

# Munsterinkankaan tuulivoimahanke Pielavesi ja Keitele

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma



**Muntterinkankaan tuulivoimahanke**  
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

**FCG Finnish Consulting Group Oy**

**Ulkoasu**  
FCG

**Kannen kuva**  
Talvista maisemaa Muntterinkankaan tuulivoimahankkeen eteläosassa  
Valokuva: Ilmatar

**Kartta-aineistot**  
© Maanmittauslaitos

## Yhteystiedot

### Hankkeesta vastaava:



Ilmatar Pielavesi Oy

Unioninkatu 30  
00100 HELSINKI  
www.ilmatar.fi

Hankekehityspäällikkö  
Timo Laitinen  
p. 040 550 5500  
timo.laitinen@ilmatar.fi

### YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34  
00601 HELSINKI  
www.fcg.fi

Projektipäällikkö  
Kylli Eensalu  
p. 040 097 3449  
kylli.eensalu@fcg.fi

### Yhteysviranomainen:



Pohjois-Savon elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus

Kirjaamo  
PL 2000  
70101 KUOPIO

Yhteysviranomainen:  
Laura Puoskari, tuulivoima-asiiantuntija  
p. 029 501 6408  
laura.puoskari@ely-keskus.fi

**Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:**

<https://www.ymparisto.fi/muntterinkangastuulivoimaYVA>

## Lyhenteet ja käsitteet

dB	desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GWh	gigawattitunti, energian yksikkö
Hankealue	alue, jolle suunnitellut tuulivoimalat sijoitetaan
Hz	hertsi, taajuuden yksikkö
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
km	kilometri
km/h	kilometriä tunnissa
kV	kilovoltti, jännitteen yksikkö
kvalt	kunnanvaltuusto
KVL	keskimääräinen vuorokausiliikenne
KVL ras	raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne
LsL	luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus
m	metri
Metsäl	metsälaki
mpy	merenpinnan yläpuolella
m/s	metriä sekunnissa
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki
MW	megawatti, tehoyksikkö
MWh	megawattitunti, energian yksikkö
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Roottori	turbiinin lavoista ja nasellista koostuva kokonaisuus
SAC	Natura 2000 –verkoston erityisten suojelutoimien alue (eng. Special Area for Conservation)
SCI	EU:n luontodirektiivin veloitteiden perusteella Natura 2000 –verkostoon valittu alue (eng. Sites of Community Importance)
SEKV-verkko	suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko
SPA	Natura 2000 –verkostoon kuuluva lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (eng. Special Protection Areas)
st	seututie
STY	Suomen Tuulivoimayhdistys
SYKE	Suomen ympäristökeskus
Tuuliturbiini	kone, jolla virtaavan ilman liike-energia muutetaan mekaaniseksi energiaksi
Tuulivoimala	yksittäinen tuuliturbiini, joka koostuu lavoista, nasellista, tornista ja perustuksesta



VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Vesil	vesilaki
vt	valtatie
VTT	Teknologian tutkimuskeskus VTT
TWh	terawattitunti, energian yksikkö
yt	yhdystie
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-laki	laki ympäristövaikutusten arvioinnista
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

## Tiivistelmä

### Hanke

Hankkeesta vastaavana toimiva Ilmatar Pielavesi Oy suunnittelee Muntterinkankaan tuulivoimapuistoa Pielaveden ja Keiteleen kuntien alueelle, kuntarajan molemmiin puolin. Hankealue sijoittuu Pielaveden ja Keiteleen kuntien rajalle, Pielaveden Hirvenselän ja Nilakan Vuonamonlahden väliselle alueelle. Hankealueen koko on noin 3 000 hehtaaria, josta noin 2 500 hehtaaria on Pielaveden kunnan ja 500 hehtaaria Keiteleen kunnan alueella. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta. Tuulivoimapuiston alueella on vajaat 20 eri maanomistajaa.

Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimapuiston alueesta (hankealue) ja tarkasteltavasta sähkönsiirto-reitistä.

Hankealueelle suunnitellaan enintään 20 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 350 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW ja kokonaisteho on arviolta noin 120–160 MW.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liittymällä hankealueen etelä-kaakkoispuolella Savon Voima Verkon 110 kV voimajohtoon uudella, noin 10 km pituisella 110 kV ilmajohdolla, josta noin 8 km sijoittuu hankealueen ulkopuolelle. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.

### Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on Ilmatar Pielavesi Oy. Ilmatar Pielavesi Oy on Pielaveden kuntaan rekisteröity yritys, joka on Ilmatar Energy Oy:n ("Ilmatar") täysin omistama tytäryhtiö. Ilmatar on suomalainen energiayhtiö, joka kehittää, rakentaa ja käyttää tuulivoimakohteita Suomessa tavoitteenaan muuttaa suomalaista energiantuotannon rakennetta ympäristöystävällisempään suuntaan. Ilmatar tulee seuraavien vuosien aikana rakentamaan noin 1 000 MW uutta tuulivoimatuotantokapasiteettia Suomeen. Tuottamansa sähkön Ilmatar toimittaa yritys- ja kuluttaja-asiakkailleen.

### Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli 10 tuulivoimalan tai yli 45 MW kokonaisuuksille.

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeellisiksi katsomiltaan tahoilta. Yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy.

### Osallistuminen ja vuorovaikutus

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan Pohjois-Savon ELY-keskuksen kuulutuksissa ja ilmoituksissa sanomalehdissä sekä internet-sivuilla.

YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävilläolopaikoista tiedotetaan ohjelman ja selostuksen kuulu-

20.4.2022

Muntterinkankaan tuulivoimahanke, Pielavesi ja Keitele

tuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien sähköiset versiot ja yhteysviranomaisen lausunnot ovat nähtävillä Pohjois-Savon ELY-keskuksen internet-sivuilla.

<https://www.ymparisto.fi/muntterinkangastuulivoimaYVA>

### Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu hankkeen seurantaryhmä tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. YVA-konsultti ottaa seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa. Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 7.4.2022 arviointiohjelman käsittelyä varten.

### YVA-menettelyn aikataulu

YVA-ohjelman laatiminen on alkuvuodesta 2022. YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle huhtikuun lopussa 2022. Ympäristövaikutusten arviointia varten laadittavat selvitykset tehdään maastokaudella 2022. YVA-selostuksen on tarkoitus valmistua alkuvuodesta 2023

### **Hankkeen tausta ja tavoitteet**

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

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho tässä hankkeessa on noin 6–10 MW. Kokonaisteho tulisi 20 voimalalla olemaan noin 120–160 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 400–500 GWh luokkaa.

### **Arvioitavat vaihtoehdot**

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa, sekä

niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

#### **VE0 Tuulivoimalat**

Hanketta ei toteuteta.

#### **VE1 Tuulivoimalat**

Hankealueelle rakennetaan enintään 20 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloista 17 sijoittuu Pielaveden ja 3 Keiteleen kunnan alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 350 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW.

#### **VE2 Tuulivoimalat**

Hankealueelle rakennetaan enintään 17 uutta tuulivoimalaa. Kaikki tuulivoimalat sijoittuvat Pielaveden kunnan alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 350 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW.

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävien luonto- ym. selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarkennetaan ja voimalapaikkojen lukumäärä voi muuttua jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimapuiston liittämiseksi valtakunnanverkkoon tarkastellaan yhtä vaihtoehtoa:

#### **SVE Sähkönsiirto**

##### **110 kV voimajohto**

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan noin 10 km pitkä uusi 110 kV voimajohtolinja tuulivoimapuiston sähköasemalta Savon Voima Verkon 110 kV voimajohdolle. Liittyminen nykyiseen 110 kV voimajohtoon tapahtuu voimajohdon yhteyteen rakennettavalla uudella 110 kV sähköasemalla. Alustava liityntäpiste ja uuden sähköaseman paikka sijaitsee hankealueen etelä-kaakkoispuolella Länsi-Sävian länsipuolisella alueella.



maksimissaan metrin paksuinen maakerros. Heinäsuon eteläpuolella esiintyy lisäksi karkeita luokittelemattomia maalajeja. Voimajohtoreitin alue sijaitsee pääasiassa sekalajitteisten maalajien alueella, jonka pintaosissa esiintyy ohut turvekerros ja lähdeahon alueella esiintyy yli 0,6 metrin paksuinen turvekerros.

Hankealue sijoittuu korkeustasolle noin +120...+190 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on länteen. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen kaakkoisosassa Kakkomäen ja Honkamäen alueella.

#### Pinta- ja pohjavedet

Hankealue sijoittuu Kymijoen vesistöalueelle. Hankealueen koillisosa sijoittuu Pielaveden lähialueelle (14.741), länsiosa sijoittuu Sulkavanjoen vesistöalueelle (14.734), lounaisosa Nilakan lähialueelle (14.731), eteläosa Aittojoen valuma-alueelle (14.735) ja kaakkoisosa Kaatiojoen valuma-alueelle (14.742). Hankealueella sijaitsee useampia pienehköjä järviä tai lampia, joista suurimmat ovat Vääräjärvi, Aitolampi, Jokilampi, Vehkapuntti, Honkalampi, Pieni Honkalampi, Teerilampi, Särkilampi ja Lumpeisenlampi. Hankealueella esiintyy useita pienempiä virtavesiä.

Voimajohtoreitti sijoittuu Kaatiojoen valuma-alueelle (14.742) ja Nilakan lähialueelle (14.731). Voimajohtoreitin alueella ei sijaitse järviä tai lampia. Siellä sijaitsee pienempiä virtavesiä.

Hankealueella, eikä voimajohtoreitillä sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on Viinikkalan (0823904) luokkaan 1 kuuluva pohjavesialue, joka sijaitsee noin 200 m etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Alueella on Keiteleen kunnan vedenottamo. Keisarinkankaan (0859516) 2-luokan pohjavesialue sijaitsee noin 100 m etäisyydellä voimajohtoreitistä länteen.

Heinäsuon kaakkoispuolella sijaitsee Haukilähde ja Lumpeisenlammen kaakkoispuolella sijaitsee Hirvilähde. Myös Honkalammen ja Teerilammen läheisyydessä sekä Teerikankaan ja Kakkomäen länsipuolella esiintyy lähteitä, joista osa sijaitsee ojitetulla alueella.

Hankealue sijaitsee Rautalammin reitti Kuhankosken yläp. vesistössä -nimisellä koskiensuojelualueella.

#### Kasvillisuus ja luontotyypit

Muntterinkankaan luontoarvot painottuvat lähdeympäristöjen ja muiden pienvesien sekä rehevien korprien, lehtojen ja ravinteisempien soiden lajistoon ja luontotyyppisiin. Alueen metsät ovat vahvasti talouskäytössä ja laajempia yhtenäisiä varttuneen metsän kuvioita alueelle ei juuri sijoitu. Alueella on useita lähteisiä ympäristöjä. Hankealueelle toteutettavat luontotyyppi- ja kasvillisuusinventoinnit kohdennetaan erityisesti pienvesiin ja soihin, jotta niille aiheutuvat vaikutusarvioinnit perustuvat arvokohteiden olosuhteisiin sekä lähimpien rakennuspaikkojen mahdollisesti aiheuttamiin pienilmastoa ja hydrologiaa muuttaviin ominaisuuksiin ja muutoksen potentiaalisiin vaikutuksiin.

Alueelta tiedossa olevat huomionarvoisen lajiston esiintymät koskevat valtakunnallisesti silmälläpidettäviä lajeja.

#### Linnusto

Ennakkotietojen perusteella alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista karujen metsätalousalueiden lintulajeista.

Hankealueen linnustolliset arvot löytyvät alueen määrimiltä soilta, joilla esiintyy todennäköisesti jonkin verran uhanalaista suolintulajistoa. Vesistöjä sekä soita reunustavissa metsissä sekä mahdollisilla muilla iäkkäämmillä metsäkuvioilla voi olla merkitystä vanhan metsän lintulajiston elinympäristönä. Myös alueen vesistöt monipuolistavat alueen linnustoa.

Hankealue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle ja syrjäiselle metsäalueelle, jossa esiintyy usein elinympäristönsä suhteen vaateliaampia sekä suojellisesti arvokkaampia päiväpetolintu- ja pöllölajeja sekä esimerkiksi metsäkanalintuja.

Pielaveden saarissa sekä hankealueen pohjoispuolella on useita sääksen aktiivisessa käytössä olevia pesäpaikkoja, joista lähin on noin 2,5 kilometriä hankealueen reunasta itään. Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei käytettävissä olevien tietojen perusteella sijoitu tai ole sijoittunut muiden luonnonsuojelulain tarkoittamien suurten petolintujen (LSA 1997/160, 19 §) pesäpaikkoja. Olemassa olevien tietojen perusteella hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen (< 5 km) ei sijoitu tiedossa olevia pöllöjen pesäpaikkoja.

Alueella oletettavasti esiintyy jonkin verran mm. uhanalaisia metsävarpuslintuja. Myös alueen soilla ja niiden laiteilla esiintyy todennäköisesti jonkin verran uhanalaista varpuslintulajistoa.

Keski-Suomen ja Savon alueella suurilla vesistöillä on lintujen muuttota ohjaava vaikutus, jossa havaittavissa oleva muutto keskittyy yleensä vesialueille tai mantereen yläpuolelle vesistöjen rannan läheisyyteen. Hankealue sijoittuu kuitenkin järvi-alueiden väliselle korkeammalle metsäiselle seudulle, jonne muuttota ohjaavien vaikutusten ei arvioida merkittävästi ulottuvan.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita. Hankealueelle sijoittuvien suoalueiden tai vesistöjen merkityksestä lintujen muuttokaudella ei ole käytettävissä olevaa tietoa, mutta todennäköisesti ne ovat melko vähäisiä.

#### Eläimistö

Alueella tavattava eläinlajisto on tyypillistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajistoa. Metsätaloustaloudelle metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkkäslajit.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista hankealueelta selvitetään tarkemmin viitasammakon, liito-oravan ja lepakon esiintymistä.

Hankealueen suorantaisten lampien rannoilla on kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella viitasammakon lisääntymisalueiksi soveltuvia elinympäristöjä.

Hankealueelta tai suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä ei ole aiempia havaintoja liito-oravan esiintymisestä. Ilmakuvatarkastelun perusteella lajille soveltuvia vanhempia kuusimetsiä on lähinnä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin eteläisissä osissa.

Hankealueen metsät eivät edusta lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä elinympäristöjen yksipuolisuuden, metsien mäntyvaltaisuuden, kuusimetsien ja korprien vähäisyyden sekä hakkuiden ja soiden ojitusten vuoksi.

Hankealueella sijaitsee saukolle soveltuvia pienvesistöjä. Hankealueen eläimistöön kuuluvat suurpeudoista karhu, ilves ja susi. Alueella saattaa satunnaisesti liikkua ahmoja.

#### Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet

Hankealueelle ei sijoitu Natura 2000-alueita. Lähin Natura-alue, Koivujoki FI60070 SAC sijaitsee noin 6,3 km etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen.

Hankealueella ei sijaitse yksityisiä tai valtion mailla sijaitsevia luonnonsuojelualueita. Lähin yksityinen luonnonsuojelu - alue, Haasiosuon luonnonsuojelualue (YSA083485), sijaitsee noin 300 metriä hankealueen itäpuolella.

#### Elinkeinot ja virkistys

Muntterinkankaan tuulivoimapuiston hankealue on pääosin metsätaloustaloudessa, peltoja hankealueelle ei sijoitu.

Hankealuetta voidaan muiden metsätaloustalouksien tavoin käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen, metsästykseseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevan nykyisen Savon Voima Verkon 110 kV:n voimajohtokäytävässä kulkee moottorikelkkareitti Vuorikylä-Pielavesi.

Hankealue sijoittuu Pielaveden ja Keiteleen riistanhoitoyhdistysten alueelle. Hankealueella on Saarelan Seudun Riistamiehet ry:n, Jylhän hirviseurueen ja metsästyseura Heinäjoen Saukot vuokra-alueita.

#### Liikenne

Muntterinkankaan hankealueen itäpuolella kulkee luoteis-kaakkosuunnassa seututie 560 (Pyhäsalmentie). Hankealueen eteläpuolella kulkee yhdystie 16022 (Kangaskyläntie). Hankealueen pohjoispuolella kulkevat yhdystiet 5601 (Honkaharjuntie) ja 5613 (Laukkalantie). Hankealueen länsipuolella kulkee yhdystie 16017 (Sulkavanjärventie) ja yhdystie 16021 (Viinikkalantie). Hankealueen eteläpuolella kulkee myös kantatie 77 (Sininentie), jonka suunnasta kulku hankealueelle todennäköisesti tapahtuu. Hankealueella on lisäksi laaja yksityistie- ja metsäautotieverkko.

Muntterinkankaan hankealue ei sijaitse lentoesterajoitusalueella. Kiuruveden EFRV lentopaikka on Muntterinkankaan hankealuetta lähin lentopaikka noin 43 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Hankealuetta lähin lentoasema on Kuopion lentoasema, noin 75 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon.



### Viestintäyhteydet ja tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Puolustusvoimilta on saatu puoltava lausunto Muntterinkankaan hanketta koskien.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihti-putaan radio- ja tv-asemalta. Alue sijaitsee myös Iisalmen lähetyksaseman peittoalueella.

Lähin Ilmatieteenlaitoksen säätutka, Kuopion Ryt-kyn säätutka, sijaitsee noin 70 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

### **Arvioitavat ympäristövaikutukset**

Suunnitellun tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron keskeisimpiä selvitettäviä ympäristövaikutuksia ovat:

- vaikutukset maankäyttöön
- vaikutukset maisemaan ja merkittäviin maisema-alueisiin
- vaikutukset muinaismuistoihin ja alueen kulttuurihistoriaan
- vaikutukset rakennuspaikkojen luonnon-ympäristöön
- vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon
- vaikutukset eläimistöön ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin
- vaikutukset lähialueiden Natura- ja muihin luonnonsuojelualueisiin
- melun ja varjon vilkkumisen vaikutukset
- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa
- sähkönsiirron vaikutukset

Hankkeen vaikutukset arvioidaan koko sen elinkaaren ajalta eli noin 50 vuoden mittaiselta ajankaksolta. Vaikutustenarviointi jaetaan rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Lisäksi huomioidaan tuulivoimapuiston käytöstä poiston vaikutukset.

Ympäristövaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä laadittaviin selvityksiin sekä olemassa olevaan tietoon perustuen. Hankkeen yhteydessä käytetään erilaisia ja asianmukaisesti kohdennet-

tuja selvitys- ja arviointimenetelmiä, kuten maastointointeja, kirjekyselyjä, eri mallinnusmenetelmiä ja havainnekuvia.

## Sisällysluettelo

<b>Yhteystiedot</b> .....	<b>3</b>
<b>Lyhenteet ja käsitteet</b> .....	<b>4</b>
<b>Tiivistelmä</b> .....	<b>6</b>
<b>Sisällysluettelo</b> .....	<b>12</b>
<b>1 JOHDANTO</b> .....	<b>16</b>
<b>2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY</b> .....	<b>17</b>
2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen.....	18
2.3 Arviointimenettelyn sisältö .....	18
2.3.1 Arviointiohjelma .....	18
2.3.2 Arviointiselostus .....	19
2.3.3 Perusteltu päätelmä .....	20
2.4 Arviointimenettelyn osapuolet.....	21
2.4.1 Laatijoiden pätevyys .....	21
2.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen.....	22
2.6 Tiedottaminen, osallistuminen ja vuorovaikutus .....	23
2.6.1 Tiedottaminen .....	23
2.6.2 Osallistumisen ja vuorovaikutus .....	24
2.6.3 Seurantaryhmä .....	25
2.7 YVA-menettelyn aikataulu.....	26
<b>3 HANKE</b> .....	<b>27</b>
3.1.4 Tuulisuus.....	29
3.2 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu .....	31
3.2.1 Muntterinkankaan tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet .....	31
3.2.2 Hankkeen toteutusaikataulu .....	31
<b>4 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT</b> .....	<b>32</b>
4.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen .....	32
4.2 Hankkeen vaihtoehdot .....	33
<b>5 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS</b> .....	<b>36</b>
5.1 Hankkeen maankäyttötarve .....	36
5.2 Tuulivoimapuiston rakenteet .....	37
5.2.1 Yleistä.....	37
5.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne .....	37
5.2.3 Tuulivoimalan konehuone .....	40
5.2.4 Lentoestevalot .....	40
5.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat .....	41
5.2.6 Huoltotieverkosto.....	41
5.3 Sähkönsiirron rakenteet .....	42

5.3.1	Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit .....	42
5.3.2	Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto .....	42
5.4	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen.....	43
5.4.1	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne.....	46
5.5	Huolto ja ylläpito .....	46
5.5.1	Tuulivoimalat .....	46
5.5.2	Voimajohto .....	46
5.6	Käytöstä poisto .....	47
5.6.1	Tuulivoimalat .....	47
5.6.2	Sähkönsiirron rakenteet .....	48
5.7	Turvaetäisyydet .....	48
<b>6</b>	<b>LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN .....</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT .....</b>	<b>51</b>
<b>8</b>	<b>HANKEALUEEN NYKYTILA.....</b>	<b>53</b>
8.1	Alueen yleiskuvaus .....	53
8.2	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.....	54
8.2.1	Yhdyskuntarakenne .....	54
8.2.2	Asutus ja väestö.....	54
8.2.3	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	57
8.3	Kaavoitus .....	58
8.3.1	Maakuntakaava .....	58
8.3.2	Yleiskaavat .....	62
8.3.3	Asemakaavat.....	62
8.4	Maisema ja kulttuuriympäristöt.....	63
8.4.1	Maisemamaakunta ja maisema-alueet .....	63
8.4.2	Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet .....	64
8.4.3	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.....	64
8.4.4	Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt .....	65
8.4.5	Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet..	67
8.5	Muinaisjäännökset .....	71
8.6	Ympäristöolosuhteet ja luontoarvot .....	73
8.6.1	Maa- ja kallioperä sekä topografia .....	73
8.6.2	Ilmasto .....	77
8.6.3	Pinta- ja pohjavedet.....	78
8.6.4	Kasvillisuus ja luontotyypit .....	80
8.6.5	Linnusto .....	88
8.6.6	Yleinen eläimistö ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajisto.....	89
8.7	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet .....	90

8.7.1	Natura-alueet .....	90
8.7.2	Luonnonsuojelualueet .....	91
8.7.3	Suojeluohjelmien kohteet .....	92
8.7.4	FINIBA- ja IBA-alueet .....	93
8.8	Elinkeinot ja virkistys .....	94
8.8.1	Alueen elinkeinotoiminta .....	94
8.8.2	Virkistyskäyttö ja metsästys .....	95
8.9	Liikenne.....	95
8.9.1	Tieliikenne.....	95
8.9.2	Lentoliikenne .....	97
8.10	Viestintäyhteydet ja tutkat.....	98
8.11	Meluolosuhteet .....	98
8.12	Valo-olosuhteet .....	99
8.13	Luonnonvarojen hyödyntäminen .....	99
<b>9</b>	<b>ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET .....</b>	<b>100</b>
9.1	Arvioitavat vaikutukset.....	100
9.2	Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyypilliset vaikutukset .....	100
9.3	Tarkasteltava vaikutusalue.....	101
9.4	Laadittavat selvitykset .....	103
9.5	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely .....	104
9.5.1	Vaikutuskohteen herkkyys.....	104
9.5.2	Muutoksen suuruusluokka .....	105
9.5.3	Vaikutuksen merkittävyys.....	106
9.6	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät.....	107
9.7	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen .....	107
9.8	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät .....	107
9.9	Vaikutusten seuranta .....	107
<b>10</b>	<b>ARVIOINTIMENETELMÄT .....</b>	<b>108</b>
10.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön.....	108
10.1.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....	108
10.1.2	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön .....	109
10.1.3	Vaikutukset muinaisjäänöksiin .....	112
10.2	Vaikutukset luonnonoloihin .....	113
10.2.1	Vaikutukset maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin.....	113
10.2.2	Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon.....	114
10.2.3	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaihin luontokohteisiin .....	116
10.2.4	Vaikutukset linnustoon.....	117

---

10.2.5	Vaikutukset muuhun eläimistöön .....	121
10.2.6	Vaikutukset Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille 122	
10.2.7	Riistalajisto ja metsästys.....	123
10.3	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen .....	124
10.3.1	Ihmisiin kohdistuvat kokonaisvaikutukset .....	124
10.3.2	Meluvaikutukset.....	125
10.3.3	Vaikutukset valo-olosuhteisiin .....	127
10.3.4	Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen .....	128
10.3.5	Vaikutukset elinkeinotoimintaan .....	129
10.4	Muut vaikutukset.....	130
10.4.1	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen .....	130
10.4.2	Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	130
10.4.3	Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä .....	131
10.4.4	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	131
10.5	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	131
<b>11</b>	<b>LÄHTEET.....</b>	<b>133</b>

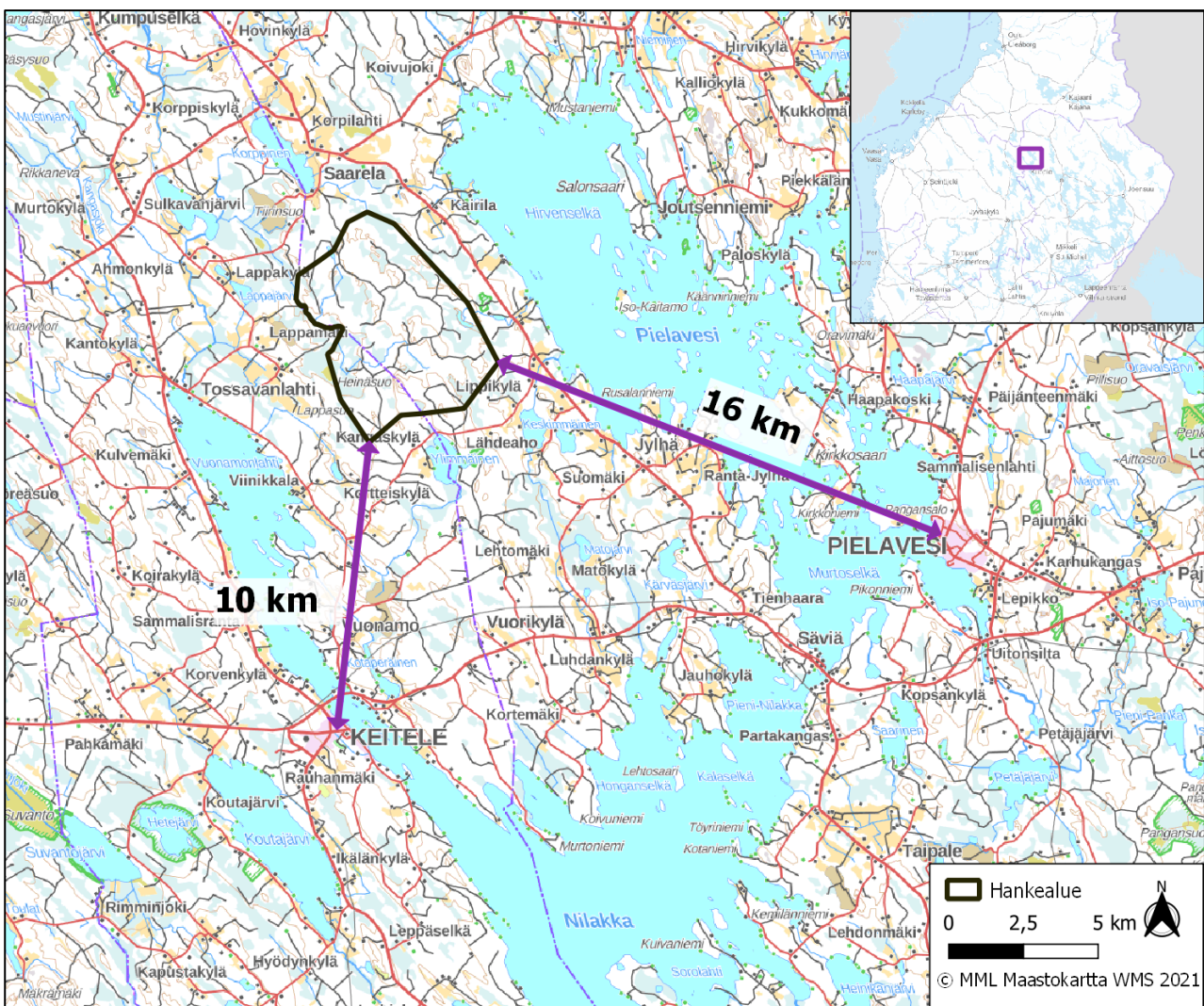
## 1 JOHDANTO

Ilmatar Pielavesi Oy suunnittelee Pielaveden ja Keiteleen kuntien alueelle Munsterinkankaan tuulivoimapuistoa (Kuva 1-1). Hankealueelle suunnitellaan enintään 20 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 350 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 6–10 MW ja kokonaisteho on arviolta noin 120–160 MW.

Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimapuiston alueesta (hankealue) ja tarkasteltavasta sähkönsiirtoreitistä.

Hankealue sijoittuu Pielaveden ja Keiteleen kuntien rajalle, Pielaveden Hirvenselän ja Nilakan Vuonamonlahden väliselle alueelle. Pielaveden keskustaajama sijaitsee noin 16 kilometrin etäisyydelle hankealueen kaakkoispuolella ja Keiteleen keskustaajama noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Munsterinkankaan tuulivoimapuisto kattaa noin 3 000 hehtaarin laajuisen alan, josta noin 2 500 hehtaaria on Pielaveden kunnan ja 500 hehtaaria Keiteleen kunnan alueella. Hankealue on pääosin metsätalousaluetta. Tuulivoimapuiston alueella on vajaat 20 eri maanomistajaa.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liittymällä hankealueen etelä-kaakkoispuolella Savon Voima Verkon 110 kV voimajohtoon uudella, noin 10 kilometrin pituisella 110 kV ilmajohdolla, josta noin kahdeksan kilometriä sijoittuu hankealueen ulkopuolelle. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa.



Kuva 1-1. Hankealueen sijainti (Maanmittauslaitos 2022).



## 2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

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

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lain 3 luvun mukaista menettelyä, jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

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

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutuksia on esitelty tarkemmin luvussa 9. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetistä ympäristöministeriön sivuilta: [https://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto\\_ ja\\_ohjeet/Ymparistovaikutusten\\_arviointia\\_koskeva\\_lainsaadanto](https://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ ja_ohjeet/Ymparistovaikutusten_arviointia_koskeva_lainsaadanto)

YVA-menettelyn vaiheet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 2-1).



Kuva 2-1. YVA-menettelyn vaiheet.

YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kaikille menettelyn osapuolille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta ja hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi.

## 2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

YVA-lakia ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-lain liitteessä 1 on luettelo hankkeista, joihin on aina sovellettava YVA-menettelyä. Tuulivoimalahankkeiden osalta YVA-menettelyä sovelletaan luettelon mukaan hankkeissa, joissa laitosten määrä on vähintään 10 kappaletta tai joissa kokonaisteho on vähintään 45 megawattia. Hankekohtaiset päätökset YVA-lain soveltamisesta tekee alueellinen ELY-keskus.

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

## 2.2 Ennakkoneuvottelu

Ennakkoneuvottelun (YVA-laki 8 §) tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Muntterinkankaan tuulipuistohankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 1.3.2022. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna Pohjois-Savon ELY-keskus, Pielaveden kunta, Keiteleen kunta, Pohjois-Savon liitto ja Ylä-Savon sote. Lisäksi Kuopion kulttuurihistoriallinen museo kommentoi ennakkoneuvottelun aineistoja kirjallisesti.

## 2.3 Arviointimenettelyn sisältö

Ympäristövaikutusten arviointimenettely käsittää (YVA-laki 14 §):

*Taulukko 2-1. Arviointimenettelyn sisältö.*

Arviointimenettelyn sisältö	1.	Arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisen
	2.	Arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta tiedottamisen ja kuulemisen mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen
	3.	Yhteysviranomaisen tarkastelun arviointiohjelmassa ja arviointiselostuksessa esitetyistä tiedoista ja kuulemisten yhteydessä annetuista mielipiteistä ja lausunnoista mukaan lukien kansainvälinen kuuleminen
	4.	Yhteysviranomaisen lausunnon arviointiohjelmasta
	5.	Yhteysviranomaisen perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista
	6.	Arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, mukaan lukien kansainvälistä kuulemistä koskevat asiakirjat, sekä perustellun päätelmän huomioonottamisen lupamenettelyssä sekä perustellun päätelmän sisällyttämisen lupaan.

### 2.3.1 Arviointiohjelma

Arviointiohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta ja suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset toteutetaan. YVA-menettely alkaa hankevastaavan toimittaessa ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen asettaa arviointiohjelman julkisesti nähtäville.

Arviointiohjelmaan voivat ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta. Annettujen lausuntojen ja muistutusten perusteella yhteysviranomaisen antaa arviointiohjelmasta oman lausuntonsa.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman tulee sisältää tarvittavat tiedot hankkeesta ja sen kohtuullisista vaihtoehdoista, kuvaus ympäristön nykytilasta, ehdotus arvioitavista ympäristövaikutuksista ja niiden selvittämisestä sekä suunnitelma arviointimenettelyn järjestämisestä. YVA-ohjelman sisältövaatimuksista säädetään asetuksessa (277/2017). Asetuksessa annetut sisältövaatimukset YVA-ohjelmasta on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 2-2).

*Taulukko 2-2. YVA-asetuksen mukainen arviointiohjelman sisältö.*

YVA-ohjelma	
	1. Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta
	2. Hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton
	3. Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista
	4. Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä
	5. Ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle
	6. Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista
	7. Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä
	8. Suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

### 2.3.2 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan YVA-ohjelman mukaisen suunnitelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.

Arviointiselostus toimitetaan yhteysviranomaiselle, joka kuuluttaa sen ja pyytää siitä lausunnot eri tahoilta ohjelmavaiheen tapaan. Myös kansalaisilla on ohjelmavaiheen tavoin mahdollisuus antaa mielipiteensä arviointiselostuksesta.

Yhteysviranomainen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä viimeistään kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisen jälkeen.

YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen sisältövaatimuksista säädetään asetuksessa (277/2017). Asetuksessa annetut sisältövaatimukset YVA-selostuksesta on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-3).

Taulukko 2-3. YVA-asetuksen mukainen arviointiselostuksen sisältö.

YVA-selostus	1.	Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkamisen ja poikkeustilanteet mukaan lukien
	2.	Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin
	3.	Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin
	4.	Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta
	5.	Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suur-onnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet
	6.	Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista
	7.	Tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista
	8.	Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu
	9.	Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset
	10.	Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia
	11.	Tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä
	12.	Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun
	13.	Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä
	14.	Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä
	15.	Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
	16.	Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista

### 2.3.3 Perusteltu päätelmä

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

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

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

## 2.4 Arviointimenettelyn osapuolet

**Hankkeesta vastaavana** tässä hankkeessa on Ilmatar Pielavesi Oy. Ilmatar Pielavesi Oy on Pielaveden kuntaan rekisteröity yritys, joka on Ilmatar Energy Oy:n ("Ilmatar") täysin omistama tytäryhtiö. Ilmatar on suomalainen energiayhtiö, joka kehittää, rakentaa ja käyttää tuulivoimakohteita Suomessa tavoitteenaan muuttaa suomalaista energiantuotannon rakennetta ympäristöystävällisempään suuntaan. Ilmatar tulee seuraavien vuosien aikana rakentamaan noin 1 000 MW uutta tuulivoimatuotantokapasiteettia Suomeen. Tuottamansa sähkön Ilmatar toimittaa yritys- ja kuluttaja-asiakkailleen.

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

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

### 2.4.1 Laatijoiden pätevyys

YVA-konsulttina toimiva FCG Finnish Consulting Group Oy on toteuttanut yli 100 YVA-hanketta. Munsterinkankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuva työryhmä on toteuttanut viimeisen viiden vuoden kymmeniä tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä eri aihepiirien ympäristövaikutusten arvioijia. FCG on palkittu YVA ry:n vuoden Hyvä YVA palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019.

Konsultin työryhmään kuuluvat seuraavat asiantuntijat:

Asiantuntija	Kokemusvuodet	Tehtävä ja vastuualue
Kylli Eensalu DI, vesi- ja ympäristötekniikka	28	Projektipäällikkö Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin Suunnitelma-asiakirjat, vaikutusarviointit
Essi Tanskanen FM, KTM	2	YVA-koordinaattori Suunnitelma-asiakirjat, kartta-aineisto, paikkatiedot Ilmastovaikutusten arviointi
Minna Takalo FM, biologi	17	Luontoselvitysten koordinointi Riista- ja metsästys, vaikutusarviointit
Ville Suorsa FM, biologi	14	Linnustوسelvitysten koordinointi ja vaikutusten arviointi
Kimmo Vuokare biologi	3	Linnustوسelvitykset ja vaikutusten arviointi
Jari Kärkkäinen FM, biologi	31	Natura-alueet ja muut suojelualueet Lepakkoselvitykset Luontovaikutusten arviointi

Asiantuntija	Kokemus- vuodet	Tehtävä ja vastuualue
Minna Eskelinen FM, biologi	15	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset Liito-oravaselvitykset Luontovaikutusten arviointi
Maija Aittola FM	22	Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet Vaikutusarviointit
Taina Ollikainen FM, suunnittelumaantiede	30	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, vaikutukset elinkeinoihin ja matkailuun Asukaskysely
Julia Virkkala arkkitehti SAFA, YKS-681	10	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen
Riikka Ger Maisema-arkkitehti MARK	23	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön
Jarkko Rissanen DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät	3	Liikennevaikutukset

## 2.5 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Tuulivoimahankkeen rakennuslupien myöntäminen edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista.

Muntterinkankaan hankealue sijoittuu kahden kunnan alueelle, joten hankkeessa tullaan laatimaan kaksi erillistä tuulivoimaosayleiskaavaa. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron ympäristövaikutukset arvioidaan yhteisessä YVA-menettelyssä.

Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteet Pielaveden ja Keiteleen kunnille hankealueen kaavoittamisesta. Pielaveden tekninen lautakunta on hyväksynyt kaavoitusaloitteen 21.12.2021 ja Keiteleen kunnanhallitus 7.3.2022.

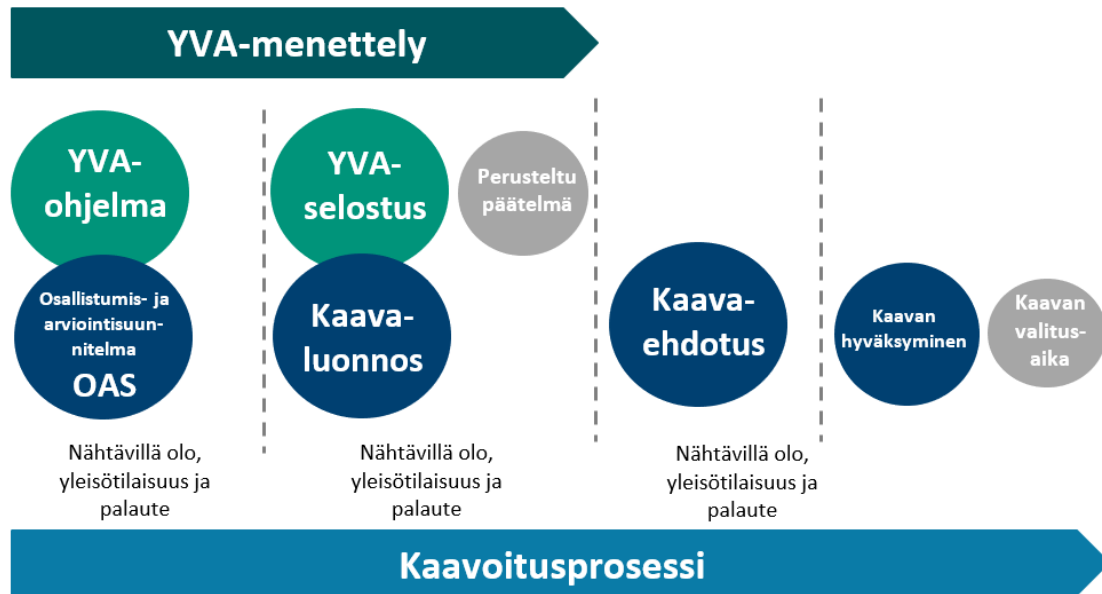
Tätä ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet tullaan yhdistämään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tiedotustilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.

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

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

YVA- ja kaavoitusprosessien eteneminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-2).





Kuva 2-2. YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulus.

## 2.6 Tiedottaminen, osallistuminen ja vuorovaikutus

YVA-menettelyn yksi tärkeä tavoite on edesauttaa kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia vireillä olevaan hankkeeseen. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat YVA-ohjelma ja -selostus ovat julkisia tietolähteitä, joista käy ilmi hankkeen tiedot sekä suunnitellut ja laaditut ympäristöselvitykset. YVA-selostukseen kootaan hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset.

### 2.6.1 Tiedottaminen

Hankkeeseen liittyvästä tiedottamisesta ja yleisötilaisuuksien järjestämisestä huolehtii yhteysviranomainen yhdessä hankkeesta vastaavan kanssa.

Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olosta kuulutuksella internet-sivuiltaan, Pielaveden ja Keiteleen kunnan ilmoitustauluilla sekä alueen sanomalehdissä (Savon Sanomat ja Pielavesi-Keitele). Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa ELY-keskukselle. YVA-selostuksen nähtävillä olosta kuulutetaan YVA-ohjelman tavoin.

Hankkeen YVA-menettelyä varten on avattu oma verkkosivu ympäristöhallinnon verkkopalveluun, jossa hankkeessa valmistellut julkiset aineistot ovat vapaasti kaikkien saatavilla. Sivun osoite on: <https://www.ymparisto.fi/muntterinkangastuulivoimaYVA>

Hankkeesta vastaava on lisäksi perustanut hankkeesta tiedottamista varten oman verkkosivunsa. Sivut löytyvät osoitteesta: <https://ilmatar.fi/projekti/muntterinkangas/>. Sivulla tiedotetaan hankkeen ajankohtaisista asioista.

## 2.6.2 Osallistumisen ja vuorovaikutus

### Yleisötilaisuudet

Vuorovaikutuksen ja osallistumisen takaamiseksi järjestetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana kaikille avoimet yleisötilaisuudet, joissa osallistujille kerrotaan hankkeesta ja vaikutusarvioinneista. Tilaisuudet järjestetään sekä YVA-ohjelman että YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana. Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus tuoda esille näkemyksiä ja esittää kysymyksiä, sekä saada tietoa ja keskustella hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista hankevastaavan, yhteysviranomaisen, kaavoittajan ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden kanssa.

Muntterinkankaan hankkeessa tilaisuudet pyritään järjestämään Pielavedellä ja Keiteleellä peräkkäisinä päivinä.

Ensimmäiset yleisötilaisuudet järjestetään YVA-ohjelman ollessa nähtävillä. Tilaisuudet järjestetään ns. hybriditilaisuuksina, joihin on mahdollista osallistua sekä paikan päällä että etäyhteyden kautta. Tilaisuuksissa esitellään hanketta ja laadittua YVA-ohjelmaa, käydään läpi YVA-menettelyn vaiheet ja vaikuttamismahdollisuudet.

YVA-selostuksen valmistuttua järjestetään toiset avoimet tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle YVA-selostuksen ollessa nähtävillä. Tilaisuuksissa esitetään laadittujen arviointien keskeisimmät tulokset, ja yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksensä tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista ja sen riittävydestä.

### Mielipiteet ja lausunnot

Yleisötilaisuuksissa käytävän keskustelun lisäksi arviointiohjelmasta sekä arviointiselostuksesta voi esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle toimittamalla mielipide kirjallisesti tai sähköpostilla ELY-keskuksen kirjaa-moon kuulutuksessa ilmoitettuna aikana.

Kummassakin YVA-menettelyn vaiheessa voivat hankkeeseen ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt, säätiöt ja järjestöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille, keskeisille viranomaisille ja muille asianomaisille tahoille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiohjelmasta ja perustellun päätelmänsä arviointiselostuksesta.

Mielipiteet ja lausunnot toimitetaan osoitteeseen: [kirjaamo.pohjois-savo@ely-keskus.fi](mailto:kirjaamo.pohjois-savo@ely-keskus.fi) tai Pohjois-Savon ELY-keskus, Kirjaamo, PL 2000, 70101 KUOPIO

Taulukko 2-4 esittelee Muntterinkankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn liittyvät vuorovaikutusmenettelyt ja osallistumismahdollisuudet.

Taulukko 2-4. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.

Mitä	Missä	Milloin
• YVA-ohjelman raportti	• ympäristö.fi – sivusto • Pielaveden ja Keiteleen kuntien viralliset ilmoitustaulut	• huhti-toukokuu 2022
• Yleisötilaisuudet	• Pielavesi (myös etäosallistumismahdollisuus) • Keitele (myös etäosallistumismahdollisuus)	• toukokuu 2022
• Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	• sähköisesti/postilla Pohjois-Savon ELY-keskukselle	• YVA-ohjelman nähtävilläolon aikana
• YVA-selostusraportti	• ympäristö.fi – sivusto • Pielaveden ja Keiteleen kuntien viralliset ilmoitustaulut	• alkuvuosi 2023
• Yleisötilaisuudet	• Pielavesi (myös etäosallistumismahdollisuus)	• alkuvuosi 2023

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keitele (myös etäosallistumismahdollisuus)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mielenpitojen ja lausuntojen antaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sähköisesti/postilla Pohjois-Savon ELY-keskukselle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiedottaminen hankkeesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ympäristö.fi – sivusto</li> <li>• Pielaveden ja Keiteleen kuntien internet-sivut</li> <li>• Savon Sanomat ja Pielavesi-Keitele sanomalehdet</li> <li>• hankkeesta vastaavan internet-sivut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koko YVA- ja kaavoitusmenettelyjen ajan</li> </ul>

### 2.6.3 Seurantaryhmä

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

Munsterinkankaan tuulivoimahankeeseen seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

- Pohjois-Savon ELY-keskus
- Pielaveden kunta
- Keiteleen kunta
- Pohjois-Savon liitto
- Kuopion kulttuurihistoriallinen museo
- Ylä-Savon sote
- Metsähallitus, luontopalvelut
- Metsäkeskus
- Pohjois-Savon pelastuslaitos
- Traficom
- Fingrid Oy
- Savon Voima Verkko Oy
- Pohjois-Savon riistakeskus
- Pielaveden riistanhoitoyhdistys
- Keiteleen riistanhoitoyhdistys
- Saarelan Seudun Riistamiehet ry
- Jylhän hirviseurue
- Metsästysseura Heinäjoen Saukot
- MTK Keitele ry
- MTK Pielavesi ry
- Metsänhoitoyhdistys Pohjois-Savo
- Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri ry
- Lintuyhdistys Kuikka ry
- Pielaveden mökkiläisneuvosto
- Saarelan nuorisoseura Riento
- Saarelan kulttuuriyhdistys
- Vuonamo-Viinikkala-Hemminki kylätoimikunta
- Kulvemäen-Tossavanlahden kylätoimikunta
- Vuonamon osakaskunta
- Sulkavanjärven osakaskunta

Seurantaryhmä kokoontui arviointiohjelman käsittelyä varten 7.4.2022. Seurantaryhmän kokoukseen osallistui hankkeesta vastaavan, konsultin, ELY-keskuksen ja kuntien edustajien lisäksi 18 eri tahon edustajia. Lisäksi yksi taho kommentoi asiakirjaluonnosta kirjallisesti. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa alustavan sähkönsiirtoreitin sijainnista, luontovaikutusten arvioinnin lähtötiedoista, metsästysmahdollisuuksista tuulivoimapuiston alueella sekä maanomistajille maksettavista korvauksista voimaloiden sekä voimajohtoreitin alueella. Kokouksessa tuotiin esiin muun muassa vedenottamon sijainti Viinikkalan pohjavesialueella, jonka osalta YVA-ohjelmaa on täydennetty kokouksen jälkeen sekä alustavalle voimajohtoreitille sijoittuva rakennus (muu kuin asuin- tai lomarakennus), jonka sijainti otetaan huomioon voimajohtoreitin jatkosuunnittelussa.

Seurantaryhmä kokoontuu toisen kerran ennen YVA-selostuksen julkaisua.

## 2.7 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle huhtikuun lopussa 2022. Yhteysviranomainen asettaa YVA-ohjelman nähtävälle kuukauden ajaksi. Hankkeen vaatimat luonto- ja ympäristöselvitykset toteutetaan maastokaudella 2022. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus on tavoitteena jättää yhteysviranomaiselle vuoden 2023 alussa. YVA-selostus asetetaan nähtävälle kahdeksi kuukaudeksi. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan alustavan aikataulun mukaan keväällä 2023.

### 3 HANKE

#### 3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

##### 3.1.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-1). Taulukossa 3-2 on esitetty muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja suunnitelmia.

*Taulukko 3-1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset sopimukset, strategiat ja suunnitelmat.*

Sopimus/strategia/suunnitelma	Tavoite
YK:n ilmastopöytäkirja (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Kiotoon pöytäkirja (1997)	Teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen.
Suomen ilmasto- ja energiastrategia (2008)	Käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja yleisemmällä tasolla vuoteen 2050.
EU:n ilmasto- ja energiapaketin (tarkistettu 2014)	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 40 prosentilla vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Uusiutuvien energianmuotojen osuuden kasvattaminen 32 prosenttiin EU:n energiankulutuksesta.
Pariisin ilmastopöytäkirja (2016)	Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.
Suomen ilmasto- ja energiastrategian päivitys (2016)	Konkreettiset toimet ja tavoitteet vuoteen 2030 asetettujen energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi sekä tien valmistaminen kohti vuoden 2050 tavoitteita.
Keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma KAISU (2017)	Keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi.
Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia vuoteen 2030 (2017)	Linjaa 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.
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.

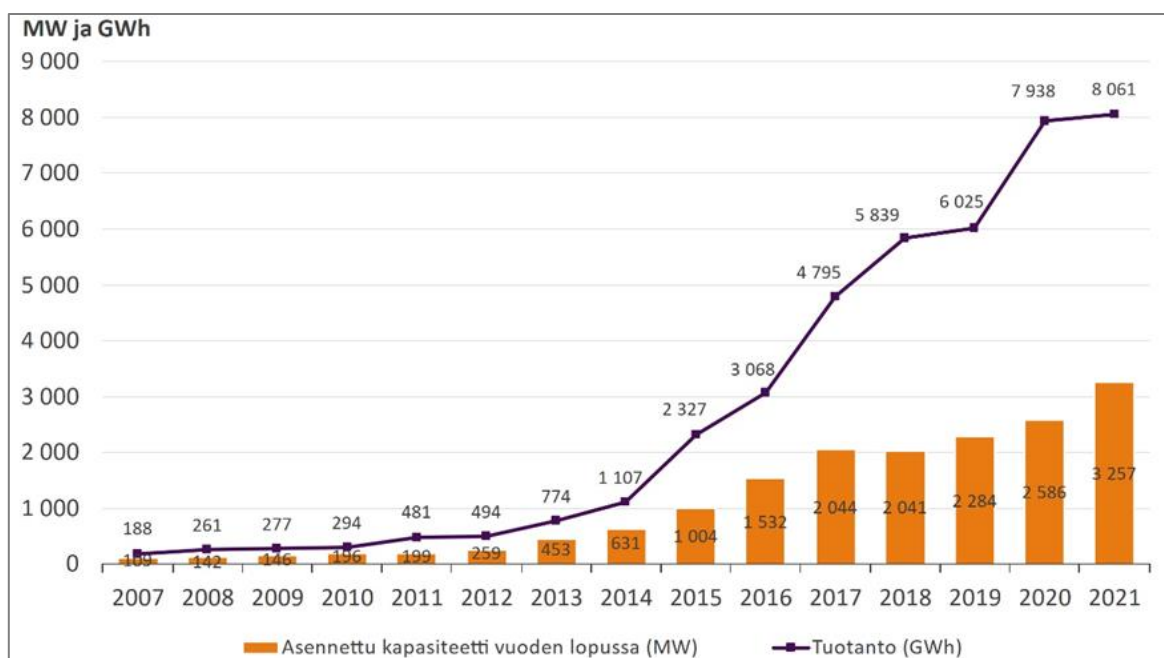
Taulukko 3-2. Muita tuulivoimahankeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.

Ohjelma/strategia/suunnitelma	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.
Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategia 2012–2020 (2012)	Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä.
METSO-ohjelma (2014)	Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittyy toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.

### 3.1.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle.

Munsterinkankaan tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian (2016) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen. Uusiutuva energia on mukana myös parhaillaan valmisteilla olevassa uudessa ilmasto- ja energiastrategiassa, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2022. Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 3-1). Vuonna 2020 rakennettiin 67 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 302 MW ja vuonna 2021 otettiin käyttöön 141 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 671 MW. Vuonna 2021 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 8,06 TWh sähköä, jolla katettiin noin 9,3 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 11,7 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2022).



Kuva 3-1. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys (Energiateollisuus 2022).



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

### 3.1.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

Savon ilmasto-ohjelma 2025 on Etelä- ja Pohjois-Savon maakuntien yhteinen ilmasto-ohjelma, joka on valmistunut vuonna 2013. Ilmasto-ohjelmassa on tuotu Euroopan unionin yleiset ja Suomea koskevat ilmastostrategiat maakunnan tasolle. Savon maakuntien yhteinen tahtotila on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, sopeutua ilmastonmuutoksen haasteisiin ja edistää ilmastoystävällisiä liiketoimintamahdollisuuksia. Ilmasto-ohjelmaan on kirjattu omaksi osuudekseen tuuli- ja aurinkoenergian sekä maa- ja ilmalämmön käytön edistäminen, johon liittyviä toimenpiteitä ovat asutusalueiden energiantuotannon mahdollisuuksien (aurinko, tuuli, maa/vesilämpö, ilmalämpöpumput) ja toteuttamistapojen selvittäminen, sekä tuulivoimarakentamisen edistäminen kaavoitustyössä.

Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2018–2021: Pohjois-Savon maakuntaohjelman talouden uudistuminen -osiossa on energiateknologiaan keskittyvä osuus, jossa on mainittu yhtenä osa-alana uusiutuva energia, hajautettu energiantuotanto ja kierrätysenergia. Myös energiantuotannon päästöt ja vaikutukset on yksi tämän otsikon alle sijoittuva osa-alue.

Muntterinkankaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho olisi arviolta noin 120–160 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 400–500 GWh luokkaa.

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

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

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

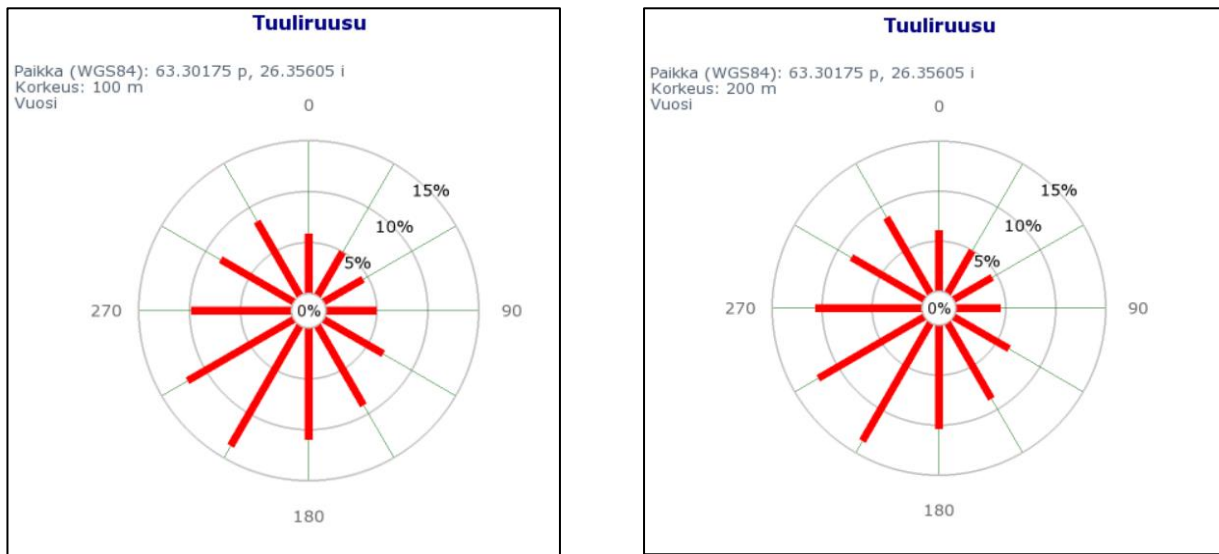
### 3.1.4 Tuulisuus

Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta ([www.tuuliatlas.fi](http://www.tuuliatlas.fi)). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. (Ilmatieteen laitos 2022a)

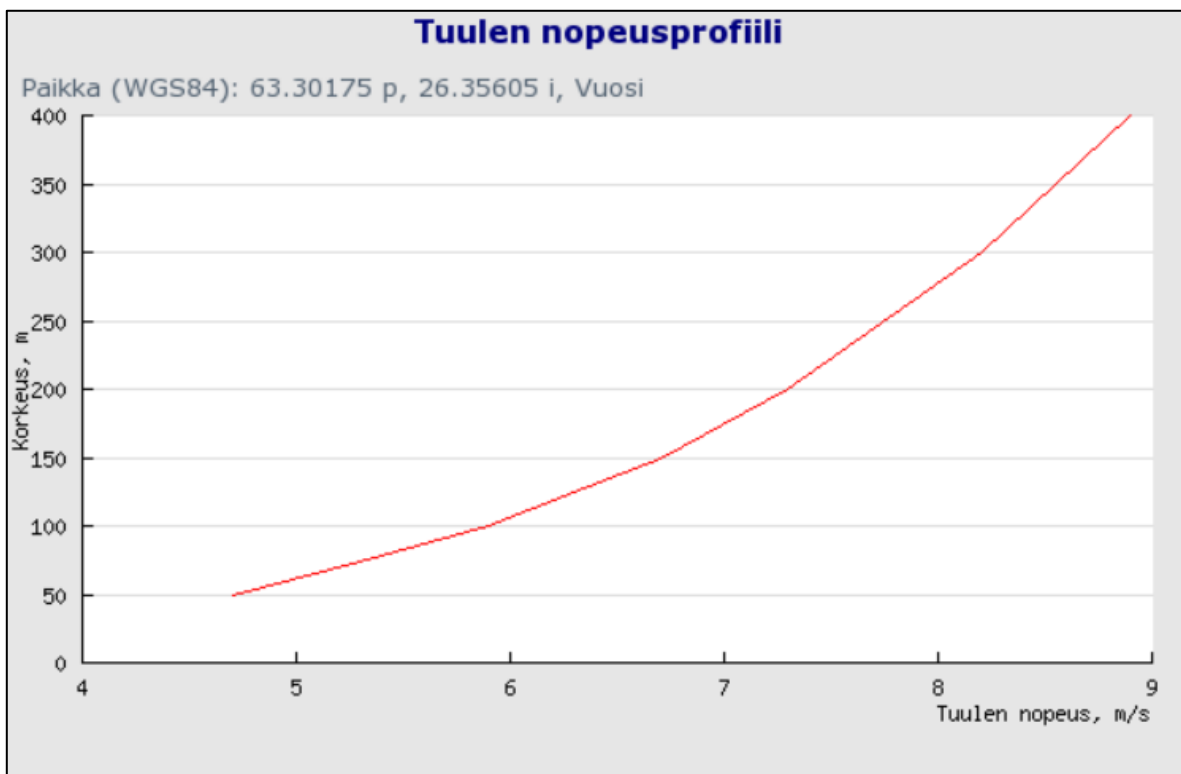
Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla.

Suuremmat tornikorkeudet mahdollistavat kuitenkin tuulivoiman rakentamisen myös metsäiseen sisämaahan, jossa edulliset tuuliolosuhteet löytyvät rannikkoseutua korkeammalta (Motiva 2021). Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022b).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta nähdään, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimatuotantoon. Kuvassa 3-2 on esitetty tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusu 100 ja 200 metrin korkeudelta. Valitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta kohti koillista. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella 100 metrin korkeudella 5,9 m/s, 200 metrin korkeudella 7,3 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,3 m/s (Kuva 3-3).



Kuva 3-2. Tuuliruusu hankealueen keskivaiheelta 100 metrin ja 200 metrin korkeudelta (Ilmatieteen laitos 2022a).



Kuva 3-3. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Ilmatieteen laitos 2022a).

## 3.2 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

### 3.2.1 Munsterinkankaan tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Munsterinkankaan tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2021 Ilmatar Energy Oy:n toimesta. Hanketoimija on solminut alueen maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksia sekä Pielaveden ja Keiteleen kuntien kanssa aluetta koskevat kaavoitussopimukset.

### 3.2.2 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Munsterinkankaan tuulivoimapuistossa vuonna 2027. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty taulukossa 3-2.

*Taulukko 3-3. Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.*

YVA-menettely	2022–23
Osayleiskaava	2022–23
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2024
Tekninen suunnittelu	2024–25
Rakentaminen	2025–26
Tuulivoimapuiston kaupallinen käyttö	2027–

## 4 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

### 4.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

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

Muntterinkankaan tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelemisessä on alustavat voimalapaikat pyritty sijoittamaan niin, että ne lähtökohtaisesti aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelun esisuunnittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys.

Molemmista toteutusvaihtoehtoissa on pyritty hyödyntämään alueen tuulienergia ja maankäyttö tehokkaasti. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita sijoittuu sekä Pielaveden että Keiteleen alueelle ja vaihtoehdossa VE2 Pielaveden alueelle. Tällä vaihtoehtoasettelulla on mahdollista arvioida sekä Pielavedelle että Keiteleelle sijoittuvien tuulivoimaloiden ympäristövaikutukset. Vaihtoehtoa, jossa tuulivoimaloita sijoittuisi vain Keiteleen alueelle, ei ole muodostettu, koska alustavien selvitysten perusteella enimmillään kolmen tuulivoimalan hanke ei olisi teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoinen.

YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien selvitysten ja mallinnusten, sekä YVA-menettelyssä saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarvittaessa tarkennetaan ja muodostetaan YVA-selostuksen vaikutusten arviointiin uusia toteuttamiskelpoisia hankevaihtoehtoja. Voimaloiden lopullinen lukumäärä voi muuttua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakennetut voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan 350 metriä korkeilla voimaloilla.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloiden ja tuulivoimapuiston sähköaseman välillä toteutetaan keskijännitteisillä maakaapeleilla. Hankealueella tuotettu sähkö on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon liittymällä hankealueen etelä-kaakkoispuolella Savon Voima Verkon 110 kV voimajohtoon uudella, noin 10 km pituisella 110 kV ilmajohtolla ja nykyisen 110 kV voimajohtoon vierelle rakennettavalla uudella 110 kV kytkinlaitoksella. Sähkönsiirron ratkaisut tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä ja hankkeen jatkosuunnittelussa yhteistyössä verkkoyhtiön kanssa. Tällä hetkellä ei ole tiedossa toista teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoista sähkönsiirtovaihtoehtoa.



## 4.2 Hankkeen vaihtoehdot

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

### VE0 Tuulivoimalat

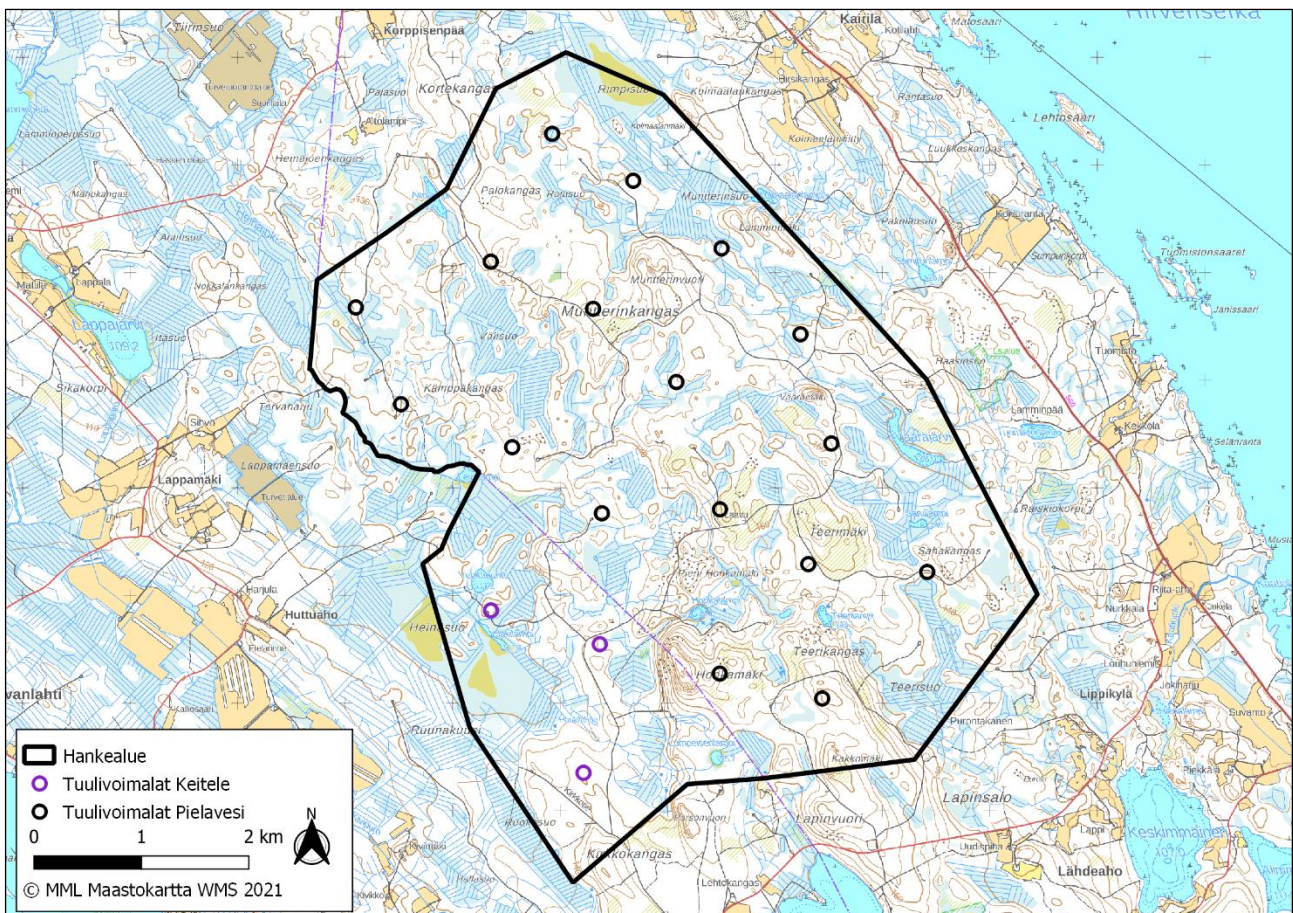
Hanketta ei toteuteta.

### VE1 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 20 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloista 17 sijoittuu Pielaveden ja 3 Keiteleeseen kunnan alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 350 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW.

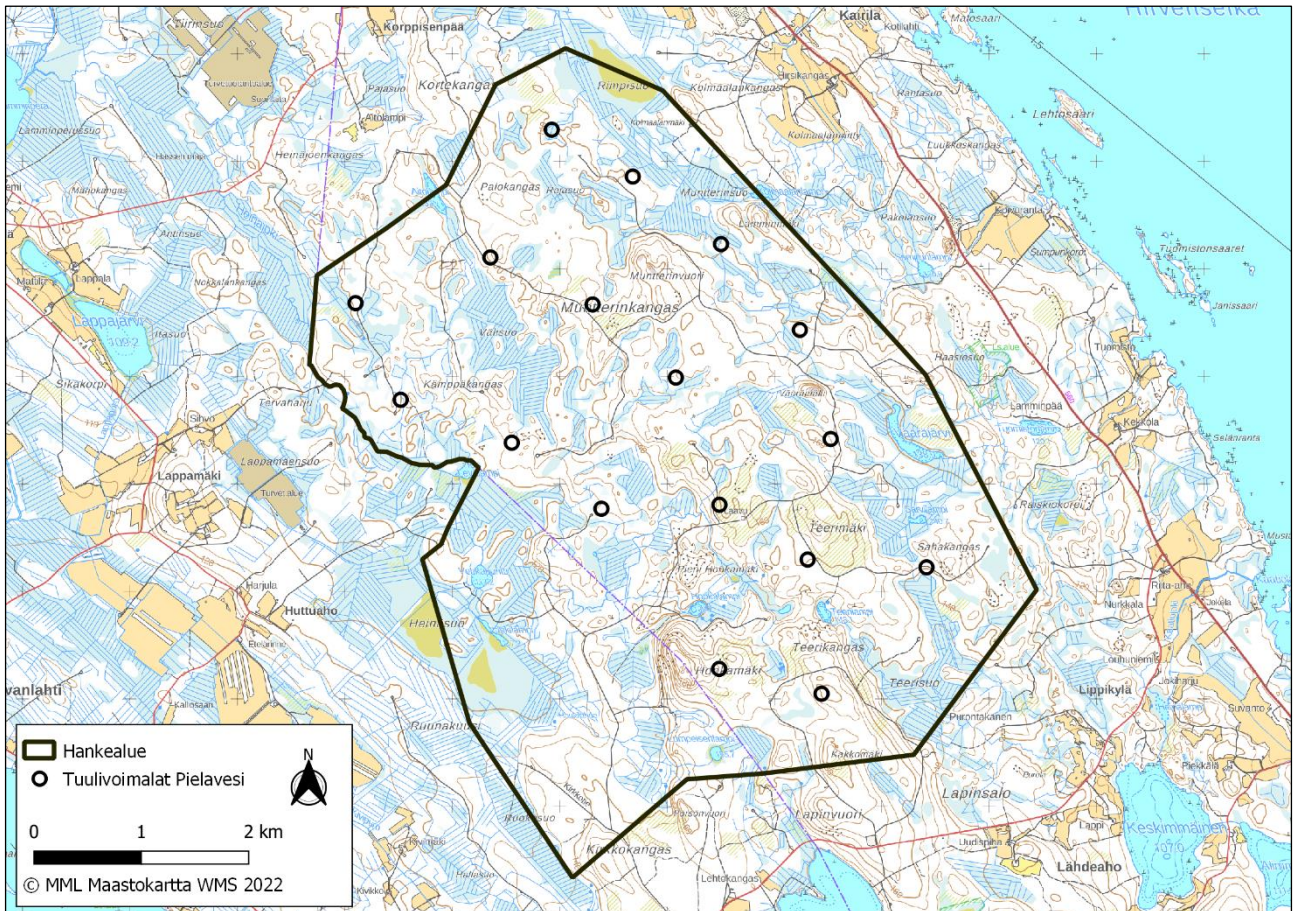
### VE2 Tuulivoimalat

Hankealueelle rakennetaan enintään 17 uutta tuulivoimalaa. Kaikki tuulivoimalat sijoittuvat Pielaveden kunnan alueelle. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on korkeintaan 350 metriä ja yksikköteho noin 6–10 MW.



Kuva 4-1. Munsterinkankaan tuulivoimapaiston alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE1.





Kuva 4-2. Munsterinkankaan tuulivoimapuiston alustava voimasijoittelu vaihtoehdossa VE2.

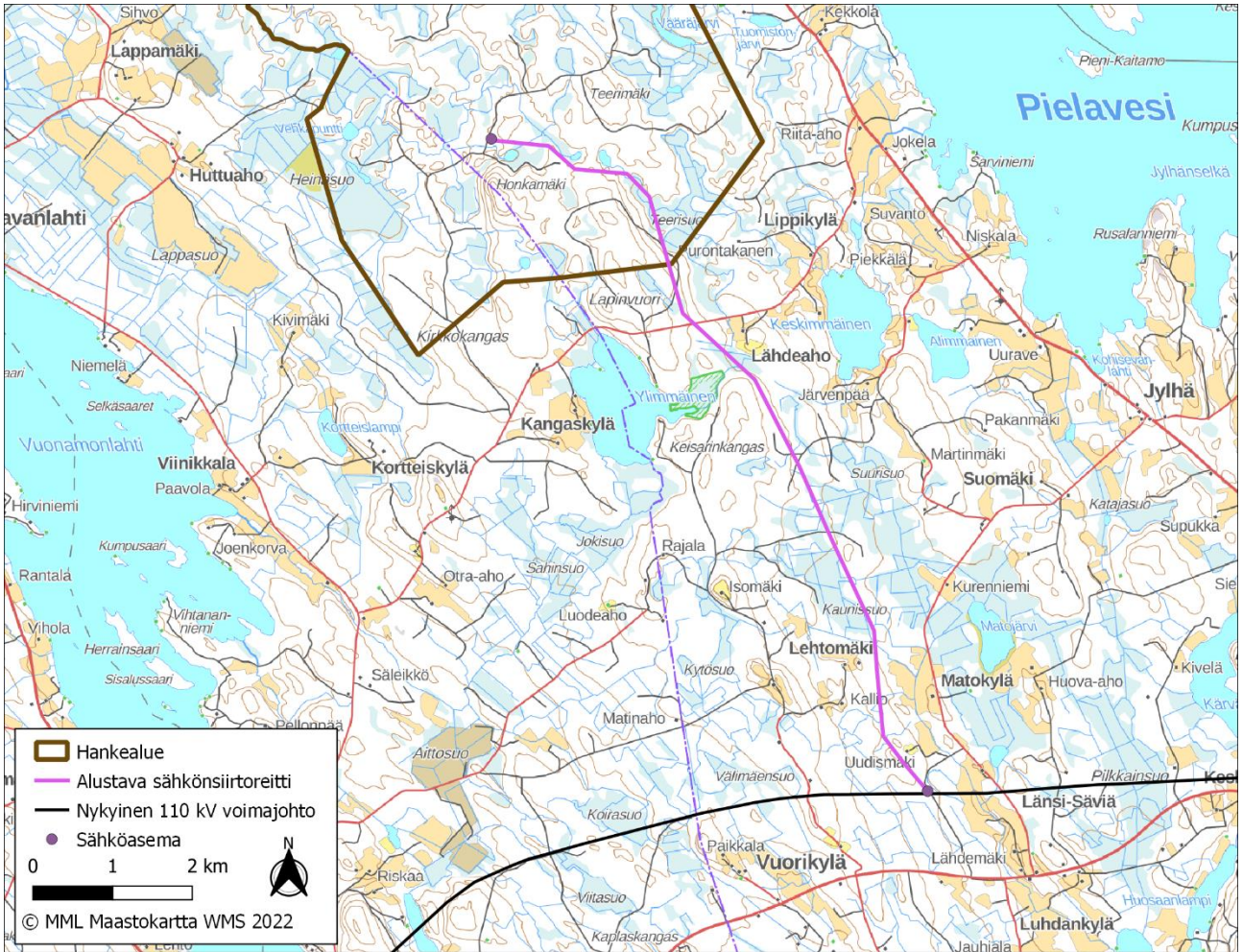
Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan hankealueelle uusi sähköasema, voimajohto sähköasemalta liittymispisteeseen ja uusi kytkinlaitos. Hankealueella tuotetun sähkön siirtämiseksi valtakunnan verkkoon on alustavasti tarkasteltavana yksi vaihtoehto:

#### SVE

#### Sähkönsiirto 110 kV voimajohto

Hankkeen sähkönsiirtoa varten hankealueelle rakennetaan sähköasema. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan noin 10 km pitkä uusi 110 kV voimajohtolinja tuulivoimapuiston sähköasemalta Savon Voima Verkon 110 kV voimajohtolle. Liittyminen nykyiseen 110 kV voimajohtoon tapahtuu voimajohtojen yhteyteen rakennettavalla uudella 110 kV kytkinlaitoksella. Alustava liittymäpiste ja uuden sähköaseman paikka sijaitsee hankealueen etelä-kaakkoispuolella Länsi-Sävän länsipuolisella alueella.





Kuva 4-3. Munsterinkankaan tuulivoimahankkeen suunniteltu sähkösiirto.



## 5 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

### 5.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääosin UPM:n ja Tornatorin sekä yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimuksia tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Hankealueen koko on noin 3 000 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja kokoamisalueista, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaista varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2 hehtaaria/voimala. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimaloiden kokoamiseen tarvitaan kokoamisalue jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Voimalaitoksen kokoamisalueen tarvitsema maa-ala on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 20–25 metriä.

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10–15 metriä leveä.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.

Seuraavassa ilmakuvassa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita (Kuva 5-1). Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.

Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan sähköasema (esim. 110/30 kilovoltin), jonne maakaapelit voimaloilta johdetaan. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5–1,0 hehtaaria. Sähköasemalta rakennetaan 110 kV ilmajohto valtakunnanverkon liityntäpisteeseen, johon liittymistä varten liittymispisteeseen rakennetaan uusi 110 kV kytkinlaitos, joka sijoittuu lähtökohtaisesti olemassa olevien ja Muntterinkankaan tuulivoimapuistoa varten toteutettavien 110 kV johtoaukeiden yhteyteen. Tuulipuiston sähköaseman ja 110 kV kytkinlaitoksen sijoituspaikka saattaa tarkentua jatkosuunnittelussa teknisen suunnittelun edetessä.



Kuva 5-1. Ilmakuva rakennetusta tuulivoimapuistosta (Maanmittauslaitos 2022).

## 5.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

### 5.2.1 Yleistä

Muntterinkankaan tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden ja sähköaseman välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, tuulivoimapuiston sähköasemasta ja valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta ilmajohdosta ja 110 kV kytkinlaitoksesta.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvittavien väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä tullaan koko hankealueelta selvittämään arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa.

### 5.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä nk. hybridirakenteena (Kuva 5-2).

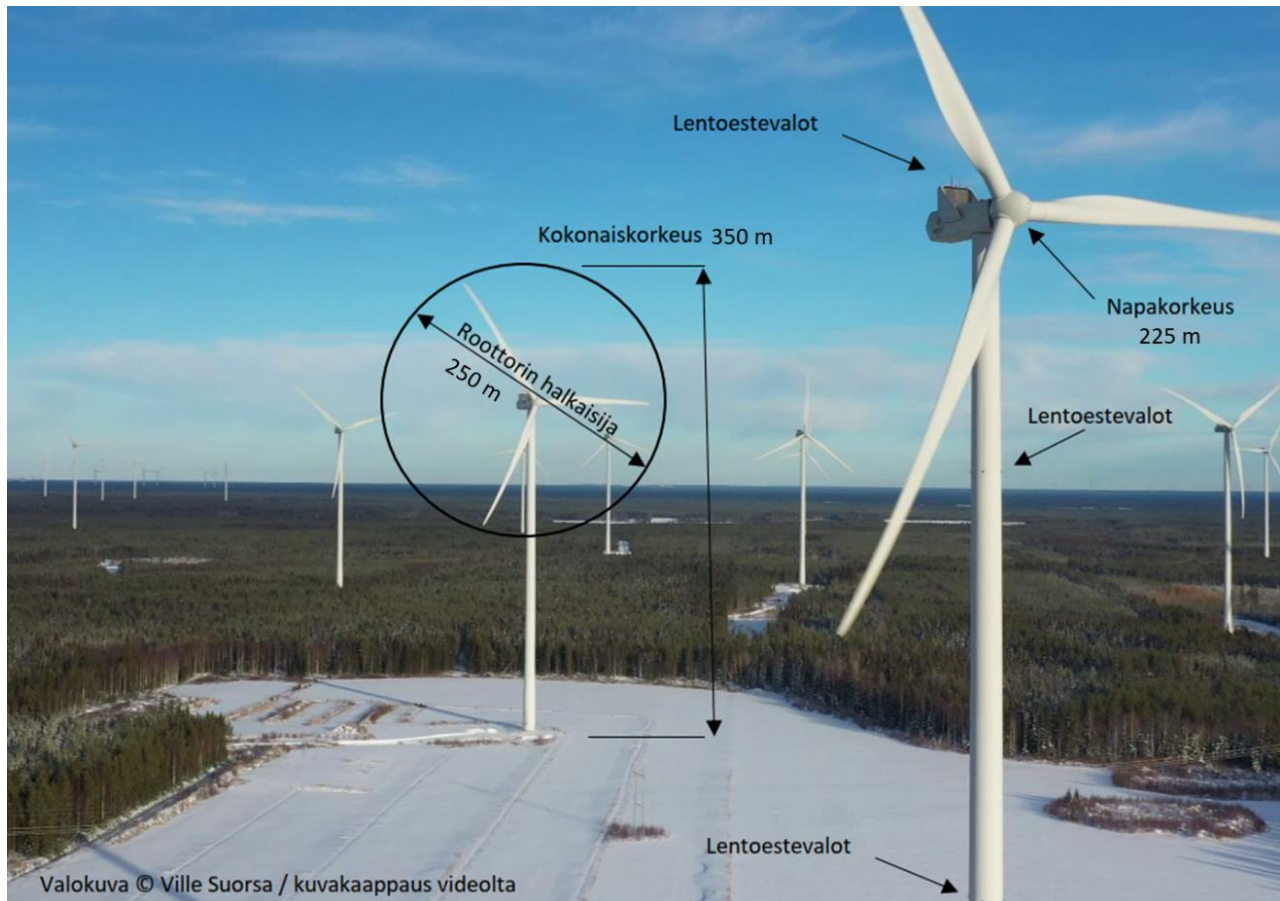


*Kuva 5-2. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (Leila Väyrynen ja Ville Suorsa, FCG).*

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 6–10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään noin 225 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään noin 250 metriä (siipi max. 125 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 350 metrin korkeuteen (Kuva 5-3).

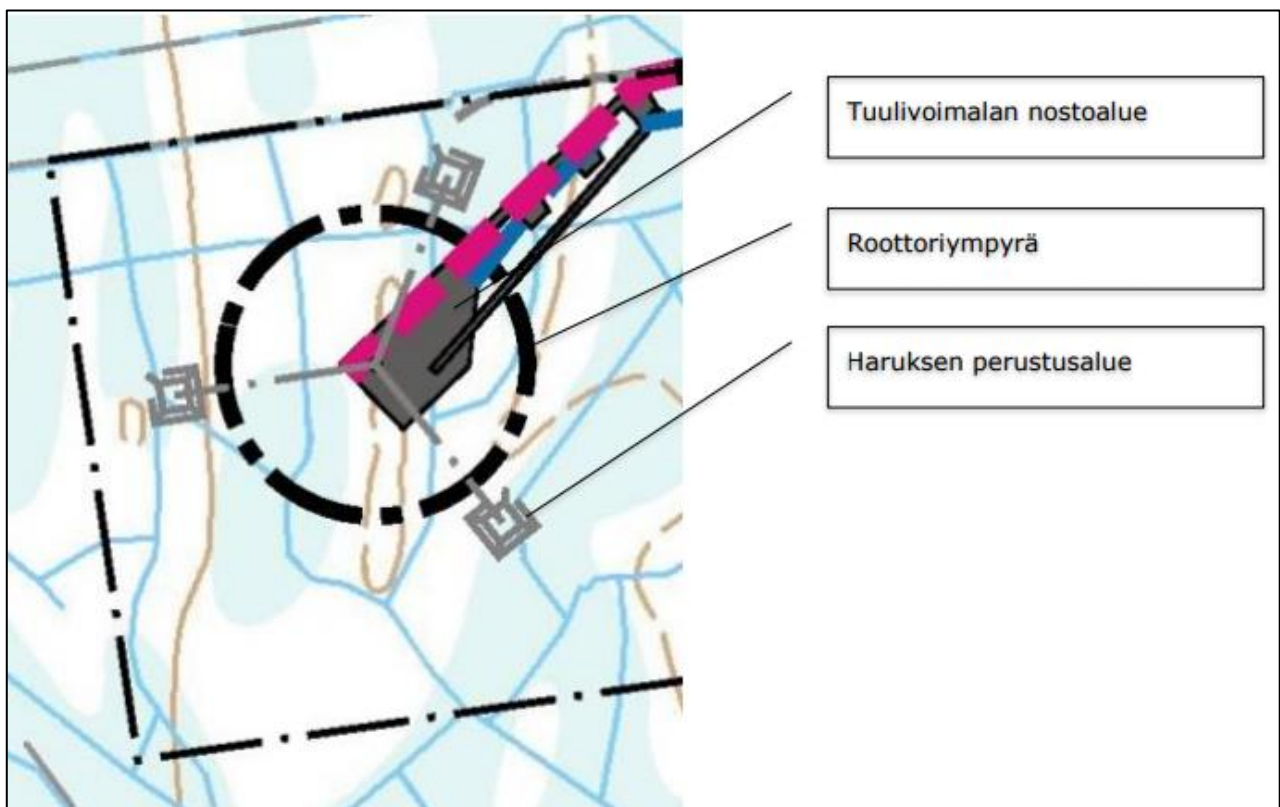
Voimalat saattavat voimalatyypistä riippuen vaatia harukset voimalatornin tukemiseksi. Harukset tarvitsevat perustusalueen, joka sijoittuu roottoriympyrän ulkopuolelle. Rakentamisvaiheessa perustuksen ympäristöstä poistetaan puusto niin laajalta alalta, että perustukset mahdollista rakentamaan.





Valokuva © Ville Suorsa / kuvakaappaus videolta

Kuva 5-3. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 350 metriä (Ville Suorsa, FCG).



Kuva 5-4. Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

### 5.2.3 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (STY ry 2012).

Voimalassa käytettävät hydrauliiikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa, ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliiikkaöljyä tarvitaan tyyppillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

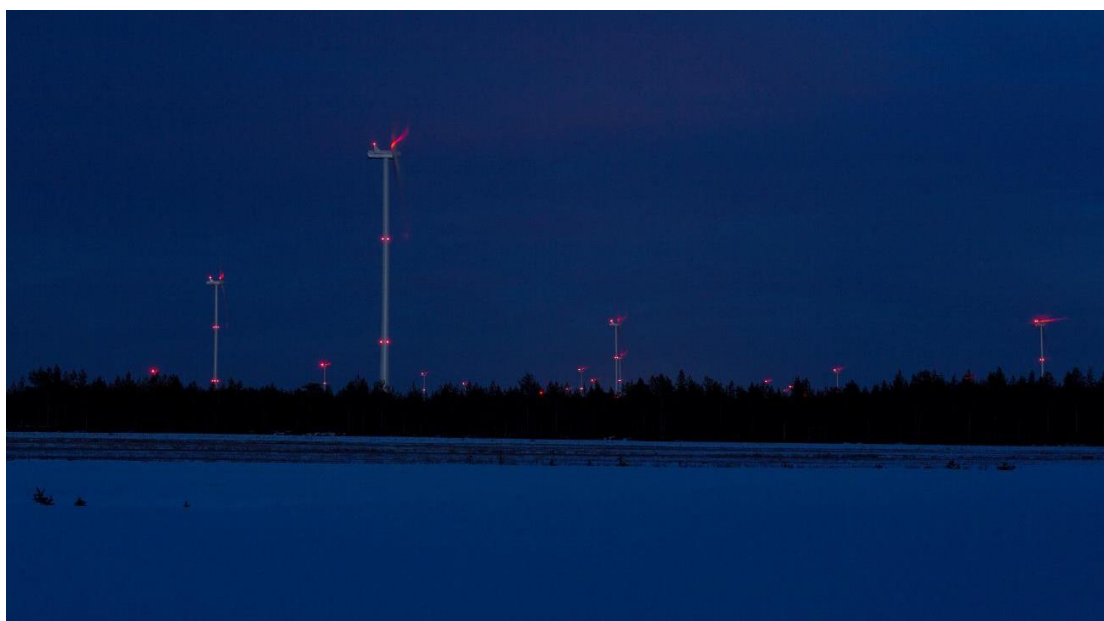
Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvudon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismin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

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

Tuulisähköntuotannossa käytetään kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa SF6-kaasua, kuten missä tahansa sähkönsiirrossa. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilo riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. SF6-kaasun käytölle etsitään koko ajan korvaavia menetelmiä ja kytkinlaitoksissa käytetään jo nyt myös ilma-/tyhjiöeristystä (STY ry 2020).

### 5.2.4 Lentoestevalot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnot ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Fintrafficin antamassa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hanketoimija hakee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lupakäytön toteutuslupaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja.

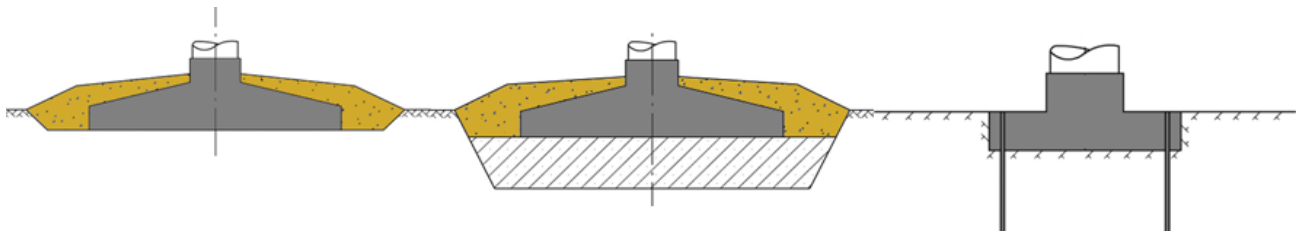


Kuva 5-5. Kiinteät punaiset lentoestevalot (Ville Suorsa, FCG).

### 5.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaidan pohjaolosuh-teista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massan-vaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetonipe-rustuksella.



Kuva 5-6. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

### 5.2.6 Huoltotieverkosto

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

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kun-nostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin.

Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpi-teisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



Kuva 5-7. Vasemmalla esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina (Ville Suorsa, FCG).



### 5.3 Sähkönsiirron rakenteet

#### 5.3.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle toteutetaan keskijännitemaakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan kaapeliojaan, jotka kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Tuulivoimapuiston sähköasemalle rakennetaan tarvittava määrä tehomuuntajia, jotka muuntavat jännitteen maakaapeleille sopivalle keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosassa tai tornin yläosassa.



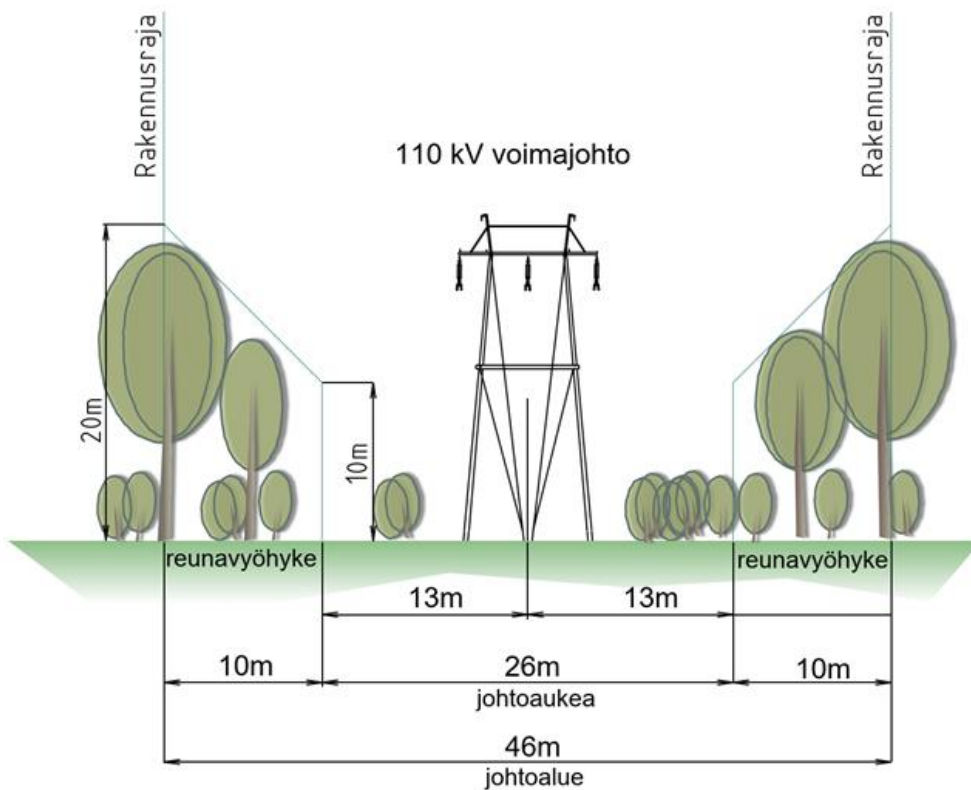
Kuva 5-8. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (Minna Takalo, FCG).

#### 5.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Alustavan suunnitelman mukaan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimapuiston sisäiseltä sähköasemalta kantaverkkoon noin 10,5 kilometrin pituisella 110 kV voimajohdolla, josta noin kahdeksan kilometriä sijoittuu hankealueen ulkopuolelle. Liityntä tapahtuu hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevaan Savon Voima Verkko Oy:n 110 kV voimajohtoon voimajohdon yhteyteen rakennettavan uuden 110 kV sähköaseman kautta.

Sähkönsiirron reitti ja sähkönsiirron rakenteet tarkentuvat suunnittelun edetessä. 110 kV:n ilmajohto vaatii noin 26 metriä leveän johtoauekan (Kuva 5-9). Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoauekan molemmin puolin.





Kuva 5-9. 110 kV voimajohtoalueen poikkileikkaus.

#### 5.4 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentaminen

**Tuulivoimapuiston rakentaminen** aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella.

Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Ties-tön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla.

Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.



Kuva 5-10. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (Ville Suorsa, FCG).



Kuva 5-11. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (Ville Suorsa, FCG).

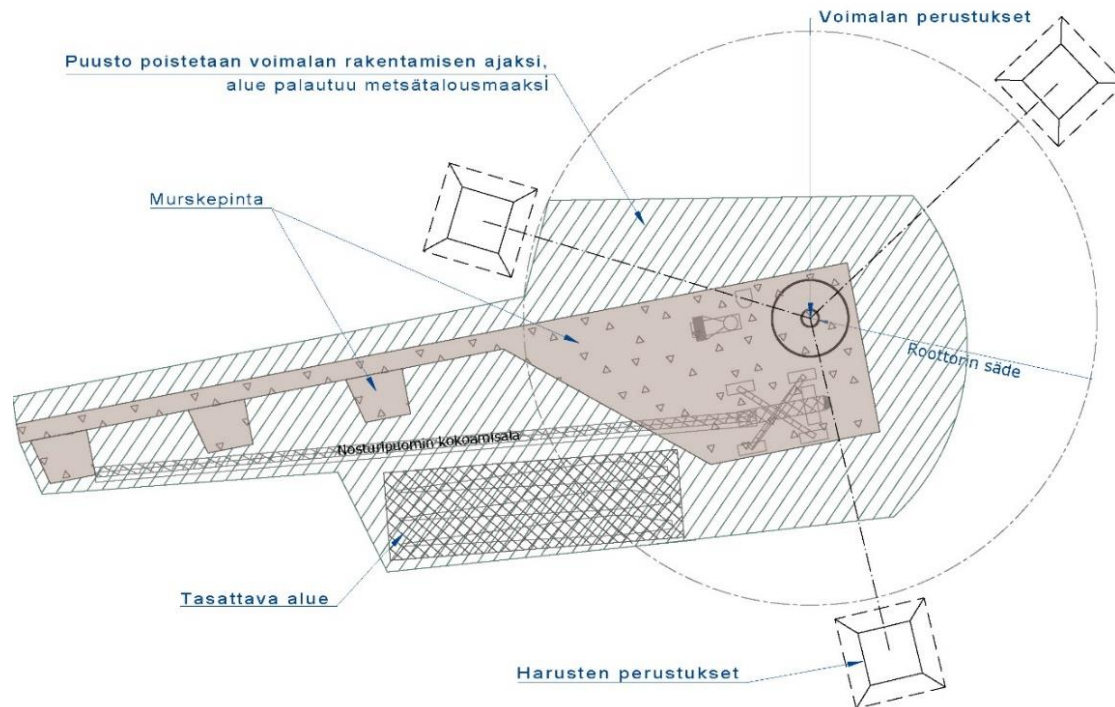


Kuva 5-12. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (Leila Väyrynen, FCG).



Kuva 5-13. Tuulivoimalan kokoamista (Ville Suorsa, FCG).





Kuva 5-14. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

Tyypillisesti teräslieriötorni tuodaan 7–10 osassa. Hybriditornin teräsbetoniosuus voi koostua noin 20 elementistä, joiden päälle tulee 2–4 teräslieriöosuutta. Konehuone tuodaan yhtenä kappaleena, sekä erikseen jäähdytyslaitteisto ja roottorin napa ja lavat, jotka kootaan paikalla valmiiksi ennen nostoa. Voimalatyyppistä riippuen lavat kiinnitetään napaan joko maassa ennen nostoa tai lavat nostetaan nosturilla ja kiinnitetään napaan ylhäällä yksi kerrallaan.

Muntterinkankaan tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2025–2026, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet.

**Voimajohdon rakentaminen** jakautuu kolmeen päävaiheeseen; perustustyövaihe, pylväskasaus ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset.

Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään routa-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä. Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänä vetona. Johtimien liittämisen tehdään räjäytysliitoksien avulla.



Kuva 5-15. Sähköaseman ja voimajohtojen rakentamista (Ville Suorsa, FCG).

#### 5.4.1 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden osia, torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähimmistä satamista (Oulu, Raahetai Kokkola). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on 100–150 kuljetusta valittavasta voimalatyypistä riippuen.

Liikennesuoritteiden määrät tarkentuvat YVA:n selostusvaiheessa, kun alueen suunnittelu etenee ja esimerkiksi rakennettavan ja parannettavan tieverkon määrä on selvillä

### 5.5 Huolto ja ylläpito

#### 5.5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja tarpeen mukaan aurattuna myös talvisin.

Voimaloilla tehdään vuosittain huolto, joka kestää 3–4 vuorokautta voimalaa kohti. Tämän lisäksi voidaan olettaa muutamia ennakoimattomia huolto- ja stoppikäyntejä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin viisi käyntiä vuodessa. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosi- huollot pyritään suorittamaan ajankohtana, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat.

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

#### 5.5.2 Voimajohto

Voimajohtojen kunnossapito vaatii säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Tarkistukset tehdään noin 1–3 vuoden välein. Tarkistukset tehdään johtoalueella liikkuen tai lentäen. Voimajohtoalueen reunapuuston korkeutta voidaan tarkastella myös laserkeilausaineiston avulla.

Merkittävimmät voimajohtoihin liittyvät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen. Johtoaukeiden puusto raivataan 5–8 vuoden välein koneellisesti tai miestyövoimin. Reunavyöhykkeiden puustoa käsitellään 10–25 vuoden välein. Ylipitkät puut kaadetaan tai puuston latvustoa lyhennetään niin, ettei puuston korkeus ylitä sallittua korkeutta (Fingrid Oyj, 2010).

## 5.6 Käytöstä poisto

### 5.6.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoimapuiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti.

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

#### *Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli*

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Tornin puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan toisaalle sulatettavaksi kierrätettäväksi tai jätteenpolttolaitoksessa poltettaviksi (energiana hyödyntäminen). Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin – (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

#### *Tuulivoimaloiden lavat*

Tuulivoimaloiden lavat koostuvat pääosin erilaisesta sekoituksesta polymeerejä, pääosin kertamuoveja, epoksia ja polyesteriä, balsapuuta, metallia ja lasi-, sekä hiilikuituja. Lasikuitumuovin ongelma on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, joka pystyy hyödyntämään lapojen materiaalia ja rakentamaan niistä rakennusteollisuuden komponenttimateriaaleja.

Stena Recycling vastaa kaikkien Ilmattaren tuulivoimaloiden lapojen kierrätyksestä kokonaan.

Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvittää parhaillaan osana KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitetaan sementin raaka-aineeksi. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina. Komposiittien materiaalit hyödynnetään tehokkaasti, eikä prosessissa synny tuhkaa toisin kuin poltettaessa komposiittimuovijätettä jätteenpolttolaitoksissa energiaksi. KiMuRa-projekti päättyy vuoden 2022 syyskuussa.

Yksi voimalavalmistaja on julkaisut vuoden 2021 syksyllä ensimmäisen täysin kierrätettävän lavan ja ensimmäiset lavat ovat jo tuotannossa. Uusilla lavoilla varustetut voimalat on tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2022 Saksassa.

#### *Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit*

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

#### *Perustukset*

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

### *Voimalapaikat, nostoalueet ja huoltotiet*

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä.

Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

### *Vaarallinen jäte*

Voimaloissa oleva ongelmajäte eli vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet kuuluvat näihin aineisiin.

## 5.6.2 Sähkösiirron rakenteet

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohto voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä lisää sen käyttöikää noin 20–30 vuotta. Voimajohdon käytyä tarpeettomaksi tai tultua elinkaarensa päähän, voimajohto puretaan. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset perustuspilarit pelloilta ja pihoilta. Ne osat, mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi.

## 5.7 Turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimapuiston käyttöaikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä eikä tuulivoimapuiston alueella liikkumista ei rajoiteta

Viranomaiset ovat määritelleet suosituksia turvaetäisyyksiksi myös tuulivoimahankkeissa. Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä (Liikenneviraston ohje 8/2012), eli Muntterinkankaan hankkeessa 370–380 metriä.

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mahdollisena riskialueena voidaan laajimmillaan käytännössä pitää etäisyyttä, joka saadaan laskemalla yhteen voimalan tornin korkeus ja roottorin halkaisija (STY ry 2021).

Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016), eli Muntterinkankaan hankkeessa 525 metriä.

## 6 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017 3§ ja 4§) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.

Muntterinkankaan hankkeen läheisyyteen ei sijoitu toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Lähin, Sikamäen tuulivoimapuisto, kolmen voimalan luvitettu hanke, sijoittuu noin 23 km etäisyydelle Muntterinkankaan hankealueesta lounaaseen. Muut tuulivoimahankkeet sijoittuvat lähes samoille etäisyyksille (23–29 km).

Muut tuulivoimapuistohankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheuttaa.

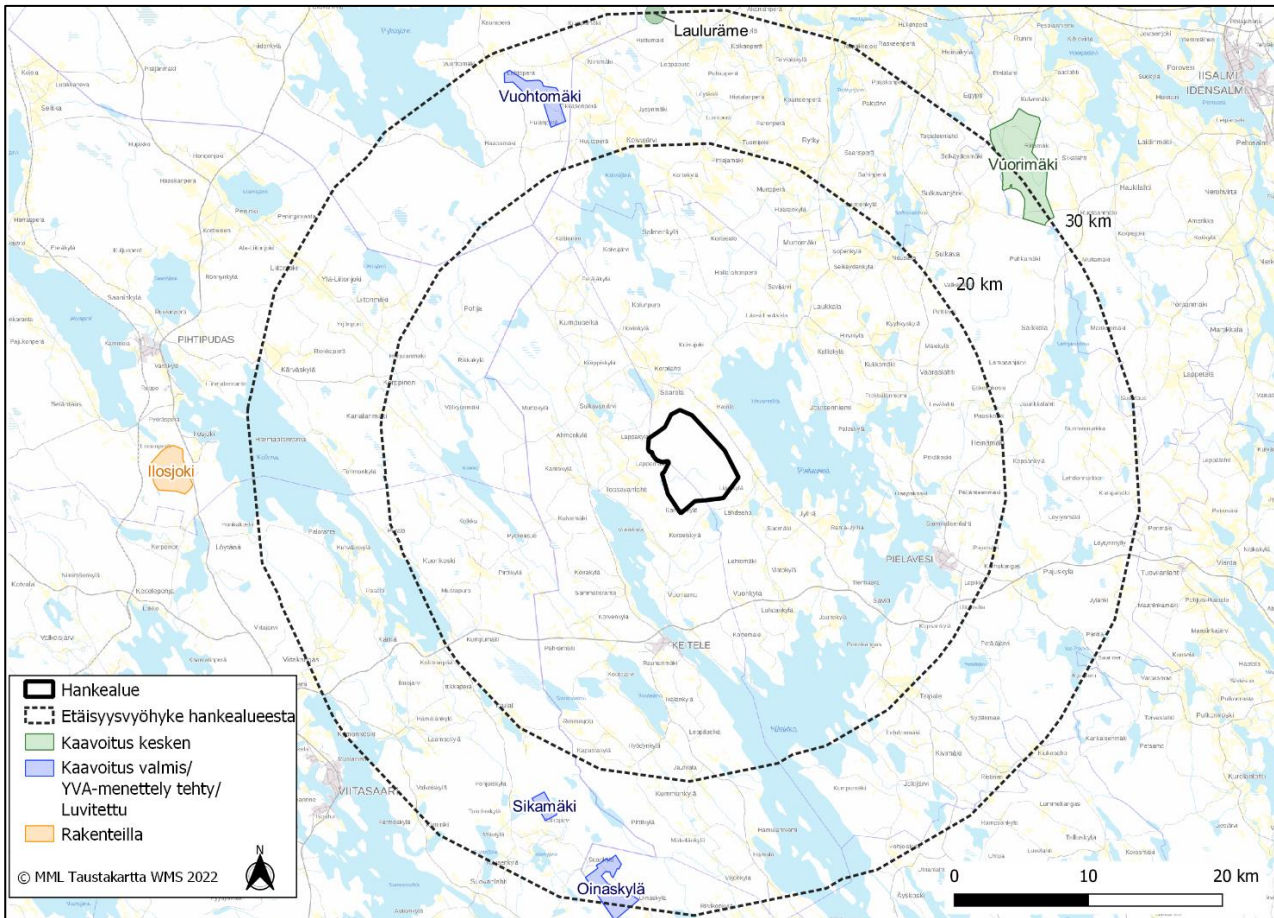
Mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan myös muiden sellaisten lähialueen muiden toimialojen hankkeiden kanssa, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Muntterinkankaan tuulivoimahankeeseen kanssa. YVA-ohjelmavaiheessa ei sellaisia hankkeita ole tiedossa.

Alle 30 kilometrin etäisyydellä tällä hetkellä tiedossa olevat hankkeet on esitetty alla olevassa seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1).

*Taulukko 6-1. Muut tuulivoimahankkeet 30 km säteellä.*

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
<b>Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä</b>				
Sikamäki	3	Luvitettu	23,1	lounas
Vuohtomäki	8	Luvitettu	23,2	pohjoinen
Oinaskylä	5	Luvitettu	26	etelä
Vuorimäki	27	YVA- ja kaavamenettely	28,2	koillinen
Lauluräme	n. 10	Kaavoitus	29,6	pohjoinen





Kuva 6-1. Muut tuulivoimalahankkeet Munsterinkankaan hankealueen ympäristössä (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022).

## 7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu alla olevaan taulukkoon 7-1. Taulukossa 7-2 on lisäksi esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat.

Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

*Taulukko 7-1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.*

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Pielaveden kunnanvaltuusto Keiteleen kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Pielaveden kunnan rakennusvalvontaviranomainen Keiteleen kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Sähkömarkkinalain mukainen hanke-lupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelausunto / Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	Fintraffic / Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien pääesikunta

Taulukko 7-2. Mahdollisesti tarvittavat luvat.

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Pielaveden kunta Keiteleen kunta
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Itä-Suomen aluehallintovirasto
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (Lsl 1096/1996 42 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 49 §)	Pohjois-Savon ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pohjois-Savon ELY-keskus
Muinaismuistolain kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963 11§ ja 13§)	Museovirasto



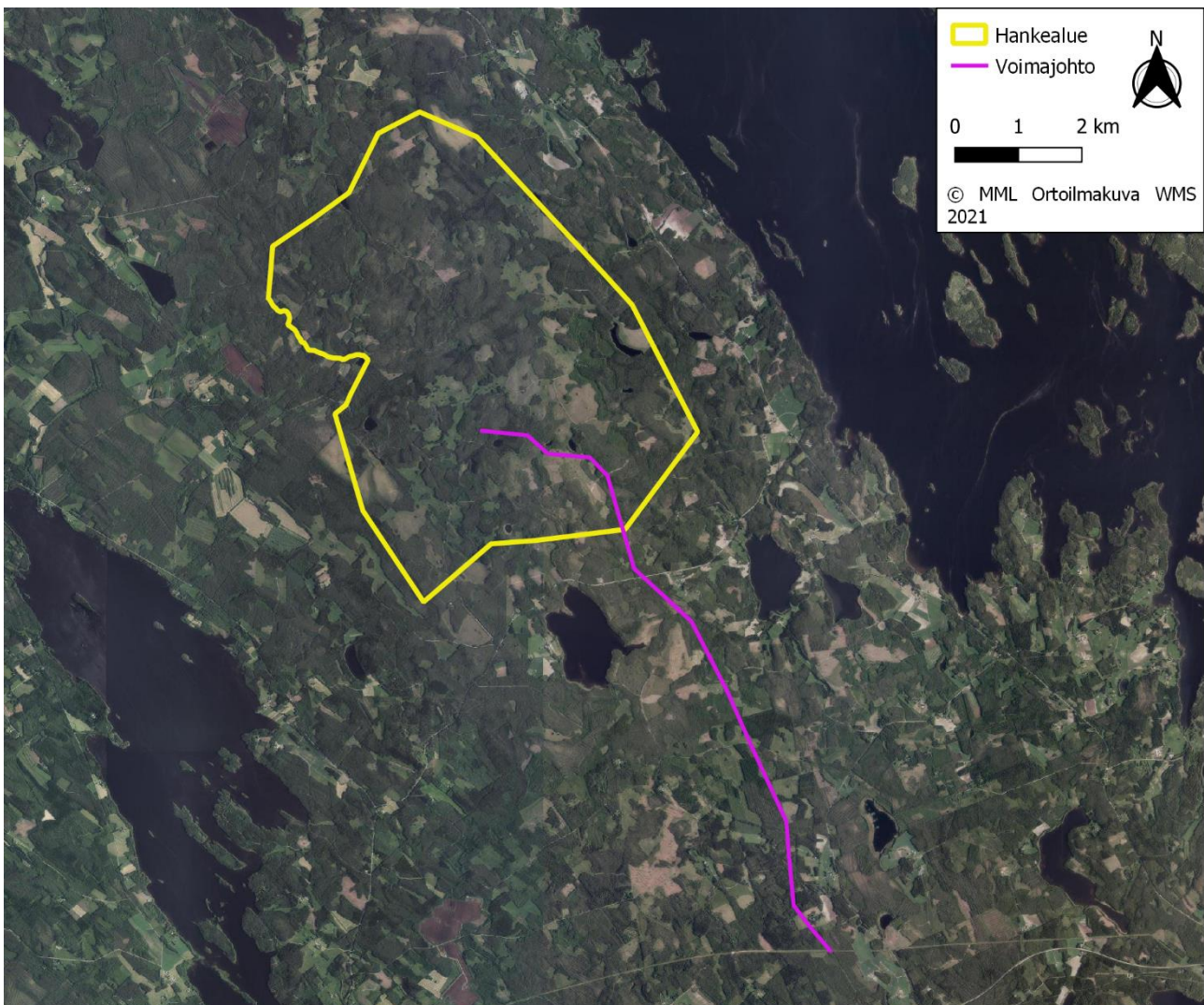
## 8 HANKEALUEEN NYKYTILA

### 8.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijoittuu Pielaveden ja Keiteleen kuntien rajalle, Pielaveden Hirvenselän ja Nilakan Vuonamonlahden väliselle alueelle. Pielaveden keskustaajama sijaitsee noin 16 kilometrin etäisyydelle hankealueen kaakkoispuolella ja Keiteleen keskustaajama noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Muntterinkankaan tuulivoimapuisto kattaa noin 3 000 hehtaarin laajuisen alan, josta noin 2 500 hehtaaria on Pielaveden kunnan ja 500 hehtaaria Keiteleen kunnan alueella. Tuulivoimapuiston alueella on vajaat 20 eri maanomistajaa.

Hankealue on metsätalouskäytössä ja lähes kaikki suot on ojitettu. Alueella sijaitsee muutamia pienehköjä järviä ja lampia. Alueen korkeimmat kohdat ovat Honkamäki, Kakkomäki, Teerikangas, Teerimäki, Väärämäki ja Muntterinvuori. Hankealueella on metsätieverkosto.

Hankealueen eteläpuolella, noin 8 kilometrin etäisyydellä sijaitsee itä-länsisuuntainen Savon Voima Verkon 110 kV voimajohtolinja.

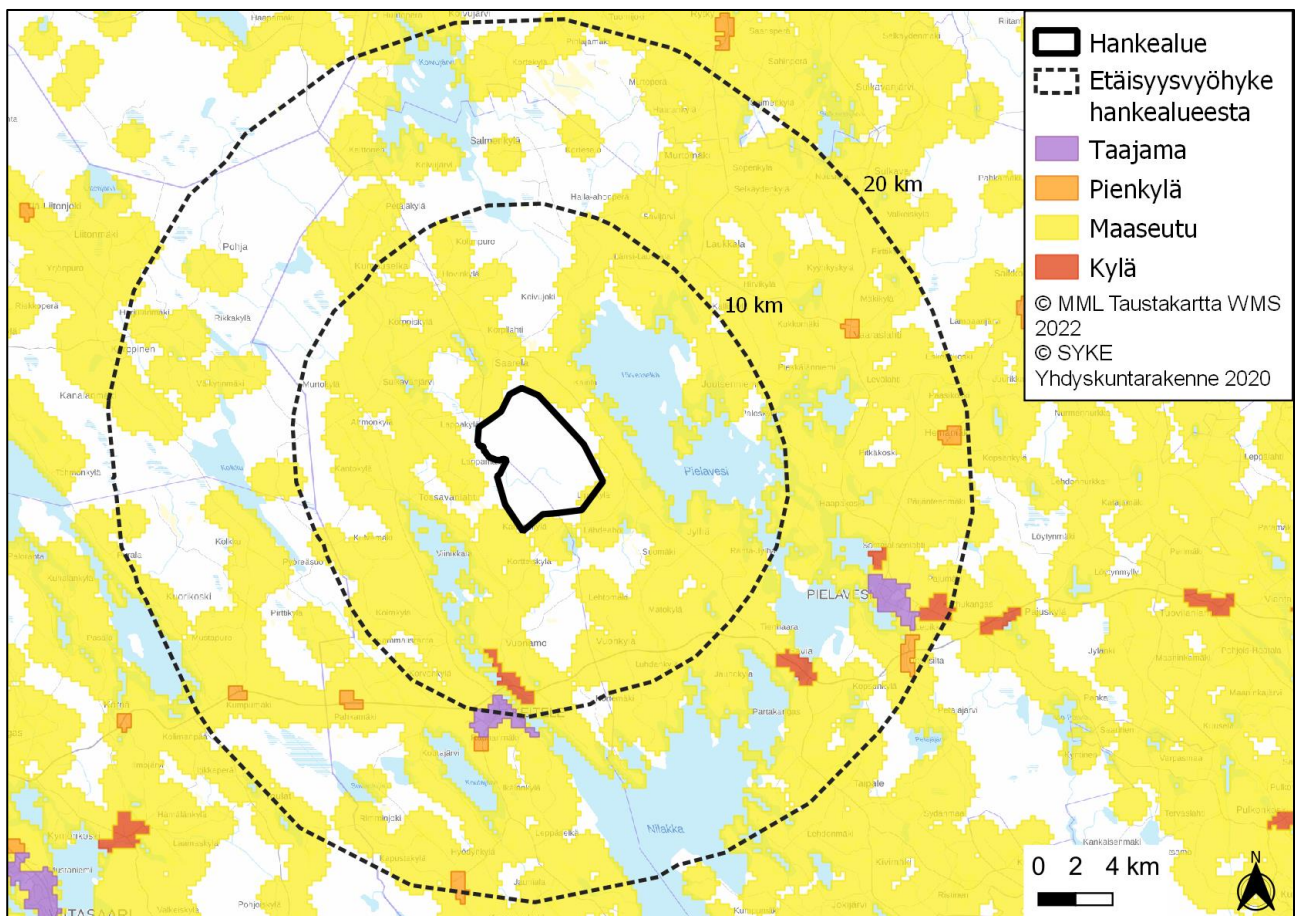


Kuva 8-1. Hankealue ja sähkönsiirtoreitti ilmakuvassa.

## 8.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

### 8.2.1 Yhdyskuntarakenne

Hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta. Lähin taajama on Keiteleen keskusta, joka sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 10 km etäisyydellä hankealueesta. Pielaveden taajama sijaitsee noin 16 km hankealueesta kaakkoon. Kyläasutusta on Keiteleen puolella etelässä Hemmingin ja Vuonamon kylissä lähimmillään noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja Pielaveden puolella kaakossa Säviän kylässä noin 13 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Pielaveden taajaman lähellä sijaitsee taajamaan linittyvää kyläasutusta. Teiden varsilla on muutamia maaseutumaisten haja-asutusten tiivistymiä, joita kutsutaan pienkyliksi. Pienkyliä sijoittuu 20 kilometrin säteelle hankealueesta katsoen koillis- ja lounaispuolelle.



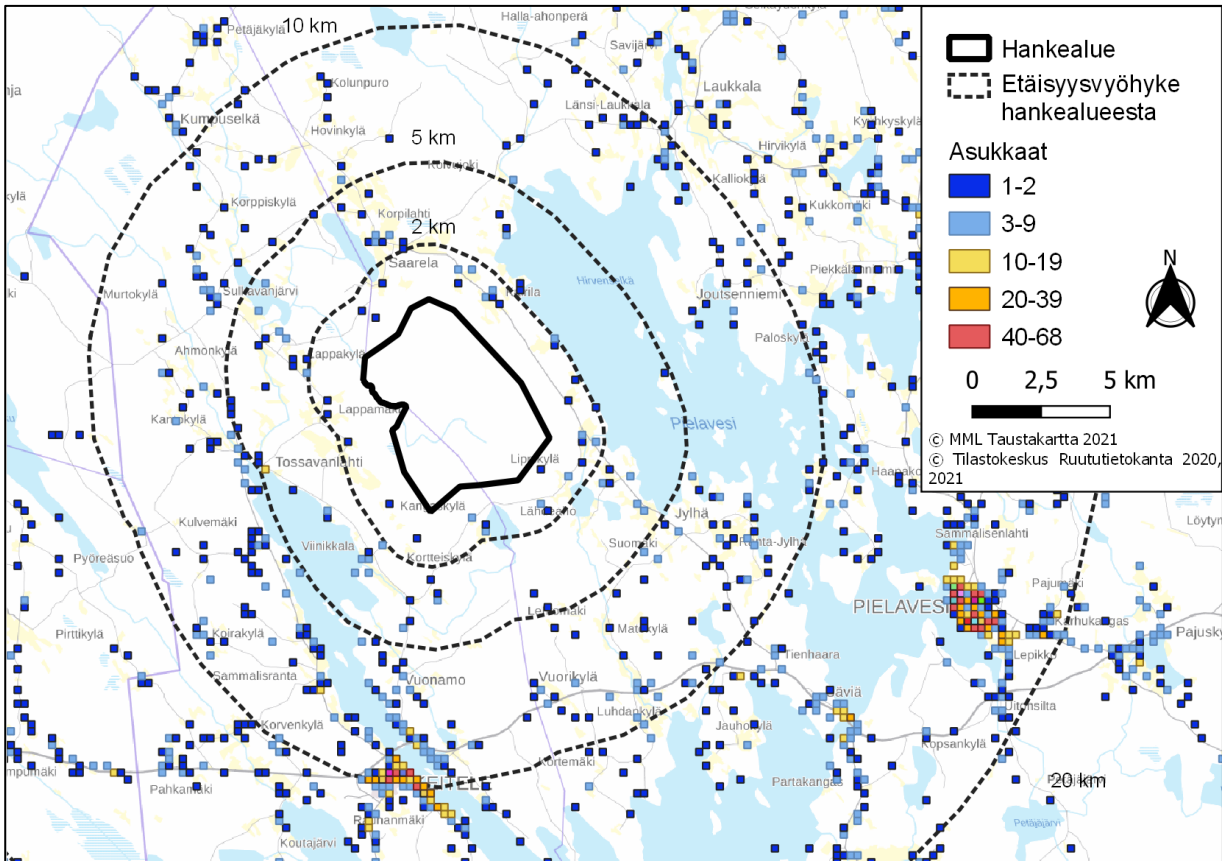
Kuva 8-2. Yhdyskuntarakenne hankealueen läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2020).

### 8.2.2 Asutus ja väestö

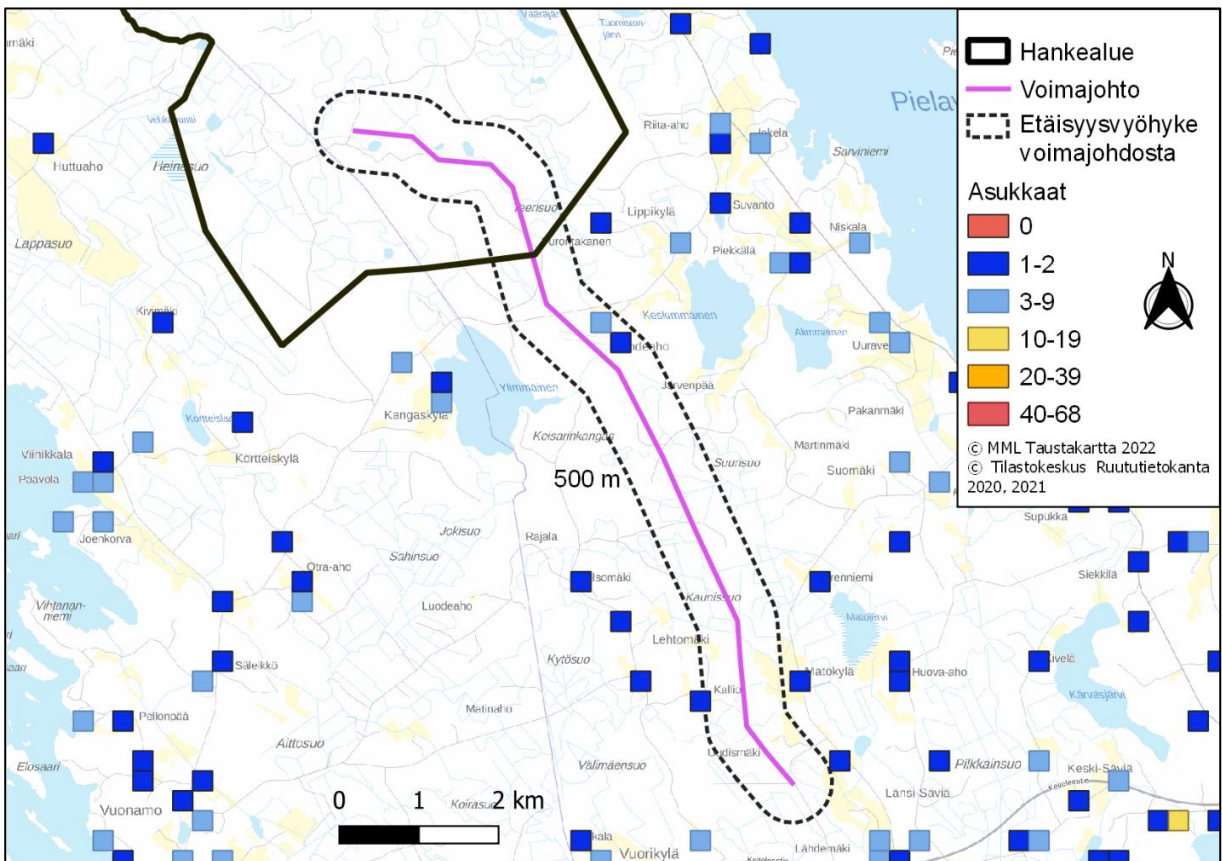
Pielaveden kunnassa asui vuoden 2021 lopussa 4 271 asukasta ja Keiteleen kunnassa 2 099 asukasta. Asutus on kummassakin kunnassa keskittynyt niiden keskustaajamiin. Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua (Kuvat 8-2-8-4). Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1,6–1,8 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Lähimmät kaksi lomarakennusta sijaitsevat hankealueen länsirajalla. Kahden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee 61 vakituista asuinrakennusta ja 20 lomarakennusta. Hankealueen itä- ja koillispuolella Pielaveden rannoilla sekä lounaispuolella Vuonamonlahden rannoilla sijaitsee runsaasti lomarakennuksia (Kuva 8-5). Viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee 178 vakituista ja 116 lomarakennusta.

Alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä sijaitsee kuusi vakituista asuinrakennusta. Alle 100 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä ei vakituisia tai vapaa-ajan asuntoja ole (Kuva 8-6).

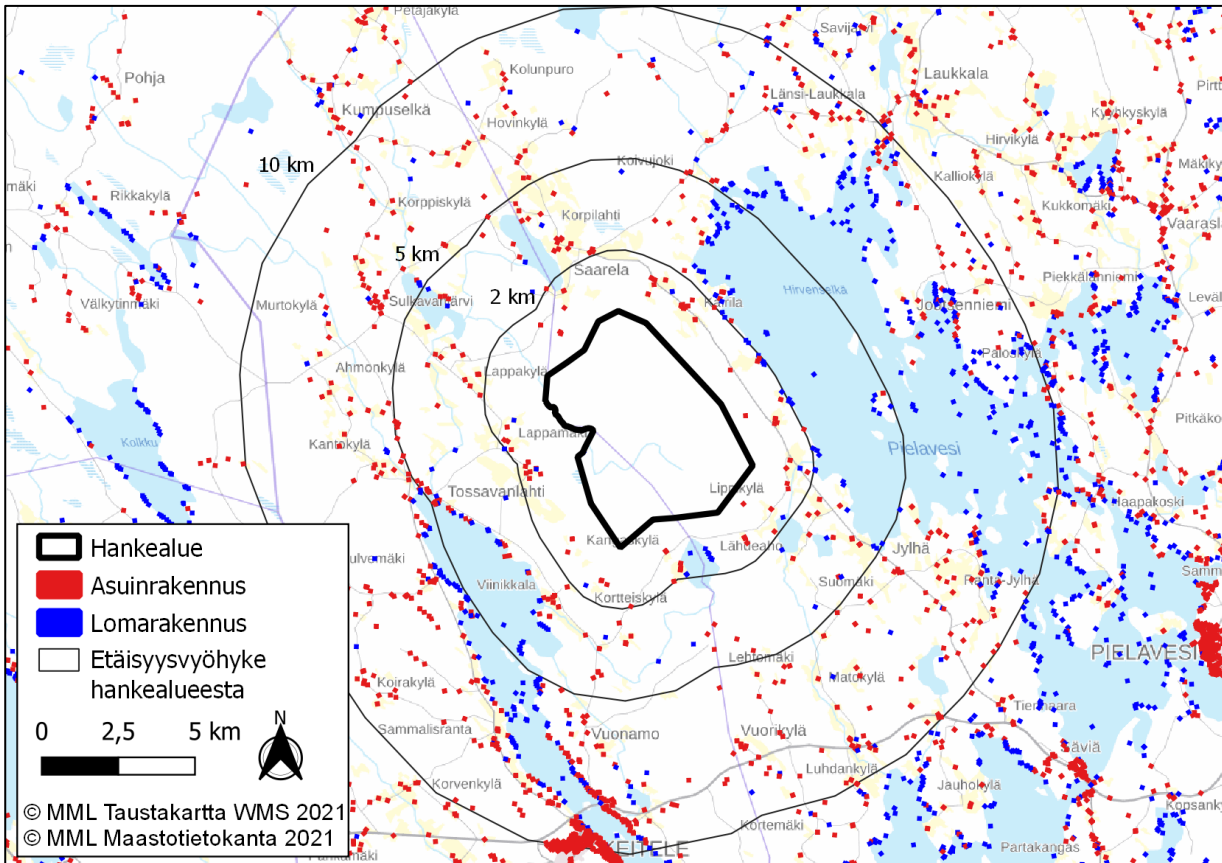




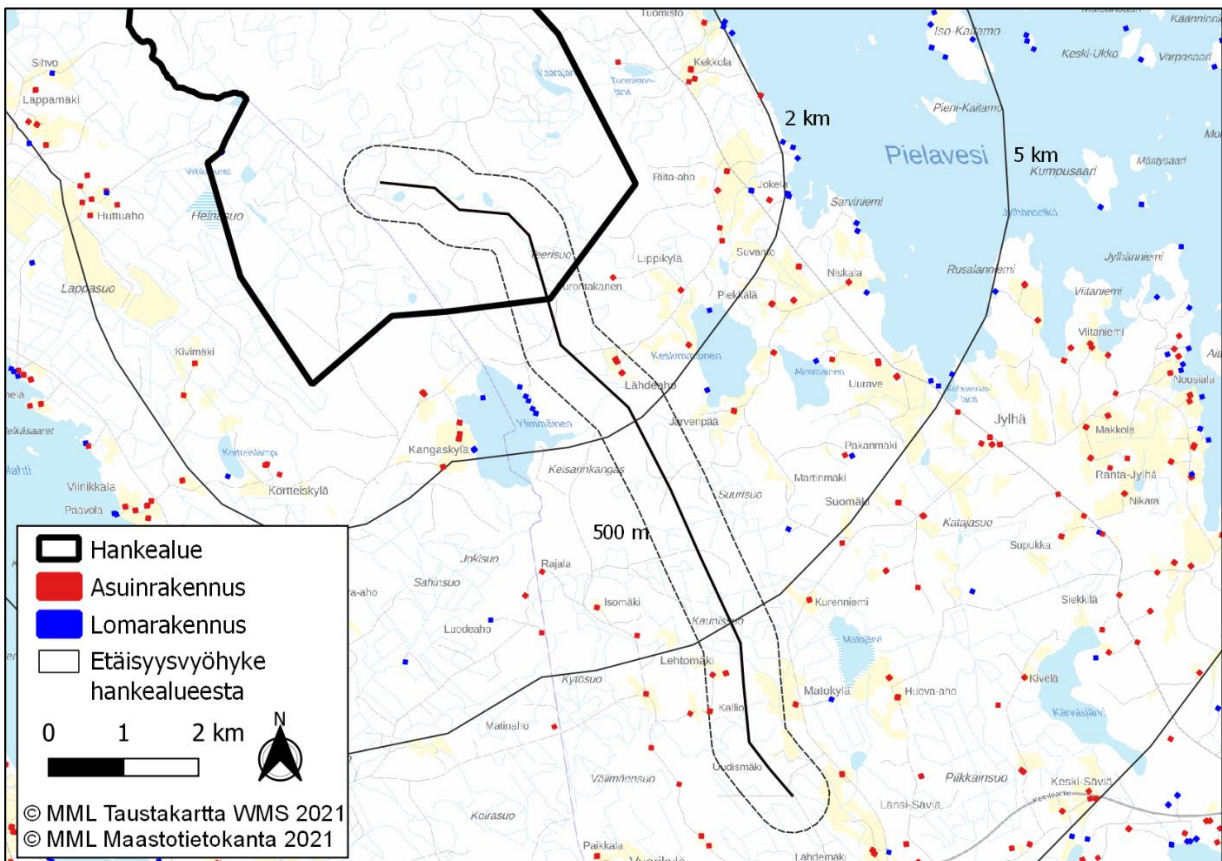
Kuva 8-3. Asukkaat hankealueen ympäristössä (Tilastokeskus 2020, 2021).



Kuva 8-4. Asukkaat sähkösiirtoreitin varrella (Tilastokeskus 2020, 2021).



Kuva 8-5. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella (MML Maastotietokanta 2021).



Kuva 8-6. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä (MML Maastotietokanta 2021).



Taulukossa 8–1 on esitetty tuulivoimapuistoalueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristön asukkaiden, asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät. Etäisyydet on mitattu hankealueen rajasta.

*Taulukko 8-1. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2019 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2020) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2020)*

Etäisyys hankealueesta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
2 km tai alle	82	61	20
5 km tai alle	227	178	116
10 km tai alle	1430	810	431
Etäisyys sähkönsiirtoreitistä	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
100 m tai alle	0	0	0
500 m tai alle	4	6	0

### 8.2.3 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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

Hanketta koskevat seuraavat voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

#### *Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen*

Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

Luodaan edellytykset vähähiiliselä ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

#### *Terveellinen ja turvallinen ympäristö*

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

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

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

Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavallvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämis-edellytykset ja toimintamahdollisuudet.

#### *Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat*

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

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

#### *Uusiutumiskykyinen energiahuolto*

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

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

### **8.3 Kaavoitus**

#### **8.3.1 Maakuntakaava**

Hankealueella on voimassa 4 maakuntakaavaa. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 2. vaihe on parhaillaan valmisteilla.

#### *Voimassa olevat kaavat*

##### *Pohjois-Savon maakuntakaava 2030*

Ympäristöministeriö hyväksyi Pohjois-Savon maakuntakaava 2030:n 7.12.2011. Maakuntakaavaan on vahvistettu ja hyväksytty muutoksia 15.1.2014, 1.6.2016 ja 19.11.2018.

##### *Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava*

Ympäristöministeriö on vahvistanut Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaavan 15.1.2014. Kaavaa on täydennetty yhdellä potentiaalisella tuulivoima-alueella 1.6.2016 vahvistuneen kaupan maakuntakaavan yhteydessä. Kaavasta on kumottu viisi tuulivoima-aluetta 19.11.2018, jolloin maakuntakaavoissa on osoitettu Pohjois-Savoon kaikkiaan 14 potentiaalista tuulivoima-aluetta.

##### *Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava*

Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava on vahvistettu Ympäristöministeriössä 1.6.2016. Keskustatoimintojen alueisiin ja alakeskuksiin, keskustan ulkopuolella sijaitseviin vähittäiskaupan suuryksiköihin sekä taajamatointojen alueisiin liittyviä suunnittelumääräyksiä on tarkistettu 19.11.2018.

##### *Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 1. vaihe*

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 laaditaan kahdessa osassa. Maakuntakaavan tarkistamisen 1. vaihe on hyväksytty maakuntavaltuustossa 19.11.2018. Maakuntakaavan tarkistamisen 1. vaiheessa on käsitelty lainsäädännön muutoksista johtuvia sekä elinkeinoelämän toimintaedellytysten kannalta tärkeitä, seurannassa ja sidostyhmäneuvotteluissa esille nousseita teemoja, kuten vähittäiskaupan suuryksiköt, tavaraliikenteen terminaalit, soidensuojelualueet, pellot, sähkönsiirtolinjat, ampumaradat, moottoriurheilu- ja ajoharjoitteluradat, puolustusvoimien alueet ja suojavyöhykkeet, geoenergia, kaivostoimintojen alueet ja suojavyöhykkeet Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen kohdalla, Päijänne-Saimaa -kanava, vt5 Leppävirran keskustan kohdalla, puolustusvoimia haittaavat tuulivoima-alueet sekä turvetuotannosta poistuvat alueet.



Munsterinkankaan tuulivoimapuiston vaikutusalueita koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:



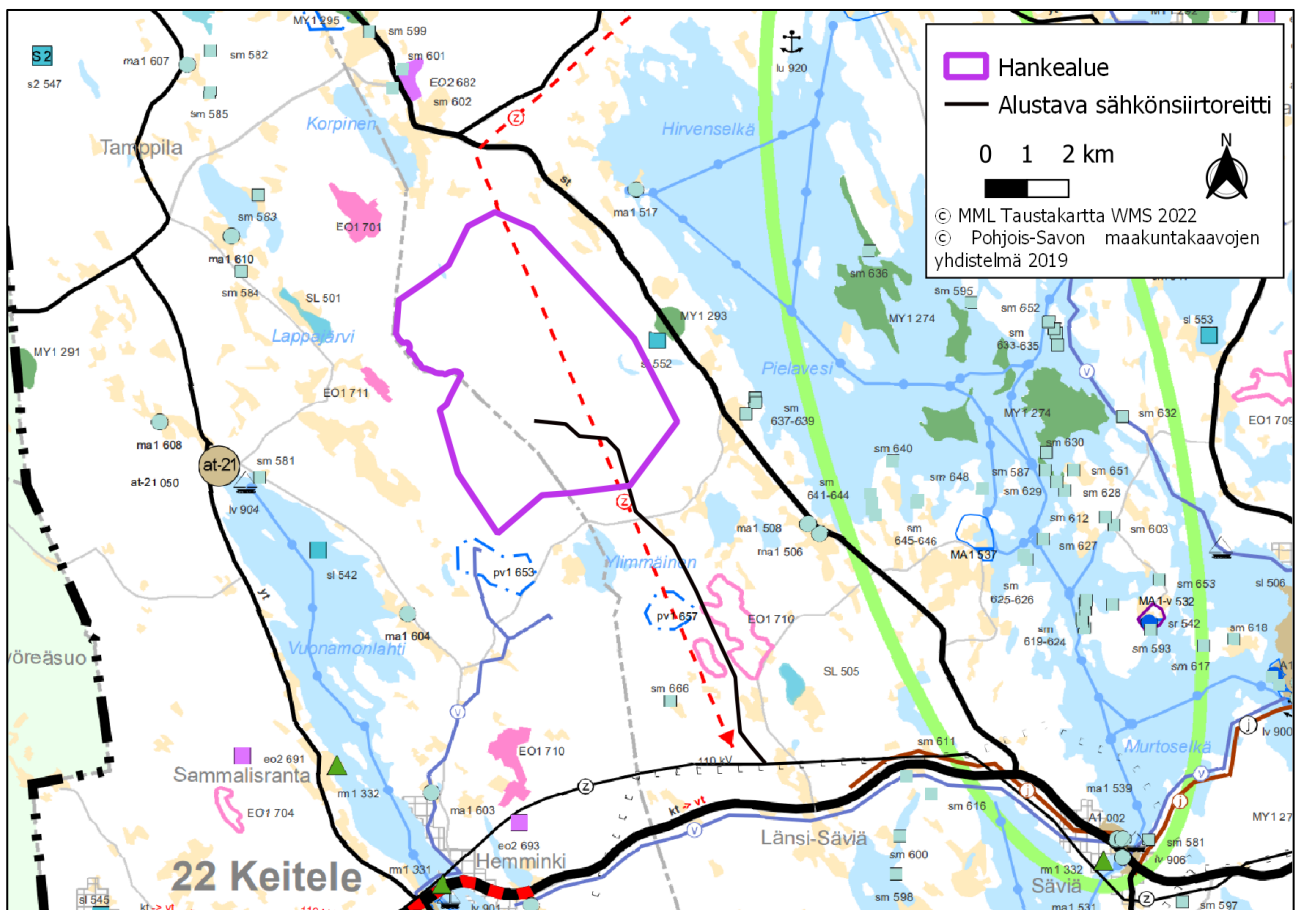
### Sähkösiirtolinjan yhteystarve (6)

Merkinnällä osoitetaan uusia sähkösiirtolinjojen pitkän aikavälin yhteystarpeita, joiden sijaintiin ja toteuttamiseen liittyy epävarmuutta.

#### Suunnittelumääräys:

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on selvitettävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.

Yhteystarvemerkeinällä osoitetaan 110 kV siirtolinjat Kuopion Riistaveden sähköasemalta Kaavin ja Tuusniemen sähköasemille. Merkinnät ovat vaihtoehtoisia. Sähköyhtiö varautuu Pielaveden Länsi-Säviän ja Laukkalan välillä 110 kV siirtolinjan rakentamiseen tulevaisuudessa. Kaavamerkintä yhteystarvemerkeinällä. (Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 tarkistamisen 1. vaiheen selostus).

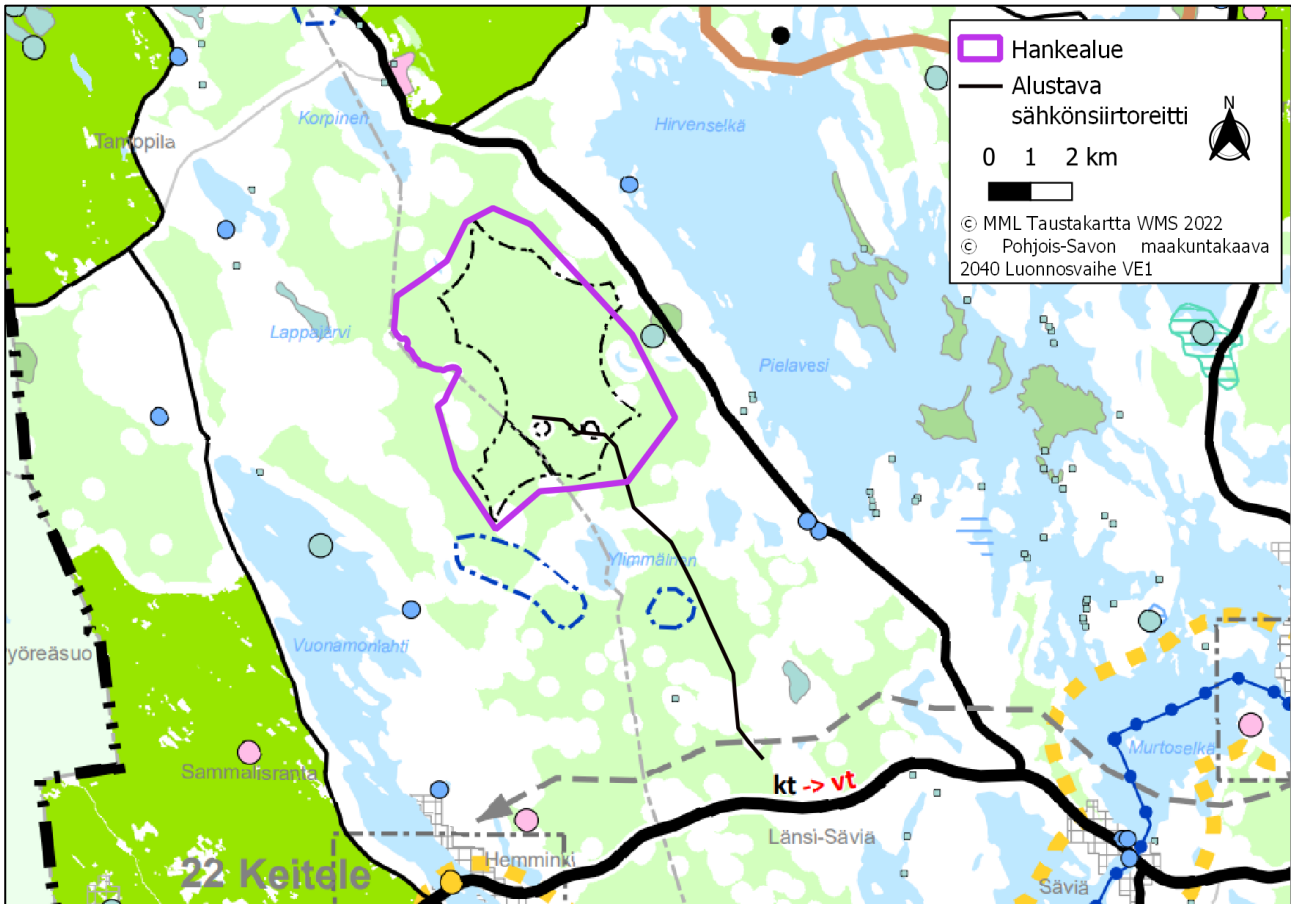


Kuva 8-7. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmäkartasta (Pohjois-Savon liitto 2019). Hankealue on lisätty kaavakartan päälle.

Hankealueen läheisyyteen on merkitty turvetuotantoalueita (EO1), pohjavesialue (pv1), maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY) sekä luonnonsuojelualue (sl).

*Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 2. vaihe*

Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 2. vaihe on parhaillaan valmisteilla. Maakuntakaavasta on laadittu kaksi luonnosvaihtoehtoa: VE1 Kyyväs uudistuja ja VE2 Rohkea kasvaja. Maakuntakaavaluonnosvaihtoehdot pidettiin nähtävillä 11.1.-14.3.2022. Kaavassa käsitellään seuraavia teemakokonaisuuksia: 1. aluerakenne, asuminen ja elinkeinojen kehittäminen, 2. liikennejärjestelmä, 3. viherverkosto ja luonnon monimuotoisuus, 4. luonnonvarat, 5. kulttuuriympäristö, 6. energia, yhdyskuntateknikka ja tekninen huolto ja 7. muut teemat. Lämpileikkaava teema on ilmastonmuutos.



Kuva 8-9. Ote valmisteilla olevasta Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 VE1:sta. Hankealue ja alustava sähkönsiirtoreitti on lisätty kaavakartan päälle. (Pohjois-Savon liitto 2022)

Munsterinkankaan tuulivoimapuiston vaikutusalueita koskevat Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 luonnosvaihtoehto 1:ssä seuraavat toiminnot ja merkinnät:

- VIHERVERKOSTO**
- Merkinnällä osoitetaan viherrakenteen kehittämisperiaatteita ja viherrakenteeseen kuuluvia laajoja yhtenäisiä luontoalueita (tumma vihreä) ja luonnon ydinalueita (vaalea vihreä), joilla on maakunnallista merkitystä alueiden kytkeytyneisyyden, ekologisten yhteyksien, luonnon monimuotoisuuden, maisemallisten arvojen, virkistysarvojen tai ilmastonmuutoksen näkökulmista. Viherverkoston kuuluvilla alueilla pääasiainen maankäyttö on esim. maa- ja metsätalous, mutta siihen kuuluu myös olevia Natura 2000 -alueita ja luonnonsuojelualueita.

*Suunnitteluohje:*

Alueen suunnittelussa on turvattava metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittämisedellytykset. Alueen säilyminen yhtenäisenä on turvattava välttämällä alueen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että syntyy alueen kokoon nähden vaikutuksiltaan laaja-alaisia, pysyviä tai pitkäkestoisia liikkumisesteitä. Luonnon monimuotoisuutta on lisättävä myös varsinaisten suojelualueiden ulkopuolella. Luonnonsuojelualueita on täydennettävä maakunnalle tyypillisillä, mutta nykyisin aliedustetuilla luontotyypeillä ja luontotyypiyhdistelmillä.

**TUULIVOIMAPOTENTIAALINEN ALUE tv**

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät (7 tai useamman voimalan käsittävät) tuulivoimapotentialiset alueet. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous.

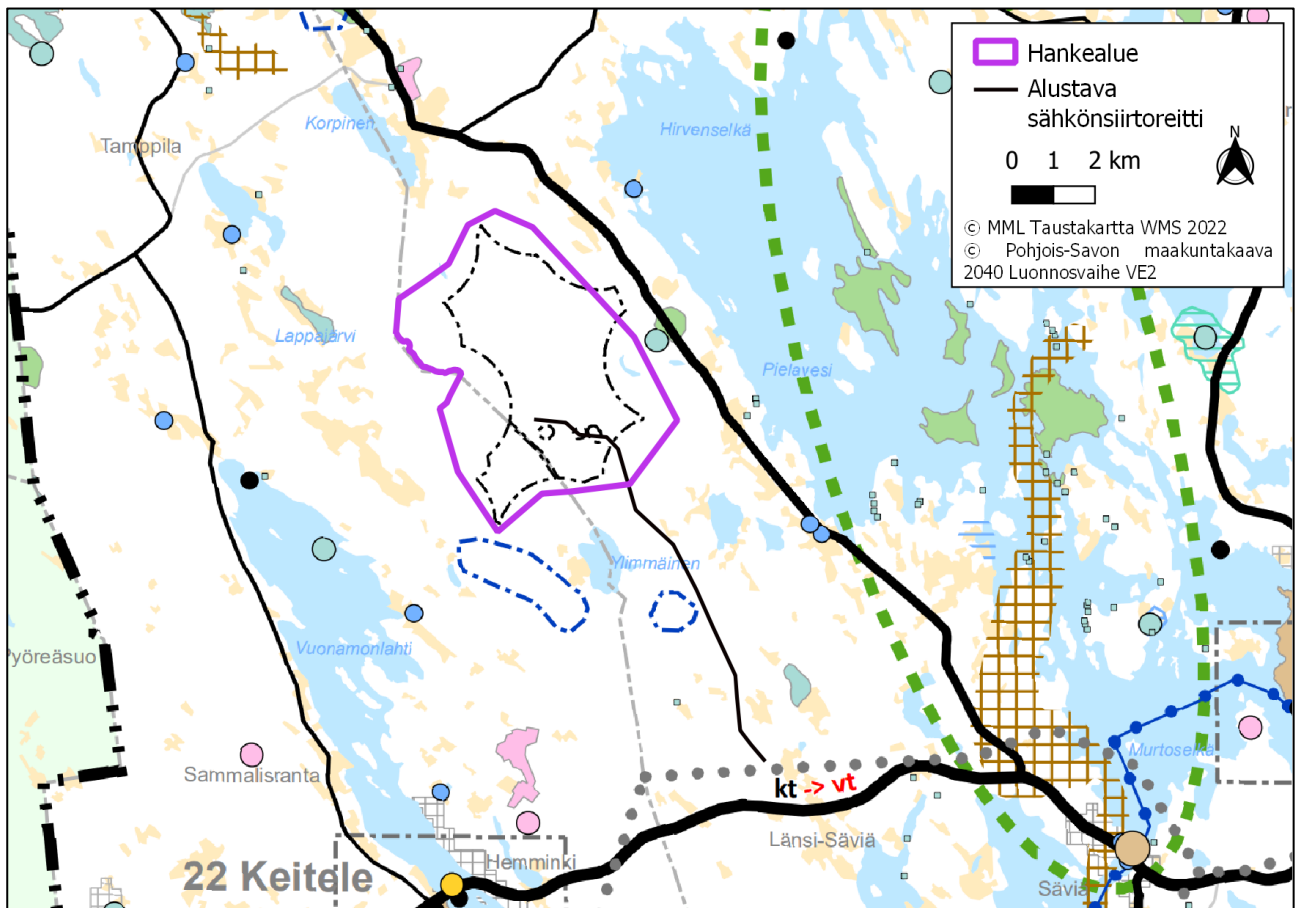
**Suunnittelumääräykset:**

Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tai suunnittelussa tulee pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta mm. Puolustusvoimien tutkajajärjestelmästä ja lentoliikenteen turvallisuusvaateista (ilmailulain 165 §:n mukainen lentoesteluja) sekä myös liikenneväylien suojaetäisyyksistä ja telemastoista johtuvista rajoitteista jo ennen tuulivoimaloiden rakentamislupaa.

Tuulivoima-alueita suunniteltaessa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

Ennen tuulivoima-alueiden tarkempaa suunnittelua ja toimenpiteitä tulee olla yhteydessä museoviranomaiseen arkeologisen inventoinnin tarpeen arvioimiseksi.

Tuulivoima-alueiden tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. **Natura-alueiden suojeluperusteet ilmenevät kaavaselostuksen liitteestä X (ei vielä laadittu).** Suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti vaikutukset linnustoon.



Kuva 8-8. Ote valmisteilla olevasta Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 VE2:sta. Munsterinkankaan hankealue on liittänyt kaavakartan päälle (Pohjois-Savon liitto 2022).

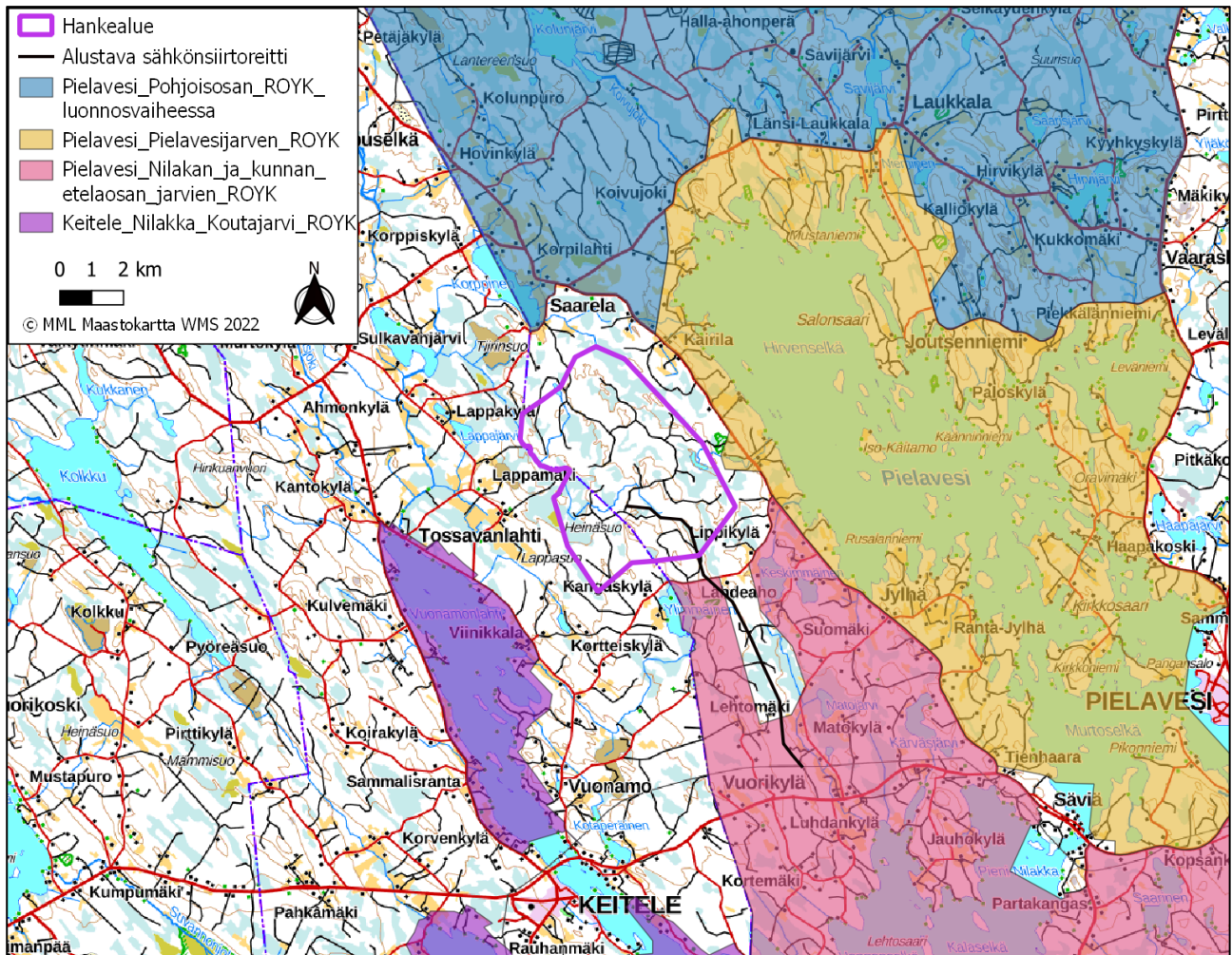
Tuulivoimapuiston vaikutusalueita koskee Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 luonnosvaihtoehto 2:ssä samansisältöinen tuulivoimapotentialinen aluemerkitä kuin luonnosvaihtoehto 1:ssä. Tv-merkintä suunnittelumääräyksineen on esitetty luonnosvaihtoehto 1:n merkintäkoosteissa.



### 8.3.2 Yleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia yleiskaavoja. Hankealueen läheisyydessä lähinnä olevat osayleiskaava-alueet ovat Keiteleen kunnan puolella Nilakka-Koutajärven rantaosayleiskaava (kvalt 9.11.2020), jonka aluerajaus ulottuu lähimmillään noin kolmen kilometrin päähän hankealueen rajasta.

Pielaveden kunnan puolella hankealuetta lähinnä sijaitsevat osayleiskaava-alueet ovat Pielavesijärven rantaosayleiskaava (kvalt 26.9.2002), Nilakan ja kunnan eteläosan järvien rantaosayleiskaava (kvalt 15.11.2010) sekä parhaillaan kaavaluonnosvaiheessa oleva Pielaveden pohjoisosan rantaosayleiskaava. Lähimmillään osayleiskaava-alueiden rajaukset ulottuvat alle kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta.

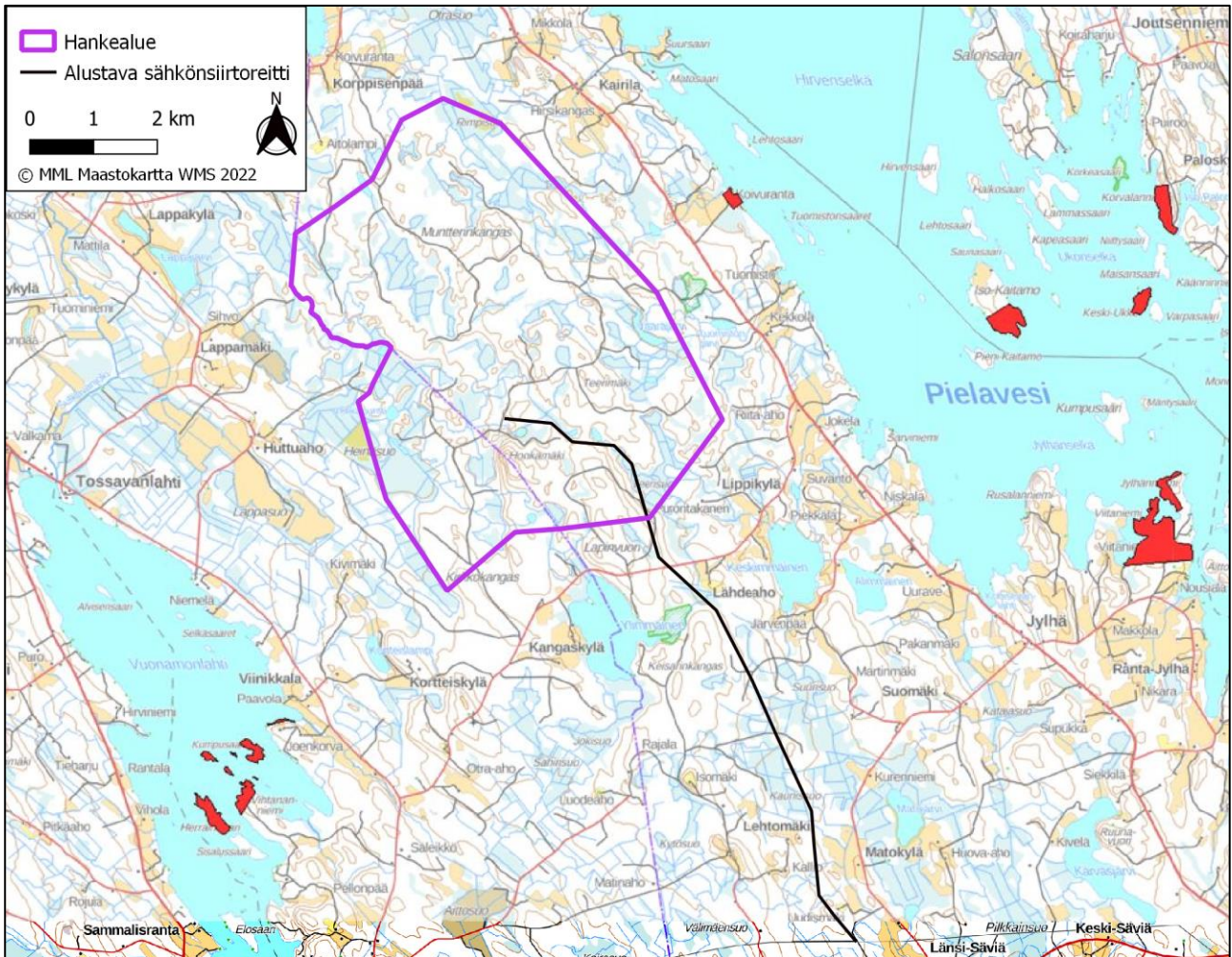


Kuva 8-9. Osayleiskaavatilanne suhteessa hankealueeseen.

### 8.3.3 Asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia tai vireillä olevia asemakaavoja tai ranta-asemakaavoja. Hankealuetta lähinnä sijoittuvat asemakaava-alueet ovat Pielaveden ja Keiteleen kirkonkylien alueella. Hankealuetta lähinnä sijoittuvat ranta-asemakaava-alueet ovat Pielaveden puolella Pielavesijärven rannoilla. Lähin ranta-asemakaavoitettu alue Pielavesijärven rannalla sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Keiteleen puolella lähimmät ranta-asemakaava-alueet sijoittuvat Nilakan Vuonamonlahden alueelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueesta.





Kuva 8-10. Ranta-asemakaavat hankealueen läheisyydessä. Ranta-asemakaavojen rajaukset merkitty punaisella. (Lähde: <https://liiteri.ymparisto.fi/>.) Hankealueen rajaus lisätty kartalle.

## 8.4 Maisema ja kulttuuriympäristöt

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta kuvaillaan hankealueen ja sen lähiympäristön maisemakuvan yleisilme ja esitetään tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä sijaitsevat maisemalliset ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet, joihin voi mahdollisesti kohdistua vaikutuksia hankkeen toteutuessa.

Nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvoitettuja kohteita. Lähtöaineistona on käytetty valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) –listausta, Keski-Suomen liiton maakuntakaavan alueluetteloa, SYKE:n julkaisua *Arvokkaat maisema-alueet: maisema-aluetyöryhmän mietintö II:sta* sekä raporttia: *VAMA 2021 Keski-Suomi*. Sanalliset kohdekuvaukset on poimittu näistä raporteista.

Nykytilan kuvausta täydennetään tarvittaessa ympäristövaikutusten arviointiselostusvaiheessa muun muassa maastokäyntien pohjalta.

### 8.4.1 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealue ja suunniteltu sähkönsiirtoreitti kuuluvat ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Itäiseen Järvi-Suomeen.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan Itäinen Järvi-Suomi on ”laaja mutta maisemallisesti suurin piirtein yhtenäinen laakea alue, jonka maasto on kuitenkin yksityiskohdissaan hyvinkin vaihteleva. Itäisessä Järvi-Suomessa on metsien, järvien ja haja-asutuksen viehättävää mosaikkia.

Suhteelliset korkeuserot pysyttelevät tosin yleensä alle 50 metrissä. Vaakasuora penneplaani ja ruhjelaaksojen rikkoma kallioperä on mahdollistanut maisemamaakuntaa hallitsevan elementin, lukemattomien matalien ja sokkeloisten järvien ja vesireittien synnyn. Korkokuvan yleispiirteenä on sen jyrkkeneminen pohjoista kohti, luoteisimpia melko tasaisia alueita lukuun ottamatta. Moreenimuodostumista ovat huomattavimpia keski- ja itäosien laajat kumpareiset drumliinikentät. Varsinkin etelä-, kaakkois- ja itäosissa on maisemassakin selvästi havaittavat Salpausselkien reunamuodostumat ja niihin liittyvät, koko maakunnan poikki pohjoisesta etelään ja luoteesta kaakkoon kulkevat harjumuodostumajaksot. Vesistöt ovat Itäisen Järvi-Suomen maiseman suurin rikkaus.

Pellot ovat yleensä moreeni- ja turvemaidella. Pelloilta raivatuista kivistä kootut kiviaidat ja -kasat ovat vieläkin viljelymaisemien erityispiirre. Myös kaskiviljelyn muovaamia maisematyyppejä on vielä jäljellä. Etenkin kylien lähellä lepikkoiset laidunhaat ja -ahot ovat olleet tyypillisiä; niitä on yhä maisemassa monin paikoin. Kylät ovat sijoittuneet vesireittien varsille ja solmukohtiin matalille rantaselänteille tai rantapeltojen ja selännealueiden välivyöhykkeeseen. Vesiväylät ovat vetäneet jotkut kylät aivan rantaan. Tyypillistä ja perinteistä asutusta edustaa ns. mäki- ja vaara-asutus, jossa talot peltoineen sijaitsevat ilmasto- ja maaperäoloiltaan edullisimpien mäkien laella. Rakenteeltaan maalaiskylät ovat melko hajanaisia ja väljiä.

Yksittäisten maatilojen muodostama, metsäalueiden keskellä, rannoilla, mäillä ja vaaroilla pilkistelevä haja-asutus on yleistä. Varsinaisia kartanoita on vain hyvin harvakseltaan; sen sijaan vaurasta talonpoikaisasutusta on yleisesti suotuisimmilla paikoilla. Varsin homogeenista Itäistä Järvi-Suomea on vaikea jakaa yksiselitteisiin seutuihin, siksi välittäisiä luonnon- ja kulttuuripiirteiden vaihtelut ovat.”

#### 8.4.2 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueen maasto on kauttaaltaan metsätalousaluetta. Hankealue sijaitsee koskiensuojelualueella (Rautalammin reitti, Kuhankosken yläp. vesistöissä). Soista lähes kaikki on ojitettu turvekankaiksi. Hankealueelle sijoittuu useita pienehköjä järviä ja lampia, joista suurimmat ovat Vääräjärvi, Aitolampi, Jokilampi, Vehkapuntti, Honkalampi, Teerilampi ja Lumpeisenlampi. Lisäksi on useita pieniä virtavesiä, luonnontilaltaan eriasteisesti muuttuneita. Alueella on metsäautoteitä.

Maasto on jossain määrin vaihtelevaa. Hankealueen keski- ja eteläosat sijoittuvat korkeammalle kuin hankealueen länsipuoli.

Myös hankealueen lähiympäristö on metsätalousvaltaista. Lähiympäristöön sijoittuu muutamia peltotilkkuja. Hankealueen itä- ja koillispuolella Pielaveden rannoilla sekä lounaispuolella Vuonamonlahden rannoilla sijaitsee runsaasti lomarakennuksia.

#### 8.4.3 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on inventoitu vuosina 2010–2015. Inventointia täydennettiin julkisissa kuulemisissa ja lausuntokierrosten yhteydessä saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Maisema-alueita koskevasta selvityksistä vastasi ympäristöministeriö. Inventoinnin tulos (VAMA 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin.

Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisia maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Pihtiputaan pika-asutusmaisemat, sijaitsee lähimmillään noin 24,6 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta (Taulukko 8-2 ja Kuva 8-11). Kohdekuvaus on poimittu julkaisusta: ”Keski-Suomi Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 -raportti”.

*Pihtiputaan pika-asutusmaisemat:*

”Pihtiputaan pika-asutusmaisemien kokonaisuus edustaa sodanjälkeistä siirtolais- ja rintamamiesperheiden asutusmaisemaa viljelyksineen. Alueen kylät on raivattu soille sekä järvi- ja järvikuivioille, ja ne kuvastavat hyvin järvi- ja suoalojen talouskäyttöä 1900-luvulla. Alueiden maisemallinen arvo perustuu ennen kaikkea kylien syntyhistoriaan, joka välittyy maisemasta avoimien viljelyalojen, yhtenäisenä säilyneen rakennuskannan sekä tunnusomaisen asutusrakenteen ansiosta.

Pihtiputaan pika-asutusmaisemat ovat pinnanmuodoiltaan tasaisia. Maisemassa vuorottelevat toisen maailmansodan jälkeen raivatut peltoalat, suot sekä karu ja kivikkoinen metsämaa. Ylä-Liitonjoen ja Kortteisen ympäristö on topografialtaan lähes tasaista, mutta Kärväskylän länsipuolella sijaitseva Palovuori kohoaa selvänä paikallisena maamerkinä. Viljelyksiä ympäröivät pääosin kivennäismaiden vanhahkot sekametsät sekä ojitetuilla soilla kasvavat kitukasvuiset männiköt. Peltojen reunamilla ja ojanvarsilla on tiheäkasvuisia koivu- ja pajupensaikkoja. Kärväskylä ja Kortteinen sijaitsevat kuivatuilla järvenpohjilla, Ylä-Liitonjoki puolestaan jokivarren suoraiviolla. Kylien maisemakuva muodostuu tasaisten peltoalojen yli avautuvista pitkistä näkymistä ja sodan jälkeisestä rakennuskannasta. Kärväskylän peltoaukealla on joitain kunnostettuja latoja. Kylien maisemakuva on kokonaisuudessaan melko yksipuolinen ja vaatimaton, mutta ilmentää erinomaisesti syntyhistoriaansa. Alueen pihat ja tienvarret ovat kauttaaltaan hyvin hoidettuja ja siistejä.”

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisia arvokkaita maisema-alueita.

**8.4.4 Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt**

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueelle. Muntterinkankaan hankealuetta lähimmät RKY 2009 –kohteet ovat Pielaveden kirkkosaari lähimmillään noin 12 kilometriä, Lepikon torppa noin 18,4 kilometriä, Pasalan kylä noin 22,6 kilometriä sekä Kuhalan talo noin 23,8 kilometriä hankealueen rajasta (Taulukko 8-2 ja Kuva 8-11). Tiedot kohteista on tarkistettu museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY –sivustolta.

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella ei sijaitse valtakunnallisia arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita.

*Taulukko 8-2. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.*

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys hankealueen rajasta, sijaintikunta
<b>Kohteet välialueella (7–14 km etäisyydellä hankealueen rajasta)</b>		
RKY 2009	Pielaveden kirkkosaari	12,0 km, Pielavesi
<b>Kohteet kaukoalueella 14–30 km etäisyydellä hankealueen rajasta</b>		
RKY 2009	Lepikon torppa	18,4 km, Pielavesi
RKY 2009	Pasalan kylä	22,6 km, Viitasaari
RKY 2009	Kuhalan talo	23,8 km, Viitasaari
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue	Pihtiputaan pika-asutusmaisemat	24,6 km, Pihtipudas







Torppa, joka on rakennettu 1860-luvulla, käsitti alkuaan vain yhden savutuvan. Nykyisen laajuutensa ja asunsa torppa on saanut 1900-luvun alussa. Torppa toimii matkailukohteena ja se on sisustettu osin Kekkonen-perheen alkuperäisillä käyttöesineillä.”

#### *Pasalan kylä*

”Pasalan kylänä tunnettu alue on edustava esimerkki hajakylätyyppisestä maanviljelyskylästä.

Pasala on Pasalanjärven ympärillä ja Kolimajärven kannaksella sijaitseva peltokylä, jossa on asuttu 1600-luvulta lähtien. Pasala on osa laajempaa Koliman maakirjakylää, joka levittäytyy Kolimajärven eteläpäähän, Matoselän ympärille.

Maastossa on huomattavia korkeuseroja ja tilakeskukset sijaitsevat hajallaan kumpuilevassa maastossa. Pelot viettävät rantoja kohden. Maisema on niin avara, että keskeisesti sijaitsevan Paanalan talon pihapiiristä ovat kaikki keskikylän talot näkyvissä. Vaurasta talonpoikaista rakentamistapaa edustavat rakennukset ovat 1800- ja 1900-luvulta. Perinteisistä pihapiireistä edustavimpia on Uusi-Valkama, ja näyttävin päärakennus on Kangas-Variksessa. Pihoissa on 1800-luvun yksittäisaittoja ja kokonaisia aittarivejä.”

#### *Kuhalan talo*

”Kuhalan talon pihapiiri rantapeltoineen on harvinaisen hyvin säilynyt esimerkki talonpoikaisesta maatalouselinkeinosta ja rakentamisesta.

Kuhalan yksinäistalo sijaitsee Koliman Kuhanlahdella, Koliman kylässä, kalaisuudestaan tunnetun Koliman rannalla. Talon rakennuskanta, joka jakautuu mies-, karja- ja riihipihaan, koostuu paristakymmenestä rakennuksesta. Päärakennus, suuret karjasuojat ja aitat sulkevat pihapiirin neljältä sivulta. Varsinaisen pihapiirin ulkopuolella on aittoja, latoja, liitereitä, paja ja rihi.

Rakennukset ovat etupäässä 1800-luvulta. Kaikki rakennukset ovat hirsipintaisia ja maalaamattomia, 1900-luvun alussa rakennettua päärakennusta lukuun ottamatta. Kotipellon reunassa metsäsaarekkeissa on useita hirsisiä latoja.”

#### 8.4.5 Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset kohteet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja kohteet on esitetty ja lueteltu Pohjois-Savon yhdistelmämaakuntakaavan 2030 sekä Keski-Suomen maakuntakaavan (hyväksytty 1.12.2017) alue- ja kohderajausten perusteella (Taulukko 8-3 ja Kuva 8-12).

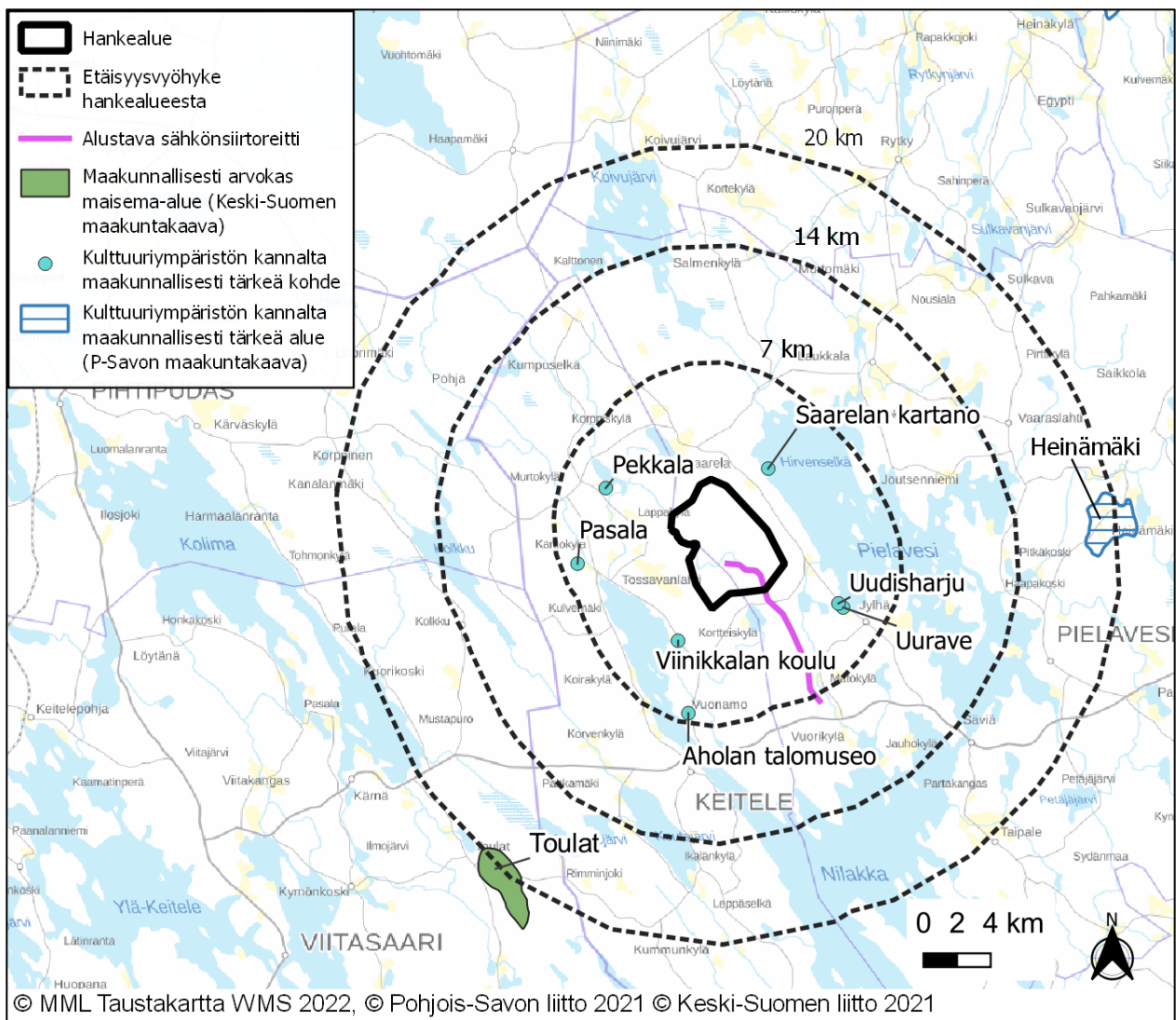
Suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella ei sijaitse maakunnallisesti arvokkaita maisema- ja kulttuurihistoriallisia kohteita.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet selvitetään selostusvaiheessa.

*Taulukko 8-3. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat alueet (20 km etäisyydeltä hankealueesta) ja kohteet (7 km etäisyydeltä hankealueesta).*

Status	Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde	Etäisyys hankealueen rajasta, sijaintikunta
<b>Maakunnallisesti arvokkaat kohteet 0–7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta</b>		
Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	Saarelan kartano	2,5 km, Keitele
Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	Viinikkalan koulu	2,8 km, Keitele
Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	Uudisharju	4,0 km, Keitele

Status	Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde	Etäisyys hankealueen rajasta, sijaintikunta
Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	Pekkala	4,3 km, Keitele
Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	Uurave	4,3 km, Keitele
Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	Pasala	5,9 km, Keitele
Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde	Aholan talomuseo	6,4 km, Keitele
<b>Maakunnallisesti arvokkaat alueet 0–20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta</b>		
Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä alue	Heinämäki	18,0 km, Pielavesi
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Toulat	19,3 km, Viitasaari



Kuva 8-12. Maakunnallisesti arvokkaiden maiseman ja kulttuuriympäristön alueiden ja kohteiden sijoittuminen hanke-alueeseen ja sähkönsiirtoreittiin nähden (Keski-Suomen liitto 2021, Pohjois-Savon liitto 2021).

### Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta yksi, Toulat, joka sijoittuu noin 19,3 km etäisyydelle hankealueesta. Alueen kuvaus on julkaisusta: ”Keski-Suomen maakuntakaava, alueluettelo”

Lisäksi Pohjois-Savon maakuntakaavassa on merkintä kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeästä alueesta hankealueen lähetyvillä nimeltä Heinämäki. Alueen kuvaus on julkaisusta: ”Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2.”

#### *Toulat*

”Toulat sijaitsee kapean ja pitkänomaisen Iso-Toulat -järven ympärillä. Järven länsiranta on metsäistä mäki-maastoa. Asutus ja pellot ovat keskittyneet järven itärannalle. Rantoja seurailevalta kylätieltä aukeaa kauniita näkymiä yli järven; karjatalous ja laitumet näkyvät vahvasti maisemassa. Toulat on vaihtelevaa puusaarekoiden kirjomaa maisemaa. Taustan metsäiset mäet muodostavat maisemalle ehjän kehysten.”

#### *Heinämäki*

”Heinämäki sijaitsee Vuoksen ja Kymijoen vesistöalueiden välisellä karulla vedenjakajaylängöllä. Vesistöjä on vain vähän eikä niillä ole suurta merkitystä maisemakuvassa. Kallioperää peittää kauttaaltaan moreeni, joka muodostaa luode-kaakkoisuuntaisia selännteitä. Soita on mäkien välisissä painanteissa ja laajahkoilla alavilla alueilla. Heinämäen pellot ovat keskittyneet mäen viljaville lakialueille ja lämpimille rinteille. Kylä muodostuu kahdesta erillisestä viljelyaukeasta. Keskeisimmän maisematilan muodostavat Holman, Mäkelän ja Ikälän maatilat ympäröivine peltoineen. Vanhimmat tilat ovat maisemassa hallitsevilla paikoilla peltojensa keskellä mäen lakipaikoilla ja rinteillä. Pihapiireissä on myös säilynyt kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Tärkein tie on kylän läpi kulkeva lialmentie. Sen kanssa risteää kylän keskellä Korppisentie. Uudempi asutus on keskittynyt teiden varsille. Kylän keskustaksi hahmottuu teiden risteys, jossa on myös koulu.

Maisemakuvassa vuorottelevat metsä ja mäen lakialueen viljavat vainiot. Mäen avoimelta laelta aukeaa pitkiä näkymiä ympäröivän vedenjakajaseudun karuun metsämaisemaan. Kylän erityispiirre ovat tienvarsia ja pihvoja kehystävät komeat lehtikuuset ja sembramännyt. Rajaus sisältää Heinämäen selännealueen ja idässä näkymiä rajaavan metsäisen Vuorimäen.”

### Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeät alueet ja kohteet

Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeät alueet ja kohteet on selvitetty Pohjois-Savon maakuntakaavasta 2030. Lähin kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde on Saarelan kartano ja se sijoittuu noin 2,5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Kaksi muuta lähintä ovat Viinikkalan koulu (n. 2,8 km) ja Uudisharju (n. 4,0 km). Alle seitsemän kilometrin etäisyydelle hankealueesta kohteita sijoittuu yhteensä seitsemän.

Kohdekuvaukset ovat: <https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/kaavat/kaavaselvitykset/psmk/psmk-pohjois-savon-kulttuuriymparistoselvitys-osa-2..pdf>

Keski-Suomen puolella ei alle seitsemän kilometrin säteellä sijaitse kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeitä alueita tai kohteita.

#### *Saarelan kartano*

”Karttulasta Pielavedelle muuttanut kauppias Petter Lyytikäinen rakennutti v. 1878 kauppakartanon Saarelan, luonnonkauniille paikalle Pielavesijärven länsirannan tuntumassa sijaitsevaan Suursaareen. Kauppias harjoitti ajan tavan mukaan monipuolista liiketoimintaa sekä maataloutta kaupankäynnin lisäksi. Kaupankäyntiä varten Suursaaren rantaan rakennettiin laivalaituri. Päärakennuksen rakentaja oli haapajärveläinen rakennusmestari ja kirkonrakentaja Mikko Karjalahti, joka samoihin aikoihin 1880-luvun vaihteessa johti Pielaveden kirkon rakentamisen. Päärakennukseen tuli kaikkiaan 25 huonetta, joista salit ja makuuhuoneet kaksikerroksiseen keskiosaan, kaupan konttori ja kauppatilat oikeanpuoleiseen päätyyn sekä keittiö, väentupa

ja apulaisten huoneet vasempaan yksikerroksiseen päätyyn. Etu- ja takasivuilla rakennettiin suuret, rakentamisaikana varakkaan väestön suosioon tulleet avokuistit. Värykseltään päärakennuksen julkisivujen panelointi oli aikoinaan lehmüksenvihreä ja ikkunalistojen ollessa vaalean ruskeat. Talusrakennukset olivat punaiset. Kartanoon kuuluneet lukuisat rakennukset on miltei kaikki purettu, navettaa ja päärakennuksen viereistä kaksikerroksista asuinrakennusta lukuun ottamatta.”

#### *Viinikkalan koulu*

”Jugendvaikutteinen, tyhjillään, ei tehty inventointia, yksityisomistuksessa. Vuonamolahden rannalla, piilossa metsittyneen pellon takana sijaitseva Viinikkalan vanha koulu on julkisivuiltaan poikkeuksellisen hyvin alkuperäisenä säilynyt jugendtyylinen koulurakennus. Mm. persoonalliset räystäslautaleikkaukset ja ullakon pyöröikkunat ovat jäljellä. Myöhemminhän koulurakennuksista usein karsittiin aiempien tyylikausien aiheita.”

#### *Uudisharju*

”Päärakennus on valmistunut 1800–1900-luvun vaihteessa Valintaperuste: R Uurave ja Uudisharju ovat Pyhäjärvelle johtavan tien varrella Nilakan länsipuolella toistensa naapureina sijaitsevat maatilat. Uudisharjun päärakennuksen tarkkaa ikää ei tunneta, mutta sen oletetaan valmistuneen 1800–1900-luvun vaihteessa. Nykyisen muodon talo on saanut v. 1926 tehtyjen uudistusten myötä. Yksikerroksisessa rakennuksessa on tupa, keittiö ns. puhelinhuone, sali ja kaksi makuuhuonetta. Talon rakennushistoriallista arvoa lisää sen säilyneisyys 1920-luvun asussa, mm. ikkunat ovat tältä ajalta. Maatilan muu rakennuskanta on uutta (uusi asuinrakennus) tai uudistettua, joten vain vanha päärakennus on suojelukohde. Lepola Suunnittelijoina omistaja Seiti Kuosmanen ja rakennusmestari Emil Ikäheimo, 1920–30-luku Valintaperuste: R Lepolan kahdeksankulmaisesta talon suunnitteli sen ensimmäinen omistaja Seiti Kuosmanen, joka halusi itselleen poikkeavan talon. Tarinan mukaan hän piirsi rakennuksen tupakka-askin kanteen, joista lopulliset piirustukset teki kunnan rakennusmestari Emil Ikäheimo. Rakennus on rankorakenteinen. Eristeenä on alun perin käytetty hiilimurskettä, joka saatiin lähitöllä sijainneesta hiilimiilusta. Kaksikerroksisen rakennukseen ensimmäiseen kerrokseen tuli asuintilat ja toiseen kesähuone ja ullakkotila. Rakennuksen alle tuli matala kellari. Rakennusta on vuosien varrella jonkin verran muutettu: alkuperäinen pärekate on vaihdettu palahuopakatteeksi, vanha vaakalaudoitettu kaksilehtinen ulko-ovi on vaihdettu puristelevyoveksi ja portaan suojaksi on rakennettu monikulmainen avokatos. Sisälle on lisätty lämpöeristettä ja rakennettu WC-tila.”

#### *Pekkala*

”Pekkalan kantatila on ollut Saastamoisen suvulla vuodesta 1935. Nykyisen päärakennuksen suunnitteli ja rakensi v. 1890 silloinen isäntä Abel Saastamoisen. Talon hirret ostettiin metsäyhtiöltä, jonka tukkilautta oli juuttunut liian vähäisen veden takia jokuomaan. Talon pihasivulle rakennettiin pitkä, ajanmukainen lasitettu kuisti kaksine sisäänkäynteineen, talon alle tuli kellari, johon kulku järjestettiin ulkokautta. Asuinrakennusta vastapäätä on v. 1900 rakennettu 100 lehmäparren porakivinavetta, jonka suunnitelmat osallistuivat 1900-luvun vaihteessa kivilavettojen suunnittelukilpailuun. Navetan pihanpuoleisen sivun kivimuurin särmät ovat poikkeuksellisen tarkasti muotoiltu, mistä johtuen saumarako on hyvin pieni eikä tiivistelaastia ole näkyvässä. Navetan takajulkisivu on sen sijaan koottu yleisemmän tavan mukaan työstetyistä porakivistä saumalaastia käyttäen. Navetan alkuperäinen taitekatto muutettiin 1930-luvulla satulakatoksi. Sisätiloja on tuotantotekniikkojen kehittymisen myötä useamman kerran muutettu, mm. alkuperäiset navetan poikkisuuntaiset syötöparret on käännetty pituussuuntaan. Tilakeskukseen kuuluu useampia aittarakennuksia, joista mm. navetan ja asuinrakennuksen välissä on kuusi huonetta käsittävä luhtiaitta, joista yksi aittahuone on yläsavolaiseen tapaan ollut tallina. Kauempana niityllä sijaitsevat jäänteet harvinaisista tervan- ja viinankeittoon käytetyistä kotarakennuksista. Pekkala on aikoinaan kuulunut verotaloihin, joilla on ollut oikeus ja myös velvollisuus polttaa viinaa ennen vuoden 1866 kotipolttokieltoa. Pekkalan kantatilan maatilapihapiiriin saavutaan komeaa seudun suurille taloille ominaista lehtikuusikujannetta pitkin.”



### *Uurave*

”Päärakennus on valmistunut v. 1892 Valintaperuste: R, M Uurave, aitta, kuva: Arkkitehtitoimisto Hannu Puurunen Oy Uurave on vanha sukutila, jonka nykyinen päärakennus on rakennettu v. 1892 aikaisemman palaneen päärakennuksen paikalle. Rakennusta uudistettiin 1930-luvulla mm. vaihtamalla pärekatto tiileksi ja vuoraamalla hirsipinnalla olleet ulkoseinät vaaka- ja pystypaneloinnilla. Julkisivun puolella on koko maatilojen kuistityyppinä Pohjois-Savossa laajan suosion saavuttanut pitkä lasikuisti, josta johtaa sisäänkäynnit tupaja vieraspuolille. Uuravessa rakennuksen vieraspuolta pidettiin kestikievarina 1920-luvulle asti. Pihassa on taitekattoinen kaksikerroksinen aitta, joka on ollut aiemmin läpiajettava. Aitassa on tallella PohjoisSavossa harvinainen jalkarakenne. Aittaa on muutamia kertoja siirretty pihan alueella.”

### *Pasala*

”Päärakennus v. 1903. Pasalan kantatilan väljästi rakennettu vanha maatilapihapiiri on merkittävä osa Tosavanlahden kulttuurimaisemaa. Tilan päärakennus on rakennettu v. 1903 entisen rakennuksen tuhouduttua tulipalossa samana vuonna talon kengitystöiden yhteydessä. Uuteen päärakennukseen tuli tupapuoli ja vieraspuoli saleineen ja nurkkakamareineen. Vaatehallin ovi, kuva: Arkkitehtitoimisto Hannu Puurunen Oy 82 Kuistiksi rakennettiin suuremmissa maataloissa näihin aikoihin yleistynyt kaksi sisäänkäyntiä käsittävä pitkänomainen malli, jossa ulko-ovien väliin oli rakennettu lasitettu kuistiosa. Rakennus peruskorjattiin 1970-luvulla ja vuorattiin vasta 1980-luvulla. Pihapiiriin kuuluu vuonna 1867 rakennettu yksihuoneinen vilja-aitta, jossa poikkeuksellista on sen säilynyt jalasrakenne. Pohjois-Savossa aitan hirsiseinät salvottiin tyyppillisimmin nurkkakiville ilman erityisiä, hirsikehän alle asetettuja puurakenteita. Maisemassa merkittävä on myös pihasta sivummalla sijaitseva 1800-luvulla rakennettu riihirakennus lato-osineen.”

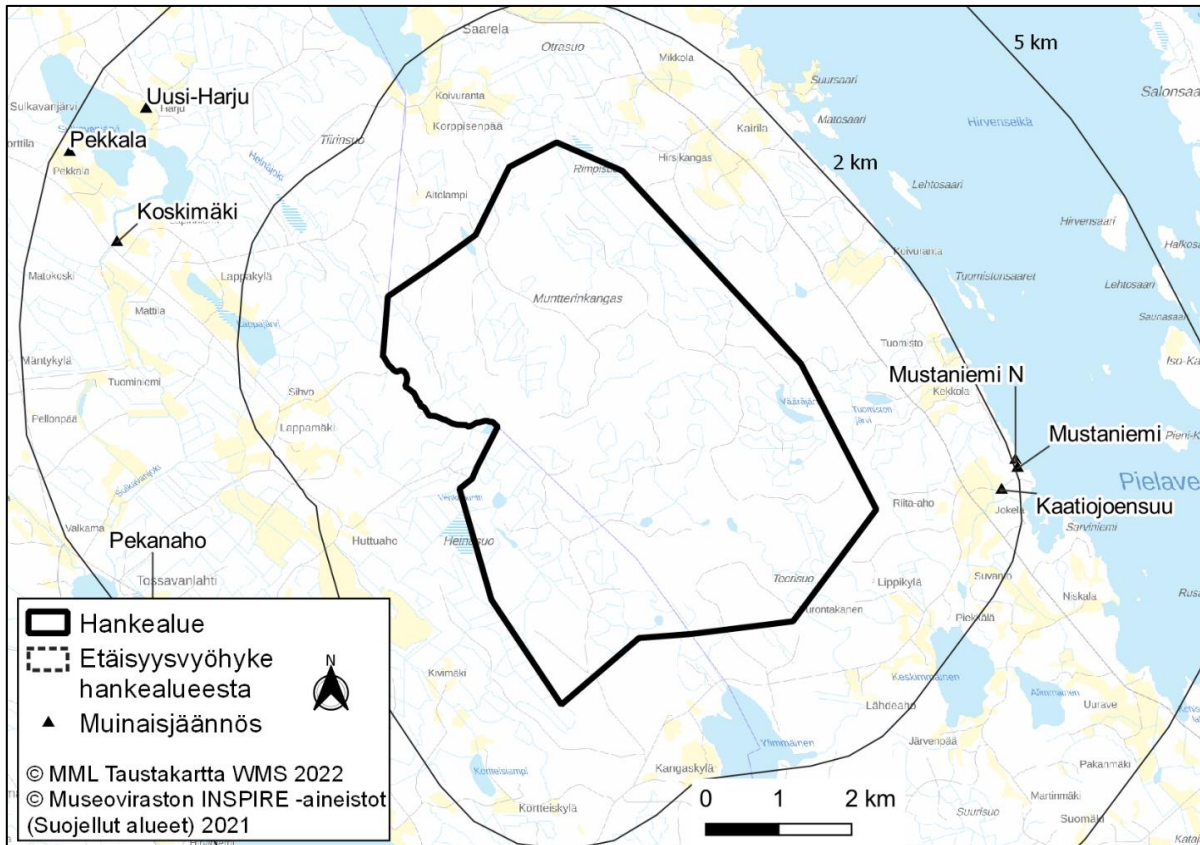
### *Aholan talomuseo*

”Keiteleen kunta osti osan Aholan tilan rakennuksista v. 1978 kotiseutumuseoksi. Varsinaiseen museokokonaisuuteen kuuluvat kolmessa vaiheessa rakennettu asuinrakennus, riihi ja alueelle siirretty aittarakennus. Asuinrakennuksen aiemmin savutupana ollut suuri tupa on rakennettu 1820–1830-luvulla, pieni tupa ja kamarit v. 1855–1856. Nuorimmassa osassa rakennuksen keskellä, lautavuoratussa laajennuksessa on aiemmin ollut kaksi maitokamaria. Tulotien varrella sijaitseva suurikokoinen riihi on arvioitu rakennetun 1800-luvun alkupuolella. Vieressä oleva vilja-aitta on siirretty paikalle aiemman kotiseutumuseon (Suonlaita) pihalta. Pihaan on rakennettu ennen talon muuttamista museoksi myös karjarakennus (1950-luvun tyyppi) sekä muita maatalousrakennuksia. Museota ympäröivät avoimet hakamaat, joita käytetään edelleen laiumina. Talo sijaitsee yhdellä Vuonamon kylän vanhimmista asuinpaikoista.”

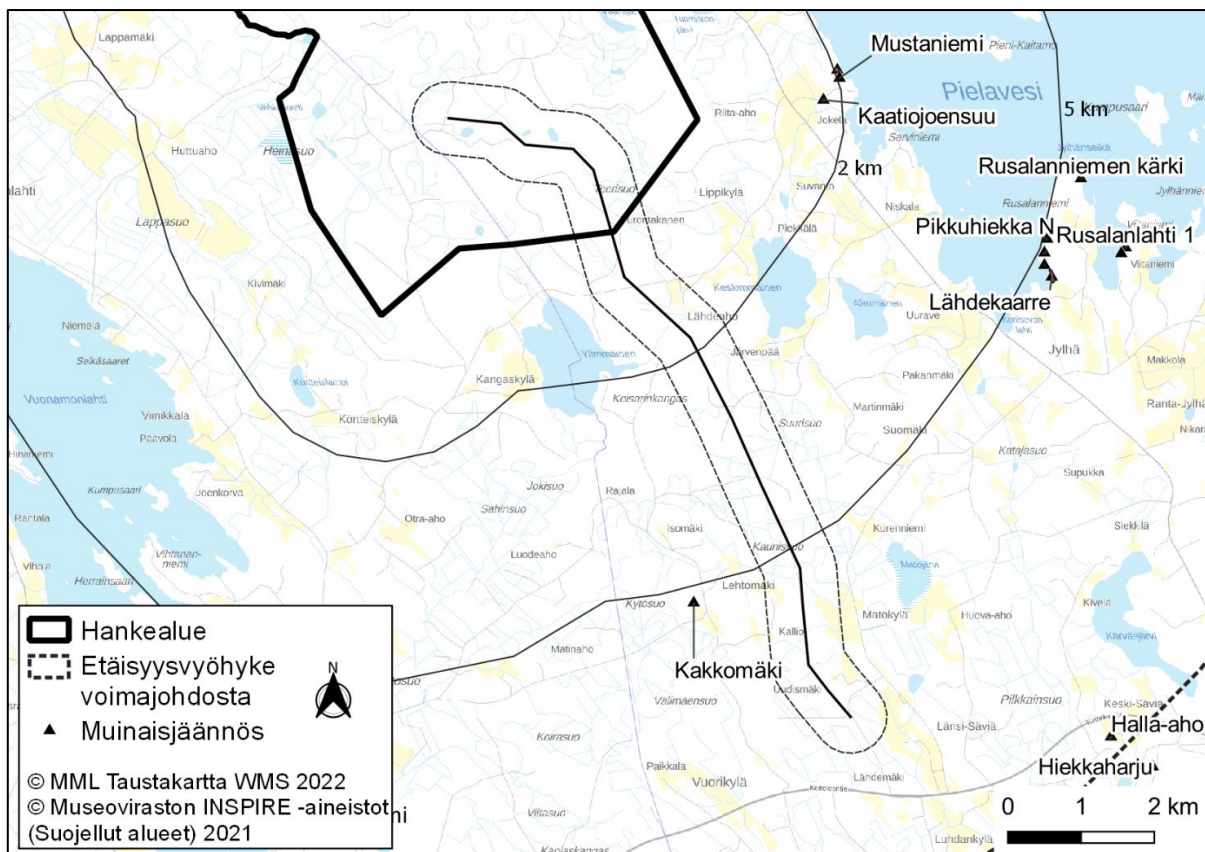
## **8.5 Muinaisjäännökset**

Hankealueelle ei sijoitu tiedossa olevia muinaisjäännöksiä. Lähin tunnettu muinaisjäännös sijaitsee vajaan kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta (Kuva 8-13). Myöskään suunnitellun sähkönsiirtoreitin välittömässä läheisyydessä ei ole tiedossa tunnettuja muinaisjäännöskohteita (Kuva 8-14).

Hankealueelle ja suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueella tehdään arkeologinen inventointi maastokaudella 2022. Arkeologisen inventoinnin tulokset julkaistaan erillinen raportti YVA-selostuksen yhteydessä. Muinaisjäännöskohteet, tervahaudat ja kulttuuriperintökohteet otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.



Kuva 8-13. Tunnetut muinaisjännökset hankealueen läheisyydessä (Museovirasto 2022).



Kuva 8-14. Tunnetut muinaisjännökset sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (Museovirasto 2022).

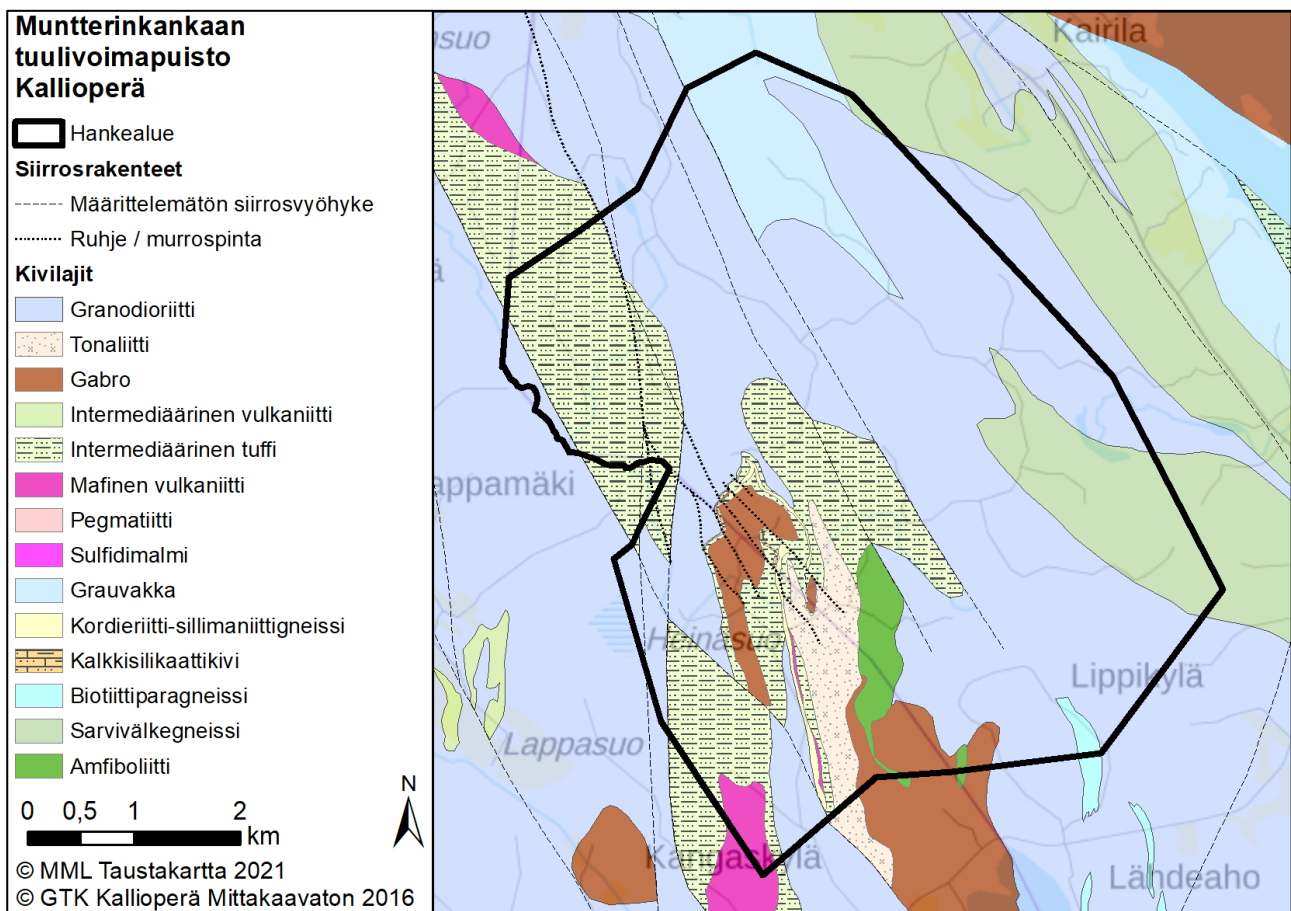
## 8.6 Ympäristöolosuhteet ja luontoarvot

### 8.6.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

Hankealueen kallioperä on granodioriittia, intermediääristä tuffia, intermeriääristä vulkaniittia, gabroa, amfiboliittia, tonaliittia sekä sulfidimalmia ja biotiittiparagneissia. (GTK 2021a) (Kuva 8-15).

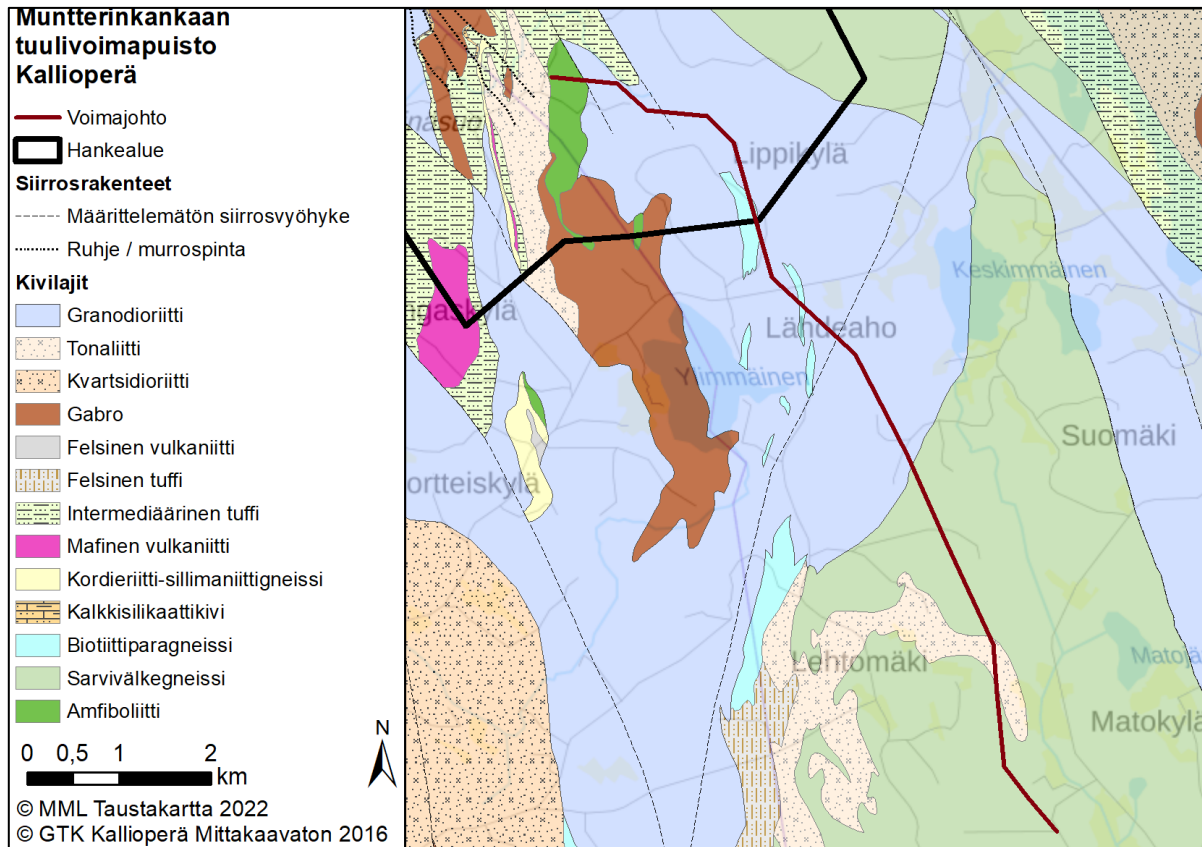
Voimajohtoreitin alueen kallioperä on granodioriittia, intermeriääristä vulkaniittia, tonaliittia ja biotiittiparagneissia. (GTK 2021a) (Kuva 8-16).

Hankealueelle tai voimajohtoreitin ja näiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kivi-, kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas luokiteltu kohde on Hovinkylän kumpumoreenialue (MOR-Y07-044) joka sijaitsee noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. (Kuva 8-17).

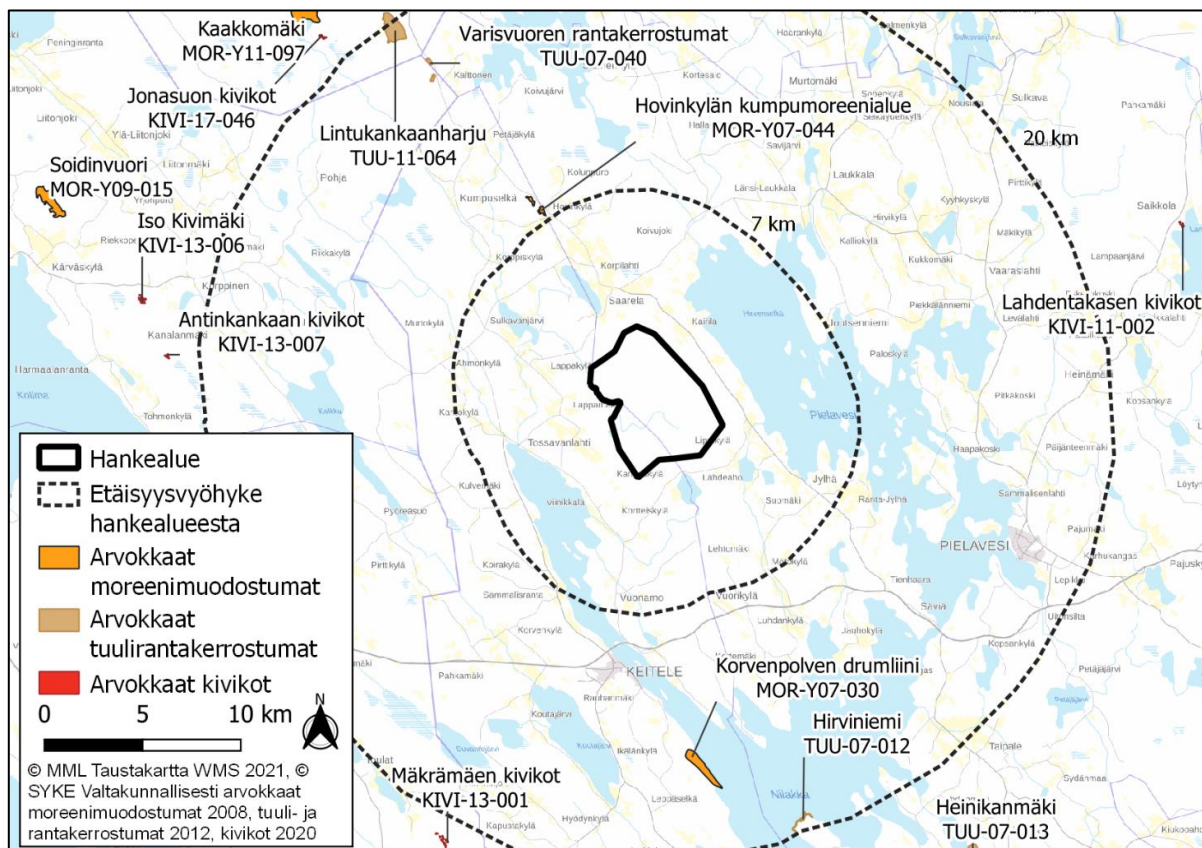


Kuva 8-15. Hankealueen kallioperä (Geologian tutkimuskeskus 2016).





Kuva 8-16. Kallioperä sähkönsiirtoreitillä (Geologian tutkimuskeskus 2016).

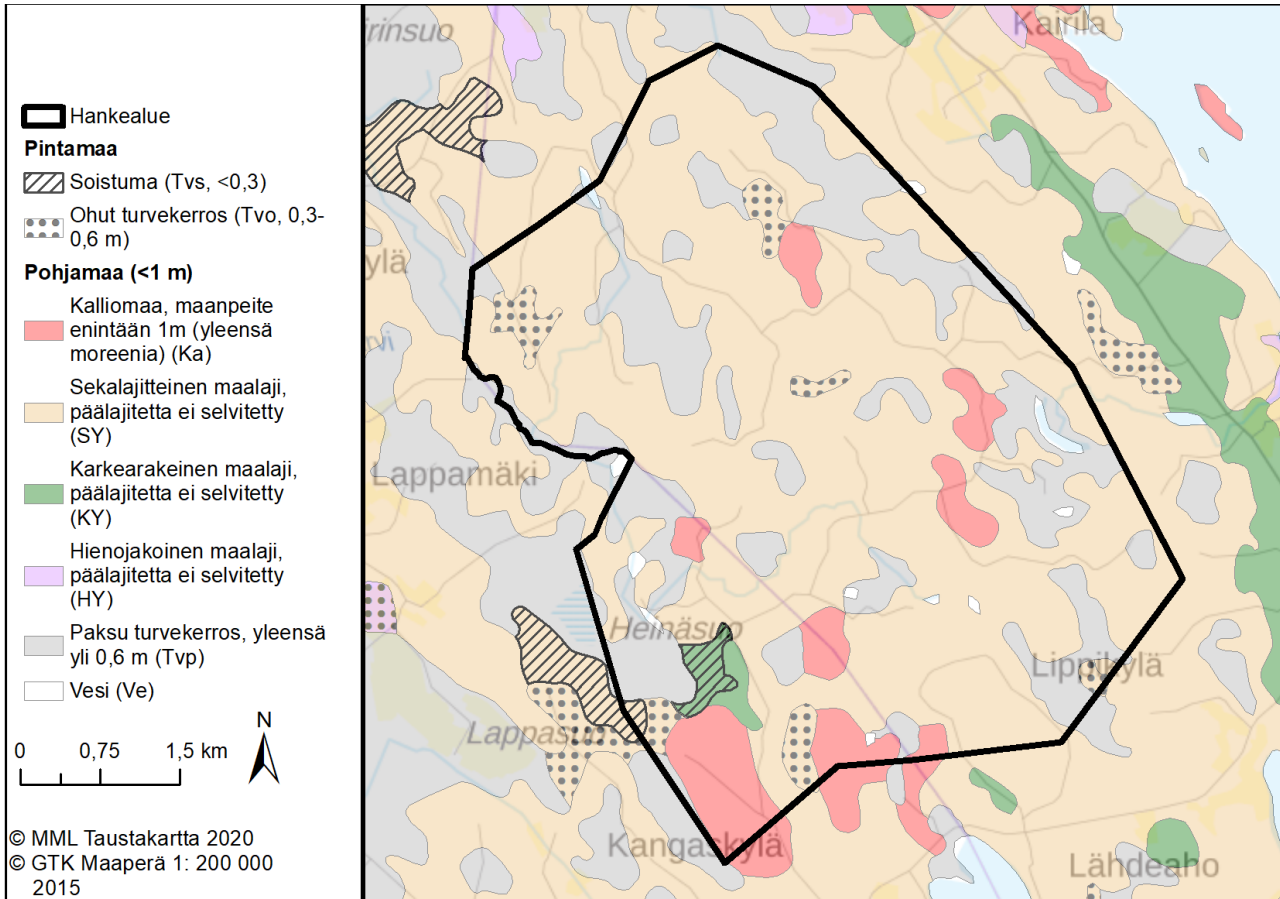


Kuva 8-17. Hankealueen arvokkaat moreenimuodostumat, tuulikerrostumat ja kivikot (Suomen ympäristökeskus 2008, 2012, 2020).

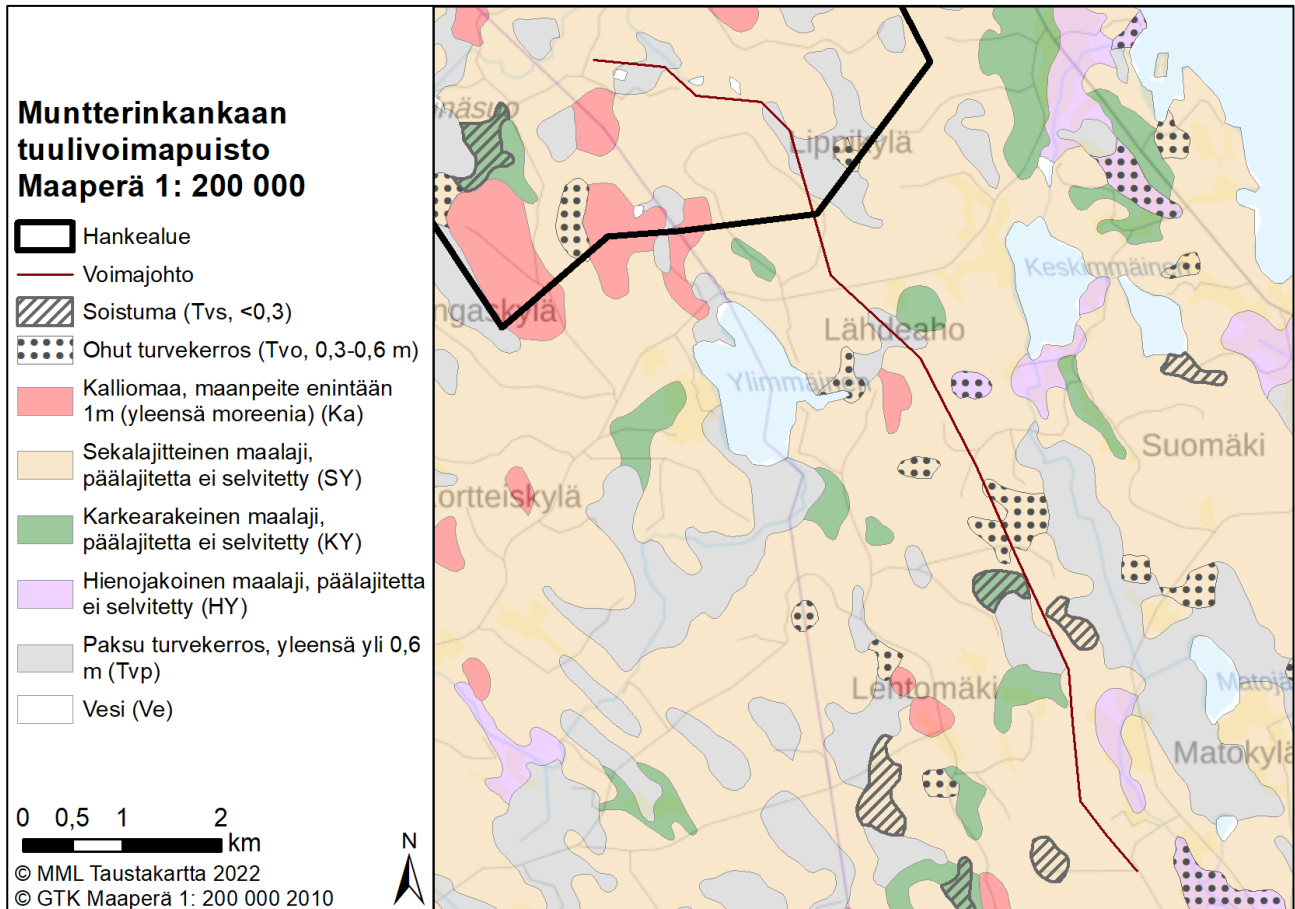


Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000). GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä on pääasiassa sekalajitteisia maalajeja, joiden välisissä painanteissa esiintyy turvekerrostumia sekä kalliomaata, jota peittää maksimissaan metrin paksuinen maakerros. Heinäsuon eteläpuolella esiintyy lisäksi karkeita luokittelemattomia maalajeja (GTK 2021b) (Kuva 8-18).

Voimajohtoreitin alue sijaitsee pääasiassa sekalajitteisten maalajien alueella, jonka pintaosissa esiintyy ohut turvekerros ja Lähdeahon alueella esiintyy yli 0,6 metrin paksuinen turvekerros. (GTK 2021b) (Kuva 8-19).



Kuva 8-18. Hankealueen maaperä (Geologian tutkimuskeskus 2015).



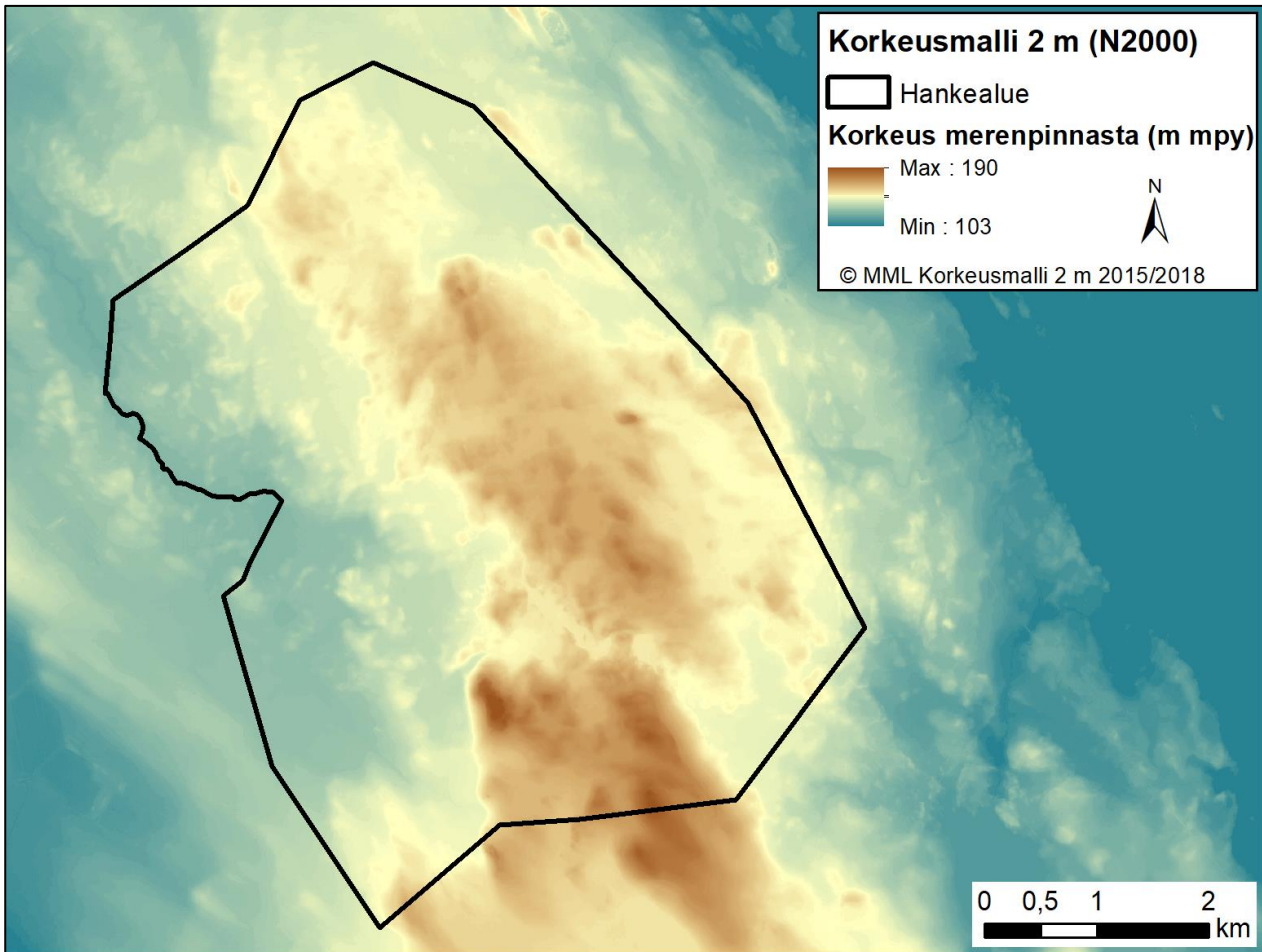
Kuva 8-19. Maaperä sähkönsiirtoreitillä (Geologian tutkimuskeskus 2010).

### Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia ja ne esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkauden jälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Koska hankealue sijoittuu tasolle +120...+190, on happamien sulfaattimaiden esiintyminen hyvin epätodennäköistä. Hankealue ja voimajohtoreitti eivät myöskään sisälly GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyskartoituksen alueelle. Hankealueella, eikä voimajohtoreitillä ole myöskään tavattu mustaliuskeita.

### Hankealueen topografia

Hankealue sijoittuu korkeustasolle noin +120...+190 (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on länteen. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen kaakkoisosassa Kakkomäen ja Honkamäen alueella. Hankealueen topografia on esitetty kuvassa 8-20.



Kuva 8-20. Hankealueen topografia (Maanmittauslaitos 2022).

### 8.6.2 Ilmasto

Pohjois-Savo lukeutuu pääosin eteläboreaalisen ilmastovyöhykkeen Järvi-Suomen alueeseen. Alueen vesistöt lämmittävät ilmastoa nostamalla kesän ja syksyn yölämpötiloja, sekä pidentäen kasvukautta. Karjalanselän ja Maanselän korkeilla vedenjakaja-alueilla ilmaston mantereiset piirteet korostuvat. Vuoden keskilämpötila vaihtelee Pohjois-Savossa +2–3 °C välillä, laskien melko tasaisesti lounaasta koilliseen siirryttäessä. Kylmintä on tyypillisesti tammi-helmikuussa (-9...-11 °C), lämpimintä puolestaan heinäkuussa (+15,5...+17 °C). Vuotuinen sademäärä alueella on keskimäärin 550–650 millimetriä; sateisinta on yleensä elokuussa (80–90 mm) ja kuivinta helmi-huhtikuussa (30–35 mm) (Kersalo & Pirinen 2009).

Ilmatieteen laitoksen (2022b) aineistojen mukaan vuosina 2011–2021 alueen vuosittainen keskilämpötila on vaihdellut +2,4...+5,4 °C välillä (kylmin vuosi oli 2012, lämpimin 2020). Vastaavasti vuosittainen sademäärä samalla ajanjaksolla on vaihdellut 501 ja 824 millimetrin välillä; sateisinta oli vuonna 2012, kuivinta vuonna 2018.



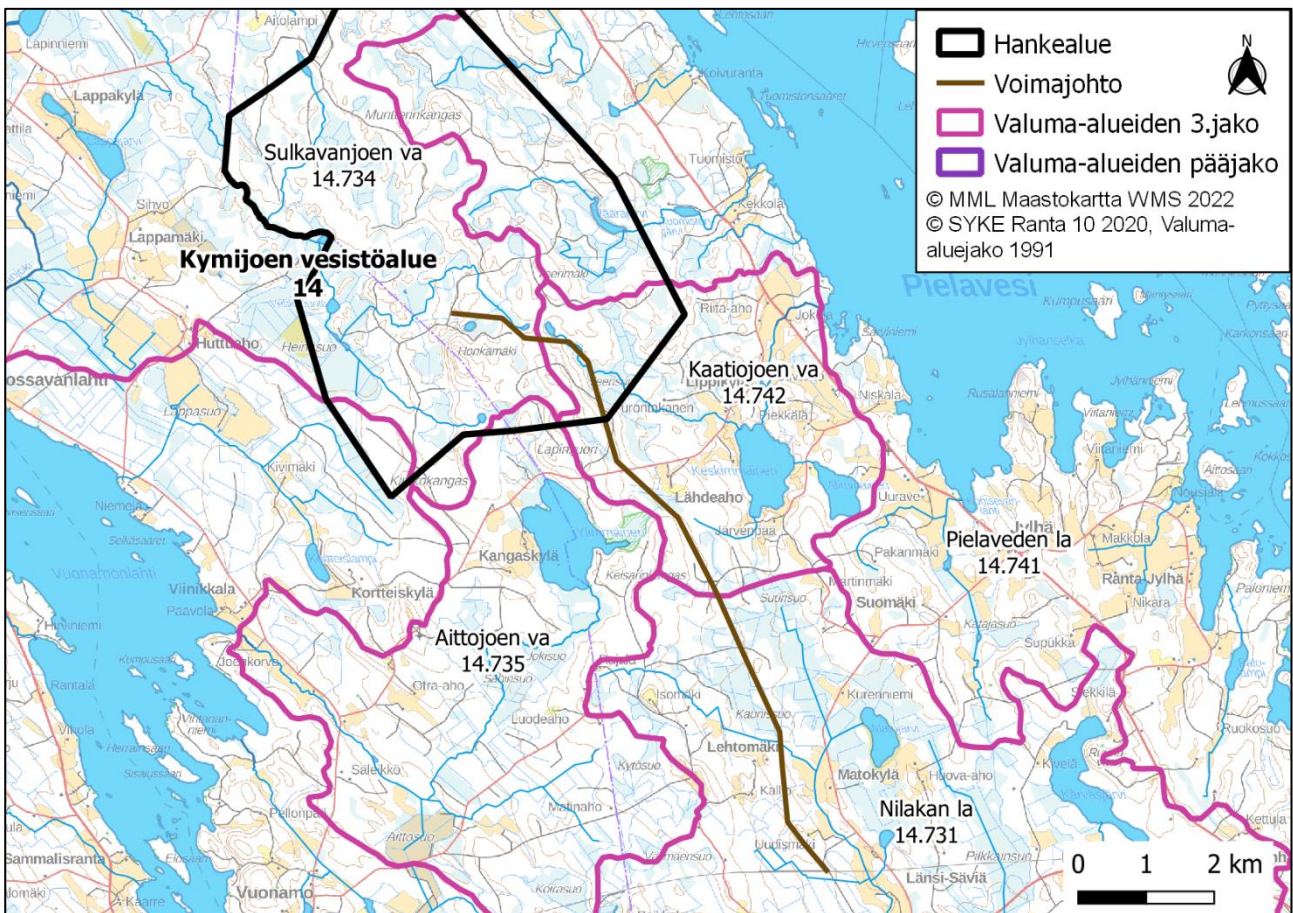
### 8.6.3 Pinta- ja pohjavedet

#### Pintavedet

Hankealue sijoittuu Kymijoen vesistöalueelle. Hankealueen koillisosa sijoittuu Pielaveden lähialueelle (14.741), länsiosa Sulkavanjoen vesistöalueelle (14.734), lounaisosa Nilakan lähialueelle (14.731), eteläosa Aittojoen valuma-alueelle (14.735) ja kaakkoisosa Kaatiojoen valuma-alueelle (14.742). Hankealueella sijaitsee useampia pienehköjä järviä tai lampia, joista suurimmat ovat Vääräjärvi, Aitolampi, Jokilampi, Vehkapuntti, Honkalampi, Pieni Honkalampi, Teerilampi, Särkilampi ja Lumpeisenlampi. Hankealueella esiintyy useita pienempiä virtavesiä.

Voimajohtoreitti sijaitsee Kaatiojoen valuma-alueelle (14.742) ja Nilakan lähialueelle (14.731). Voimajohtoreitin alueella ei sijaitse järviä tai lampia. Reitillä sijaitsee pienempiä virtavesiä.

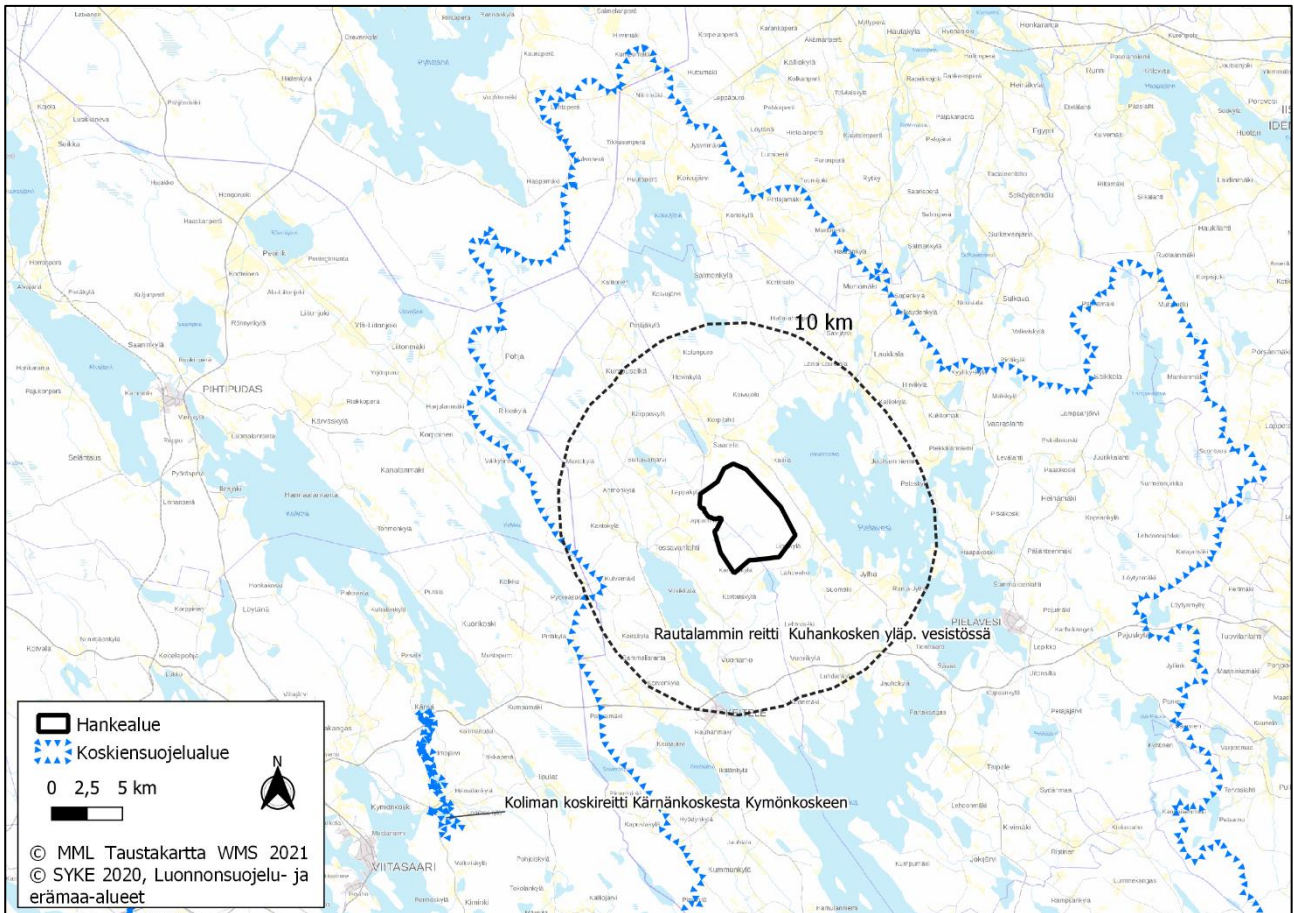
Hankealueen ja voimajohtoreitin sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-21).



Kuva 8-21. Hankealueen ja sähkösiirtoreitin sijainti valuma-alueilla (Suomen ympäristökeskus 1991, 2020).

Munsterinkankaan tuulivoimahanke sijoittuu Rautalammin reitti Kuhankosken yläp. vesistössä -nimiselle koskiensuojelualueelle (Kuva 8-22).





Kuva 8-22. Hankealueen sijoittuminen koskiensuojelualueelle (SYKE 2020).

### Pohjavesialueet

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on Viinikkalan (0823904) luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) kuuluva pohjavesialue sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Keisarinkankaan (0859516) 2-luokan pohjavesialue (muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue) sijaitsee noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella ja noin 100 metrin etäisyydellä voimajohtoreitistä länteen. Hovinkylän (0859551) 1-luokan pohjavesialue sijaitsee noin 5,7 km etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. (Kuva 8-23)

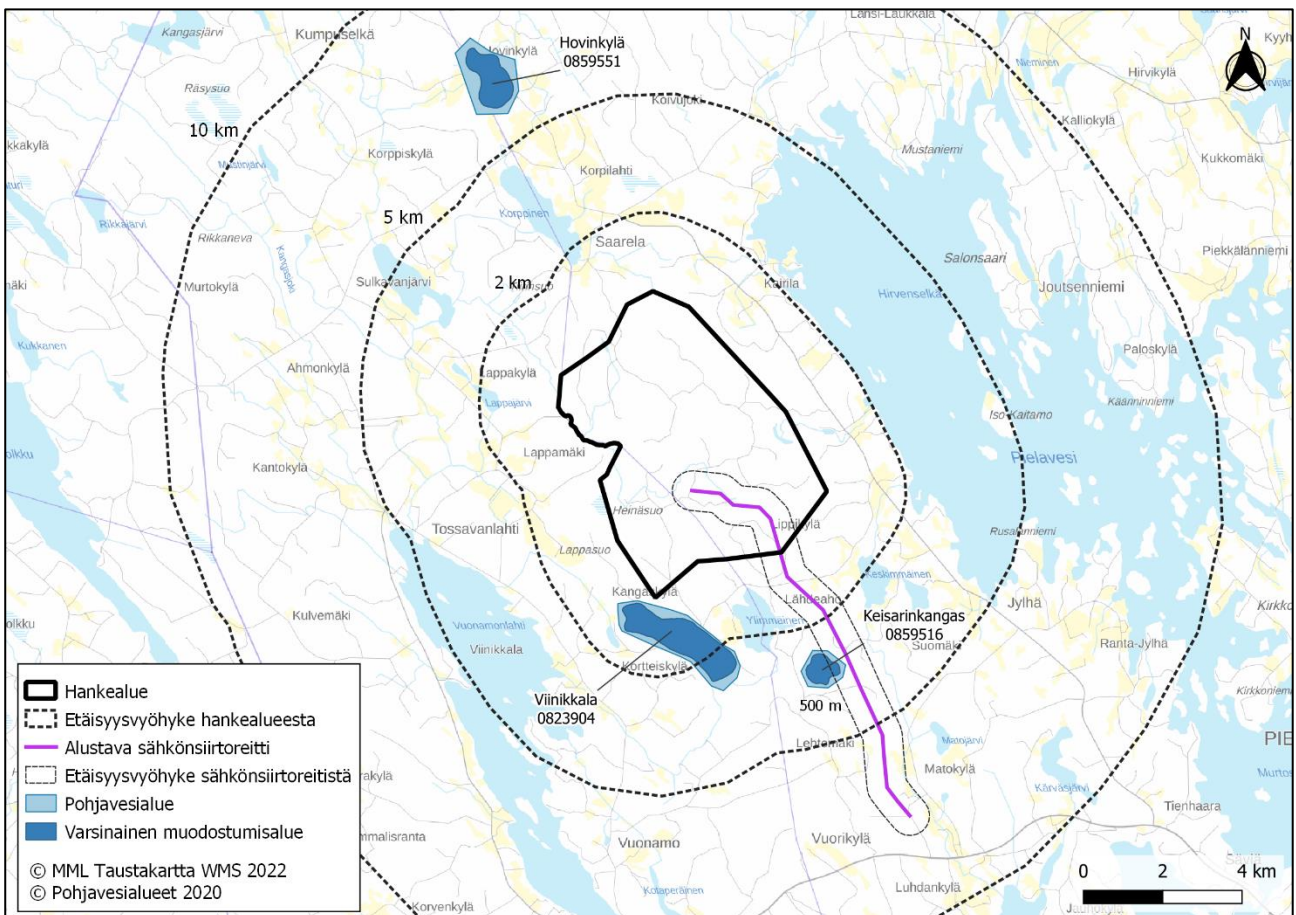
Viinikkalan pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan 3,09 km<sup>2</sup> ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaltaan 2,17 km<sup>2</sup>. Vuonna 2002 tehtyjen koepumppausten perusteella koekaivon 1 antoisuudeksi arvioitiin 30–700 m<sup>3</sup> vuorokaudessa ja koekaivon 2 antoisuudeksi 0–230 m<sup>3</sup>. Lisäksi pohjavesialueen ulkopuolella alueella sijaitsee kaivo 3, jolle ei ole tehty arviota antoisuudesta tai koepumppauksia. Viinikkalan alueen maaperä on kivistä silttiä, soraa ja hiekkapitoista moreenia. Maaperän kerrospaksuus on keskimäärin 2–3 metriä, suurimmillaan 6 metriä. Maaperä läpäisee hyvin vettä, mutta vesi ei varastoidu siihen. Pohjavesi virtaa ruhjevöhykkeissä ja purkautuu lähteinä alavammilla kohdilla. Purkautumissuunnat ovat pääasiassa luoteeseen ja länteen. Aluetta ympäröi metsät ja suoalueet. Pohjaveden päävirtaussuunta on luoteeseen. (Itä-Suomen aluehallintovirasto 2017). Alueen pohjoispuolella on pienialainen osin luonnontilainen vesi- (luku 2, 11 §) ja metsälain (10 §) nojalla suojeltu lähde ja siihen liittyvä lyhyt luonnontilainen lähdepuro, joka purkaa vettä metsäojaan. Lähde ei aiheuta pohjavesialueelle E-luokkaa. Muutoinkin alueella on lähteisyyttä, mutta lähteiden luonnontilaa ovat heikentäneet ojitus ja lähteiden muuttaminen kaivoiksi.

Viinikkalan pohjavesialueella sijaitsee Keiteleen kunnan vesilaitoksen Viinikkalan pohjavedenottamo. Viinikkalan vedenottamo on valmistunut vuonna 2006. Vedenottamo käsittää kolme pohjavesikaivoa, apukaivon (kaivolla 3) ja vedenkäsittelyrakennuksen. Vedenotolle on saatu vedenottolupa 17.4.2017 siten, että otettava vesimäärä saa olla enintään 500 m<sup>3</sup> vuorokaudessa kuukausikeskiarvona laskettuna.

Viinikkalan pohjavesialueelta saatava vesi on tutkituilta ominaisuuksiltaan hyvää, rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet alle määrittäysrajan, happipitoisuus yli 10 mg/l, kloridin, sähkönjohtavuuden, sulfidin ja typpien määrät pieniä. Pohjavesi on lievästi hapanta (pH 6,1–6,2). Vesi alkaloidaan ja UV-desinfioidaan ennen verkostoon johtamista. (Itä-Suomen aluehallintovirasto 2017)

Keisarinkankaan pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan 0,77 km<sup>2</sup> ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaltaan 0,45 km<sup>2</sup>. Muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 184 m<sup>3</sup>/d. Muodostuma on moreenimuodostuma. Muodostuman kaakkoisosassa sijaitsevan lähdepurkautuma-alueen arvioitu valuma-alue on rajattu Keisarinkankaan pohjavesialueeksi. Alueen keskiosissa on lähteinen alue, joka on ojitettu siten, että lähteet ovat osin kuivuneet ja muuttuneet ojamaisiksi. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu havaintojen mukaan kolmesta lähteestä, joiden mitatut antoisuudet vaihtelevat 19–64 m<sup>3</sup>/d. Näistä lähteistä antoisimpaan on rakennettu jylhän vesiosuuskunnan vedenottoon vajaat viisi metriä syvä kuiluvaivo.

Heinäsuon kaakkoispuolella sijaitsee Haukilähde ja Lumpaisenlammen kaakkoispuolella Hirvilähde. Myös Honkalammen ja Teerilammen läheisyydessä sekä Kakkomäen ja Teerikankaan länsipuolella esiintyy lähteitä, joista osa sijaitsee ojitetulla alueella.



Kuva 8-23. Pohjavesialueet hankealueen ja sähkösiirtoreitin lähialueella (Suomen ympäristökeskus 2020).

#### 8.6.4 Kasvillisuus ja luontotyypit

Pielavesi ja Keitele sijoittuvat kasvimaantieteellisessä aluejaossa eteläborealiselle vyöhykkeelle, Järvi-Suomen alueelle (2b). Soiden osalta hankealue sijoittuu Pohjanmaan aapasoiden Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuovyöhykkeen (3a) ja Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeidasvyöhykkeen (2a) rajalle. Suunniteltu sähkösiirtoreitti sijoittuu osin viimeksi mainitulle.

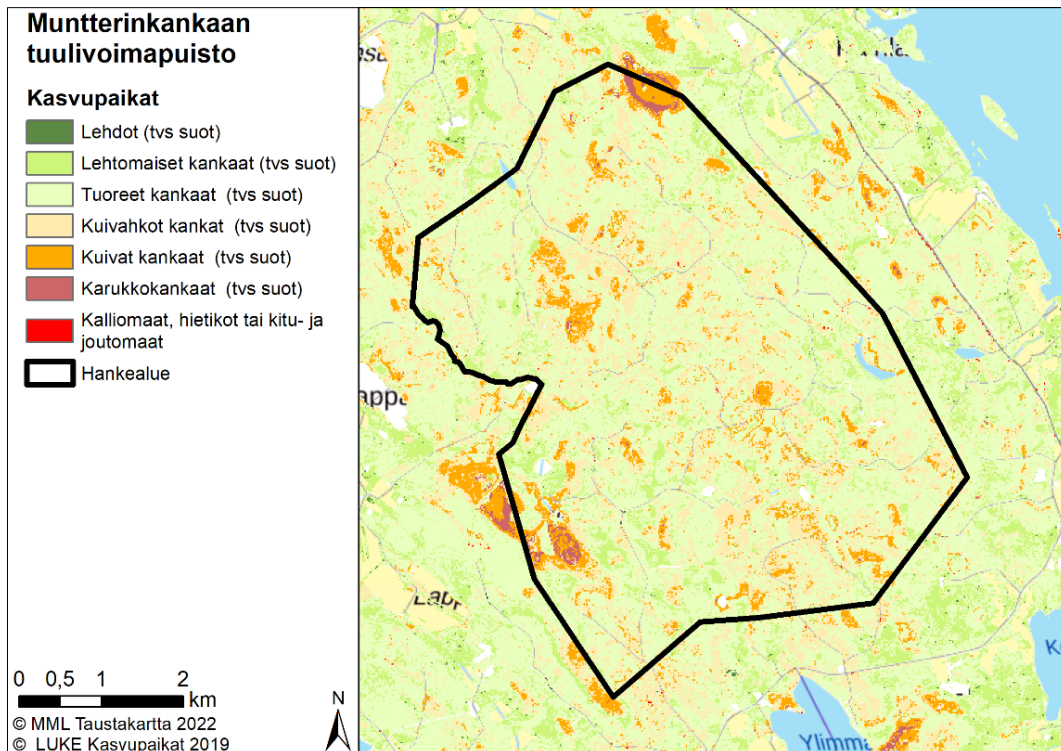


Hankealueella vaihtelevat kangasmaat, suot ja pienvedet. Alueen maaperä koostuu pääosin moreenista, kalliomaista ja turvemaista. Metsien kasvupaikkatyyppien osalta alueella vallitsevat moreenimaiden tuoreet ja kuivahkot kangasmaat. Ravinteisia kivilajeja esiintyy hankealueen etelä- ja kaakkoisosan sekä suunnitellun voimajohtoreitin eteläisen osan kallioperässä. Näillä alueilla esiintyy todennäköisesti vaateliaampaa kasvillisuutta ja rehevämpiä metsätyyppejä. Lehtomaisten kankaiden kasvillisuus keskittyy näille alueille. Hankealueella on lähteisiä ympäristöjä ja etenkin hankealueen eteläosaan sijoittuu lähteisiä soita, joiden luonnontilaa ojitukset ovat heikentäneet. Suot ovat laajalti ojitettuja turvekankaita.

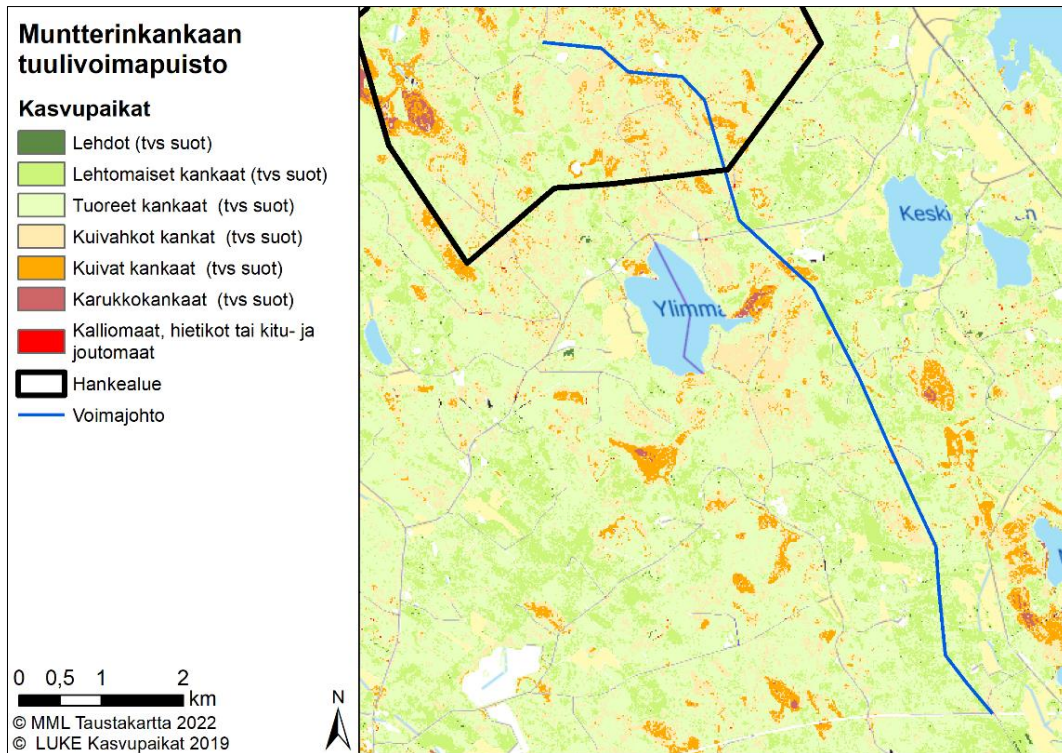
#### Alueen talousmetsät

Metsät ovat pääosin metsätaloustaloudessa olevia kivennäismaita sekä ojitettuja turvekankaita. Hankealueella vallitsevana ovat tuoreet ja kuivahkot kankaat (Kuva 8-24). Kuivahkoa kangasta on laajimmin Muntterinkankaan, Teerimäen ja Honkamäen lakiosissa. Kuivan kankaan kasvillisuutta esiintyy kalliomailla (mm. Muntterinvuori ja Väärämäki). Hankealueen puustossa vallitsevat tasaikäiset, mäntyvaltaiset metsät (Kuva 8-26). Kuusikot yleistyvät hankealueen eteläosissa, mihin voimajohto on suunniteltu (Kuva 8-28 ja Kuva 8-29). Hankealueen eteläosissa (mm. Honkamäki-Honkalampi alue) sekä suunnitellulla voimajohtoreitillä kasvillisuus on selvästi ravinteikkaampaa kuin muualla hankealueella (Kuva 8-24 ja Kuva 8-25). Näillä alueilla esiintyy lehtomaisia kankaita. Sähkönsiirtoreitillä vallitsevat tuoreen kankaan metsät. Suot on pitkälti ojitettu sekä hankealueella että voimajohtoalueella. Puustoltaan mäntyvaltaisia turvekankaita on laajalti.

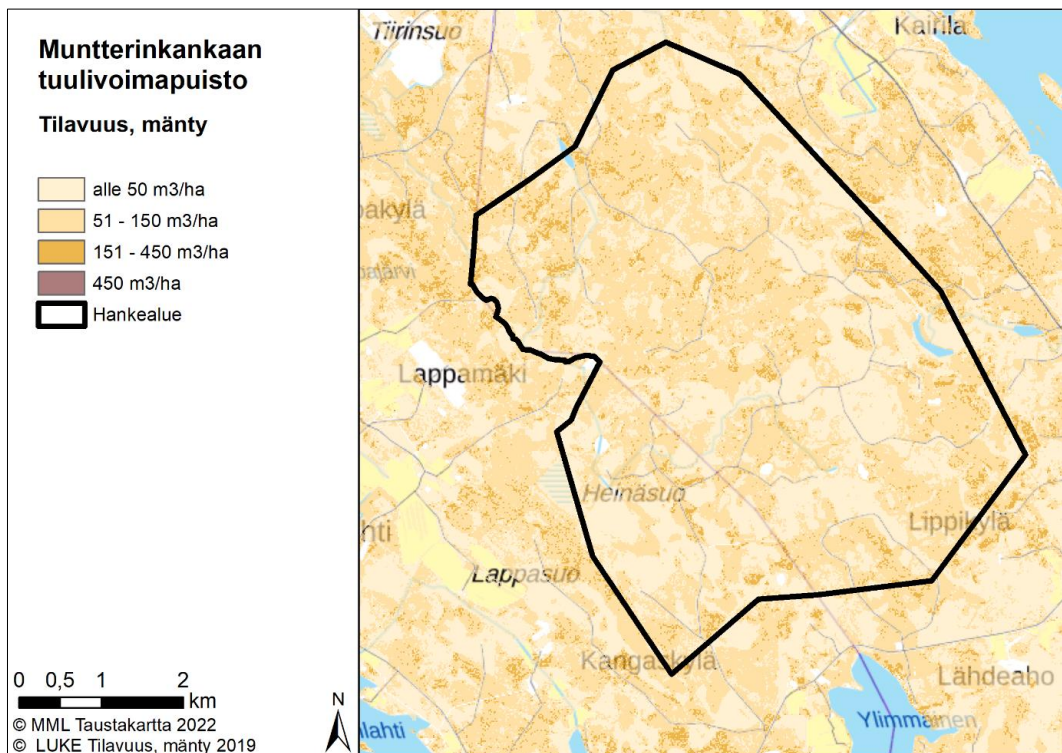
Metsät ovat ikärakenteeltaan valtaosin nuoria tai varttuneita. Äskettäin harvennettuja metsäalueita on paljon. Taimikoita ja hakkuualoja on kaikkialla hankealueella, laajimmin hankealueen keski- ja eteläosassa. Pie-nialaisina metsäkuviaina esiintyy iäkstä, osin yli 100-vuotiasta, puustoa ojitetuilla korpimuuttumilla. Talousmetsien joukossa alueen luontoarvoja lisäävät lukuisat pienet virtavesiuomat, joiden varrella puuston on monimuotoisempaa ja osin metsätaloudessa säästettyä.



Kuva 8-24. Hankealueen kasvupaikat (Luonnonvarakeskus 2019).

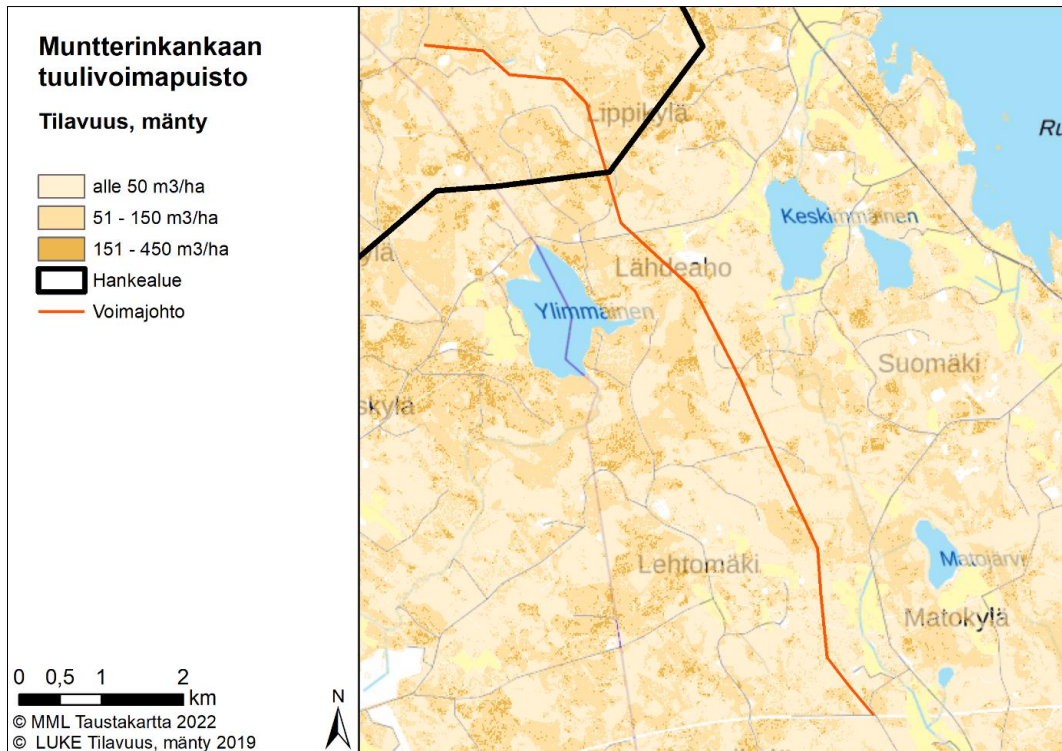


Kuva 8-25. Kasvillisuus sähkönsiirtoreitillä ja sen läheisyydessä (Luonnonvarakeskus 2019).

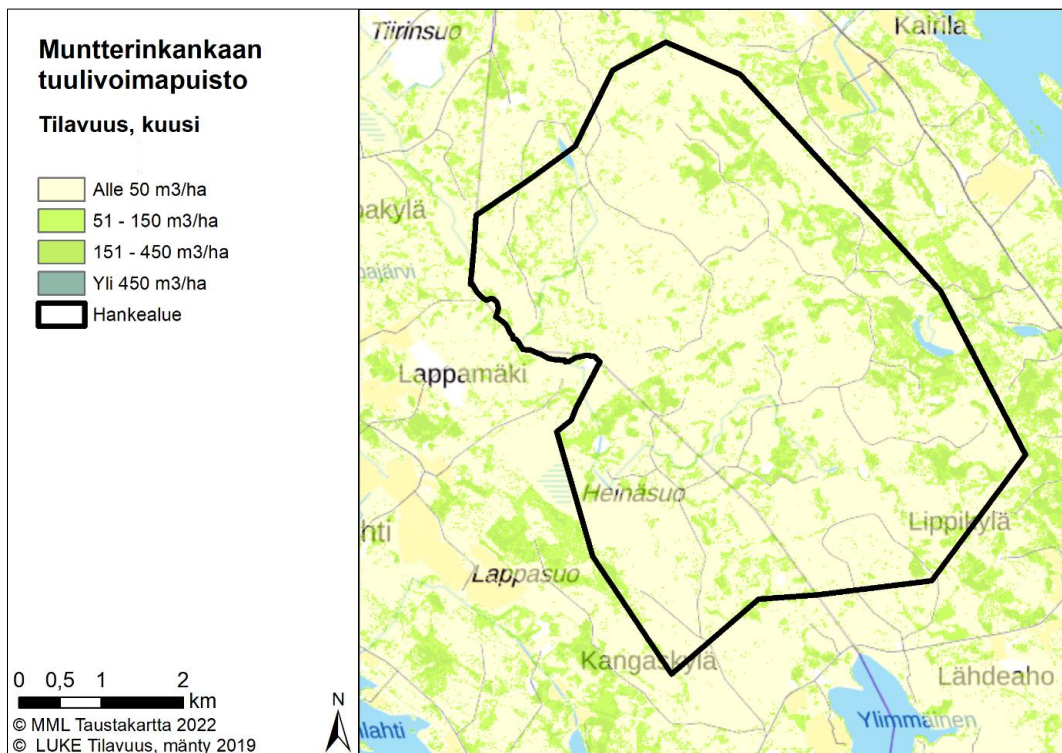


Kuva 8-26. Mäntypuuston tilavuus hankealueella (Luonnonvarakeskus 2019).

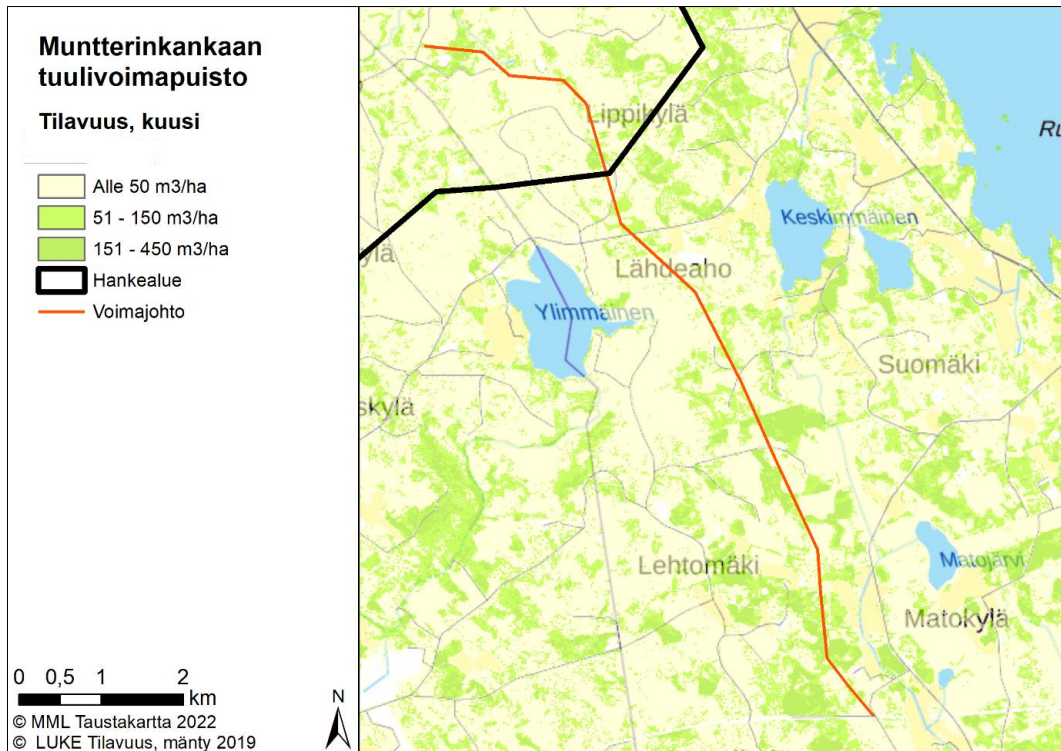




Kuva 8-27. Mäntypuuston tilavuus sähkösiirtoreitillä ja sen läheisyydessä (Luonnonvarakeskus 2019).



Kuva 8-28. Kuusipuuston tilavuus sähkösiirtoreitillä ja sen läheisyydessä (Luonnonvarakeskus 2019).



Kuva 8-29. Kuusipuuston tilavuus sähkönsiirtoreitillä ja sen läheisyydessä (Luonnonvarakeskus 2019).

### Suoluntu ja pienvedet

Hankealueelle ja suunnitellulle voimajohtoreitille sijoittuu runsaasti ojitettuja turvemaita, jotka ovat nykyisin turvekankaita tai rämemuuttumia. Ojittamattomat suoluntuokohteet ovat pääosin pienialaisia rämeitä, moreenimaiden välisiä suopainanteita, ja lampien rantasoiita. Suot ovat yleisimmin isovarpurämeitä (Kuva 8-30). Karuja nevoja ja harvapuustoisia rämeitä ovat hankealueen pohjoisosan Rimpisuo ja länsireunan Heinäsuo, joka muodostaa Jokilammen rantasoiden kanssa luontotyypeiltään monimuotoisen suoluntuokohteen. Korpikasvillisuutta ja korpimuuttumia on vähän ja ne sijoittuvat lampien laskupurojen varsille sekä kangasmaiden laiteille.

Lähteisiä ympäristöjä ja lähteisiä soita on etenkin hankealueen eteläosassa, jossa mahdollisesti esiintyy myös ravinteisia suoluntyyppisiä. Lähdeympäristöjen luonnontilaa ovat heikentäneet ojitukset. Voimajohtoreitin läheisyydessä on muutama lähdeympäristö.

Hankealueella on runsaasti ojituksia. Pienet virtavedet ovat pääosin metsä- ja suo-ojitusten sekä uomien perkausten seurauksena luonnontilaltaan muuttuneita. Hankealueen eteläosissa on jäljellä luontaisesti mutkittelevia purojaksoja. Hankealueella tai siihen rajoittuen on 12 rannoiltaan rakentamatonta lampea (Kuva 8-31). Näistä Sarvilampi, Särkilampi ja Soidinlampi ovat alle hehtaarin kokoisia suolampia, pienvesiä.





Kuva 8-30. Hankealueen suot ovat tyypillisesti isovarpurämeitä (FCG).



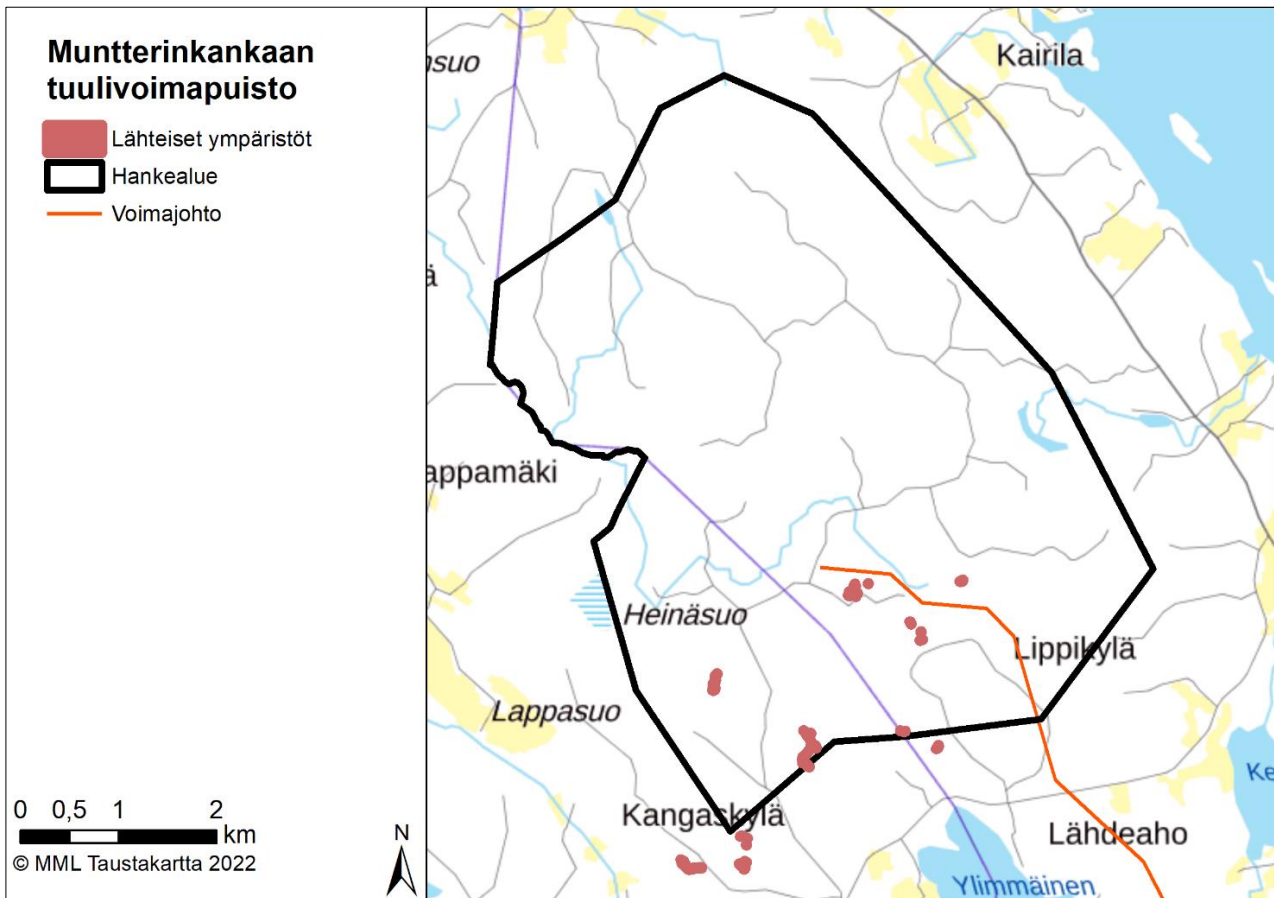
Kuva 8-31. Hankealueella on useita metsä- ja suolampia (Vääräjärvi). Metsät ovat mäntyvaltaiset. (FCG)

### *Arvokkaat luontokohteet ja lajisto*

Hankealueen luontoarvot ovat lähdeympäristöissä, virtavesissä ja muissa pienvesissä (luonnontilaiset purot ja norot, alle hehtaarin koiset lammet) ja niiden lähiympäristöissä sekä rehevien korpien, lehtojen, lähdesoiden ja ravinteisempien soiden lajistossa ja luontotyypeissä. Pienet virtavedet sekä luontotyypeiltään monimuotoiset, ojittamattomat suoluontokokonaisuudet muodostavat luonnon monimuotoisuutta turvaavia kohteita, joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien esiintyminen.

Hankealueella on useita lähteisiä ympäristöjä, joista osa on ennallistettu (Kuva 8-32) ja osa varsin luonnontilaisia. Esimerkiksi Heinäsuosta kaakkoon sijaitseva Haukilähde on edustava allikkolähde, jossa on runsaasti

lahopuuta. Lähdeympäristö on noin 10 m x 5 m laaja. Alueella on myös oja, joihin purkautuu pohjavettä. Hankealueen lähdeympäristöissä on edustavaa ja elinvoimaista lähde- ja purosammallajistoa.

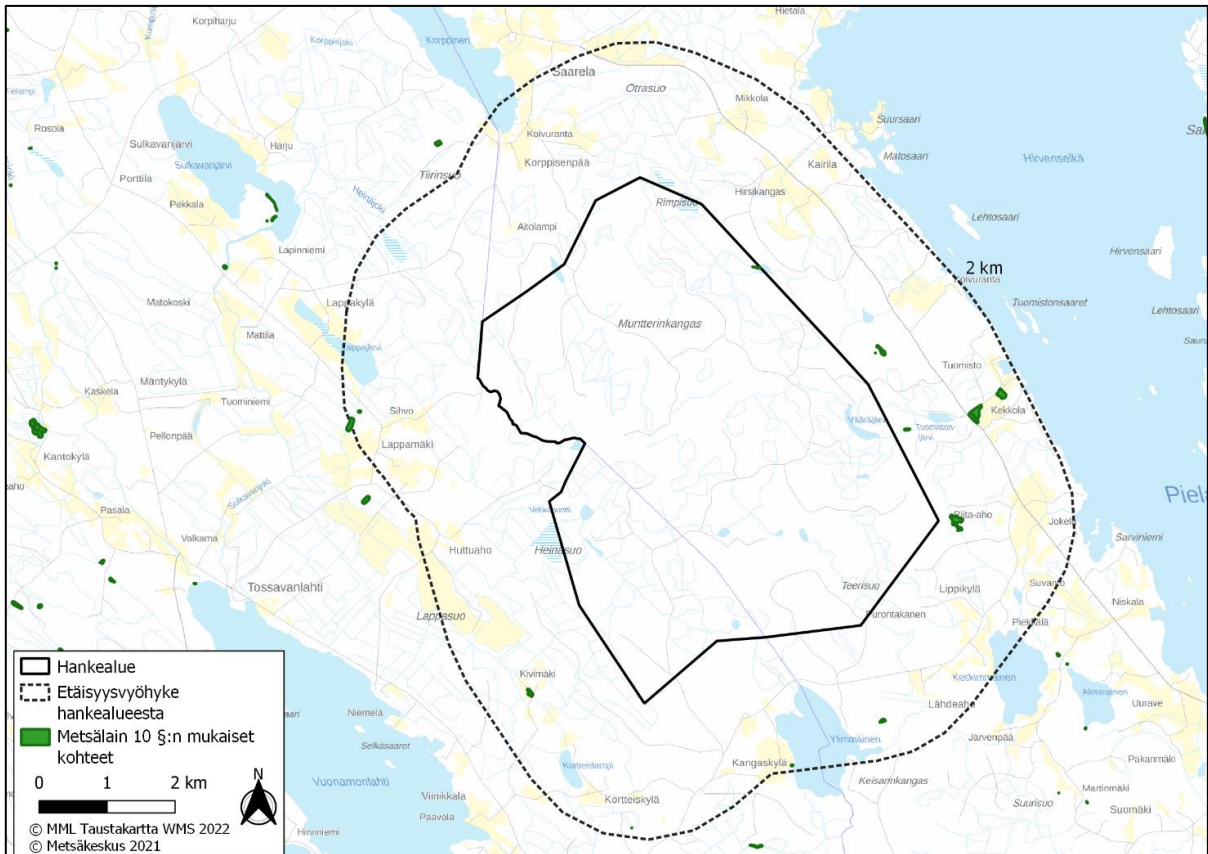


Kuva 8-32. Lähteiset ympäristöt hankealueella (POSELY 2020).

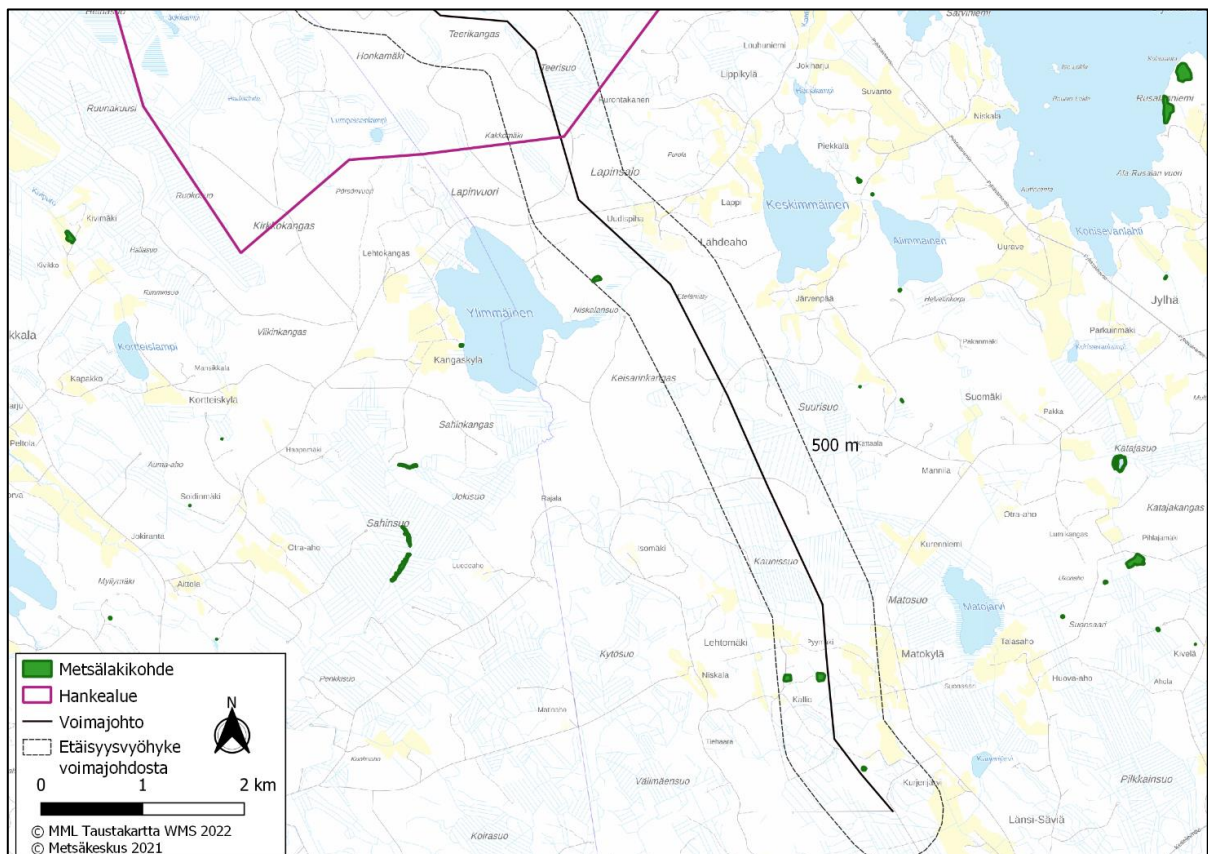
Hankealueen koillisreunassa on yksi metsälain erityisen tärkeänä elinympäristönä (Metsäl 10 §) rajattu puronvarsi (Kuva 8-33). Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuu kaksi metsälakikohteena rajattua lähettä noin 35–50 m etäisyydelle (Kuva 8-34). Kohteet ovat pienvesistöjen välittömiä lähiympäristöjä (Suomen Metsäkeskus, avoin metsävaratieto 03/2022). Kohteet ovat pinta-alaltaan pieniä, pääosin alle hehtaarin suuruisia. Hankealueelle tai suunnitellulle voimajohtoreitille ei sijoitu metsätalouden Kemera-ympäristötukikohteita (Suomen Metsäkeskus, avoin metsätieto 2022).

Alueen arvokkaat luontokohteet inventoidaan kesän 2022 maastaselvitysten aikana ja arvioidaan niiden luontotyyppien uhanalaisuuden ja luonnontilaisuuden mukaan. Luontokohteina alueen suunnittelussa huomioidaan kaikki edustavat suot ja pienvedet (mm. lähteet) sekä puuston iän ja rakenteen perusteella monimuotoisimmat kohteet ja lajistoesiintymät.



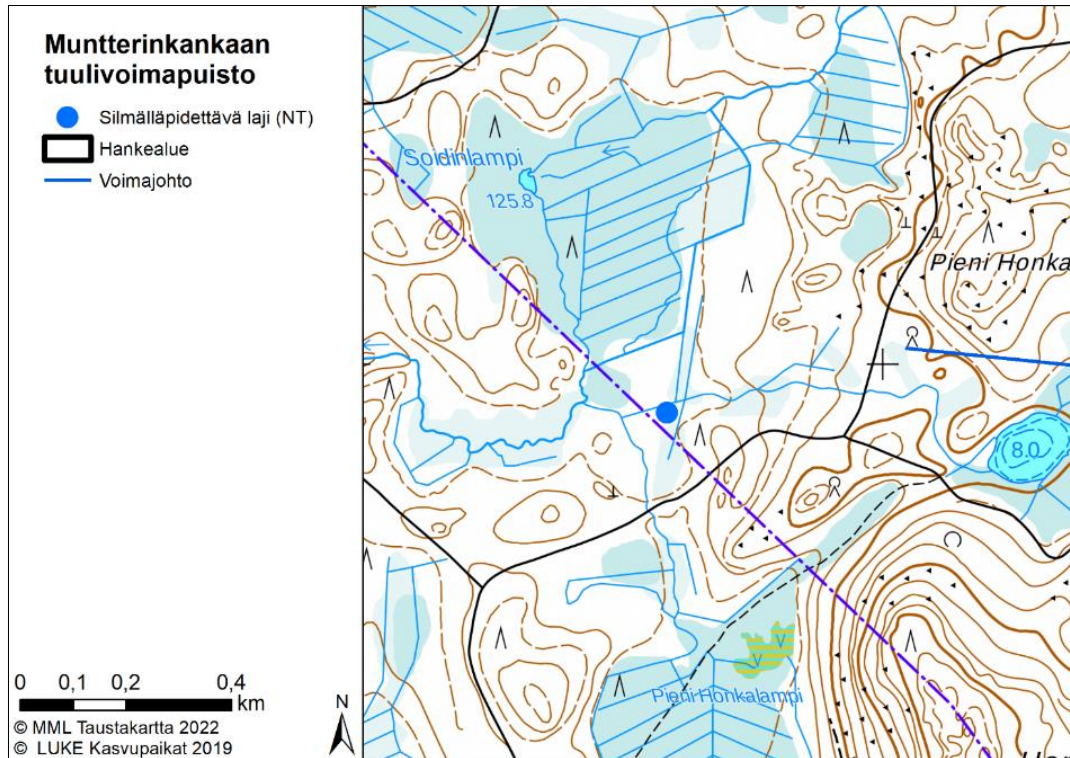


Kuva 8-33. Metsälakikohteet hankealueella (Metsäkeskus 2021).



Kuva 8-34. Metsälakikohteet sähkösiirtoreitillä (Metsäkeskus 2021).

Hankealueelta tai suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä ei ole tiedossa valtakunnallisesti uhanalaisten lajien kasvupaikkoja Suomen Lajitietokeskuksen paikkatiedoissa. Huomionarvoisen lajiston osalta hankealueella on valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) lajin esiintymä (Suomen Lajitietokeskus 03/2022). Korpilupon (*Alectoria sarmentosa*) havaintotieto on Soidinlammen kaakkoispuolelta, lammesta noin 490 m päässä kaakkoon (Kuva 8-35). Havainto on vuodelta 1982. Korpiluppo kasvaa etenkin vanhojen kuusten oksilla, toisinaan myös varjoisilla kalliojyrkänteillä.



Kuva 8-35. Silmälläpidettävän korpiluppon (*Alectoria sarmentosa*) kasvupaikka (Suomen Lajitietokeskus 03/2022).

### 8.6.5 Linnusto

#### Pesimälinnusto

Hankealue on elinympäristöltään voimakkaassa metsätalouskäytössä olevaa metsä- ja suoaluetta. Alueelle sijoittuu runsaasti eri-ikäisiä hakkuita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Alueen elinympäristörakenne on pirstoutunut, ja alueella on vain vähän iäkkäämpiä metsäkuvioita. Suurin osa alueen turvemaista on ojitettu, mutta alueelle sijoittuu edelleen myös muutamia keskiosiltaan ojittamattomia soita. Alueelle sijoittuu myös pieniä järviä ja lampia sekä osin luonnontilaisen kaltaisia pieniä virtavesistöjä. Ennakkotietojen perusteella alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista karujen metsätalousalueiden lintulajeista.

Hankealueen linnustolliset arvot löytyvät alueen määrimiltä soilta, joilla esiintyy todennäköisesti jonkin verran uhanalaista suolintulajistoa. Vesistöjä sekä soita reunustavissa metsissä sekä mahdollisilla muilla iäkkäämmillä metsäkuvioilla voi olla merkitystä vanhan metsän lintulajiston elinympäristönä. Myös alueen vesistöt monipuolistavat alueen linnustoa. Alueen tavanomaisissa talousmetsissä olevat linnustolliset arvot ovat todennäköisesti melko vähäisiä.

Hankealue sijoittuu kohtalaisen rauhalliselle ja syrjäiselle metsäalueelle, jossa ihmistoiminta on alueella harjoitettavaa metsätaloustoimintaa lukuun ottamatta melko vähäistä. Tällaisilla alueilla esiintyy usein elinympäristönsä suhteen vaateliaampia sekä suojelullisesti arvokkaampia päiväpetolintu- ja pöllölajeja sekä esimerkiksi metsäkanalintuja. Hankealueen sijainnin sekä alueen elinympäristöjen puolesta alueella esiintyvät



metsäkanalinnuista todennäköisesti pyy, metso ja teeri, mutta alueen merkityksestä metsäkanalinnuille ei ole käytettävissä tarkempaa tietoa.

Pielaveden saarissa sekä hankealueen pohjoispuolella on useita sääksen aktiivisessa käytössä olevia pesäpaikkoja, joista lähin on noin 2,5 kilometriä hankealueen reunasta itään. Alle 10 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee 13 selvästi erillistä pesäpaikkaa, joista 8 on pesitty tai yritetty pesiä viimeisen 10 vuoden aikana. Osa näistä pesistä on luultavasti samojen lintujen vaihtopesiä. Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei käytettävissä olevien tietojen perusteella sijoitu tai ole sijoittunut muiden luonnonsuojelulain tarkoittamien suurten petolintujen (LSA 1997/160, 19 §) pesäpaikkoja. Olemassa olevien tietojen perusteella hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen (< 5 km) ei sijoitu tiedossa olevia pöllöjen pesäpaikkoja. 5–10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on useita viirupöllön, huuhkajan sekä helmipöllön pesimähavaintoja. On todennäköistä, että hankealueelle sekä sen ympäristöön sijoittuu myös muiden alueellisesti tavanomaisten petolintujen ja pöllöjen reviirejä. Päiväpetolintujen reviirit ovat kuitenkin laajoja, eivätkä linnuista saatavat havainnot välttämättä ole osoituksena pesäpaikan läheisyydestä.

Saatavilla olevan tiedon perusteella hankealueella esiintyvä varpuslintulajisto on pääasiassa varsin tavanomaista, vaikka alueella luultavasti esiintyykin jonkin verran mm. uhanalaisia metsävarpuslintuja. Useille uhanalaisille metsävarpuslinnulle merkittävimpiä elinympäristöjä ovat lahopuuta sisältävät iäkkäämmät kuusivaltaiset metsäkuviot, joita alueelle sijoittuu hyvin pirstaleisesti ja määrältään melko vähänlaisesti. Myös alueen soilla ja niiden laiteilla esiintyy todennäköisesti jonkin verran uhanalaista varpuslintulajistoa.

### Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit sijoittuvat Pohjanlahden ja Perämeren rannikolle, joiden ulkopuoleisilla sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Tämän lisäksi Pohjois-Pohjanmaalta alkunsa saava merkittävä kurkien syysmuuttoreitti suuntautuu keskisen Suomen sisämaa-alueiden läpi Hankoniemen tienoille saakka. Keski-Suomen ja Savon alueella suurilla vesistöillä on lintujen muuttoa ohjaava vaikutus, jossa havaittavissa oleva muutto keskittyy yleensä vesialueille tai mantereen yläpuolelle vesistöjen rannan läheisyyteen. Hankealue sijoittuu kuitenkin järviolueiden väliselle korkeammalle metsäiselle seudulle, jonne muuttoa ohjaavien vaikutusten ei arvioida merkittävästi ulottuvan.

Alueella varsin säännöllisesti tapahtuva syksyinen hanhimuutto suuntautuu yleensä leveänä rintamana koillisesta lounaaseen kohti Pohjanlahden rannikkoa. Syksyn hanhimuutolla lintujen yksilömäärät ja muuttoreitit ovat hyvin riippuvaisia muuttopäivien säätilasta sekä paikallisesti että laajemmalla alueella hanhien lähtöseuduilla Venäjän arktisilla alueilla.

Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita. Hankealueelle sijoittuvien suoalueiden tai vesistöjen merkityksestä lintujen muuttokaudella ei ole käytettävissä olevaa tietoa, mutta todennäköisesti ne ovat melko vähäisiä.

### 8.6.6 Yleinen eläimistö ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV a lajisto

Alueella tavattava muu eläinlajisto on tyypillistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, käsittäen pääsääntöisesti alueellisesti yleisiä ja runsaslukuisena esiintyviä eläinlajeja. Metsätalouseläimistöön metsä- ja suoalueelle tyypillisiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkkäslajit.

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä eläinlajeja, jotka ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, jolloin niiden lisääntymis- ja levähdysalueiden hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (Lsl 49 § Lsl 42 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista hankealueelta selvitetään tarkemmin viitasammakon, liito-oravan ja lepakon esiintymistä.

Hankealueen suorantaisten lampien rannoilla on kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella viitasammakon lisääntymisalueiksi soveltuvia elinympäristöjä. Lähimmät tiedossa olevat viitasammakon lisääntymispaikat sijaitsevat 1,6 kilometriä hankealueesta luoteeseen Korppisen järven luhtarannoilla (Suomen Lajitietokeskus 03/2022).

Hankealueelta tai suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä ei ole aiempia havaintoja liito-oravan esiintymisestä. Ilmakuvatarkastelun perusteella lajille soveltuvia vanhempia kuusimetsiä on lähinnä hankealueen ja sähkönsiirtoreitin eteläisissä osissa. Lähimmät tiedossa olevat liito-oravan esiintymisalueet sijaitsevat hankealueesta 1,4 kilometriä koilliseen (Kairila) sekä 1,6 kilometriä luoteeseen (Koivuranta, Korppinen).

Hankealueella saattaa sen sijainnin, eri eläinlajien levinneisyyden ja elinympäristöjen puolesta esiintyä mm. lepakoita (esimerkiksi pohjanlepakko, viiksisiippa/isoviiksisiippa, vesisiippa). Hankealueen metsät eivät edusta lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä elinympäristöjen yksipuolisuuden, metsien mäntyvaltaisuuden, kuusimetsien ja korprien vähäisyyden sekä hakkuiden ja soiden ojitusten vuoksi.

Muun seudulla esiintyvän EU:n luontodirektiivin IV (a) mukaisen eläinlajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia hankealueella tarkastellaan maast selvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Hankealueella sijaitsee saukolle soveltuvia pienvesistöjä. Suurpedot kuuluvat Muntterinkankaan hankealueen eläimistöön. Suurpetojen elinpiirit ovat yleensä hyvin laajoja ja niihin kuuluu monenlaisia metsä- ja suoalueita. Hankealueen eläimistöön kuuluvat suurpedoista karhu, ilves ja susi. Alueella saattaa satunnaisesti liikkua ahmoja. Suden osalta hankealue sijoittuu pääosin Pohjois-Savon alueella liikkuvan määritellyn susireviirin eteläosiin, ns. Rytlyn reviiri (www.riistahavainnot.fi). Susien käyttämän reviirin kooksi on määritelty noin 1 310 km<sup>2</sup> laajuinen alue. Reviiriksi on määritelty (Luke 2021) alue Kiuruvedeltä Pielaveden pohjoispuolelle. Lännessä reviirin raja sivuaa maakuntarajaa, idässä Iisalmi-Pielavesi rajaa (Heikkinen ym. 2021). Havaintojen perusteella reviirin muodostavat aikuinen uros ja naaras (epävarma pari).

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

### 8.7.1 Natura-alueet

Muntterinkankaan hankealueelle, suunnitellulle sähkönsiirtoreitille tai niiden läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Lähin Natura-alue, Koivujoki (FI0600070, SAC) sijoittuu noin 6,3 kilometrin etäisyydelle hankealueesta pohjoiseen.

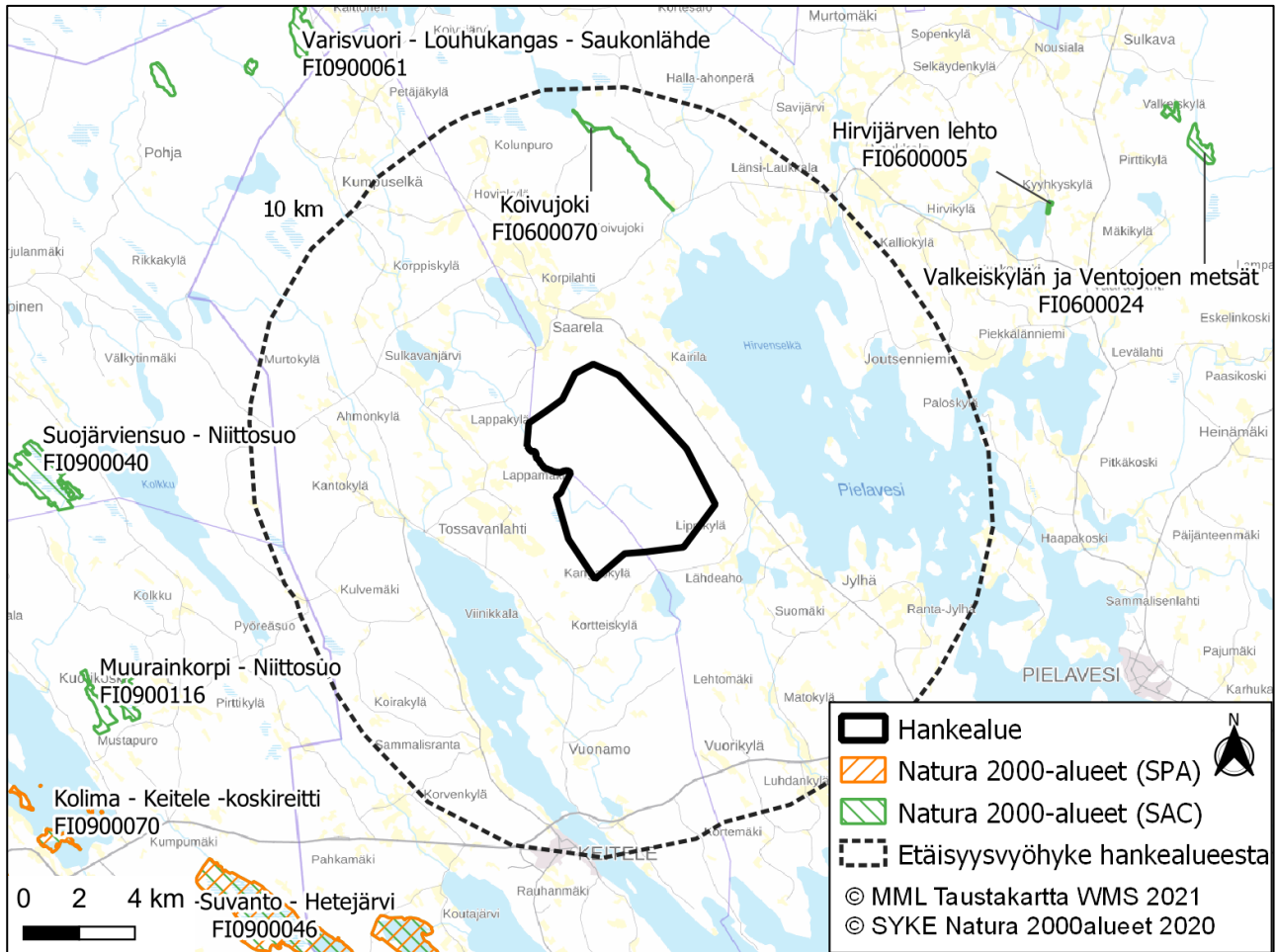
Muut lähimmät Natura-alueet sijoittuvat kohtalaisen etäälle hankealueesta. Lintudirektiivin perusteella Natura-suojeluohjelmaan sisällytetty Heinä-Suvanto – Hetejärvi Natura-alue (FI0900046, SPA) sijoittuu lähimmillään noin 13,8 kilometrin päähän hankealueesta ja 14,0 kilometrin päähän sähkönsiirtoreitistä lounaaseen.

Alle 10 kilometrin säteelle hankealueesta sijoittuvat Natura-alueet on esitetty taulukossa 8-4.

Taulukko 8-4. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueen rajasta	Ilmansuunta hankealueelta
Koivujoki	FI0600070	SAC	6,3 km	pohjoinen





Kuva 8-36. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2020).

### 8.7.2 Luonnonsuojelualueet

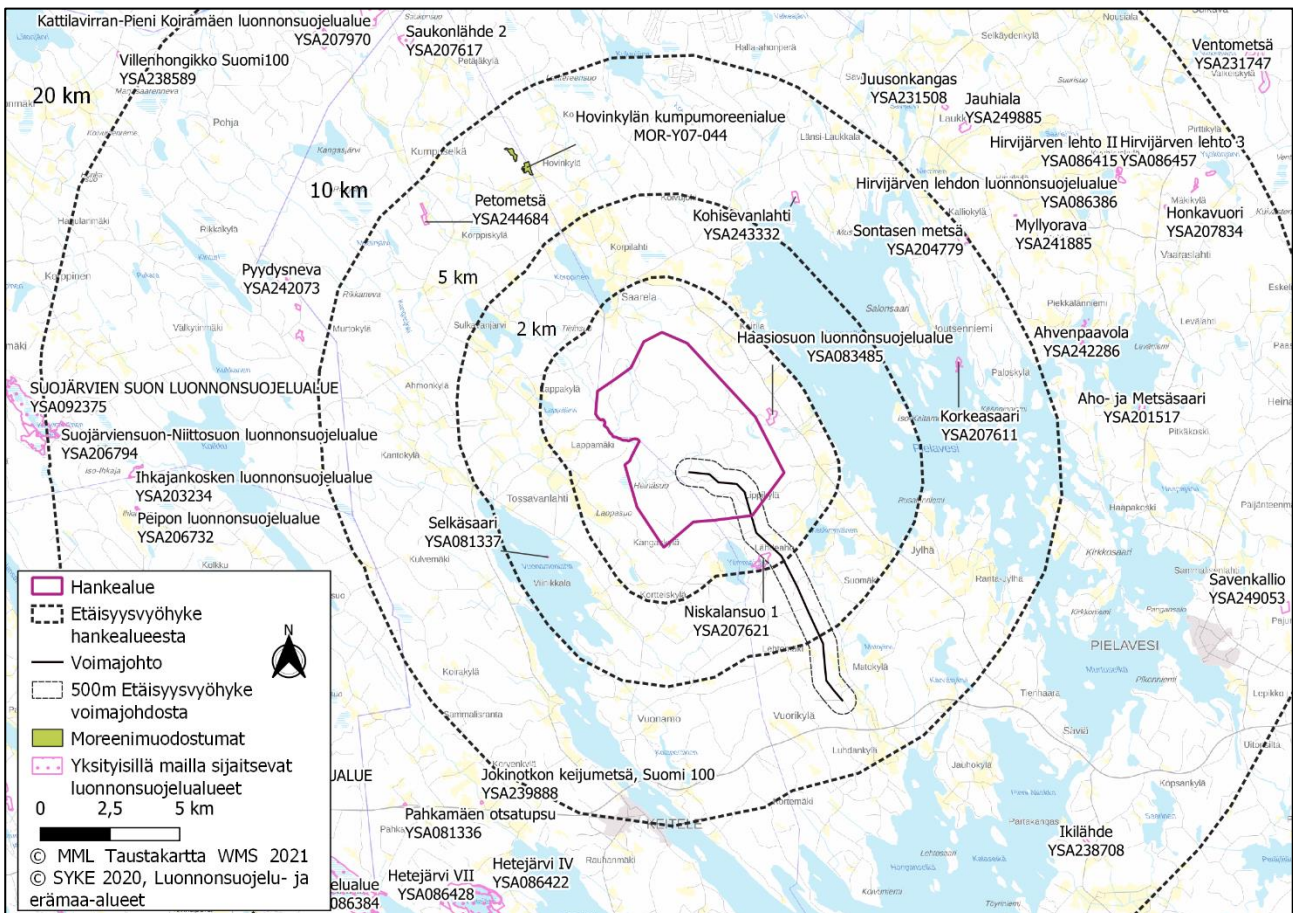
Munnterinkankaan hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Lähin luonnonsuojelualue on Haasiosuon luonnonsuojelualue (YSA083485) noin 300 metriä hankealueen rajasta itään. Lisäksi hankealueen eteläpuolelle noin 1,5 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Niskalansuo 1 (YSA207621) ja lounaispuolelle noin 1,7 kilometrin etäisyydelle Selkäsaari (YSA081337). Näistä Niskalansuo 1 sijoittuu myös sähkönsiirtoreitin läheisyyteen, lähimmillään 200 metriä suunnitellusta voimajohtoreitistä länteen.

Alle 10 km:n säteelle hankealueesta sijoittuvat luonnonsuojelualueet on esitetty taulukossa 8-5.

Taulukko 8-5. Hankealuetta ja voimajohtoreittiä lähimmät luonnonsuojelualueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueen rajasta	Ilmansuunta hankealueelta
Haasiosuon luonnonsuojelualue	YSA083485	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	300 m	itä
Niskalansuo 1	YSA207621	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,5 km	etelä
Selkäsaari	YSA081337	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	1,7 km	lounas
Kohisevanlahti	YSA243332	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	6,4 km	pohjois-koillinen
Korkeasaari	YSA207611	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	7,3 km	itä

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueen rajasta	Ilmansuunta hankealueelta
Petometsä	YSA244684	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	8,5 km	luode
Sontasen metsä	YSA204779	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	9,6 km	koillinen
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimajohtoreitistä	Ilmansuunta voimajohtoreitiltä
Niskalansuo 1	YSA207621	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	200 m	länsi



Kuva 8-37. Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueeseen ja sähkönsiirtoreittiin nähden (Suomen ympäristökeskus 2020).

### 8.7.3 Suojeluohjelmien kohteet

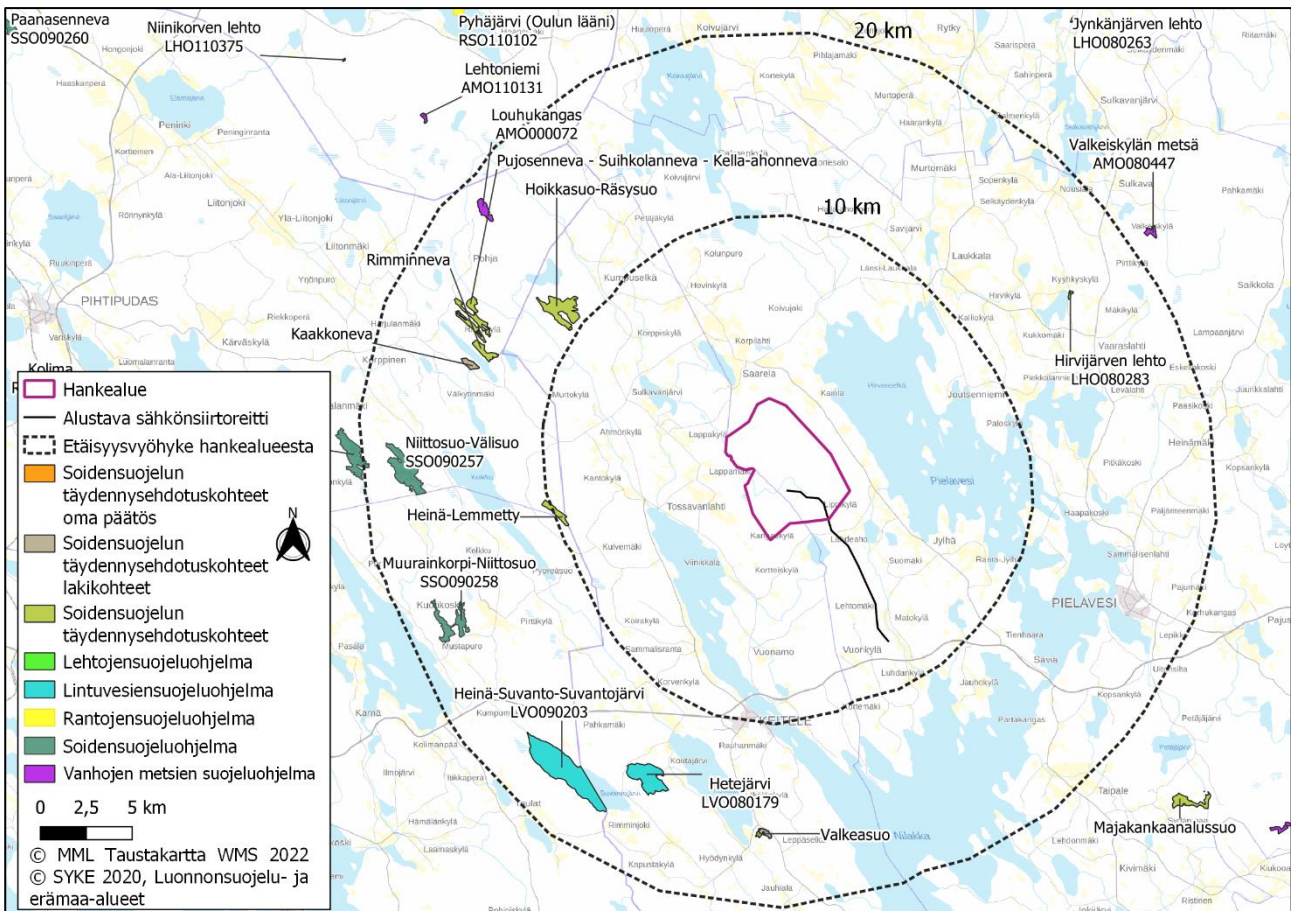
Munsterinkankaan hankealueella ei sijaitse valtakunnallisiin suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita tai vastaavia alueita. Yksi soidensuojelun täydennyskohde, Heinä-Lemmetty, sijaitsee noin 9,4 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen (Taulukko 8-6 ja Kuva 8-38).

Munsterinkankaan tuulivoimahanke sijaitsee kokonaisuudessaan suojellulla valuma-alueella, Rautalammin reitti Kuhankosken yläpuolisessa vesistöä -nimiselle koskiensuojelualueelle (Kuva 8-22).



Taulukko 8-6. Hankealuetta lähimmät luonnonsuojeluohjelmien kohteet.

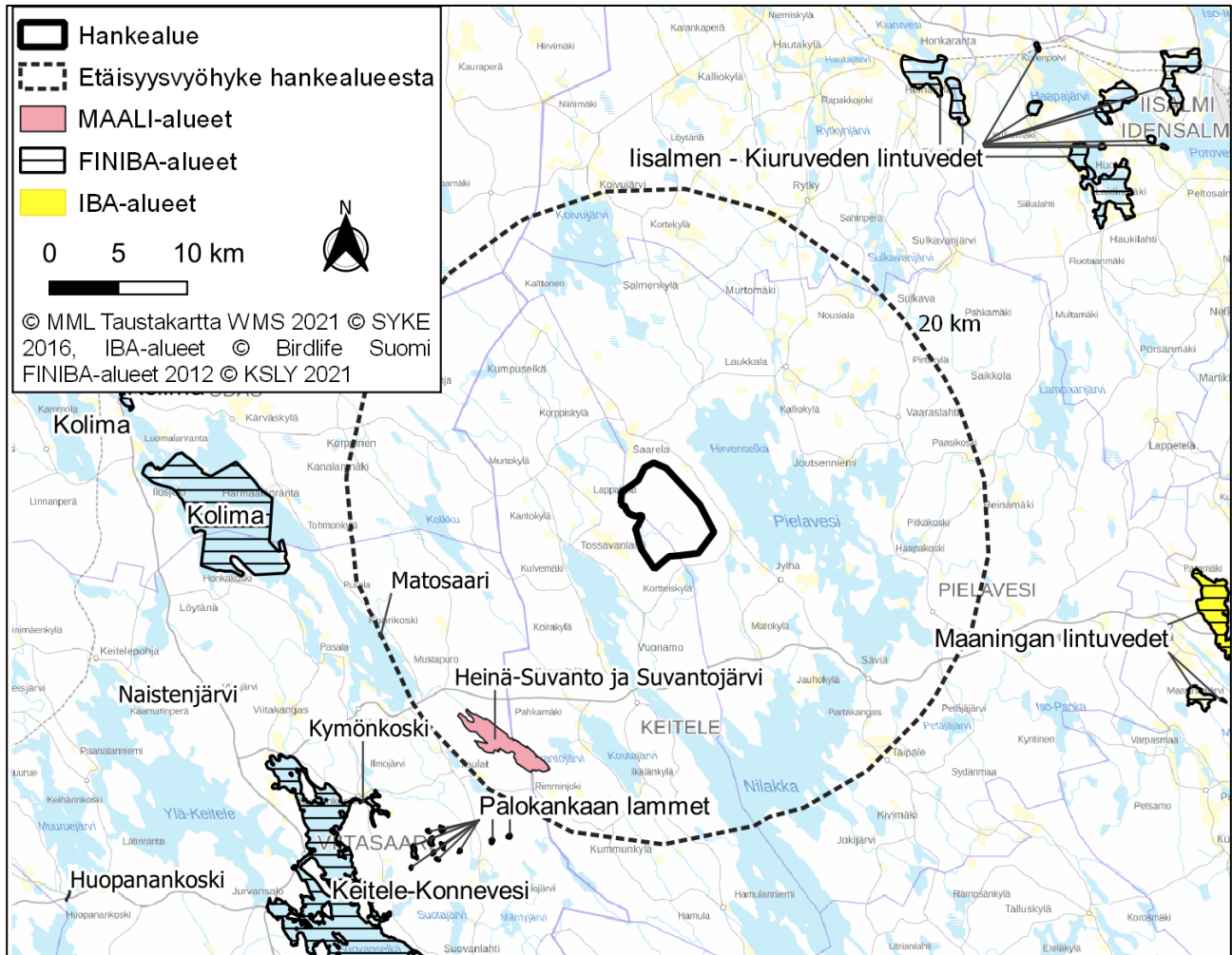
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueesta	Ilmansuunta hankealueelta
Heinä-Lemmetty	-	Soidensuojelun täydennyskohde	9,4 km	länsi



Kuva 8-38. Luonnonsuojelualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus).

#### 8.7.4 FINIBA- ja IBA-alueet

Alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ei sijaitse IBA- tai FINIBA-alueita. Maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) on 20 kilometrin säteellä yksi, *Heinä-Suvanto ja Suvantojärvi* (15,5 km). Lähin IBA-alue on *Maaningan lintuvedet*, joka on lähimmillään noin 35 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. (Kuva 8-39)



Kuva 8-39. Valtakunnallisesti (FINIBA) ja kansainvälisesti (IBA) tärkeiden lintualueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden (Suomen ympäristökeskus 2016a, Birdlife Suomi 2012).

## 8.8 Elinkeinot ja virkistys

### 8.8.1 Alueen elinkeinotoiminta

Keiteleellä oli vuoden 2019 lopussa 878 työpaikkaa ja sen työpaikkaomavaraisuus oli noin 114 %. Työpaikoista 53 % oli palvelualoilla, noin 36 % jalostuksessa ja alkutuotannossa noin 9 %. Vastaavasti Pielavedellä oli vuoden 2019 lopussa 1 267 työpaikkaa ja työpaikkaomavaraisuusteen ollessa noin 91 %. Työpaikoista noin 61 % oli palvelualoilla, noin 12 % jalostuksessa ja noin 24 % alkutuotannossa. Alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikoista oli Keiteleellä suurempi ja palveluiden osuus pienempi kuin Suomessa keskimäärin. Pielavedellä puolestaan alkutuotannon osuus työpaikoista oli huomattavasti suurempi kuin Suomessa keskimäärin, ja vastaavasti jalostuksen ja palvelualan työpaikkojen osuus jäi alle koko maan keskiarvon. (Tilastokeskus 2022) (Taulukko 8-7)



Taulukko 8-7. Keiteleen, Pielaveden ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2019 (Tilastokeskus 2022).

Työpaikat 2019	Keitele	Pielavesi	Koko maa
Alkutuotanto (%)	9,3	24,3	2,7
Jalostus (%)	36,3	12,2	20,7
Palvelut (%)	53,0	61,2	75,1
Muut (%)	1,4	2,3	1,5
Työpaikat yhteensä	878	1 267	2 373 526

### 8.8.2 Virkistyskäyttö ja metsästys

Tuulivoimapuiston alue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskäytön rakenteita tai -reittejä Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokannan ja retkikartta.fi-palvelun mukaan. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevan nykyisen Savon Voima Verkon 110 kV:n voimajohtokäytävässä kulkee moottorikelkkareitti Vuorikylä-Pielavesi.

Hankealue sijoittuu Pielaveden ja Keiteleen riistanhoitoyhdistysten alueelle. Hankealueella on Saarelan Seudun Riistamiehet ry:n, Jylhän hirviseurueen ja metsästysseura Heinäjoen Saukot vuokra-alueita.

Metsästysseurojen vuokra-alueet ja niiden sijoittuminen suhteessa hankealueeseen esitetään kartalla YVA-selostuksen yhteydessä, jolloin myös seurojen pienryhmätillaisuudet ja seurojen sekä riistanhoitoyhdistysten haastatteluista saadut tulokset esitetään.

## 8.9 Liikenne

### 8.9.1 Tieliikenne

Muntterinkankaan hankealueen itäpuolella kulkee luoteis-kaakkosuunnassa seututie 560 (Pyhäsalmentie) noin kilometrin päässä hankealueesta. Hankealueen eteläpuolella kulkee yhdystie 16022 (Kangaskyläntie) noin kilometrin päässä hankealueesta. Hankealueen pohjoispuolella kulkevat yhdystiet 5601 (Honkaharjuntie) noin kolmen kilometrin päässä ja 5613 (Laukkalantie) noin kahden kilometrin päässä hankealueesta. Hankealueen länsipuolella kulkevat yhdystie 16017 (Sulkavanjärventie) noin puolentoista kilometrin ja yhdystie 16021 (Viinikkalantie) noin kahden kilometrin päässä hankealueesta. Hankealueen eteläpuolella kulkee myös kantatie 77 (Sininentie) noin kahdeksan kilometrin päässä hankealueesta. Hankealueella on lisäksi laaja yksityistie- ja metsäautotieverkko. Kulku hankealueelle tapahtuu todennäköisesti kantatien 77 suunnasta, yhdystien 16021 ja yksityistieverkon kautta.

Kantatien 77 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen eteläpuolella on noin 1 300–1 800 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 14–22 %. Seututien 560 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen itäpuolella on noin 230–290 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–10 %. Yhdystien 5601 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen pohjoispuolella on noin 54 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 11 %. Yhdystien 16017 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen länsipuolella on noin 26 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 15 %. Yhdystien 16021 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen länsipuolella on noin 37–240 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 5–14 %. Yhdystien 16022 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen eteläpuolella on noin 35 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 9 %. Liikennemäärät hankealueen läheisellä tieverkolla on esitetty tarkemmin taulukossa 8-8.

Kantatien 77 nopeusrajoitus hankealueen kohdalla on pääosin 100 km/h. Keiteleen keskustan kohdalla nopeusrajoitus on 80 km/h tai 60 km/h. Seututiellä 560 on voimassa yleisnopeusrajoitus 80 km/h hankealueen

länsipuolella. Hankealuetta ympäröivillä yhdysteillä on pääosin voimassa yleisnopeusrajoitus 80 km/h. Yhdystiellä 16021 on eteläosassaan voimassa 60 km/h nopeusrajoitusalue.

Hankealuetta ympäröivillä maanteilla ei ole pitkiä valaistuja osuuksia. Kantatiellä 77 on valaistuja liittymäalueita. Yhdystien 16021 ja yhdystien 16017 liittymäalue on valaistu. Kantatie 77 on päällystetty koko matkataan. Seututie 560 on päällystetty etelän suunnasta yhdystien 5613 (Laukkalantie) liittymään saakka. Yhdystie 6570 on päällystetty etelän suunnasta yhdystien 16021 liittymään saakka. Muut suunnittelualueita ympäröivät maantiet ovat päällystämättömiä. Kantatiellä 77 on lyhyt kävelyn ja pyöräilyn väylä hankealueen eteläpuolella Keiteleen taajaman kohdalla, mutta muilla hankealuetta ympäröivillä maanteilla ei ole erillisiä kävelyn ja pyöräilyn väyliä. Hankealuetta ympäröivillä, todennäköisinä kuljetusreitinä toimivilla maanteilla ei ole voimassa olevia painorajoituksia.

*Taulukko 8-8. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Väyläviraston tierekisterin vuoden 2020 tietojen mukaan.*

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
77	Kärnä yt 16923 – Keitele yt 6570	1 300 – 1 400	280 - 290
	Keitele yt 6570 – Keitele Yt 16021	1 800	250
	Keitele Yt 16021 – Tienhaara st 560	1 400	220
560	Saarela yt 5613 – Jylhä yt 16059	230	22
	Jylhä yt 16059 – Tienhaara kt 77	290	23
5601	Sulkavanjärvi yt 16017 – Korpilahti st 560	54	6
16017	Sulkavanjärvi yt 5602 – Tossavanlahti Yt 16021	26	4
16021	yt 6570 – Aittola yt 16022	37	5
	Aittola yt 16022 - Hemminki kt 77	240	12
16022	Aittola yt 16021 – Jokela st 560	35	3

Pohjois-Savon voimassa olevan maakuntakaavan 2030 mukaan hankealueelle ei ole osoitettu tiehankkeita. Vuosina 2015–2017 kantatien osuus Taimonniemi-Keitele parannettiin kantatietasoisiksi väyläksi. Hankealueen vaikutuspiiriin ei ole tiedossa uusia tiehankkeita.

Suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkkoon kuuluvien kuljetusreittien pituudet hankealueelle ovat lyhyimmillään Kokkolan, Pietarsaaren ja Raahen satamista. Kokkolan satamasta hankealueelle on noin 250 kilometriä, Pietarsaaren satamasta on hankealueelle noin 260 kilometriä ja Raahen satamasta on hankealueelle noin 270 kilometriä.

Kokkolan satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti kulkee seututietä 756 (Satamatie) seututielle 749 (Pohjoisväylä), jota pitkin kuljetaan yhdystielle 47951 (Ouluntie). SEKV-reittiosuus jatkuu yhdystietä 47950 (Jyväskylätie) pitkin kaakon suuntaan valtatielle 13 (Jyväskylätie), jota edetään Kyyjärvelle ja kantatielle 77 (Sininentie) saakka. Kantatietä 77 edetään hankealueen eteläpuolelle saakka, josta kuljetusreitti jatkuu SEKV-verkkoon kuulumattomia yhdysteitä pitkin hankealueelle johtaville yksityis- /metsäautoteille. Pietarsaaren satamasta suurten erikoiskuljetusten verkkoon kuuluva alustava kuljetusreitti kulkee yhdystieltä 47900 (Pormestarinsaarentie/Luodontie) kantatielle 68 (Pohjantie/Kolpintie). SEK-verkkoon kuuluva kuljetusreitti jatkuu seututietä 747 (Åsbackantie) pitkin valtatielle 13 (Kokkolantie), josta eteenpäin loppuosa alustavasta kuljetusreittivaihtoehdosta on yhtenevä Kokkolan kuljetusreitillä kanssa. Raahen satamasta SEKV-verkkoon kuuluva kuljetusreitti on yhdystietä 8102 (Rapuodontie) pitkin yhdystielle 18582 (Rautaruukintie), josta reitti

kulkee valtatie 8 kautta kantatielle 88. SEK-verkkoon kuuluva alustava kuljetusreitti jatkuu valtatielle 4, jota jatketaan etelän suuntaan kantatielle 77 saakka ja josta eteenpäin kuljetusreitti on yhtenevä Kokkolan ja Pietarsaaren reittien kanssa. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Kokkolan ja Raahen ympäristöissä, valtatie- tai kantatietasoisilla väylillä sekä valtateillä 4 ja 13. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreittisuuksineen on esitetty kuvassa alla olevassa kuvassa (Kuva 8-40).



Kuva 8-40. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Kokkolan, Pietarsaaren ja Raahen satamista hankealueelle.

### 8.9.2 Lentoliikenne

Munsterinkankaan hankealue ei sijaitse lentoesterajoitusalueella. Kiuruveden EFRV lentopaikka on Munsterinkankaan hankealuetta lähin lentopaikka noin 43 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Hankealuetta lähin lentoasema on Kuopion lentoasema, noin 75 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon.

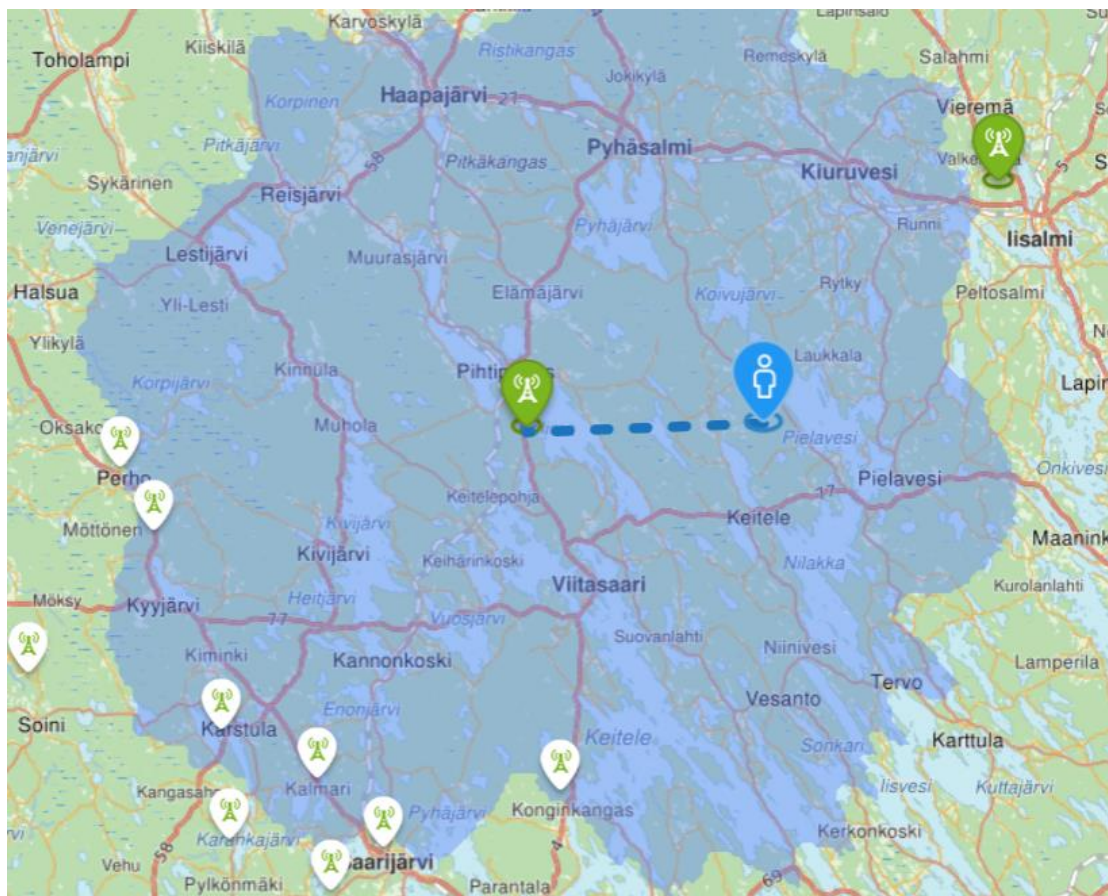


## 8.10 Viestintäyhteydet ja tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee Puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Munsterinkankaan hankkeesta on saatu puoltava lausunto Puolustusvoimilta alustavasta tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmasta, joka poikkeaa hieman YVA-ohjelmassa esitetystä. Hankkeessa tul- laan pyytämään uusi lausunto Puolustusvoimilta.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Pihtiputaan ra- dio- ja tv-asemalta. Alue sijaitsee myös lisalmen lähetyksaseman peittoalueella. (Kuva 8-41) Tuulivoimalat voi- vat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetyksaseman ja vastaan- ottimen väliin.

Lähin Ilmatieteenlaitoksen säätutka, Kuopion Rytkyn säätutka, sijaitsee noin 70 kilometrin etäisyydellä han- kealueesta.



Kuva 8-41. Antenni-tv –vastaanotto hankealueen ympäristössä. Pihtiputaan ja lisalmen radio- ja tv-asemat on merkitty vihreällä ja hankealueen suuripiirteinen sijainti sinisellä merkillä. Valkoiset merkinnät kartalla ovat täytelähetyksasemia. (Digita 2022)

## 8.11 Meluolosuhteet

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänen, ihmisen tai teknologian äänen kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimak- kaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuu- lijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänita- son.

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpanä äänilähteenä on liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet.

### **8.12 Valo-olosuhteet**

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Hankealueella ei nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

### **8.13 Luonnonvarojen hyödyntäminen**

Hankealueelle ei sijoitu maa-ainestenottoalueita, louhoksia tai turvetuotantoalueita. Hankealueen muu luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous).

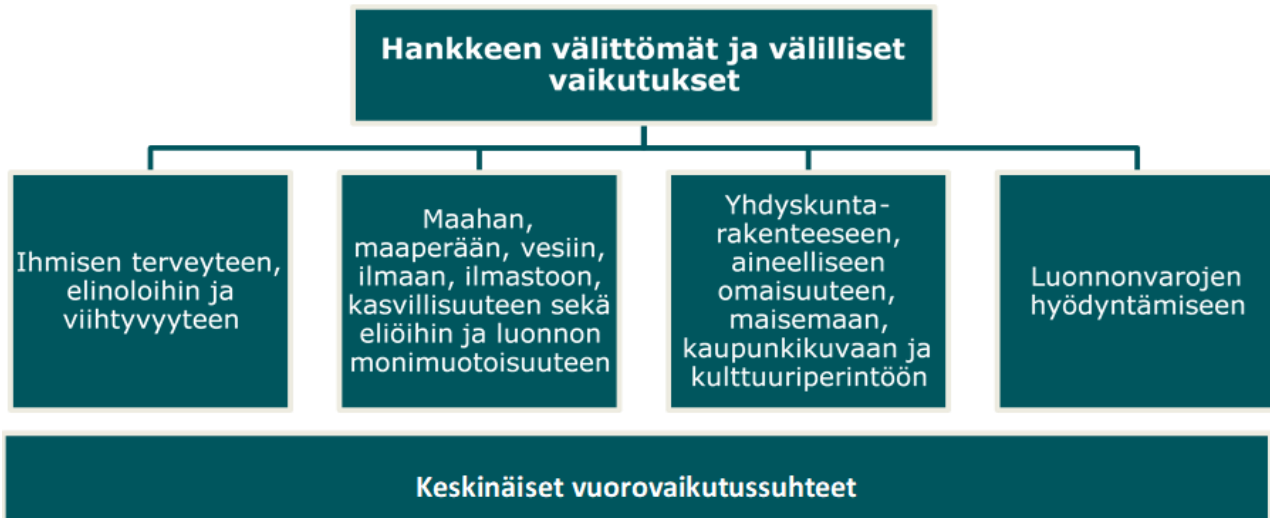
Lähin luvitettu soran ja hiekan ottoalue, Kakolanvuoren sora-alue, sijoittuu noin kilometrin etäisyydelle hankealueen pohjois-koillispuolelle. Lupa on voimassa 28.5.2021-30.6.2031.

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

## 9 ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

### 9.1 Arvioitavat vaikutukset

YVA-laissa tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia **välittömiä ja välillisiä** vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointimenetelystä tarkastellaan hankkeen edellä mainittuja vaikutuksia kokonaisvaltaisesti YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (Kuva 9-1).



Kuva 9-1. Hankkeessa selvittävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain mukaisesti.

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

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

Kullakin YVA-hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyyppilliset vaikutuksensa, joihin YVA-prosessin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti.

### 9.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyyppilliset vaikutukset

**Tuulivoimahankkeen** keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyyppillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikai-



set vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön, tuulivoimala-alueiden ja ilmajohdojen rakentamisen vaatimista kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

**Sähkönsiirron** tyypillisiä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, sähkönsiirtoreitin luontoarvoihin, maisemaan tai elinkeinoihin. Vaikutukset ovat erilaisia ilmajohdoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa. Ilmajohdon ympäristövaikutukset käytön aikana kohdistuvat lähinnä maisemaan ja voimajohtoalueen rakentamisrajoitukset kautta maankäyttöön. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioidusta.

Tässä **hankkeessa ennakoitaan** ympäristövaikutusten kohdistuvan tuulivoiman osalta erityisesti maisema-vaikutuksiin. Kookkaina rakennelmina tuulivoimalat näkyvät laajasti avoimille alueille, erityisesti järviolueille. Luontovaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti pienvesistöjen ympäristöön, metsäluontoon (reheviin lehtoihin ja korpiin) sekä linnustoon. Sähkönsiirron osalta ympäristövaikutusten ennakoitaan kohdistuvan luontoarvoihin ja maankäyttöön. Kokonaisuudessaan laajana hankkeena vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja alueloutteen ovat merkittävät varsinkin hankkeen rakennusvaiheessa työllisyyden kannalta sekä käytön aikana kuntatalouden kannalta. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä suunnitelmassa arvioidusta.

### 9.3 Tarkasteltava vaikutusalue

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

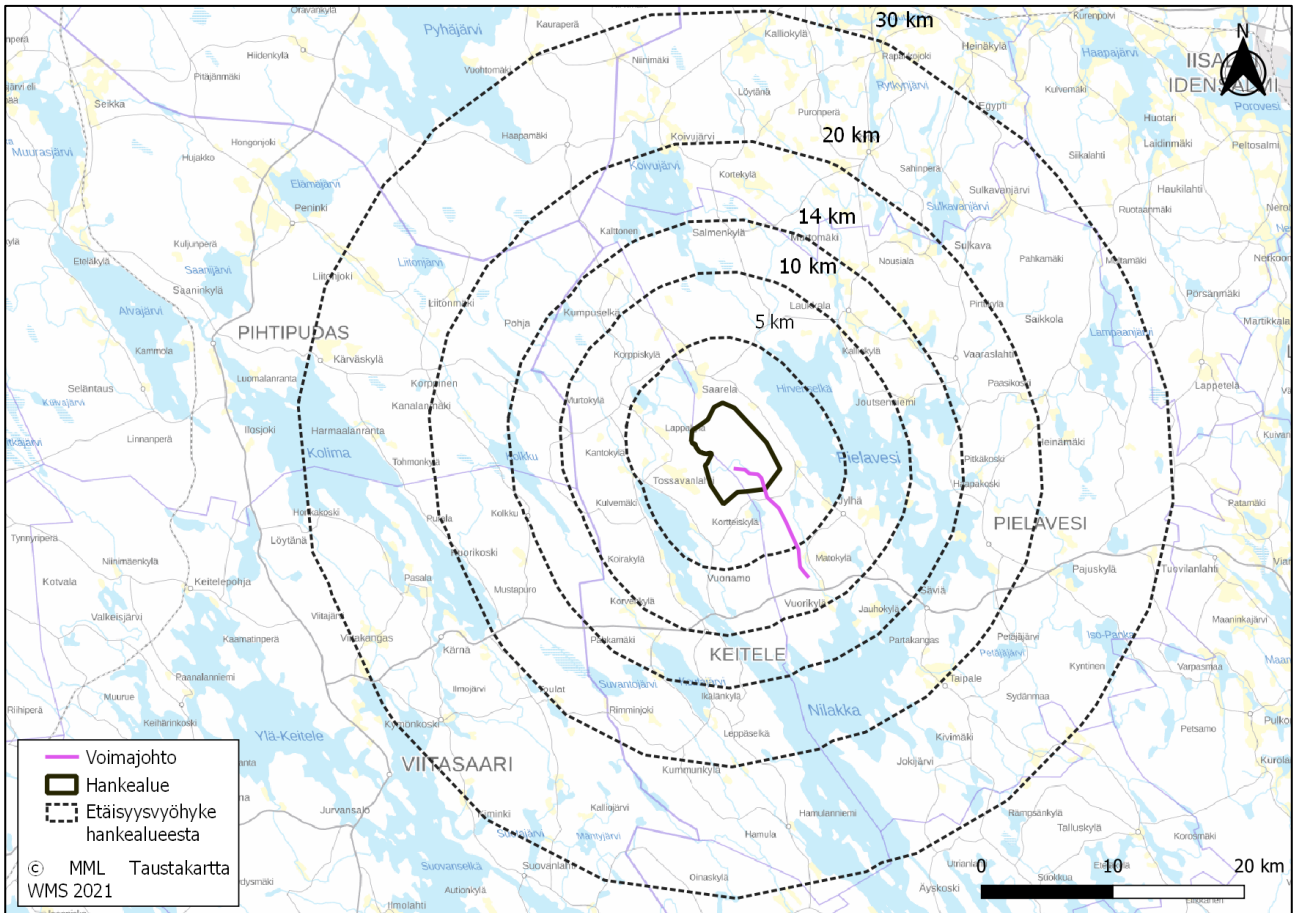
Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimapuiston alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, kuten esimerkiksi vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppien ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa 9-2.

*Taulukko 9-1. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.*

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km) sekä voimajohdon lähiympäristö. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–14 km:n etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 14–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron osalta maisemavaikutuksia arvioidaan teoreettisen näkyvyyden etäisyydellä (n. 2–3 km).

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Muinaisjäänökset	Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä tarpeen mukaan sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alue, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja.
Melu, varjostus, vilkkuminen	Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 2–3 km:n säteellä tuulivoimapuistosta.
Liikenne/Lentoliikenne	Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu. Sähkönsiirtoreitin kanssa mahdollisesti risteävät yleiset tiet ja rautatie.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elin- keinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä.
Ilmasto	Viime kädessä globaali, arvioinnissa huomioidaan kuitenkin maakunnalliset, alueelliset ja paikalliset ilmastotavoitteet.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyyppien edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 9-2. Etäisyysvyöhykkeet 5–30 km hankealueen ympärillä.

#### 9.4 Laadittavat selvitykset

Munsterinkankaan tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioimisen tueksi laaditaan hankealueelta YVA-menettelyn yhteydessä seuraavat selvitykset ja mallinnukset:

- Laadittavat selvitykset:
  - Arkeologinen inventointi
  - Pesimälinnustoselvitys
  - Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi
  - Pöllöselvitys
  - Päiväpetolintuselvitys
  - Lintujen kevät- ja syysmuuton tarkkailu
  - Lepakkoselvitys
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi
  - Liito-oravainventointi
  - Viitasammakkoselvitys
  - Muiden luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tai muutoin arvokkaan eläinlajiston elinympäristöjä ja esiintymispotentiaalia havainnoidaan muiden selvitysten yhteydessä
- Tehtävät mallinnukset:
  - Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
  - Melu- ja väkემallinnukset
- Kyselyt:
  - Asukaskysely
  - Metsästäjähaastattelut

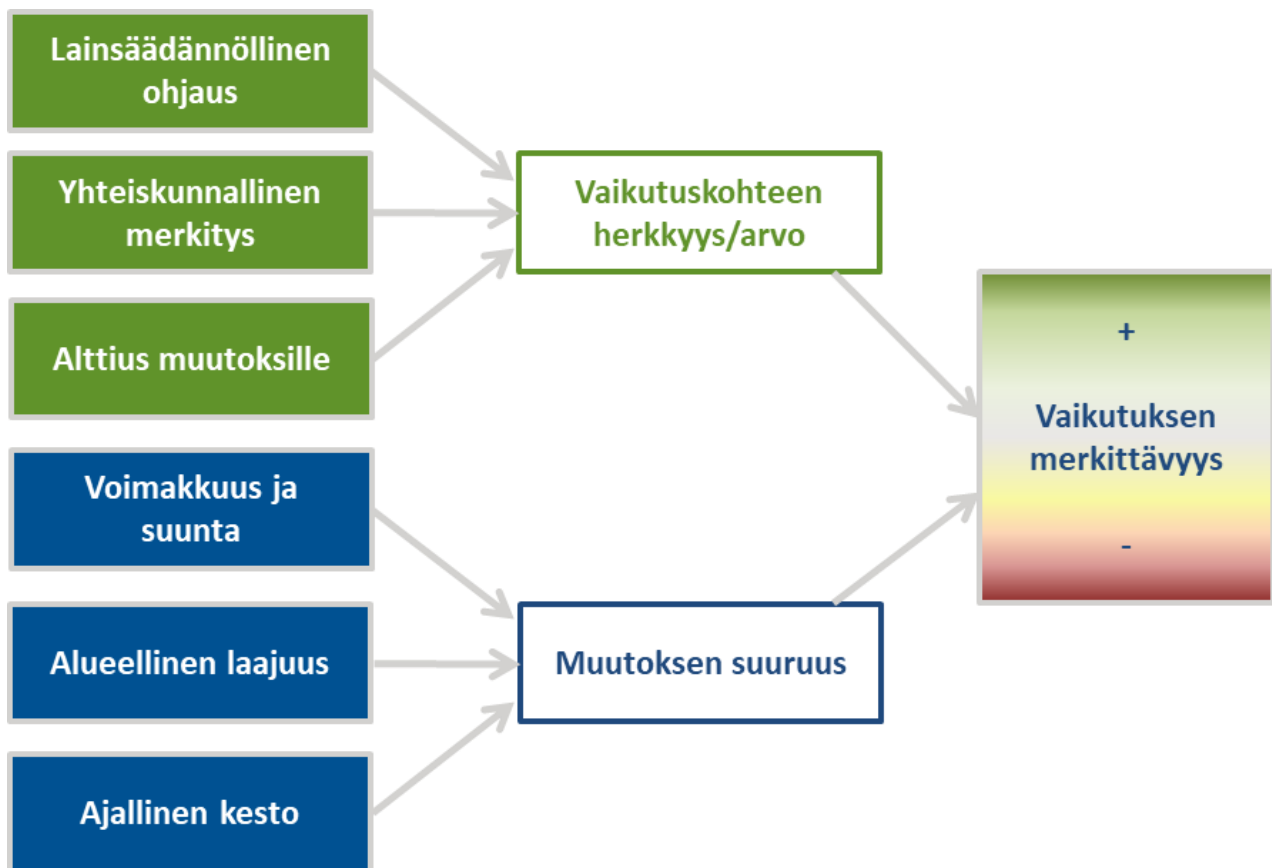


Sähkösiirron reitiltä laaditaan arkeologinen inventointi, liito-oravaselvitys sekä luontotyyppi- ja kasvillisuus-selvitys.

Selvitysten tarkempi sisältö, käytettävät menetelmät ja maastotöiden määrät on kuvattu tämän YVA-ohjelman kappaleessa 10.

### 9.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoimapuiston ja sähkösiirron ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin, eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyiden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 9-3) Imperia-hankkeessa<sup>1</sup> kehitetyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.



Kuva 9-3. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

#### 9.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

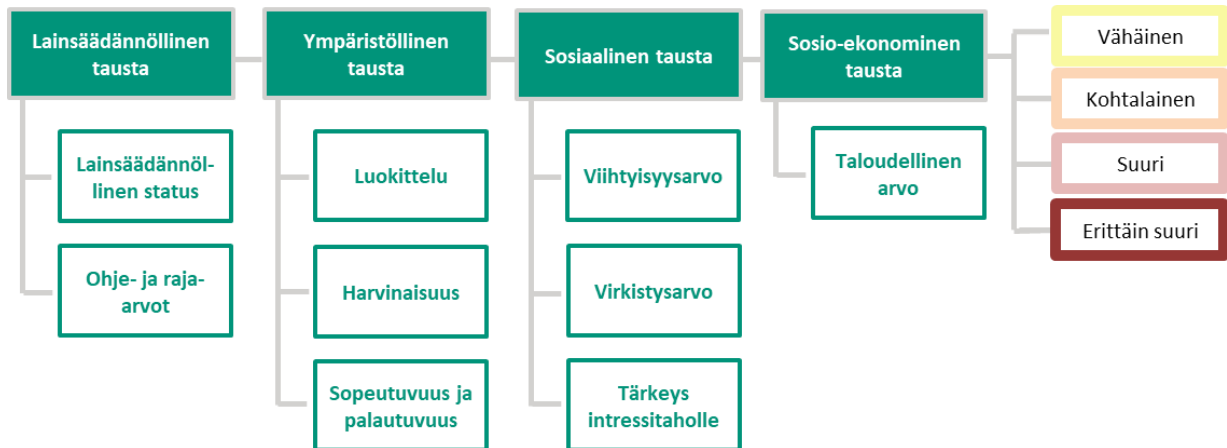
Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyiden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen

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

ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosio-ekonominen tausta seuraavassa kuvassa 9-4 esitettyine eri ulottuvuuksineen.

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

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

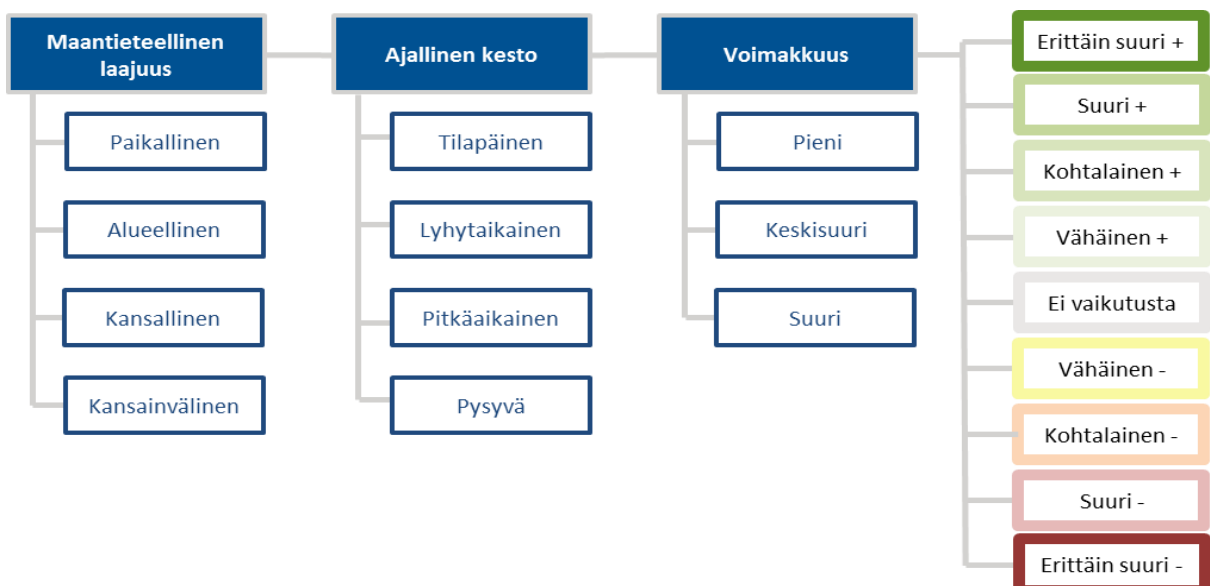


Kuva 9-4. Periaate vaikutuksen herkkyuden arvioimiseksi.

### 9.5.2 Muutoksen suuruusluokka

Muutoksen suuruus määritetään 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoaltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (Kuva 9-5).

Muutoksen suuruus arvioidaan tai mitataan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä, jotka kuvataan erikseen kullekin vaikutukselle. Myös muutoksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen. Muutos voi olla suuruudeltaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen 3) suuri tai 4) erittäin suuri ja suunnaltaan kielteinen tai myönteinen.



Kuva 9-5. Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

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

### 9.5.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään seuraavan taulukon (Taulukko 9-2) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen.

Taulukko 9-2. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin perusteet.

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

## 9.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyyssvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyyppin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaaan. Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

## 9.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohdana on ympäristöllisesti parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana etsitään mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi tuulivoimalaitosten sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä voimajohtoreittien linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tapahtuvassa jatkosuunnittelussa.

## 9.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

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

## 9.9 Vaikutusten seuranta

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



## 10 ARVIOINTIMENETELMÄT

### 10.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön

#### 10.1.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

##### *Vaikutusten tunnistaminen*

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin fyysisessä ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen kohdat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden ja kaapelikaivantojen myötä.

Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Alueelle rakennettava tiestö voi myös parantaa alueella liikkumista.

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

##### *Vaikutusalue*

Tuulivoimapuiston maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa tuulivoimapuiston sisälläkin. Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä huomattavasti laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuinrakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille.

##### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA-ohjelmasta saatua palautetta. Lisäksi haastatellaan paikallisia maankäytön suunnittelijoita. YVA-selostusvaiheessa kaavamerkintöjen sisältö kuvaillaan tarkemmin arvioitavan tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron alueilla.

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

Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvat vaikutusarviointit laaditaan asiantuntija-arviona.

### 10.1.2 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

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

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

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

#### *Vaikutusalue*

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

Ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: "Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu "vilkkumisefekti" korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä." (Weckman 2006)

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km ja 25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 300 metrin luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennettu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

#### **"välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä**

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

#### **"lähialue", etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä**

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

#### **"välialue", etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä**

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

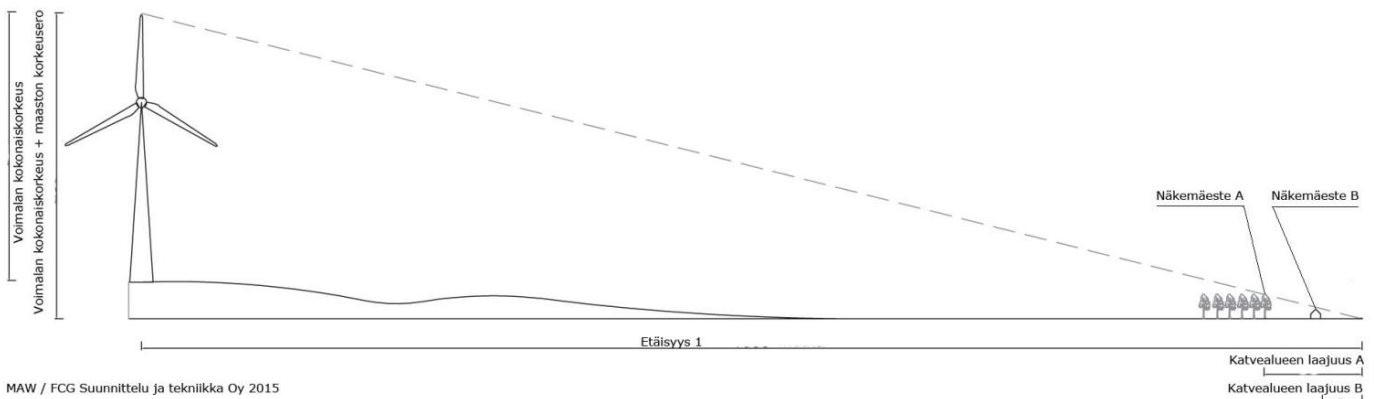
**”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä**

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

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

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

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



MAW / FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015

*Kuva 10-1. Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkemäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.*

Esimerkkikaaviossa (Kuva 10-1) havainnollistetun voimalan kokonaiskorkeus on noin 200 metriä. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen:  $(\text{voimalan kokonaiskorkeus} / \text{etäisyys}) = (\text{näkemäesteen korkeus} / \text{katvealueen laajuus})$ . Kaavan mukaan saadaan laskeutua esimerkiksi, että yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa n. 20 metriä korkea puusto jättää tasan tasaisessa maastossa taakseen noin 100 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 100 metrin laajuinen avoin alue.

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, jos voimalat ovat sieltä havaittavissa. 10–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 kilometrin etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

**Voimajohdon** näkyvyyteen vaikuttavat maastomuodot, kasvillisuus ja rakenteet, jotka osittain peittävät tai luovat taustaa voimajohtopylväälle. Lähietäisyydeltä tarkasteltuna voimajohtopylväs on hallitseva. Etäisyyden kasvaessa pylvään hallitsevuus maisemassa vähenee ja vähitellen kohde alistuu muihin maisemaelementteihin, ennen kuin häviää näkyvistä.

Voimajohdon vaikutusten arvioinnissa maisemavaikutuksia tarkastellaan etäisyysvyöhykkeittäin:

**”välitön lähialue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta enimmillään noin 100 metriä**

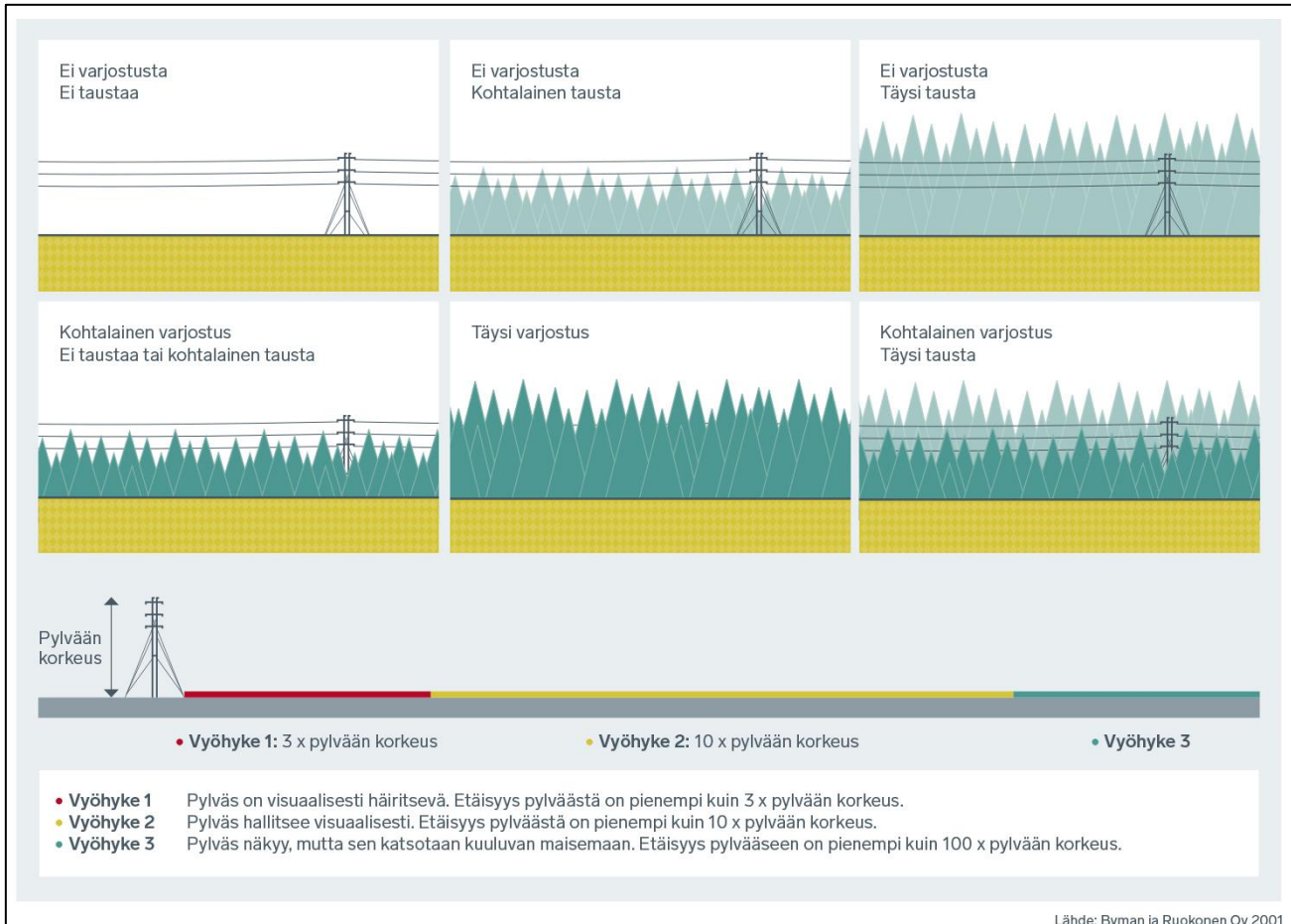
- pylvään välitön ympäristö

**”lähivaikutusalue”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 100–300 metriä**

- pylvään lähivaikutusalue

”kaukomaisema”, etäisyys voimajohdon keskilinjasta noin 300 metriä- 3 kilometriä

- pylväs osana kaukomaisemaa
- teoreettinen maksiminäkyvyysalue



Kuva 10-2. Voimajohdon näkyvyyteen vaikuttavia tekijöitä (Maisema-arkkitehdit Byman ja Ruokonen Oy 2001).

### Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja ympäristön nykytilan kuvauksessa sekä tulevassa vaikutusten arviointityön pohjana käytetään mm. seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Maisemanhoito, Maisema-alueityöryhmän mietintö I, (Ympäristöministeriö 1993a)
- Arvokkaat maisema-alueet, Maisema-alueityöryhmän mietintö II, (Ympäristöministeriö 1993b)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009
- maakuntakaavat
- Keski-Suomi, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021, (Ympäristöministeriö ja SYKE 2021)
- Pohjois-Savo, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021, (Ympäristöministeriö ja SYKE 2021)
- Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016 (Keski-Suomen liitto)
- Keski-Suomen maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 2016 kohdeluettelo
- Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2, (Pohjois-Savon liitto 2021)
- Kartat, ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2022).
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2022)



- Tuulivoimalat ja maisema. (Weckman 2006)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016b)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016c)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)

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

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

Hankkeen yhteydessä laaditaan näkemäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia havainnollistetaan muun muassa havainnekuvien avulla. Havainnekuvat laaditaan alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviiin mallinnetaan tuulivoimalat. Mallinnusta varten otettavat valokuvat pyritään ottamaan kohteista, joihin tuulivoimalat olisivat havaittavissa. Valokuvat otetaan kameran objektilla, joka vastaa ihmissilmän näkymää. Havainnekuvia laaditaan eri suunnilta ja etäisyyksiltä.

Arviointityössä arvioidaan sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirron rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan arvioidaan elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat tärkeä arvioinnin osa-alue.

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

Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–14 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset kaukoalueella 14–30 kilometrin tuulivoimaloista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Arviot esitetään sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioi maisema-arkkitehti.

### 10.1.3 Vaikutukset muinaisjäänöksiin

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Muinaisjäänökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäänökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja. Kiinteän muinaisjäänökseen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroset.

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset muinaisjäänöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäänöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäänöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työs-

kentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävydestä.

Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita muinaisjäännöksille, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

### *Vaikutusalue*

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

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä hankealueella sekä sähkönsiirtorei-  
tillä tehtävään arkeologiseen inventointiin. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä toteutettavan muinaisjäännösinventoinnin tavoitteena on hankealueen ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista.

Historiallisen ajan asutus-, elinkeino- ja maankäytön historiaa selvitetään kirjallisuuden ja internetistä löytyvien historiallisten karttojen avulla. Esihistoriallisten muinaisjäännösten etsimisessä käytetään muinaisranta-analyysejä, maaperäkartoja, ilmakuvia, laserkeilausaineistoa, lähialueiden muinaisjäännöksiä koskevia tutkimusraportteja ja Museoviraston kulttuuriympäristön rekisteriportaalin tietoja.

Maastoinventoinnissa tarkastetaan tuulivoimaloiden paikat ja niiden väliset tie- ja kaapelilinjat sekä hankealueella ja sähkönsiirtorei-  
tillä olevat muut muinaisjäännöksille potentiaaliset alueet.

Kohteiden paikantaminen ja alustava rajausta tehdään riittävällä tarkkuudella. Maastossa kohteiden paikantamisen perusteena on maaston topografia ja havainnot. Kohteet dokumentoidaan valokuvaamalla, kirjallisin muistiinpanoin ja karttamerkinnöin. Sijaintimittaukset tehdään tarpeen mukaan joko GPS -laitteella tai kela-  
mitan avulla. Kohteiden sijainnista laaditaan kartta.

Muinaisjäännösinventointi raportoidaan omana raporttinaan ja inventoinnin keskeiset tulokset sekä vaikutusten arviointi esitetään YVA-selostuksessa.

## **10.2 Vaikutukset luonnonoloihin**

### **10.2.1 Vaikutukset maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin**

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa sekä mahdollisesti louhintaa. Tuulivoimaloiden, tiestön ja voimajohtoverkoston rakentamisen maaperävaikutukset ovat suhteellisen vähäisiä. Vaikutusten suuruus riippuu pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Rakentamisen jälkeen, eli tuulivoimapuiston toiminnan aikana, ei aiheudu suoria vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumisriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla. Voimajohtoon huollossa käytettävien koneiden aiheuttama maaperän pilaantumista aiheuttava öljyvotoriski on hyvin vähäinen.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja voimajohtoverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoainekuormitusta. Vaikutuksia arvioidaan perustuen määritettyjen pienten vesistöjen valuma-alueiden ominaisuuksiin sekä suunniteltujen teiden ja voimaloiden sijoittumiseen.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Edellä on arvioitu, ettei hankkeen toiminnan aikana öljyn ja muiden kemikaalien käsittely aiheuta maaperän pilaantumiskäsitteitä. Häiriötilanteissa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten vaikutuksia ei näiden osalta tule syntyään. Voimajohdoreitti ei sijoitu pohjavesialueille.

### *Vaikutusalue*

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron vaikutukset kallio- ja maaperään sekä pohjaveteen kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamiselle voi olla vaikutuksia niihin pintavesiin, joiden lähiympäristössä tehdään maanrakennustoimenpiteitä.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona. Lähtötiedot kerätään ympäristöhallinnon Avointieto ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperäaineistoista.

Vaikutusten laajuutta arvioidaan asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille tarkastellaan osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

## 10.2.2 Vaikutukset ilman laatuun ja ilmastoon

### *Vaikutusten tunnistaminen*

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-ainneiden hankinnasta ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, hankealueen rakentamisesta ja rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Päästöistä suurin osa aiheutuu materiaalien valmistuksesta ja kuljetuksista. Varsinaisesta tuulienergian tuotannosta ei aiheudu päästöjä ilmaan.

Tuulivoimahankkeiden ilmastovaikutuksiin liittyy myös tuulipuiston sähkönsiirto. Sähkönsiirron elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat voimajohdon ja tarvittavien rakenteiden raaka-ainneiden tuotannosta ja valmistuksesta, voimajohdon ja rakenteiden kuljetuksista hankealueelle, voimajohdon rakentamisen vaikutuksista hiilinieluihin, sähkönsiirtöhäviöistä sekä voimajohdon ja sen rakenteiden käytöstä poistosta.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatussa ilmaston kannalta haitallisilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä muuta energiankulutusta, esimerkiksi liikenteessä. Tällä voi myös olla myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun. Se, kuinka paljon tuulivoima vaikuttaa päästöjen vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulipuiston toiminta-aikana. Pohjoismaissa sähkön tuotantorakenne muuttuu tulevaisuudessa yhä vähäpäästöisemmäksi, jolloin tuulivoima korvaa nykyistä vähäpäästöisempiä energiantuotantomuotoja. Liikenteessä sähkön käytöllä korvataan fossiilisia polttoaineita tulevaisuudessa todennäköisesti yhä enemmän, ja tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa. Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja

sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustopien ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, millä se on tuotettu. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista, joissa on helppoa säädettävää vesivoimatuotantoa. Vesivoimatuotannon ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa kuin tuulivoimatuotannon.

Ilmastovaikutukset riippuvat paljolti tuulivoimalan toimintavaiheen kestosta: pidentämällä tuulivoimalan käyttöikä voidaan toisaalta vähentää tuulivoimalan elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia vuositason ja toisaalta kasvattaa voimalalla tuotettua uusiutuvan energian kokonaismäärää. Tuulivoimaloiden tyypillinen käyttöikä on noin 25–30 vuotta, ja uusimpien voimaloiden käyttöikä voi olla yli 30 vuotta. Voimajohdon käyttöikä on vähintään 40 vuotta. Myös tuulivoimalan kierrätys sen elinkaaren päätyttyä vaikuttaa päästöihin.

#### *Vaikutusalue*

Ilmatoon kohdistuvat vaikutukset ovat globaaleja, ja siten myös tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset ilmastovaikutukset kohdistuvat viime kädessä globaaliin ilmatoon. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on kuitenkin tarpeen tarkastella vaikutuksia huomioiden alueelliset ja paikalliset (kunnalliset) ilmastotavoitteet ja hankkeen vaikuttavuus näiden tavoitteiden kannalta. Nykytilan osalta kuvataan energiantuotantorakenne ja ilmastopäästöt hankealueella maakuntatasolla sekä valtakunnallisesti.

Käyttövaiheen ulkopuolisissa elinkaarivaiheissa (tuulivoimaloiden osien valmistuksen, kuljetuksen, rakentamisen sekä elinkaaren lopun toimenpiteiden) aiheutuvien muiden ilmapäästöjen kuin kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset kohdistuvat paikalliseen ilmanlaatuun hankealueella sekä muualla ketjun toimintojen sijaintipaikoilla, jotka voivat olla hyvinkin etäällä hankealueesta eikä niitä näin ollen huomioida arvioinnissa.

#### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Tuulivoimapuiston ilmastopäästöjä aiheuttavista elinkaaren vaiheista merkittävimpiä ovat itse puiston ja sen vaatiman infran materiaalien ja tuotteiden valmistus, tuulipuiston ja sen vaatiman sähkönsiirron rakentaminen sekä tuulipuiston purkamisen, jotka huomioidaan arvioinnissa. Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia. Purettujen voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien kehitystyö on parhaillaan maailmanlaajuisesti vilkasta. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan nykyiset hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille, jolloin arvio on todennäköisesti konservatiivinen suhteessa nyt rakennettavien voimaloiden elinkaaren lopun ajankohtaan.

Hiilinieluihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan tuulivoimapuiston rakentamisen takia tapahtuvat muutokset kasvillisuudessa hankealueella sekä puiston edellyttämien sähkönsiirtolinjojen kohdalla. Arvioinnissa hyödynnetään tietoa muutosalueiden kasvillisuuden nykytilanteesta ja tuulipuiston rakentamisen aiheuttamien muutosten luonteesta ja laajuudesta. Muutoksia kasvillisuudessa arvioidaan luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Tuotannon aikana tuulivoimapuisto ei aiheuta ilmasto- eikä muita ilmapäästöjä. Arvioinnissa tuulivoimalla tuotetun energian oletetaan korvaavan muuta sähköntuotantoa sähkömarkkinoilla. Päästövähennys laskeaan korvattavan tuotantomuodon ja tuulivoiman päästöjen erotuksena. Korvattavan sähköntuotannon päästökertoimessa huomioidaan sähkömarkkinoiden ennustettu tuotantorakenteen ja siten päästöjen kehittyminen tuulipuiston elinkaaren aikana. Toisaalta tuulivoimalla tuotettu sähkö voi korvata muita energialähteitä esimerkiksi liikenteessä ja teollisuuden prosesseissa. Näitä vaikutuksia arvioidaan laadullisesti.

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmana arvioinnissa pyritään tunnistamaan ilmastonmuutoksesta hankkeelle mahdollisesti aiheutuvat riskit, joita voivat olla mm. ilmaston ääriolosuhteiden, erityisesti tuulisuuden, vaikutukset tuulipuiston toimintaan. Arvioinnissa hyödynnetään mm. sään ääri-ilmiöiden esiintyvyyteen liittyviä ennusteita.

0-vaihtoehdon vaikutukset ilmatoon arvioidaan huomioiden sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu.



Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa tullaan soveltuvin osin hyödyntämään Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) keväällä 2021 ilmestyvää raporttia ilmastovaikutusten arvioinnista YVA:ssa ja SOVA:ssa.

### 10.2.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

Luontovaikutusten arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia yleiseen kasvillisuuteen sekä alueelta paikannettuihin kansallisten lakien mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin luontotyypeihin. Putkilokasvilajiston osalta keskitytään suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin, joita ovat esimerkiksi direktiivien mukaiset lajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit sekä muuten arvokkaat ja alueellisesti harvinaiset lajit.

#### *Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue*

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa tuulivoimapuiston alueen, sähkönsiirtoreitin alueen sekä niiden välittömän lähiympäristön keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin ja voimajohdon rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista. Luontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on lähdeympäristöjen ja muiden pienvesien sekä suoluonnon hydrologiavaikutusten tunnistamisessa.

#### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

##### Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset

Muntterinkankaan tuulivoimapuiston alueella tehdään luontotyyppi- ja kasvillisuus selvityksiä maastokaudella 2022. Inventointeihin käytetään yhteensä kuusi maastotyöpäivää. Lisäksi luontotyyppejä ja kasvillisuutta havainnoidaan muiden alueella tehtävien luontoselvitysten yhteydessä. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen käytetään kaksi maastotyöpäivää. Näiden selvitysten tuloksia hyödynnetään ympäristövaikutusten arvioinnissa.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit kohdistetaan arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Mahdolliset arvokkaat luontokohteet rajataan ja arvotetaan luontotyyppien inventointiohjeistuksen mukaisesti (Mäkelä & Salo 2021). Tietoja tuulipuistoalueen direktiivilajeista sekä uhanalaisista ja huomionarvoisista lajeista haetaan Suomen Lajitietokeskuksen tietokannoista ([www.laji.fi](http://www.laji.fi)) sekä alueelta tehdyistä aiemmista luontoselvityksistä. Metsäkeskuksen metsävara-aineisto sekä tietoja metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälakikohteista on haettu Metsäkeskuksen avoimesta tietopalvelusta. Lisäksi tiedustellaan Metsäkeskukselta ja alueelliselta ELY-keskukselta mahdollisia uusia ympäristötukikohteita, Metso -rahoitusohjelman kohteita tai perustettavia uusia suojelualueita YVA-prosessin edetessä.

Inventoinneilla pyritään paikantamaan seuraavia luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita:

- Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LSL 29 § / LSA 10 §)
- Vesilain suojaamat luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyypit ja purot (VL 2 luku 11 § ja 3 luku 2 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäl 10 §)
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 47 § / LSA 21 §)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät: luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit (LSA liite 5, Sierla ym. 2004, Nieminen & Ahola 2017), uhanalaiset lajit (LSA liite 4, Hyvärinen ym. 2019) ja alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. iäkkäämpää lahpuustoa sisältävät kohteet, geologisesti arvokkaat muodostumat)

- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen (Kontula & Raunio 2018) mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet. Selvitysalue sijoittuu luontotyyppitarkastelussa Etelä-Suomen alueelle.
- Muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet
- Linnuston ja riistalajiston kannalta arvokkaat elinympäristöt

### Raportointi ja vaikutusarviointi

Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien tulokset kootaan yhteen ja raportoidaan erillisessä luonto- ja linnustoselvitysraportissa. Maastoselvitysten perusteella hankealueelta laaditaan kasvillisuuden yleispiirteinen kuvaus, mm. rakentamisalueiden metsien kasvupaikkatyyppit ja käsittelyaste. Arvokkaaksi määritellyt luontokohteet kuvaillaan tarkemmin. Alueen luontoarvojen nykytilanteen pohjalta arvioidaan luontovaikutuksia hankkeen YVA-selostuksessa.

Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan, miten hankkeen ja lähialueen muiden hankkeiden yhteisvaikutukset tulevat vaikuttamaan alueen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena sekä Muntterinkankaan hankealueelta paikannettuihin merkittäviin luontokohteisiin ja lajistoon. Arvioinnissa keskitytään erityisesti alueellisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon. Arvioinnin aineistona käytetään selvitysten aikana kerättyä aineistoa ja paikannettuja luontoarvoja sekä muista selvityksistä ja lausunnoista saatuja taustatietoja.

Luontoon kohdistuvat vaikutusarvioinnit laaditaan asiantuntija-arvioina ja arvioinnissa huomioidaan seuraavia näkökohtia:

- Välittömät menetykset arvokkaiden luontokohteiden ja lajien esiintymien pinta-aloissa
- Välittömät ja välilliset vaikutukset kohteiden ja elinympäristöjen ominaispiirteissä
- Vaikutukset ekologiin yhteyksiin (mm. riistan kulkureitit)
- Vaikutusten merkittävyys suhteessa arvokohteen / lajin suojelubiologiseen statukseen sekä edustavuuteen paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti
- Vaikutusten merkittävyys lajitasolla suhteessa lajin suotuisaan suojelutasoon sekä lajin paikallista kantaa verottaviin muihin tekijöihin

### 10.2.4 Vaikutukset linnustoon

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma voi jossain määrin muuttua, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua, mutta rakentaminen saattaa luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Tuulivoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset jäävät kuitenkin usein vähäisiksi suhteessa muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen verrattuna. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, värinä, ihmisten ja työkalujen liikkuminen alueella)
- Elinympäristöjen pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsä- ja suoalueilla ja/tai linnustollisesti arvokkailta alueilla)

- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiotasolla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden välillä

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri lajien populaatioihin laajemmin.

### *Vaikutusalue*

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä melu- ja häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa lajikohtaista ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan yli 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, ja usein vaikutukset jäävät tätäkin suppeammalle alueelle. Suurten petolintujen pesäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten ja saalistusalueen muutoksen osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden sekä merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka. Linnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta tässä hankkeessa on mahdollista tarkastella luotettavasti vain hankealueen ympäristöön sijoittuvia rakennettuja ja rakenteilla olevia tuulivoimapuistoja sekä suunniteltuja tuulivoimahankkeita.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Suunnitellun tuulivoimapuiston alueella ja sen lähiympäristössä toteutetaan vuoden 2022 aikana kattavia linnustoselvityksiä sisältäen mm. pesimälinnustoselvityksiä sekä muutontarkkailua. Linnustoselvityksistä saatavan aineiston lisäksi arviointityön tukena hyödynnetään kaikkea hankealueelta sekä sen ympäristöstä olemassa olevaa havainto- ja kirjallisuustietoa sekä muita mahdollisia tietolähteitä ja esimerkiksi avoimia paikkatietoa-aineistoja. Hankkeen lähtötiedoiksi on hankittu mm. Lajitietokeskuksen aineistoja (Laji.fi) sekä Metsähallituksen vastuupetolintujen aineistoja ja Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimiston sekä sääksirekisterin aineistoja (1/2022).

Muuttolinnuston vaikutusten arvioinnin ensisijaisina tietolähteinä ovat Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen alueella vuosina 2014–2021 toteutetut linnustovaikutusten seurannat, joiden aikana on saatu hyvää tietoa lintujen käyttäytymisestä alueelle rakennettujen tuulivoimaloiden kohdalla ja alueen kautta muuttavasta linnustosta (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka 2014–2021, Suorsa 2018). Linnustovaikutusten seurannan yhteydessä on myös etsitty tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja tuulivoimaloiden alapuolelta. Raportit edustavat tuoreinta alan tutkimustietoa Suomessa, ja ne ovat tästä syystä ensisijaista lähdeaineistoa linnustovaikutusten arvioinnissa.

Hankealueella toteutettavien linnustoselvitysten yhteydessä kerättävä havaintoaineisto sekä muu olemassa oleva tieto analysoidaan ja hankkeen linnustovaikutukset arvioidaan käytettävissä olevien aineistojen ja suunnitelmien sallimalla tarkkuudella. Tuulivoimahankkeen aiheuttamat linnustovaikutukset arvioidaan tuoreimpaan julkaistuun kirjallisuustietoon, linnustovaikutusten seurantoihin sekä arvioijien omakohtaisiin kokemuksiin perustuen. Linnustovaikutusten arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota suojellisesti arvokkaille lajeille, tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyille lajeille tai linnustollisesti arvokkaille alu-

eille mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin sekä paikallisesti että alueellisesti. Linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetään myös vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus linnustovaikutusten seurannasta.

Lisäksi pohditaan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia lähiseutujen linnustollisesti arvokkaiden alueiden (mm. Natura-, IBA-, FINIBA- ja MAALI-alueet) lajistoon ja suojeluperusteisiin.

Hankkeen yhteydessä toteutettavien linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila raportoidaan YVA-selostuksen tausta-aineistoksi valmistuvaan luonto- ja linnustoselvitysten erillisarjoihin. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankkeen YVA-selostuksessa.

### *Pesimälinnusto*

Muntterinkankaan suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueella tullaan toteuttamaan kattavia linnustoselvityksiä vuoden 2022 aikana. Pesimälinnustoselvitysten osalta alueella toteutetaan pöllöselvityksiä, metsäkanalintujen soidinpaikkainventointia, tavanomaiset pesimälinnustoselvitykset sekä alueella pesivien petolintujen erillistarkkailua.

Alueen tavanomaista pesimälinnustoa ja lajien runsaussuhteita selvitetään alueelle luotavan pistelaskenta-verkoston avulla, jossa laskentapistet sijoitetaan pääasiassa laskentahetkellä suunniteltujen tuulivoimaloiden rakennuspaikoille. Laskettavien pisteiden lukumäärä on noin 30, ja ne sijoitetaan koko hankealueen laajuudelle sekä alueellisesti että elinympäristöjen osalta kattavasti. Pistelaskennat suoritetaan Luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina. Pisteet lasketaan yhden kerran kesäkuun alussa, jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan. Pistelaskennassa havainnot eritellään laskentaohjeiden mukaisesti alle 50 metrin säteelle laskentapistestä ja yli 50 metrin säteelle laskentapistestä. Laskentojen havainnot tallennetaan Excel -taulukkolaskentaohjelmistolla, ja ne tulkitaan linnuston pesimätiheyksiksi asiasta olevan ohjeistuksen mukaisesti.

Pistelaskentojen lisäksi tietoa alueen pesimälinnustosta hankitaan pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää soveltamalla. Sovelletun kartoituslaskennan yhteydessä kierrellään kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä suojellisesti arvokkaita lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotetaan linnuston kannalta arvokkaimpiin elinympäristöihin, kuten alueen iäkkäimpiin metsiin, yhtenäisemmille metsäkuvioille, vesistöille ja niiden ranta-alueille sekä soille ja niiden laiteille. Kartoituslaskennan tavoitteena on paikantaa hankealueen linnuston kannalta arvokkaat kohteet ja elinympäristöt, jotka on syytä huomioida hankkeen suunnittelussa ja alueen kaavoituksessa. Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytettävä työmäärä on yhteensä 10 maastotyöpäivää.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksessä kartoitetaan kaava-alueelle sijoittuvia metsäkanalintujen (erityisesti metso) merkittävimpiä soidinalueita. Kartoitukset kohdennetaan kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella sellaisille alueille, joille saattaa sijoittua paikallisesti tärkeitä soidinalueita, kuten puustoisille kangasmaa- ja kallioalueille, varttuneen puuston metsäkuvioille sekä soille ja niiden laiteille. Kartoitukset ajoitetaan maaliskuu-toukokuulle, jolloin soidinpaikkoja etsitään sekä lumijälkihavaintojen perusteella että lajien kiivaimpaan soidinaikaan suorien soidinhavaintojen perusteella. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoittamiseen käytettävä työmäärä on yhteensä kuusi maastotyöpäivää. Soidinpaikkaselvitysten yhteydessä saadaan tietoa myös muista aikaisin pesintänsä aloittavista lintulajeista sekä mm. muun eläimistön lumijäljistä.

Hankealueella esiintyviä pöllöjä selvitetään pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoituvat pöllöjen kiivaimpaan soidinaikaan maaliskuun huhtikuulle. Kuuntelu tapahtuu pääasiassa hankealueella ja sen lähiympäristön metsäautoteilla, joilla pysähdytään kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–5 minuutin ajaksi noin 500 metrin välein. Koska pöllöjen soidinaktiivisuus vaihtelee eri öiden välillä ja kevään aikana, selvitys toistetaan kahteen kertaan samoilla alueilla. Pöllökuunteluun käytettävä työmäärä on yhteensä neljä yötä.



Hankealueella toteutetaan lisäksi alueella pesivien ja/tai saalistavien päiväpetolintujen erityistarkkailua keuhon aikana. Tarkkailun aikana huomioidaan myös muita hankealueella mahdollisesti pesiviä tai siellä saalistavia petolintuja sekä niiden ruokailulentoja. Päiväpetolintujen tarkkailun työmäärä on yhteensä kuusi maastotyöpäivää, ja tarkkailu ajoitetaan keskikesälle, jolloin petolinnut ruokkivat aktiivisesti poikasiaan.

Hankealueella toteutettavien pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta saadaan myös muuttotarkkailun aikana sekä kaikkien muidenkin alueelle kohdennettujen luontoselvitysten yhteydessä.

*Taulukko 10-1. Hankealueella toteutettavaksi suunnitellut pesimälinnustoselvitykset.*

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Pistelaskenta ja kartoituslaskenta	touko-kesäkuu 2022, 10 pv
Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys	maalis-toukokuu 2022, 6 pv
Pöllöselvitys	maalis-huhtikuu 2022, 4 yötä
Päiväpetolintujen tarkkailu	kesä-elokuu 2022, 6 pv

### *Muuttolinnusto*

Muntterinkankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu sisämaa-alueella tunnettujen päämuuttoreittien ulkopuolelle, alueelle, jossa lintujen muutto on selvästi rannikon päämuuttoreittejä vähäisempää ja hajanaisempaa. Hankealueen kautta kulkevan lintumuuton todentamiseksi sekä alueen muutonaikaisen merkityksen ja lintujen lentokorkeuksien selvittämiseksi alueella suoritetaan lintujen muuttotarkkailua hankkeen yhteydessä. Keväällä ja syksyllä muuttotarkkailun työmäärä on 10 maastotyöpäivää (yhteensä 20 maastotyöpäivää). Tarkkailupaikkana hyödynnetään jotain hankealueelta löytyvää tai aivan sen viereen sijoittuvaa näköalapaikkaa, josta käsin hankealueen kautta suuntautuva lintujen muutto saadaan hallittua riittävästi. Tarpeen mukaan tarkkailupaikkaa vaihdetaan alueen eri puolille lintumuuton kokonaiskuvan hahmottamiseksi.

Muuttoa tarkkaillaan ennakkotietojen (mm. säätily, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, kurki) muuttokaudelle. Havaituista linnuista kirjataan laji- ja lukumäärätietojen lisäksi myös tietoja niiden etäisyydestä, lentosuunnasta ja ohituspuolesta suhteessa tarkkailupaikkaan. Lisäksi kirjataan myös lintujen lentoreitit hankealueen kautta sekä lentokorkeus. Havainnot on mahdollista tuottaa myöhemmin kartoille Excel- ja paikkatieto-ohjelmistojen kautta.

Hankkeessa toteutettavien muuttolinnustoselvitysten lisäksi tietoa seudun kautta muuttavasta linnustosta hankitaan yleispiirteisesti myös muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden linnustoselvityksistä, joissa on toteutettu muuttolinnuston tarkkailua.

*Taulukko 10-2. Hankealueella toteutettavaksi suunnitellut muuttolinnustoselvitykset.*

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
Kevätmuuton tarkkailu	maalis-toukokuu 2022, 10 pv
Syysmuuton tarkkailu	elo-lokakuu 2022, 10 pv

### 10.2.5 Vaikutukset muuhun eläimistöön

#### *Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue*

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä. Tuulivoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä. Lisääntyvän liikkumisen seurauksena alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi, ja eläinten on havaittu pääasiassa palaa- van niiden entisille elinalueille.

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

#### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankitaan muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietojärjestelmistä ([www.laji.fi](http://www.laji.fi)). Tarpeen mukaan mahdollisten aineistojen saatavuutta tiedustellaan myös Luonnonvarakeskuksesta (mm. susi, metsäpeura). Lisäksi taustatietoa pyritään saamaan haastatteleamalla paikallisia luontoharrastajia sekä metsästyseurojen edustajia ja muita mahdollisia sidosryhmiä.

Alueen eläinlajiston esiintymistä ja elinympäristöjä selvitetään pääasiassa alueella toteutettavien luonto- ja linnustoselvitysten aikana. Kevään lumiseen aikaan tehtävien linnustoselvitysten yhteydessä alueen eläimistöön esiintymisestä saadaan havaintoja myös niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan sekä eri lajien elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkastellaan mahdollisia muutoksia eläinten ekologisissa yhteyksissä.

#### *Viitasammakkoselvitykset*

Muntterinkankaan tuulivoimapuiston hankealueella toteutetaan keväällä 2022 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen viitasammakkoselvitys. Selvityksen tarkoituksena on kartoittaa lajin lisääntymispaikat. Viitasammakkoselvitys toteutetaan toukokuussa kolmena maastopäivänä lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti.

Viitasammakko määritetään äänen perusteella. Soidinäni on lajityypillistä haukuntaa tai pulputusta. Ranta-alueet kuljetaan läpi hitaasti pysähdellen ja parhailla paikoilla pysähdytään kuuntelemaan vähintään 15–30 minuutiksi. Tehdyt havainnot tallennetaan GPS-laitteelle ja samalla arvioidaan alueella kutevien yksilöiden määrä sekä rajataan lajille sopiva elinalue ja lisääntymis- ja levähdyspaikat kartalle.

#### *Liito-oravaselvitykset*

Muntterinkankaan tuulivoimapuiston hankealueella ja sähkönsiirtoreitin alueella toteutetaan keväällä ja alkukesällä 2022 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen liito-oravaselvitys. Selvityksen tarkoituksena on selvittää liito-oravan esiintyminen alueella sekä kartoittaa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä esiintymisen ydinalueet. Liito-oravaselvitys toteutetaan touko-kesäkuussa kuutena maastopäivänä hankealueella ja kahtena maastopäivänä sähkönsiirtoreitillä. Työ tehdään lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti. Liito-oravalle sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintymiseen kiinnitetään huomiota myös muiden hankealueella tehtyjen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Inventoinnissa käydään maastossa läpi selvitysalueen kaikki liito-oravalle soveltuvat metsäkuviot ja puuryhmitt. Maastossa tarkistetaan puiden tyvet liito-oravan jätöspapanoiden varalta. Mikäli papanoita löytyy, etsitään maasta käsin havaittavia potentiaalisia pesäpaikkana toimivia koloja, risupesä ja liito-oravalle soveltuvia pönttöjä.

Löydetty papana- ja pesäpuut paikannetaan GPS-laitteella. Puista merkitään muistiin tyyppi (papanapuu/pesäpuu), puulaji, puun paksuus rinnan korkeudelta, papanoiden arvioitu määrä sekä mahdolliset muut tärkeät tiedot (mm. kolopuu, risupesä). Maastossa havainnoidaan myös liito-oravalle soveltuvia ruokailualueita, metsän rakennetta sekä liito-oravan kannalta tärkeitä kulkuyhteyksiä.

### *Lepakkoselvitykset*

Muntterinkankaan tuulivoimapuiston hankealueella toteutetaan kesällä 2022 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston osalta erillinen lepakkoselvitys. Selvityksen tarkoituksena on selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Lepakkoselvitykset toteutetaan kesäkuun ja elokuun välisenä aikana detektoriselvityksenä lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen (mm. kolopuu, kallionhalkeamat ja vanhat rakennukset) sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitetään huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä.

Lepakoiden aktiivikartoituksessa hankealueen lepakoille potentiaalisia elinalueita kartoitetaan detektorin avulla lepakoita kuunnellen. Pohjois-Suomen valoisten kesäöiden aikaan lepakoita myös kiikaroidaan aktiivisesti. Alueen lepakoita selvitetään kolmen yön aikana kesä-, heinä- ja elokuussa. Aktiivikartoitus ajoittui suunnitteen auringon laskun ja nousun väliseen aikaan. Kartoituskierrokset toteutetaan riittävän tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden arvioidaan ruokailevan aktiivisesti.

### *Muut EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit*

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun muun eläinlajiston osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. saukko, suurpedot) sekä lajien esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä saadaan tietoja etenkin alkukeväällä toteutettujen linnustoselvitysten yhteydessä (mm. lumijäljet). Lisäksi alueen virtavesien luontoarvojen ja olosuhteiden selvitys tuottaa tietoa saukon elinympäristöpotentiaalista hankealueella. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä tärkeisiin ruokailualueisiin.

Metsästyseurojen ja muiden sidosryhmien haastattelulla pyritään saamaan yleiskuva suurpetojen esiintymisestä ja niiden kannanvaihteluista hankealueella sekä sen ympäristössä. Sidosryhmien haastatteluilla pyritään lisäksi saamaan tietoa eri lajien esiintymisessä ja käyttäytymisessä mahdollisesti tapahtuneista muutoksista alueella.

## 10.2.6 Vaikutukset Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja luonnonsuojeluohjelmien alueille

### *Vaikutusten tunnistaminen*

Natura-alueiden, luonnonsuojelualueiden ja muiden vastaavien kohteiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Muntterinkankaan tuulipuistoalueelle tai sähkönsiirtoreitille ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita, joten tuulipuistohankkeesta ei aiheudu suojelualueille suoria vaikutuksia (esim. elinympäristöjen pinta-alan menetyksiä).

Välilliset vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvilajeihin voivat ilmetä mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten aiheuttamina kasvuympäristön olosuhteiden muutoksina. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Lähimpiä Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien tietoja tarkentavia inventointeja, käytetään näitä arvioinnissa.

YVA-menettelyn yhteydessä selvitetään Natura-arvioinnin velvollisuus niiden hankealueen ympäristöön sijoituville Natura-alueille, joihin hankkeella saattaa olla mahdollisia vaikutuksia. Luontodirektiivin (SCI) perusteella Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjen kohteiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat vaikutukset eivät tuulivoimahankeiden osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) mukaisina kohteina Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjen kohteiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue on laajempi, mutta se rajataan tapauskohtaisesti noin 10 km etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin. Arvioinnin johtopäätöksenä esitetään arvio, tuleeko hankkeesta laatia varsinainen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankeiden vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet.

### 10.2.7 Riistalajisto ja metsästys

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Keskeisimpiä riistalajeihin kohdistuvia vaikutuksia ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu ja muu häiriö, lisääntyvä ihmisten liikkuminen alueella, tuulivoimapuiston huoltoliikenne, lisääntyvä virkistyskäyttö (mm. marjastus, sienestys, huviajelu), huoltotiestön muodostama estevaikutus ja käytävävaikutus, elinympäristöjen häviäminen, muuttuminen ja pirstoutuminen.

Tuulivoimaloiden välittömät rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avoimemmiksi ja teollisemmiksi. Voimalat rajoittavat jossain määrin mm. latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita. Hankealuetta ei kuitenkaan aidata eikä liikkumista alueella estetä, koko tuulipuiston alue on edelleen mahdollista metsästysoikeuden vuokra-alueita. Rakentamisen myötä (tuulivoimalat, huoltotiestö, sähkönsiirtoreitti) uusien avoimien alueiden vesakoituminen lisää mm. hirven ruokailualueita. Hirvenmetsästyksen kannalta myös ampumasektoreita avautuu mm. voimajohtokäytävälle.

#### *Vaikutusalue*

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lähialueelle. Tuulivoimapuiston yhteyteen ei tule metsästyskieltoaluetta, mutta yleinen turvallisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston alueella metsästettäessä. Ampumaturvallisuuden kannalta voimaloiden olemassaolo tulee huomioida jopa yli kilometrin etäisyydellä voimaloista ammuttaessa luotiaseella.

Pienriistan osalta voimaloiden ja tieverkoston riistanelinympäristöjä pirstova vaikutus sekä äänen ja liikennöinnin aiheuttama häiriövaikutus kohdistuvat pääasiassa rakentamisalueiden läheisyyteen. Rakentamista tapahtuu vain osassa hankealuetta samanaikaisesti. Suurpetojen ja hirvieläinten osalta häiriövaikutusalue voi olla laajempi tai kestää pidempään, ennen kuin häiriöherkemmät lajit/yksilöt palaavat rakennetuille alueille.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita selvitetään pääasiassa alueella toimivien metsästysseurojen ja etenkin metsästävän hirsiseurueen haastatteluilla. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi voidaan hyödyntää valtakunnallisia ja seudullisia tilastoja pienriistan ja hirven kannanvaihteluista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina tarkastellaan myös metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Olemassa olevien aiempien tuulivoimahankeiden haastatteluaineistojen sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston



perusteella arvioidaan tuulivoimahankkeiden vaikutuksia riistakantoihin sekä niiden liikkumiseen jatkossa hankealueella.

Nykyisten metsästettävien riistakantojen sekä haastatteluilla saatujen metsästäjien kokemusten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona. Arviointi pohjautuu riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä metsästysmahdollisuuksien koettuun muutokseen alueella.

### 10.3 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

#### 10.3.1 Ihmisiin kohdistuvat kokonaisvaikutukset

##### *Vaikutusten tunnistaminen*

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käsitellään hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia tarkastellaan muun muassa liikenne-, melu- sekä varjo- ja välkevaikutusten yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pyritään selvittämään ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa painotetaan hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa otetaan huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja/tai suurelle asukasmäärälle.

Alustavasti hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat liittyä asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen (metsästyks, marjastus, ulkoilu). Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä alueen maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen kokemisesta sekä tuulivoimaloiden lämpöihin kertyvän jään turvallisuusriskeistä. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimapuiston rakentamisen, että sen käytön aikana. Erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutostarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aiheutta vai ei.

##### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tärkeimmät lähtötiedot saadaan hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarvioinneista, kuten vaikutuksista maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutetaan kysely. Kysely kohdennetaan tarkoituksenmukaisella tavalla yhteensä noin 500 kotitalouteen, asuinrakennusten ja loma-asuntojen omistajille, hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Postitse toteutettavassa kyselyssä selvitetään hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista mm. virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyvyyteen. Kyselyssä käytetään monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetetään asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta.

Kyselyn tuloksista laaditaan yhteenveto, jossa esitetään monivalintakysymysten vastausten jakautumat ja kuvaus avoimien kysymysten vastauksista. Kyselyn tulokset analysoidaan myös vastaajaryhmittäin (esimerkiksi vakituinen/loma-asukas, asuinrakennuksen/loma-asunnon sijainti suhteessa hankealueeseen), mikäli vastausten määrä vastaajaryhmissä on riittävän suuri.

Kyselyn tuloksia hyödynnetään ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tulosten pohjalta voidaan myös tunnistaa asukkaiden merkittävimiksi kokemat vaikutukset, jolloin niihin voidaan vaikutusten arvioinnissa kiinnittää erityistä huomiota. Asukaskyselyn tuloksia voidaan hyödyntää myös hankkeen muiden vaikutusten arvioinnissa, mikäli vastauksissa tulee esille paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa esimerkiksi maiseman tai eläimistön kannalta merkittävistä kohteista.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina käytetään tietoja hankkeen vaikutusalueiden pysyvistä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. hankkeen lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimapuistoon.

Arvioinnissa hyödynnetään myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä, seurantaryhmältä saatuja tietoja sekä mahdollista kirjoittelua alueen sanomalehdissä ja internetin keskustelupalstoilla.

Vaikutusten arvioinnissa tukena käytetään sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden- ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa. Vaikutusten tunnistamisessa hyödynnetään erilaisia edellä mainituissa oppaissa olevia tunnistuslistoja.

### 10.3.2 Meluvaikutukset

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Vaikutuksia äänimaisemaan, eli meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista melua. Tuulivoimaloiden ominainen melu (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta melusta sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungosta ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Meluvaikutuksia syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Melua aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta tämä melu peittyy laipojen huminan alle (Di Napoli 2007). Hankealuetta ei aidata eikä liikkumista estetä. Voimajohtojen koronamelu voidaan kokea häiritsevänä liikuttaessa voimajohdon läheisyydessä. Ääni vaimentuu kuitenkin nopeasti etäännyttäessä voimajohdosta.

Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustamelun taso. Taustamelua aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

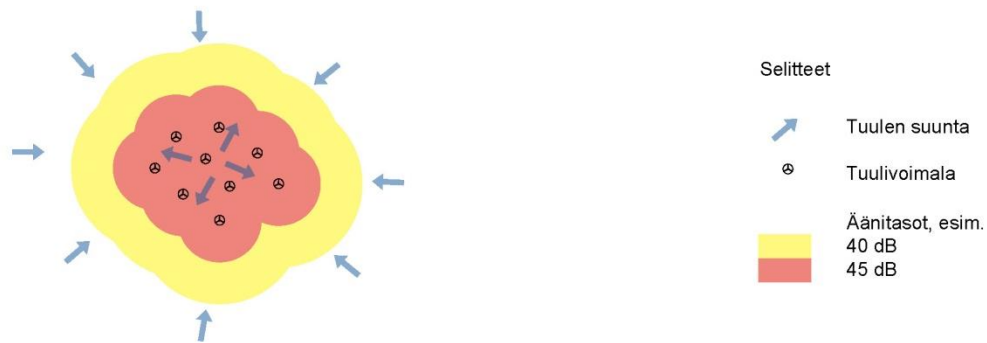
#### *Vaikutusalue*

Meluvaikutukset ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden melu on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyyppistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

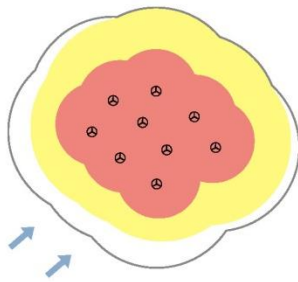
#### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Tuulivoimamelun mallintamisessa noudatetaan Ympäristöministeriön ohjetta ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen (2/2014)”. Tuulivoimaloiden meluvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona WindPRO-ohjelmalla suoritetun mallinnuksen pohjalta. WindPRO-ohjelmisto on kehitetty tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arviointiin. WindPRO-ohjelma käyttää melun leviämisen mallintamiseen digitaalista kolmiulotteista maastomallia ja pohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia. Tuulivoimaloiden melu mallinnetaan siten,

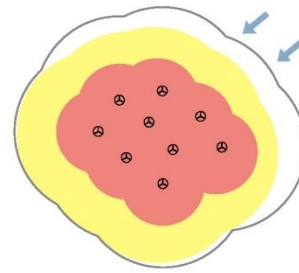
että huomioidaan voimalaitosten ominaisuudet. Mallinnuksessa käytettävien tuulivoimaloiden ominaisuudet tulevat perustumaan hankkeesta vastaavan valitsemaan voimalaitostyyppiin. Melumallinnukset laaditaan käyttäen tuulennopeutena 8 m/s.



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



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli koillisesta

*Kuva 10-3. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.*

Mallinnuksen perusteella laaditaan melukartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen aiheuttamat keskiäänitasot (LAeq). Melukartoissa esitetään 40 dB:n ja 45 dB:n keskiäänitasojen meluvyöhykkeet.

Tuulivoimalan matalataajuinen melu (20–200 Hz) mallinnetaan valitun turbiinin valmistajan ilmoittaman lähötömelutason mukaan. Äänitaso mallinnetaan jokaisen oktaavikaistan kolmasosalle. Matalataajuinen ääni mallinnetaan rakennuksille, johon ISO 9613-2 mallinnus on osoittanut korkeimman melutason.

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden, sekä tuulivoimaloiden yhteismelua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja viimeisimpien tutkimusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

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

Melun merkittävyyttä arvioidaan hankkeen lähialueen jokaisen tiedossa olevan asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttaman melun elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä.

### Melun ohjearvot

Meluvaikutusten mallinnuksessa ja arvioinnissa tullaan käyttämään uusimpia viranomaisten ohjeita. Ympäristöministeriön ohje ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen” on ilmestynyt helmikuussa 2014. Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 10-3. Ympäristöministeriön asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.

Ympäristöministeriön asetus (1107/2015) Tuulivoimarakentamisen ulkomelutaso	L <sub>Aeq</sub> klo 7-22	L <sub>Aeq</sub> klo 22-7
<b>Ulkona</b>		
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Vapaa-ajan asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

### Matalataajuinen melu

Asumisterveysasetuksessa (tullut voimaan 15.5.2015) on annettu pienitaajuiselle melulle ohjeelliset enimmäisarvot. Ohjearvot koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseittäin. Ohjearvot koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot. Vertailtaessa mittaus- tai laskentatuloksia näihin arvoihin, ei tuloksiin tehdä kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjauksia.

Taulukko 10-4. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot.

Terssin keski- taajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottamaton keskiäänitaso si- sällä L <sub>eq, 1h</sub> , dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

### 10.3.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

#### Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Trafín ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.



### *Vaikutusalue*

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltyvät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

Lentoestevalojen vaikutusalue on yhtä suuri kuin alue, johon lentoestevalot näkyvät.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritettuna mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritetaan ns. "real case" -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa otetaan huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika.

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet, mutta ei metsän peitteisyyttä.

Mallinnuksen tuloksia havainnollistetaan alueet leviämiskartoilla, joissa esitetään alueittain hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kestot tunteina per vuosi. Tuntivyöhykkeet merkitään eri väreillä kartoille, joissa näkyvät myös voimalaitokset ja niiden ympäristö vaikutusalueelta.

Mallinnuksen perusteella laaditaan asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkäät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan eri hankevaihtoehtoisissa tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Suomessa ei ole viranomaisten antamia yleisiä määräyksiä tuulivoimaloiden muodostaman varjostuksen enimmäiskestoista eikä varjonmuodostuksen arviointiperusteista. Suomessa on vakiintunut käytäntö verrata saatuja mallinnustuloksia esimerkiksi Ruotsissa käytössä oleviin ohjearvoihin. Ruotsin ohjearvo varjostuksen osalta on kahdeksan tuntia varjostusta vuodessa.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

#### 10.3.4 Vaikutukset liikenteeseen ja ilmailuturvallisuuteen

##### *Vaikutusten tunnistaminen*

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa rakennus- ja huoltoteiden rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Vähäisempi määrä kuljetuksista aiheutuu varsinaisten tuulivoimalakomponenttien, kuten lapojen ja konehuoneen, sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Voimaloiden rakenteita joudutaan mahdollisesti kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen.

Erikoiskuljetukset ylittäessään tasoristeyksen voivat mahdollisesti vaatia erikoistoimenpiteitä, kuten tasoristeyksen rakenteiden muuttamista. Tällöin kyseessä on ratatyö, jolle on nimettävä ratatyöstä vastaava. Edellä mainitut erikoistoimenpiteet tai jos tasoristeystä ei voida ylittää sujuvasti ja pysähtymättä ylityksen aikana vaativat rautatieliikenteen keskeyttämisen.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden ja rautateiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden laivoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huo-

miokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi on Liikennevirasto laatinut Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteistä ja rautateistä sekä voimaloiden sijoittumisesta suhteessa ajoneuvon kuljettajan näkökenttään.

Tuulivoimalat ja voimajohdot voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohdot voivat rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa.

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Tällaisessa tapauksessa jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Traficomien myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

### *Vaikutusalue*

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset arvioidaan tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä arvioidaan erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä arvioidaan teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä saadaan arvio hankevastaavalta. Liikenneverkon nykytila selvitetään Väyläviraston Tierestikierin tiedoista, josta saadaan muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä tarkastellaan sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisäntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen tarkastellaan erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppin perusteella arvioidaan vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Maanteiden liittymien osalta tehdään tarvittaessa toimivuustarkasteluja. Lisäksi tasoristeyksien ylityksiä tarkastellaan Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä -ohjeen (Väyläviraston ohjeita 8/2021) perusteella.

Tuulivoimapuistojen teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä tarkastellaan Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella. Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten lentoesterajoitusalueiden perusteella.

Suunnitellun voimajohdon osalta tarkastellaan vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston ”Sähkö- ja telejohdot ja maantiet” -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018). Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

### 10.3.5 Vaikutukset elinkeinotoimintaan

#### *Vaikutusten tunnistaminen*

Osana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ja maankäytön vaikutusten arviointia kiinnitetään huomiota elinkeinon harjoittamiseen, joista keskeisiä ovat tuulivoimapuiston sekä voimalinjan vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutus elinkeinon harjoittamiseen kohdentuu paikallisesti maa- ja metsätalouteen hankealueella sekä sen läheisyydessä toteutettavaan muuhun toimintaan. Tuulivoimalat eivät rajoita metsätalouden harjoittamista muualla kuin rakentamispaikoilla. Hankealueen maanomistajille maksetaan vuokratuloa, mikä

lisää huomattavasti metsätalouden tuottoa. Hankealueen kokonaispinta-alassa rakentamisen aiheuttamat muutokset ovat pieniä ja hankealueen tiestö paranee.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Työllisyysvaikutukset ulottuvat monelle eri sektorille. Tuulivoimahanke työllistää etenkin rakentamisvaiheessa paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää myös kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

### *Vaikutusalue*

Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueille ja niiden välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

### *Lähtötiedot ja arviointimenetelmät*

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan arvioidaan asiantuntija-arviona olemassa olevien lähtötietojen ja arviointiprosessin aikana kerättyjen tietojen perusteella. Arvioinnin lähtötietoina käytetään tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina käytetään myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä vakituisille ja loma-asukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia.

Maa- ja metsätalouden osalta arvioidaan mm. maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet, maakaapelilinjat sekä voimajohtoalue).

Hankkeen vaikutuksia alueen matkailutoimintaan arvioidaan huomioimalla hankealueen nykyiset matkailumuodot sekä lähialueen merkittävät matkailukohteet. Arvioinnissa huomioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia näiden kohteiden maisemakuvaan tai luonteen muutoksiin ja miten nämä muutokset mahdollisesti muuttavat matkailukohteita tai matkailukäyttäytymistä alueella.

## **10.4 Muut vaikutukset**

### **10.4.1 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen**

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat muodostavat pohjan alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

### **10.4.2 Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin**

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, ilmatieteenlaitoksen säätutkat, radioita televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet).

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin. Tuulivoimahankkeissa vaikutukset viestintäyhteyksiin ovat olleet suhteellisen harvinaisia.

Hankkeen vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys VTT:llä.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä. Radiolinkkiluvat Suomessa myöntää liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot kaikista linkkiyhteyksistä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

Tuulivoimalat voidaan havaita ilmatieteenlaitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Vaikutukset tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

#### 10.4.3 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääse aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida Finanssialan keskusliiton suojeluohje ”Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017”.

YVA-menettelyssä arvioidaan sen hetkisten teknisten suunnitelmien perusteella toteutuvatko tuulivoimapuistossa yleisesti esitetyt turvaetäisyydet. Lisäksi tunnistetaan hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapaukset koko hankkeen elinkaaren aikana sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja pohditaan keinoja mahdollisten riskien vähentämiseksi ja estämiseksi.

#### 10.4.4 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Toiminnan päättymisen aikaiset ja sen jälkeiset vaikutukset arvioidaan olettaen, että alueilla olevat maanpäälliset voimalarakenteet puretaan ja betoniperustukset sekä kaapelit jätetään maahan. Voimajohdot oletetaan purettavan tai käytettävän muuhun sähkönsiirtoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Purkamistoiminnasta aiheutuu melu- ja liikennevaiikutuksia. Arvioinnissa otetaan kantaa luonnonympäristön palautumiskykyyn ja alueen käyttömuotoihin hankkeen jälkeen.

### 10.5 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi tehdään eri hankkeiden vaikutuksista saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Tämän YVA-ohjelman laadinnan aikana Muntterinkankaan tuulivoimahankkeen välittömässä läheisyydessä ei ole tiedossa muita tuulivoimahankkeita, joiden osalta olisi tarpeen tarkastella yhteisvaikutuksia melun ja välkevaikutusten osalta.



Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutuksia noin 20–25 kilometrin säteellä olevien tuulivoimapuistojen tai tuulivoimahankkeiden kanssa sekä huomioidaan myös etäämpänä jo toiminnassa ja rakenteilla olevat tuulivoimalat tai suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet 50 kilometrin säteellä. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet). Maisemavaikutusten yhteisvaikutusten arviointi painottuu yleisesti noin 10 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Yhteisvaikutuksia arvioidaan myös etäämmällä sijaitsevien tuulivoimapuistojen osalta.

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti linnuston kannalta.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen tai muiden isojen rakennushankkeiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan. Arvioinnissa selvitetään muiden hankkeiden rakentamisaikataulut ja kuljetusreitit.

## 11 LÄHTEET

- Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.
- Digita Oy 2022. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Viitattu 30.3.2022. <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>
- Energiateollisuus ry 2022. Energiavuosi 2021. Sähkö. 12.1.2022. Viitattu 30.3.2022. [https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/energiavuosi\\_2021\\_-\\_sahko.html#material-view](https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/energiavuosi_2021_-_sahko.html#material-view)
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy. 2012-2019. Linnustovaikutusten arviointeja ja linnuston seurantaraportteja eri tuulivoimahankeissa.
- Finanssialan keskusliitto. 2016. Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje.
- Gasum 2020. Selvitystyö Suomen tuulivoimasta – visio 2030. Suomen Tuulivoimayhdistys ry & Gasum Portfolio Services Oy. 29.5.2020. Viitattu 29.12.2021. [https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyö\\_2020\\_julkinen-versio-1.pdf](https://tuulivoimayhdistys.fi/media/selvitystyö_2020_julkinen-versio-1.pdf)
- GTK. 2021a. Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- GTK. 2021b. Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- GTK. 2021c. Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. [Happamat sulfaattimaat \(gtk.fi\)](http://happamat.sulfaattimaat.gtk.fi)
- Göransson 2012. Winter wind seminar publication www.
- Ilmatieteenlaitos 2021. Suomen tutkaverkko. <http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>
- Ilmatieteen laitos 2022a. Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 18.3.2022. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas>
- Ilmatieteen laitos 2022b. Lämpötila- ja sadekarttoja vuodesta 1961. Viitattu 22.3.2022. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961>
- Itä-Suomen aluehallintovirasto 2017. Lupapäätös Viinikkalan vedenottamon pohjavedenoton lisäämisestä (Nro 10/2017/2, Dnro ISAVI/3405/2016)
- Jyväskylän yliopisto. 2018. Imperia-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. <https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke/>
- Jyväskylän Yliopisto, LIPAS 2.0 tietokanta. Viitattu 22.3.2022.
- Kauppinen, T., Tähtinen, V. 2003: Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi – käsikirja. STAKES Aiheita 8/2003.
- Kersalo, J. & Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8, 185 s.
- Keski-Suomen liitto. Keski-Suomen valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2016
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.
- Kunnat.net. Tietopankit/Tilastot. Asukasluvut.
- Liikennevirasto. 2018. Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Liikenne- ja viestintävirasto. 2014. Ilmailulaki 864/2014.

- Liikenneministeriö. 1992. Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista 1715/92
- Liikennevirasto. 2012. Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- Luonnonperintösäätiö, 2021: Syväjoensalon suojelualue. www-sivut. Viitattu 12.3.2021. Syväjoensalo, Kajaani | Luonnonperintösäätiö (luonnonperintosaatio.fi)
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999).
- Maanmittauslaitos. 2020, 2021. Maastotietokanta.
- Maanmittauslaitos. 2022. Kartat ja ilmakuvat. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta> Viitattu 29.3.2022.
- Motiva 2021. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 8.11.2021. Viitattu 22.3.2022. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/tuulivoima/tuulivoima\\_suomessa](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa)
- Museovirasto. 2020. Muinaisjäännösrekisteri, <http://kulttuuriymparisto.nba.fi> Viitattu 3.3.2022
- Museovirasto. 2021. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [www.rky.fi](http://www.rky.fi)
- Opetusministeriö. 1963. Suomen muinaismuistolaki 295/1963.
- Pohjoismaiden ministerineuvosto 2002. Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön.
- Pohjois-Savon liitto 2011. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030. Kaavakartta ja selostus.
- Pohjois-Savon liitto 2014. Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava. Kaavakartta ja selostus.
- Pohjois-Savon liitto 2016. Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030. Kaavakartta ja selostus.
- Pohjois-Savon liitto 2018. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, maakuntakaavan tarkistamisen 1. vaihe. Kaavakartta ja selostus.
- Pohjois-Savon liitto 2019. Pohjois-Savon maakuntakaavojen yhdistelmä 2019.
- Pohjois-Savon liitto 2021. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2.
- Pohjois-Savon liitto 2022. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 2. vaiheen luonnokset. Kaavakartta ja selostus.
- Sitra 2021. Sähköistämisen rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa – Kustannustehokas polku kohti päästötöntä Suomea. SITRA MUISTIO syyskuu 2021, 23 s.
- Suomen Metsäkeskus 2022. Avoin metsävaratieto.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 2019. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoima-ymparistossa/turvallisuus>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry. 2022a. Tuulivoimahankkeet Suomessa.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2022b. Talvella tuulee eniten. Viitattu 22.3.2022. <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten>
- SYKE. 2020. Avoin tieto –paikkatietopalvelut. Internet: [http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)
- SYKE. 2015: Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.
- Tilastokeskus, ruututietokanta. 2020. Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km <<http://tilastokeskus.fi/tup/rajapintapalvelut/vaestoruutuaineisto.html>>
- Tilastokeskus 2022. Kuntien avainluvut. Viitattu 30.3.2022. [https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien\\_avainluvut/Kuntien\\_avainluvut\\_2021/kuntien\\_avainluvut\\_2021\\_aikasarja.px/](https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut_2021/kuntien_avainluvut_2021_aikasarja.px/)

- Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21 s. + liitteet.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2013. Sähkömarkkinalaki 588/2013.
- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista, Valtioneuvoston päätös YM/2017/81
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567 s.
- Väylävirasto. 2020. Tierekisteri.
- Väylävirasto. 2021. Erikoiskuljetukset rautatien tasoristeyksissä. Väyläviraston ohjeita 8/2021.
- Weckman, E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.
- Weckman & Yli-Jama. 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.
- Ympäristöministeriö. 1993a. Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö 1, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö. 1993b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II, osa 2. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.
- Ympäristöministeriö. 1999. Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.
- Ympäristöministeriö. 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.
- Ympäristöministeriö. 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö 2016a: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.
- Ympäristöministeriö. 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.
- Ympäristöministeriö. 2016c. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016.
- Ympäristöministeriö. 2017. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017 (Finlex).
- Ympäristöministeriö. 2017. Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017 (Finlex)
- Ympäristöministeriö ja SYKE 2021. Keski-Suomi, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021
- Ympäristöministeriö ja SYKE 2021. Pohjois-Savo, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021