 3-3. Tuulivoimalan periaatekuva.**

### 3.4.2 Tuulivoimalan perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdolla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 3-4).

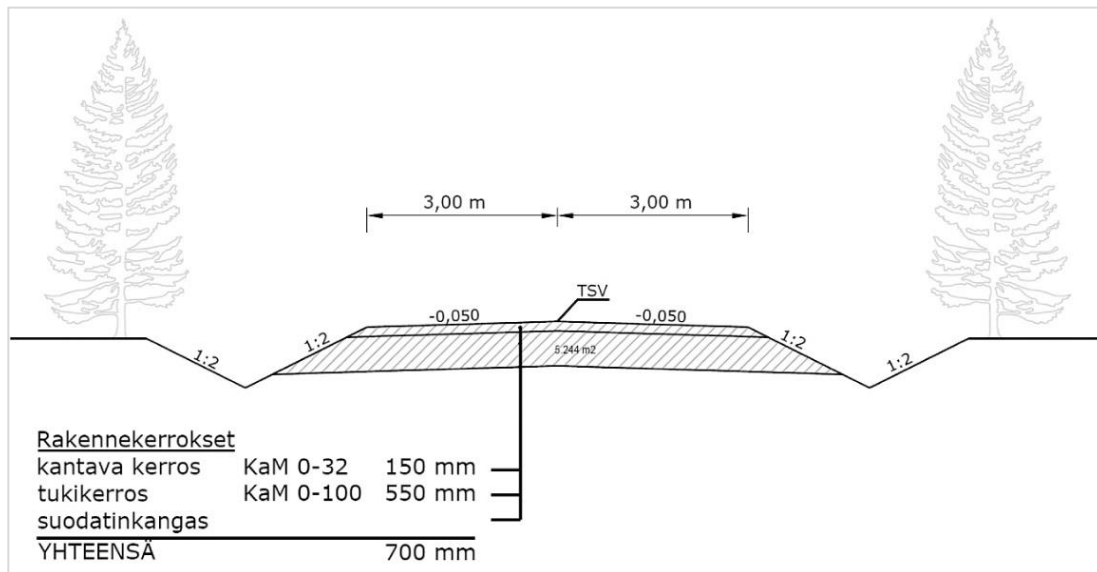


**Kuva 3-4. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikoita.**

### 3.4.3 Rakennus- ja huoltotiet sekä kenttäalueet

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan uusia teitä ja parannetaan vanhoja. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoristetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin kuusi metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan johdosta. Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksiä, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueelta.

Tarvittavien kulkuyhteyksien lisäksi jokaisen tuulivoimalan yhteyteen rakennetaan noin puolen hehtaarin laajuinen kokoamis- ja työskentelyalue, joka raivataan kasvillisuudesta ja tasoitetaan. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.



**Kuva 3-5. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.**

### 3.4.4 Kuljetukset ja liikenne

Tuulivoimapuistoalueelle kohdistuva liikenne voi kulkea joko Puolangantien (78) tai Uvantien (19205) kautta. Uvantie vaatii kuitenkin parannuksia kestääkseen raskasta liikennettä.

Tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja aineiden hankintapaikoista. Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää enintään noin 80–100 betoniauton käynnin rakentamispaikalla. Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 10–12 erikoiskuljetusta (erikoispitkä tai

raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Voimaloiden komponentit kuljetetaan rakennuspaikalle useita kymmeniä metrejä pitkinä lavettikuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti neljässä tai viidessä osassa ja naselli yhtenä tai kahtena kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla. Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla. Tuulivoimaloiden toimissa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä.

#### 3.4.5 Sähkönsiirto ja verkkoliityntä

Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Tuulivoimapuiston liittämiseksi sähköverkkoon on useita vaihtoehtoja, joista ensisijaisesti hanke pyritään liittämään alueen pohjoisosan halki kulkevaan Fingridin johtoon. Mikäli tämä ei ole mahdollista, pyritään liittymisen toteuttamaan alueen halki kulkevaan Fingridin johdon yhteyteen suunnitellulla uudella johdolla. Mikäli kumpikaan yllä esitetystä mahdollisuudesta ei ole mahdollisia, pyritään liittymisen sähköverkkoon toteuttamaan alueen itäpuolelle, noin 10 kilometrin päässä olevalle Fingridin Uvan sähköasemalle.

#### 3.4.6 Rakentaminen ja käyttöikä

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

#### 3.4.7 Tuulivoimalan sähkön tuotantokustannus

Lappeenrannan teknillisen korkeakoulun julkaiseman tutkimusraportin (LUT Scientific and Expertise Publications 2017) mukaan maalla sijaitsevan tuulivoimalan sähkön tuotantokustannus on tutkituista sähköntuotantovaihtoehdoista edullisin. Tutkimuksessa vertailtiin eri sähköntuotantovaihtoehtojen taloudellista kannattavuutta Suomessa maaliskuun 2017 hintatasolla. Tutkimuksessa huomioitavat voimalaitostyyppit olivat ydinvoimalaitos, maakaasukombilauhdevoimalaitos, kivihiihilauhdevoimalaitos, turvalauhdevoimalaitos, puulauhdevoimalaitos, tuulivoima ja aurinkovoimala.

### 3.5 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

#### 3.5.1 Maaperä

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Muokkaustoimien myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Tuulivoimaloiden vaikutuksia maaperään arvioidaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa ja vaikutusten arviointia kuvataan myöhemmin kappaleessa 6.1.

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

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

### 3.5.2 Pohjavesi

Huolellisia rakennus- ja varotoimenpiteitä noudattamalla pohjavesiin kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin ovat hyvin vähäisiä tai olemattomia.

### 3.5.3 Pintavedet

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

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

### 3.5.4 Ilmanlaatu

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

Muodostuvia päästöjä arvioidaan tuulivoimalan koko elinkaaren ajalta, kuten päästöt, jotka aiheutuvat mm. tuulivoimalan kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta. Samat arviot toteutetaan myös sähkönsiirron päästöjen osalta.

### 3.5.5 Melu ja värinä

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

Tuulivoimalan toimintavaiheen aikana syntyy meluvaikutuksia tuulivoimalaitoksen käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäistä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

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

Tuulivoimalan rakentamisen aikana vähäistä tärinävaikutusta voi syntyä voimalapaikan ja mahdollisesti tarvittavien teiden rakentamistoimenpiteistä sekä erikoiskuljetuksista ja muusta raskaasta liikenteestä tien varsien asukkaille. Tuulivoimalan toiminnan aikana ei synny tärinää.

### 3.5.6 Liikenne

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

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

### 3.5.7 Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin dimensiosta ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisuus.

Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen tuulivoimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

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

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja iltapäivät). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

### 3.6 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu

Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 7. Varsavaaran tuulipuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakennuslupaa.

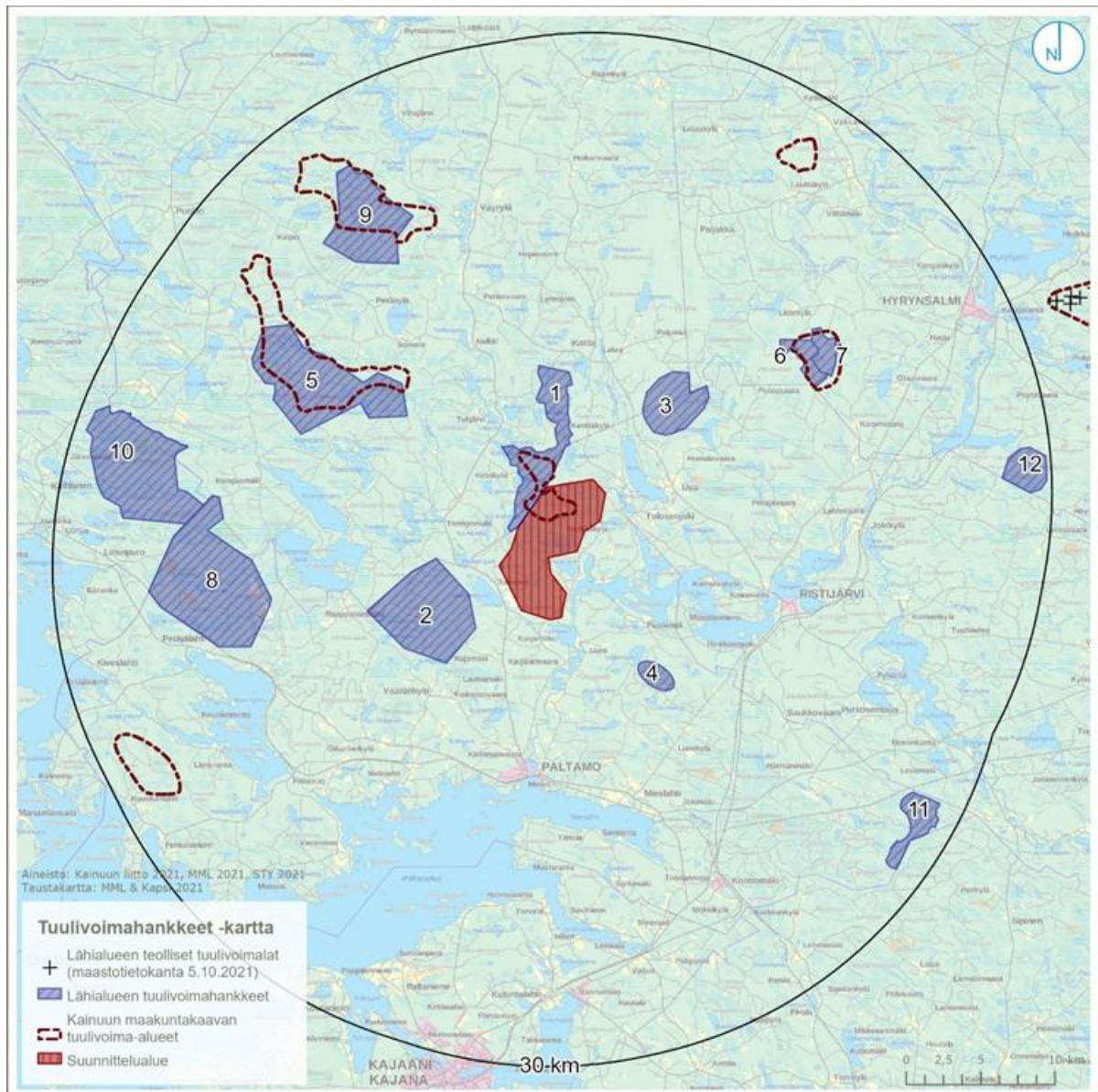
### 3.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Lähimmäksi Varsavaaran suunniteltua tuulivoimahanketta sijoittuvat hankkeet ovat:

- Tuulivoimahankkeet
  - Hietavaara, Puolanka (Kuva 3-6, nro 1): Wpd Finland Oy suunnittelee tuulipuistoa Puolangan kunnan kaakkoisosaan. Tuulipuistoon sijoittuisi enintään 18 voimalaa (enintään 108–180 MW). Tuulipuistohankkeessa on käynnissä yleiskaavoitus ja ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA).
  - Hukkalansalo (Kuva 3-6, nro 2): Ilmatar suunnittelee Hukkalansalon alueelle yhteensä noin 19 voimalan tuulivoimapuistoa. Tuulipuistohankkeen osayleiskaavoitus ja YVA-menettely ovat käynnistymässä.
  - Pieni-Paljakka, Puolanka (Kuva 3-6, nro 3): Prokon Wind Energy Finland suunnittelee tuulipuistoa Puolangan ja Ristijärven kuntien alueella. Tuulipuistoon sijoittuisi enintään 9 voimalaa (enintään 72 MW). Tuulipuistohankkeessa on käynnissä yleiskaavoitus ja ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA).
  - Valkeisvaara, Paltamo (Kuva 3-6, nro 4): Solarwind Oy suunnittelee kuuden tuulivoimalan rakentamista Valkeisvaaran alueelle. Keväällä 2021 Kainuun ELY-keskus antoi päätöksen, ettei hankkeeseen tarvitse soveltaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.
  - Koirakangas, Puolanka (Kuva 3-6, nro 5): Metsähallitus suunnittelee noin 30–35 tuulivoimalan tuulipuistoa Puolangan alueelle. Alue on merkitty voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoima-alueeksi. Tuulipuistohankkeen yleiskaavoitus ja ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) käynnistyy vuoden 2021 aikana.
  - Lumivaara, Hyrynsalmi (Kuva 3-6, nro 6): Energiequelle suunnittelee tuulivoimapuistoa Hyrynsalmen kunnasta lounaaseen. Tuulipuisto koostuu 8 tuulivoimalasta ja teho 18–45 MW. Hankkeen YVA- ja kaavoitusprosessit ovat valmistuneet ja kaava lainvoimaistui 2019 ja hanke sai rakennusluvan 2020. Hankkeen rakennustyöt on tarkoitus aloittaa 2022.
  - Lumivaara, Hyrynsalmi (Kuva 3-6, nro 7): Prokon Wind Energy Finland Oy suunnittelee 9 tuulivoimalan tuulivoimapuistoa Hyrynsalmen kunnan alueelle. Hankkeella on lainvoimainen osayleiskaava ja hanke sai lainvoimaisen rakennusluvan 2020.
  - Takiankangas (Kuva 3-6, nro 8): Ilmatar suunnittelee alueelle noin 31 voimalan tuulivoimapuistoa. Tuulipuiston osayleiskaavoitus ja YVA-menettely ovat käynnistymässä.
  - Hirvivaara-Murtiovaara, Puolanka (Kuva 3-6, nro 9): Metsähallitus suunnittelee noin 15–20 tuulivoimalan tuulipuistoa Puolangan alueelle. Alue on merkitty voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoima-alueeksi. Tuulipuistohankkeen yleiskaavoitus ja ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) käynnistyy vuoden 2022 aikana.
  - Turkkiselkä, Vaala (Kuva 3-6, nro 10): Tuulialfa Oy suunnittelee 42 tuulivoimalan (enintään 250–336 MW) tuulipuistoa Vaalan kunnan itäosaan. Hanke on saanut hyväksytyt osayleiskaavan.



- Paltamon itäosan tuulivoimahanke, nimeämätön (Kuva 3-6, nro 11): Eolus Finland suunnittelee alustavasti 9 tuulivoimalan tuulivoimapuiston Paltamon itäosaan. Kunnanhallitus on päättänyt käynnistää yleiskaavoituksen.
- Illevaara, Hyrynsalmi (Kuva 3-6, nro 12): Abo Wind Oy suunnittelee 7 tuulivoimalan tuulivoimapuistoa Hyrynsalmen kunnan alueelle. Hanke on saanut hyväksytyt osayleiskaavan 2019 ja rakennusluvan 2020. Hankkeen rakennustyöt on tarkoitus aloittaa 2021–2022.



**Kuva 3-6. Tuulivoimahankkeet hankealueen läheisyydessä.**

## 4. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

### 4.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomaisen antaessaan ohjelmasta lausunnon ja selostuksesta perustellun päätelmän. Arviointiselostuksesta yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä liitetään myöhemmin toiminnalle laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

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

7) *energian tuotanto:*

e) *tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;*

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

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

### 4.2 Arviointiohjelman laatijat

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

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	Pätevyys
<b>Katja Oksala</b> FM, ympäristötiede	<b>YVA-projektipäällikkö</b> Katja Oksala on työskennellyt energiateollisuudessa 10 vuoden ajan ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen tehtävissä 8 vuoden ajan. Oksalan kokemus painottuu energiantuotannon sekä biopolttoaineiden tuotannon ympäristövaikutuksiin, ISO 9001- ja 1400-auditointeihin sekä ympäristö- ja laatukoulutuksiin. Ympäristölupa- ja YVA-hankkeista Oksalalla on pitkä kokemus sekä teollisuudesta että viranomaisnäkökulmasta.
<b>Elina Leppäkoski</b> HTM, ympäristöpolitiikka	<b>YVA-projektikoordinaattori</b> Elina Leppäkoskella on kokemusta ympäristöasioiden raportoinnista ja viestinnällisistä tehtävistä. Leppäkoski toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana

<b>Ramboll Finland Oy</b>	
<b>Asiantuntija</b>	<b>Pätevyys</b>
	useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin.
<b>Sonja Semeri</b> Maisema-arkkitehti	<b>Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnin vastuhenkilö</b> Sonja Semeri on maisema-arkkitehti ja hän työskentelee maisema- ja kulttuuriympäristöasiantuntijana monipuolisesti erilaisissa hankkeissa, jotka liittyvät maankäytön suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin. Semeri tekee myös maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointia.
<b>Pirjo Pellikka</b> Kaavoitusarkkitehti RA (AMK)	<b>Kaavan projektipäällikkö, maankäyttö ja kaavoitus</b> Pirjo Pellikka työskentelee projektipäällikkönä ja kaavoitusarkkitehtinä. Hän on laatinut kaavoja merkittäviin teollisuus-, tuuli-voima-, satama-, kaivos-, logistiikka-, jätehuolto-, kauppakeskus- ja vapaa-ajanhankkeisiin sekä keskusta- ja asuinalueille.
<b>Antti Kumpula</b> FM, maantiede	<b>Maankäyttö ja kaavoitus, paikkatietoasiantuntija</b> Antti Kumpula on erikoistunut alueiden kehittämiseen ja yhdyskuntasuunnitteluun. Kumpulalla on kokemusta maankäytön suunnittelusta, kaavoituksesta ja paikkatiedoista.
<b>Heikki Holmén</b> MMM, metsäekologi	<b>Luontovaikutusten arvioinnin vastuhenkilö</b> Kokemusta yhdeksän vuoden ajalta ekologisista selvityksistä ja niiden vaikutusten arvioinneista. Ollut laatimassa useiden tuulivoima hankkeiden YVA-asiakirjoja ja niihin liittyviä luontoselvityksiä. Lisäksi vastannut useiden voimajohtohankkeiden ja sähkönsiirtoreitien ympäristö- ja luontoselvityksistä.
<b>Linda Uusihakala</b> FM, biologia	<b>Luontoselvitykset, luontovaikutusten arviointi</b> Uusihakala toimii luontoasiantuntijana Rambollin vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänellä on kattavasti kokemusta erilaisista luontoselvityksistä sekä paikkatietoanalyseistä kahden vuoden ajalta. Rambollilla hän on osallistunut monipuolisesti erilaisiin hankkeisiin luontovaikutusten arvioijana.

Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-ohjelman laatimiseen ovat osallistuneet:

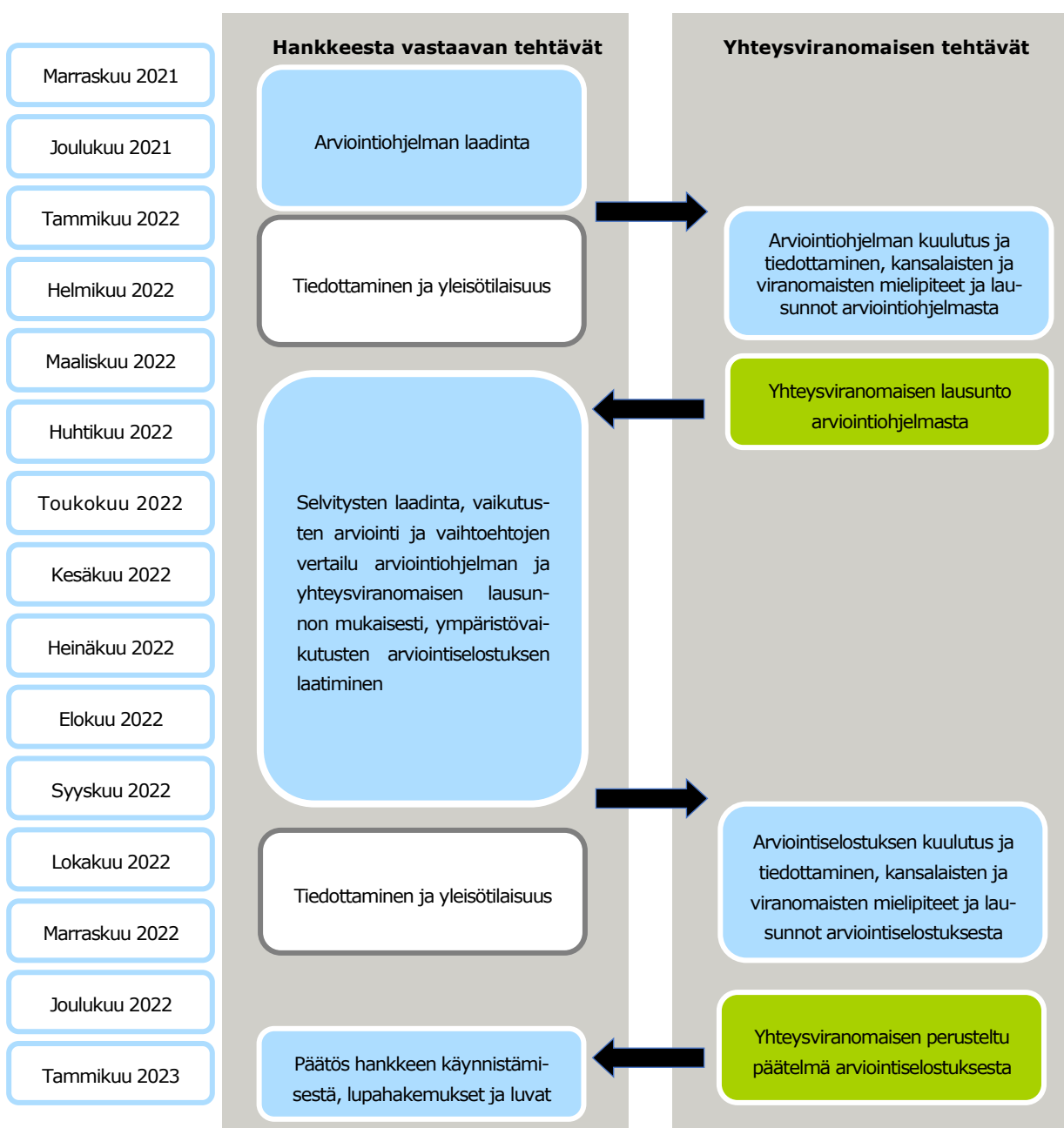
<b>Prokon Wind Energy Finland Oy</b>	<b>Rooli</b>
Marko Kristola	Hankekehittäjä
Hanna Tuominen	Hankekehittäjä

#### 4.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomai-

nen antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Jälkimmäinen vaihe on selostusvaihe. Kun hankkeen vaikutukset on arvioitu, kootaan tulokset arviointiselostukseen. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmänsä.

Seuraavassa on esitetty hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn alustava aikataulu, joka tarkentuu hankkeen edessä. Menettely on jaettu arviointiprosessin mukaisiin ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle tammikuussa 2022 ja arviointiselostus alustavan aikataulun mukaan syyskuussa 2022. YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti etenee myös kaavaprosessi Paltamon kunnan alueella.



**Kuva 4-1. Hankkeen YVA-menettelyn alustava aikataulu.**

## 4.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Yksi YVA-menettelyn tärkeä tavoite on edistää tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettely toteutetaan vuorovaikutteisesti viranomaisten, eri sidosryhmien ja yleisön kanssa.

### 4.4.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (1.12.2021) pidettiin Kainuun ELY-keskuksen kanssa ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (Prokon Wind Energy Finland Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Kainuun ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Kainuun museo
- Kainuun liitto
- Paltamon kunta
- Metsähallituksen luontopalvelut
- Kainuun sote, ympäristöterveydenhuolto

### 4.4.2 Seurantaryhmä

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan yrityksen, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua kommentoi YVA:n sisältöä. Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin 14.12.2021. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuivat hankkeesta vastaavan (Prokon Wind Energy Finland Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen edustajien lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Varsavaaran tuulipuiston YVA:n seurantaryhmään on kutsuttu edustajat seuraavilta tahoilta:

- Paltamon kunta
- Puolangan kunta
- Ristijärven kunta
- Kainuun liitto
- Kainuun museo
- Kainuun pelastuslaitos
- Metsähallitus, Pohjanmaan-Kainuun luontopalvelut
- Törmänmäen Kyläyhdistys ry
- Uvan kyläyhdistys ry
- Uuran kyläyhdistys ry
- Paltamo-seura ry
- Puolanka-Paljakka matkailuyhdistys ry
- Metsänhoitoyhdistys Kainuu ry
- Paltamon luonto ry
- Kainuun Lintutieteellinen yhdistys ry
- Paltamon riistanhoitoyhdistys
- Metsästysseura Kajaani Oy Erä ry
- Paltamon metsästysseura ry
- Uuran erä ry

#### 4.4.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta.

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kaupunkien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla.

#### 4.4.4 Tiedotus ja palautteet

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

Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet, verkkopalaute) analysoidaan osana sosiaalisten vaikutusten arviointia ja otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.



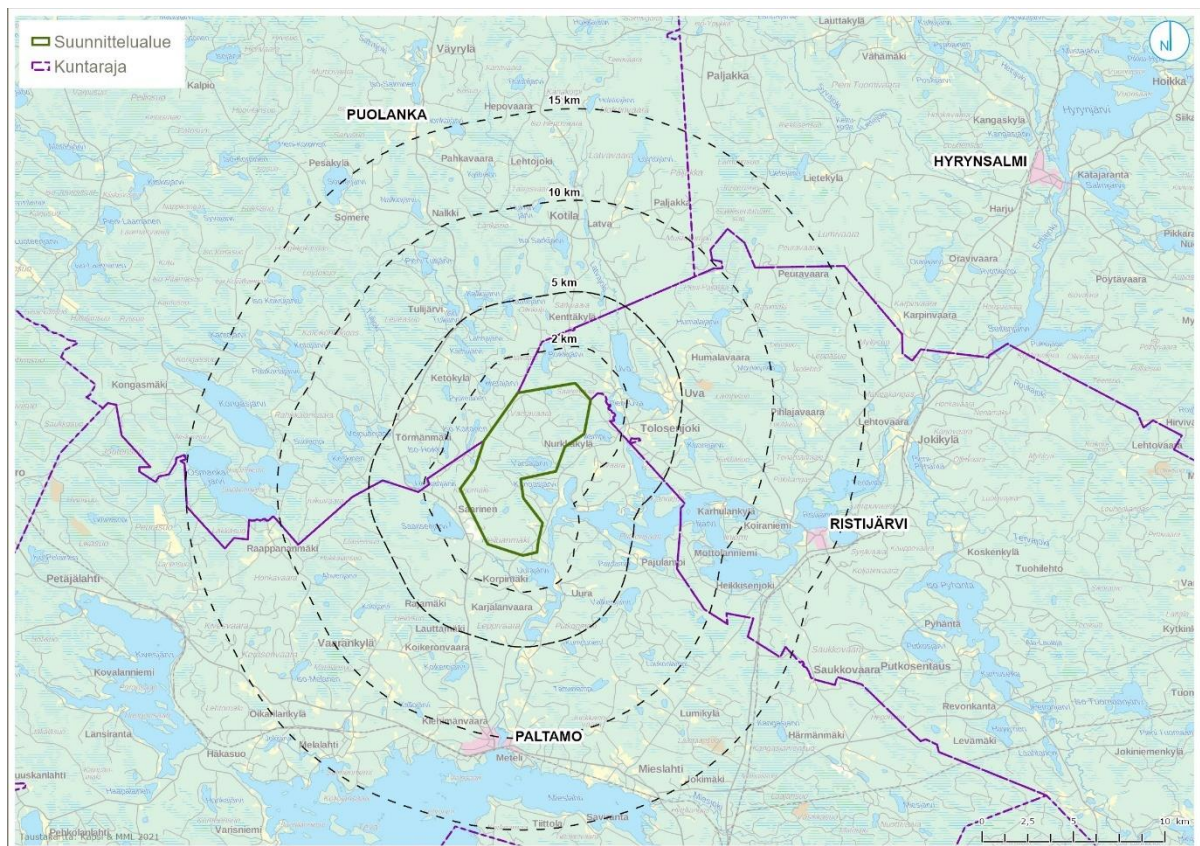
## 5. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

### 5.1 Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta

Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajausta pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue uudelleen. Tarkastelualue on minimissään hankealue sekä liityntävoimajohtoyhteys alueelliseen sähköverkon liittymään asti.

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, välke- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen Kainuussa. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 5-1) on esitetty ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajaukseksi. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain.



Kuva 5-1. Ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajauksiksi.

**Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto):** Vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista ja noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmin puolin. Alueen linnustoa tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa. Pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin viiden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta.

**Maankäyttö ja kaavoitus:** Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan tuulipuistoaluetta laajempaan kokonaisuutena. Vaikutusalue on tuulipuistoalue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

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

**Liikenne:** Liikennevaikutuksia tarkastellaan noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulipuistoalueesta. Toisaalta liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta alueesta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

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

**Ilmanlaatu ja ilmasto:** Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan sen perusteella, kuinka paljon hanke vaikuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön liikenteeseen. Lisäksi vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan hankkeen päästökertoimen avulla. Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Ilmasto-vaikutuksia arvioidaan tuulivoimapuiston koko elinkaaren ajalta. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä arvioidaan nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioidaan vaikutuksia myös alueellisiin hiilinieluihin sekä muutoksia kasvillisuuteen.

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

Voimajohtojen osalta vaikutusten tarkastelussa sovelletaan etäisyysvyöhykkeitä:

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

Jos arviointityön aikana käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelualueen laajuus kyseisen vaikutuksen osalta siinä yhteydessä uudestaan. Varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään arviointityön tuloksena ja esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.



## 5.2 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia ja toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoaltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoimapuiston käytön aikaisista vaikutuksista. Tuulivoimapuiston elinkaari tullaan esittämään kaavaselostukseen liitettävässä arviointiselostuksessa tarkemmin.

### Rakentamisen vaikutukset

Varsavaaran tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arvioltaan 1–2 vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana.

### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöänsä ajan. Tuulivoimalan perustuksen ja tornin arvioitu käyttöikä on noin 30 vuotta. Voimalan koneiston arvioitu käyttöikä on 20 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikä voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

### Toiminnan päättyminen

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Kokonaisuudessaan lähes 80–96 % prosenttia tuulivoimalalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

Perustusten päälle voidaan rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos. Perustukset voidaan myös purkaa käytön päättyttyä. Jättemäärät tuulivoimapuiston elinkaaren aikana arvioidaan tarkemmin YVA-selostuksen arviointiosiossa.

## 5.3 Vaihtoehtojen vertailumenetelmä

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

*Vaikutuskohteen herkkyyttä* arvioidaan sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla *vähäinen, kohtalainen suuri tai erittäin suuri*.

*Muutoksen suuruudella* tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kesto ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla *pieni, keski-suuri, suuri tai erittäin suuri*.

*Vaikutuksen merkittävyyttä* arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 5-2). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria*.



**Kuva 5-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.**

*Vaihtoehtojen vertailu* esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 5-3). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

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

		Muutoksen suuruus				Ei muutosta nykytilaan	Vaikutuskohteen herkkyys			
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen		Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	<b>VE1</b>	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

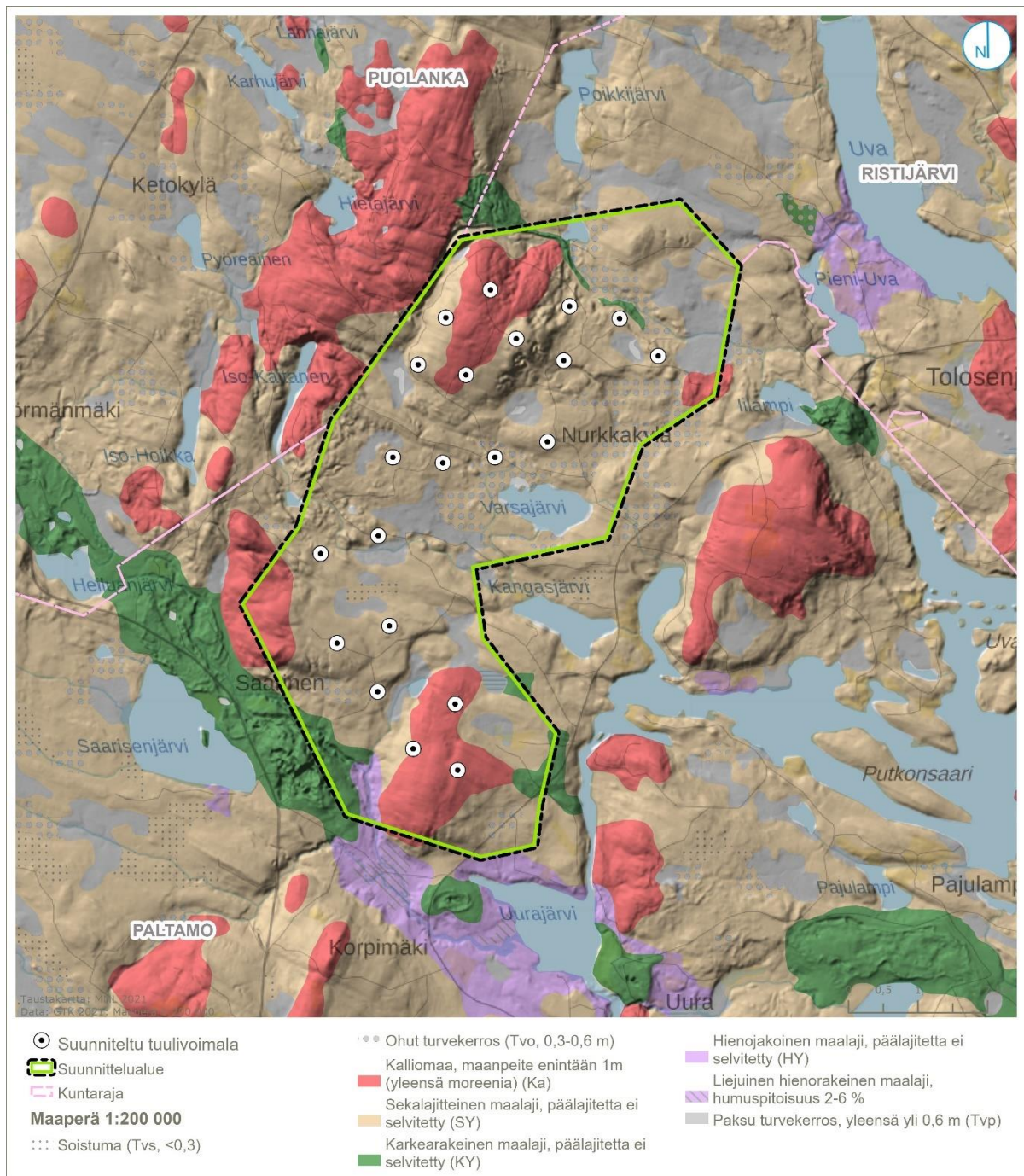
**Kuva 5-3. Arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määrittämisestä.**

## **6. YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI**

### **6.1 Maa- ja kallioperä**

#### 6.1.1 Nykytila

Hankealue on topografialtaan vaihtelevaa. Korkeimmat kohdat sijoittuvat alueen pohjoisosaan Varsavaaralle ja eteläosaan Heiluanmäelle. Hankealueen maalaji on pääasiassa sekalajitteista maalajia. Hankealueella sijaitsee myös neljä erikokoista kalliomaa-aluetta. Lisäksi hankealueen etelä- ja pohjoisosissa on pieniä karkearakeisen maalajin alueita sekä eteläosiin hienojakoisen maalajin alue. Hankealueen maaperä on esitetty kuvassa Kuva 6-1.

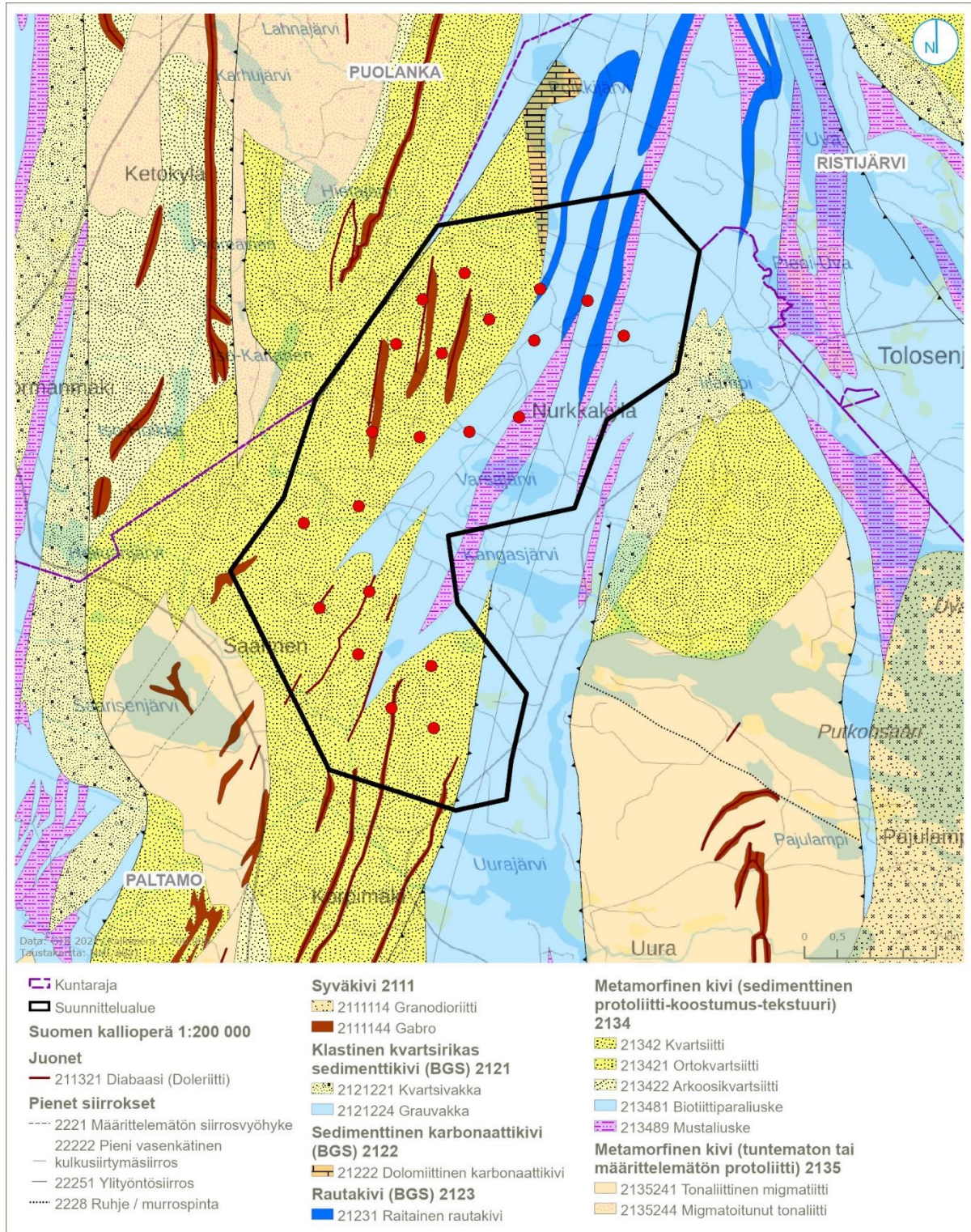


**Kuva 6-1. Hankealueen maaperä.**

Hankealueen kallioperä on pääasiassa kvartsiittia ja biotiittiparaliusketta. Hankealueella on lounas-koillinen suunnassa diabaasijuonia, mustaliuskealueita, gabroa sekä aivan pohjoisosissa raitaisia rautakiviä (Kuva 6-2). Hankealueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia, mutta noin 400 metriä hankealueelta lounaaseen sijaitsee Kalettomanlammenkankaan tuulikerrostuma (ks. Kuva 6-8)



Geologisen tutkimuskeskuksen aineiston (2021) perusteella alueella ei ole happamia sulfaattimaita, mutta myös mustaliuskealueella voi esiintyä poikkeuksellista happamuutta.



**Kuva 6-2. Hankealueen kallioperä.**

### 6.1.2 Vaikutusten arviointi

Maa- ja kallioperävaikutukset arvioidaan tuulipuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maaperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään pääosin karttatarkastelun ja tarvittaessa maastotarkastelun perusteella.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otetaan huomioon esimerkiksi poistettavan maa- ja kallioperän määrä ja sen vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastointipaikat ja kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta huomioidaan maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään.

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

## 6.2 Vesistöt ja pohjavesialueet

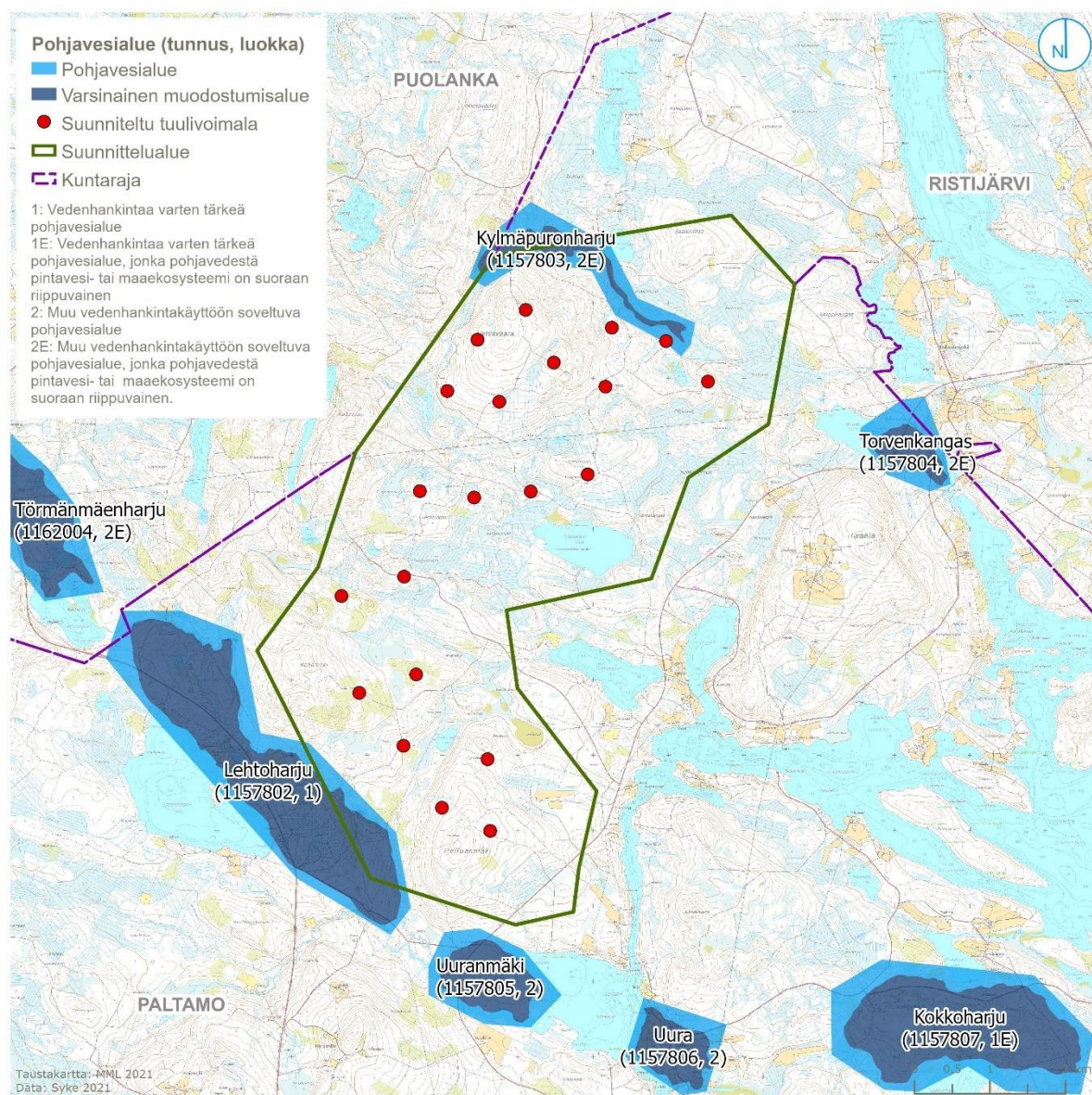
### 6.2.1 Nykytila

Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee Kylmäpuronharjun muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2, 1157803), jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Pohjavesialueen pinta-ala on noin 1,7 km<sup>2</sup>. Muodostuvan pohjaveden määräksi arvioidaan laskennallisesti 300m<sup>3</sup>/d, mutta antoisuus lienee todellisesti vähäisempi. Harjun maa-aines on hyvin vettä johtavaa, joten sen voidaan katsoa soveltuvan pienimuotoiseen vedenhankintaan. Vuoden 2017 kesällä tehdyn kartoituksen perusteella Kylmäpuron eteläpuoleisella suolla sijaitsee lähde, josta valuu pohjavettä soisen vyöhykkeen läpi Kylmäpuroon. Lisäksi Kylmäpuronharjun pohjoisosissa on useita pohjavesipurkaumia, joiden vesi kerääntyy luonnontilaisiin puroihin ja metsäoijiin. Kylmäpuron varrella on paljon pohjavesiriippuvaista kasvilajistoa (LIITE/Kuulutus KAIELY 576/2017). Kylmäpuronharjun pohjavesialueelle on suunnitteilla yksi tuulivoimala.

Lehtoharjun vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1, 1157802) sijaitsee (etäisyys hankealueesta) osittain hankealueen lounaisosassa. Sen kokonaispinta-ala on noin 6,5 km<sup>2</sup> ja arvioitu antoisuus on 4100 m<sup>3</sup>/d. Lehtoharjun pohjavesialueelle ei sijoitu tuulivoimaloita.

Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Uuranmäen muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2, 1157805) ja itäpuolella Torvenkankaan (luokka 2E, 1157804) muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Kaikki hankealueen ja sen lähiympäristön pohjavesialueet on esitetty kartalla Kuva 6-3.

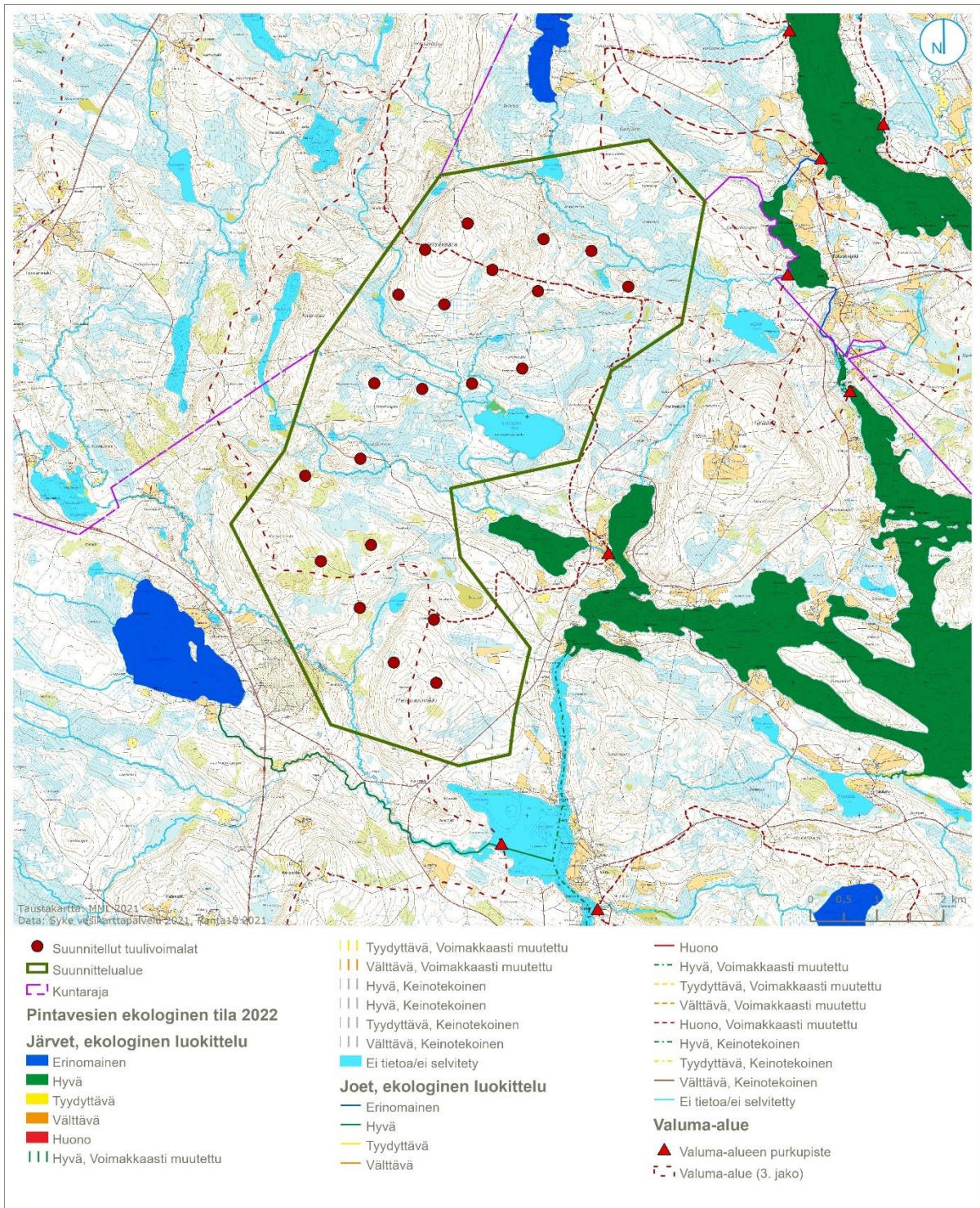




**Kuva 6-3. Pohjavesialueet hankealueella ja sen läheisyydessä.**

Hankealue sijaitsee Oulunjoen päävesistöalueella (59), välivaluma-alueilla 59.445 (Poikkijoen valuma-alue), 59.412 (Uurajärven-Iijärven valuma-alue), 59.413 (Siltajoen valuma-alue) ja 59.414 (Kangasjärven valuma-alue). Hankealueen keskiosassa sijaitsee 69 ha suuruinen Varsajärvi, jonka ekologista tilaa ei ole arvioitu, sillä se on luonnonravintolammikko. Varsajärven vedet johdetaan Varsajokeen, joka virtaa ekologiselta tilaltaan hyväksi luokiteltuun Kangasjärveen. Hankealueella sijaitsee myös jonkin verran lampia ja jokia, joiden ekologista tilaa ei ole luokiteltu.

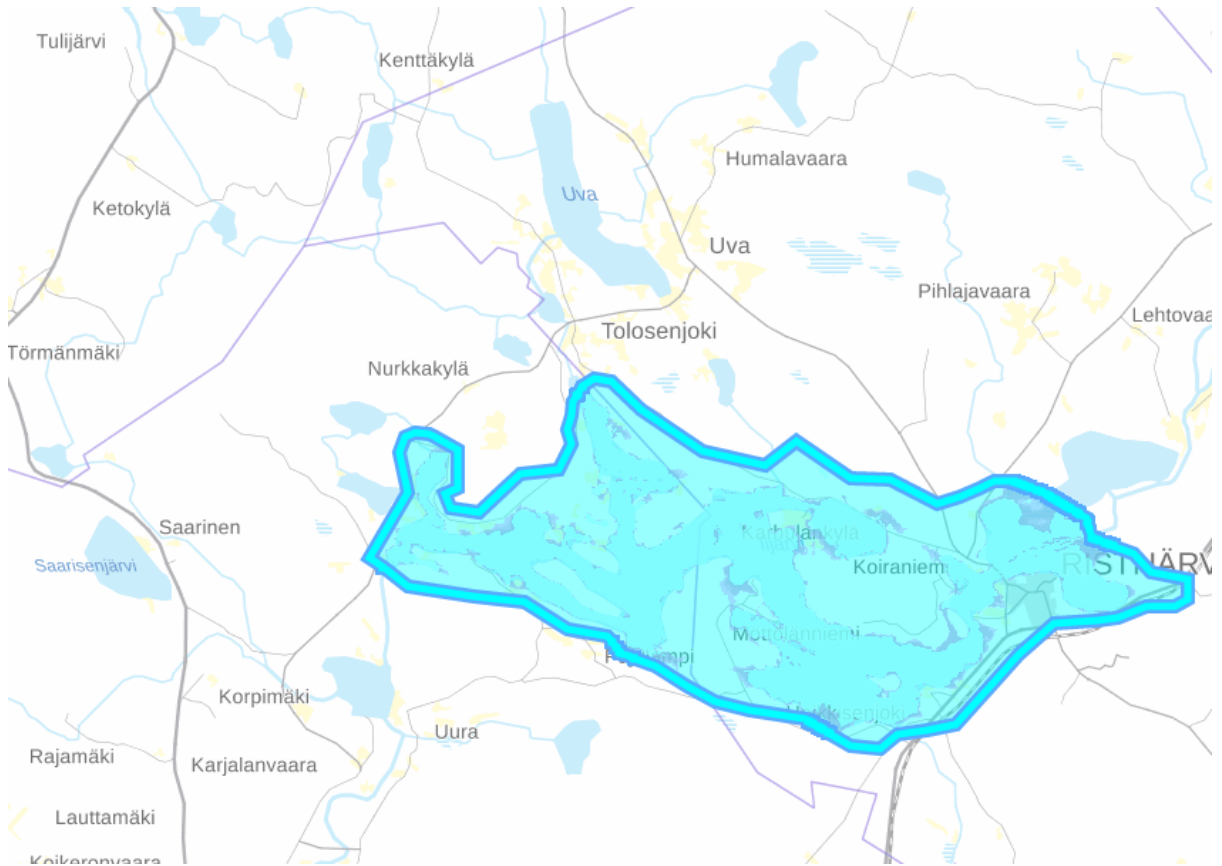




**Kuva 6-4. Valuma-alueet, vesistöt ja pintavesien ekologinen tila hankealueella ja sen läheisyydessä.**

Hankealueelle ei ELY-keskuksen mukaan sijaitse tulvariskialueita. Ristijärven Iijärven alue on tulvariskialue (ks. Kuva 6-5) ja se sijoittuu lähimmillään noin 500 metrin etäisyydelle hankealueesta.





**Kuva 6-5. Tulvariskialue hankealueen lähiympäristössä.**

### 6.2.2 Vaikutusten arviointi

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueen vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet selvitetään olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Tuulipuistoalueella sijaitsevien pienvesien sekä mahdollisesti luonnontilaisina säilyneiden purojen/norojen luonnontila tarkistetaan maastokäyntien yhteydessä. Pohjavesialueita tarkastellaan karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella.

Hankkeen pinta- ja pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatus-toimien vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä happamien valuntojen syntyyn alueilla, joilla happamien sulfaattimaiden esiintyminen on olemassa olevaan aineistoon pohjautuen todennäköistä.

Tuulivoimapuiston vaikutukset pinta- ja pohjavesiin (laatu ja määrä) arvioidaan tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, kartta- ja tarvittaessa maastotarkastelun perusteella. Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitetään mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin, sekä happamien sulfaattimaiden aiheuttamiin vesistövaikutuksiin. Samalla arvioidaan hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan vesipuidedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden.

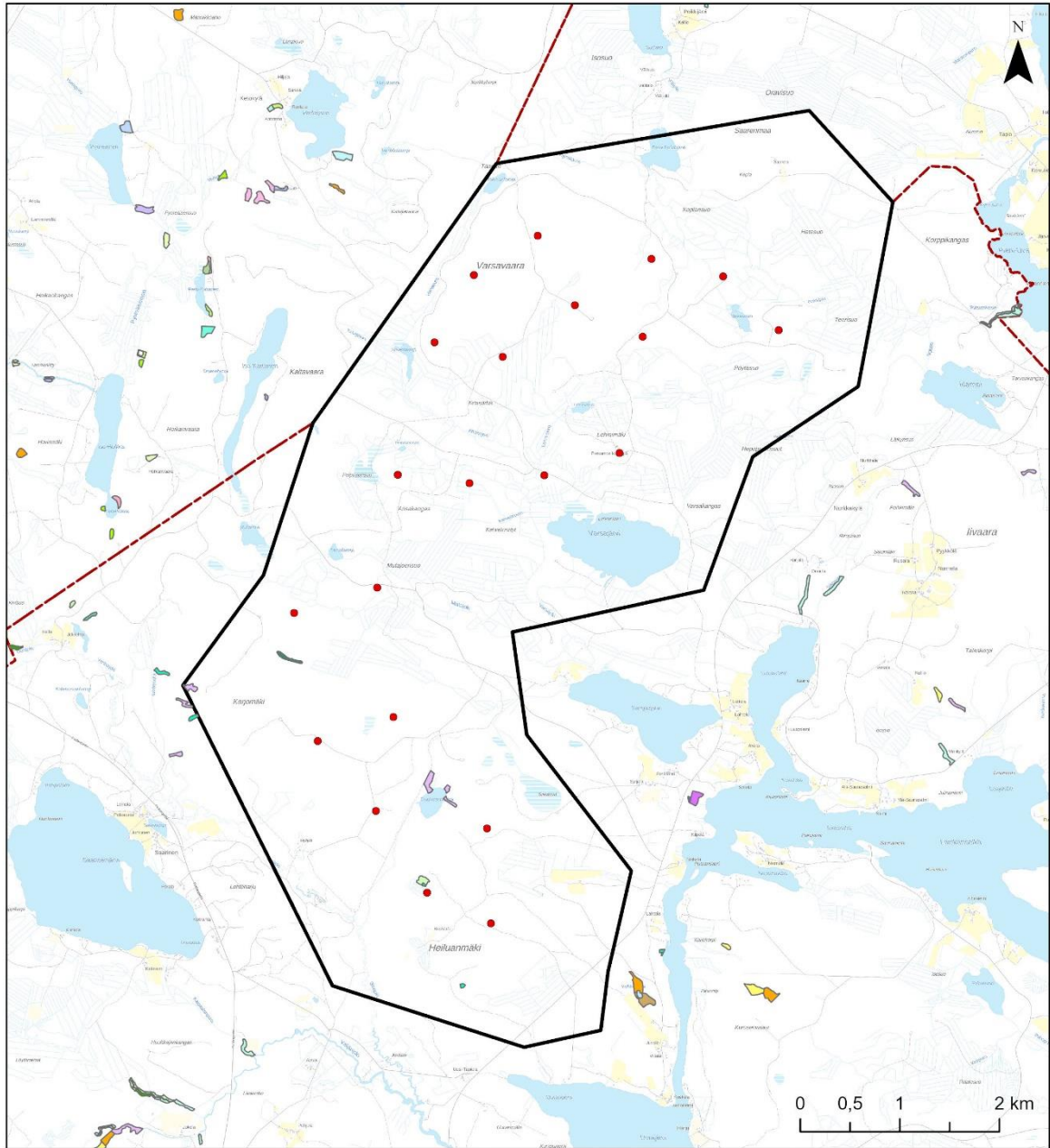
### **6.3 Kasvillisuus- ja luontotyypit**

#### 6.3.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee keskiborealisella vyöhykkeellä, Pohjois-Karjalan Kainuun (3b) vyöhykkeellä. Hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä ei ole selvitetty aiemmin. Hankealue on pääasiassa havumetsää. Metsätaloustoimien myötä alueelle on myös syntynyt avoimia alueita.

Alueen pohjoisosassa sijaitsee Kylmäpuronharjun pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Kylmäpuron varressa sijaitsee lähde, jonka lisäksi hankealueella voi sijaita muita tunnistamattomia lähteitä.

Metsäkeskuksen paikkatietojen mukaan hankealueella sijaitsee kahdeksan metsälain (1093/1996) 10 §:n tarkoittamia metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Yksi metsälakikohteista sijaitsee sijaitse suunnitellun tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä. Metsälain 10 §:n mukaiset kohteet on esitetty kuvassa Kuva 6-6. Tunnistettujen metsälain 10 §:n mukaisten kohteiden lisäksi hankealueella voi sijaita kohteita, joita ei ole kartoitettu.



- |                                                          |               |
|----------------------------------------------------------|---------------|
| Suunnittelualue                                          | Lähteikkö     |
| Kuntaraja                                                | Noro          |
| Suunnitellut tuulivoimalat                               | Ympäristötuki |
| <b>Metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt</b> |               |
| Rahkaräme                                                | Raitoja       |
| Vähäpuustoinen suo                                       | Pajuja        |
| Letto                                                    | Harmaaleppiä  |
| Puro                                                     | Kosteaa lehto |
| Tihkupinta                                               | Rehevä korpi  |
| Lähde                                                    | Ruohokorpi    |
|                                                          | Tuore lehto   |
|                                                          | Rantametsä    |

**Kuva 6-6. Metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristön hankealueella ja sen ympäristössä.**

Kainuun uhanalaisimmat lajit -raportissa on esitetty uhanalaisten lajien esiintymisen suotuisat alueet 2016 ja Varsavaaran hankealueelle sijoittuu jokihelmisimpukajoki (Kainuun liitto & Kainuun ELY-keskus 2017).

### 6.3.2 Vaikutusten arviointi

Hankealueelta ei ole olemassa aikaisempia luontoselvityksiä, joita voitaisiin hyödyntää lähtötietoina. Hankealueen luontotyyppejä tarkastellaan kartta- ja ilmakehu-analyysillä sekä kolmen maastopäivän aikana tehtävässä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä kesä-elokuussa 2022. Selvitysalueen kasvillisuutta havainnoidaan myös muiden hankkeen myötä alueelle suoritettavien luontoselvitysten yhteydessä.

Hankealueelle laaditaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kasvukauden aikana kesä-elokuussa 2022, joka kohdennetaan ensisijaisesti tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja muille rakentamisalueille, kuten tiestölle. Hankealueen yleispiirteiden selvittäminen tehdään kevyemmin, keskittyen tarkemmin luontoarvojen kannalta olennaisiin ja arvokkaisiin luontokohteisiin. Ennen maastokartoituksia aluetta tarkastellaan karttojen ja ilmakehujen avulla potentiaalisten suojellisesti arvokkaiden elinympäristöjen paikantamiseksi. Maastossa tarkkoja kasvillisuusselvityksiä tehdään rakentamisalueiden lisäksi myös ilmakehu- ja karttatyöskentelyn sekä jo laadittujen selvitysten perusteella suojellisesti arvokkaiksi arvioituille luontokohteille.

Hankealueelta selvitetään seuraavat luonnonympäristöltään arvokkaat kohteet:

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

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

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

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

Myös mahdollisen sähkönsiirtoreitin ja verkkoliittymän alueelta laaditaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset, siten että suunniteltu reitti käydään riittävällä tarkkuudella läpi ja maastonselvitykset kohdistetaan luontoarvoiltaan arvokkaammille alueille. Tutkimusmenetelmät sähkönsiirron osalta ovat samat kuin tuulivoima-alueellakin.

Arvioinnissa otetaan huomioon hankealueella mahdollisesti olevat lähteet. Arvioinnin lähtökohtana on, ettei mahdollisten lähteiden luonnontila saa vaarantua hankkeen vaikutusten takia.

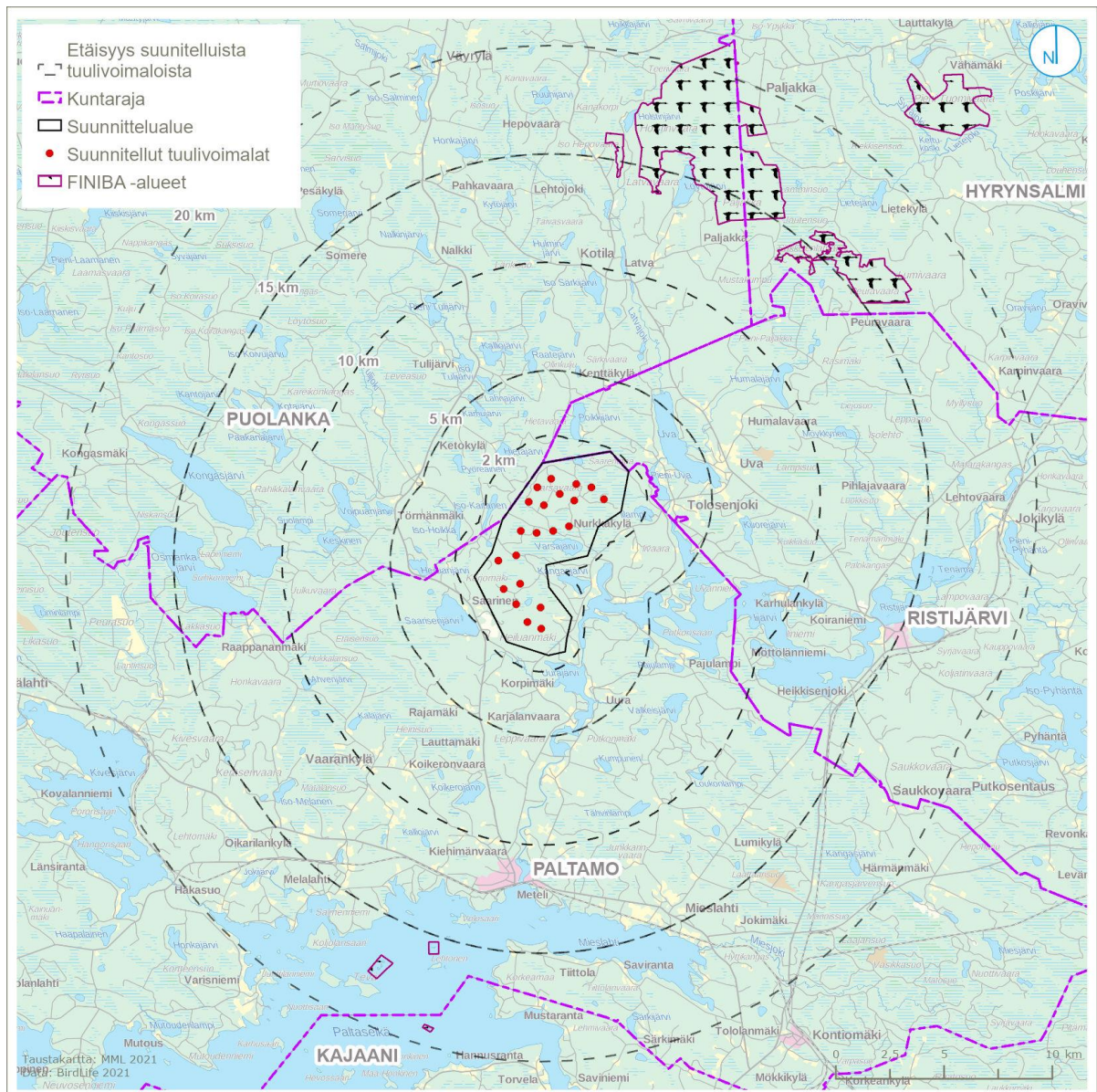
## **6.4 Linnusto**

### 6.4.1 Nykytila

#### Pesimälinnusto

Hankealue on metsätalouskäytössä ja sen linnusto koostuu alustavasti pääasiallisesti tavanomaisista lajeista. Suuret petolinnut maa- ja merikotka sekä muuttohaukka ovat kaikki vaarantuneita (VU) uhanalaisia ja erityisesti suojeltavia lajeja. Kalasääski on lintudirektiivin I liitteen laji. Paltamossa on selvityksen mukaan 17 kalasääsken asuttua pesää. (Kainuun liitto & Kainuun ELY-keskus 2017). Varsavaaran hankealueella ei sijaitse kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA), mutta hankealueen pohjois- ja koillispuolella, yli 10 km päästä hankealueesta sijaitsee kaksi FINIBA-aluetta. FINIBA-alueet on esitetty kartassa Kuva 6-7.





**Kuva 6-7. FINIBA-alueet hankealueen läheisyydessä.**

### Muuttolinnusto

Hankealue ei sijoitu linnuston kevät- tai syysmuuton päämuuttoreittien alueelle.

#### 6.4.2 Vaikutusten arviointi

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

Hankealueella ei ole aikaisemmin tehty linnustoseurantoja, ja YVA-selostusta varten tehdyt pesimälinnustoselvitykset valmistuvat myöhemmin. Hankealueen pesimälinnuston yleispiirteet selvitetään touko-kesäkuussa 2022 toteutettavalla pesimälinnustoselvityksellä. Lisäksi alueen linnustoa

tarkastellaan yleispiirteisesti muiden maastokäyntien yhteydessä. Pesimälinnustoselvityksessä keskitytään lintudirektiivin liitteessä I mainittuihin lajeihin. Suomen erityisvastuulajeihin, sekä uusimmassa kansallisessa uhanalaistarkastelussa valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiseksi määritettyihin lajeihin sekä alueella esiintyvään petolintulajistoon. Selvitysten tavoitteena on laatia yleiskuva alueen linnustosta ja tunnistaa linnustollisesti arvokkaimmat alueet suunnittelun sekä arviointityön tueksi.

Pesimälinnustoselvityksen tueksi hankitaan tiedot uhanalaisten ja/tai muuten huomionarvoisten lajien esiintymisestä hankealueelta ja sen läheisyydestä.

Hankealueen läpi muuttavan linnuston maastoselvitykset jakaantuvat sekä kevät- että syysmuuton osalle. Kevätmuutonseuranta ajoitetaan kevään edistymisen mukaan maaliskuuhun 2022 väliselle ajalle ja syysmuutonseuranta vastaavasti elo-marraskuulle 2021. Muuttoseurantapäivät pyritään kohdentamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta saadaan muodostettua kokonaiskuva hankealueen merkittävyydestä kyseisten lajien muuttoreitinä. Muuttoseurannan havaintopaikka pyritään valitsemaan siten, että sieltä avautuisi mahdollisimman laaja-alainen näkyvyys hankealueelle ja mahdollisesti myös hankealueen ulkopuolelle. Havaituista lajeista kirjataan laji- ja yksilömäärien lisäksi tiedot ylös yksilöiden tai parvien muuttosuunnista, ohituspuolesta suhteessa suunniteltuun tuulivoima-alueeseen sekä muuttokorkeudesta (lentokorkeudet jaetaan eri luokkiin esim. 0–50 m, 50–100 m, 100–300 ja yli 300 m). Selostuksessa esitellään muutonseurannan tulokset.

Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -opas (SY 6/2016) suosittelee Pohjois-Suomessa muutonseurannan laajuudeksi 20 päivää keväällä ja 20 päivää syksyllä, Etelä-Suomessa vastaavasti 30 päivää/kausi. Hankealue ei sijaitse keskeisellä ja tärkeällä lintujen muuton pullonkaula-alueella rannikolla. Tästä syystä maastotyömäärää ja samalla kustannuksia on mahdollista perustellusti hieman keventää verrattuna aivan rannikkolinjalla oleviin vastaaviin hankealueisiin. Muutonseurannan maastotyömääräksi on tässä arvioitu keväälle yhteensä 10 päivää ja syksylle yhteensä 10 päivää.

## **6.5 Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö**

### 6.5.1 Nykytila

#### Liito-orava

Hankealue sijoittuu liito-oravan (*Pteromys volans*) levinneisyysalueelle. Lajitietokeskuksen ylläpitämän Laji.fi-palvelun perusteella hankealueen läheisyydessä niin itä-, kaakkois- ja länsipuolella on tunnettuja havaintoja lajin esiintymisestä (aineisto haettu 11.11.2021).

#### Viitasammakko

Hankealueella on viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä, kuten lampia ja reheviä kosteikkoja. Lajitietokeskuksen tietokannan Laji.fi -palvelun perusteella hankealueella ei ole havaintoja viitasammakosta (aineisto haettu 11.11.2021).

#### Lepakot

Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulaila rauhoitettuja. Kaikki maassamme tavatut lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (LsL 49 §).

Lepakot ovat yöeläimiä, ja päivisin ne lepäävät suojaisassa paikassa. Päiväpiiloiksi sopivat esimerkiksi puunkolot ja rakennukset, jotka sijaitsevat lähellä ruokailualueita. Runsaimmin lepakoita esiintyy maan eteläosan kulttuuriympäristöissä. Laajoilla metsäalueilla ne ovat harvinaisempia, etenkin kun sopivien kolopuiden määrä on metsätalouden vuoksi vähentynyt.

Talven lepakot viettävät horroksessa. Ne siirtyvät syksyllä talvehtimispaikkoihin, jollaisiksi käyvät mm. kallioluolat ja rakennukset. Osa lepakoista voi muuttaa syksyllä pidempiäkin matkoja etelään talvehtimaan. Muuttokäyttäytyminen vaihtelee lajista ja elinalueesta riippuen, ja siitä tiedetään toistaiseksi varsin vähän.

#### Muu eläimistö

Hankealueella ja sen läheisyydessä on Luonnonvarakeskuksen Riistahavainnot.fi-palvelun perusteella tehty vain yksittäisiä havaintoja suurpedoista. Alueella on hirviä.

### 6.5.2 Vaikutusten arviointi

#### Liito-orava

Hankealueelle laaditaan loppukeväästä 2022 liito-oravaselvitys. Selvitys tehdään Suomen Ympäristö 1/2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt (Nieminen, Ahola toim.) oppaan ohjeiden mukaisesti. Hankealue sijaitsee liito-oravan varsinaisella levinneisyysalueella ja maastotyöt kohdistetaan lähtöaineiston mukaan lajille soveltuviksi arvioituihin ympäristöihin. Ennen maastokäyntiä soveltuvat elinalueet rajataan muun muassa peruskartta- ja ilmakuvatulkinnan perusteella. Maastotyöt tehdään huhti-toukokuussa, jolloin lajille ominaiset ulostepapanat ovat selvimmin havaittavissa puiden tyvillä. Papanoita etsitään lajille soveliaista elinympäristöistä metsikön suurimpien kuusten, koivujen ja haapojen tyviltä. Maastokäyntien aikana havaittavat liito-oravan ulostepapanahavainnot kirjataan ylös ja merkitään karttaan. Lisäksi kirjataan ylös havainnot risu- ja kolopesistä. Lisääntymis- ja levähdysalueiden ja potentiaalisten elinalueiden rajaukset sekä kulkuyhteydet merkitään kartalle ja kuvataan maastohavaintojen, metsikkökuvioiden sekä ilmakuva- ja karttatulkintojen perusteella. Elinpiiriä kuvataan sanallisesti ja valokuvoin. Liito-oravakartoitusta tehdään osittain myös muiden, kuten linnusto- ja kasvillisuusselvitysten, yhteydessä

Tulosten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutukset mahdollisesti havaittuihin liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin ja lajin alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

#### Viitasammakko

Viitasammakoiden esiintyminen ja sekä mahdolliset lisääntymis- ja levähdysalueet hankealueella kartoitetaan keväällä 2022 jäiden lähdettyä. Kartoitus toteutetaan kuuntelemalla viitasammakko-koiraiden kutuaikaista ääntelyä. Maastotyöt keskitetään lähtöaineiston perusteella lajille soveltuviksi arvioituihin ympäristöihin. Maastonselvitykset tehdään hankealueella olevien lammikoiden ja kosteikkojen ranta-alueiden maastossa myöhäiseen ilta-yö-aikaan, mikä on viitasammakoiden soittimen aktiivisinta aikaa. Laji on kuitenkin äänessä myös päivisin soittimen huippuaikana. Rannan tuntumassa kävellään hitaasti ja tasaisin välein pysähdellen, sillä viitasammakot keskeyttävät herkästi ääntelynsä tullessaan häirityiksi. Kudun etenemistä seurataan muun muassa Luonnontieteellisen keskusmuseon ylläpitämästä Laji.fi -havaintopalvelusta. Kartoitettavat kohteet valokuvataan, ja kuuntelu- ja kutuääntelypaikat merkitään karttoihin. Samalla arvioidaan äänitelevien koiraiden lukumäärää ja elinympäristön soveltuvuutta viitasammakolle.

Tulosten perusteella voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia mahdollisesti havaittuihin viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin ja lajin alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.



### Lepakot

Alueelle tehdään kesällä 2022 lepakkoselvitys Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen kartoitusohjeen mukaisesti. Selvityksen tavoitteena on havaita selvitysalueella esiintyvät lepakkolajit, ja löytää niiden käyttämät siirtymäreitit, saalistusalueet tai muut tärkeät elinalueet. Lepakoiden esiintymistä hankealueella selvitetään aktiivisin detektorikartoituksin kolmella käyntikerralla. Ensimmäinen käynti tehdään touko-kesäkuussa 2021, toinen käynti loppukesällä lisääntymisyhdyskuntien hajaannuttua ja kolmas käynti elokuun lopulla samana vuonna. Maastotyöt suunnitellaan ilmakehän ja karttatarkastelun sekä muiden luontoselvitysten maastokäyntien perusteella. Kaikkina kartoitusoina alueella kuljetaan mahdollisuuksien mukaan polkuja ja muita kulku-uria pitkin kuuntelemassa lepakoita. Valittu reitti kuljetaan hitaasti läpi nauhoittaen ultraääni-ilmaisimella (ns. lepakkodetektorilla) jatkuvasti lepakoiden ääniä. Lepakoiden äänet nauhoitetaan tarvittaessa myöhempää tarkistusta ja lajintunnistusta varten. Kartoitus aloitetaan noin puoli tuntia auringonlaskun jälkeen, jolloin lepakot lähtevät liikkeelle, ja päätetään hieman ennen auringonnousua. Kartoitukset tehdään poutaisina ja kohtuullisen tyyninä öinä, koska voimakas sade tai tuuli voivat vähentää lepakoiden saalistusaktiivisuutta. Alueelle jätetään kartoitusoiden ajaksi passiividetektorit (1–2 kpl) nauhoittamaan koko yön lepakoiden liikehdintää. Selvityksestä tehdään tarvittaessa erillinen raportti, jossa esitetään kaikki selvityksessä havaitut lepakot sekä niiden käyttämät lisääntymis-, levähdys- ja ruokailualueet noudattaen Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistusta. Lisäksi selvitysalue luokitellaan Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti luokkiin I-III. Lisäksi arvioidaan alueen arvoa lepakoille kokonaisuutena.

Tulosten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutukset mahdollisesti havaittuihin lepakoille oleelliseksi arvioituihin alueisiin ja lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin. Lisäksi arvioidaan alueen arvoa lepakoille kokonaisuudessa ja hankkeen vaikutuksia havaittujen lepakkolajien alueelliseen suotuisan suojelun tasoon.

### Muu eläimistö

Muuta eläimistöä tarkkaillaan luontoselvitysten yhteydessä. Huomiota kiinnitetään erityisesti alueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin ja hirvieläimiin. Hankealueella tehdään suurpetoselvitys toteuttamalla lumijälkilaskenta marras-joulukuussa 2021 lumitilanne huomioiden tai vaihtoehtoisesti tietoa alueen riistalajistosta ja sen merkityksestä metsästysalueena kerätään alueella toimivilta metsästyseuroilta. Konsultin, metsästyseurojen ja riistahallinnon edustajien välille voidaan järjestää tapaaminen. Tilastotiedot (riistakolmiot, hirvieläimet ja suurpetohavainnot) alueen riistaeläinkannoista pyydetään Luonnonvarakeskukselta (ent. RKTL). Alueella esiintyvistä riistalinnuista saadaan tietoa tämän hankkeen yhteydessä tehtävistä linnustoselvityksistä. Lisäksi muiden maastokäyntien yhteydessä tullaan kiinnittämään huomiota riistaeläinten esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.

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

## **6.6 Luonnonsuojelualueet**

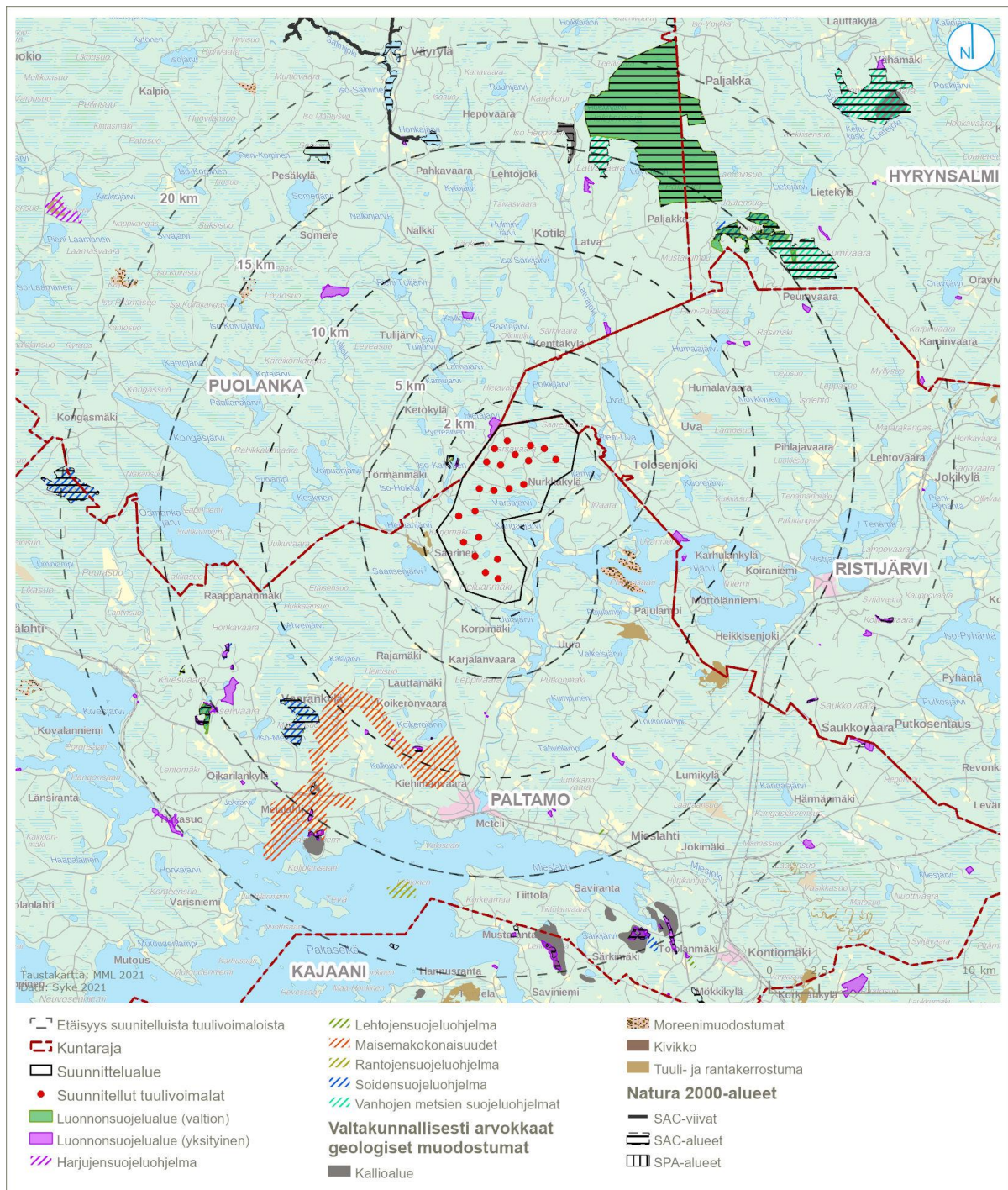
### 6.6.1 Nykytila

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Aivan hankealueen luoteispuolen rajassa kiinni sijaitsee yksityinen luonnonsuojelualue Taapurin luonnonsuojelualue (YSA251988). Taapurin luonnonsuojelualue koostuu vanhoista tuoreen kankaan kuusikoista, kallioisista vanhoista männiköistä, korpimaisista vanhoista kuusikoista sekä jyrkistä ja louhikkaisista rinteistä. Lisäksi alueella sijaitsee

lähteitä, lehtoalueita sekä luonnontilainen, paikoin rehevä puronotko. Nämä tekevät alueesta monimuotoisen kokonaisuuden.

Hankealueen länsipuolella, alle 2 km etäisyydellä hankealueesta, sijaitsee Natura-alue Ison Kaitasen lehto (FI1200451, SAC). Se on Iso-Kaitanen järven länsi- ja itärannoilla sijaitsevien lehtojen muodostama kokonaisuus. Kasvillisuus vaihtelee paikoin jyrkästikin järveen viettävien rinteiden yläosien kuivista lehdoista ja entisistä lehtoniityistä tuoreisiin ja kosteisiin tyyppeihin ja soistumiin. Rinteiden tuoreet metsäkurjenpolvikäenkaali-oravanmarjalehdot ovat hyvin edustavia. Lehto-orvokkia ja mustakonnanmarjaa on paikoin runsaasti. Notkelmissa ja rinteiden alaosassa on reheviä kosteita suurruoholehtoja. Notkoissa on myös hiirenporraslehtoa, suurruoholehtokorpea ja harvinaista myyränporraslehtokorpea. Lettokorpea on pienenä laikkuna. Puusto on vaihtelevaa, etupäässä harmaaleppävaltaista lehtimetsää ja tuomitiheikköjä, mutta paikoin on myös kookasta kuusikkoa ja nuorta mänty-kuusisekametsää. Alueella esiintyy runsaasti vaateliaita ja alueellisesti merkittäviä kasvilajeja (Natura 2009 tietolomake FI1200451).

Viiden kilometrin säteellä hankealueesta ei sijaitse muita luonnonsuojelualueita. Hankealuetta lähimmät suojelualueet on esitetty seuraavassa kuvassa Kuva 6-8.



Kuva 6-8. Suojelualueet hankealueella ja sen ympäristössä.

### 6.6.2 Vaikutusten arviointi

Hankealueelle ei sijoitu luonnonsuojelualueita, mutta alueen läheisyydessä sijaitsee yksi yksityinen luonnonsuojelualue ja yksi Natura 2000 -verkoston kohde, jotka huomioidaan YVA-menettelyn yhteydessä. Lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioidaan hankkeen mahdolliset

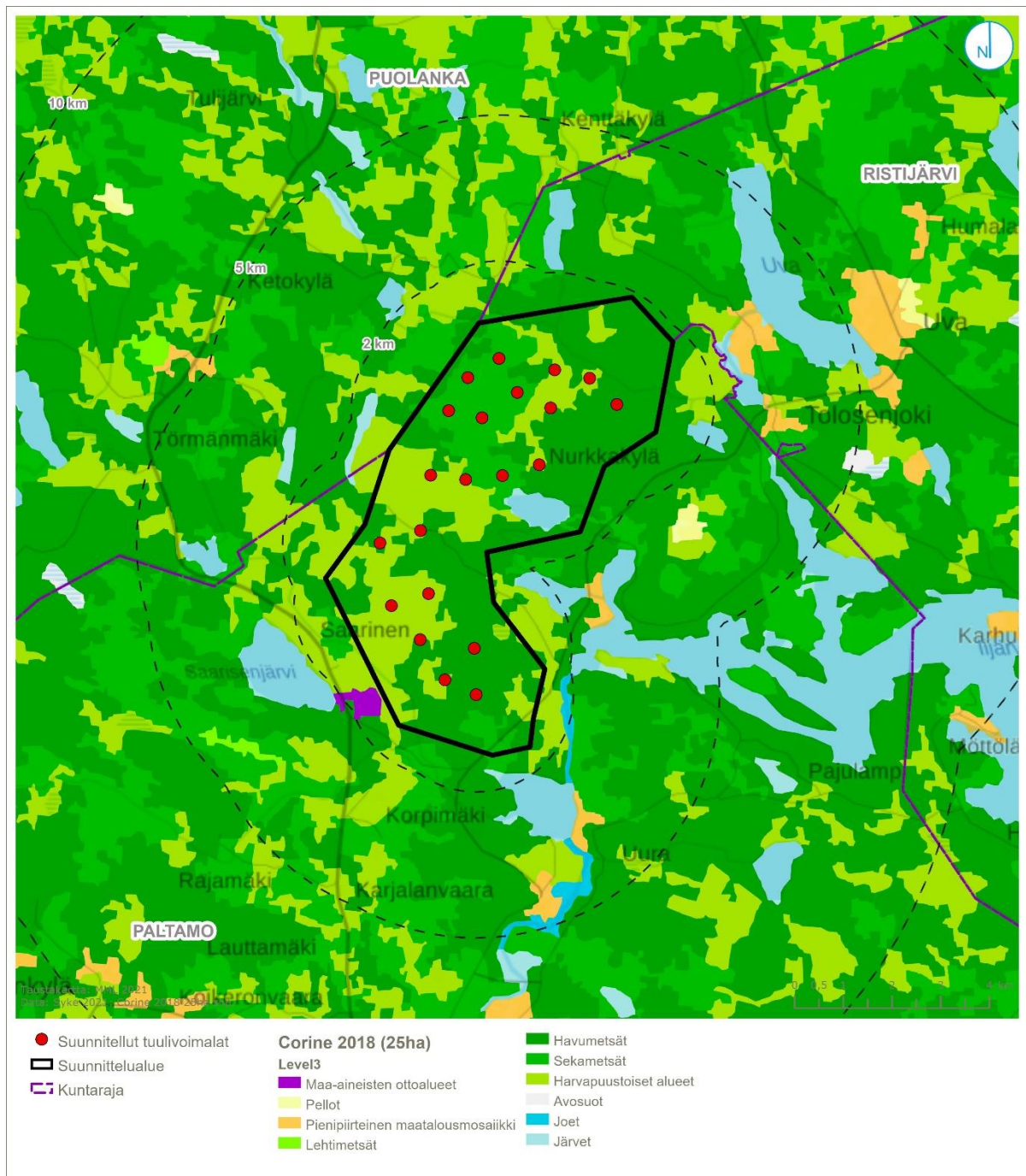
vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin hyödynnetään YVA-menettelyn muiden vaikutusten arviointien tuloksia.

## **6.7 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö**

### **6.7.1 Nykytila**

Hankealue sijaitsee pääasiassa Paltamon pohjoisosassa aivan Ristijärven ja Puolangan kunnanrajojen tuntumassa. Kaikki tuulivoimalat sijoittuvat Paltamon kunnan alueelle. Alueelta on noin 9,5 km Paltamon keskusta, noin 14 km Ristijärven keskusta ja noin 34 km Puolangan keskusta. Hankealue sijoittuu Varsavaaran alueelle ja on pääasiassa havu- ja sekametsää sekä harvapuustoista aluetta (Kuva 6-9). Hankealuetta ei ole asemakaavoitettu, mutta alueen osayleiskaavoitus on käynnistymässä. Hankealueen lounaispuolella sijaitsee maa-ainesten ottoalue ja kauempana muutama pienipiirteinen maatalousmosaiikkialue sekä peltoja, mutta muuten myös hankealueen lähiympäristö on metsiä.





**Kuva 6-9. Hankealueen ja sen ympäristön maankäyttö CORINE 2018-aineiston mukaisesti.**

#### Maakuntakaava ja valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

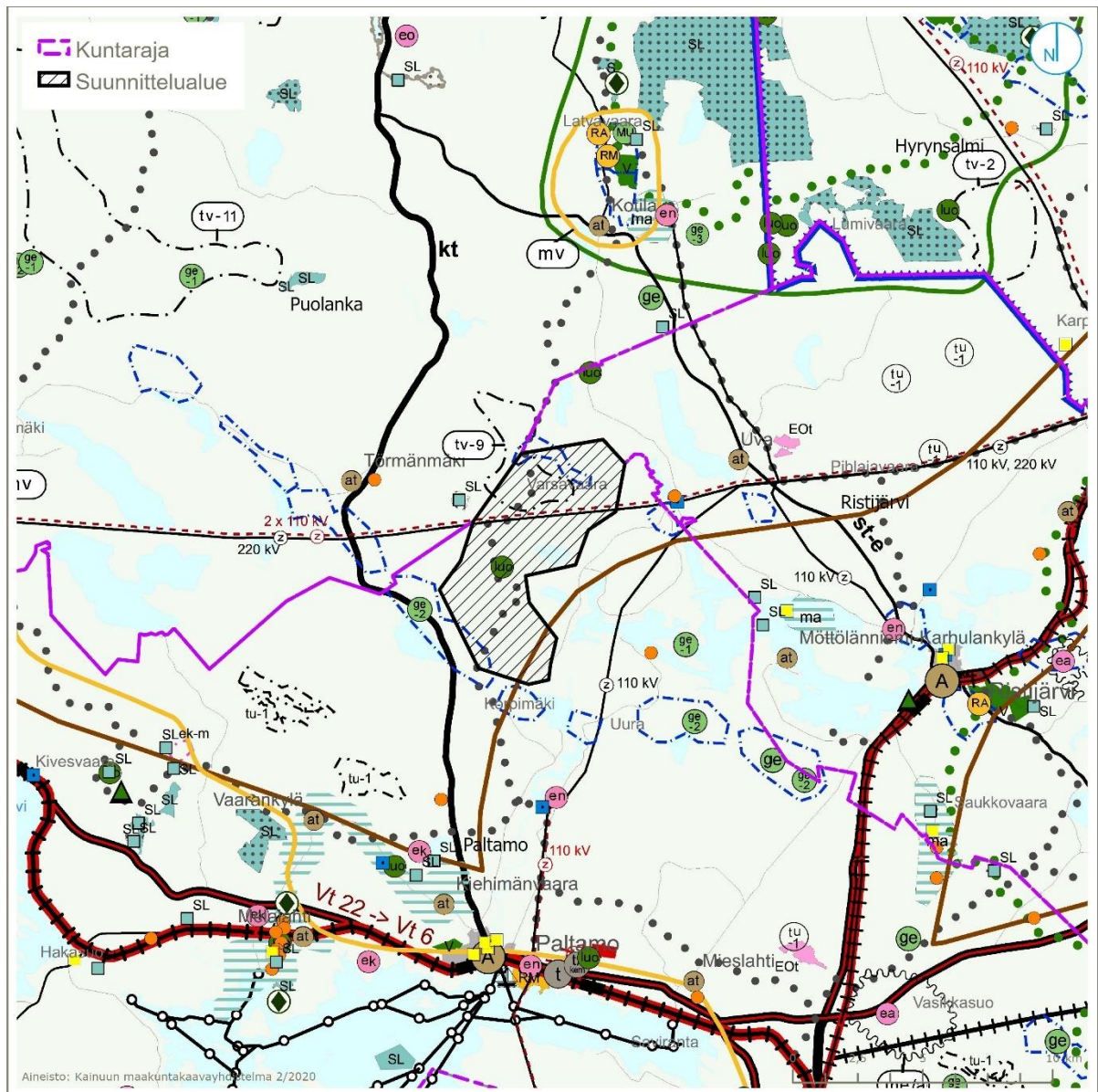
Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Uudistetuilla tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jaetaan viiteen kokonaisuuteen, jotka käsittelevät seuraavia teemoja:

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

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

Hankealueella on voimassa 3 maakuntakaavaa: Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava ja Kainuun vaihemaakuntakaava 2030. Alueella voimassa olevat maakuntakaavat ja niiden merkinnät on osoitettu kuvassa (Kuva 6-10) epävirallisessa yhtenäismaakuntakaavassa, johon on yhdistetty kaikki Kainuussa voimassa olevat maakuntakaavat



**Kuva 6-10. Kainuun maakuntakaavayhdistelmä 2/2020.**

#### Kainuun maakuntakaava 2020

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

Kainuun maakuntakaavassa hankealueella on osoitettu alueita maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M), tärkeäksi pohjavesialueeksi, moottorikelkkailureitiksi ja pääsähköjohdon linjaukseksi. Tärkeät pohjavesialueet sijaitsevat hankealueen lounais- ja pohjoisosissa. Moottorikelkkareitti kulkee hankealueen läpi etelästä pohjoiseen. Sähköjohdon linjaus kulkee hankealueen keskiosan läpi itä-länsisuunnassa.



### Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017. Korkein hallinto-oikeus hylkäsi ympäristöministeriön vahvistuspäätöksestä tehdyn valituksen 21.5.2019 (taltionumero 2294, dnro: 6425/1/17). Kaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa hankealueen pohjoisosa on osoitettu tuulivoimalle soveltuvaksi alueeksi tv-9. Tv-9-alue jatkuu hankealuetta pohjoisemmaksi ja lännemmäksi Puolangan kunnan alueelle.

Kainuun maakuntavaltuusto on päättänyt 17.6.2019 käynnistä vaihemaakuntakaavan laatimisen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Kaavaluonnos on nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022. ja sen hyväksymisvaiheen arvioidaan sijoittuvan loppuvuoteen 2022. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen luonnoksessa suurin osa hankealueesta on osoitettu tuulivoimalle soveltuvaksi alueeksi tv-29. Tarkistamisessa hankealueen läpi on merkitty ohjeellisen pääsähkötiedon linjaus, josta hankealueen kohdalta lounaaseen ja luoteeseen kulkee pääsähkötiedon yhteystarve

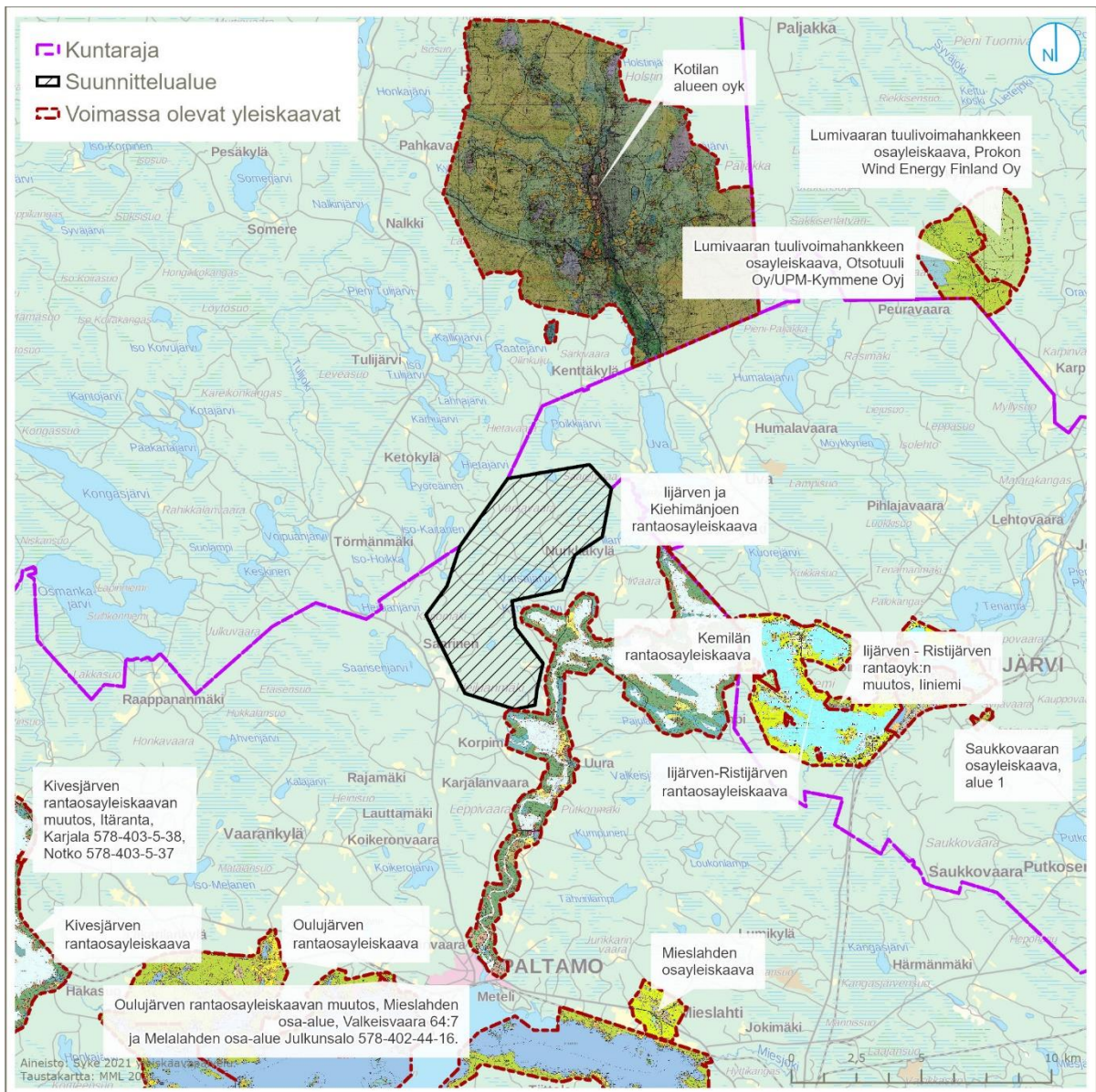
### Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

Lainvoimainen Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019. Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavakarttaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 hankealueen keskiosassa on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo), sillä Mutajoki on jokihelmisimpukan esiintymisaluetta. Luo-merkinnän mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, että suunniteltu maankäyttö ei vaaranna uhanalaisten kasvien tai hyönteisten elinoloja.

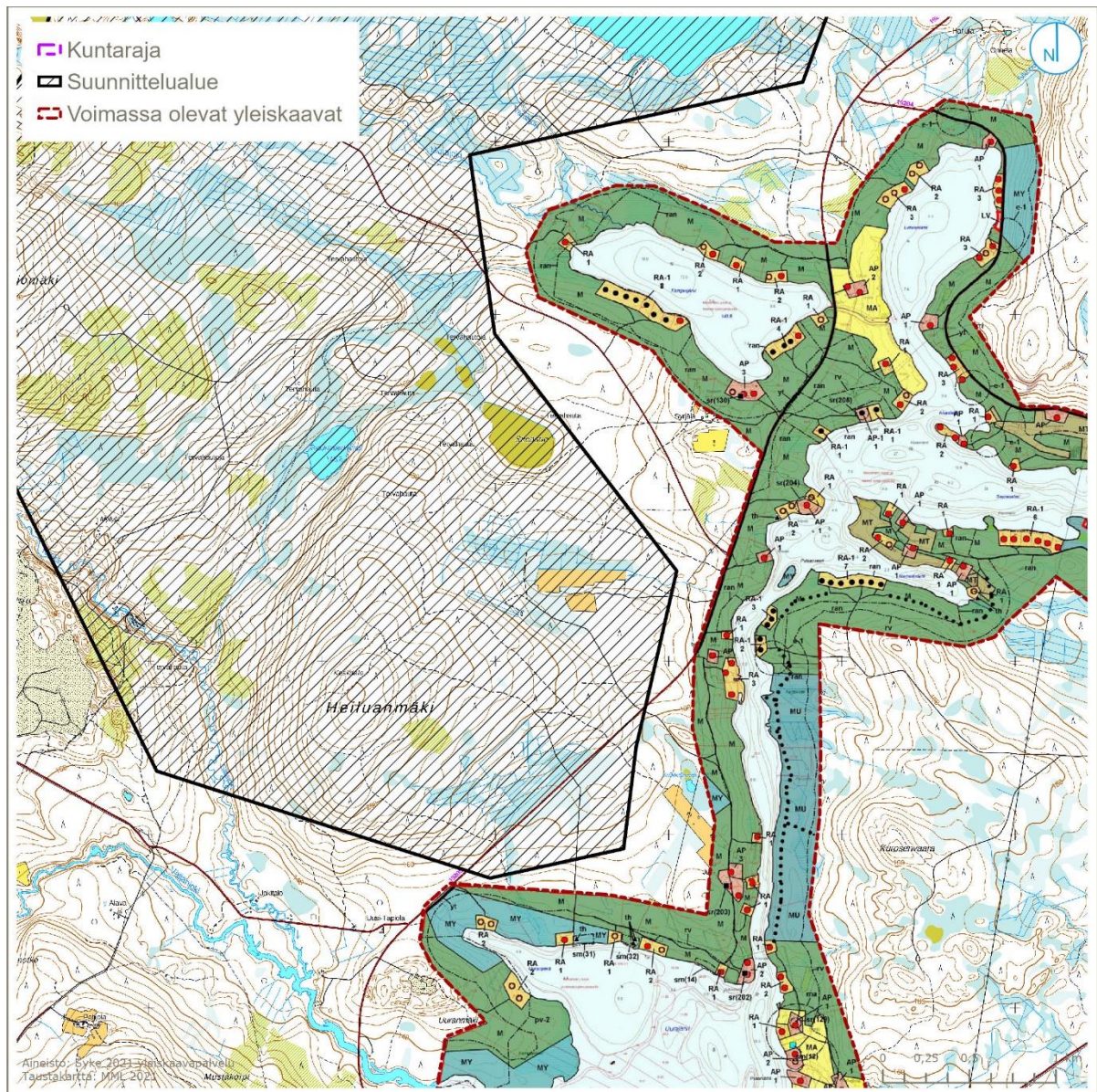
### Yleiskaava

Hankealueelle ei ole voimassa olevia yleiskaavoja (Kuva 6-11). Lähimmät yleiskaavat ovat Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaava (24.1.2006, 50 metriä, lännessä), Kotilan alueen oyk (23.8.1990, 4 km, pohjoisessa), Iijärven-Ristijärven rantaosayleiskaava (23.1.2002, 6 km, idässä) (Kuva 6-12), Kemilän rantaosayleiskaava (18.5.2005, 8 km, idässä), Iijärven - Ristijärven rantaoyk:n muutos, Iiniemi (12.7.2006, 11 km, idässä).



**Kuva 6-11. Hankealueen läheisyydessä voimassa olevat yleiskaavat.**



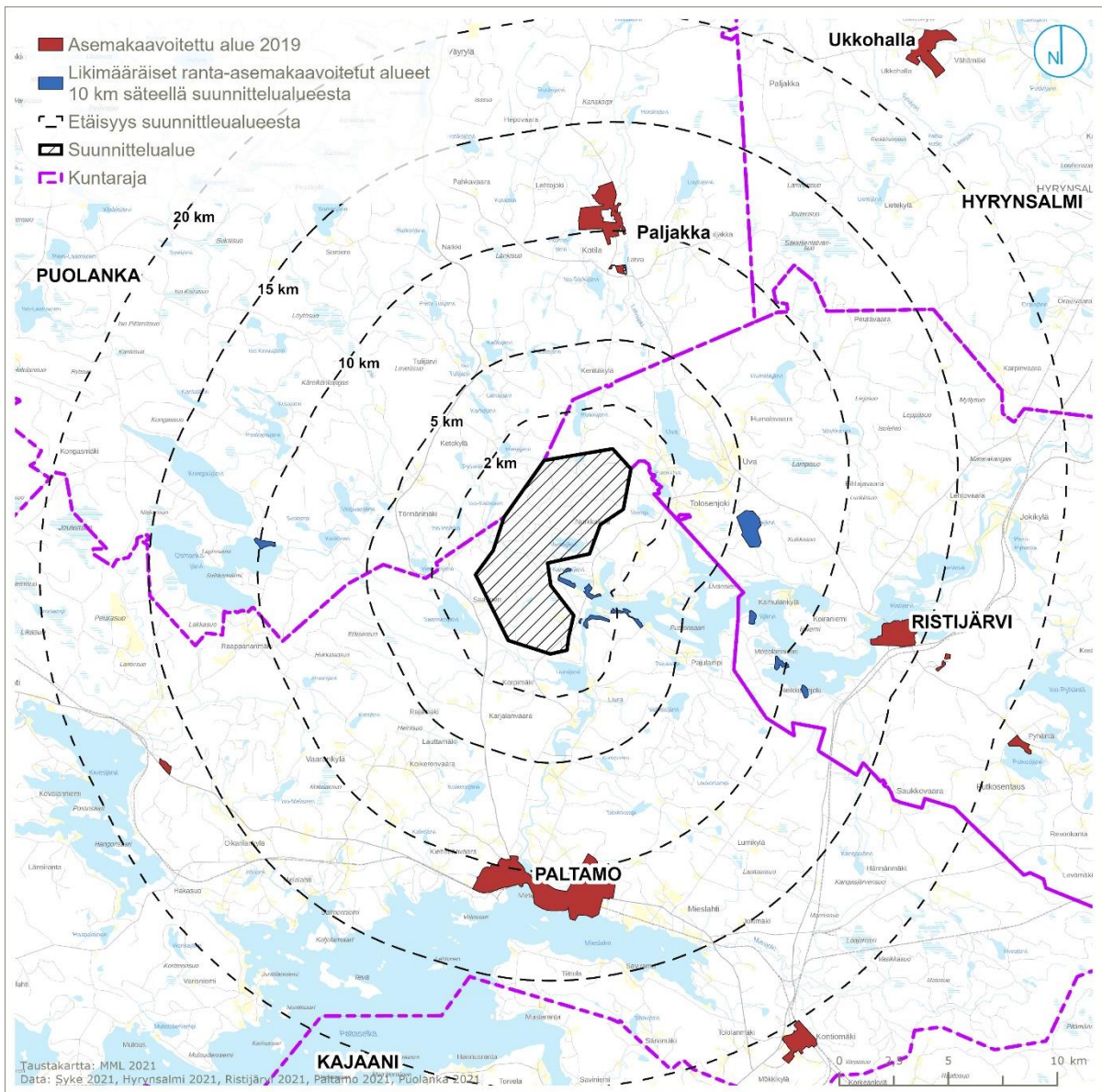


**Kuva 6-12. Ote Kiehimäjoen ja Iijärven rantaosayleiskaavasta.**

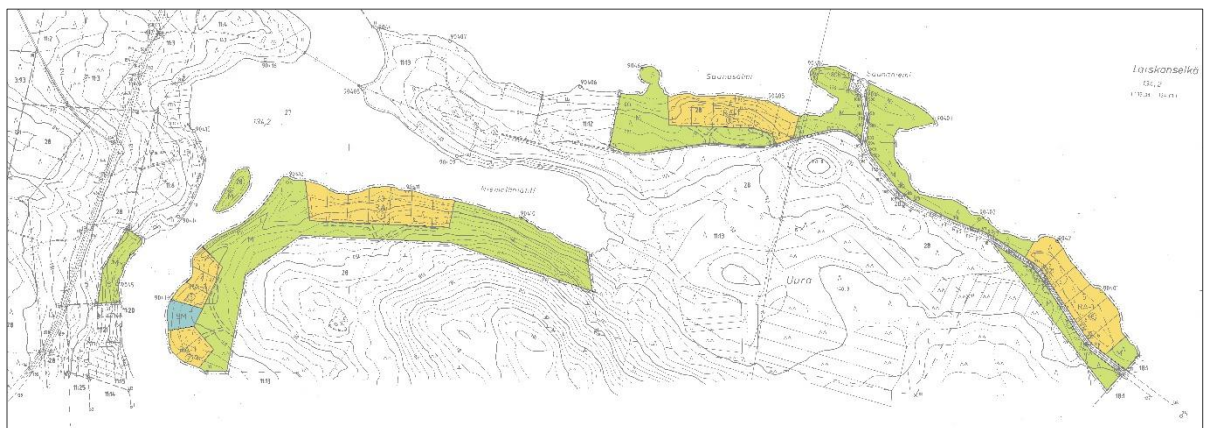
Asemakaavat ja ranta-asetmakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 10 kilometrin päässä Paltamon keskustaajamassa (Kuva 6-13). Lähimmät ranta-asetmakaava-alueet sijaitsevat suunnittelualueen itäpuolella noin 300–400 metrin päässä hankealueen rajasta. Lähimpänä sijaitsevat ranta-asetmakaavat ovat Paltamon kunnan Saunasalmen ranta-asetmakaava (Kuva 6-14) sekä Kangasjärven ranta-asetmakaava (Kuva 6-15).

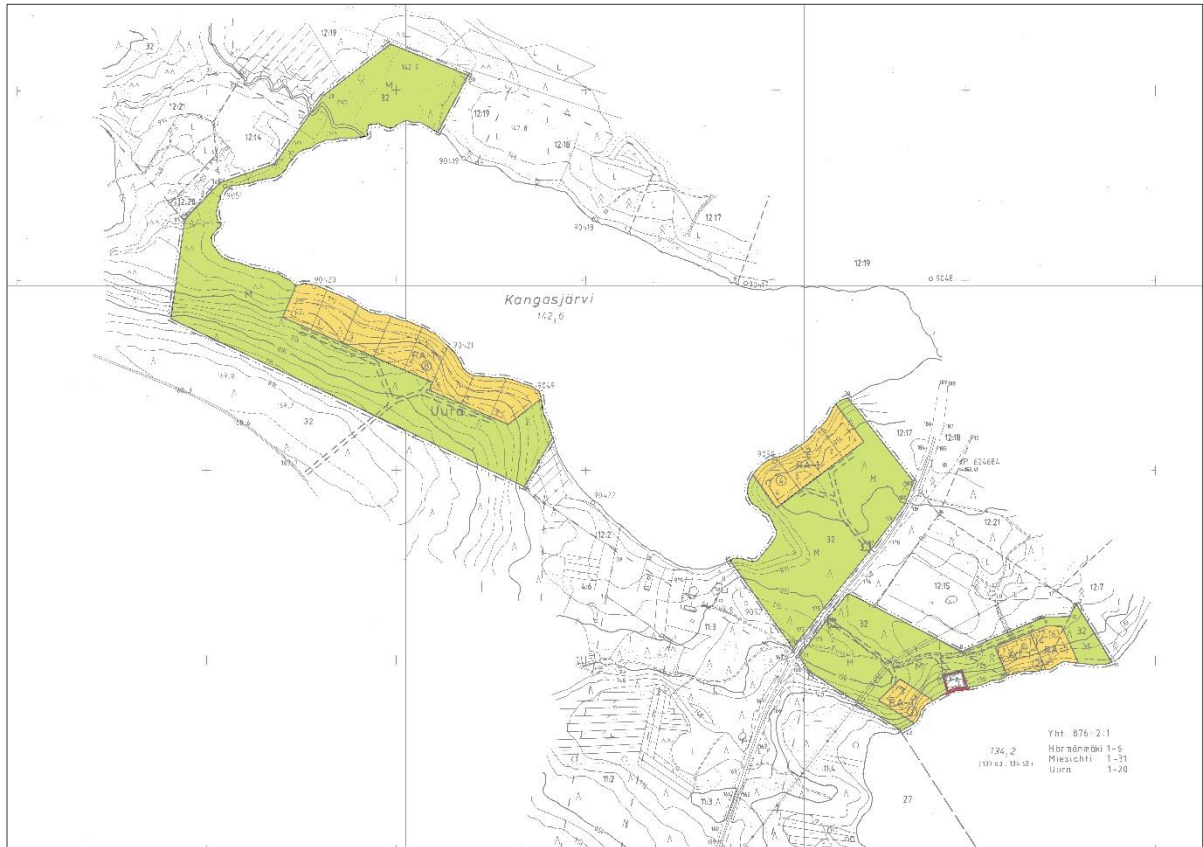




**Kuva 6-13. Asemakaavoitetut alueet 2019 ja likimääräiset ranta-asemakaava-alueet 10 km etäisyydellä hankealueesta.**



**Kuva 6-14. Saunasalmen ranta-asemakaava.**



**Kuva 6-15. Kangasjärven ranta-asemakaava**

### 6.7.2 Vaikutusten arviointi

Laaja-alainen tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittamiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin.

Arviointia varten selvitetään hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytönsuunnitelmat. Nykyisestä maankäytöstä selvitetään maankäytön perusluokat vaikutusalueella, asutus, loma-asutus, tietyhdet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys. Lisäksi arvioinnissa käytetään ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä (mm. melu- ja varjostusvaikutukset, maisema-analyysi). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa saatu palaute huomioidaan.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyin maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden muuhunkin liikkumiseen.



Välillisiä vaikutuksia tuulivoimapuistoalueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen. Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään vaikuttaako tuulivoimapuistohanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioidaan erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Nykyisestä maankäytöstä selvitetään maankäytön perusluokat vaikutusalueella, asutus, loma-asutus, tieyhteydet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys.

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

## **6.8 Elinkeinot ja palvelut**

### **6.8.1 Nykytila**

Paltamon työllisyysaste oli vuonna 2019 63 % ja työttömien osuus työvoimasta samana vuonna oli noin 15 %. Kunnan työllisyysaste oli 9 prosenttiyksikköä matalampi kuin koko maassa vuonna 2019. Työpaikkoja vuonna 2018 oli 943 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli 84 %. Suurin osa (72 %) työpaikoista oli palvelualoilla, jalostuksen osuuden ollessa 17 % ja alkutuotannon 10 %. (Tilastokeskus 2021).

Hankealueen metsät ovat metsätalouskäytössä. Muuten hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse yrityksiä.

### **6.8.2 Vaikutusten arviointi**

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia elinkeinoihin ja palveluihin. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä arvioidaan asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättävien tietojen perusteella.

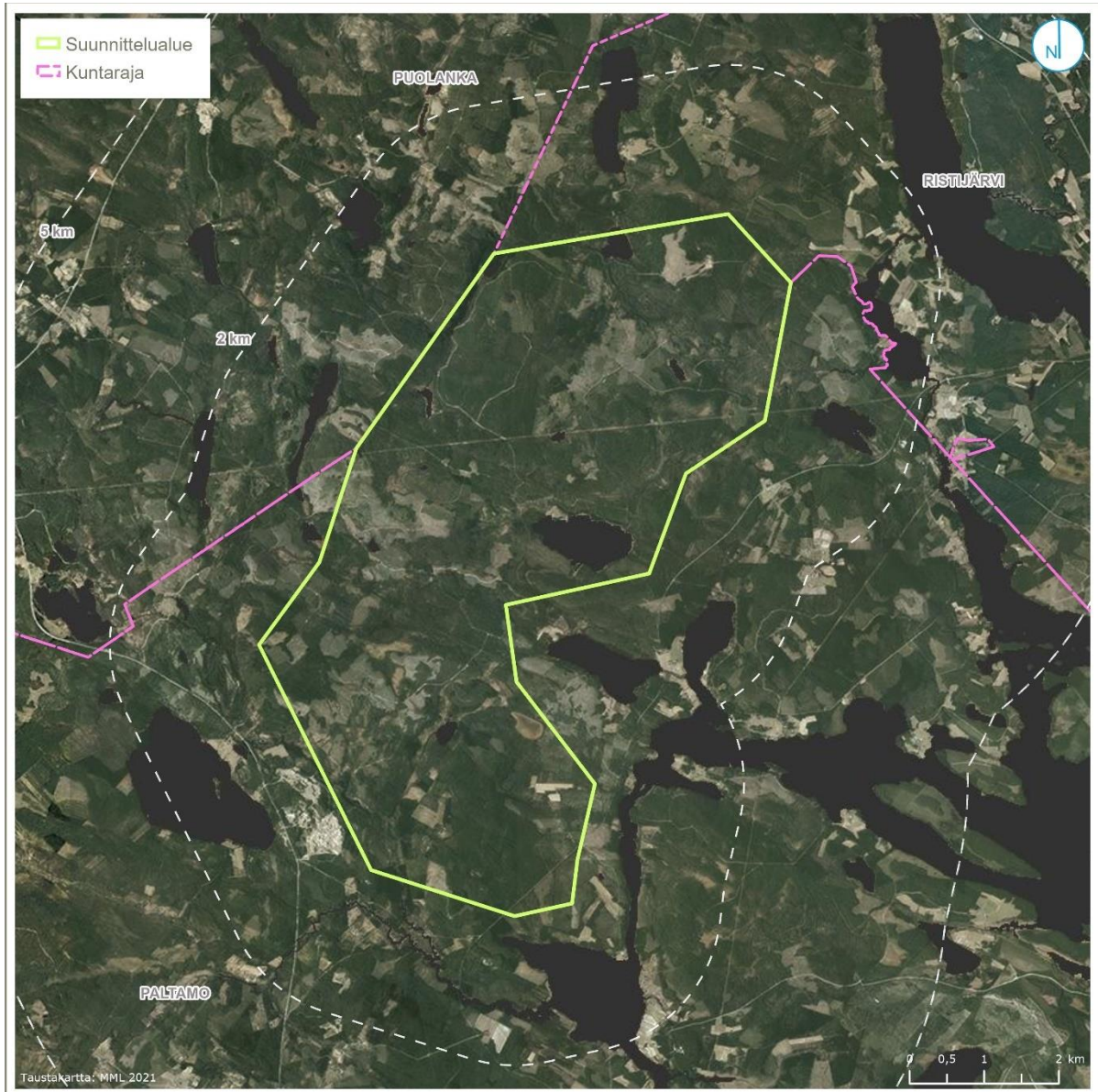
## **6.9 Maisema ja kulttuuriympäristö**

### **6.9.1 Nykytila**

Hankealue sijoittuu maisemallisessa maakuntajaossa Kainuun vaaraseutuun. Nimensä mukaisesti alueelle ovat tyypillisiä jylhät vaaramaisemat. Mannerjäätikkö on muovannut pinnanmuotoja luoteesta kaakkoon. Alueella sijaitsee paljon pieniä järviä ja jokivesistöjä, sekä suurempia järviä ja reittivesistöjä. Kainuun vaaraseudulla on paljon metsiä ja soita, kun taas pellot ovat pieniä ja sijaitsevat usein vaarojen lakialueilla. Asutus on harvaa ja sijoittuu vaarojen rinteille ja vesistöjen varsille (Muhonen & Savolainen 2013).

Hankealue sijoittuu vaaroille ja hankealueen korkein kohta on Varsavaara, joka nousee lähes 300 metriä merenpinnan yläpuolelle. Maisema on pääosin sulkeutunutta, sillä hankealue on pääosin metsien peitossa (ks. Kuva 6-16). Ihmisen vaikutus näkyy maisemassa esimerkiksi metsäteinä ja talousmetsän hoidon jälkinä. Hankealueen keskiosissa sijaitsee Varsajärvi ja alueella on metsäisiä lampia. Hankealueelle sijoittuu alle viisi asuin- ja lomarakennusta, ja sen läpi kulkee yksittäisiä, pienempiä teitä. Varsajärven lisäksi hankealueella on joitakin pieniä peltoja, avoimia metsämaita ja alueen läpi kulkee länsi-itäsuuntaisesti sähkölinja.

Hankealueen lähiympäristössä on enimmäkseen metsätalousalueita. Hankealueen itäpuolen lähiympäristöön sijoittuu myös pieniä peltoja etenkin Iijärven rannoille. Laajimmat avoimet alueet ovat lähiympäristössä järvialueilla. Puolangantie (Kantatie 78) kulkee hankealueen lounaspuolelta noin 0,5 km päästä.

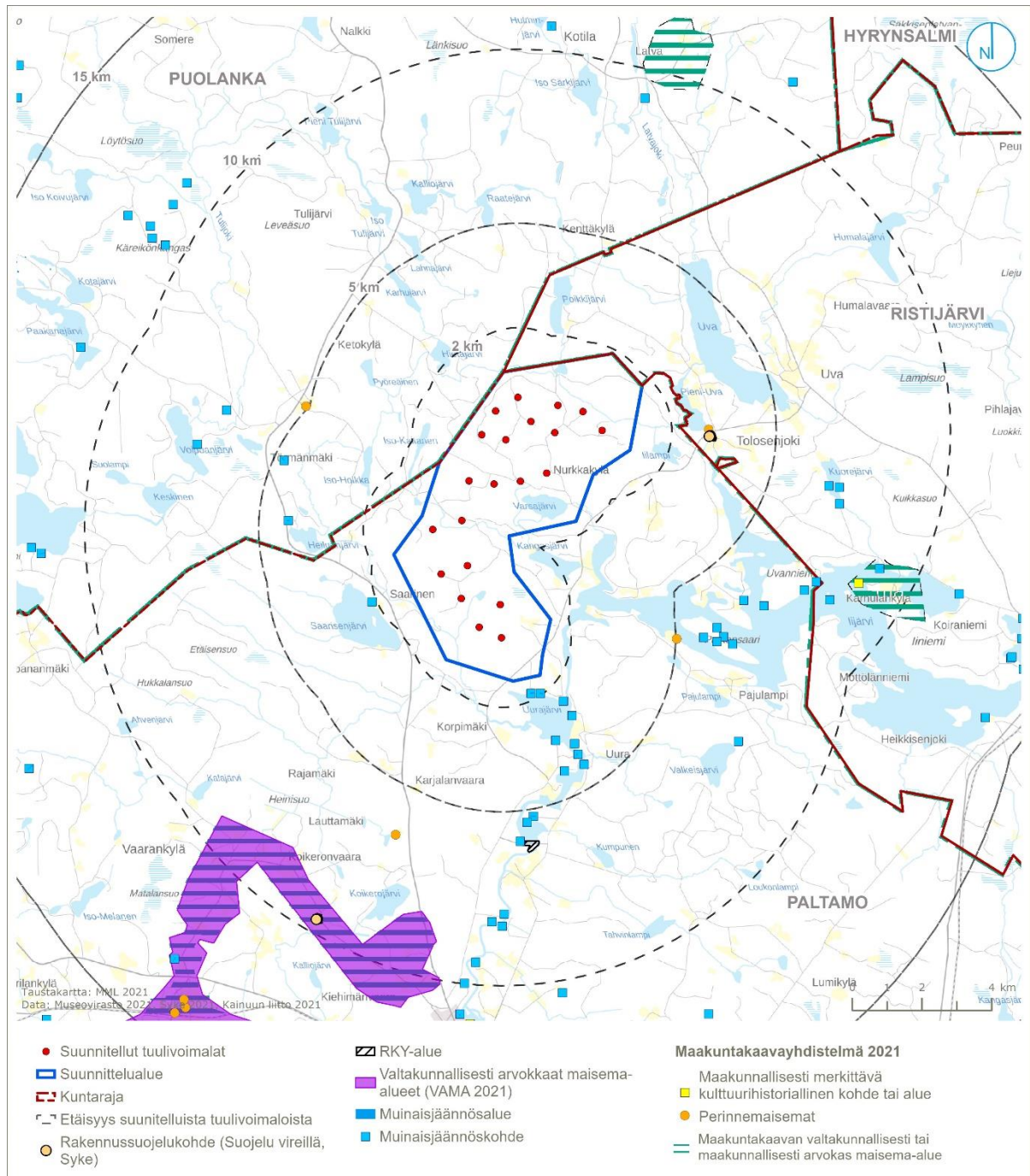


**Kuva 6-16. Ilmakuva hankealueesta.**

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita tai muinaisjäänneksiä. Lähin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisema, joka sijaitsee noin 7 km hankealueelta etelään. Asutusta alueella on ollut jo 1500-luvulla ja kyläkuva hallitsee Myllymäen korkea kuusimetsä, joka on nykyisin luonnonsuojelualueena. Kulttuurimaisema on perinteistä viljelymaisemaa, johon kuuluu vaihtelevat pelto- ja laidunmaisemat. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista Karhunkylän rantaviljelymaisema Ristijärvellä sijaitsee noin 8 km päässä hankealueesta itään ja Latvian kylämaisema Puolangalla noin 8 km pohjoiseen. (Muhonen & Savolainen 2013).

Lähin rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Kainuun puromyllyt, sijaitsee noin 2 km hankealueelta itään. Lähimmät muinaisjäännöskohteet sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta hankealueen etelä- ja lounaispuolella. Hankealueelle sijoittuu useita tervahautoja.

Hankealueen lähiympäristön maisema-alueet, rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja muinaisjäännökset on esitetty kuvassa kuva.



**Kuva 6-17. Hankealueen lähiympäristön kulttuuriympäristön kohteet esitettyinä kartalla.**

Hankealue sijoittuu Paltamon kunnan alueelle, jonne on laadittu kulttuuriympäristöohjelma vuonna 2001. Hankealueelle ei sijoitu kulttuuriympäristöohjelman kohteita. Hankealueen lounaispuolella



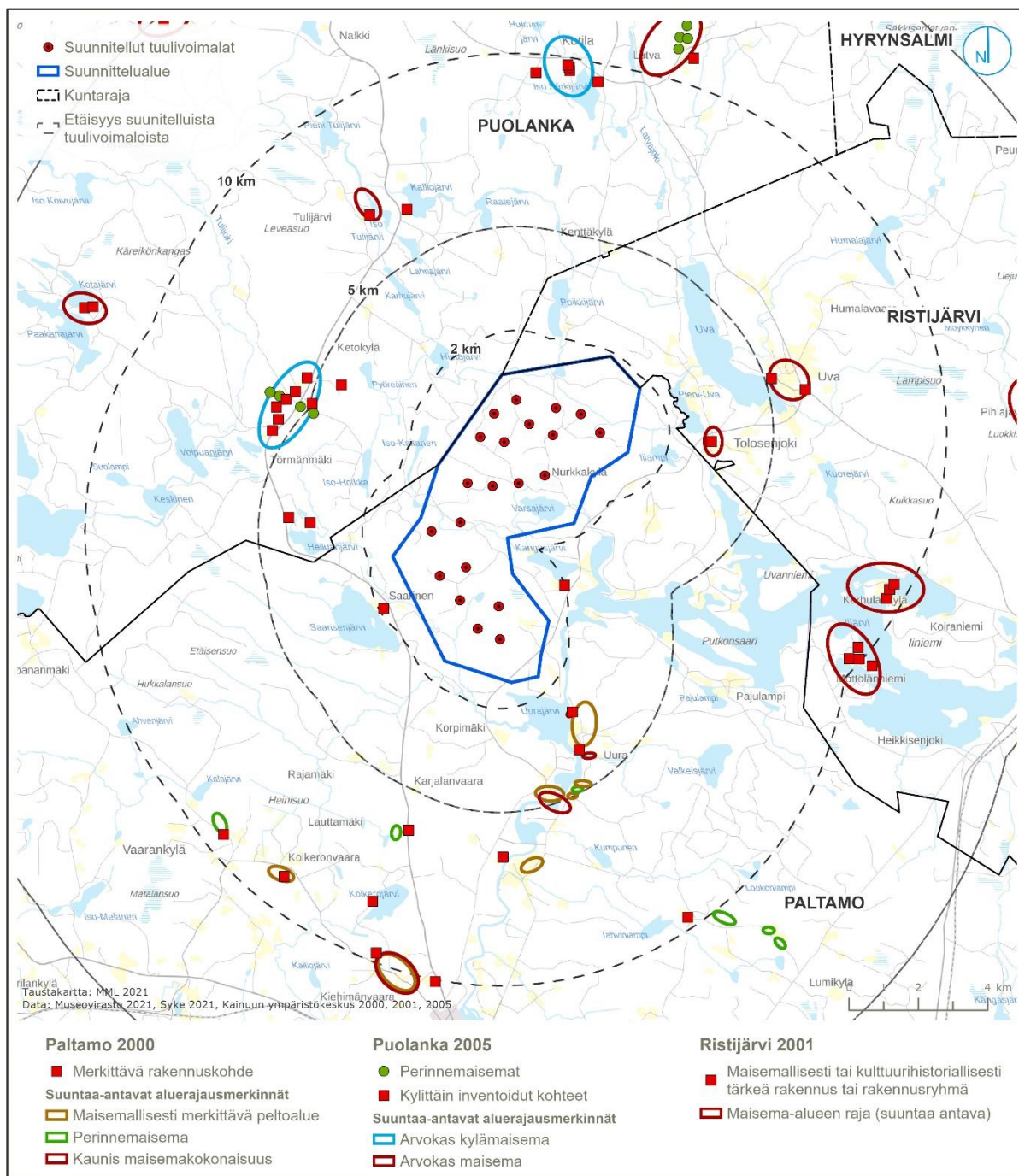
Saarisjärven rannalla sijaitsee rakennetun ympäristön kohde Heikkilä. Heikkilä on osa maaseutu-  
tuusutusta ja sen pirtti on rakennettu 1800-luvulla. Pirttiä on kunnostettu 1998–1999. Toinen lähellä sijaitseva rakennetun ympäristön kohde on hankealueen itäpuolella, Kangasjärven rannalla sijaitseva Etelälahti. Etelälahti on yksittäinen tila, jonka pirttiosa on rakennettu 1895. Pihapiirissä sijaitsee myös pieni navettarakennus ja rihi. Uurajärven itäpuolella sijaitsee kaksi rakennetun ympäristön kohdetta, Minkkilä ja Harju, sekä maakunnallisesti merkittävä kohde Uurtaja alle 5 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Uurtajaa ei ole osoitettu maakunnallisesti merkittäväksi kulttuurihistorialliseksi kohteeksi. Lisäksi kulttuuriympäristöohjelmassa on tunnistettu Uurajärven itäpuolen rannoilla kauniita maisemakokonaisuuksia, maisemallisesti merkittäviä pelto-  
alueita ja perinnemaisemia. (Pimiä 2001)

Hankealueesta noin 2 km etäisyydellä itään Ristijärven kunnan alueella sijaitsee kulttuuriympäristöohjelman inventointikohde Laitila. Karppala ja Virpelä muodostavat yhteisen pihapiirin ja rakennusryhmä sijaitsee mäen laella, josta on näkymät joelle, ympäristöön ja vaaroille. Torvenkosken rannalla sijaitsee Karppalan mylly ja myllylato. Mylly on kaksikerroksinen turbiinimylly, joka on toiminut muun muassa saha- ja sähkölaitoksena. Torvenkosken säilynyt koskimaisema on luokiteltu valtakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi. Lisäksi hankealueesta itään yli 5 km päässä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee Väisälän ja Uvan koulun inventointikohteet. (Mikkonen 2001)

Suunnitelluista tuulivoimaloista noin 5 km etäisyydellä länteen Puolangan kunnan alueella sijaitsee perinnemaisemakohteita Törmänmäellä. Kohteet ovat Kallioahon haka (Valtakunnallinen), Jaakkolan haka (Maakunnallinen), Alanteen metsälaidun (Maakunnallinen -) ja Alanteen haka (Paikallinen +). Kallioahon hakassa sijaitsee Törmänmäen edustavin perinnebiotooppi, joka on harmaaleppähaka, jonka veräjältä aukeavat näkymät viereiselle vaaralle. Jaakkolan haka on puolestaan Törmänmäen ainoa laidunkäytössä oleva harmaaleppähaka, joka sijaitsee nurmilaitumen yhteydessä. Haan yläosaa laidunnetaan vuosittain. Alanteen metsälaidun on lehmien metsälaidun Törmänmäen kaakkoisrinteessä. Alue on pääosin kuusivaltaista metsää, johon sisältyy myös hakamaisia alueita ja niittyjä. Alanteen haka on kahden tilustien rajaama haka ja se on ollut vasikkahakana 1950-luvulta. Alueelle on kehittynyt edustavaa niittykasvillisuutta ja laidoilla kasvaa kuusia ja koivuja. (Tervonen ja Karvonen 2005).

Törmänmäellä arvokkaalla kylämaisemalla sijaitsee kahdeksan inventoitua kohdetta: Alatalo, Vierevä, Törmänmäen entinen kansakoulu, Osuusliikkeen kauppa, Rauhala, Hovi, Vanhala ja Väyrylä. Törmänmäen asutus on Puolangan maisemakuvassa harvinaisen tiivis kylänraitti, jonka asutus on vanhaa ja maisemakuva kerroksellinen. Arvokkaasta kylämaisemasta hieman erillään sijaitsee Ahola, jonka vanhimmat rakennukset ovat 1900-luvun alusta ja uusimmat 1960-luvulta. Puolangan puolelta lähinnä hankealuetta, noin 2 km hankealueesta länteen, sijaitsee Arolan ja Uusitalon pihapiirit. Arola on nykyään vain kesäkäytössä ja sen lähiympäristö metsittyä. Uusitalo on rakennettu sodan jälkeen ja sen rakennukset ovat edelleen hyväkuntoisia, pihapiiri hoidettu ja pellot avoimia (Tervonen ja Karvonen 2005).

Hankealueen läheisyydessä Paltamon, Ristijärven ja Puolangan kuntien alueella sijaitsevat kulttuuriympäristöohjelman mukaiset kohteet on esitetty alla (Kuva 6-18)



**Kuva 6-18. Paltamon, Puolangan ja Ristijärven kulttuuriympäristöohjelmien kohteet.**

### 6.9.2 Vaikutusten arviointi

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta määritellään vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä käytetään maisema-analyysiä, kuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkemäalueanalyysiä sekä maastohavaintoihin perustuvaa asiantuntija-arvioita. Näiden avulla muodostetaan käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista. Menetelmät on kuvattu myöhemmin tässä kappaleessa.



Ihanteellisissa oloissa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutusten muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Yleisen käsityksen mukaan vielä 5–7 km etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu on rajattu ulottumaan noin 20 kilometrin säteelle hankealueesta. Kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 15 kilometrin tarkastelualueella ja tältä alueelta tarkastellaan valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset. Mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa havaitaan, että joihinkin tätä kaukaisempiin kohteisiin saattaa kohdistua merkittäviä vaikutuksia, on vaikutusarviointia syytä laajentaa niitä koskemaan.

Maisema-analyysissä kuvataan seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuvat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytetään valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakunta-kaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Vaikutusarvioinnin taustaksi määritellään arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyyks muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnetään näkemäalueanalyysiä, jonka avulla voidaan arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antaa myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin tulee vaikutusarvioinnissa erityisesti kiinnittää huomiota. Näkemäanalyysissä mallinnetaan paikkatietopohjaisesti alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Analyysissä otetaan huomioon maaston muodot ja puusto.

Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa havainnollistetaan valokuviiin tehtävien kuvasovitteiden avulla. Kuvasovitteiden katselupisteet valitaan siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia.

Muinaisjäännösten osalta hankealue ja sähkönsiirtoreitti inventoidaan ja vaikutukset arvioidaan selvityksen tulosten perusteella.

## **6.10 Luonnonvarojen hyödyntäminen**

### **6.10.1 Nykytila**

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, jonka takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta jokamiehen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Lisäksi yksi metsästysseura käyttää aluetta.

Hankealueen pohjoisosissa sijaitsee pohjavesialue Kylmäpuronharju (1157803) ja eteläosissa Leh-toharju (1157802).

### **6.10.2 Vaikutusten arviointi**

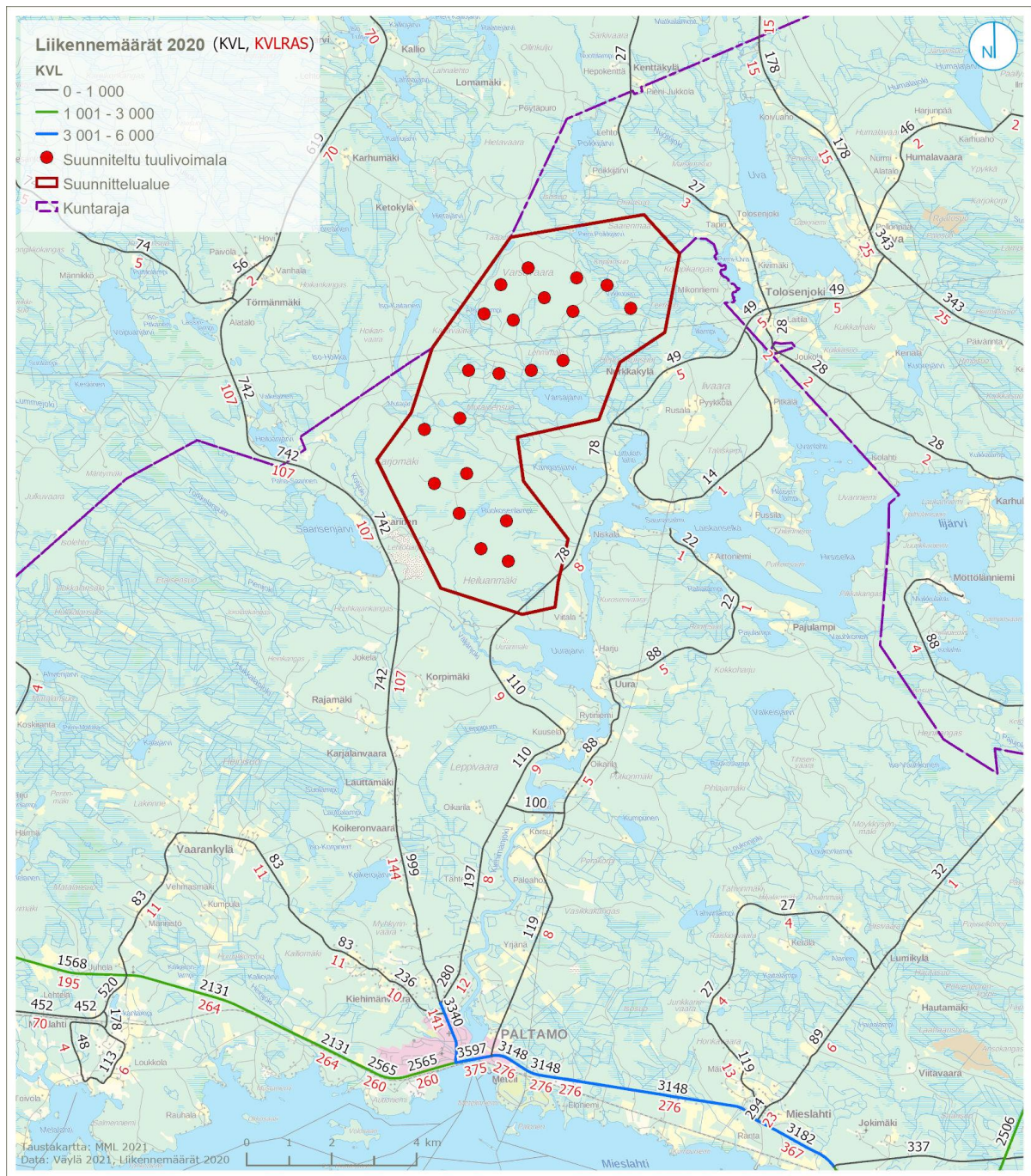
Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Tuulivoima-

puiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivarantoja vertaillaan suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Hankkeen vaikutukset alueen muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan luontoselvitysten, lausuntojen ja mielipiteiden perusteella asiantuntija-arviona.

## **6.11 Liikenne**

### **6.11.1 Nykytila**

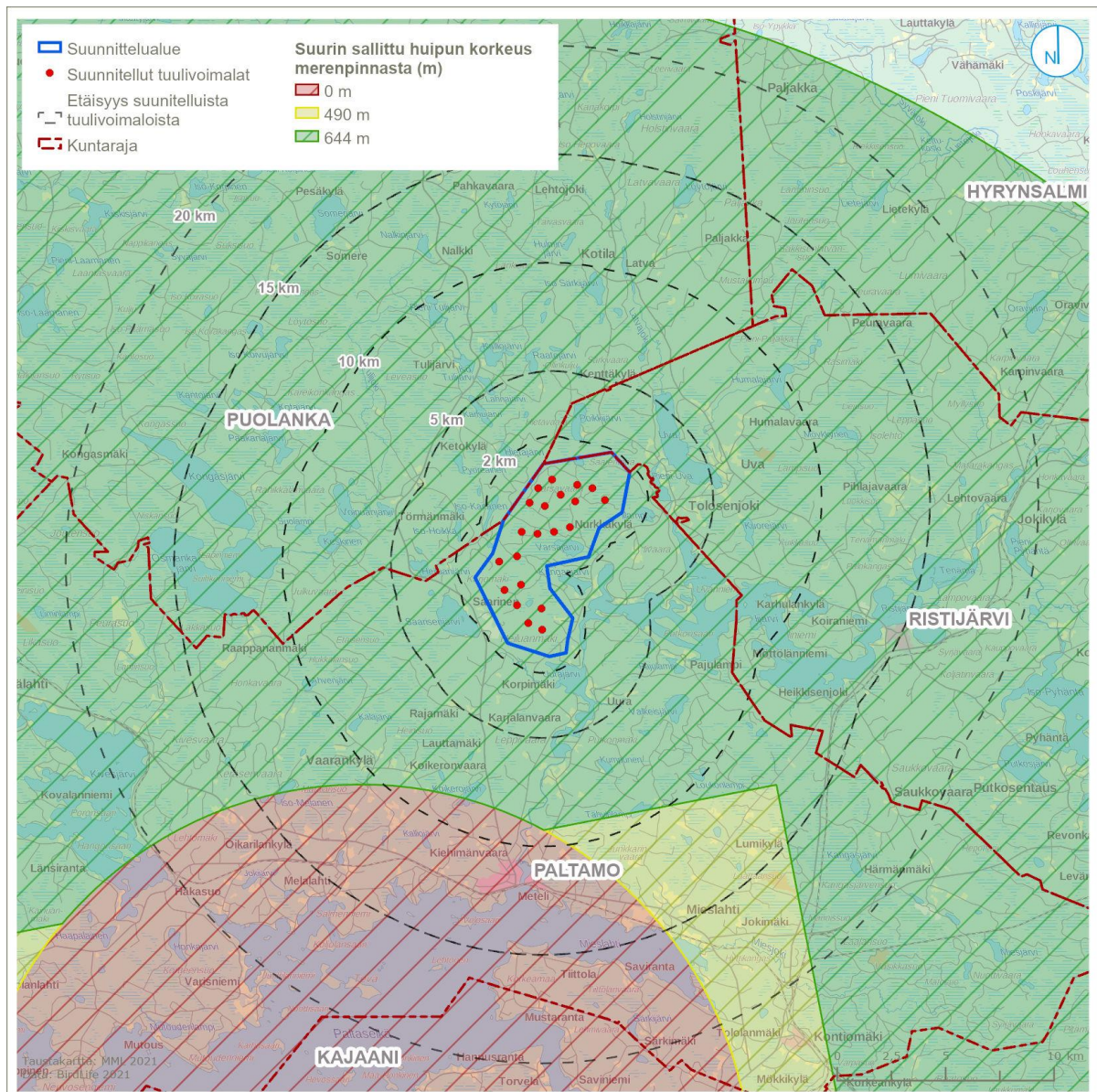
Hankealueen kaakkoisosan läpi kulkee Uvantie, joka on luokiteltu seututieksi 19205. Uvantien keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) hankealueella vuonna 2020 oli 78 ja keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) oli 8. Hankealueella ei sijaitse muita yhdysteiksi luokiteltuja teitä, eikä seutu- tai kantateiksi luokiteltuja teitä. Hankealueen lounaispuolella kulkee Puolangantie (Kantatie 78), joka on hankealueen lähiympäristön vilkkainten liikennöity tie. Puolangantien KVL hankealueen lounaispuolella vuonna 2020 oli 742 ja KVLRAS 107. Alueen tiestö ja tiestön keskimääräiset liikennemäärät on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 6-19).



**Kuva 6-19. Hankealueen lähiympäristön liikennemäärät.**

Lähin rautatieasema sijaitsee Paltamon keskustassa, noin 9 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealuetta lähin lentoasema on Kajaanin lentoasema, joka sijoittuu noin 25 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankealuetta lähin lentopaikka on Suomussalmen pienlentokenttä, noin 45 kilometrin etäisyydelle hankealueesta koilliseen. Vaalan lentokenttä sijaitsee noin 50 kilometrin päässä hankealueesta länteen. Hankealue sijoittuu Kajaanin lentoaseman läheisyydestä johtuen korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 644 m (Kuva 6-20).





**Kuva 6-20. Korkeusrajoitusalueet.**

### 6.11.2 Vaikutusten arviointi

Hankkeessa käytettävät kuljetusreitit tullaan selvittämään YVA-selostuksessa. Liikennevaikutusten arvioinnissa selvitetään hankealueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös hankealueen tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet selvitetään. Tarkastelualueena ovat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan kuljetusreittejä ja -määriä sekä suhteutetaan raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin liikennemääriin. Liikennemäärien kansallisia ja alueellisia keskiarvoja vastaavilta tieluokilta voidaan käyttää apuna arvioitaessa hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyyttä. Tieverkoston ja siltojen kuntoa niiden kantavuuteen liittyen voidaan arvioida erilaisista rekistereistä saatujen tietojen perusteella sekä asianomaisten viranomaisten tietojen perusteella.

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa. Toimintavaiheessa hankkeen liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä pienimuotoisesta huoltoliikenteestä. Sulkemisvaiheessa hankkeen liikennevaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia, kun rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista. Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään lähinnä hankkeen vaikutuksista liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi arvioidaan liikenteen muita vaikutuksia, kuten meluvaikutusta ja vaikutuksia hankealueen tiestön ja siltojen kuntoon. Vaikutukset raideliikenteeseen ja rautateihin arvioidaan asiantuntija-arviona.

Suomessa ilmailulaki (1194/2009) 165§ velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta (Trafi). Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnot päivä- ja yötoimintaa varten. Hankkeen lentoestelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 7.6 Lentoestelupa.

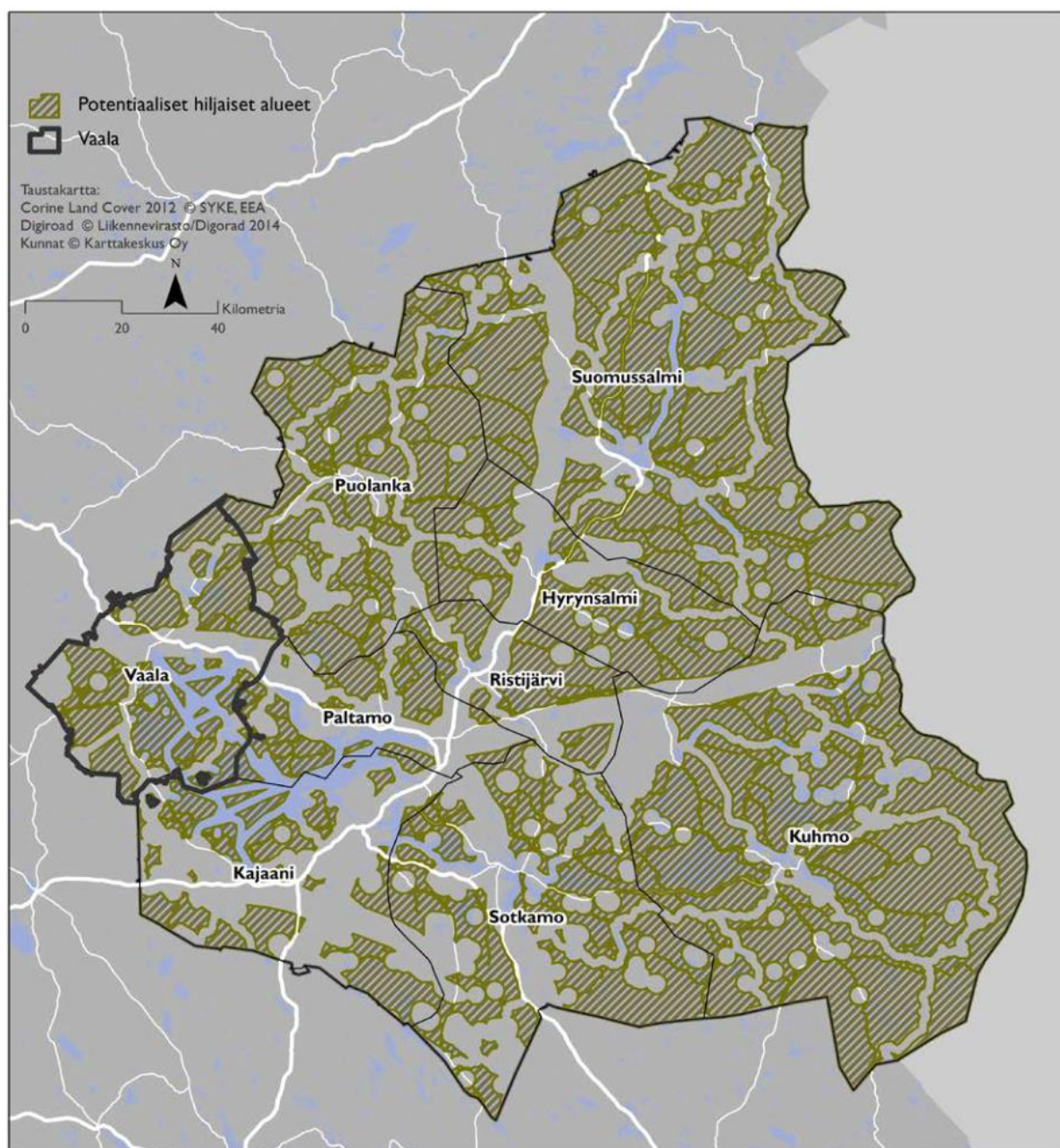
## **6.12 Melu ja värinä**

### 6.12.1 Nykytila

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen nykytilanteessa merkittävimmät äänimelunlähteet ovat liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotoista kantautuvat äänet, jotka ovat myös merkittävimmät värinälähteet.

ELMA-raportin (Kainuun liitto 2016) mukaan Varsavaaran tuulivoimapuisto sijoittuisi osittain potentiaalisesti hiljaiselle alueelle. Esitetyt potentiaalisiksi alueiksi on määritetty melualueiden ulkopuoliset alueet (ihmistoiminnasta aiheutuva melu alle 30–35 dB), jotka on esitetty kuvassa Kuva 6-21.





**Kuva 6-21. ELMA-raportissa (Kainuun liitto, 2016) esitetyt melualueiden ulkopuoliset alueet (ihmistoiminnasta aiheutuva melu alle 30–35 dB) eli potentiaaliset hiljaiset alueet.**

#### 6.12.2 Vaikutusten arviointi

Tuulivoimaloiden melu aiheutuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot hankealueiden ympäristössä mallinnetaan.

Hankkeen melumallinnuksessa lähtötietoina käytetään tuulivoimaloiden suunnittelutietoja ja Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa. Hankkeen melulaskennat tehdään Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehdään alustavasti SoundPlan 7.3 - melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää Nord2000 -melulaskentamallia käyttäen. Nord2000 -

laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet sekä säätiedot. Tulokset esitetään ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (LAeq-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrataan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisesti melun ohjearvoihin sekä arvioinnin aikana käytössä olevaan Ympäristöministeriön antamaan tuulivoimarakentamisen ulkomelutason ohjeistukseen. Hankkeessa mallinnetaan pelkästään tuulipuiston aiheuttama melu, ei muita äänilähteitä, sillä alueella ei liikennemelua ja ajoittaista metsänhoitotoista kantautuvia ääniä lukuun ottamatta ole muita äänilähteitä.

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät toimintavaiheessa ottaen huomioon mm. toimintavaiheen suhteellisen pitkä toiminta-aika. Mallinnukset tuulivoimapuiston toiminnan aikaisesta melutasosta laaditaan erikseen kaikista hankevaihtoehdoista. Toimintavaiheen meluvaikutusten arviointi perustuu siten pitkälti melumallinnuksen tulosten tulkintaan. Toimintavaiheen aikaisia meluvaikutuksia arvioidessa otetaan huomioon myös lähiympäristön tieliikenteen aiheuttama meluvaikutus ja verrataan tuulipuiston aiheuttamaa meluvaikutusta näihin.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat lähinnä tuulivoimaloiden ja niiden komponenttien kuljetuksen ja asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajoh-tojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta. Meluvaikutuksia voi aiheutua muun muassa räjäytystöistä kaapeleiden asennusvaiheessa sekä tuulivoimaloiden perustamisesta kallioperään liittyvistä töistä. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioidaan YVA-selostuksessa perustuen olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista. Hankkeen toiminnan päättämisen aikaiset meluvaikutukset ovat pitkälti rakentamisvaiheen mukaisia.

## **6.13 Varjostus- ja välkevaikutukset**

### 6.13.1 Nykytila

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueelle ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

### 6.13.2 Vaikutusten arviointi

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa aiheutuu valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Tällöin roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi tuulivoimalan koosta, sijainnista ja auringon kulmasta riippuen ulottua jopa 1–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimalasta.

Varjostus- ja välkevaikutusten tarkastelussa arvioidaan alueet, jonne varjostus- ja välkevaikutukset kohdistuvat. Tuulivoimaloiden ympäristönsä aiheuttaman ns. vilkkuvan varjostuksen esiintymisalue ja esiintymistiheys arvioidaan mallinnuksen avulla.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutus mallinnetaan alustavasti WindPRO 2.9 -ohjelman SHADOW - moduulin avulla. Lähtötietoina mallinnuksessa käytetään tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (layout, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luodaan Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioidaan alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytetään Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritetään Suomen Tuuliatlaksen tiedoista. WindPRO -ohjelmalla tehdään Real Case -laskelmat, jotka saadaan, kun Worst case -tuloksista teh-

dään vähennykset auringonpaistetietoihin ja käyttötuntitietoihin (tuulensuunta sektoreittain) perustuen. Worst Case ("pahin tapaus") -tulokset antavat teoreettisen maksimivarjostuksen, koska ne perustuvat ainoastaan auringon korkeusasemaan suhteessa tuulivoimalaan ja olettavat auringon paistavan koko ajan, kun se on horisontin yläpuolella ja olettavat tuulivoimaloiden käyvän koko ajan ja olevan kohtisuorassa aurinkoon nähden.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia/vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

YVA-selostuksessa esitetään Real Case -laskelmien tuloksena syntyvät kartat. Välkkeen mahdollista esiintyvyyttä tuulivoima-alueiden ympäristössä tarkastellaan myös maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävän näkymäalueanalyysin avulla. Tällä tavoin voidaan arvioida herkkimät tuulivoima-alueet, jossa on laajoja avoimia alueita ja toisaalta alueet, joilla välkevaikutukset jäävät todennäköisesti mallinnustuloksia vähäisemmiksi. Tältä pohjalta voidaan arvioida, aiheuttaako varjostus pysyväle asutukselle ja loma-asutukselle merkittävää haittaa. Tarvittaessa voidaan vielä selvittää, mihin vuoden ja kellonaikaan varjostus tapahtuu. Herkkien kohteiden, kuten asuntojen ja loma-asuntojen alueen varjon vilkkumista verrataan kansainvälisiin suosituksiin, mikäli varjostusvaikutuksia kohdistuu tällaisiin kohteisiin.

## **6.14 Ilmanlaatu**

### **6.14.1 Nykytila**

Kainuun ilmanlaatua mitataan jatkuvatoimisesti Kajaanissa sekä myös maakunnan suurimmilla teollisuuslaitoksilla ja voimalaitoksilla. Viimeisimmän ilmanlaaturaportin mukaan vuonna 2018 Kajaanin ilmanlaatu oli pääasiassa hyvää (43 %) tai tyydyttävää (42 %). (Ilmatieteen laitos 2019) Kainuussa ilmapäästöt ovat pääasiassa peräisin energiantuotannosta ja liikenteestä sekä vähäisemmältä osin teollisuudesta. Alueen suurimmat yksittäiset päästölähteet sijaitsevat Sotkamossa ja Kajaanissa ja pääasiassa kuntien alueilla suurimmat päästöt ovat paikallisia. (Kainuun ELY-keskus 2017)

Hankealueen lähiympäristössä ei nykytilassa ole voimakkaasti ilmanlaatua heikentäviä toimijoita tai toimintoja.

### **6.14.2 Vaikutusten arviointi**

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiantuotannon hiilidioksidi- ja hiukaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää.

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmaston kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä, esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla voi olla myönteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioidaan tuulipuiston ja sähkönsiirtolinjan vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulipuiston sekä voimajohtojen rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Arvioidessa tuulivoiman päästökerronta otetaan huomioon niin viimeisimmät ohjeet ja tutkimukset sekä arviointia varten tehdyt selvitykset ja laskelmat saatavilla olevilla ohjelmilla, kuten laskelmat liikenteen päästöistä hyödyntämällä LI-PASTO-tietokantaa. Arviointi perustetaan viimeaikaisimpaan tietoon sähköntuotantorakenteesta tai mahdollisesti tehtyihin ennustuksiin, mikäli saatavilla.

Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun ei huomioida arvioinnissa. Riippuen hankkeesta sekä esimerkiksi käyttöön otettavasta tuulivoimalan mallista, voivat toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta.

## **6.15 Ilmasto**

### **6.15.1 Nykytila**

Paltamon seutu lukeutuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Mantereisuus on ilmastoa hallitseva tekijä ja sen vaikutus on sitä suurempi, mitä idempänä ollaan. toinen huomattava tekijä on korkeussuhteet, sillä maasto nousee huomattavasti Pulujärven tasolta korkeille yli 300 metrin korkeudella oleville vaaraseuduille. Tämä näkyy erityisesti talven runsaslumisuuudessa. Vuoden keskilämpötila on Oulujärven eteläosissa n. +2 °C, kylmimmät kuukaudet ovat tammi- ja helmikuu ja keskimäärin lämpimin kuukausi on heinäkuu. Vuoden keskimääräinen sademäärä vaihtelee runsaan 500 ja noin 700 millimetrin välillä. Vähiten sataa tavallisesti Oulujärven länsirannoilla ja sademäärä kasvaa koilliseen siirryttäessä. Vähiten sataa tavallisesti Oulujärven länsirannoilla ja sademäärä kasvaa koilliseen siirryttäessä. Sateisin kuukausi on elokuu. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Osien pitkistä talvesta ja osien korkeussuhteista johtuen Kainuu on Suomen lumisimpia seutuja Oulujärven ympäristöä lukuun ottamatta. Ensilumi sataa useimmiten jo lokakuun puolivälissä ja pysyvä lumipeite tulee Ylä-Kainuuseen marraskuun alussa ja muuallekin yleensä marraskuun puoleen väliin mennessä. Maaliskuussa hanget kasvavat vähintään puolimetrisiksi, vaaraseuduilla 70–80 senttimetrin vahvuisiksi. Yli metrin paksuinen lumipeite ei ole harvinaista, etenkin runsaslumisimilla alueilla. Korkeilla vaaraseuduilla puihin kertyy myös runsaasti tykkylunta. Pysyvä lumipeite kestää keskimäärin noin 170–190 päivää. Lumien sulaminen etenee maakunnan alueella siten, aukeat maat paljastuvat yleensä huhtikuun viimeisinä päivinä, kun taas korkeiden vaarojen varjopaikoissa lumet viiptyvät toukokuun loppupuolelle, myöhäisinä keväinä aina kesäkuun alkupäiviin saakka. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Hinku-verkosto on ilmastomuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnanhimoiisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat (Hiilineutraalisuomi.fi 2021). Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Paltamo on kuulunut Hinku-kuntiin vuodesta 2021 lähtien.

Suomen sähkön tuotantorakenne tuotetaan yhä enenevässä määrin uusiutuvilla energianlähteillä, vuonna 2020 uusiutuvien osuus oli jopa 51 %. Puolestaan sähköstä noin 85 % tuotettiin hiilidioksidineutraalisti vuonna 2020. (Energiategollisuus ry 2021) Lisäksi Suomessa astuu kivihiilen energiakäyttökielto voimaan vuonna 2029.



Pohjoismaisen sähkön tuotannon kehitys painottuu voimakkaasti vähäpäästöisen tuotannon kasvuun ja pohjoismaisella tasolla tuulivoiman tuotannon oletetaan yli kaksinkertaistuvan ennen vuotta 2030. Suomessa tuulivoimatuotannon oletetaan kasvavan merkittävästi, vuoteen 2030 jopa 18,7 TWh asti, kun vuonna 2020 tuulivoimalla tuotettiin noin 8,5 TWh. (TEM 2019) Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekä vähennetään myös ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähkön tuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta.

#### 6.15.2 Vaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan vaikutuksia alueellisesti ja paikallisesti huomioiden alueelliset ja paikalliset, kuten kunnan ja maakunnan, ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta. Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmasto-vaikutukset muodostuvat mm. tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen tiestön ja turbiinien rakennuspaikkojen raivaamisesta, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulipuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat muun muassa maakaapelin ja tarvittavien rakenteiden raaka-aineiden tuotannosta ja valmistuksesta, kaapelin toteutukseen liittyvien rakenteiden kuljetuksista hankealueelle, kaapelin rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtohäviöistä sekä kaapelin ja sen rakenteiden käytöstä poistosta. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatesa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjousteiden ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa sähkönkulutuspiikin aikaan ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tuulisähköä tai vastaavasti kulutuksen ollessa matalalla tasolla ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, mitä menetelmää käytetään ja millä se on tuotettu. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helposti säädettävää vesivoimatuotantoa. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetä tähän YVA-arviointiin, sillä säätövoima voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määrästä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen ja poikkeaa siitä tilanteesta, joka on voimaloiden elinkaaren lopussa.

Hankkeessa arvioidaan vaikutukset Suomen metsien hiilinieluun laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Lisäksi huomioidaan hankkeen rajoittava vaikutus esimerkiksi sähkönsiirron osalta metsän kasvun ja täten myös hiilinielujen syntyyn. Arvioinnissa hyödynnetään tietoa muutosalueiden kasvillisuuden nykytilanteesta ja tuulipuiston rakentamisen aiheuttamien muutosten luonteesta ja laajuudesta. Muutoksia kasvillisuudessa arvioidaan luonto-vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

0-vaihtoehdon vaikutukset ilmastoon arvioidaan huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu.

Hankkeen vaikutuksia eri ilmastostrategioiden, kuten Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartan, toteuttamiseen arvioidaan sanallisena asiantuntija-arviona.

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin Suomen ympäristöministeriön kesällä 2021 ilmestynyttä opasta ilmastovaikutusten arvioinnista YVAssa ja SOVAssa (Hildén ym. 2021).

Ilmasto-oppaan mukaan (ilmasto-opas.fi) Ilmasto on lämmennyt Suomessa 1880-luvulta noin kaksi astetta ja Suomen lämpötila voidaan ennustaa nousevan tulevaisuudessa enemmän ja nopeammin kuin maapallolla keskimäärin. Ilmastonmuutoksen arvioidaan vaikuttavan erityisesti sademäärien kasvuun ja muutosten olevan suurempia talvella kuin kesällä. Paikallisia eroavaisuuksia on ja voidaan olettaa, että tuulisuus kuten myös myrskyisyys lisääntyy ainakin merialueilla ja rannikolla, mahdollisesti myös paikoin sisämaassakin. Lisäksi ilmastonmuutos vaikuttaa tuulivoiman tuotannon kautta myös sähkön hintatason vaihtelua, erityisesti kesä- ja talvihintojen välillä. Lisäksi ilmastonmuutos vaikuttaa paikalliseen energiantuotannon ja täten myös valtakunnalliseen energiantuotantoon säästä riippuvaisen energiantuotannon, kuten tuuli- ja aurinkovoiman, osuuden noustessa. Säästä riippuvainen energiantuotanto on alttiimpaa ilmastonmuutoksen vaikutukselle kuin säästä riippumattomat tai vähemmän riippuvaiset tuotantomuodot.

Ilmastonmuutokseen varautumisessa ja sopeutumisessa otetaan huomioon lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä tulvien lisääntyminen tulva-alueilla. Uusi rakentaminen pyritään sijoittamaan tulva-vaara-alueiden ulkopuolella tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. Lisäksi ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta arvioinnissa pyritään tunnistamaan ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit, joita voivat olla mm. ilmaston ääriolosuhteiden vaikutukset tuulipuiston toimintaan, kuten tuulisuuden mutta myös myrskyisyyden lisääntyminen. Arvioinnissa hyödynnetään mm. sään ääri-ilmiöiden esiintyvyyteen liittyviä ennusteita.

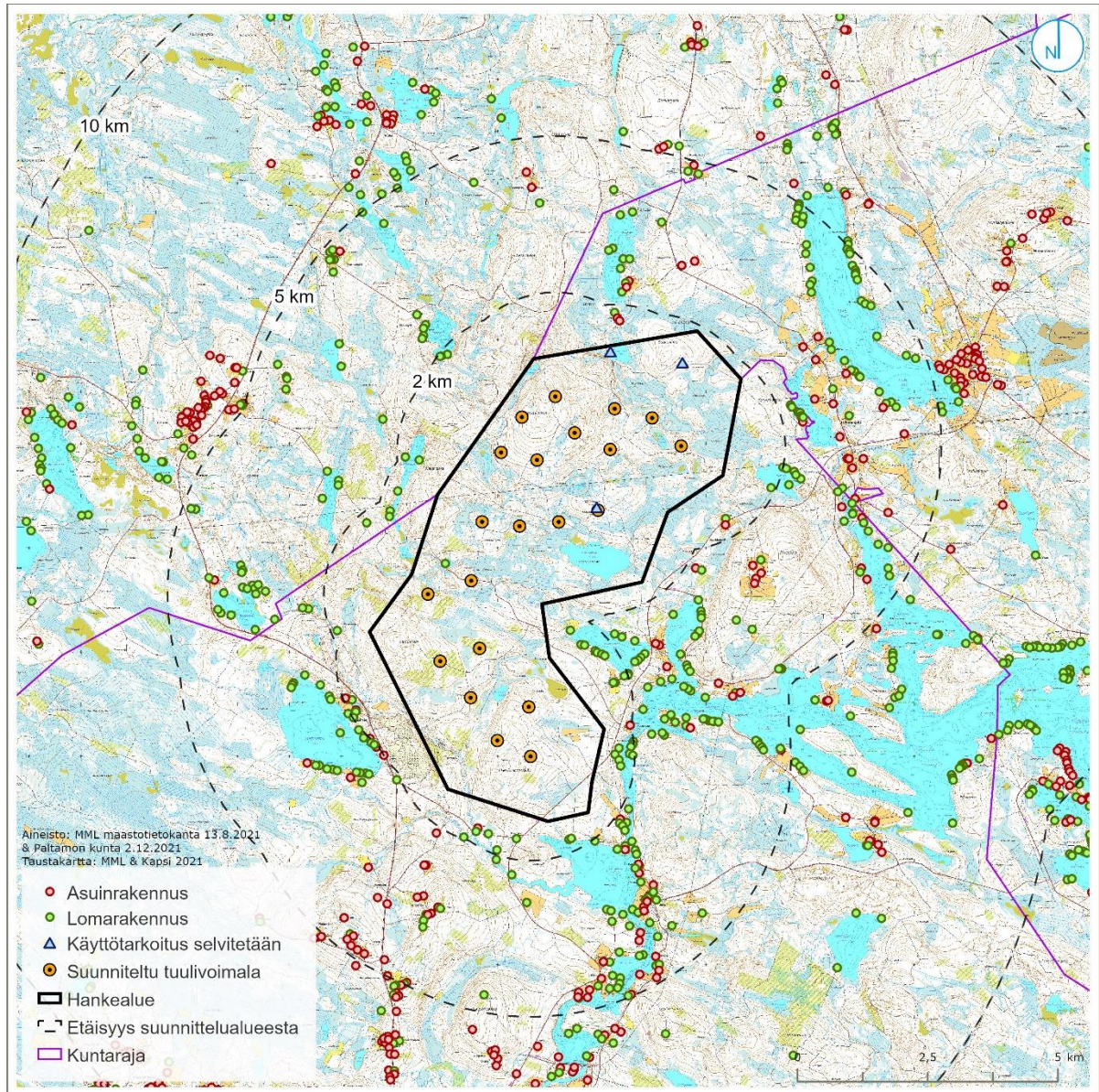
## **6.16 Elinolot, viihtyvyys ja terveys**

### **6.16.1 Nykytila**

Hankealue sijaitsee metsätalousalueella ja ympäristön asutus on haja-asutusta. Uura-Iijärven kylätalo sijaitsee noin 2 km hankealueen kaakkoispuolella. Lähimmät muut kylät ovat Uvan kylä Ristijärvellä, noin 4 km hankealueen itäpuolella, ja Törmänmäen kylä Puolangalla, noin 5 km hankealueen länsipuolella. Hankealueella sijaitsee kolme loma-asuntoa ja yksi vakituinen asunto. Hankealueen itäpuolella, lähimmillään alle kilometrin etäisyydellä, Paltamon ja Ristijärven kuntien rajalla sijaitsevan Iijärven rannat ovat osoitettu pääasiassa lomarakentamiseen. (Kuva 6-22). Alueen läheisyydessä ei sijaitse herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja tai terveyskeskuksia, vaan lähimmät yksittäiset kohteet sijaitsevat Paltamon keskustassa.

Hankealueen läpi etelä-pohjoissuunnassa kulkee moottorikelkkaura, mutta muuten hankealueella ei sijaitse virallisia virkistysreittejä tai -alueita. Vaikka varsinaisella hankealueella ei ole merkittyjä reittejä tai alueita, käytetään alueen metsiä esimerkiksi metsästykseseen ja muuhun luonnossa liikkumiseen. Hankealueen lounaisosissa, Karjomäen alueella, sijaitsee laavu. Metsästyseurat käyttävät hankealuetta metsästykseseen ja metsästysseuran kämpä sijaitsee hankealueella. Metsästysseurojen toiminta on aktiivista ja aluetta käytetään mm. hirvien ja pienriistan metsästykseseen. Li-

säksi kainuulaisilla on kotikuntansa valtion mailla vapaa metsästysoikeus, joista lähin sijaitsee Puolangan kunnan puolella aivan hankealueen lounaispuolella. Hankealueen ympäristössä sijaitsee lukuisia vesistöjä, joita käytetään mahdollisesti virkistyskalastukseen.



**Kuva 6-22. Asutus hankealueella ja sen läheisyydessä.**

#### 6.16.2 Vaikutusten arviointi

Ihmiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä kaikista hankkeen ympäristöön tai yhteiskuntaan kohdistuvista vaikutuksista, jotka muuttavat ihmisten elin- ja toimintaoloja välittömästi tai välillisesti. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin.



Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi jakautuu sosiaalisten ja terveysvaikutusten arviointiin. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voivat tuottaa hankkeen aiheuttamat muutokset:

- asuin- ja elinympäristön viihtyisyydessä, turvallisuudessa ja terveellisyydessä (vakituiset ja loma-asukkaat)
- virkistyskäyttömahdollisuuksissa (esim. ulkoilu, hiihto, retkeily, marjastus, metsästys)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmissa
- yhteisöllisyydessä ja paikallisessa identiteetissä
- palveluissa ja elinkeinotoiminnassa (maa- ja metsätalous, matkailu jne.)

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan erityisesti hankkeen lähialueella noin 3 km etäisyydellä voimaloista. Laajempi tarkastelualue määrittyy näky-maalueen perusteella. Sosioekonomisia vaikutuksia selvitetään kunnan, alueen ja valtakunnan tasolla.

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ja välke sekä voimajohdon sähkö- ja magneettikentät. Tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Tarkastelussa huomioidaan myös tuulivoimalan tuottaman infraäänien vaikutus ihmisten terveyteen. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen myötä liikenteessä tapahtuvan muutoksen vaikutus terveyteen esimerkiksi tärinän ja pölyn määrän muutos.

Lähtöaineistona ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetään laadittuja selvityksiä, kartta- ja tilastoaineistoja, YVA-ohjelmasta annettuja mielipiteitä ja lausuntoja sekä muita vaikutusarvioiteja. Myös eri tilaisuuksissa saatu palaute huomioidaan. Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmänä käytetään lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Arvioinnissa yhdistyvät kokemuseräisen, subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin.

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ja välke sekä voimajohdon sähkö- ja magneettikentät. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös liikenteen mahdollisesti aiheuttamat vaikutukset terveyteen. Tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Tarkastelussa huomioidaan myös tuulivoimalan tuottaman infraäänien vaikutus ihmisten terveyteen.

## **6.17 Muut arvioitavat vaikutukset**

### **Vaikutukset säätutkiiin**

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Lähimmät Ilmatieteen laitoksen käytössä olevat säätutkat on yli 20 km:n etäisyydellä Petäjävedellä ja Vimpelissä. Näin ollen tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia säätutkatoimintaan ole tarpeen selvittää tarkemmin.



### **Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan**

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Varsavaaran tuulipuiston vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan selvitetään pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa.

### **Vaikutukset viestintäyhteyksiin**

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Varsavaaran tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan voidaan pyytää lausunto alueen radioverkkotoimijoilta. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin voidaan pyytää lausunto Digita Oy:ltä, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisio asemista. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat.

Varsavaaran tuulipuiston vaikutuksia Puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin sekä viestintäyhteyksiin tarkastellaan tarkemmin YVA-selostuksessa.

### **6.18 Yhteisvaikutukset**

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri toiminnot aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvitetään, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupaprosessi käynnissä) toimintojen kanssa kumuloi-tuvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia.

Yhteisvaikutusten arviointia varten kootaan tiedot lähialueen muiden tuulivoimapuistohankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti kiinnitetään huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin. Asiantuntija-arviona esitetään ennakkoarvio lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulivoimapuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

Arvioinnin suorittaa Ramboll Finland Oy:n asiantuntijaryhmä yhdessä. Asiantuntija-arviona esitetään ennakoarvio lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulipuistohankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

### **6.19 Arvio ympäristöriskeistä**

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan tarkasteltavaan hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapauksia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle. Joissain tapauksissa tuulivoimaloiden on todettu myös aiheuttavan häiriöitä voimaloiden lähialueen TV-signaaleihin.

Riskitarkastelu tehdään analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

### **6.20 Todennäköisesti merkittävät vaikutukset**

Lain mukaan YVA-menettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. YVA-selostuksessa on annettava yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perusteltu päätelmä puolestaan on yhteysviranomaisen tekemä johtopäätös hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Merkittävyyden arvioinnista on kerrottu aiemmin vaikutusten arvioinnin yhteydessä (Luku 4.1).

Arvioinnissa keskitytään tarkastelemaan hankkeen kannalta keskeisimmiksi tunnistettuja vaikutuksia, joita tässä hankkeessa ovat maisemaan, luontoon ja maankäyttöön vaikutukset.

### **6.21 Epävarmuustekijät**

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin vaikuttaa kaikki se epävarmuus, mikä liittyy arvioinnissa käytettyyn aineistoon, sen keräysmenetelmiin sekä vaikutusten arvioinnissa käytettyihin menetelmiin. Arvioinnissa selvitetään, miten arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa hankkeen toteuttamiseen ja eri vaihtoehtojen arviointiin sekä lisäksi se, kuinka merkittäviä esiintyvät epävarmuustekijät ovat suhteessa tehtyihin vaikutusarvioihin.

Hankealueen epävarmuustekijöiksi voidaan arvioida olevan alueen erityispiirteet, kuten luonnonolot, maankäyttö ja sääolosuhteet.

### **6.22 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen**

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. Nämä voivat koskea esim. seuraavia: tuulivoimaloiden sijoittelua, maakaapeliin linjauksia, voimaloiden perustustekniikkaa, voimaloiden kokoa, rakentamisajankohtaa jne.

Arviointiselostuksessa tullaan lisäksi esittämään arvioinnin epävarmuustekijät. Epävarmuustekijät esitetään kunkin vaikutusten arvioinnin osa-alueen yhteydessä. Arvioinnin epävarmuustekijöiden osalta keskitytään sellaisiin seikkoihin, jotka voivat selkeästi vähentää arvioinnin luotettavuutta.

### **6.23 Arvio hankkeen toteuttamiskelpoisuudesta**

Hankkeen vaihtoehtojen vaikutuksia vertaillaan vaikutusten arvioinnin tulosten perusteella vertailutaulukon avulla. Vertailutaulukkoon kirjataan havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset. Lisäksi arvioidaan myös hankevaihtoehtojen ympäristöllistä toteuttamiskelpoisuutta.

### **6.24 Vaikutusten seuranta**

Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella arviointiselostukseen laaditaan suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida mm. sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää sitä, aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

## 7. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

### 7.1 Kaavoitus

Maankäyttö- ja rakennuslain 1.4.2011 voimaan tullut muutos (MRL 77 a §) mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen suoraan osayleiskaavan perusteella. Edellytyksenä yleiskaavan käyttämiselle rakennuslupan perusteena on, että yleiskaavalla voidaan riittävällä tavalla ohjata alueen yleistä maankäyttöä mm. alueen ympäristöarvot ja maisemakuva huomioivalla tavalla. Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LSL 39 §:n rauhoitusmääräykset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

Varsavaaran tuulivoimapuiston alueelle laaditaan osayleiskaava samanaikaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kanssa. Kaavojen laatimisessa otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa esille tulevat näkökohdat sekä määritellään niiden perusteella edelleen yksityiskohtaisemmat rajaukset suunniteltujen voimaloiden sijainnille ja teknisille ominaisuuksille.

### 7.2 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain mukaisen (527/2014) ympäristöluvan tarpeesta päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapuruuksuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (vilkkuminen) (YSL 28§, NaapL 17§). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

### 7.3 Rakennuslupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa Paltamon kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi ja Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja kaava on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakennusluvan. Rakennusluvut hakee alueen haltija. Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen hakea alueen infrastruktuurin rakentamista varten valmistelevia lupia (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus) maankäyttö- ja rakennuslain 149 d §:n mukaisesti.

### 7.4 Sähkömarkkinalain mukainen rakentamislupa

Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta tuulipuiston omalle sähköasemalle toteutetaan maakaapelein. Sähkönsiirto pyritään ensisijaisesti hoitamaan liittämällä tuulivoimapuisto hankkeen halki kulkevaan Fingridin johtoon.

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain mukaista hankelupaa energiavirastolta. Haettava rakentamislupa on tarveperusteinen. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys. Vähin-



tään 220 kV:n voimajohtohanke, joka on vähintään 15 km, vaatii aina ympäristövaikutusten arviointimenettelyn. Vaikka YVA-menettely ei olisi tarpeen, on voimansiirtoyhtiön oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa, kuin kohtuudella voidaan edellyttää.

Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkön siirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen. Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai Elenia Oyj:n kanssa.

Maakaapelit sijoitetaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokraus-sopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita.

#### 7.4.1 Voimajohtolinjan tutkimuslupa

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea aluehallintovirastolta tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten. Samassa yhteydessä inventoidaan johtoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

#### 7.4.2 Sähkönsiirron lunastusmenettely

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupahakemuksen käsittelee työ- ja elinkeinoministeriö, joka pyytää tarvittavat lausunnot viranomaisilta, kunnilta sekä niiltä asianosaisilta, jotka eivät ole tehneet ennakkosopimusta johdon rakentamisesta vastaavan kanssa ja joita ei ole muuten vielä kuultu. Jos asianosaiset ovat sopineet johdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jolla on vain vähän merkitystä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jolloin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Johtoalueita lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän ominaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

### 7.5 Vesilain mukainen lupa

Hanke voisi edellyttää vesilain 11 § (587/2011) mukaista poikkeuslupaa, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen lähteen luonnontilan. Lupaviranomaisena tällaisessa tapauksessa toimisi Pohjois-Suomen aluehallintovirasto.

### 7.6 Muut rakentamista koskevat luvat

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennuslupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella. Uusien yksityisteiden liittymien rakentaminen maantielle tai nykyisten yksityistieliittymien parantaminen vaatii lain liikennejärjestelmistä ja maanteista (572/2018) 37 §:n mukaisen liittymäluvan. Luvan myöntää ELY-keskus.

Muita tuulivoimahankkeissa mahdollisesti tarvittavia lupia ovat lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle sekä mahdollisesti tarvittavat muinaismuistolain ja luonnonsuojelulain mukaiset poikkeamisluvat. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto tuulivoima-alueen hyväksyttävyydestä.

Muinaismuistolain 1 §:n mukaisesti kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Muinaismuistolain 11 §:n mukaisesti kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa.

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista täytyy tehdä metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

## **7.7 Lentoestelupa**

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulaki §158 määrittelee, milloin lentoestelupa tarvitaan. Lupa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoestelupaa varten tulee ensin pyytää ilmaliikennepalveluiden tarjoajalta ANS Finlandilta lentoestelausunto. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiseksi. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiseksi kirjataan lentoestelausuntoon.

Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenteen turvallisuusvirastolta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti. Lupahakemukseen on liitettävä ANS Finlandin lausunto lentoesteestä.

## **7.8 Sopimukset maanomistajien kanssa**

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankekehittäjä jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa.

## **7.9 Maa-aineslupa**

Toiminnalle voidaan myös tarvittaessa hakea maa-aineslain (555/1981) ja asetuksen (926/2005) mukaista ottamislupaa, mikäli alue louhitaan ennen kuin rakennusluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan aineiden ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen.

Mikäli maa-ainesten ottamistoimintaa koskeva hanke edellyttää sekä ympäristölupaa että maa-aineslain mukaista lupaa, haetaan toiminnolle yhteistä lupaa yhdellä *ympäristölupahakemuksella* (YSL muutos 423/2015, 47 §). Luvan käsittelyssä lupaviranomainen arvioi, tarvitseeko toiminta myös maa-aineslupaa. Muutos maa-aineslupahakemuksen ja ympäristölupahakemuksen yhteiskäsittelystä astui voimaan 1.7.2016.

## SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
<b>dB</b>	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
<b>ELY-keskus</b>	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
<b>FINIBA</b>	Suomen tärkeät lintualueet
<b>ha</b>	Hehtaari
<b>km</b>	Kilometri
<b>km<sup>2</sup></b>	Neliökilometri
<b>kV</b>	Kilovoltti, 1 000 volttia
<b>KVL</b>	Keskimääräinen vuorokausiliikenne
<b>KVLRAS</b>	Keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne
<b>m</b>	Metri
<b>m<sup>3</sup></b>	Kuutiometri
<b>m mpy</b>	Metriä merenpinnan yläpuolella
<b>MRL</b>	Maankäyttö ja rakennuslaki 132/1999
<b>Naapl</b>	Laki eräistä naapuruussuhteista 26/1920
<b>naselli</b>	Tuulivoimalan tornin yläosassa sijaitseva konehuone
<b>Natura 2000</b>	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
<b>RKY</b>	Rakennettu kulttuuriympäristö
<b>SAC</b>	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
<b>SPA</b>	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
<b>SVA</b>	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
<b>SYKE</b>	Suomen ympäristökeskus
<b>VE</b>	Vaihtoehto
<b>VE0</b>	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
<b>VE1</b>	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
<b>VE2</b>	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
<b>YSL</b>	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
<b>YVA</b>	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 277/2017, asetus 252/2017)

## LÄHTEET

**Digita, 2021.** AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/#/>.

**GTK, 2021.** Happamat sulfaattimaat – paikkatietopalvelu. Saatavilla: <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>.

**Hiilineutraalisuomi.fi, 2021.** Hinku. Saatavilla: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku>.

**Ilmatieteen laitos 2019.** Kajaanin ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2018. Saatavilla: <https://www.kajaani.fi/uploads/2020/12/8df1e91f-kajaanin-ilmanlaadun-vuosiraportti-2018.pdf>.

**Kainuun ELY-keskus, 2017.** Kainuun bioindikaattoriselvitys.

**Kainuun liitto, 2016.** Ekologiset yhteydet, luontomatkailu ja hiljaiset alueet Kainuun aluekehityksessä ja maakuntakaavoituksessa. ELMA-hankkeen loppuraportti.

**Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus, 2017.** Kainuun uhanalaisimmat lajit. Saatavilla: [https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/08/Kainuun\\_uhanalaisimmat\\_lajit.pdf](https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/08/Kainuun_uhanalaisimmat_lajit.pdf).

**Kersalo, J. ja Pirinen, P. 2009.** Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

**LIITE/Kuulutus KAIELY 576/2017.** Paltamon pohjavesialueiden uudelleenluokittelu ja -rajaus.

**LUT Scientific and Expertise Publications, 2017.** Sähkön tuotantokustannusvertailu. Energia-tekniikka, Lappeenrannan teknillinen yliopisto. ISBN 978-952-335-124-0 (PDF).

**Mikkonen, N., 2001.** Ristijärven kulttuuriympäristöohjelma. ISBN 952-11-0859-2.

**Muhonen, M. & Savolainen, M., 2013.** Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013.

**Museovirasto, 2009.** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: [http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx)

**Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.), 2017.** Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

**Pimiä, M., 2001.** Paltamon kulttuuriympäristöohjelma. Kainuun ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 200.

**Suomen Ympäristökeskus, 2021.** Avoimet paikkatietoaineistot (Latauspalvelu Lapio).

**Suomen ympäristö, 2016.** Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. SY6/2016.

**Tervonen, P., ja Karvonen, M., 2005.** Vaarojen kätköistä – Puolangan kulttuuriympäristöohjelma. ISBN 952-11-2050-9 (PDF).



**Tilastokeskus, 2021.** Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=620&year=2021>

**Väylä, 2021.** Liikennemäärät vuodelta 2019.

**Ympäristöhallinto, 2021.** Natura-alueet. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura\\_2000\\_alueet/](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/)

**Ympäristöministeriö, 2012.** Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

**Ympäristöministeriö, 2014.** Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

**Ympäristöministeriö, 2021.** Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely.