



PUHURI OY

# HAAPAVEDEN PIIPSANNEVAN TUULIVOI- MAPUISTO

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

## **Haapaveden Piipsannevan tuulivoimapuisto**

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

### **FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy**

#### **Ulkoasu**

FCG / Leila Väyrynen

#### **Kannen kuva**

Havainnekuva Haapaveden keskustasta Nivalantien sillalta

#### **Painopaikka**

xx

# Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Haapaveden kaupungin alueelle suunnitellun Piipsannevan tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Puhuri Oy:n toimeksiantosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

**Leila Väyrynen**, projektipäällikkö

- Projektipäällikkö, yhteydet tilaajaan ja sidosryhmiin
- Suunnitelma-asiakirjat, kartta-aineisto, raporttien ulkoasu
- Vaikutusten arviointi

**Minna Takalo**, FM biologi

- Luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset,
- Luontovaikutusten arviointi, direktiivilajisto
- Riistatalous

**Ville Suorsa**, FM biologi

- Linnusto- ja lepakkoselvitykset
- Natura-alueet ja muut suojelualueet
- Linnusto- ja luontovaikutusten arviointi

**Taina Ollikainen**, FM

- Sosiaaliset vaikutukset, elinkeinot
- Asukaskyselyn toteuttaminen ja vaikutusten arviointi

**Janne Tolppanen**, arkkitehti

- Maankäyttövaikutukset

**Riikka Ger**, maisema-arkkitehti (MARK)

- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitykset, vaikutusten arviointi

**Kari Kreus**, DI

- Maaperä- ja vesistövaikutukset
- Kartta-aineistot

**Saara Aavajoki**, DI

- Liikenteelliset vaikutukset

**Pirkko Seitsalo**, DI

- Ilmanlaatu, ilmasto ja hiilijalanjälki
- Vaikutusten arviointi

**Saara Luukkonen**, tekn.kand.

- Suunnitelma-asiakirjat, kartta-aineisto

**Liisa Karhu**, FM biologi

- Näkymäalueanalyysi, havainnekuvat

# Yhteystiedot

## Hankkeesta vastaava:



Puhuri Oy  
Tietotie 2  
90460 Oulunsalo

Hankekehityspäällikkö  
Harri Ruopsa  
p. +358 40 073 0793  
[harri.ruopsa@puhuri.fi](mailto:harri.ruopsa@puhuri.fi)

Tuulivoimapäällikkö  
Tuomas Ylimaula  
p. +358 50 454 9289  
[tuomas.ylimaula@puhuri.fi](mailto:tuomas.ylimaula@puhuri.fi)

## YVA-konsultti:



FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy  
Hallituskatu 13–17 D, 7. krs  
90100 Oulu  
[www.fcg.fi](http://www.fcg.fi)

Projektipäällikkö  
Leila Väyrynen  
p. 040 541 2306  
[leila.vayrynen@fcg.fi](mailto:leila.vayrynen@fcg.fi)

## Yhteysviranomainen:



Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

PL 86  
90101 OULU

Ylitarkastaja Liisa Kantola  
puh. 0295 038 340

[etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi](mailto:etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi)

Käyntiosoite:  
Veteraanikatu 1  
90130 Oulu  
puh. vaihde 0295 038 000

# Tiivistelmä

## Hanke ja hankealue

Hankkeesta vastaavana toimiva Puhuri Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Haapaveden Piipsannevan alueelle. Hankealueelle suunnitellaan enintään 50 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään noin 300 metriä.

Hankealueen koko on noin 4304 hehtaaria. Tuulivoimapuisto sijoittuu Puhurin, Vapon, Haapaveden kaupungin ja yksityisten maanomistajien maille.

Tuulivoimapuistohanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Tuulivoimahankkeen yhteydessä tarkastellaan mahdollisuutta käyttää hankealuetta tulevaisuudessa myös aurinkoenergian tuotantoon.

## Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa on Puhuri Oy, joka on suomalainen tuulivoimapuistoja kehittävä ja puistojen valmistuessa omistajilleen sähköä tuottava yhtiö. Puhuri Oy on Kanteleen Voima Oy:n tytäryhtiö, jonka omistavat Katternö ryhmä, Suomen Voima Oy, Kaakon Energia Oy, Valkeakosken Energia Oy ja Ålands Elandelslag.

Puhuri Oy:n tavoitteena on olla valtakunnallisesti merkittävä tuulivoimayhtiö, joka tuottaa ympäristöystävällistä sähköä ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. Puhuri rakentaa tuulivoimaa tuulisille, mutta ympäristön ja ihmisten kannalta järkeville paikoille. Yhtiöllä on tällä hetkellä tuulivoimahankkeita kehitteillä useamman sadan megawatin edestä.

## Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppuku-

lutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 4-8 MW. Kokonaisteho tulisi tällöin olemaan noin 164-472 MW. Tuulivoimapuiston arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 428-1230 GWh. Haapaveden kaupungin vuotuinen sähkönkulutus oli 92 GWh vuonna 2017 ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan vuotuinen sähkönkulutus oli 6062 GWh.

Uusiutuvaa energiaa tuotetaan tulevaisuudessa yhä enemmän myös aurinkovoimalla. Teollisen mittakaavan aurinkoenergiatuotanto on Suomessa vielä vähäistä, mutta tulee lisääntymään tulevaisuudessa aurinkoenergiateknologioiden kehittyessä ja kustannusten laskiessa. Käytöstä poistuva turvetuotantoalue soveltuu lähtökohtaisesti hyvin aurinkoenergian tuotantoalueeksi.

## Arvioitavat vaihtoehdot

Tarkasteltavana on kaksi vaihtoehtoa ja niin kutsuttu 0-vaihtoehto. Toteutusvaihtoehtoina tarkastellaan 50 tai 43 voimalan tuulivoimapuistovaihtoehtoja. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien luonto- ym. selvitysten perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua tarkennetaan ja voimalapaikkojen lukumäärä voi muuttua jatkosuunnittelussa.

Hankkeen käyttöön rakennetaan sähköasema. Piipsannevan tuulivoimapuiston sähköverkkoiliyntyä on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi ilmajohtoilla hankealueen länsipuolelle sijoittuvan voimajohton kautta. Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankesuunnittelun ja vaikutusten arvioinnin edetessä. Sähkönsiirron suunnittelussa varaudutaan myös mahdollisesti tulevaisuudessa rakentuvaan aurinkovoimatuotantoon.

#### VE 0 Tuulivoimalat

Uusia tuulivoimalaitoksia ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

#### VE 1 Tuulivoimalat

Piipsannevan alueelle rakennetaan 50 uutta tuulivoimalaa.

#### VE 2 Tuulivoimalat

Piipsannevan alueelle rakennetaan 43 uutta tuulivoimalaa.

#### Sähkönsiirto

Hankalueelta rakennetaan 110 kV ilmajohtdot liityntäpisteeseen. Ensimmäisenä sähkön liityntäpisteeseen tarkastellaan liittymistä hankealueen länsipuolelle sijoittuvaan Fingrid Oyj:n Haapavesi-Pyhäkoski 220 kV (tulevaisuudessa Metsälinja 400 kV ja 110 kV) voimajohdon kautta. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi 110 kV sähköasema.

### Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli 10 tuulivoimalan kokonaisuuksille. YVA-menettelyä ohjaa yhteysviranomaisena, joka tässä hankkeessa on Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina on FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia, heitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole lupa- eikä päätöksentekomenettely, vaan sen tarkoituksena on tukea hankkeen suunnittelua ja myöhempiä päätöksentekoprosesseja tuottamalla hankkeen ympäristövaikutuksiin liittyvää tietoa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset aiotaan arvioida. Toisessa vaiheessa toteutetaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi, jonka tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus). Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle helmikuussa 2019 ja nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

### Hankkeen tekninen kuvaus

Tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 50 yksikköteholtaan noin 4-8 MW tuulivoimalasta.

Kukin tuulivoimala muodostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään noin 215 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustoa noin hehtaarin kokoiselta alueelta. Osa puustosta saa kasvaa takaisin rakentamisen jälkeen.

Hankealueen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta muuntoasemille tapahtuu keskijännitemaakaapeleilla. Hankealueelle rakennetaan kolme muuntoasemaa, joilta sähkö siirretään 110 kV voimajohtodoilla hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Fingrid Oyj:n voimajohdon varteen rakennettavalle sähköasemalle ja sieltä valtakunnanverkkoon. Voimajohtoreittien pituus on noin 16 kilometriä ja kolmen voimajohdon yhteisen voimajohtoalueen vaatima leveys maastossa on noin 72 metriä.

## YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖ- VAIKUTUKSISTA

### Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

#### Asutus

Haapaveden asukasluku oli 6854 asukasta vuoden 2018 lopussa. Haapaveden vakituinen asutus on sijoittunut pääosin kaupungin keskustaajamaan ja Haapajärven ympäristöön sekä nauhamaisesti teiden varsille. Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Tilastokeskuksen ruututietokannan mukaan alle viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista asuu 365 asukasta (molemmat vaihtoehdot). Alle viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 183 asuinrakennusta ja 33 lomarakennusta (VE1) tai 184 asuinrakennusta ja 34 lomarakennusta (VE2).

#### Kaavoitus

Haapaveden kaupungin alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Pohjois-Pohjanmaan vuonna 2005 vahvistettu maakuntakaava on kumoutunut vaihemaakuntakaavojen saadessa lainvoiman. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 1. vaihekaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013. Kaava on hyväksytty ympäristöministeriössä 23.11.2015. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 7.12.2016. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018.

Maakuntakaavan ohjausvaikutus on käsitelty vaihekaavojen yhdistelmämaakuntakaavaa käyttäen. Piipsannevan alue sijoittuu pääosin maakuntakaavassa (1. ja 3. vmkk) osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (tv-1). Piipsannevan alueelle sijoittuu myös turvetuotantoalueita /1. ja 3. vmkk) ja turvetuotantosoiden jälkikäytön kehittämiseen soveltuvaa aluetta (1. vmkk).

Piipsannevan tuulivoimapuiston hankealueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asema-kaava-alueita. Lähin kaava-alue, Kytökylän osayleiskaava-alue, sijaitsee noin 1,3 km etäisyydellä hankealueesta länteen. Piipsannevan suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu Kytökylän osayleiskaavan alueelle noin kahden kilometrin matkalla.

Piipsanneva tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta energiantuotantoalueeksi. Turvetuotannosta poistuvaa aluetta osoitetaan tuulivoimakäyttöön tuulivoimaloiden sijoitusalueeksi ja huoltoteiden alueeksi. Turvetuotannosta poistuvaa aluetta, jota ei osoiteta tuulivoimakäyttöön, voidaan jatkossa kehittää esimerkiksi aurinkovoimaloiden käyttöön tai viljelykäyttöön.

Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuistojen alueesta nykyinen maa- ja metsätalouskäyttö voivat kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

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

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Ristiriitaa sähkönsiirron toteuttamissuunnitelman kanssa aiheuttaa Kytökylän osayleiskaava, jonne osa suunnitellusta voimajohtoreitistä sijoittuu. Voimajohtoa ei ole osoitettu kaavassa. Alustava voimajohtolinjaus sijoittuu kaavassa osoitettujen uusien rakennuspaikkojen läheisyyteen. Voimajohtolinjan sijoittumista kaava-alueella onkin tarpeen tarkastella uudelleen hankkeen jatkosuunnittelussa.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

## Maisema ja kulttuurihistoriallinen ympäristö

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluejärjestelmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaoissa Suomenselkään. Hankealueen maasto on pääasiassa turvetuotantoaluetta, jonka lomassa on ojitettuja metsäkaistaleita. Hankealueella on hyvin vähän korkeusvaihtelua ja suhteelliset korkeuserot ovat pieniä tai lähes olemattomia.

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti eikä paikallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä myöskään kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennettuja ympäristöjä.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Hankealueen avotilat koostuvat turvetuotantoalueesta ja pienistä suoalueista. Hankealueen ulkopuoliset avotilat sijoittuvat pääasiassa hankealueen pohjois- ja länsipuolella ja ovat viljelyalueita, pieneltä osin arvoaluetta. Lähialueelle sijoittuu muutamia maakunnallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia alueita/kohteita ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema) sijoittuu noin viiden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Lähialue on pääasiassa harvaan asuttua, lukuun ottamatta Lehonsaarta, Leppiojanperää ja Ojakylää, joissa on kussakin useampien asuinrakennusten keskittymä. Muulta osin asutusta on lähivyöhykkeellä sijoittunut harvakseltaan joidenkin teiden varteen tai peltoalueiden yhteyteen. Loma-asutusta on lähialuevyöhykkeellä vähän. Näkyvyysanalyysin mukaan voimaloita näkyy useimmille edellä mainituista alueista, joskin vaihtoehdossa VE2 osalle alueista vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Todellisuudessa näkyvyys on huomattavasti rajoittuneempaa piha- ja tienvarsipuuston sekä rakennusten rajoittaessa näkyvyyttä.

Välialue -vyöhykkeen maisema on rakenteeltaan lähialueen maisemaa pienipiirteisempi ja näin ollen maiseman muutosten sietokyky on myös hieman heikompi ja muutoksilla on vähän suurempi merkitys maisemarakenteeseen. Lähin valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue (Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikka-

mäen viljelymaisema, RKY 2009) sijoittuu reilun seitsemän kilometrin etäisyydelle lähimmästä suunnitelluista voimaloista. Näkyvyysanalyysin mukaan muutamia voimaloita näkyy lähinnä alueen pelto-osuuksille pohjois- ja länsiosissa. Muutoksen voimakkuus on suurin Pyhäjokilaakson pelloilla ja teillä. Muutoksen voimakkuus on myös varsin suuri järvilla ja niiden joillakin rantaosuuksilla, sikäli kuin rantakasvillisuus ei katkaise näkymiä voimaloiden suuntaan. Joidenkin järvien keskiosiin voimaloita näkyy runsaslukuisesti ja useiden voimalatornien pituudesta näkyy yli puolet. Etäisyys on kuitenkin lieventävä tekijä. Näkyvyysanalyysin mukaan myös Lamujokivarren kulttuurimaisema-alueelta (Junnonojan-Koskenrannan alue) olisi monin paikoin hyvä näköyhteys voimaloille. Todellisuudessa rantapuusto ja ojan/tienvarsikasvillisuus sekä tonttien kasvillisuus rajoittavat voimaloiden näkymistä monin paikoin.

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue; kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta (RKY 2009) sekä kymmenkunta maakunnallisella tasolla merkittävää kohdetta. Näkyvyysanalyysin mukaan useimpiin kohteisiin voimaloita ei näkyisi. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan Alarannan kulttuurimaisema-alueella. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä. Lentoestevalojen näkymisestä saattaa paikoin maiseman muuttosta, joskin sekin jää etäisyydestä johtuen verrattain pieneksi.

Jos Piipsannevaa ei lasketa mukaan, maiseman luonteen muutos näkyy vain melko pienille alueille lähialue -vyöhykkeellä. Piipsannevalla maiseman luonteen muutos on suurin mutta vaikutus jää kuitenkin suhteellisen vähäiseksi, johtuen maiseman hyvästä sietokyvystä. Piipsanneva ei ole maisemallisesti herkkää aluetta. Muulta osin lähialueella muutoksen voimakkuus on keskisuurta luokkaa kummassakin vaihtoehdossa.

Välialue -vyöhykkeelle sijoittuu useita arvo kohteita, joista muutamit ovat varsin suuria. Laajimmista kohteista on näkyvyysanalyysin mukaan monin paikoin varsin hyvä näköyhteys voimaloille. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen on rajoittuneempaa, sillä



pienempiä kasvillisuusalueita ei ole huomioitu näkyvyyksmallinnuksessa. Muutoksen voimakkuus on suurin Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisemassa, jonka tiettyihin osiin voimat näkyvät varsin hyvin. Muutos arvoalueen maisemassa on paikoitellen varsin suuri mutta jää kokonaisuudessa kohtalaiseksi. Muutoksen voimakkuus on myös samaa voimakkuusluokkaa Lamujokivarren kulttuurimaisemakokonaisuuden (Junnonojan-Koskenrannan alue) osalta.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoituville voimajohto-osuuksille. Sulkeutuneella metsäosuudella vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Eniten vaikutuksia kohdistuu hankealueen länsipuolella avoimeen peltoalueeseen Nevalanmäen ja Rannankylän välimaastossa sekä muutamaan asuinrakennukseen. Peltoalueen osalta vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaista luokkaa. Lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat suhteellisen vähäisen ja korkeintaan kohtalaisen välillä.

### Muinaisjäännökset

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta tai sähkönsiirtoreitiltä ei ollut tiedossa ennestään tunnettuja muinajäännöksiä. Hankealueelle on peruskartalle merkittynä yksi tervahauta (Kruununkorpi). Hankealueelle tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa Kruununkorpi havaittiin osittain tuhoutuneeksi. Hankealueelta löydettiin viisi uutta tervahautaa. Tervahaudat otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle.

### Kallio- ja maaperä

Vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät rakennuspaikkojen maanpinnan poistona. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimailoiden ja infran rakennettavuuden kannalta ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Turvekerospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksuja, mutta em. turvetutkimusten jälkeen aluetta on hyödynnetty voimakkaasti turvetuotannon tarpeisiin eikä ny-

kytilanne kaikilta osin vastaa tutkimusten aikaisia arvioita. Hankealueen itä- ja koillisosissa on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjanteita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan. Tuulipuiston toiminnan aikana vaikutukset maa- ja kallioperään ovat paikallisia ja vähäisiä rajoittaen lähinnä maa- ja kallioperän muuta käyttöä. Maaperän pilaantumisen riski on hyvin vähäinen.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kalliioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, joihin hankkeella saattaisi olla vaikutuksia.

Geologian tutkimuskeskuksen yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueella on pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys ja hankealueella tai sen reunamilla tehdyissä kartoituspisteissä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita. Hankealueen länsireunalla esiintyy juonteina mustaliusketta, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle, mikä tulee huomioida rakentamisessa.

### Pinta- ja pohjavedet

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Rakentamisen aikaiset toiminnot saattavat hieman lisätä vesistöihin kohdistuvaa valuntaa ja sen mukana tapahtuvaa kiintoaineskuormitusta. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun voimakkaan turvetuotannon, sen jälki-käyttömuotona toimivan maanviljelyn sekä metsätalouden kuivatustarpeisiin hyödynnettyihin ojaistoihin.

Tuulivoimapuiston hankealue tai voimajohtoreitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoraa vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole. Koivikonperän (11071009) 1.luokan pohjavesialue sijaitsee hankealueen eteläpuolella noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Tuulipuiston rakentamisen merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin liittyvät puiston rakennusvaiheeseen eli voimailoiden perustusten, huoltoteiden ja maakaapelien rakentamiseen. Vaikutuksen merkittävyys liittyy paljolti perustamistapaan, kaivetta-

vien massojen määrään ja kaivantojen kivi- ja vanapitoon. Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ovat epätodennäköisiä.

Tuulipuiston toiminta-aikaan liittyy riski voimaloiden öljypäästöistä. Päästöriskiin kuuluu voimalan vaurioituminen siten, että öljyä pääsee maaperään tai huoltotoimintaan liittyvä öljyvahinko. Voimalat on suunniteltu siten, että vuodot jäävät rakenteiden sisään. Toiminta-aikana vaikutukset pohjaveteen ovat epätodennäköisiä.

### Ilmanlaatu ja ilmasto

Tuulivoimahankkeen toteuttamisella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä hanke vähentää hiilidioksidipäästöjen määrää nollavaihtoehtoon, eli muuhun sähköntuotantoon verrattuna. Vaihtoehdossa 0 sähköntuotannosta syntyvät hiilidioksidipäästöt ovat noin 420-840 tuhatta tonnia vuodessa verrattuna toteutusvaihtoehtoon VE1 ja 360-720 tuhatta tonnia vuodessa verrattuna toteutusvaihtoehtoon VE2. Tuulivoimapuistohankkeen toteutuksesta aiheutuva hiilidioksidin vähennys on suuruudeltaan noin 6–15 % koko Pohjois-Pohjanmaan maakunnan vuoden 2017 hiilidioksidin kokonaispäästöistä (5570,5 ktCO<sub>2</sub>-ekv.). Hanke ei aiheuta haitallisia vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun tai ilmastoon.

### Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Piipsannevan hankealue sijoittuu laajan suoltaan alueelle, missä soita on hyödynnetty turvetuotannossa 1970-luvulta lähtien. Alueen pinta-alasta suurin osa on nykyisin peltona. Hankealueelle sijoittuu vain vähän kivennäismaata ja ne ovat tyypiltään tuoreen ja kuivahkon kankaan talousmetsiä. Alueella on myös runsaasti ojitettua rämettä ja turve- ja maamuuttumaa. Suurin osa hankealueesta on turvepohjalle perustettuja peltoja tai käytöstä juuri poistuneita turvetuotantopohjia, jolla esiintyy varhaisten sukkessiovaiheiden kasvillisuutta.

Alueelta ei vuoden 2018 luontotyyppi-inventoinneissa tunnistettu yhtään arvokasta ja hankesuunnittelussa huomioitavaa luontokohdetta, joka olisi rajattu kartoille. Hankealueen

itäosaan, Ristisenojan varrelle, sijoittuu yksi metsätaloussuunnittelussa huomioitu korpi- ja muuttuma. Hankealueelta tai sen lähialueilta ei ole aiempia uhanalaislajiston tiedossa olevia esiintymiä (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 5/2018), eikä huomionarvoista lajistoa paikannettu maastoinventoinneissa.

Hanke ei aiheuta heikentäviä vaikutuksia arvokkaille luontokohteille, sillä alue on tyypiltään ihmisen rakentamaa ympäristöä ja alueen kosteikot eivät edusta luonnontilaisia luontotyyppisiä, joissa esiintyisi arvokkaita kasvillisuuskohteita.

### Linnusto

Piipsannevan tuulivoimapuiston hankealue on kokonaisuudessaan hyvin voimakkaan ihmistoiminnan muokkaamaa aluetta, eikä siellä ole lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä. Ihmistoiminnan vaikutuksesta alueelle on kuitenkin muodostunut hyvin monipuolisia elinympäristöjä, ja alueella on nykyisellään seudullisesti merkittäviä elinympäristöjä (käytöstä poistuneille turvetuotantoalueille padottuja kosteikoita) useille uhanalaisille ja muutoin suojelluiksi huomionarvoisille lintulajeille. Alueen laajimmille peltoalueille sijoittuu lisäksi lintujen muuton aikaisia lepäily- ja ruokailualueita, joilla on niin ikään seudullista merkitystä Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueella.

Linnustollisesti arvokkaiden kohteiden tulevaisuus ei suoraan riipu tuulivoimahankkeesta vaan turvetuotantoaltaiden patoamisesta, nykyisen kaltaisen viljelyn jatkumisesta sekä alueen jatkokäytöstä turvetuotannon loppumisen jälkeen. Turvetuotannon loppumisen jälkeisen toiminnan elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan merkitykseltään kokonaisuutena merkittäviksi alueen kosteikoilla eläville vesi- ja rantalinnuille, kohtalaisiksi peltoalueilla ja muilla voimilla alueilla eläville kahlaajille ja siellä saalistaville petolinnuille sekä vähäisiksi/merkityksettömiksi alueen varpuslintulajistolle ja metsäkanalinnuille. Tuulivoimahankkeen yhteydessä on yhdessä muiden maanomistajien kanssa mahdollista suunnitella kosteikkoalueiden säilyttämistä hankealueella. Kosteikkoalueiden säilyttämisellä ja/tai uudelleen sijoittelulla kokonaisvaikutuksia kosteikkoalueiden linnustolle voidaan lieventää.

Muuttolinnuston osalta tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään kohtalaisiksi. Tämä johtuu etenkin alueelle sijoittuvan lepäily- ja ruokailualueen luonteen muuttumisesta tuulivoimailoiden rakentamisen jälkeen. Pelkästään alueen läpimuuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi.

Piipsannevan tuulivoimapuiston alueella, hankealueen nykytilassa, liikkuu hyvin paljon lintuja kevään ja syksyn muuttokaudella sekä lintujen pesimäkaudella. Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään enintään kohtalaisiksi, mutta arviointiin sisältyy jonkin verran epävarmuutta. Linnustovaikutusten seuranta tuulivoimapuiston rakentamisen ja toiminnan aikaan on suositeltavaa Piipsannevan hankealueen kaltaisella runsaslintuisella alueella.

Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa linnustovaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta

### Muu eläimistö

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamalla metsä- ja suoalueilla sekä viljelyksessä ja turvetuotannossa olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Alueella havaitut lepakkotiheydet ovat hyvin alhaisia, eikä alueelle sijoitu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueella on runsaasti viitasammakon elinympäristöjä, ja alueen kosteikoilla sekä ojissa havaittiin hyvin runsaasti viitasammakkoita. Ainakin läpi kauden vetisinä pysyville kosteikoille sijoittuu todennäköisesti myös viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien elinympäristön muutosten sekä häiriöiden vaikutukset alueella eläville eläimille arvioidaan pääasiassa vähäisiksi. Viitasammakoiden elinolosuhteiden säilyminen alueella ei ole yksistään tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaan myös alueen maankäytön muutoksista turvetuotannon loppumisen jälkeen. Tuulivoimahankkeen rakentamisesta sekä alueen elinympä-

ristöjen muuttumisesta aiheutuvat vaikutukset viitasammakoille arvioidaan enintään kohtalaisiksi.

Suurpetojen osalta alue on osa yhden tai kahden susilauman reviirien laiteita. Susireviirien laajuus vaihtelee vuosittain ravintolanteen vuoksi, jolloin hankealueen pienjyrjä- ja pesimälinnustokannat houkuttelevat susia, joko yksittäisiä läpikulkijoita tai lähimman lauman jäseniä säännöllisesti alueelle. Koko Haapaveden alueella susikanta on nykyisin vahva.

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

Hankealueelle ei sijoitu Natura-alueita, luonnonsuojelualueita, suojeluohjelmien kohteita tai niitä vastaavia alueita. Hankealuetta lähin Natura-alue on Korkattivuoren Natura-alue, joka sijoittuu noin 4,2 kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteispuolelle. Kohde on liitetty myös tuuli- ja rantakerrostumien, arvokkaiden kallioalueiden ja vanhojen metsien suojeluohjelmiin ja se kuuluu valtion luonnonsuojelualueisiin.

Valtakunnallisesti ja kansainvälisesti tärkeä linnustoalue Haapaveden lintujärvet sijoittuu noin 5,2 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet ja IBA-alue sijoittuvat siinä määrin etäälle, että hankkeella ei ole heikentäviä vaikutuksia niiden suojeluperusteille ja lajistolle, joiden vuoksi kohteet ovat suojeluohjelmissa.

### Riistalajisto, metsästys ja virkistyskäyttö

Hankealue sijoittuu Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen toimialueelle, ja alueella metsästävät Haapaveden metsästysyhdistyksen jäsenet sekä Vapon Erän jäsenet. Hankealueella sijaitsevien maiden metsästysoikeus on vuokrattu hirvenmetsästyksen sekä pienpetopyynnin osalta Haapaveden Metsästysyhdistys ry:lle. Seuran jäsenistä Piipsannevan alueella metsästää Kytökylän hirviporukka. Pienriistan osalta metsästysoikeus on tietyillä Vapon omistamilla kiinteistöillä Vapon Erä ry:llä, josta vain muutamia jäseniä metsästää Piipsannevalla, ja pääosin vain vesilintua.

Tuulivoimaloiden ja infran rakentamisesta aiheutuva häiriövaikutus voi karkottaa riistaa hankealueelta, mutta vaikutukset ovat

lyhytaikaisia ja tyypiltään metsänkäsittelytoimien kaltaisia. Tuulivoimahankkeissa yleisesti metsästyksen kohdistuvat vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajien kantojen heikkenemisestä, vaan mahdollisista riistan elinalueiden ja kulkureittien muuttumisesta, jolloin riistalajit siirtyisivät muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Piipsannevan kohdalla vaikutukset alueella tapahtuvaan virkistyskäyttöön kohdistuvat Vapon Erän seurueeseen ja sen jäsenet ovat tietoisia alueen muutoksista, joita tapahtuu jatkuvasti ilman tuulivoimahanketta. Vaikutusta pienen seurueen virkistyskäytön heikkenemiselle ei arvioida merkittäväksi.

Haapaveden metsästyseuran jäsenistössä alueella hirvenmetsästystä harjoittava seurue voi jatkossakin metsästää hirveä alueella, vaikka voimalat rakennetaan. Hankeen ei arvioida heikentävän alueella olevaa hirvikantaa tai vähentävän hirviyksilöiden viipymisaikaa alueellasyksyisin nykytilanteeseen verrattuna.

Piipsannevan alueen riistakannat ovat muodostuneet vuosikymmeniä muutoksen alaisena olevalle laajalle alueelle, eikä tuulivoimapuiston rakentaminen merkittävästi heikennä alueen riistakantoja. Turvetuotannon poistuva alue, joka ei tule peltoviljelyyn, umpeutuu ja puustottuu ajan myötä. Kasvillisuuden ns. normaalilla sukkessiokehityksellä on tuulivoimasta riippumatta riistakantojen elinympäristöjä muuttava vaikutus, joka saattaa vähentää alueelta tiettyjä lajeja tai niiden määriä. Alueen metsästettävyyteen hanke ei vaikuta merkittävästi. Alue ei ole ennestään erämainen ja metsäinen seutu, vaan tiestön ja ihmisen muokkaaman kanavaverkoston määrä on huomattava. Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikana hyvällä tiedottamisella turvataan alueella toimivan hirviporukan metsästysmahdollisuudet ja turvallisuuskysymykset.

### Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen pohjoisosissa on yksi autiotalo. Lähimmät varsinaiset asuinrakennukset sijoittuvat noin kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvien muutosten kautta. Myös voimaloiden aiheuttama varjon välike

voidaan kokea häiritsevä. Muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä jonkin verran suurempi ja vaikutusten merkittävyys jonkin verran suurempi kuin vaihtoehdossa VE2. Kokonaisuutena Piipsannevan tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu kohtalaiseksi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa.

Tuulivoimapuiston elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat koettuja. Asukkaat kokevat vaikutukset aina yksilöllisesti. Esimerkiksi kaikki tuulivoimapuiston lähellä asuvat eivät koe hankkeen vaikutuksia kielteisiksi, mutta toisaalta varsin kaukanakin asuvat voivat kokea vaikutukset kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti eniten tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden näkymisen ja maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja lentoestevalot häiritseväksi.

### Asukaskysely

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely joulukuussa 2019 ja tammikuussa 2020. Asukaskyselyn kohderyhmänä olivat tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin lähialueen vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat. Postitse toteutetussa kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Kysely lähetettiin 500 kotitalouteen. Vastauksia kyselyyn saatiin 121 kpl, joten kyselyn vastausprosentti oli 24 %. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Yleinen hyväksyntä ja suhtautuminen tuulivoimaan olivat asukaskyselyyn vastanneiden mukaan varsin myönteistä. Kyselyyn vastanneista 73 % pitää tuulivoimaa kestävä, ja energiaa säästävänä energiamuotona ja 70 % vastanneista kannattaa tuulivoiman lisäämistä Suomessa. Kyselyyn vastanneista 63 % ilmoitti suhtautumisensa tuulivoimaan muuttuneen myönteisemmäksi. Paikallisen hyväksyttävyyden näkökulmasta 64 % vastaajista oli sitä

mieltä, että Piipsannevan alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen (37 % täysin ja 27 % melko samaa mieltä). Tuulivoimaloita lähellä asuvat suhtautuvat tuulivoimapuiston rakentamiseen kielteisemmin kuin kauempana asuvat, mutta alle 5 kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajistakin yli puolet (53 %) on sitä mieltä, että Piipsanneva soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen (21 % täysin ja 32 % melko samaa mieltä).

Yli puolet (55 %) kyselyyn vastanneista ilmoitti perehtyneensä tuulivoiman vaikutuksiin. Enemmistöllä oli myös omakohtaista kokemusta tuulivoimaloista, sillä 73 % oli käynyt voimalan juurella tai nähnyt voimaloita lähietäisyydeltä.

Hankealueen nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, sillä puolet vastaajista ilmoitti käyttävänsä hankealuetta päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausiluontoisesti. Tärkeimmät käyttömuodot olivat luonnon tarkkailu, marjastus ja sienestys sekä ulkoilu ja lenkkeily. Metsästyksen hankealuetta ilmoitti käyttävänsä 24 % kyselyyn vastanneista. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta. Vastaajista 65 % kuitenkin arvioi virkistyskäyttömahdollisuudet erittäin hyväksi tai hyväksi myös Piipsannevan tuulivoimapuiston valmistamisen jälkeen. Yksittäisistä käyttömuodoista Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamisen kyselyyn vastanneet arvioivat vaikuttavan kielteisimmän metsästyksmahdollisuuksiin ja luonnon tarkkailuun. Kyselyyn vastanneista 44 % arvioi tuulivoimapuiston vaikuttavan metsästykseseen ja 40 % luonnon tarkkailuun kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Muihin käyttötarkoituksiin tuulivoimapuiston arvioi vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti käyttötarkoituksesta riippuen 15-28 % kyselyyn vastanneista.

Asukaskyselyyn vastanneista 32-40 % oli sitä mieltä, että tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella, tuulivoimaloiden lampojen aiheuttamalla varjostuksella, tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ja lentoestevalojen näkyemisellä on kielteisiä vaikutuksia omaan elämäänsä. Kielteisimmiksi vaikutuksiksi omaan elämään arvioitiin tuulivoimaloiden synnyttämä ääni ja tuulivoimaloiden aiheuttama maiseman muutos. Voimajohtojen aiheuttaman maiseman muutoksen arvioi vaikuttavan kielteisesti omaan elämään 31 % ky-

selyyn vastanneista. Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten niitä voidaan luonnehtia herkeksi asioiksi asukkaalle. Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyikin selvästi huoli siitä, että tuulivoimapuiston rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Valtaosa (63 %) kyselyyn vastanneista ilmoitti olevansa Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamisen suhteen rauhallisin mielin. Kyselyyn vastanneista kuitenkin 28 % ilmoitti olevansa huolestunut tai peloissaan. Tämä johtunee ainakin osittain oman asuinalueen suuresta arvostuksesta nykytilanteessa, jolloin kannetaan huolta elinolojen ja viihtyvyyden heikkenemisestä.

#### Melu ja varjostus

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa. Rakentamisen aikana melua aiheuttaa työkoneista ja melu on lyhytaikaista ja liikkuvaa. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriesään aerodynaamista ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva "humina") syntyy lavan aerodynaamisesta äänestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungosta ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Syntyvää melua on mallinnettu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Hankealueella vallitsevat tuulet puhaltavat lounaasta kohti koillista, jolloin mallinnusten keskiäänitasot toteutuvat todennäköisimmin tuulivoimaloiden koillispuolella. Etelä- ja lounaispuolen mallinnetut keskiäänitasot toteutuvat epätodennäköisemmin ja harvemmin.

Piipsannevan tuulivoimalat eivät aiheuta valtioneuvoston asetuksen mukaisen yöajan melutason 40 dB ylitystä yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Lähimmille Natura-alueille tai luonnonsuojelualueille ei aiheudu meluvaikutuksia.

Piipsannevan tuulivoimapuiston varjostusvaikutukset asuin- tai lomarakennuksille eivät ylitä kahdeksan tunnin vuotuista varjostusaikaa kummassakaan hankevaihtoehdossa. Varjostusmallinnuksen mukaan lieviä

varjostusvaikutuksia saattaa aiheutua kahdelle hankealueen etelä- ja pohjoispuolella sijaitseville lomarakennukselle. Varjostusvaikutukset toteutuvat vain, jos voimalat näkyvät asuin- tai lomarakennuksiin. Tällä hetkellä lomarakennusten ja tuulivoimaloiden välillä oleva puusto estää suorat näkymät tuulivoimaloille ja mikäli suojapuustoa ei kaadeta, varjostusvaikutuksia ei aiheudu.

Lähimmille Natura-alueille tai luonnonsuojelualueille ei aiheudu varjostusvaikutuksia.

#### Yhteenvedo vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Piipsannevan tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maise-massa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä on suurempi ja vaikutusten merkittävyys hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle kummassakaan vaihtoehdossa. Viimeisimpien tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden infraäänillä ei ole terveysvaikutuksia ihmisille.

## Liikenne

Merkittävimät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueen lähiympäristöstä, mikä vähentäisi hankealueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Rakentamisajaksi on oletettu noin kaksi vuotta. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurempi isomman voimalamäärän takia ja myös vuorokausikohtaiset kuljetusmäärät on arvioitu suuremmiksi.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 7980 ja 18405, seututiellä 800 ja valtatiellä 4 sekä hankealueelle johtavilla Piipsannevantiellä ja muilla yksityisteillä. Määrällisesti ja suhteellisesti

liikenne lisääntyy eniten hankealueella Piipsannevantiellä ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 18405 ja vähiten valtatiellä 4. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on maltillista suhteessa maanteiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa, etenkin yhdystiellä 18405, jonka nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin keuhkoilta melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä.

Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 7980 ja seututielle 800 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 18405 ja valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynteistä ja ovat siten vähäiset.

Tuulivoimapuiston sähkönsiirrolla ei ole erityisiä vaikutuksia liikenteeseen, kun voimajohtojon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon riittävät alikulkukorkeudet ja pylväiden etäisyysvaatimukset. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohtodot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

## Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Haapaveden kaupungissa oli vuoden 2017 lopussa 2631 työpaikkaa. Työpaikoista 51,8 % oli palvelualoilla, 12,5 % alkutuotannossa ja 34,5 % jalostuksessa.

Hankealue on turvetuotanto- sekä maa- ja metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimahankeeseen toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin turvetuotantoon sekä maa- ja metsätalouteen.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa turvetuotanto- sekä maa- ja metsätaloustalouksessa olevan alueen osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön, sähköasemien ja mahdollisten aurinkovoimaloiden vaatima maa-ala poistuu turvetuotannon ja maa- ja metsätalouden käytöstä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni, mutta vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Valtaosalla hankealueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Hankealueella voi edelleen marjastaa ja sienestää sekä metsästää kuten aikaisemmin, ainoastaan rakentamisen aikana alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan turvallisuussyistä. Myös aurinkovoimaloiden alue aidataan ilkeällä estämiseksi, mikä rajoittaa aurinkovoimaloiden alueella liikkumista.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Tuulivoimahankkeen lähisellulle kohdistuvat työllisyysvaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 noin 1 380 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 1 190 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana (20-25 vuotta).

### Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealuetta lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee noin 120 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille. Lähin lentopaikka on Haapaveden lentokenttä, joka sijaitsee hankealueen länsipuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä. Tuulivoimalat tulee varustaa lentoestevaloilla.

Digita Oy:n karttapalvelun mukaan lähin TV-lähetinasema on Haapaveden lähetinasema. Hankealueen itäpuolella sijaitseva asutus sijoittuu Haapaveden lähetinasemaan nähdessä tuulivoimapuiston taakse, joten häiriöitä antenni-tv -vastaanotossa voi aiheutua. Todennäköisimmin häiriötä on ennustettavissa suoraan tuulivoimaloiden takana olevissa

vastaanottopisteissä. Hankealueen itäpuoli on hyvin harvaan asuttua, lähimmat asuinrakennukset sijoittuvat lähes kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista ja itäpuolelle sijoittuu vain muutama yksittäinen lomarakennus, joten häiriövaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi, jos niitä aiheutuu lainkaan. Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriöitä voidaan poistaa suuntaamalla antennit uudelleen, rakentamalla uusi täytelähetinasema tai hankkimalla häiriölle alttiille kotitalouksille antennivahvistimet. Häiriön aiheuttajan tulee huolehtia tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastata kustannuksista.

Puolustusvoimilta saadun lausunnon mukaan hankkeen tutkivaikutukset tulee selvittää VTT:n tutkimuksella. Tutkimus on tilattu, mutta tulokset eivät ole vielä käytettävissä.

Ilmatieteen laitoksen lähimmät säätutkat sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että hankkeen toteuttaminen ei aiheuta vaikutuksia säätutkien toimintaan.

### Turvallisuus ja ympäristöriskit

Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle yleisistä teistä, joten toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteelle ei synny. Rakentamisen aikana liikennöinti hankealueelle lisääntyy ja saattaa vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen hankealueen lähiteillä.

Tuulivoimaloiden rakenteisiin saattaa muodostua talviaikaan jäätä. Irrotessaan jää yleensä putoaa suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista jää saattaa sinkoutua kauemmaksi. Tuulivoimaluuelle tulee jään irtoamisesta varoittavia kylttejä.

Tuulivoimaloissa käytetään öljyä, jäähdytysnesteitä ja voiteluaineita. Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan ympäri vuorokauden etäyhteydellä. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala pysäyttää itsensä välittömästi. Konehuone on osastoitu niin, että mahdollisen vuodon sattuessa nesteitä ei pääse valumaan konehuoneen ulkopuolelle, vaan huoltohenkilökunta saa kerättyä ne konehuoneesta talteen.

Tulipalon varalta tuulivoimalamalleissa voi olla esimerkiksi palonilmaisulaitteet, jotka tarvittaessa sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon.

Tuulivoimalat on sijoitettu riittävän turvetaisyyden päähän yleisistä teistä, jolloin mahdolliset tulipalot eivät pääse helposti leviämään ja aiheuttamaan vaaraa sivullisille.

### **Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa**

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa syntyy pääasiassa maisemavaikutuksissa. Hankealuetta lähimmät toiminnassa olevat voimalat sijaitsevat lähes 40 kilometrin etäisyydellä Piipsannevasta, joten yhteisvaikutuksia niiden kanssa ei arvioida muodostuvan. Lähimmät suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot Kesonmäki ja Hankilanneva sijaitsevat lähimmillään noin 15-16 kilometrin etäisyydellä Piipsannevan voimaloista. Hankilannevan rakentaminen on käynnissä. Tuulivoimapuistot sijoittuvat niin etäälle Piipsannevasta, että esimerkiksi melun tai välkeen osalta yhteisvaikutuksia ei muodostu.

Eniten **maisemallisia yhteisvaikutuksia** aiheutuu Pyhäjokilaaksoon alueelle, joka sijoittuu tuulivoimapuistojen väliin. Piipsannevan, Kesonmäen ja Hankilannevan väliselle alueelle sijoittuu Pyhäjokilaakson kyläalueita Kytökylästä Kärsämäen Luonuanperälle. Tuulivoimapuistojen välisestä etäisyydestä johtuen korkeintaan yhden tuulivoimapuiston voimaloita sijoittuu kylän lähialueelle toisten puistojen voimaloiden sijoituessa kylän kaukoalueelle yli 12 kilometrin etäisyydelle tai välialueen kaukaisempaan osaan noin 10 kilometrin etäisyydelle. Useamman tuulipuiston voimaloita näkyy pääasiassa kylää ympäröiville peltoalueille ja peltoalueille sijoittuville tieosuuksille tai avoimille suoalueille. Kylien pihapiireihin näkyy enimmäkseen korkeintaan yhden tuulivoimapuiston voimaloita kerrallaan tai ainakin eri puistojen voimalat sijoittuvat eri näkemäsektoriin, jolloin päätä joutuu kääntämään nähdäkseen toisen tuulivoimapuiston voimaloita.

Suurimmat maisemalliset yhteisvaikutukset muodostuvat öiseen aikaan tuulivoimaloiden lentoestevaloista niillä alueilla, minne useamman hankkeen voimalat näkyvät. Tällöin maisemassa näkyy eri puolilla punaisia lentoestevaloja katsetta kääntämällä. Kesonmäen ja Hankilannevan hankkeet ovat tosin kooltaan huomattavasti Piipsannevaa pienempiä, 7 ja 8 voimalaa. Kokonaisuutena maisemalliset yhteisvaikutukset jäävät korkeintaan kohtalaisiksi, pääosin vähäisiksi.

**Luontovaikutusten** osalta seudulle sijoittuu jo rakennettuja tuulipuistoja ja Haapavedellä on useita suunnitteilla olevia tuulivoimahankkeita. Näistä hankkeista osa sijoittuu samalle kurkien sisämaan muuttoreitille. Seurannoissa on todettu, että tuulivoimalat eivät aiheuta muuttavalle kurjelle suurta törmäysriskiä. Piipsannevan hankealueen rakentaminen ei merkittävästi muuta metsäisiä elinympäristöjä, eikä siten lisää rakentamisen aiheuttaman metsien pirstoutumisen yhteisvaikutuksia.

**Liikenteellisiä** yhteisvaikutuksia saattaa syntyä, jos useiden tuulivoimahankkeiden rakentaminen tapahtuu yhtä aikaa ja kuljetuksiin käytetään samoja tieyhteyksiä. Yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin lähinnä ylempään luokan maanteille.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista **työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista**. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

### **Hankkeen toteuttamiskelpoisuus**

Tuulivoimaloiden rakentamiselle YVA-menettelyssä on tarkasteltu kahta varsinaista toteuttamisvaihtoehtoa VE1 ja VE2. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hanke on arvioitu ympäristöllisesti toteuttamiskelpoiseksi.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on tarkasteltu useiden eri tekijöiden näkökulmasta. Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke vaatii yleiskaavan laatimisen, mutta ei ole merkittävässä ristiriidassa olemassa olevien maankäyttösuunnitelmien tai laadittujen kaavojen kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Hankealueelle ei sijoitu erityisiä luontokohteita tai geologisia arvoja. Alue on käytöstä poistuvaa turvetuotantoaluetta sekä tavanomaisessa maa- ja metsätalouksikäytössä olevaa aluetta.

Alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltä vähäisiksi. Hanke sijoittuu syksyisen kurkimuuton kannalta keskeiselle alueelle, mutta muuttolentokorkeuden vuoksi ei tuulivoimapuistolla arvioida olevan



merkittäviä haitallisia vaikutuksia pitkällä aikavälillä kurjelle. Alueelle sijoittuvat kosteikot muuttuvat turvetuotannon loputtua, jolloin on tarpeen turvata vesilintujen elinolosuhteita säilyttämättä kosteikkoja tai muodostamalla läheisyyteen uusia kosteikkoalueita. Lähimmät Natura-alueet ja suojelualueet sijoittuvat riittävän etäälle hankealueesta.

Alueelle sijoittuu viisi muinaisjäänköhdettä (tervahautoja), joiden olosuhteet ovat säilytettävissä tierakentamisen tarkemmalla suunnittelulla ja lähelle tietä sijoittuvan kohteen merkinnällä. Hankkeen maisemalliset arvot ovat merkittävimpiä, sillä hankealueen läheisyyteen sijoittuu maakunnallisesti arvokkaita maisema- ja kulttuuriympäristöalueita. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koetaan usein merkittävänä maiseman ja melun kannalta. Hankkeen aiheuttamat meluarvot alittavat lähimmän asutuksen ja loma-asutuksen luona raja-arvot.

Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä hankkeen rakentaminen vaikuttaa myönteisesti kunnan imagoon, talouteen, elinvoimaisuuteen ja työllisyyteen. Merkittävimmiksi haitallisiksi vaikutuksiksi koettiin haitat eläimille, erityisesti linnuille, muutokset maisemassa ja meluhaitat. Yli puolet vastanneista oli hankkeen rakentamisen kannalla.

Virkistyskäytön kannalta tuulipuistoalueella ja sen lähialueella voi edelleen metsästää, marjastaa, tarkkailla luontoa ja lenkkeillä. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

Sähkönsiirtoa varten rakennetaan ilmajohdot. Voimajohtoreittien alueelle ei sijoitu merkittäviä luontoarvoja.

Kokonaisuutena tarkasteltaessa hankkeen molemmat toteutusvaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. Erot hankevaihtoehtojen välillä ovat pieniä, kohdistuvat pääasiassa maisemavaikutuksiin, jolloin isompi voimamäärä aiheuttaa hieman laajemmat maisemavaikutukset.

### Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elin-

oloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset ovat voineet esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös tässä YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävästä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

YVA-menettelyä varten on perustettu seurantarayhmä, johon kutsuttiin vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Seurantarayhmä on kokoontunut kaksi kertaa YVA-menettelyn aikana.

Lisäksi hankkeesta informoidaan eri tahoja, joiden toimintaan hankkeella saattaa olla vaikutuksia; Suomen Erillisverkot, Puolustusvoimat, Ilmatieteen laitos, Finavia, Traficom, TeliaSonera Finland Oyj, Elisa Oyj, DNA Oy, Digita Oy, Ukkoverkot Oy, alueen energia- ja sähköyhtiöt, alueen kunnat ja kaupungit, alueen vesilaitokse, paikallisradiotoimittajat, hätäkeskus, Liikennevirasto (Alueen VTS-keskus).

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on järjestetty yleisötilaisuus YVA-ohjelmavaiheessa ja yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään hankkeesta ja selvitysten riittävästä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kuulutuksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

YVA-selostuksen nähtävilläolopaikoista kuulutetaan YVA-selostuksen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien ja yhteysviranomaisen lausuntojen sähköiset versiot ovat nähtävillä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet-sivuilla osoitteessa:

[www.ymparisto.fi/piipsannevantuulivoimayva](http://www.ymparisto.fi/piipsannevantuulivoimayva).

### Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on käynnistynyt virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle helmikuussa 2019. YVA-selostus jätetään Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle toukokuussa 2020. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan alkusyksystä 2020.

# Sisällysluettelo

1	HANKE JA SEN PERUSTELUT .....	2
1.1	Hankkeen taustaa .....	2
1.2	Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet .....	3
1.2.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset .....	3
1.2.2	Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle .....	4
1.2.3	Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys .....	5
1.2.4	Tuulisuus .....	6
1.2.5	Auringon säteily ja aurinkosähkön tuotantopotentiaali .....	7
1.3	Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu .....	9
1.3.1	Piipsannevan tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet .....	9
1.3.2	Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen .....	9
1.3.3	Hankkeen toteutusaikataulu .....	9
2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY .....	10
2.1	Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet .....	10
2.2	YVA-menettelyn vaiheet .....	10
2.3	Arviointimenettelyn sisältö .....	10
2.3.1	Arviointiohjelma .....	10
2.4	Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen .....	11
2.4.1	Arviointiselostus .....	21
2.4.2	Arviointimenettelyn päättäminen .....	23
2.5	Arviointimenettelyn osapuolet .....	23
2.5.1	Hankkeesta vastaava .....	23
2.5.2	Yhteysviranomainen .....	23
2.5.3	YVA-konsultti .....	23
2.5.4	Seurantaryhmä .....	23
2.6	Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä .....	25
2.6.1	Kuulemismenettelyt .....	25
2.7	YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen .....	25
2.7.1	Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa .....	26
2.8	YVA-menettelyn aikataulu .....	27
3	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT .....	28
3.1	Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen .....	28
3.2	Hankkeen vaihtoehdot .....	28

---

4	HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS .....	31
4.1	Hankkeen maankäyttötarve.....	31
4.2	Tuulivoimapuiston rakenteet.....	32
4.2.1	Yleistä .....	32
4.2.2	Tuulivoimaloiden rakenne .....	32
4.2.3	Tuulivoimalan konehuone.....	33
4.2.4	Lentoestemerkinnot.....	34
4.2.5	Vaihtoehtoiset perustamistekniikat.....	35
4.2.6	Huoltotieverkosto .....	37
4.3	Sähkösiirron rakenteet.....	37
4.3.1	Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit .....	37
4.3.2	Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkösiirto .....	37
4.4	Aurinkosähköpuiston rakenteet .....	39
4.5	Tuulivoimapuiston rakentaminen.....	39
4.5.1	Voimajohdon rakentaminen .....	42
4.5.2	Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne .....	42
4.6	Huolto ja ylläpito.....	43
4.7	Käytöstä poisto .....	44
4.7.1	Voimajohdon käytöstä poisto .....	45
4.8	Turvaetäisyydet.....	45
4.8.1	Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet .....	45
4.8.2	Voimajohdon turvaetäisyydet.....	45
5	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT .....	46
6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA .....	48
6.1	Arvioitavat ympäristövaikutukset.....	48
6.2	Tuulivoimaloiden ja sähkösiirron tyypilliset vaikutukset.....	48
6.3	Aurinkovoimaloiden tyypilliset vaikutukset.....	49
6.4	Tarkasteltava vaikutusalue .....	50
6.5	Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely.....	52
6.5.1	Vaikutuskohteen herkkyyys .....	53
6.5.2	Muutoksen suuruusluokka.....	54
6.5.3	Vaikutusten merkittävyys .....	54
6.6	Vaihtoehtojen vertailumenetelmät .....	55
6.7	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen .....	55
6.8	Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät .....	55
6.9	Vaikutusten seuranta.....	56
7	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN .....	57
7.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	57

7.2	Vaikutusalue .....	57
7.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	57
	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka .....	58
7.4	Hankealueen nykytila .....	58
7.4.1	Alueen yleiskuvaus .....	58
7.5	Yhdyskuntarakenne .....	60
7.6	Asutus ja väestö.....	61
7.7	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	64
7.8	Kaavoitus .....	66
7.8.1	Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava .....	66
7.8.2	Yleiskaavat .....	69
7.9	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	71
7.9.1	Suhde maakuntakaavaan.....	71
7.9.2	Suhde yleis- ja asemakaavoihin .....	73
7.9.3	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön .....	73
7.9.4	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....	74
7.9.5	Aurinkovoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....	76
7.9.6	Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset.....	77
7.10	Yhteenveto vaikutuksista .....	77
7.11	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	78
7.12	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	78
8	<b>VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN ....</b>	<b>79</b>
8.1	Vaikutusten tunnistaminen .....	79
8.2	Vaikutusalue .....	79
8.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	80
8.4	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka .....	81
8.5	Nykytila.....	82
8.5.1	Hankealueen maiseman kulttuuriympäristön yleispiirteet.....	82
8.5.2	Maisemamaakunta ja maisema-alueet .....	82
8.5.3	Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt .....	83
8.5.4	Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.....	85
8.6	Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat .....	91
8.6.1	Näkymäalueanalyysi .....	91
8.7	Laaditut havainnekuvat .....	93
8.8	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	94
8.8.1	Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin .....	94

---

8.9	Yhteenvedo vaikutuksista .....	123
8.10	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	124
8.11	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	125
9	VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN .....	126
9.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	126
9.2	Vaikutusalue.....	126
9.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	126
9.3.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka.....	127
9.4	Nykytila .....	127
9.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys .....	128
9.5.1	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	128
9.5.2	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset .....	131
9.6	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä .....	131
9.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	132
9.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	132
10	VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN .....	133
10.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	133
10.2	Vaikutusalue.....	133
10.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	133
10.3.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka .....	134
10.4	Nykytila .....	134
10.4.1	Maa- ja kallioperä sekä topografia .....	134
10.4.2	Pintavedet.....	138
10.4.3	Pohjavesialueet.....	139
10.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys .....	140
10.5.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	140
10.5.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset .....	143
10.5.3	Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	143
10.6	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä .....	143
10.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	145
10.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	145
11	VAIKUTUKSET ILMAN LAATUUN, ILMASTOON JA HIILIJALANJÄLKEEN .....	146
11.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	146
11.2	Vaikutusalue.....	146
11.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	146
11.3.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka .....	147
11.4	Nykytila .....	147
11.5	Ilmastonmuutos.....	148

11.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	148
11.6.1	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset.....	148
11.7	Vaikutukset toiminnan jälkeen.....	149
11.8	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	149
11.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	150
11.10	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	150
12	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN ...	152
12.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue .....	152
12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	152
12.2.1	Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset.....	152
12.2.2	Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö .....	152
12.3	Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila .....	153
12.3.1	Kasvillisuus ja luontotyypit .....	153
12.4	Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin .....	156
12.4.1	Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa .....	156
12.4.2	Vaikutukset arvokkaille luontokohteille.....	156
12.4.3	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	157
12.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	158
12.6	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	158
13	VAIKUTUKSET LINNUSTOON .....	159
13.1	Vaikutusten tunnistaminen .....	159
13.2	Vaikutusalue .....	159
13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	160
13.3.1	Yleistä .....	160
13.3.2	Selvitysmenetelmät.....	160
13.3.3	Arviointimenetelmät .....	160
13.3.4	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka .....	161
13.4	Nykytila.....	161
13.4.1	Pesimälinnusto .....	161
13.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	164
13.5.1	Vaikutukset pesimälinnustoon .....	164
13.5.2	Vaikutukset muuttolinnustoon .....	165
13.5.3	Törmäysvaikutukset .....	167
13.5.4	Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon.....	168
13.5.5	Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon .....	168
13.5.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	169
13.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	170
13.7	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	172

14	VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN.....	173
14.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue .....	173
14.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	173
14.2.1	Yleistä.....	173
14.2.2	Direktiivilajien erillisselvitykset.....	173
14.2.3	Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö .....	173
14.3	Eläimistön yleiskuvaus .....	174
14.3.1	EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit .....	174
14.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys .....	176
14.4.1	Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon .....	176
14.4.2	Vaikutukset direktiivilajistoon .....	177
14.4.3	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä .....	179
14.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	180
14.6	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	180
15	VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUOJELUOHJELMIEN KOHTEISIIN .....	181
15.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	181
15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	181
15.2.1	Yleistä.....	181
15.2.2	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka .....	181
15.3	Suojelualueiden nykytila .....	182
15.3.1	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet .....	182
15.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys .....	185
15.4.1	Vaikutukset Natura-alueille .....	185
15.4.2	Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille.....	186
15.4.3	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä .....	186
15.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	187
15.6	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	187
16	VAIKUTUKSET RIISTALAJISTOON JA METSÄSTYKSEEN .....	188
16.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue .....	188
16.2	Vaikutusalue.....	188
16.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	189
16.3.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka .....	190
16.4	Nykytila .....	190
16.4.1	Alueella toimivat metsästysseurat ja riistakannat.....	190
16.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys .....	191
16.5.1	Tuulivoimapuiston rakentamisaikaiset vaikutukset .....	191
16.5.2	Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset riistakantoihin ja metsäsästyksen.....	192

16.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	193
16.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	195
16.8	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	195
17	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN....	196
17.1	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	196
17.1.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue .....	196
17.1.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	196
17.1.3	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka .....	197
17.1.4	Nykytila.....	197
17.1.5	Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista .....	198
17.1.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	204
17.1.7	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	210
17.1.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	211
17.1.9	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	211
17.2	Vaikutukset äänimaisemaan.....	212
17.2.1	Vaikutusten tunnistaminen .....	212
17.2.2	Vaikutusalue .....	212
17.2.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	212
17.2.4	Nykytila.....	214
17.2.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	215
17.2.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	218
17.2.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	218
17.2.8	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	218
17.3	Vaikutukset valo-olosuhteisiin .....	219
17.3.1	Vaikutusten tunnistaminen .....	219
17.3.2	Vaikutusalue .....	219
17.3.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	220
17.3.4	Nykytila.....	220
17.3.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	221
17.3.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä.....	222
17.3.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	223
17.3.8	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	223
18	VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen .....	224
18.1	Vaikutusten tunnistaminen .....	224
18.2	Vaikutusalue .....	224
18.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	224
18.4	Nykytilanne.....	225
18.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	227



18.5.1	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	227
18.5.2	Vaikutuskohteen herkkyys.....	228
18.5.3	Muutoksen suuruusluokka .....	228
18.5.4	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys .....	231
18.5.5	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset.....	232
18.5.6	Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset.....	232
18.5.7	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille .....	232
18.5.8	Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen .....	233
18.6	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä .....	233
18.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	234
18.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	234
19	<b>VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN .....</b>	<b>235</b>
19.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	235
19.2	Vaikutusalue.....	235
19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	235
19.3.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka .....	235
19.4	Nykytila .....	236
19.4.1	Elinkeinot .....	236
19.4.2	Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö .....	236
19.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys .....	237
19.5.1	Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen .....	237
19.5.2	Vaikutukset turvetuotantoon sekä maa- ja metsätalouteen.....	239
19.5.3	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	239
19.6	Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä .....	240
19.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	241
19.8	Arvioinnin epävarmuustekijät.....	241
20	<b>VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN .....</b>	<b>242</b>
20.1	Vaikutusten tunnistaminen.....	242
20.2	Vaikutusalue.....	242
20.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät.....	242
20.4	Nykytila .....	243
20.4.1	Lentoliikenne .....	243
20.4.2	Tutkat.....	243
20.4.3	Viestintäyhteydet.....	243
20.5	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen .....	244
20.6	Vaikutukset tutkien toimintaan .....	244
20.7	Vaikutukset viestintäyhteyksiin .....	244

20.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	245
20.9	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	246
21	ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ .....	247
21.1	Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue .....	247
21.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	247
21.2.1	Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka .....	247
21.3	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit.....	247
21.4	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit.....	247
21.4.1	Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen .....	247
21.4.2	Talviaikainen jään muodostuminen .....	247
21.5	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille .....	248
21.6	Tulipaloriski.....	248
21.7	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit .....	249
21.8	Yhteenveto vaikutuksista .....	249
21.9	Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	250
21.10	Arvioinnin epävarmuustekijät .....	250
22	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA .....	251
22.1	Liittyminen muihin hankkeisiin.....	251
22.2	Arviointimenetelmät .....	251
22.3	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.....	251
22.4	Yhteisvaikutukset maisemaan .....	253
22.5	Yhteisvaikutukset linnustoon .....	259
22.6	Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen .....	259
22.7	Yhteisvaikutukset liikenteeseen .....	259
22.8	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset .....	259
22.9	Sähkönsiirron yhteisvaikutukset.....	260
23	VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET ..	261
24	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS .....	262
24.1	Vaihtoehtojen vertailu.....	262
25	EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI.....	265
25.1	Linnusto .....	265
25.2	Melu.....	266
25.3	Muu seuranta .....	266
26	LÄHTEET .....	268

**LIITTEET**

- Liite 1. Vaikutusten arvioinnin kriteeristöt
- Liite 2. Näkymäalueanalyysit ja laaditut havainnekuvat
- Liite 3. Asukaskyselyn yhteenveto ja kyselylomakkeet
- Liite 4. Luonto- ja linnustoselvitysraportti
- Liite 5. Meluselvitys (Ethä Wind 13.11.2019)
- Liite 6. Välkeselvitys (Ethä Wind 12.11.2019)
- Liite 7. Kosteikkoselvitys 24.4.2020
- Liite 8. Arkeologinen inventointiraportti (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2018)

**Liiteaineisto (nähtävillä ELY-keskuksen internet-sivuilla ja nähtävilläoloaikoissa)**

YVA-menettelyn lähtöaineistoksi ja vaikutusten arvioinnin pohjaksi on laadittu erillisselvityksiä. Erillisselvitysten keskeiset tulokset ja niistä tehdyt johtopäätökset on viety YVA-selostukseen.

Erillisselvitykset ja muut liitteet ovat nähtävillä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-menettelyä koskevalla nettisivuilla osoitteessa:

[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi\\_luvat\\_ja\\_ymparistovaikutusten\\_arviointi/Ymparistovaikutusten\\_arviointi/YVAhankkeet/Piipsannevan\\_tuulivoimahanke\\_Haapavesi](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Piipsannevan_tuulivoimahanke_Haapavesi).

Kartta-aineistot:

© Karttakeskus Oy

© Maanmittauslaitos

Valokuvat:

© FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

## Käytetyt lyhenteet

CR	äärimmäisen uhanalainen laji
dB	desibeli
EMV	energiamarkkinavirasto
EN	erittäin uhanalainen laji
EVA	Suomen kansainvälinen vastuujaji
EU	Euroopan unioni
FINIBA	Suomen tärkeä lintualue
GTK	geologinen tutkimuskeskus
GWh	gigawattitunti
Hz	hertsi
IBA	kansainvälisesti tärkeä lintualue
km	kilometri
kV	kilovoltti
kvl	keskimääräinen vuorokausiliikenne
kvl ras	raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne
LSL	luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus (perustettu tammikuussa 2015)
m	metri
mpy	merenpinnan yläpuolella
m <sup>3</sup> /d	kuutiota päivässä
Metsäl	metsälaki
MRL	maankäyttö- ja rakennuslaki
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
NT	silmälläpidettävä laji
RKY	valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
RT	alueellisesti uhanalainen
SCI	EU:n luontodirektiivin velvoitteiden perusteella Natura 2000 – verkostoon valittu alue (Sites of Community Importance)
t	tonni
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Vesil	vesilaki
VNp	valtioneuvoston päätös
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus
VU	vaarantunut laji
TWh	terawattitunti
YVA	ympäristövaikutusten arviointi
YVA-ohjelma	ympäristövaikutusten arviointiohjelma
YVA-selostus	ympäristövaikutusten arviointiselostus

# Hanke ja YVA-menettely

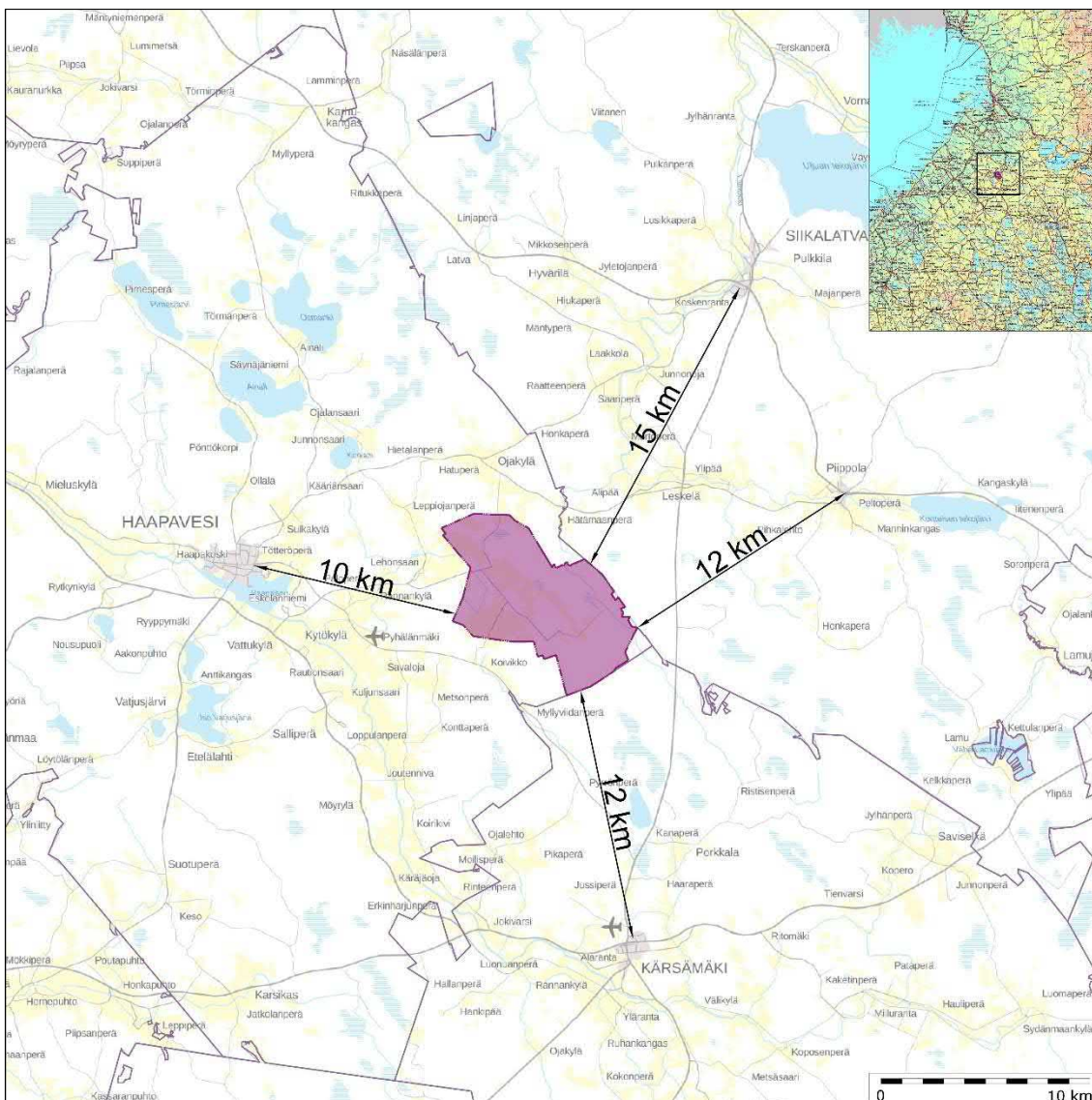


## 1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

### 1.1 Hankkeen taustaa

Puhuri Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Haapaveden Piipsannevan alueelle (kuva 1.1). Hankealueelle suunnitellaan enintään 50 uuden tuulivoimalan rakentamista. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään noin 300 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 4-8 MW, jolloin kokonaisteho olisi arviolta noin 164-472 MW. Piipsannevan tuulivoimapuisto kattaa noin 4300 hehtaarin laajuisen alan. Hankealue sijoittuu Haapaveden keskustasta noin 9-18 kilometriä itään. Hankealue rajoittuu osittain Siikalatvan ja Kärsämäen kuntien rajoihin. Etäisyyttä Kärsämäen keskusta (etelä) ja Piippolan keskusta (itä-koillinen) on lähimmillään noin 12 kilometriä. Etäisyyttä Pulkkilan keskusta (koillinen) on lähimmillään noin 15 kilometriä. Tuulivoimapuisto sijoittuu Puhuri Oy:n, Vapo Oy:n, Haapaveden kaupungin sekä yksityisten maanomistajien maille. Puhuri omistaa alueen maista noin neljäsosan.

Tuulivoimahanke muodostuu hankealueesta ja tarkasteltavasta sähkönsiirrosta. Voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä. Hankealueella tuotettu sähkö siirretään 110 kV voimajohdoilla hankealueen länsipuolella sijaitsevan Fingrid Oyj:n 220 kV voimajohdon (tulavaisuudessa) ja uuden 400 kV voimajohdon (Metsälinja) varten rakennettavan sähköaseman kautta.



Kuva 1.1. Hankealueen sijainti.

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa ja kaavoituksessa varaudutaan mahdolliselle aurinkovoimaloiden toteuttamiselle tulevaisuudessa. Tarkempia suunnitelmia aurinkovoimaloiden määrästä tai toteuttamisajankohdasta ei ole vielä olemassa, joten aurinkoenergiapotentiaalia tarkastellaan lähinnä teoriatasolla.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arvioinnin pääpaino on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen lausunnon mukaisesti ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa, esimerkiksi maisemavaikutuksissa sekä eri hankkeiden yhteisvaikutuksissa.

YVA-menettelyn kanssa rinnakkain toteutetaan hankealueen osayleiskaavoitus. Kaavoitus toteutetaan YVA-menettelyssä laadittujen selvitysten, YVA-menettelyn tulosten sekä YVA-menettelystä saadun palautteen pohjalta.

## 1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

### 1.2.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 1-1).

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

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopöytäkirja (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmisen toiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Kioto-protokolla (1997)	Teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen.
EU:n ilmasto- ja energiapaketin päätökset (2008)	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 päästöihin verrattuna. Uusiutuvien energianmuotojen osuuden kasvattaminen 20 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 kansallinen suunnitelma (2001)	Energian hankinnan monipuolistaminen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen mm. edistämällä uusiutuvan energian käyttöä.
Kansallisen suunnitelman tarkistus (2005)	Kasvihuonepäästöjen vähentäminen käyttämällä tuuli- ja vesivoimaa sekä biopolttoaineita.
Suomen ilmasto- ja energiastратегия (2008)	Käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja yleisemmällä tasolla vuoteen 2050.
Suomen ilmasto- ja energiastратегияn päivitys (2013)	Vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttamisen varmistaminen sekä tien valmistaminen kohti EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteita.

Strategia	Tavoite
Suomen ilmasto- ja energiastrategia (2016)	Strategiassa linjataan konkreettisia toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa Sipilän hallitusohjelmassa ja EU:ssa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030.
Ilmansuojeluohjelma 2010	Ilmansuojeluohjelman 2010 tavoitteena oli, että Suomen tuli toteuttaa tiettyjen ilman epäpuhtauksien kansallisista päästörajoista annetun direktiivin (2001/81/EY) velvoitteet vuoteen 2010 mennessä.
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 kestävän käytön strategia 2012–2020 (2012)	Strategian päätavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen Suomessa vuoteen 2020 mennessä.
Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015)	Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981.

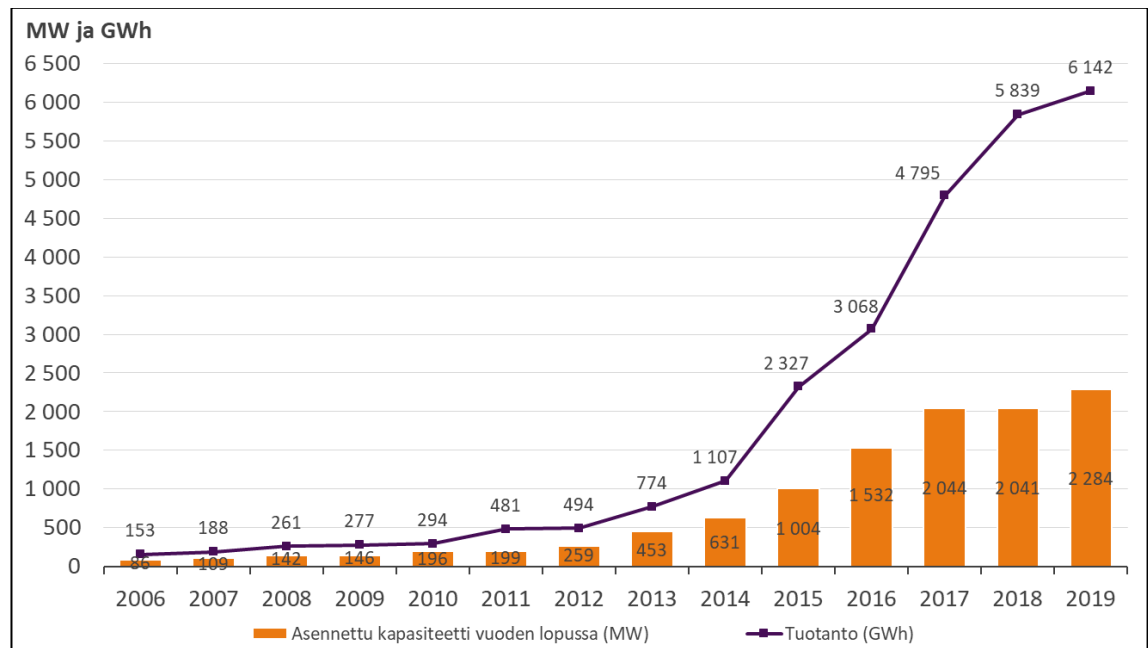
### 1.2.2 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Kansainvälisten sopimusten ja säädösten lisäksi maamme energihuollon ja omavaraisuuden turvaamiseksi hanke omalta osaltaan edesauttaa Suomen hallituksen julkistaman ilmasto- ja energiastrategian (2016) toteutumista, jossa tavoitteena on mm. uusiutuvan energian tuotannon lisääminen ja hiilineutraali yhteiskunta.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2500 MW vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2017 Suomeen rakennettiin 153 uutta tuulivoimalaa, vuoden lopussa Suomessa tuulisähköä tuotti 700 tuulivoimalaa. Tuulivoimakapasiteetti kasvoi vuoden 2017 aikana 516 MW verran, yhteiskapasiteetti kasvoi 2044 MW:iin. Vuonna 2018 ei rakennettu yhtään uutta tuulivoimalaa, mutta vuonna 2019 rakennettiin 79 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 240 MW. Vuonna 2019 tuotettiin tuulivoimalla 6,14 TWh sähköä, joka vastaa noin 9 % Suomen sähköntuotannosta (Energiateollisuus 2020).

Teollisen mittakaavan aurinkosähköntuotanto on Suomessa vasta alkamassa. Energiaviraston mukaan Suomen sähköverkkoon kytketty aurinkosähkökapasiteetti oli vuoden 2018 lopussa noin 120 MW. Suomen aurinkosähkön tuotantokapasiteetti kasvoi 82 % vuoden 2018 aikana. Suomen suurin toiminnassa oleva aurinkosähköpuisto on tällä hetkellä Nurmossa Atrian tehtailla ja sen kapasiteetti on 3,7 MWp. Suomen sähköntuotannosta tuotettiin vuonna 2019 aurinkovoimalla 0,2 % (Energiateollisuus 2020).





Kuva 1.2. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuoden 2019 lopussa yhteiskapasiteetti oli 2284 MW (Energiateollisuus 2020).

### 1.2.3 Hankkeen tavoitteet ja alueellinen merkitys

**Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategia** on valmistunut vuonna 2011. Strategiassa on tuotu Euroopan unionin yleiset ja Suomea koskevat ilmastostrategiat maakunnan tasolle. Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategian tavoitteena on leikata maakunnan kasvihuonekaasupäästöjä Euroopan unionin ja kansallisten tavoitteiden mukaisesti 20 % vuoteen 2020 mennessä ja 80 % vuoteen 2050 mennessä. Päästövähennystavoitteiden kannalta keskeisiä toimenpiteitä ovat uusiutuvien energianlähteiden osuuden lisääminen energiantuotannossa sekä energiatehokkuuden parantaminen ja energiankulutuksen vähentäminen. Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategiassa on vuodelle 2020 asetettu tavoitteeksi mm. tuulivoimatuotannon kasvattaminen 1 TWh:iin. Vuoteen 2050 asetettiin tavoitteeksi tuulivoimatuotannon kasvattamisen 3 TWh:iin.

**Pohjois-Pohjanmaan liitto** on päivittänyt **energiastrategiaansa** vuoden 2012 lopulla. Päivitys on laadittu Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan taustaselvitykseksi. Energiastrategian tavoitevuosi on 2020, josta on laadittu suuntaviivat pidemmälle aikavälille aina vuoteen 2050 saakka.

**Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2018-2021** on hyväksytty maakuntavaltuustossa marraskuussa 2017. Pohjois-Pohjanmaalla toimia on perusteltua kohdentaa energia- ja ravinneomavaraisuuden lisäämiseen, materiaalitehokkuuden parantamiseen ja kiertotalouden tukemiseen sekä puhtaaseen ruokaan ja elintarviketalouteen. Kestävästi tuotetut uusiutuvat energiamuodot sekä materiaalitehokkuus toteuttavat myös vähähiilisyden tavoitetta.

Piipsannevan tuulivoimahankkeen tavoitteena on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaisteho tulisi olemaan noin 164-472 MW ja arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan noin 428-1230 GWh luokkaa.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa 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 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.

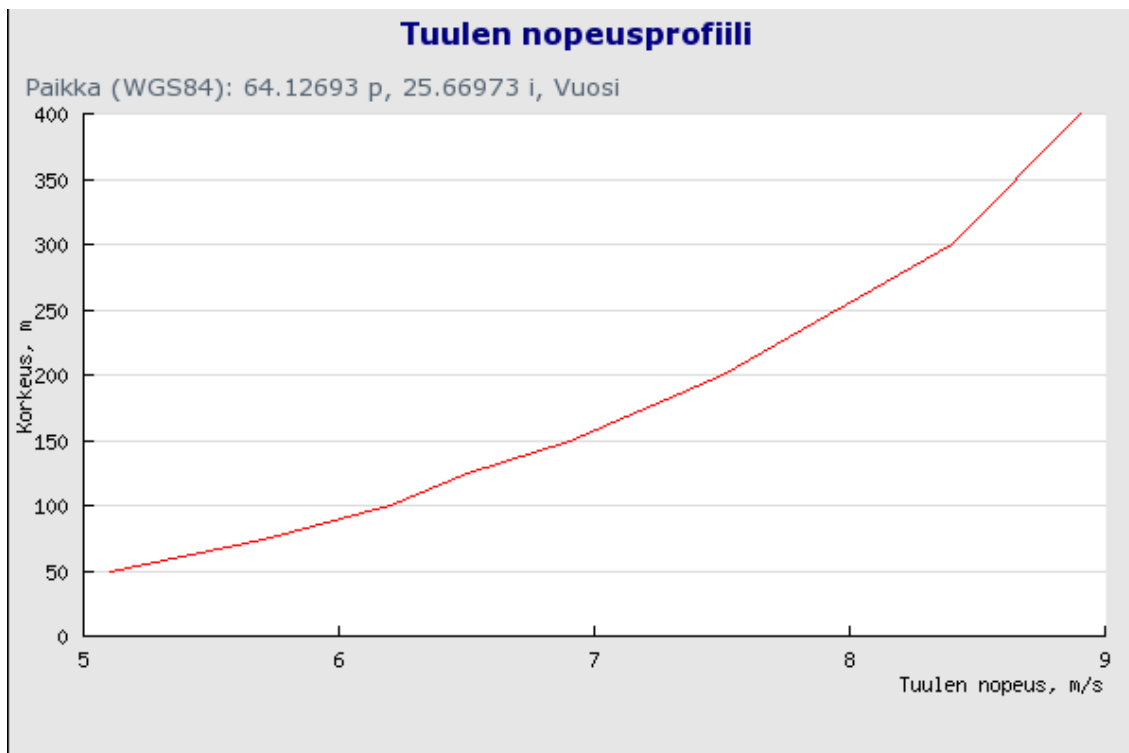
Tulevaisuudessa Piipsannevalle mahdollisesti rakennettavat aurinkovoimalat tuottavat uusiutuvaa energiaa valtakunnalliseen sähköverkkoon. Tuulivoimaloiden tapaan merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia syntyy kunnossapidosta.

#### 1.2.4 Tuulisuus

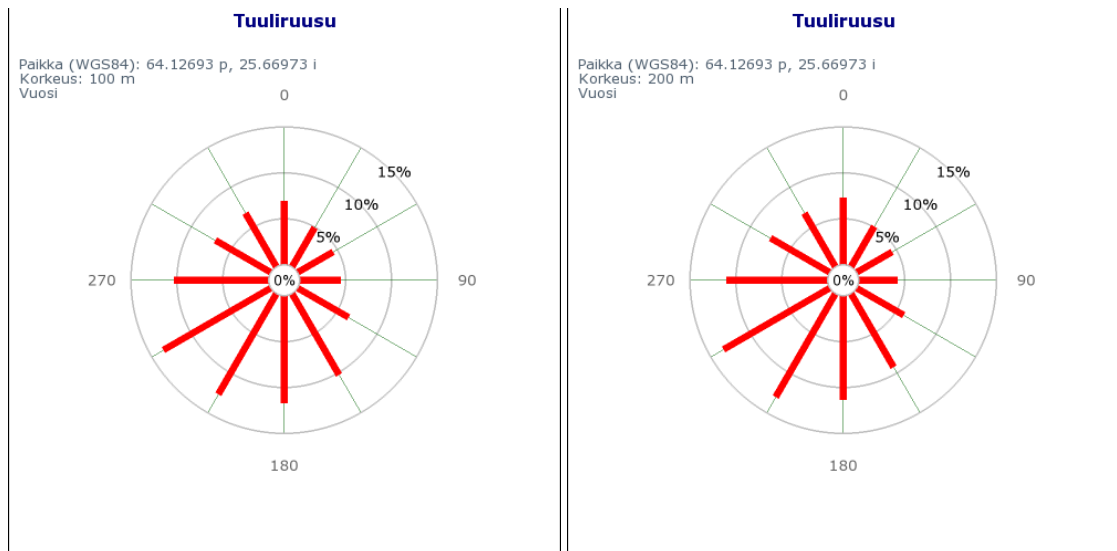
Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina. (Suomen tuuliatlas 2013).

Koko Suomea käsittelevää tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta ([www.tuuliatlas.fi](http://www.tuuliatlas.fi)). Tuuliatlas toimii apuvälineenä arvioitaessa mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnoiksiin. 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 (Suomen tuuliatlas 2013).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoimapuistoalue on sopiva tuulivoimantuotantoon. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella 100 metrin korkeudella 6,2 m/s, 200 metrin korkeudella 7,5 m/s ja 300 metrin korkeudella 8,4 m/s (kuva 1.3). Kuvassa 1.4 on esitetty tuulivoimapuiston hankealueen tuuliruusut 100 ja 200 metrin korkeudelta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta kohti koillista.



Kuva 1.3. Hankealueen tuulen nopeusprofiili 50–400 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2018).



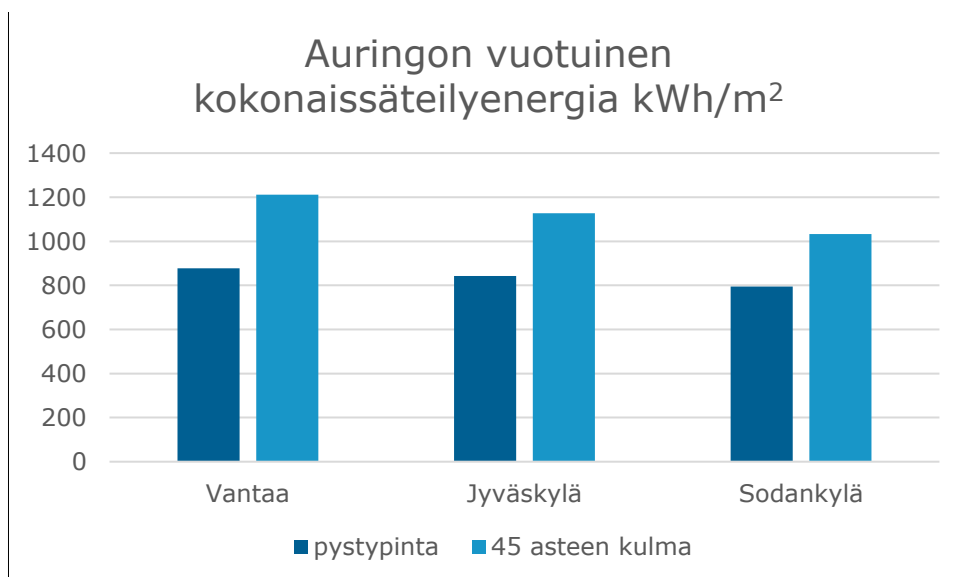
Kuva 1.4. Tuuliruusuhankealueen keskivaiheelta 100 metrin ja 200 metrin korkeudelta (Tuuliatlas 2018).

### 1.2.5 Auringon säteily ja aurinkosähkön tuotantopotentiaali

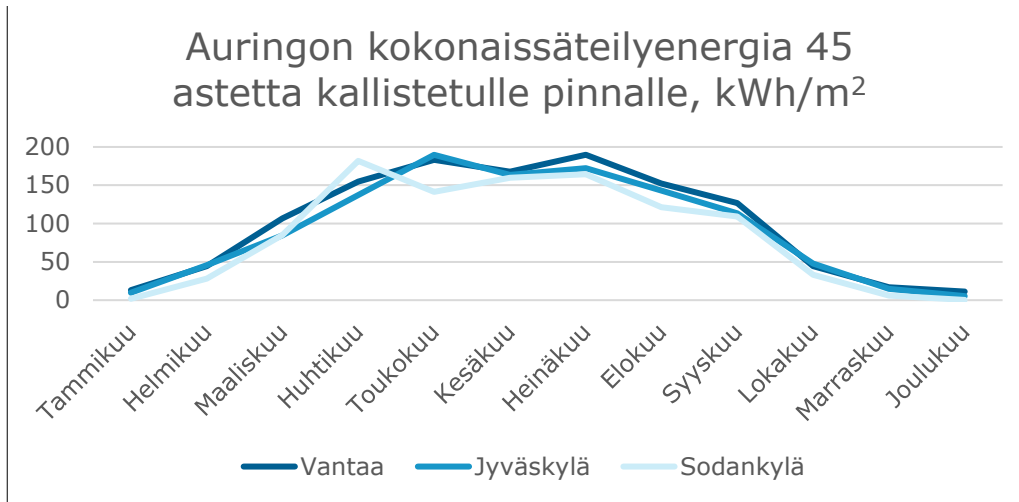
Etelä-Suomen vuotuinen kokonaissäteilyn määrä on lähes samaa suuruusluokkaa kuin Pohjois-Saksassa. Suomessa säteily keskittyy kuitenkin eteläisempää Eurooppaa vahvemmin kesäkuukausille, joten tuotanto vaihtelee meillä enemmän vuodenaikojen mukaan (Motiva).

Teollisen mittakaavan aurinkosähkötuoannon varastointiin ei vielä tällä hetkellä löydy kannattavia ratkaisuja. Akkuteollisuuden tekninen kehitys todennäköisesti mahdollistaa tulevaisuudessa energian kustannustehokkaamman varastoinnin, jolloin sähköntuotannon vuorokausi- ja vuodenaikavaihteluita voidaan tasoittaa. Voimakkaan vuotuisen tuotantovaihtelun vuoksi Suomessa aurinkosähkö tarvitsee kuitenkin säätövoimaa.

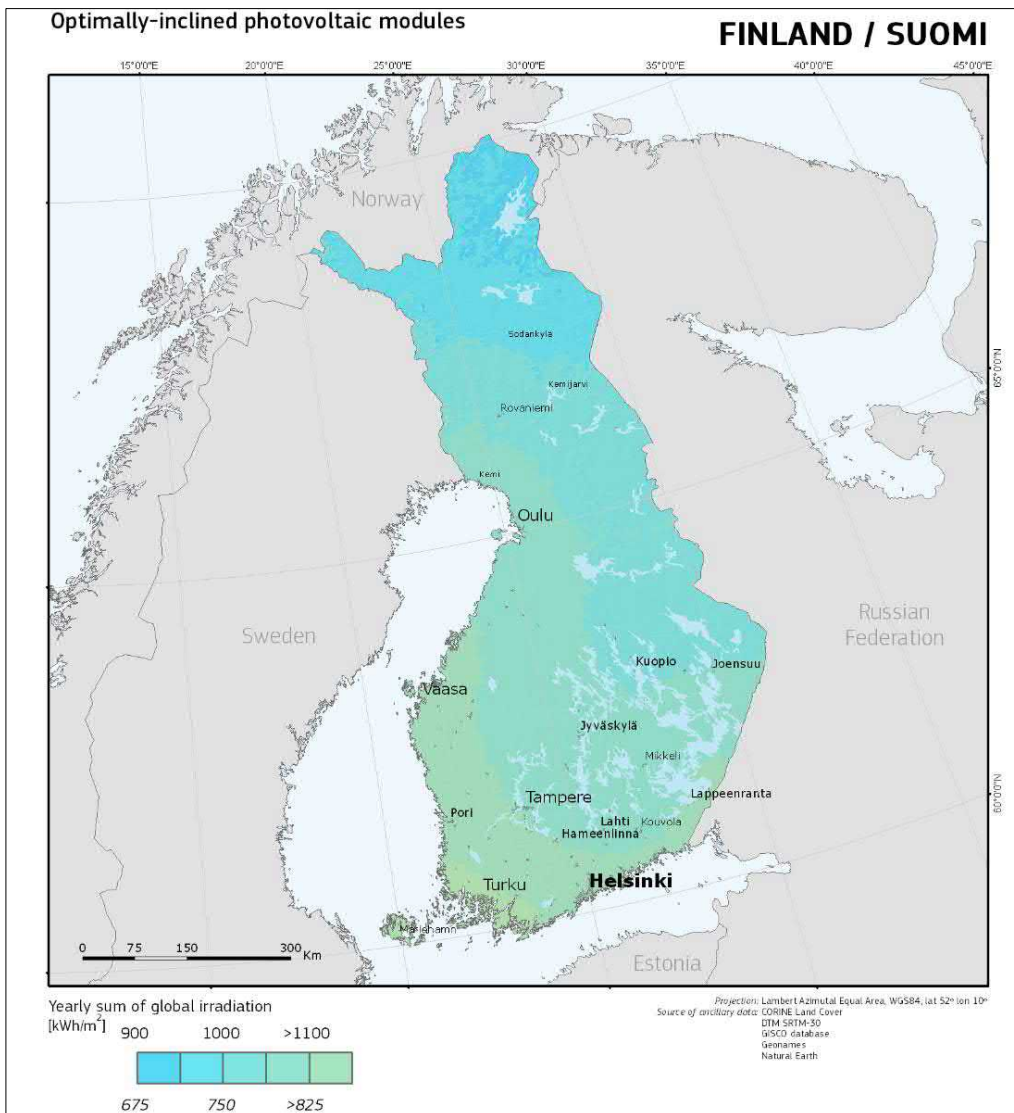
Vantaalla vuotuinen säteily määrä vaakasuoralle pinnalle on Ilmatieteen laitoksen testivuoden mukaan noin 980 kWh/m<sup>2</sup> ja Sodankylässä noin 790 kWh/m<sup>2</sup>. Suuntaamalla paneelit 45 asteen kulmassa etelään päin, voidaan hyödynnettävän säteilyn määrää lisätä vuositasolla 20-30 prosenttia verrattuna vaakasuoraan asennukseen (kuva 1.5). Kuvassa 1.6. on esitetty 45 astetta kallistetulle pinnalle tulevan kokonaissäteilyn määrä kuukausittain.



Kuva 1.5. Auringon kokonaissäteilyenergia 45 astetta kallistetulle pinnalle Vantaalla, Jyväskylässä ja Sodankylässä testivuonna.



Kuva 1.6. Auringon kokonaissäteilyenergia 45 astetta kallistetulle pinnalle Vantaalla, Jyväskylässä ja Sodankylässä testivuonna.



Kuva 1.7. Auringon säteilymäärät optimaalisesti kallistetuille pinnoille Suomessa vyöhykkeittäin (Kuva: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) – Joint Research Centre).

## 1.3 Tuulivoimapuiston suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

### 1.3.1 Piipsannevan tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheet

Piipsannevan tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2017. Puhuri on hankkinut omistukseensa maita hankealueelta ja tehnyt vuokrasopimuksen pääosan alueen maanomistajien kanssa. Puhurin omistamat maat kattavat noin neljäsosan alueesta. Alustavan voimalasijoittelun mukaan hankealueelle kaavailtiin 69 voimalapaikkaa. Hankkeesta järjestettiin ennakoneuvottelu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa 15.5.2018, jossa hanketta esiteltiin viranomaisstahoille ja keskusteltiin hankkeen koosta ja selvitysten toteuttamisesta. Saadun palautteen ja esiselvityksen jälkeen voimalasijoittelua tarkennettiin kauemmas asutuksesta ja voimalamäärää vähennettiin. YVA-ohjelmavaiheessa tarkasteltiin kahta voimalasijoitteluvaihtoehtoa; 59 voimalaa tai 41 voimalaa.

Hankevastaava on pitänyt hankkeesta maanomistajatapaamisia hankkeen suunnittelun edessä. Ensimmäinen pidettiin Haapaveden voimalaitoksella hankkeen alussa 22.11.2017 ja seuraavat hankesuunnittelun täsmennyttyä 27.1.2020 ja 19.2.2020. Tapaamisissa on esitelty hankkeen suunnittelutilannetta ja mietitty yhdessä maanomistajien kannalta järkevää maankäyttöä turvetuotannon päätyttyä, esimerkiksi viljelyalan lisäämistä. Lisäksi on järjestetty infotilaisuus Lehonsaaren asukkaille 19.6.2018 Kytökylän kylätalolla. Tapaamisia ja infotilaisuuksia on tarkoitus jatkaa luvituksen loppuun saakka.

### 1.3.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen voimaloiden määrää ja hankealueen rajausta on tarkennettu. Hankealueen koko kasvoi 300 hehtaaria ja on nyt 4300 hehtaaria. Hankevaihtoehtojen voimalamäärä tarkentui ja voimaloiden enimmäismäärä pieneni hieman. Sähkönsiirron osalta hankealueen itäpuolelle sijoittuvaan voimajohtoon liittymisvaihtoehto jäi pois, koska voimajohtoon ei ole mahdollista liittää niin isoa sähköntuotantomäärää, kuin Piipsannevan tuulivoimalat tuottaisivat.

### 1.3.3 Hankkeen toteutusaikataulu

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Piipsannevan tuulivoimapuistossa vuonna 2020-21. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty taulukossa 1-2.

*Taulukko 1-2. Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu.*

YVA-menettely	2019-20
Osayleiskaava	2019-20
Rakentamiseen tarvittavat luvat	2021
Tekninen suunnittelu	2019-21
Rakentaminen	2022-26

## 2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

### 2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia. 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 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.

YVA-lain mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

### 2.2 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmassa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomaisen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutusten arviointia on esitelty tarkemmin luvussa 6. 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)



*Kuva 2-1. YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Käsillä olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).*

### 2.3 Arviointimenettelyn sisältö

#### 2.3.1 Arviointiohjelma

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 15.2.2019. Arviointiohjelmaa koskeva kuulutus julkaistiin Haapavedellä ilmestyvässä sanomalehdessä (Haapavesi-lehti) sekä Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen

internet-sivuilla. Arviointiohjelma oli nähtävillä 14.3.-12.4.2019 välisenä aikana. Siihen saattoi tutustua Haapaveden kaupungintalolla ja Siikalatvan ja Kärsämäen kuntien virastoissa ja kirjastoissa ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa sekä sähköisenä ympäristöhallinnon internetsivuilla.

YVA-ohjelmassa esitettiin tiedot hankkeen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, esitettiin toteuttamisvaihtoehtot, sekä suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yhteysviranomaisen pyysi YVA-ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Myös kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomaisen kokosi annetut lausunnot ja mielipiteet (14 kpl) yhteen ja antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 2.5.2019. Lausunto on nähtävillä hankkeen internetsivuilla osoitteessa:

[www.ymparisto.fi/piipsannevantuulivoimayva](http://www.ymparisto.fi/piipsannevantuulivoimayva).

## 2.4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

*Taulukko 2.1. Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä.*

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
<p><i>Vaikutusten arviointi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arviointiohjelmassa ei ole otettu kantaa hankkeen todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin. Suunnitelmassa on kuitenkin tunnistettu keskeisimmät selvittävät ympäristövaikutukset.</li> <li>Arviointimenettelyä on kuvattu hieman epäselvästi arviointiohjelman sivuilla 6-7. Tässä hankkeessa ei ole sovittu YVA-lain 22 §:n tarkoittamasta yhteismenettelystä.</li> <li>Vaikutusten arvioinnissa tullaan käyttämään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointimenetelmää ja hankkeessa määriteltyjä määrittämissuhteita, mitä yhteysviranomaisen pitää hyvänä. Yhteysviranomaisen painottaa, että arviointista tulee selkeästi käydä ilmi, miten epävarmuustekijät ja lieventämistoimet on otettu huomioon, ts. onko vaikutusten merkittävyys arvioitu kuvatuilla lieventämistoimilla vai ilman niitä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset ovat tyypillisiä tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksia.</li> <li>Tässä hankkeessa ei toteuteta yhteismenettelyä, mutta kaavoituksen ja YVAN kuulemiset sovitaan yhteen.</li> <li>Vaikutukset arvioidaan ilman lieventämistoimenpiteitä ja lieventämistoimenpiteet esitetään erikseen kussakin vaikutustyyppissä omissa kappaleissaan.</li> </ul>
<p><i>Hankkeen kuvaus ja vaihtoehdot, liittyminen muihin hankkeisiin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arviointiohjelmassa on tuotu pääosin riittävällä tavalla esille YVA 3 §:n 1 ja 2 kohdan mukaiset tiedot hankkeesta ja sen kohtuullisista toteuttamisvaihtoehdoista sekä liittymisestä muihin hankkeisiin. Yhteysviranomaisen huomauttaa, että sähkönsiirto on osa tuulivoimahanketta ja osa hankkeen YVA-menettelyä. Sähkönsiirron osalta on kaksi vaihtoehtoista sähkönsiirron liityntäratkaisua, mutta johtoreitin vaihtoehtoisia sijainteja ei ole esitetty.</li> <li>Aurinkosähkön tuotantoa esitellään YVA-ohjelmassa hyvin yleisellä tasolla. Jää epäselväksi, minkä kokoinen aurinkosähköpuisto alueelle on suunnitteilla, mihin se hankealueella sijoittuu ja millaiset maast selvitykset kyseiseltä alueelta on tehty.</li> <li>Hankealueella on useita maankäyttömuotoja, joiden yhteensovittaminen hankkeen toteutukseen tulee tehdä huolella ja riittävällä tarkkuudella. Erityistä huomiota tulee kiinnittää hankealueen vesitalouteen ja siihen, ettei hanke aiheuta sellaisia hydrologisia muutoksia, jotka voisivat vaikeuttaa muita alueen maankäyttömuotoja. Yhteysvaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota myös sähkönsiirron yhteisvaikutuksiin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sähkönsiirron vaihtoehtotarkastelu on esitetty osana YVA-selostusta.</li> <li>Aurinkosähkön tuotantopotentiaalia käsitellään yleisellä tasolla, koska tarkempia suunnitelmia aurinkovoiman toteuttamisesta, voimaloiden koosta tai rakentamisaikataulusta ei ole. Aurinkosähkölle sopivat alueet hankealueen sisällä on esitetty kappaleessa 3.2.</li> <li>Tuulivoimahanke itsessään ei aiheuta merkittäviä hydrologisia muutoksia alueella, vaan turvetuotannon lopettaminen ja jälkihoito voi vaikuttaa enemmän, kun alueen turvetuotantoa varren rakennettuja patoja puretaan ja pumppaamoita suljetaan. Hankkeen jatkosuunnittelussa vesien johtaminen tulee</li> </ul>

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
	<p>suunnitella yhdessä turvetuotannon toimintojen lopettamisen kanssa.</p>
<p><i>Hankkeen toteuttamisen edellyttämät luvat ja suunnitelmat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arviointiohjelmassa on tuotu esille YVA-asetuksen 3 § kohdan 3 edellyttämät tiedot tarvittavista luvista ja suunnitelmista sekä niihin rinnastettavat päätökset.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei toimenpiteitä.</li> </ul>
<p><i>Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arviointiohjelmassa kuvataan hankealueen ympäristön tilaa pääosin sellaisella tarkkuudella, että vaikutusten tunnistaminen ja arvioinnin kohdentaminen on mahdollista. Vaihtoehtoisista sähkönsiirtoreiteistä ei kuitenkaan ole esitetty nykytilatietoja.</li> <li>Yhteysviranomaiselle saapuneissa lausunnoissa sekä tässä lausunnossa tuodaan esille lisätietoja, jotka on tarpeen hyödyntää jatkotyössä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta nykytilankuvaukset on lisätty selostukseen. Ne ovat myös luontoselvitysraportissa (liite 4).</li> <li>Lausunnoissa esille tuodut lisätiedot on huomioitu jatkotyössä seuraavissa kappaleissa esitetyllä tavalla.</li> </ul>
<p><i>Vaikutusalueen rajaus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>YVA-asetuksen 3 § kohdan 5 mukaan arviointiohjelmassa on esitettävä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle. Lausuttavana oleva arviointiohjelma täyttää nämä edellytykset lukuun ottamatta sähkönsiirtoa.</li> <li>Mikäli tuulivoimaloiden paikkoja muutetaan arvioinnin kuluessa, on otettava huomioon, että tarkastettava alue muuttuu ja siltä on oltava olemassa vastaavat tiedot kuin muualta vaikutusalueelta. Rakennukset ja rakennelmat, joiden sijainnista ei ole tietoa, tulee sijoittaa alueelle riittäviin selvityksiin perustuen. Inventoidut alueet olisi siksi hyvä merkitä selkeästi kartoille.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen osalta vaikutusalue on lisätty selostukseen.</li> <li>Hankealue on inventoitu kokonaisuudessaan sillä tarkkuudella, että mahdollisesti myöhemmin tehtäviin voimalapaikkojen muutoksiin on olemassa riittävät lähtötiedot alueesta.</li> </ul>
<p><i>Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arviointiselostuksessa asukasmäärät tulee esittää arvioiduista vaihtoehtoista erikseen (taulukko 8-1 päivitetty), jotta vaihtoehtojen eroa voidaan vertailla.</li> <li>Hankealueelle sijoittuu YVA-ohjelman mukaan yksi autiona oleva asuinrakennus, joka kartan perusteella sijaitsee Saikansalossa (71-402-112-3).</li> <li>Rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan Paaliniemessä (71-402-391-2) on toinen, rakennusluvan perusteella oleva asuinrakennus, joka on tyhjiillään. Tilanne tulee tarkistaa YVA-selostusvaiheessa.</li> <li>Lintukosteikkoja on perustettu noin 110 ha alueille, joiden todetaan peittyvän vedellä ilman kuivatuspumpauksia. Tulva-aikana kosteikkojen määrä kaksinkertaistuu. Hankkeen vaikutukset näihin alueisiin tulee selvittää, koska kyse on tärkeistä linnustoalueista. Arviointiselostuksessa olisi hyvä esittää kartalla ne alueet, jotka vesittyvät, vaikka vain ajoittainkin, jos pumppaus lopetetaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asukastaulukko on esitetty molemmista vaihtoehtoista erikseen kappaleessa 7.6.</li> <li>Saikansalon autiotalo ei ole asuinkäytössä, eikä siitä makseta asuinrakennuksen kiinteistövero. Paaliniemen rakennus on Vapon omistuksessa ja turvetuotantoalueen toimistorakennuksena.</li> <li>Linnustovaikutuksia on käsitelty kappaleessa 13.1.</li> <li>Turpeenoton loputtua kokonaan alueen vesitase tulee muuttumaan riippumatta siitä, tuleeko alueelle tuulivoimaa vai ei.</li> <li>Alueen kosteikkosuunnittelusta ja jatkotoimenpiteistä on käyty neuvotteluja eri osapuolten kesken.</li> </ul>
<p><i>Kaavoitus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mikäli aurinkosähköpuiston vaikutuksia ei arvioida tässä YVA-hankkeessa kuin yleisellä tasolla (vrt. kappale 9.3), tulee se tehdä osayleiskaavoituksen yhteydessä MRL:n vaatimusten mukaisesti ja tarvittaessa täydentää maastonselvityksiä muinaismuistojen ja luonnonympäristön osalta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>YVA-menettelyssä arvioidaan aurinkosähköön vaikutuksia yleisellä tasolla. Yleiskaavassa osoitetaan alueet, minne aurinkosähköä voidaan mahdollisesti rakentaa tulevaisuudessa.</li> </ul>



Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankealueen rajausta ja maakuntakaavamerkinnot on esitetty samalla kartalla, mutta arviointiohjelmassa olisi ollut tarpeen olla myös karttaesitys, jossa olisi esitetty myös suunnitellut tuulivoimaloiden paikat.</li> <li>Kehittämisperiaatteen mukaan jälkikäytön suunnittelussa on pyrittävä lisäämään maatalousmaata ja kosteikkoja.</li> <li>Pohjois-Pohjanmaan liiton 3. vaihemaakuntakaavan selvitelyssä todetaan, että vähimmillään maakuntakaavan jälkikäytön kehittämistä koskevan merkinnän huomioon ottaminen edellyttää alueen nykyisen maankäytön selvittämistä, vaikutusten arviointia ja jälkikäytön eri näkökulmien huomioimista ja yhteensovittamista alueen kaavoituksen kanssa. Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on tarpeen hyödyntää Pohjois-Pohjanmaan liiton lausunnossaan esiintuvia näkökohtia ja aineistoja.</li> <li>hankealue ja osa sen ympäristöstä on lähes avointa aluetta, minkä vuoksi ympäristöstä avautuu paikoin esteettömiä näkymiä voimaloiden suuntaan. Asutukseen kohdistuvia vaikutuksia todetaan voitavan tarvittaessa lieventää sijoittamalla voimalat etäämmälle (alueen itäosaan) kyläasutuksesta, mitä tulisi tarkastella vaikutusten arvioinnissa</li> <li>Edelleen kohdekuvauksessa todetaan, että maisemallisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuutena kohdittaisiksi ja lähimmän asutuksen näkökulmasta suureksi. Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa toteutuvien voimaloiden lukumäärä ja korkeus. Pohjois-Pohjanmaan liiton lausunnossa todetaan, että maakuntakaavan arvioinnin lähtökohtana on ollut noin 30 voimalan kokonaisuus.</li> <li>Mahdollinen tuulivoimarakentamisen olisi kuitenkin mitoitettava ja sovitettava yhteen alueen muun maankäytön kanssa. Lähin kyläasutus on melko lähellä tarkasteltua aluetta, mikä on tarpeen ottaa jatkosuunnittelussa huomioon</li> <li>Pohjois-Pohjanmaan liitto toteaa edelleen, että maakuntakaavan ohjausvaikutuksen huomioon ottaminen edellyttää, että kaavan tavoitteet ja periaatteet, kaavassa osoitettujen alueiden rajaamisen perusteet sekä kaavan suunnittelumääräykset arvioidaan huolellisesti. Yhteysviranomaisen mielestä tämä edellyttää, että arvioinnissa tarkastellaan myös maakuntakaavassa tarkasteltua kokonaisuutta vastaavaa vaihtoehtoa. Tällaisen voi muodostaa vaihtoehdosta VE2 tai muodostaa lisävaihtoehtona VE3.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuulivoimaloiden sijoittelu suhteessa maakuntakaavaan on esitetty kappaleessa 7.7.1.</li> <li>Turvetuotannon jälkikäyttöä muiden kuin tuulivoima-alueiden osalta on käsitelty maankäyttövaikutusten arvioinnin yhteydessä, pintavesien vaikutusten arvioinnin yhteydessä ja linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä.</li> <li>Hankkeessa on tarkasteltu kahta toteutusvaihtoehtoa, jotka eroavat toisistaan voimalamäärän ja voimaloiden sijoittelun perusteella. Vaikutuksia on arvioitu maisemavaikutusten arviointikappaleessa 8.8.</li> <li>Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalat sijoittuvat maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle tai sen välittömään läheisyyteen.</li> <li>Asutukseen on riittävä etäisyys.</li> <li>Lisävaihtoehtona muodostamista ei katsota tarpeelliseksi, koska voimaloista arvioidaan olevan riittävä etäisyys asutukseen. Voimaloiden maksimimäärää on pudotettu YVA-ohjelmavaiheen jälkeen.</li> </ul>
<p><i>Maisema ja kulttuuriympäristö</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yhteysviranomaisen toteaa, että esimerkiksi Haapavedellä on osayleiskaavojen laadintojen (esim. Kytökylän osayleiskaava 2010) yhteydessä tehty rakennusten inventointeja ja arvottamisia, joiden perusteella yleiskaavoissa on osoitettu kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita. Osa näistä on myöhemmän arvottamisen (Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava) perusteella paikallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Yhteysviranomaisen katsoo, että YVA:ssa tulisi arvioida hankkeen maisemavaikutuksia myös näihin vaikutusalueen yleis- ja asemakaavoissa oleviin, paikallisesti merkittäviin kohteisiin.</li> <li>Miilurannan asutusmaisema on arviointiohjelman nykytilakuvauksessa merkitty valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi. Kyseessä on ehdotus valtakunnalli-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paikallisesti merkittävät kohteet (5 km voimaloista) on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.</li> <li>Miilurannan asutusmaiseman status on korjattu selostukseen.</li> <li>Valokuvasoitteita on laadittu eri puolilta hankealuetta ja eri etäisyyksiltä. Kaikki kuvasoitteiden pohjaksi otetut valokuvat on otettu ihmissilmää vastaavalla objektiivilla.</li> <li>Havainnekuvia on laadittu myös hämärän ajan näkymistä.</li> <li>Vaikutusten arviointi on tehty nykyisen puuston perusteella.</li> </ul>

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
<p>sesti arvokkaiksi maisema-alueiksi, joka on erillisellä kaavamerkinnällä 2. VMKK:ssa. Tämä on hyvä korjata selostusvaiheessa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeen laajuuden, ympäristön tasaisuuden ja avoimuuden vuoksi kuvasovitteiden riittävään määrään tulee kiinnittää huomiota. Kuvien ottotiedot tulee merkitä kuvateksteihin ja muutenkin arviointi toteuttaa arviointiohjelmassa mainitun Ympäristöministeriön ohjeen 2016 mukaisesti. Esim. havainnekuviissa on ilmoitettava käytetty polttoväli, normaaliobjektiivin on katsottu vastaavan parhaiten ihmissilmän havaitsemaa maisemakuvaa. Lentoestevalojen näkymisen havainnollistamiseksi on tarpeen tehdä myös hämärään/pimeään vuorokaudenaikaan ajoittuvia valokuvasovitteita. Staattisten valokuvasovitteiden lisäksi on suositeltavaa havainnollistaa maisemallisia vaikutuksia 3D- mallinnuksen ja animaatioiden avulla.</li> <li>Arvioinnissa ja arviointiselostustekstissä on syytä ottaa huomioon, ettei puusto ole välttämättä pysyvä näkymäeste. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon mahdollisuus, että tuulivoimalat olisivat haruksellisia (esim. kuvasovitteet haruksellisista voimaloista).</li> </ul>	<p>Epävarmuustekijöissä on pohdittu metsien avohakkuiden merkitystä maisemavaikutuksiin. Voimalatornien mahdolliset harukset eivät ole niin paksumia, että ne näkyisivät laajalle alueelle, esimerkiksi asutukselle harukset eivät näy.</p>
<p><i>Muinaisjäännökset</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hankealueelle on tehty arkeologinen inventointi vuonna 2018. Tulokset aiotaan julkaista YVA-selostuksen yhteydessä. Jatkotyössä tulee ottaa huomioon Museoviraston lausunto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiedot muinaisjäännösrekisteristä on päivitetty arviointiselostukseen.</li> </ul>
<p><i>Elinolot ja viihtyisyys, virkistyskäyttö</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arvioinnin tueksi aiotaan toteuttaa postikysely noin 500 kotitalouteen, asuinrakennusten ja loma-asuntojen omistajille, "hankkeen keskeisellä vaikutusalueella". Mikä on hankkeen keskeinen vaikutusalue, ei avaudu arviointiohjelmasta. Alue olisi ollut hyvä esittää kartalla.</li> <li>Kyselylomaketta ei ole esitetty, joten kyselyn riittävyys ei siltäkään osin voida ottaa kantaa. Lomake tulee liittää arviointiselostukseen ja kuvata kyselyn laajuus huolella. Myös aurinkovoima tulee ottaa huomioon asukaskyselyssä.</li> <li>Aurinkovoimaloiden alue aidataan ilkeillä estämiseksi. Tämä tulisi rajoittamaan aurinkovoimaloiden alueella liikumista. Arviointiselostuksessa on hyvä esittää mahdolliset liikkumisrajoitusalueet kaikkien toimintojen osalta.</li> <li>Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee tuoda esille viimeisin tutkimustieto tuulivoimaloiden tuottaman äänen terveysvaikutuksista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asukaskysely on kohdistettu kaikille alle 5 km etäisyydellä voimaloista sijoituville kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille sekä laajemmin vaikutusalueella (10 km) satunnaisotannalla kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille.</li> <li>Asukaskyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty selostuksen liitteenä 3.</li> <li>Aurinkovoiman toteutus on epävarmaa joten vaikutusten arviointi on selostuksessa yleisellä tasolla.</li> <li>Tuorein tutkimustieto infraäänien vaikutuksesta on huomioitu selostuksessa.</li> </ul>
<p><i>Melu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeen melumallinnus ja myös mallinnustietojen raportointi tulee tehdä tuulivoimaloiden melun mallinnuksesta annetun ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti, mallinnustietojen raportoinnin tulee sisältää myös ohjeen sivujen 23-26 mukaiset raportointitaulukot. Melumallinnuksen tulee perustua ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti tuulivoimaloiden melupäästön ylärajatarkasteluun. Melumallinnuksen perusteella määritetyt melualueet tulee esittää riittävän tarkalla karttapohjalla, johon on merkitty myös melulle altistuvat kohteet. Lisäksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melumallinnukset on toteutettu ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti. Tulokset on esitetty kappaleessa 17.2.5. Meluselvitysraportti on kokonaisuudessaan arviointiselostuksen liitteenä 5.</li> </ul>

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
<p>tulee esittää melulle altistuvien kohteiden määrät. Laadittu meluselvitysraportti tulee esittää arviointiselostuksen liiteasiakirjana.</p>	
<p><i>Liikenne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA -ohjelmassa on hyvin tuotu esille ne tekijät ja eri toteutusvaiheet, joilla on vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneverkkoon sekä tunnistettu ne arviointimenetelmät, joilla vaikutukset kyetään riittävällä tarkkuudella määrittelemään.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liikennevaikutukset on esitetty kappaleessa 18.5.</li> </ul>
<p><i>Tutka- ja viestiyhteydet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puolustusvoimat <i>toteaa lausunnossaan, että tuulivoimahankkeen</i> suunnitelmien tarkennuttua (voimaloiden määrä, korkeus ja sijoittuminen) tulee Pääesikunnalta pyytää lausunto tuulivoimaloiden hyväksyttävyydestä ja mahdollisista tutkaselvitystarpeista.</li> <li>• Arvioinnissa tulee myös ottaa huomioon Traficomien lausunnossa mainitut tuulivoimaloiden vaikutukset radiojärjestelmiin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puolustusvoimilta ja pyydetään lausunnot.</li> <li>• Radiopaikannusjärjestelmien - ja radiolinkkien käyttäjiä ja –operaattoreita informoidaan hankkeesta.</li> </ul>
<p><i>Luonnon monimuotoisuus ja suojelualueet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arviointiselostuksessa lajien uhanalaisuusluokat tulee tarvittaessa korjata vastaamaan tuoreinta vuonna 2019 valmistunutta arviointia, ellei näin ole jo tehty. Alueella pesivän kosteikkolinnuston kartoitusmenetelmä tulee kuvata yksityiskohtaisemmin arviointiselostuksessa. Jos pesivää kosteikkolinnustoa koskevat selvitykset on tehty kesäkuussa, ajankohta on monen lajin kohdalla parimäärätulkintoja ajatellen myöhäinen tai liian myöhäinen. Metsäkanalintujen soidinpaikkoja kuvataan inventoidun sellaisilla alueilla, joita hankealueella ei muun esitetyn tiedon valossa juuri ole, miltä osin menetelmäkuvaus on myös hyvä tarkistaa arviointiselostukseen.</li> <li>• Yhden vuoden ja yhteensä 18 päivän muuttolintuseuranta kertoo jotain alueen kautta muuttavasta lajistosta ja populaatioista, mutta voi aiheuttaa sattumasta ja muista tekijöistä johtuen kohtalaisen riskin johtopäätöksiin. Alueella levähtävien lajien ja populaatioiden osalta arviointiohjelmasta ei selviä, kuinka kattavaa levähtäjäseuranta on ollut.</li> <li>• Linnustollisesti arvokkaat kosteikkoalueet ja niiden mahdollinen muuttuminen hankkeen myötä sekä siitä aiheutuvat linnustovaikutukset tulee arvioida.</li> <li>• Arvioinnissa tulee selvittää harustuksen vaikutukset linnustoon.</li> <li>• Alueelta on tunnistettu viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joiden heikentäminen ja hävittäminen on luonnonsuojelulain (49 §) nojalla kielletty. Tarve kielosta poikkeamiseen on hyvä arvioida. Vaikutusten arvioinnissa on tarpeen ottaa huomioon hankkeen vaikutukset laajemmin kuin suunnitelluille tuulivoimapaikeille. On tarpeen tunnistaa, missä määrin alueen hydrologiset olosuhteet ja sitä kautta lintujen ja viitasammakoiden elinympäristöt tulisivat muuttumaan. Lieventämistoimiin on hyvä kiinnittää erityistä huomiota.</li> <li>• Tiedot metson ja teeren soidinpaikoista sekä suojeltujen lajien tiedoista tulee esittää ainoastaan viranomaiskäyttöön tarkoitetuilla kartoilla. Riistakantojen arvioinnissa on tarpeen ottaa huomioon Luonnonvarakeskuksen lausunto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lajien uhanalaisuusluokat on päivitetty vastaamaan tuoreinta arviointia.</li> <li>• Linnustonselvitysten menetelmiä on tarkennettu selostukseen, ja esitetty asiaan liittyvät virhelähteet. Levähtälaskentaa on tehty samoina päivinä kuin muutontarkkailua, minkä lisäksi tietoa on saatu myös mm. loppukesän lepakkonselvitysten aikana.</li> <li>• Alueen merkitys linnustolle on todettu muuttolinnustonselvitysten yhteydessä, ja alueen linnustolliset arvot katsotaan tunnistetun riittävästi. Riski linnustoarvojen aliarviointiin olisi, jos selvitysvuosi olisi ollut erityisen huono lintuvuosi alueella.</li> <li>• Hankkeen vaikutukset kosteikkolinnustolle ja viitasammakolle on arvioitu, ja samassa yhteydessä on pohdittu mahdollisia lieventäviä toimenpiteitä.</li> <li>• Harusten vaikutuksia linnustoon on arvioitu.</li> <li>• Lähimpiä Natura-alueita on tarkasteltu selostuksen luonnonsuojelualueita koskevassa osassa.</li> <li>• Luken lausunnon mukaisesti riistakantojen ja alueen metsästyskäytön arvioinnissa on esitetty haastateltu taho ja arvioinnissa käytetyt viittaukset</li> </ul>

Yhteysviranomaisen lausunto	Lausunnon huomioon ottaminen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Yhteysviranomainen pitää suunniteltu arviointia riittävänä. Huomiota on tarpeen kiinnittää siihen, onko Natura-alueen Haapaveden lintuvedet ja suot (FI 1100001) sekä hankealueen välillä linnuston liikkuvuutta ja olisiko hankkeella vaikutusta siihen.</li> </ul>	<p>ulkomaisiin tutkimuksiin. Vaikeusarviointi painottuu hankealueen olosuhteisiin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Linnuston mahdollinen liikkuminen lähimmältä Natura-alueelta on arvioitu kappaleessa 15.4.1.</li> </ul>
<p><i>Pintavedet ja happamat sulfaattimaat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Turvetuotantoalueiden vedenlaatutuloksia käytettäessä on huomioitava, että tässä tapauksessa ei voida hyödyntää niitä tuloksia, jotka on otettu turvetuotantoalueiden vesienkäsittelyrakenteiden jälkeen. Ympäristöselostuksessa tulee tarkastella myös tiestön rakentamisen tarvetta ja sen vaikutuksia vesieliöiden liikkumisen esteettömyyteen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeen rakentamistoimenpiteiden vaikutukset pintavesiin on arvioitu kappaleessa 10.5.</li> </ul>
<p><i>Turvallisuus ja onnettomuusriskit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vielä toiminnassa oleviin turvetuotantoalueisiin tulee ottaa huomioon myös turvepölyn mahdollinen vaikutus tuulivoimaloiden koneistojen toimintaan sekä siitä mahdollisesti aiheutuvaan tulipaloriskiin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuulivoimaloiden rakentamisen ajoittuu turvetuotannon loppumisen jälkeen.</li> </ul>
<p><i>Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yhteisvaikutusten arviointia aiotaan painottaa ihmisiin (maisema, virkistys, melu ja varjostus), linnustoon ja liikenteeseen kohdistuen. Yhteysviranomainen pitää tätä hyvänä. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota myös sähkönsiirtoon liittyviin yhteisvaikutuksiin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yhteisvaikutukset on esitetty luvussa 22.</li> </ul>
<p><i>Hankkeen elinkaari</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arviointiselostuksessa tulee esittää arvio komponenttien hyötykäyttämättömyydestä ja hankkeen mahdollisista ympäristöön jäävistä tai pitkäaikaisista jäljistä. Betoniperustusten sekä maakaapeleiden maahan jättämisessä on otettava huomioon, että ne ovat jätelaisissa tarkoitettua jätettä, jotka on pääsääntöisesti veloitettava käytön päätyttyä kaivamaan ylös maasta. Paikalleen jättämisestä ei saa aiheutua pilaantumista eikä muuta haittaa tai vaaraa terveydelle tai ympäristölle myöhemminkään. Arvioinnissa olisi hyvä tarkastella myös käytöstä poiston vastuukysymyksiä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeen elinkaarta, ilmasto-vaikutuksia, purkamista ja kiertäytystä on arvioitu kappaleessa 4.7, luvussa 11, kappaleissa 19.7 ja 21.3.</li> </ul>
<p><i>Ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yhteysviranomainen toteaa, että YVA-asetuksen (277/2017) 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksessa on oltava ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Mikäli hanke toteutuu, haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen käyttöönotto nousee keskeiseksi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vaikutusten lieventämiskeinoja on käsitelty kunkin vaikutustyyppien yhteydessä omissa kappaleissaan.</li> </ul>
<p><i>Ehdotus seurantaohjelmaksi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee esittää riittävän yksityiskohtainen ehdotus seurannan kohteista ja menetelmistä. Vaikutusten seurannassa tulee ottaa huomioon niin ihmisiin kuin luontoon kohdistuvat vaikutukset.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ehdotus seurantaohjelmaksi on esitetty luvussa 25.</li> </ul>

Taulukko 2.2. Lausuntojen ja mielipiteiden keskeiset pääkohdat sekä niiden huomioon ottaminen arviointityössä.

LAUSUNNOT JA MIELIPITEET	Lausunnon huomioon ottaminen
<p><i>Fingrid Oyj</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arviointiohjelmassa esitetystä sähkönsiirrosta tulee jatkaa keskustelua Fingrid Oyj:n kanssa ja löytää ratkaisu, jolla tuulivoimapuisto voidaan liittää kantaverkkoon.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hanketoimija jatkaa keskustelua Fingridin kanssa sähkönsiirron ratkaisuisista.</li> </ul>
<p><i>Haapaveden kaupunki, Ympäristöpalvelut Helmi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ei huomautettavaa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei toimenpiteitä</li> </ul>
<p><i>Jokilaaksojen pelastuslaitos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pelastuslaitosten kumppanuusverkoston tuulivoimaloita koskevissa ohjeissa todetaan, että tapahtuneissa onnettomuuksissa tuulivoimaloiden lavan osia on voinut lentää jopa 500 m päähän ja normaalitoiminnassakin lavoista irtoavat jäät voivat aiheuttaa pudotessaan vaaraa ihmisille. Tuulivoimalan konehuonepaloa ei ole mahdollista sammuttaa pelastustoimen toimenpitein ja palavat putoavat osat aiheuttavat mm. maastopalojen vaaran kuivana aikana. Lisäksi tuulivoimaloiden palo tai rikkoontuminen saattaa aiheuttaa vaarallisten aineiden vuotoja ympäristöön.</li> <li>Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa yli 1 MW tuulivoimaloille palo- ja henkilöturvallisuuden osalta 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaranarviointi edellytä tästä suosituksesta poikkeavaa etäisyyttä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuulivoimaloiden onnettomuusriskejä ja niiden ehkäisemiskeinoja on arvioitu luvussa 21.</li> <li>Asutukseen on yli 2 km voimaloista.</li> </ul>
<p><i>Kärsämäen kunta</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ei huomautettavaa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ei toimenpiteitä</li> </ul>
<p><i>Luonnonvarakeskus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alueen pelloilla sijaitsee paikallisesti merkittävä kurkien muutonaikainen levähdysalue ja kurkien muuttoreitti sivuaa hankealuetta. Koska muuttoreiteissä on olosuhteiden vaihtelusta johtuvaa vuosien välistä vaihtelua, muuttolinnustolle aiheutuvista vaikutuksista saisi kattavamman kuvan toisen vuoden havainnoinnista.</li> <li>Luke suosittelee, että ympäristövaikutusten arviointisuunnitelmassa yksilöitäisiin tarkemmin, kuinka laajasti ja minkälaisia haastatteluja aiotaan tehdä, mikä on viitattu pohjoismainen aineisto, ja miten tämän aineiston avulla aiotaan yleistää Piipsannevan voimala-alueen havainnoista arvio alueen riistakantoihin ja niiden liikkumiseen. Pohjoismaisen aineiston yleistettävyyden perustelemine paikallisiin on olennaista, sillä ympäristöolosuhteet ja riistalajit vaihtelevat huomattavasti Fennoskandian alueella.</li> <li>Arvioinnissa tulee selvittää, mikä tuulivoimala-alueen vaikutus on hirvien talviaikaiseen oleskeluun, ja onko talvilaidun alueen käytössä tapahtuvilla mahdollisilla muutoksilla vaikutuksia laajemmalle alueelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankealueen ympäristöön sijoittuva kurjen syysmuuttoreitti on laajuudeltaan noin 20-50 km leveä, ja sen sijoittuminen on kohtuullisen hyvin tiedossa. Yhden vuoden tarkkailu hankealueella antaa arvioomme mukaan riittävän kuvan lepäilyalueen merkityksestä syksynä, jolloin alueella havaittiin runsaasti paikallisia kurkia. Kurjen syysmuuttoon ja lepäilyalueisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä.</li> <li>Riistavaikutusten arvioinnin pohjatiedoiksi on haastateltu alueella toimivien metsästysseurojen edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen petoyhdistyksen henkilöä. Käytetty aineisto viittauksineen on esitelty riistavaikutusten arviointikappaleessa sekä lähdeluettelossa. Pohjoismaiseen aineistoon viitataan yleisellä tasolla. Metsästysseuran haastattelussa on käsitelty hirven liikkumista</li> </ul>

LAUSUNNOT JA MIELIPITEET	Lausunnon huomioon ottaminen
<p><i>Museovirasto</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inventoinnin perusteella suunniteltu voimalahanke ei uhkaa muinaisjäänöksiä. Muinaisjäänöskohteet ovat nyt myös muinaisjäänösrekisterissä kulttuuriympäristön palveluikkunassa osoitteessa www.kyppi.fi. Kohteiden tunnistamiseksi niistä tulee käyttää niillä muinaisjäänösrekisterissä olevaa tunnusta.</li> <li>Arkeologinen kulttuuriperintö on riittävällä tavalla huomioitu Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-ohjelmassa. Mikäli kuitenkin hankesuunnitelmat oleellisesti muuttuvat, voi myös olla tarpeen arvioida uudelleen tehdyn arkeologisen selvityksen alueiden suhdetta maankäytön muutoksiin.</li> </ul>	<p>hankealueella sekä lähimpiä talvilaidunalueita.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiedot muinaisjäänösrekisteristä on päivitetty arviointiselostukseen.</li> <li>Hankealueelta on inventoitu potentiaaliset muinaisjäänösten esiintymisalueet. Mikäli hankesuunnitelmat oleellisesti muuttuvat, tarkistetaan inventoinnin riittävyys</li> </ul>
<p><i>Pohjois-Pohjanmaan liitto</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön sijoittuvat maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset on esitelty arviointiohjelmassa kattavasti. Maakuntakaavojen osalta havainnollista voisi olla esittää myös epävirallinen yhdistelmäkartta kokonaiskuvan saamiseksi.</li> <li>Hankealue sijoittuu pääosin Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (merkintä tv-1). Maakuntakaava muodostaa keskeisen lähtökohdan seudullisten tuulivoimahankkeiden suunnittelulle. Kaavan tavoitteena on tuulivoimarakentamisen kokonaisuuden ohjaaminen ja vaikutusten hallinta koko maakunnan tasolla. Maakuntakaavan ohjausvaikutuksen huomioiminen edellyttää, että kaavan tavoitteet ja periaatteet, kaavassa osoitettujen alueiden rajaamisen perusteet ja kaavan suunnittelumääräykset arvioidaan huolellisesti.</li> <li>Molemmissa vaihtoehtoissa voimat sijoittuvat maakuntakaavan tuulivoima-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Vaihtoehtoasetelma on maakuntakaavan näkökulmasta perusteltu.</li> <li>Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan mukaan suurella osalla hankealueesta turvetuotanto on alueen päämaankäyttömuoto. Turvetuotanto alueella on kuitenkin vähitellen loppumassa. Mahdollisissa ristiriitatilanteissa turvetuotanto on alueen ensisijainen käyttömuoto.</li> <li>Kehittämisperiaatteen mukaan jälkikäytön suunnittelussa on pyrittävä lisäämään maatalousmaata ja kosteikkoja. 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueen merkintä osoittaa, että myös tuulivoimarakentaminen on yksi alueen mahdollinen jälkikäyttömuoto. Maakuntakaavan jälkikäytön kehittämistä koskevan merkinnän huomioiminen edellyttää vähimmillään alueen nykyisen maankäytön selvittämistä ja jälkikäytön eri näkökulmien huomioimista ja yhteensovittamista alueen kaavoituksessa.</li> <li>Piipsanneva ja osa sen ympäristöstä on lähes avointa aluetta, minkä vuoksi ympäristöstä avautuu paikoin esteettömiä näkymiä voimaloiden suuntaan. Maisemallinen vaikutus voi hallitseva ainakin Lehonsaaren alueelta. Asutukseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan tarvittaessa lieventää sijoittamalla voimat etäämmälle (alueen itäosaan) kyläasutuksesta.</li> <li>Maisemallisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi. Vaikutuksen suuruuteen vaikut-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeen suhde maakuntakaavaan esitetään arviointiselostuksessa.</li> <li>Vaihemaakuntakaavan taustaselvitysaineisto huomioidaan vaikutusten arvioinnissa.</li> <li>Hankevaihtoehtoja on tarkennettu YVA-ohjelmavaiheesta ja enimmäisvoimalamäärää pienennetty.</li> <li>Tuulivoimarakentaminen ajoittuu turvetuotannon lopettamisen jälkeiseen aikaan.</li> <li>Turvetuotantoalueen jälkikäyttömuotoina tuulivoiman lisäksi voivat olla esimerkiksi aurinkovoima, peltoviljely, metsätalous ja kosteikot. Turvetuotantoalueen jälkikäyttöä on käsitelty maankäyttövaikutusten arvioinnin yhteydessä sekä linnustovaikutusten arvioinnin yhteydessä.</li> <li>Etäisyys Lehonsaaren kyläasutukseen on lähimmillään noin 2,5 kilometriä. Maisemavaikutuksia on arvioitu kappaleessa 8.8.</li> <li>Yhteisvaikutuksia on arvioitu kappaleessa 22.</li> <li>Linnustoon kohdistuva vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 13.5.</li> <li>Maakunnalliset julkaisut on huomioitu maisemavaikutusten arvioinnissa.</li> </ul>

LAUSUNNOT JA MIELIPITEET	Lausunnon huomioon ottaminen
<p>taa toteutuvien voimaloiden lukumäärä; arvioinnin lähtökohtana on ollut noin 30 voimalan kokonaisuus. Lähimmän asutuksen näkökulmasta vaikutus voi olla suurikin, mikä tulee ottaa huomioon voimaloiden sijoittelussa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maakuntakaavan yleispiirteisen selvityksen perusteella tarkasteltava tuulivoima-alue on lähtökohtaisesti tuulivoimarakentamiseen soveltuva. Mahdollinen tuulivoimarakentamisen olisi kuitenkin mitoitettava ja sovitettava yhteen alueen muun maankäytön kanssa. Lähin kyläasutus on melko lähellä tarkasteltua aluetta, mikä on tarpeen ottaa jatkosuunnittelussa huomioon.</li> <li>• Muiden lähialueen hankkeiden kanssa voi syntyä yhteisvaikutuksia ainakin maisemakuvan kannalta.</li> <li>• Arviointiohjelman mukaan Piipsannevan alueella on linnustoarvoja. Linnustoarvot eivät tulleet esille maakuntakaavan vaikutusten arvioinnissa. Maakuntakaavan tuulivoima-alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa linnustoarvot ovat yksi huomioon otettava tekijä (tv-1 alueita koskevat suunnittelumääräykset).</li> <li>• Maiseman osalta maakunnalliset selvitykset, kuten Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liiton julkaisu B:86) ja Arki arvokkaalla maisema-alueella. Maakuntakaavan tulkintaopas (Pohjois-Pohjanmaan liiton julkaisu B:90) on myös syytä huomioida ja peilata hankkeen vaikutustenarviointia niihin.</li> </ul>	
<p><i>Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yleisötalaisuudessa on kutsun mukaan esitelty myös hankkeen kaavoitusta ja kunnan sivuilta löytyy sen osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Sitä ei kuitenkaan ole kuultu toisin kuin ohjelman taulukossa 2-1 esitetään. Toivon mukaan tärkeä kaavaluonnos kuitenkin kuulutetaan niin, että siihen tietää halutessaan ottaa kantaa.</li> <li>• Voimaperäisesti muokattu alue vaikuttaa soveltuvan tehokkaaseenkin tuulivoimarakentamiseen, mutta millainen maankäytön muutos siitä aiheutuu verrattuna 1. vaihemaakuntakaavassa jälkikäytöstä esitettyihin tavoitteisiin, jotka myös alueen nykytilassa ovat jo edustettuina. Sitä on syytä selostuksessa arvioida.</li> <li>• Maastoinventointien havaintojen mukaan hankealue on linnuston kannalta arvokas laaja pelto- ja kosteikkoalue ja siitä on muodostunut myös muuttolinnuille levähdys- ja ruokailualue. Pohjois-Pohjanmaan liiton 3. vaihemaakuntakaavan Piipsannevan tuulivoimavarauksesta laaditussa kohdekuvauksessa mainitaan, että ko. alue on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi Birdlifen MAALI-hankkeessa.</li> <li>• Ohjelmassa kasvillisuus- ja linnustonselvitykset esitetään standardin mukaisina eikä alueen erityispiirteitä tuoda esiin. Vesien hallinta ja kosteikkojen säilyminen vaativat tarkastelua. Alueella on jo kokeiltu energiakasvien viljelyä. Sopisiko samalle alueelle voimaloiden lomaan tuhkanpoistuksen avustuksella energiametsän kasvatusta? Se estäisi tehokkaasti alueen hyödyntämistä energiantuotannossa. Hiilivuoto tai vastaavasti hiilen sidonta maaperään maankäytön muutoksissa vaatii joka tapauksessa arviointia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OAS on jäänyt kuuluttamatta, luonnos kuulutetaan.</li> <li>• Hankealueen muuttuvaa maankäyttöä arvioidaan selostuksessa.</li> <li>• Hankealueelle ei ole erikseen perustettu kosteikkoja, vaan ne ovat muodostuneet turpeenotto toiminnan myötä, kun alueen oja on padottu tai pumppauksia on lopetettu. Turpeenoton loputtua kokonaan alueen vesitaso tulee muuttumaan riippumatta siitä, tuleeko alueelle tuulivoimaa vai ei.</li> <li>• Alueen linnustolliset arvot on tunnistettu selvityksissä, ja hankkeen vaikutukset niihin on arvioitu selostuksessa. Hankealueen kosteikkojen nykytilaa ja tulevaisuutta on arvioitu erillisessä selvityksessä, joka on tämän raportin liitteenä 7.</li> <li>• Alueen kasvillisuuden erityispiirteet on esitetty luontoselvitysraportissa. Alue on turpeenoston jälkeen luontaisesta poikkeavassa kasvillisuuden sukkessiovaiheessa, eikä sen vuoksi voida tunnistaa ja arvottaa ns. luontaisia arvokkaita luontotyyppijä. Alueen</li> </ul>

LAUSUNNOT JA MIELIPITEET	Lausunnon huomioon ottaminen
	<p>luontoarvot perustuvat kos-teikkolajistoon lähinnä eläimistön ja linnuston osalta. Kasvillisuudessa ei esiinny erityistä huomionarvoista lajistoa.</p>
<p><i>Pohjois-Pohjanmaan museo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pohjois-Pohjanmaan museolla ei ole huomautettavaa Haapaveden Piipsannevan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta arvokkaiden maisemalueiden ja rakennetun kulttuuriympäristön osalta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei toimenpiteitä.</li> </ul>
<p><i>Puolustusvoimat, 3. Logistiikkarykmentti</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Puolustusvoimat toteaa, että kun tuulivoimahankkeen suunnitelmat tarkentuvat (voimaloiden määrä, korkeus ja sijoittuminen) tulee Pääesikunnalta pyytää lausunto tuulivoimaloiden hyväksyttävyydestä ja mahdollisista tutkaselvitystarpeista. Arvion tutkaselvityksen tekemisen tarpeesta tekee Pääesikunta saatuaan tarkemmat tiedot suunnitelluista tuulivoimaloista. Puolustusvoimien toiminta on riittävästi huomioitu YVA-ohjelmassa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puolustusvoimat pidetään ajan tasalla hankkeen tilanteesta.</li> </ul>
<p><i>Traficom</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pyydämme, että aineistossa olevat viittaukset Liikenteen turvallisuusvirastoon ja Viestintävirastoon muutetaan viittauksiksi Liikenne- ja viestintävirastoon.</li> <li>On suositeltavaa, että tuulivoimahankkeesta vastaavat ovat yhteydessä kaikkiin tiedossa oleviin radiojärjestelmien käyttäjiin lähialueilla. Riittävänä koordinoitietäisyytenä on pidetty noin 30 kilometriä. Radiopaikannusjärjestelmien ja radiolinkkien käyttäjiä sekä teleoperaattoreita tulisi aina informoida tuulivoimahankkeesta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viittaukset muutetaan esityksen mukaisiksi.</li> <li>Radiojärjestelmien käyttäjiltä pyydetään lausunnot ja selvitetään mahdolliset häiriintyvät radiolinkit.</li> <li>Voimalasijoittelussa pyritään huomioimaan olevat radiolinkit, tai mahdolliset häiriöt poistetaan.</li> </ul>
<p><i>Väylävirasto</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Väylävirastolla ei ole suunniteltuun liikennevaikutusten arviointiin huomautettavaa. Lausunnossa tuodaan esille jatkotyössä huomioon otettavia ohjeita ja määräyksiä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei toimenpiteitä.</li> </ul>
<p><i>Mielipide 1 (6 allekirjoittajaa)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kevään alkaessa tulisi selvittää millainen todellinen tilanne on. Yksistään jo suuri määrä tuulimyllyjen pitkiä siipiä laajalla alueella olisi varmaankin lintukannoille surmanloukku. Infraäänit lienee myös sellaisia, että eläimet reagoivat niihin ihmistä helpommin. On tietoa, että hyödylliset riistaeläimet, kuten monet muutkin eläimet pyrkivät mahdollisimman kaus infraäänistä. Myös tämänkin asia kuuluu huomioida luontoarvojen arvioinneissa.</li> <li>On selvää, että näin suuri määrä näin valtavan kokoisia tuulimyllyjä laajalla alueella vaikuttaisi kauaskantoisesti kaikille ilmansuunnille, suuresti maisemia ja näkymiä muuttaen. Me suunniteltujen tuulivoimaloiden vaikutusalueella asuvat olemme huolestuneita tuulivoimaloiden mahdollisesti ihmisten terveydelle haitallisista vaikutuksista.</li> <li>Missään nimessä ei tule myöntää rakennuslupaa eikä rakentaa yhtään tuulivoimalaa sellaiselle alueelle, josta korvin kuultavat äänet kuuluu asutuille alueille.</li> <li>Tuulivoimalat tuottaa pyöriessään infraääntä, jota ei ihmiskorvalla kuule. Infraääni on pahempi ongelma kuin korvilla kuultava ääni, koska infraääni kantautuu monin verroin kauemmas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankealueella on tehty sekä kevät- että syysmuuton selvitykset sekä pesimälinnustospelvitykset. Kirjallisuuslähteinä käytetään viimeisimpiä tieteellisiä tutkimuksia infraäänistä.</li> <li>Voimaloiden näkymisestä eri ilmansuuntiin on tehty valokuvavasoitteita.</li> <li>Tehokkaammat voimalat eivät tarkoita sitä, että voimaloiden melutaso nousee pienempitehoisiin voimaloihin verrattuna. Melumallinnukset on tehty Ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti ja varmistettu, että melun ohjearvot eivät ylitä asutuksen osalta.</li> <li>Tuoreimpien tutkimusten mukaan (Valtioneuvoston Policy Brief 11/2020) tuulivoimaloiden infraäänit eivät aiheuta terveysvaikutuksia ihmisille.</li> </ul>



LAUSUNNOT JA MIELIPITEET	Lausunnon huomioon ottaminen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuulivoimaloiden infraäänien vaikutuksista on Suomessa menossa valtioneuvoston asettama uusi virallinen tutkimus, jossa ovat mukana mm. Terveystieteiden tutkimuskeskus, Kauppa- ja teollisuusministeriö, Suomen työministeriö, Sosiaali- ja terveysministeriö, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto sekä Valtion Teknillinen Tutkimuslaitos. Tutkimuksen tuloksia on luvattu noin vuoden kuluessa. Ennen kun tutkimuksen tulokset valmistuvat, ei tulisi tehdä tuulivoimaloille myönteisiä ympäristövaikutusten arviointoja, eikä myöntää rakennuslupia tuulivoimaloille sellaisille alueille, joilla voimaloilla on haitallisia vaikutuksia ihmisille.</li> <li>Tuulivoimaloiden siivet aiheuttavat pyöriessään mm auringosta heijastuvaa välkettä. Kun kyse on peräti 300 metrin korkuisista voimaloista, välke voi heijastua huomattavan pitkälle. Voimaloita ei tule rakentaa myöskään sellaisille alueille, jossa välkevaikutus ylettyy ihmisten asuinalueille.</li> <li>Pienemmätkin tuulivoimalat ovat aiheuttaneet asunnosakin tuntuvaa maan värinää, joka paikasta ja maastosta riippuen on saksalaisten tutkimusten mukaan ylettynyt, jopa viidentoista kilometrin päähän. On arvailujen varassa kuinka kauaskantoinen värinävaikutus voisi olla näin valtavan suurissa voimaloissa.</li> <li>Suomessakin on jo koettu tuulivoimaloiden tulipaloja, mutta pienempienkin voimaloiden palojen hillitsemisen ja sammuttamisen pelastusviranomaiset ovat todenneet mahdottomaksi. Kun voimalakoneistossa syttyy tulipalo, palavaa materiaalia mm. voi pitkistä siivistä johtuen lennellä suuresta myllystä lähes kilometrin alueelle. Tuulivoimaloiden siivet aiheuttavat palaessaan myrkyllisiä kaasuja, joiden vaara-alue ulottuu tuulen mukana laajalle alueelle.</li> <li>Lisäksi jokaisessa tuulivoimalassa on yli 2000 litraa voiteluöljyä ja haitallisia kemiallisia nesteitä, jotka ovat palonherkkiä ja luontoon päästessään pilaavat vesiä kulkeutuessaan vesistöihin.</li> <li>Aurinkovoimaloiden haitallisista vaikutuksista ei liene esitetty näyttöä miltään taholta. Näin ollen, jos Piipsannevalle halutaan voimaloita rakentaa, aurinkovoimalat yksistään olisi paras ja suositeltavin vaihtoehto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Välkevaikutukset on arvioitu selostuksen kappaleessa 17.3.</li> <li>Hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskejä on tarkasteltu luvussa 21.</li> </ul>
<p><i>Mielipide 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mielipide sisältää tiivistelmän Suomen ympäristöterveys (SYTYe) ry:n vuoden 2016 keväällä toteuttamasta tutkimuksesta, jossa on selvitetty tuulivoimaloiden infraäänien leviämistä ja terveyshaittoja. Tiivistelmä on saatavissa osoitteessa: <a href="https://sytye.fi/2019/">https://sytye.fi/2019/</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tuulivoiman vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja terveyteen on käsitelty luvussa 17.</li> </ul>

#### 2.4.1 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 todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista.

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 purkaminen 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 suuronnettomuus- 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 esitetystä tiedoista

Kuva 2-2. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja vertaillaan eri vaihtoehtoja.

#### 2.4.2 Arviointimenettelyn päätyminen

Yhteysviranomaisen toimittaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläoloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaavalle. 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 yhteysviranomaisen 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.

### 2.5 Arviointimenettelyn osapuolet

#### 2.5.1 Hankkeesta vastaava

**Hankkeesta vastaavana** tässä hankkeessa on Puhuri Oy, joka on suomalainen tuulipuistoja kehittävä ja puistojen valmistuessa omistajilleen sähköä tuottava yhtiö. Puhuri Oy on Kanteleen Voima Oy:n tytäryhtiö, jonka omistavat Katternö ryhmä, Suomen Voima Oy, Kaakon Energia Oy, Valkeakosken Energia Oy ja Ålands Elandelslag.

Puhuri Oy:n tavoitteena on olla valtakunnallisesti merkittävä tuulivoimayhtiö, joka tuottaa ympäristöystävällistä sähköä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Puhuri rakentaa tuulivoimaa tuulisille, mutta ympäristön ja ihmisten kannalta järkeville paikoille. Yhtiöllä on tällä hetkellä tuulivoimahankkeita kehitteillä useamman sadan megawatin edestä.

#### 2.5.2 Yhteysviranomaisen

**Yhteysviranomaisena** hankkeessa toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomaisen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä. Yhteysviranomaisen tehtävänä on huolehtia siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Yhteysviranomaisen hoitaa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 17 § ja 20 §:n mukaiset tiedotukset ja kuulutukset sekä järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet, kerää lausunnot ja mielipiteet, tarkistaa arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä antaa siitä perustellun päätelmänsä.

#### 2.5.3 YVA-konsultti

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

#### 2.5.4 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu **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.

Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- ja ympäristökeskus
- Haapaveden kaupunki
- Kärsämäen kunta
- Siikalatvan kunta
- Ympäristöpalvelu Helmi
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Suomen metsäkeskus, Pohjoinen palvelualue
- Metsänhoitoyhdistys Haapavesi-Kärsämäki
- Haapaveden yrittäjät
- Jokilaaksojen pelastuslaitos
- Riistakeskus Oulu
- Haapaveden riistanhoitoyhdistys
- Haapaveden metsästisyhdistys ry
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys
- Kytökylän maamiesseura
- Kytökylän maa- ja kotitalousnaiset
- Lehonsaaren kyläyhdistys
- Ojakylän maa- ja kotitalousnaiset
- Aakonvuoriyhdistys/Haapaveden Urheilijat
- Pyhäjokialueen Ilmailukerho
- Fingrid Oyj
- Puolustusvoimat, 3. Logistiikkarykmentti
- Liikenne ja viestintävirasto (Traficom)
- Museovirasto
- Pohjois-Pohjanmaan museo



Kuva 2-3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

## 2.6 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

### 2.6.1 Kuulemismenettelyt

Edellä mainittujen osapuolten lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävilläoloaikana kunkin on mahdollista esittää Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle kantansa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista sekä arviointityön riittävydestä. YVA-selostuksen nähtävilläoloaikoista kuulutetaan yhteysviranomaisen toimesta selostuskuulutuksen yhteydessä. Samalla ilmoitetaan yleisötilaisuuksien paikoista ja ajankohdista. YVA-menettelyn etenemisestä tiedotetaan ELY-keskuksen internetsivuilla ([www.ymparisto.fi/piipsannevantuulivoimayva](http://www.ymparisto.fi/piipsannevantuulivoimayva)). Internetsivuilta voi lisäksi ladata YVA-menettelyn raportit ja muut siihen liittyvät viralliset asiakirjat pdf-muodossa.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin YVA-ohjelmavaiheessa 26.3.2019 Kanteleen Voiman tiloissa Haapavedellä. Yleisötilaisuuteen osallistui 33 henkilöä.

YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana järjestetään toinen yleisötilaisuus, jossa muun muassa esitellään vaikutusten arviointityön tuloksia, hankkeen suunnittelutilannetta sekä kaavoitusprosessin tilannetta. Tilaisuuden ajankohdasta ja paikasta ilmoitetaan YVA-kuulutuksen yhteydessä paikallisissa lehdissä ja ELY-keskuksen nettisivuilla.

*Taulukko 2-3. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.*

Mitä	Missä	Milloin
YVA-ohjelmaraaportti Osallistumis- ja arviointisuunnitelma	ymparisto.fi – sivusto, kunnan viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot	helmi-/maaliskuu 2019
Tiedotus- ja yleisötilaisuus	Kunta	helmi-/maaliskuu 2019 (YVA-ohjelmavaihe) maaliskuu 2020 (YVA-selostusvaihe)
YVA-selostusraportti Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos)	Ympäristö.fi –sivusto, kunnan viralliset ilmoitustaulut, hankealueen kirjastot	helmikuu-maaliskuu 2020
Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen	sähköisesti/postilla	YVA-ohjelman ja OAS:in nähtävillä oloaika YVA-selostuksen ja kaavaluonnoksen nähtävillä oloaika
Seurantaryhmän kokous	Kunta	tammikuu 2019 helmikuu 2020
Tiedottaminen hankkeesta	Internet (ymparisto.fi/piipsannevantuulivoimayva) ja Haapaveden kaupungin internet-sivut) paikalliset sanomalehdet	Koko kaavoitus- ja YVA-menettelyn ajan

## 2.7 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

Rakennuslupien myöntäminen Piipsannevan tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen kaupungille hankealueen kaavoittamisesta ja kaupunginvaltuuston on hyväksynyt kaavoitussopimuksen kokouksessaan 11.12.2017.

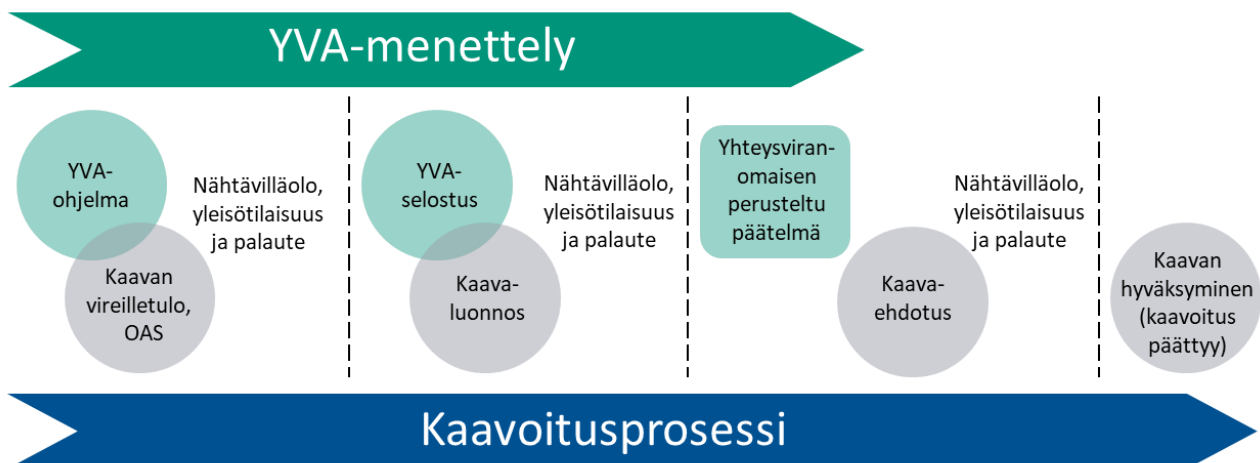
Koska hankkeen YVA- ja kaavaprosessit toteutetaan samanaikaisesti, niihin liittyvät kuulemiset yhdistetään. YVA-lain 22 §:n mukaan ”Hanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ja hankkeen toteuttamiseksi laadittavan kaavan ollessa samanaikaisesti vireillä kuulemiset voidaan sovittaa yhteen. Tällöin kuuleminen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja ilmoittaminen maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisesta osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta sekä kuuleminen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta ja mielipiteen esittäminen kaavan valmisteluaineistosta tai erityisestä syystä kaavaehdotuksen asettaminen julkisesti nähtäville voidaan järjestää yhteisessä menettelyssä. Yhteysviranomaisen ja kaavoituksesta vastaava viranomaisen sopivat yhteensovittamisesta kuultuaan hankkeesta vastaavaa.”

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointiselostus ovat yhtä aikaa nähtävillä ja niistä pyydetään yhdessä lausunnot ja mielipiteet. YVA-selostus ja kaavaluonnos ovat yhtä aikaa nähtävillä ja niistä pyydetään yhdessä lausunnot ja mielipiteet. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet yhdistetään 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.

Hankkeen lupavaiheessa on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä niin että ajantasaistettu perusteltu päätelmä voidaan antaa.



Kuva 2-4. YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen.

### 2.7.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa

Maankäyttö- ja rakennuslaissa on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa pykälissä 77 a § ja 77 b §.

**77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena**

Rakennuslupa tuulivoimalan rakentamiseen voidaan 137 §:n 1 momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena.

**77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset**

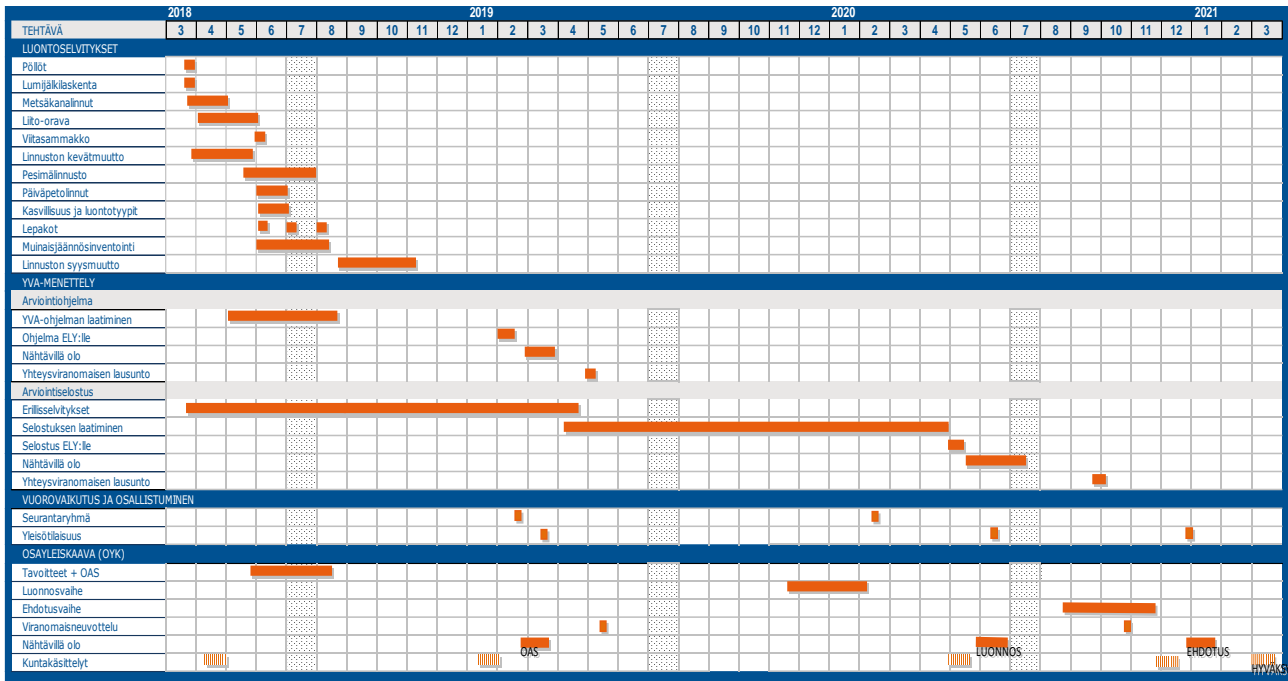
Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

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

**2.8 YVA-menettelyn aikataulu**

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle helmikuussa 2019. Varsinainen arviointityö aloitettiin samanaikaisesti ja sitä on täydennetty YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle keväällä 2020. YVA-selostus asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi. Arviointimenettelystä odotetaan yhteysviranomaisen perusteltua päätelmää alkusyksystä 2020.

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen suunnittelu jatkuu osayleiskaavan laatimisella. Samanaikaisesti tehdään hankkeen ja sähkönsiirron teknistä suunnittelua.



Kuva 2-5. YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulu.

### 3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

#### 3.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

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

Piipsannevan tuulivoimapuistohankkeen laajuuden määrittelemisessä on pyritty sijoittamaan alustavat voimalapaikat niin että ne lähtökohtaisesti aiheuttavat 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.

Toteutusvaihtoehtona tarkasteltiin YVA-ohjelmavaiheessa maksimimäärää tuulivoimaloita, mikä hankealueelle teoreettisesti esiselvitystietojen perusteella voidaan sijoittaa sekä pienempää vaihtoehtoa, jossa voimalasijoittelu on väljempi ja etäisyys lähimpään asutukseen suurempi. YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjenn selvitysten ja mallinnusten sekä YVA-menettelyssä saatavan palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua on tarkennettu ja voimaloiden lopullinen enimmäismäärä on pienentynyt. YVA-selostuksesta saatavan palautteen perusteella voimalamäärä voi vielä tarkentua hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavoitusvaiheessa.

Tuulivoimaloiden tekninen kehitys on ollut viime vuosina vauhdikasta ja voimalakorkeudet ovat kasvaneet muutamassa vuodessa useita kymmeniä metrejä. Suurimmat Suomeen rakenteilla olevat voimalat ovat 250 metriä korkeita. Tässä YVA-menettelyssä varaudutaan voimalakokojen edelleen jatkuvaan kasvuun ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan jopa 300 metriä korkeilla voimaloilla. Tuulivoimaloiden arvioitu kokonaisteho on 4-8 MW.

Tuulivoimapuiston suunnittelun yhteydessä tarkastellaan mahdollisuutta sijoittaa alueelle tulevaisuudessa myös aurinkovoimaloita. Aurinkovoimaloille osoitetut alustavat sijaintialueet molemmille tuulivoiman toteutusvaihtoehdoille on esitetty kartoilla kuvissa 3.1. Aurinkovoiman suunnitelmat ovat hyvin alustavia, eikä aurinkovoiman mahdollisen toteuttamisen ajankohta tai voimaloiden määrä ole vielä selvillä, joten aurinkovoiman vaikutuksia tarkastellaan ympäristövaikutusten arvioinnissa vain yleisellä tasolla.

#### 3.2 Hankkeen vaihtoehdot

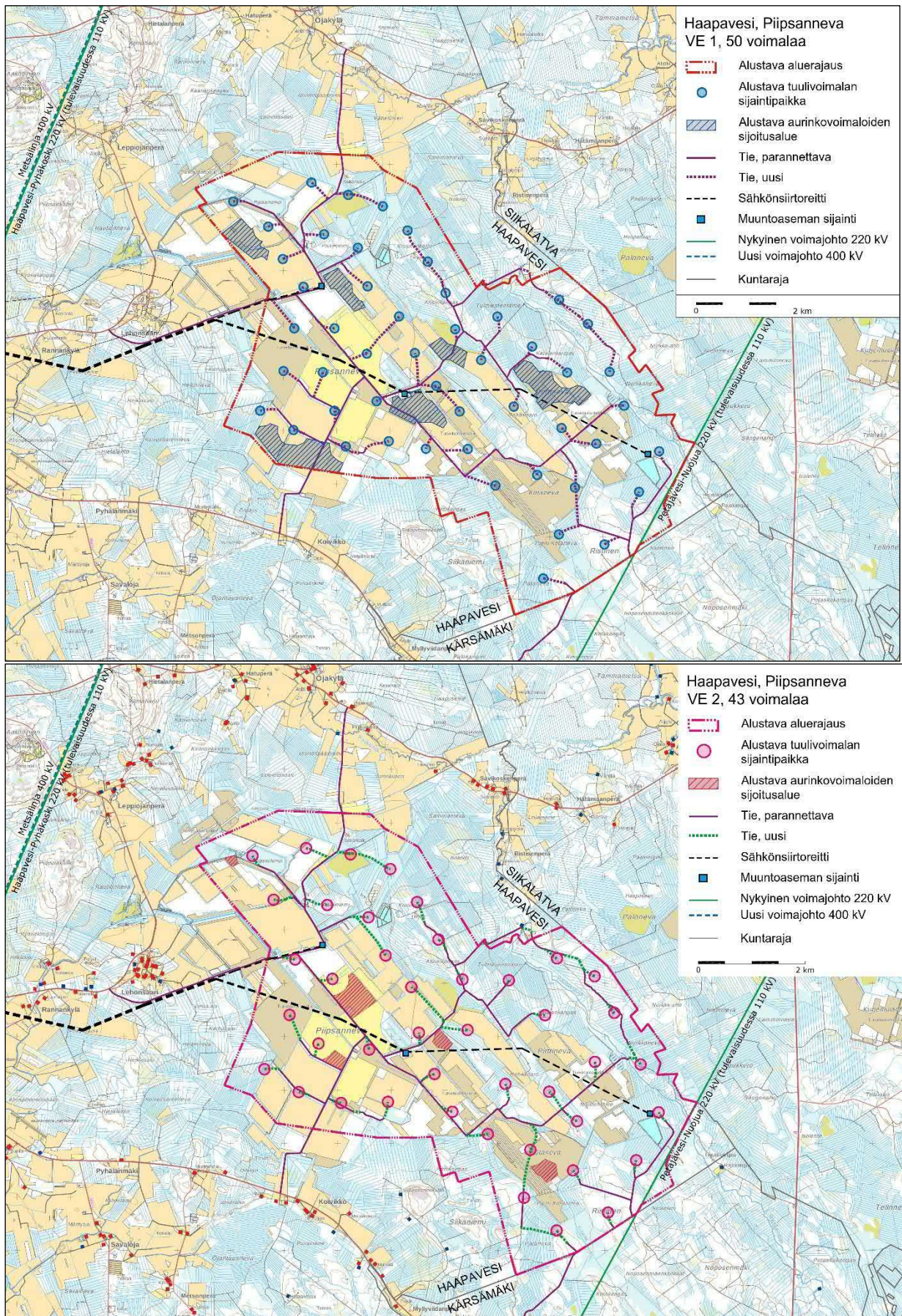
Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan siis seuraavat vaihtoehdot:

**VE 0** **Tuulivoimalat**  
Uusia tuulivoimaloita ei toteuteta, vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

**VE1** **Tuulivoimalat**  
Hankealueelle rakennetaan enintään 50 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

**VE2** **Tuulivoimalat**  
Hankealueelle rakennetaan 43 uutta tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

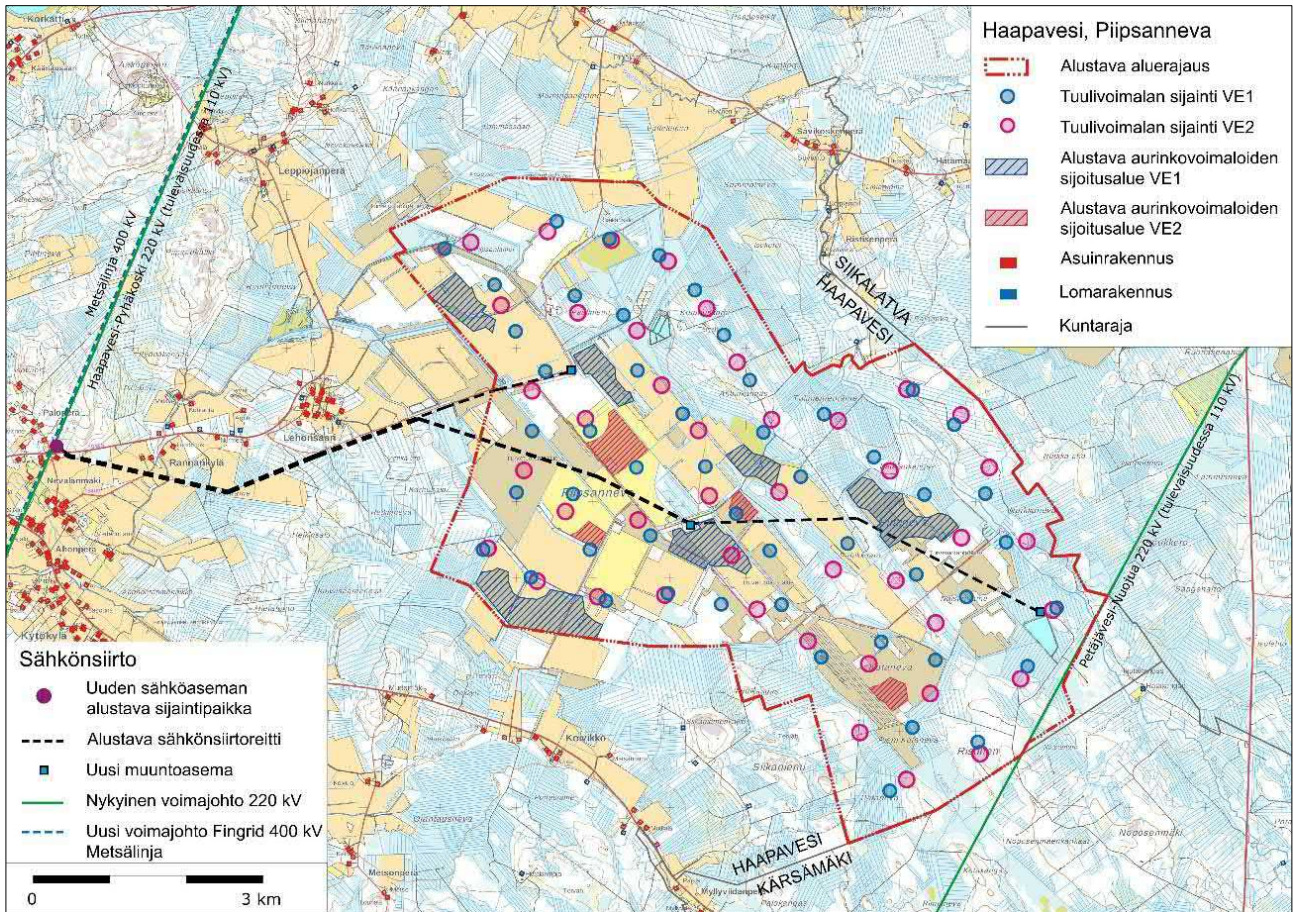




Kuva 3-1. Piipsannevan tuulivoimapuiston hankevaihtoehdot.

### Tuulivoimaloiden lisäksi

Hankealueella tuotettu sähkö on tarkoitus siirtää valtakunnanverkkoon hankealueen länsipuolelle sijoittuvan Fingrid Oyj:n Haapavesi-Pyhäkoski 220 kV (tulevaisuudessa Metsälinja 400 kV ja 110 kV) voimajohtojen kautta. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan uusi sähköasema voimajohtojen läheisyyteen. Hankealueelle rakennetaan kolme muuntoasemaa, joilta sähkö siirretään 110 kilovoltin voimajohtojen avulla rakennettavalle uudelle sähköasemalle (kuva 3.2). Sähkönsiirron ratkaisut ja liittymispisteiden sijainti tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa ja kaavaehdotusvaiheessa. Sähkönsiirron suunnittelussa varaudutaan myös mahdollisesti tulevaisuudessa rakentuvaan aurinkovoimatuotantoon.



Kuva 3.2. Piipsannevan sähkönsiirtoreitit.

## 4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

### 4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat yksityisten maanomistajien omistuksessa. Hankkeesta vastaava on tehnyt vuokrasopimukset tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Hankealueen koko on noin 4304 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan tai kehittyy muuhun maankäyttömotoon. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista (noin 6000 m<sup>2</sup>/voimala), voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita. Tuulivoimarakentamiseen hankealueen pinta-alasta käytetään vain noin 1-2 %.

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 viisi metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on noin 10-15 metriä leveä.



*Kuva 4.1. Ilmakuvasa näkyy toiminnassa olevia tuulivoimaloita. Tuulivoimaloita varten on rakennettu huoltotiet ja nostokentät. Tuulivoimaloiden ympäristössä ja välialueilla aikaisempi maankäyttö on säilynyt ennallaan.*

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit ovat alustavia ja tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnitte-

lun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten rakennetaan tuulipuistoon tarvittava määrä muuntoasemia ja liityntäpisteeseen sähköasema. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5 hehtaaria. Uuden sähköaseman sijoituspaikka tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelussa.

Kapasiteetiltaan 1 MW aurinkosähkön tuotantolaitos tarvitsee noin 1,5-3 hehtaarin tilan aurinkopaneeleille. Maankäyttötarpeessa on huomioitava myös riittävä tila huoltotoimenpiteille sekä paneelirivistöjen välisen varjostusvaikutuksen minimointi.

## 4.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

### 4.2.1 Yleistä

Piipsannevan tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista, alueverkkoon liitettävistä keskijännitekaapeleista, sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta (ja mahdollisesta ilmajohdosta).

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko hankealueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohteet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata.

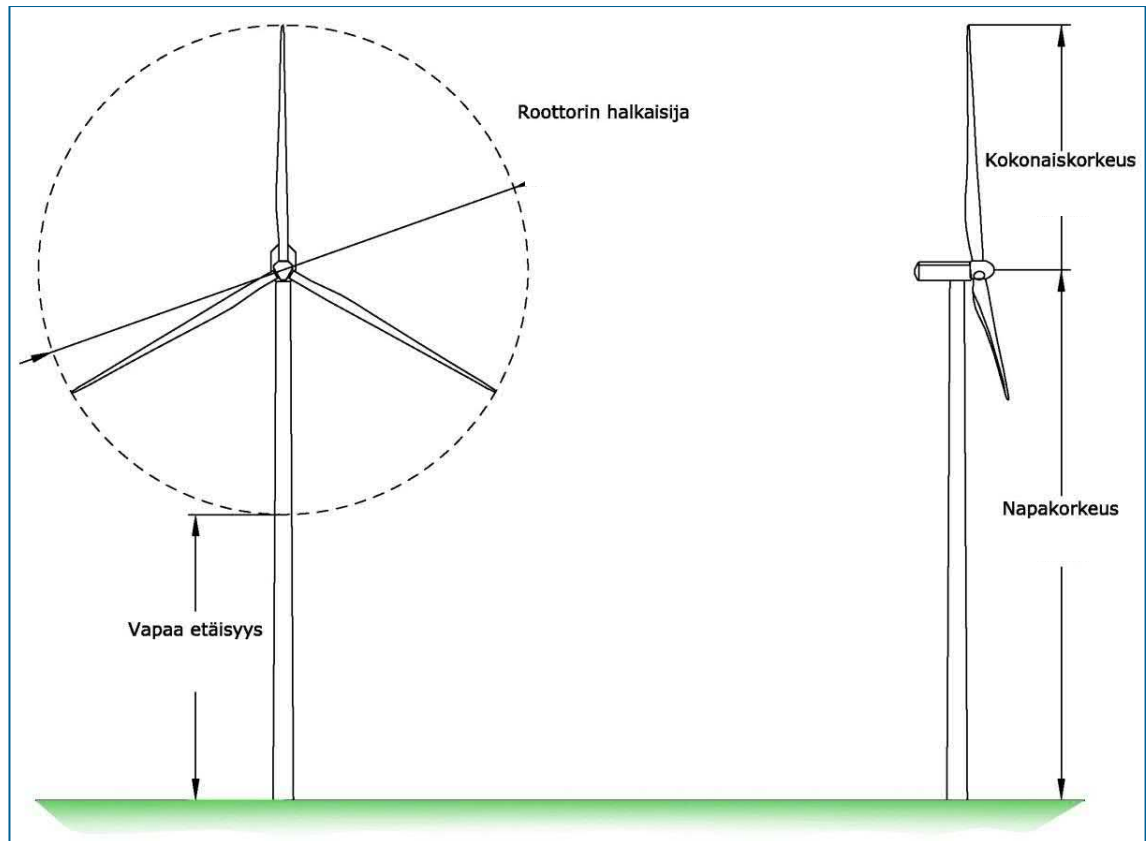
### 4.2.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta 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 4.2). Korkeat voimalatornit voivat edellyttää tornien harustamista.



Kuva 4.2. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista. (Kuvat: Leila Väyrynen ja Ville Suorsa, FCG)

Suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on noin 4-8 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on voimalatyypistä riippuen enintään noin 210-219 metriä ja roottoriympyrän halkaisija noin 150-180 metriä (siipi 75-90 m). Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen (Kuva 4.3.).



Kuva 4.3. Tuulivoimasanastoa. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan maksimikorkeus on noin 300 metriä.

#### 4.2.3 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 suuntaanturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2012).

Voimalan konehuoneen toimintoihin käytetään öljyä. Voimalassa käytettävät öljyt sijaitsevat konehuoneessa ja vaihteistolla varustetussa voimalassa tyypistä riippuen sitä on noin 300-1500 litraa. Suoravetoisissa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin kääntömekanismeineen, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on lisäksi osastoitu vuotoja varten siten, että

mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on kokonaisuudessaan suunniteltu tiiviiksi siten, että se pitää mahdollisen vuodon aikana kaiken konehuoneen öljyn sisällään.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arvion mukaan noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihtotyö toteutetaan voimalatoimittajan valitsemalla urakoitsijalla, jolla on työn vaatima koulutus.

#### 4.2.4 Lentoestemerkinnot

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimapuistoon suunniteltuihin voimaloihin on asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa, joka haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja.



Kuva 4.4. Kiinteät punaiset lentoestevalot. (Kuva: Ville Suorsa, FCG)

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella.

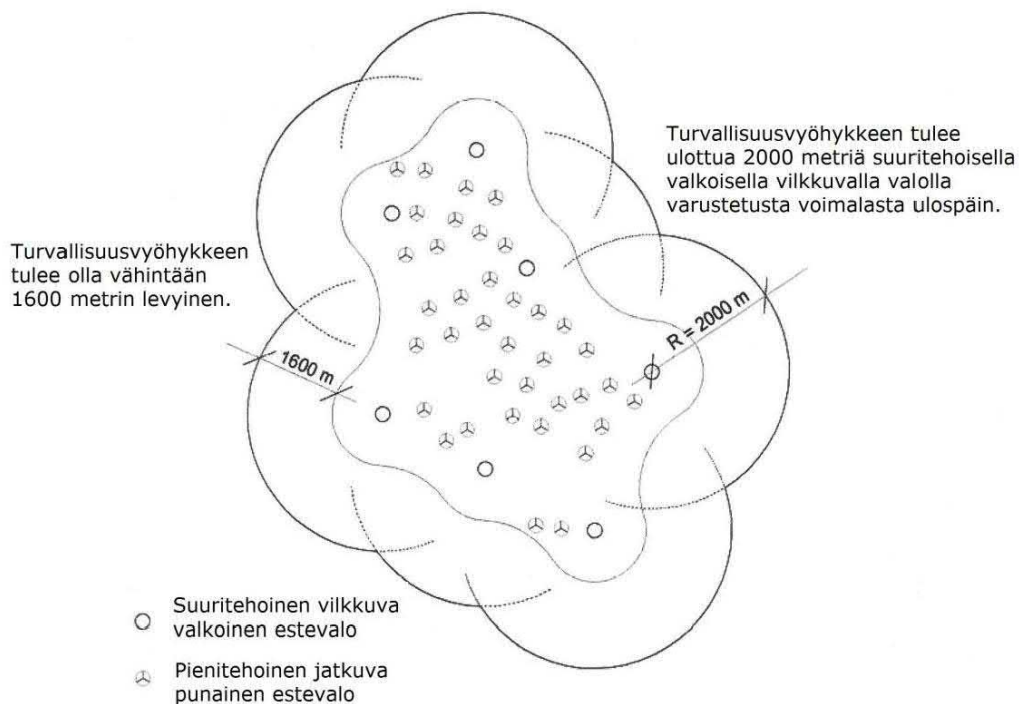
Taulukossa 4-2 on Traficin ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista (12.11.2013).

Taulukko 4-1. Tuulivoimalan lentoestevalot (Trafi, 12.11.2013).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	- B-tyyppin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
Hämärällä	- B-tyyppin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Yöllä	<ul style="list-style-type: none"> <li>- B-tyyppin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai</li> <li>- keskitehoinen (2000 cd) B-tyyppin vilkkuva punainen, tai</li> <li>- keskitehoinen (2000 cd) C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle</li> <li>- Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.</li> </ul>

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1600 metriä (kuva 4.5). Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.



Kuva 4.5. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Trafi 2013)

#### 4.2.5 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaidan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan sopivin ja kustannustehokkain perustamistavavaihtoehto.

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella.

#### *Maavarainen teräsbetoniperustus*

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

#### *Teräsbetoniperustus ja massanvaihto*

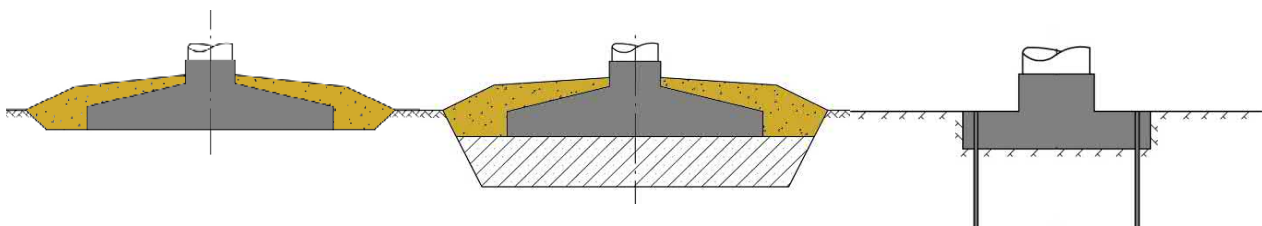
Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 metriä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

#### *Teräsbetoniperustus paalujen varassa*

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppejä on useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

#### *Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus*

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.



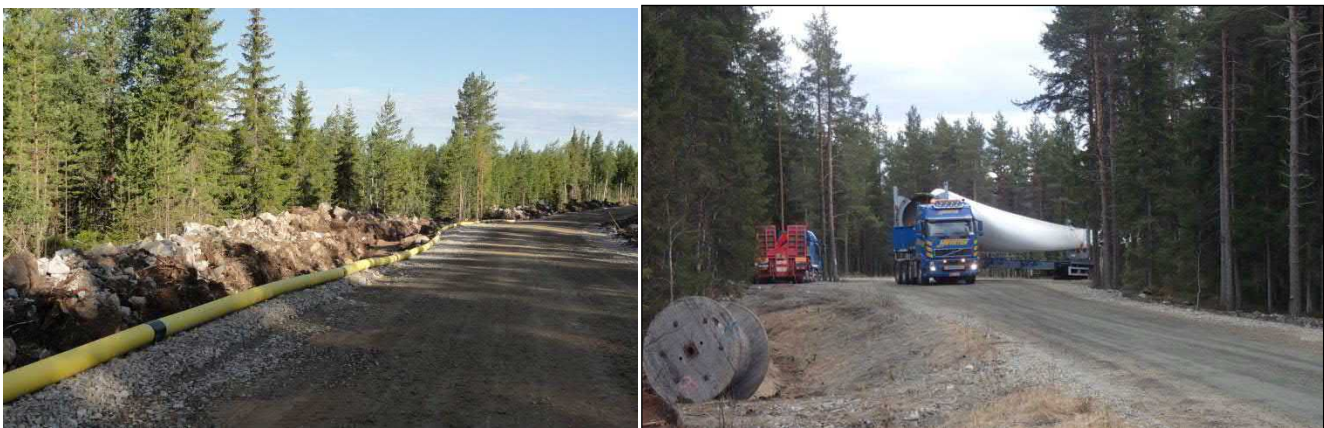
*Kuva 4.6. Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta, teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta.*



#### 4.2.6 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 yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 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 kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.



*Kuva 4.7. (Vasemmalla) Esimerkki tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä. Teitä käytetään muun muassa betonin, soran ja voimaloiden komponenttien kuljetuksiin sekä tuulivoimapuiston käyttövaiheessa huoltoajoihin. Maakaapeli sijoitetaan ojakaivantoon tien reuna-alueelle. (Oikealla) Tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (Kuvat: Ville Suorsa / FCG).*

### 4.3 Sähkönsiirron rakenteet

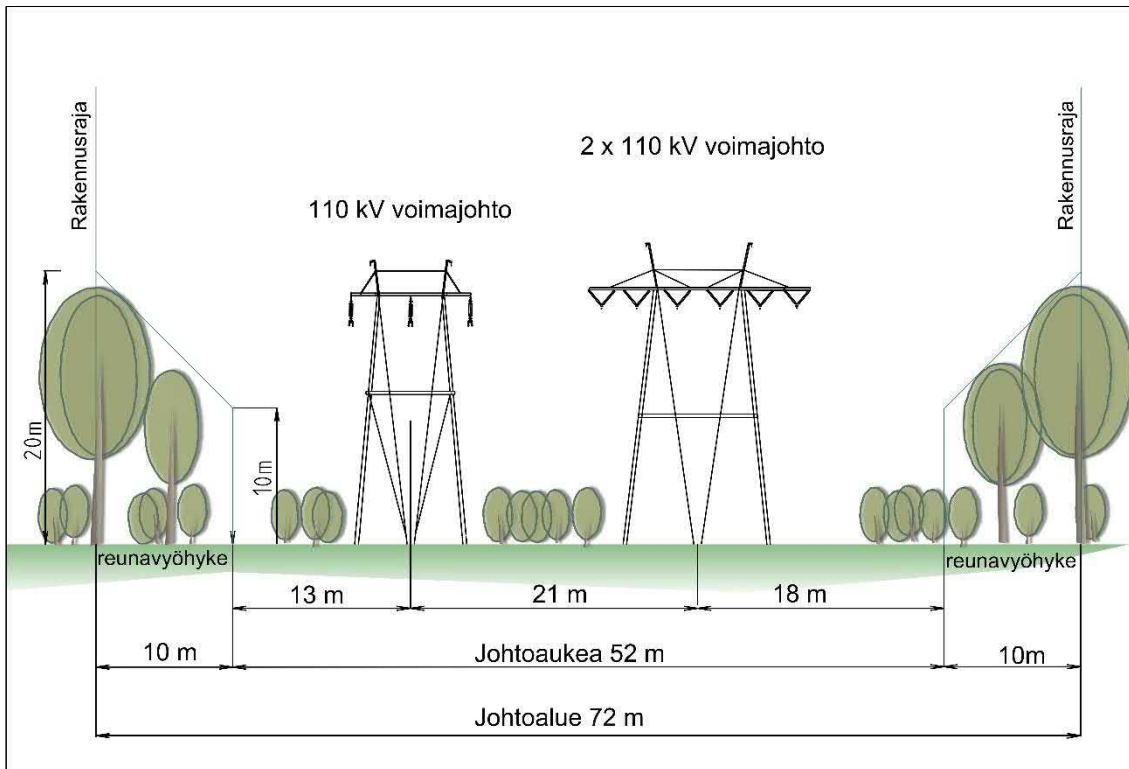
#### 4.3.1 Tuulivoimapuiston muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit

Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit asennetaan huoltoteiden yhteyteen tuulivoimapuistoalueella kaapeliojaan suojaputkessa. Maakaapelit kaivetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Tuulivoimapuiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä puistomuuntajia. Tuulivoimalat tarvitsevat muuntajan, joka muuttaa voimalan tuottaman jännitteen keskijännitetasolle. Voimalakohtaiset muuntajat sijaitsevat voimalatyypistä riippuen voimalan konehuoneessa, tornin alaosan erillisessä muuntamotilassa tai tornin ulkopuolella erillisessä muuntamokopissa.

#### 4.3.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

Hankealueelle rakennetaan kolme muuntamoaa, jotka muuntavat keskijännitteen suurjännitteeksi. Muuntamoilta rakennetaan kolme 110 kV voimajohtoa hankealueen länsipuolelle sijoituvan Fingrid Oyj:n Haapavesi-Pyhäkoski 220 kV (tulevaisuudessa Metsälinja 400 kV ja 110 kV) voimajohdon varten rakennettavalle sähköasemalle. Alustavan suunnitelman mukaan rakennettavista voimajohdoista kaksi rakennetaan samoihin pylväisiin ja yksi erikseen. Lisäksi kaikki kolme voimajohtoa sijoittuisivat samaan johtokäytävään hankealueen ulkopuolella. Voimajohtoa rakennetaan yhteensä noin 30 kilometriä. Voimajohtokäytävän pituus on noin 16 kilometriä.



Kuva 4.8. Voimajohtoalueen poikkileikkaus.



Kuva 4.9. Esimerkki tuulivoimapuiston sähköasemasta (kuva Minna Takalo/FCG).

#### 4.4 Aurinkosähköpuiston rakenteet

Aurinkosähköä tuotetaan kennoista koostuvilla aurinkopaneeleilla. Aurinkokenno on elektroninen puolijohde, jonka ala- ja yläpinnan välille auringonsäteily synnyttää jännitteet. Kytkemällä tarpeellinen määrä kennoja sarjaan saadaan haluttu jännitteen taso.

Teollisen mittakaavan aurinkosähkön tuotantolaitokset koostuvat yhteen kytketyistä aurinkopaneeliryhmistä, tasajännitteen vaihtojännitteeksi muuntavista vaihtosuuntaajista eli inverttereistä sekä aurinkopaneeliryhmien tuottaman vaihtosähkön keskijännitteisiksi muuttavista jakelumuntajista. Yhteen aurinkopaneeliryhmään voidaan liittää noin 2800 yksittäistä aurinkopaneelia, joiden yhteenlaskettu teho on 1 MW. Yli 10 MW tuotantolaitos tarvitsee lisäksi muuntoaseman, joka muuntaa keskijännitteen suurjännitteeksi 110 kV suurjänniteverkkoon liittymisen mahdollistamiseksi. Aurinkopaneelit asennetaan maahan paalujen, tukipilareiden tai jalustojen päälle. Perustustapa valitaan maaperän laadun mukaan.



Kuva 4.10. Esimerkki aurinkopaneeleista. (Kuvat: Suomen Voima Oy, Mäkelänkankaan aurinkovoimalat, Hamina)

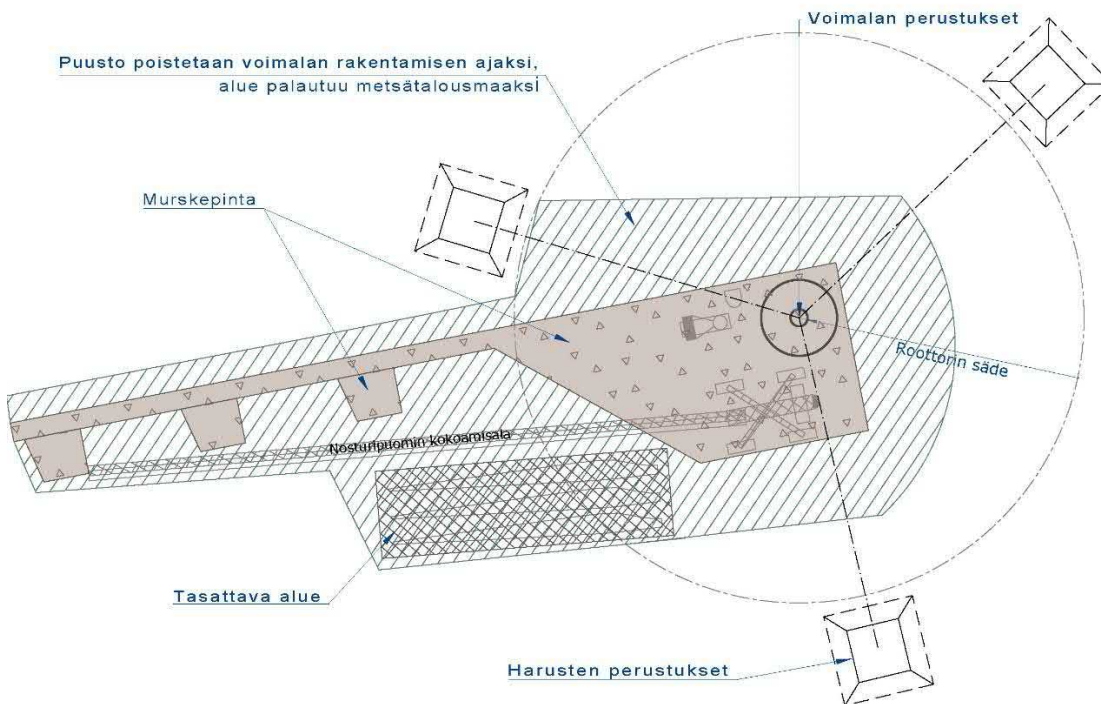
#### 4.5 Tuulivoimapuiston rakentaminen

**Tuulivoimapuiston rakentaminen** aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia.

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.

Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla. 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.

Tuulivoimapuiston rakentaminen on suunniteltu vuosille 2021–2022, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamisen arvellaan kestävän noin kaksi vuotta.



Kuva 4.11. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on toteutusvaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 64,9 km ja toteutusvaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 63,6 km. Oletuksena on, että kiviaineksiä käytetään noin 0,5 i-m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksiä noin 3 500 i-m<sup>3</sup>/voimala. Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 10 300–12 900 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 9 300–11 600 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset on tarkoituksenmukaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 100 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Raahe, Kalajoki tai Kokkola). Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi tavanomaisia kuljetuksia. Jos hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Yhteensä kutakin voimalaa kohden on noin 150–180 kuljetusta riippuen voimalatyypistä. Koko tuulivoimapuiston osalta tämä tarkoittaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 7 500–9 000 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 6 500–7 700 kuljetusta.



Kuvapari 4.12. Huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamista (kuvat: Ville Suorsa/FCG).



Kuvapari 4.13. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (kuvat: Ville Suorsa/FCG).



Kuvapari 4.14. Tuulivoimalan perustusten rakentamista. (Kuvat: Leila Väyrynen, FCG)



Kuvapari 4.15. Esimerkkikuvia tuulivoimapuiston 110/20 kV sähköasemasta. (Kuva: Leila Väyrynen/FCG).



Kuvapari 4.16. Voimaloiden kokoamista (kuvat: Ville Suorsa/FCG).

#### 4.5.1 Voimajohdon rakentaminen

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

Uuteen johtokäytävään sijoittuva voimajohto tarvitsee noin 26 metriä leveästi uutta puutonta johtoaukeaa ja kaksi rinnakkaista voimajohtoa noin 47-52 metriä puutonta johtoaukeaa. Peltoalueilla ja soilla perustus- ja muut raskaammat työt pyritään tekemään rounta-aikana, mikä vähentää ympäristön vaurioita. Pylväiden betoniset perustuselementit ja pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan roudattomaan syvyyteen. Vapaasti seisovan pylvään perustukset valetaan paikan päällä.

Pystytystä varten teräsrakenteiset pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan pulttaamalla. Harustetut pylväät pystytetään autonosturilla tai huonoissa maasto-olosuhteissa telatraktorilla vetämällä.

Johtimet tuodaan paikalle keloissa. Voimajohdot vedetään pylväisiin joko ns. normaalin vetotavan mukaisesti tai kireänvetona. Johtimien liittämisen tehdään räjäytysliitoksien.

#### 4.5.2 Hankkeen rakentamisen aiheuttama liikenne

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimapuistoon saapuvien kuljetusten kokonaismäärä on toteutusvaihtoehdossa VE1 arviolta noin 17 800–21 900 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 arviolta noin 15 700–19 300 kuljetusta.

Hankkeen arvioitu rakentamisaika on molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta (yksi rakentamiskausi noin 10 kuukautta). Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin. Mikäli kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti rakentamisaikalle, on hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 70–120 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Toteutusvaihtoehdossa VE2 hankkeen aiheuttama keskimääräinen raskas liikenne on noin 60–110 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä alueelle saapuvan että poistuvan liikenteen. Jos kiviainekset saadaan hankealueelta tai sen lähistöltä, ovat kuljetukset rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa teitä ja asennuskenttiä rakennettaessa pääosin hankealueen sisällä ja lähialueilla. Tuulivoimaloiden ja niiden perustusten rakentamisvaiheessa kuljetuksia saapuu kauempaa.

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu merkittävä määrä erikoiskuljetuksia, esimerkiksi valmiina paikalle tuotavien osien kuten tuulivoimalan lapojen kuljettamisesta. Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16 kuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta noin 4–6 kuljetusta vuorokaudessa. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa. Arvio hankkeen aiheuttamasta raskaasta liikenteestä on esitetty taulukossa 4-2.

*Taulukko 4-2. Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys eri toteutusvaihtoehdoissa rakentamisaikana.*

Hankkeen aiheuttama raskas liikenne	
VE1 (2 vuotta)	VE2 (2 vuotta)
70–120 ajon./vrk	60–110 ajon./vrk



*Kuva 4.17. Tuulivoimalan torniosien kuljetusta. (Kuva: Ville Suorsa, FCG).*

#### 4.6 Huolto ja ylläpito

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

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–2 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan olettaa 1–2 ennakoimatonta huoltokäyntiä voimalaa kohti vuosittain. Kullakin voimalalla on näin ollen tarpeen tehdä keskimäärin kolme käyntiä vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 2–3 vuorokautta voimalaa kohti. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot ajoitetaan ajankohtaan, 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.



Kuva 4-18. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä. (Kuva: Ville Suorsa, FCG).

#### 4.7 Käytöstä poisto

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. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

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

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

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Tornin puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan pois. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Siivet puristetaan kasaan työmaalla ja kuljetetaan pois. Ne joko sulatetaan tai materiaalit kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosensuojimia ei pureta erikseen pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

##### *Elektroniikka*

Muuntoasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja muuntoaseman elektroniikka kierrätetään erikseen.

##### *Perustukset*

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

##### *Kaapelit ja maakaapelit*

Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.



### *Nostoalueet ja huoltotiet*

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.

#### 4.7.1 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla käyttöikää on mahdollista jatkaa 20–30 vuodella. Tuulivoimapuiston käytöstä poiston jälkeen voimajohdot voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähkönjakelua. Tarpeettomaksi jääneen voimajohdon rakenteet voidaan purkaa ja materiaalit kierrättää.

## **4.8 Turvaetäisyydet**

### 4.8.1 Tuulivoimaloiden turvaetäisyydet

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

Viranomaiset ovat viime vuosina antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Ympäristöministeriö on mahdollisen jäänheiton ja putoavien osien varalle määrännyt turvaetäisyyden, joka on puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2012). 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. Mikäli jostain syystä jäätä pääsee muodostumaan ja sinkoutumaan ympäristöön, lentäisi jää Liikenneviraston tekemien mallinnusten mukaan 200 metriä korkeasta voimalasta enintään 300 metrin etäisyydelle.

Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on enintään 300 metriä ja vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä. Voimaloiden etäisyys kanta-verkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus.

### 4.8.2 Voimajohdon turvaetäisyydet

Johtoaukealla tai sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua sähköturvallisuuden vaarantumista tai haittaa voimajohdon käytölle tai kunnossa pysymiselle. Toisaalta voimajohtojen lähiympäristön maankäytölle ei Suomessa ole virallisia rajoituksia, eikä johtoalueen ympärille vaadita suoja-alueen jättämistä. Voimajohtojen sijoittamisesta teialueiden läheisyyteen ohjeistetaan Liikenneviraston ohjeissa. Voimajohtorakenteiden etäisyys tiestä riittyy kyseessä olevan tien tieluokasta ja liikennemääristä.

## 5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu taulukkoon 5–1. Taulukossa 5–2 on lisäksi esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat.

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

*Taulukko 5-1. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.*

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomaisen/Toteuttaja
Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset		Hankevastaava
YVA-menettely	YVA-laki (252/2017)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Osayleiskaava	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kaupunginvaltuusto
Rakennuslupa	Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)	Kaupungin rakennusvalvontaviranomainen
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Sähkömarkkinalaki (588/2013)	Energiavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon		Hankkeesta vastaava
Erikoiskuljetuslupa	Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lentoestelausunto / Lentoestelupa	Ilmailulaki (864/2014)	ANS Finland Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
Puolustusvoimien hyväksyntä	Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.	Puolustusvoimien Pääesikunta

*Taulukko 5-2 Mahdollisesti tarvittavat luvat.*

Suunnitelma/lupa	Laki	Viranomaisen/Toteuttaja
Ympäristölupa	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)	Ympäristöpalvelut Helmi
Vesilain mukainen lupa	Vesilaki (587/2011)	Pohjois-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-Pohjanmaan ELY-keskus
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503/2005)	Pirkanmaan ELY-keskus
Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle	Maantielaki (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Muinaismuistolain kaajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963 11 § ja 13 §)	Museovirasto

# Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät



## 6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA

### 6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

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 arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen edellä mainittuja vaikutuksia kokonaisvaltaisesti YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (Kuva 6.1).

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.



Kuva 6.1. Hankkeessa selvittävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen 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.

### 6.2 Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron tyyppilliset vaikutukset

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

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen; **rakentamisen** aikaisiin vaikutuksiin, **käytön** aikaisiin vaikutuksiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiassa tiestön ja tuulivoimala-alueiden 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 ilmajohtoilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa ja maakaapeleilla toteutettavissa sähkönsiirtohankkeissa. Maakaapeleilla toteutettavassa hankkeessa vaikutuksia aiheutuu lähinnä kaapelin asennusvaiheessa ja ilmajohtoilla toteutettavissa hankkeissa koko ilmajohtodan elinkaaren ajan. Arviointityön perusteella hankkeen vaikutusalueet tarkentuvat ja saattavat laajentua tai rajautua tässä ohjelmassa arvioidusta.



*Kuva 6.2. Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.*

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoimapuistolle sekä sen vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin YVA-ohjelmavaiheessa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon YVA-menettelyä varten perustetun seurantar ryhmän antaman huomioidut ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt, kyselyt ja haastattelut on tehty vuosien 2018-19 aikana.

Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu tavalla, jossa kuvataan ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja kohteen herkkyys sekä arvioidaan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, hankelueella tehtyihin selvityksiin sekä mallinnoihin.

YVA-ohjelmavaiheessa arvioitiin, että keskeisimpiä vaikutustyyppisiä tämän hankkeen ympäristövaikutusten kannalta ovat vaikutukset maankäyttöön ja maisemaan, alueen virkistyskäyttöön, rakennuspaikkojen ja lähiympäristön luontoon sekä linnustoon, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä melun ja varjon muodostumisen aiheuttamien vaikutusten kokemiseen.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- metsästyksen ja virkistyskäyttöön
- maisemaan
- linnustoon
- melun ja varjon muodostumiseen

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-ohjelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä (mm. liikenne, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta). Hankkeen luonteesta ja sijainnista johtuen vähemmälle huomiolle on voitu jättää hankkeen vaikutukset maaperään ja haitallisiin ilmastopäästöihin. Hankkeen toteuttamisen perusajatuksena on osaltaan parantaa ilmastoa ja ilmanlaatua lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä.

### 6.3 Aurinkovoimaloiden tyypilliset vaikutukset

Tuulivoiman ympäristövaikutusten lisäksi tarkastellaan mahdollisesti tulevaisuudessa toteutettavan aurinkovoiman ympäristövaikutuksia yleisellä tasolla. Aurinkovoimaloiden merkittävimmät

mät ympäristövaikutukset kohdistuvat laajemmin maisemaan ja paikallisesti luonnonympäristöön, pesimälinnustoon ja pieneläimistöön. Lisäksi teollisen mittakaavan aurinkoenergian tuotantoalueen keskeisempiä selvitettäviä ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset maankäyttöön, muinaismuistoihin ja kulttuuriperintöön, maaperään ja vesistöihin sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

## 6.4 Tarkasteltava vaikutusalue

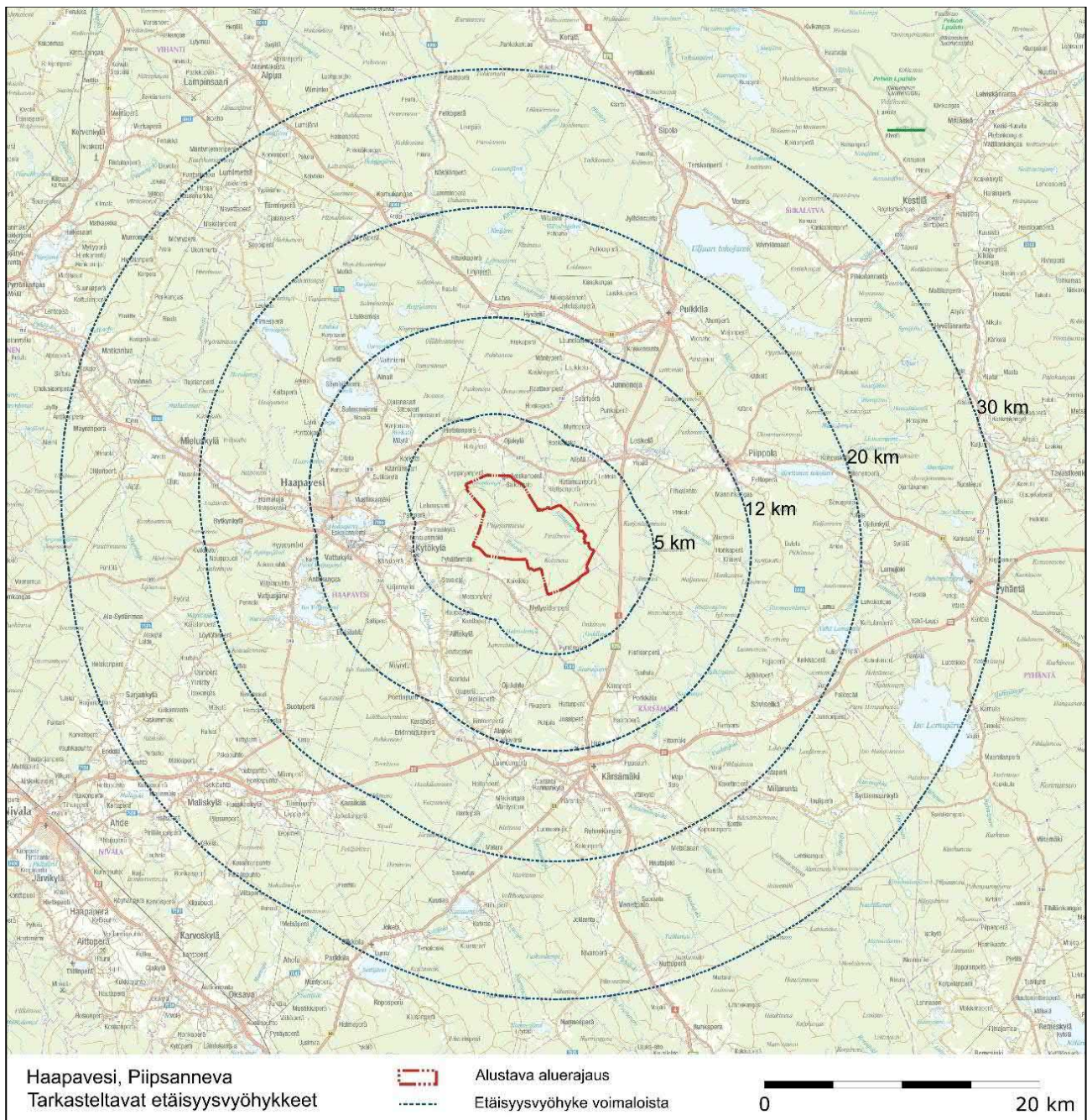
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

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 6-1) esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyyppien ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa 6.2.

*Taulukko 6-1. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.*

Vaikutustyyppi	Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoimapuistoalue lähiympäristöineen (n. 5 km). Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä sekä sähkönsiirtoreitillä.
Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet	Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle 0–12 km:n etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella 12–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestön vahvistaminen, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. Sähkönsiirron ja aurinkovoimaloiden maisemavaikutukset ulottuvat sille etäisyydelle, mille voimajohto tai aurinkovoimaloita voidaan maastossa havaita.
Muinaisjäännökset	Rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä sähkönsiirtoreiteillä.
Luonto	Tuulivoimaloiden ja aurinkovoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, sähkönsiirron alueet. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat.
Linnusto	Tuulivoimapuiston 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. Lentotasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoimapuisto sijoittuu.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot	Vaikutuskohtainen arviointi, enimmillään noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä.
Ajallinen vaikutus	Hankkeen koko elinkaari.
Yhteisvaikutukset	Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin vaikutustyyppien edellyttämässä laajuudessa.



Kuva 6.3. Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km hankealueen ympärillä.

**Maankäyttöä** tarkastellaan laajana maakuntaa, kuntaa ja kunnan yhdyskuntarakennetta koskavana kokonaisuutena. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen suunnittelualueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyisessä maankäytössä. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä.

**Luontovaikutukset** eli vaikutukset kasvillisuuteen, lajistoon ja arvokkaisiin elinympäristöihin, rajataan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Vaikutustarkastelussa otetaan huomioon ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai erityistä suojelua vaativien kasvien ja eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen. Myös hankealueen ekologinen toiminta ja sen jatkuvuus kokonaisuutena arvioidaan, samoin kuin elinympäristöjen eheys.

**Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin** kohdistuvat vaikutukset arvioidaan maaperän osalta rakennuspaikoilla sekä vaikutukset lähimpiin maaperän arvokohteisiin. Pohjavesivaikutusten arvioinnissa käsitellään hankealueella sekä lähiympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet. Pintavesiin kohdistuvassa vaikutusarviossa käsitellään mahdolliset pienvalluma-aluemuutokset koko hankealueella sekä mahdolliset pintavesien määrälliset ja laadulliset muutokset.

**Alueen linnustoa** tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa koko tuulivoimapuiston alueella sekä ympäristössä huomioiden lähiseudun arvokkaat lintualueet ja lintujen mahdollinen liikkedintä. Hankealueen pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan vaikutuksia muuttolinnustoon seurannalla hankitun aineiston perusteella. Linnustovaikutusten osalta hankkeen vaikutusalue ulottuu maisemavaikutusten tavoin melko laajalle.

**Muinaismuistoihin** kohdistuvat vaikutukset on arvioitu rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston alueella sekä maakaapelireitin alueella.

**Rakennettuun kulttuuriympäristöön** kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kohteisiin muodostuvien muutosten laadun ja määrän perusteella.

**Maisemavaikutusten** tarkastelu on ulotettu alueen ympäristöön niin kauas kuin tuulivoimapuisto voidaan käytännössä ihmissilmin havaita. Tämä tarkoittaa noin 20–30 km sädettä.

**Meluvaikutukset ja varjon muodostumisen** vaikutukset on tarkasteltu siinä laajuudessa, kuin laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia.

**Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** on tarkasteltu kuntien alueen laajuudella, ja siinä laajuudessa kuin maisemavaikutukset ovat ihmissilmin havaittavissa. Keskeisin huomio on kohdistunut noin 5 km säteelle tuulivoimapuistosta.

**Vaikutukset riistatalouteen** sekä metsästyksen virkistyskäyttömuotona on tarkasteltu laajemmin. Riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on tarkasteltu laajemmalla alueella, sillä metsästyksen ja riistan liikkuminen sijoittuvat aina laajemmalle alueelle.

**Liikennevaikutukset** on tarkasteltu pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaiset.

**Yhteisvaikutuksia** muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu niiden hankkeiden kanssa, joista voi aiheutua yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu vaikutustyypeittäin ja tarkastelualueen laajuus määräytyy vaikutustyyppin mukaan.

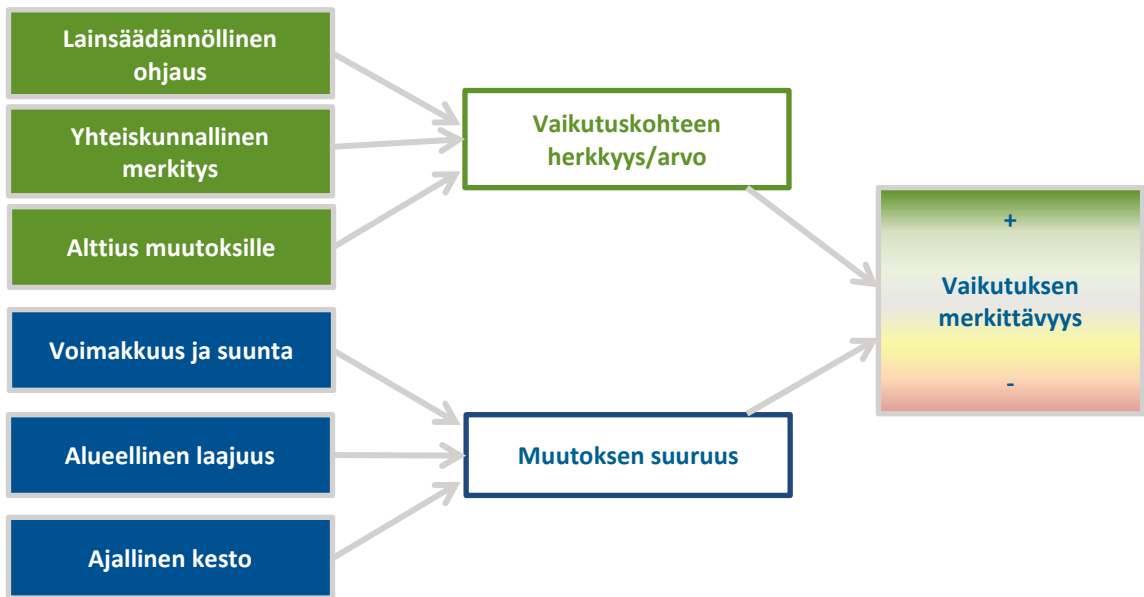
## 6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Piipsannevan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointi perustuu vaikutuskohteiden herkkyyden/arvon, vaikutusten suuruusluokan ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun (Kuva 6.4) Imperia-hankkeessa<sup>1</sup> kehitetyjä menetelmiä käytetään. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.

---

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





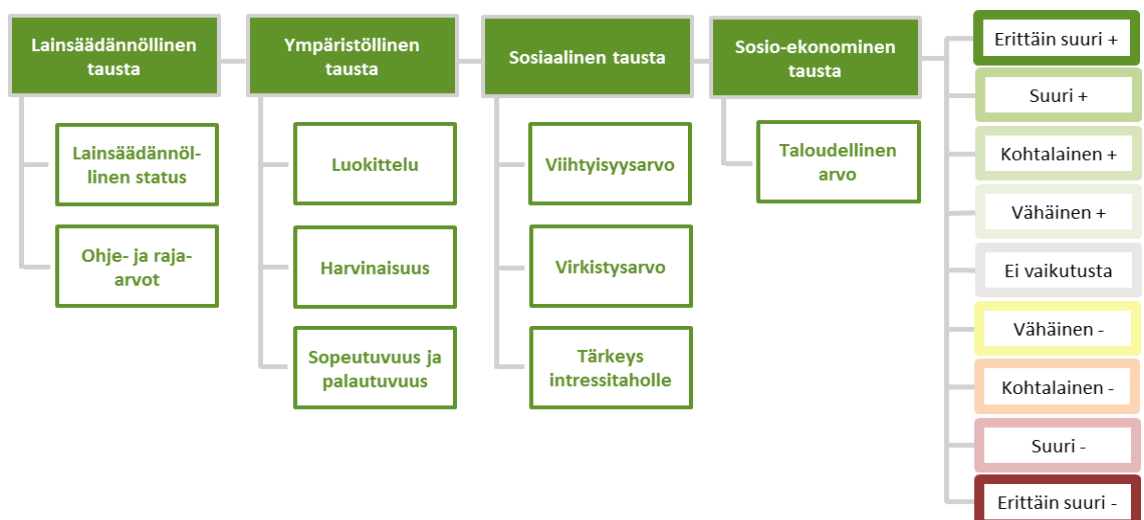
Kuva 6.4. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.

#### 6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle voidaan arvioida kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyyden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosio-ekonominen tausta seuraavassa kuvassa (Kuva 6.5) 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. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa kohteen arvon ja herkkyuden määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Vaikutuskohteen herkkyys luokitellaan tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa neljään luokkaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri (kuva 6.5.).

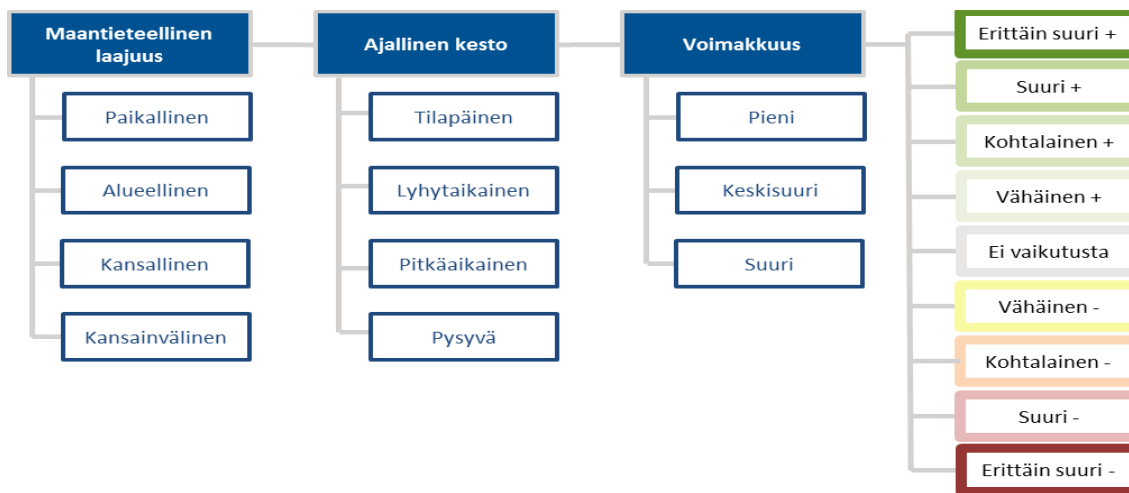


Kuva 6.5. Periaate vaikutuksen herkkyuden/arvon arvioimiseksi.

### 6.5.2 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 kestoltaan muutos voi olla väliaikainen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (kuva 6.6).

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. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.



Kuva 6.6. Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuskohteen vuorovaikutuksen laajuuden määrittäminen mallinnustekniikoilla, esim. melun ja välkkeen leviämismallinnus ja näkymä-aluemallinnus.
- 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

### 6.5.3 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään seuraavan taulukon (taulukko 6-2) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, 5) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen.

Taulukko 6-2. Vaikutuksen 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/herkkyden vaikutuskohteisiin/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.

Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu ilman haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteitä. Lieventämistoimenpiteitä on arvioitu erikseen kunkin luvun lopussa.

## 6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyyvertailuja 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 mai-semahaittaan.

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.

## 6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohdaksi 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 sähkönsiirron linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tapahtuvassa jatkosuunnittelussa.

## 6.8 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 jokaisessa vaikutusten arviointiluvussa erikseen sekä erillisselvitysraporteissa.

## **6.9 Vaikutusten seuranta**

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelmaehdotus hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaohjelma 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.

## **7 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN**

### **7.1 Vaikutusten tunnistaminen**

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston 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. Vaikutuksia nykyisen asutuksen asumisviihtyvyyteen käsitellään maisema-vaikutusten ja ihmisvaikutusten arvioinnin yhteydessä luvuissa 8 ja 17.

Aurinkovoimaloiden välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät samalla tavoin kuin tuulivoimaloidenkin vaikutukset, paitsi aurinkovoimaloiden alue tyypillisesti aidataan ilkvallan estämiseksi. Tämä rajoittaa aurinkovoimaloiden alueella liikkumista.

### **7.2 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 asuin- tai lomarakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille.

### **7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleiskaavat, 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.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken kuvaillaan. Vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä tarkastellaan hankkeen sijaintikunnan sekä lähelle sijoittuvien naapurikuntien 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. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön ovat arvioineet asiantuntijavaroista FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä arkkitehti Janne Tolppanen ja projektipäällikkö Leila Väyrynen.

## Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavoitustilanteeseen perustuen. Arvioinnissa on huomioitu, miten olemassa oleva kaavoitus tukee suunniteltua toimintaa ja onko vaikutusalue kaavoitustilanteensa vuoksi herkkää suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle. Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy kohteen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen maankäytön perusteella. Herkkiä muutokselle ovat mm. alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, asumista tai virkistyskäyttöä.

Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella.

Maankäyttövaikutusten sekä kaavoitusvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

## 7.4 Hankealueen nykytila

### 7.4.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Haapaveden kaupungin itäosassa rajautuen Siikalatvan ja Kärämäen kunnanrajoihin. Hankealueelta on Haapaveden keskustaan noin yhdeksän kilometriä, Kärämäen ja Piippolan keskustoihin on noin 12 kilometriä ja Pulkkilan keskustaan noin 15 kilometriä. Valtatie 4 sijoittuu hankealueen itäpuolelle noin kahden kilometrin etäisyydelle. Hankealueen kaakkoisosaan sijoittuu Fingrid Oyj:n 220 kV voimajohtolinja.

Hankealueen pinta-ala on noin 4300 hehtaaria. Hankealue on suhteellisen tasaista, isoja korkeuseroja ei ole. Maasto kohoaa hieman luoteis-länsiosan noin 95 metristä kaakkoisosaan noin 115 metriin. Piipsanneva on ollut Suomen suurin ja yksi Euroopan suurimmista turvetuotanto-alueista. Turvetuotannossa on ollut kaikkiaan 2310 hehtaaria. Turvetuotantoa alueella harjoittaa Vapo. Turvetuotanto on loppumassa arviolta vuoteen 2023 mennessä. Tällä hetkellä turvetuotantokelpoista alaa on jäljellä noin 220 hehtaaria.

Turvetuotannosta vapautuvat alueet siirretään uuteen maankäyttömuotoon viimeistään kahden vuoden kuluessa tuotannon päättymisestä. Vapo on myynyt tuotannosta poistuneita alueita tai luovuttanut vuokratut alueet takaisin maanomistajille. Suurin osa tuotannosta poistuneesta alueesta on nykyään maatalouskäytössä esimerkiksi viljapeltoina. Tuotannosta poistuneilla alueilla on kokeiltu mm. ruokohelpin viljelyä energiakäyttöön, mutta siitä on luovuttu ja alueet otettu muuhun viljelykäyttöön tai kosteikoiksi. Osa tuotannosta poistuneista maista on luontaisesti kasvittunutta tai metsittynyttä. Alueesta on metsitetty noin 200 hehtaaria ja noin 50 hehtaarin koealueilla testataan muun muassa energiapajun kasvatusta. Lintukosteikkoja on perustettu alueille, jotka peittyvät vedellä ilman kuivatuspumppeuksia. Kosteikkoja on noin 110 hehtaaria ja lisäksi tulva-aikana kosteikkojen määrä lähes tuplaantuu. Turvetuotannon takia alueella lisäksi pintavalutuskenttiä ja vesiensuojelurakenteita. Muu osa hankealueesta on tavanomaisessa metsätalouskäytössä.

Hankealueelle sijoittuu muutamia turvetuotantoa tai metsätaloutta palvelevia rakennuksia, ja yksi vanha tyhjillään oleva asuinrakennus (autiotalo, ei enää kiinteistörekisterissä) alueen pohjoisrajalla. Hankealueella on kattavasti olemassa olevaa tiestöä.



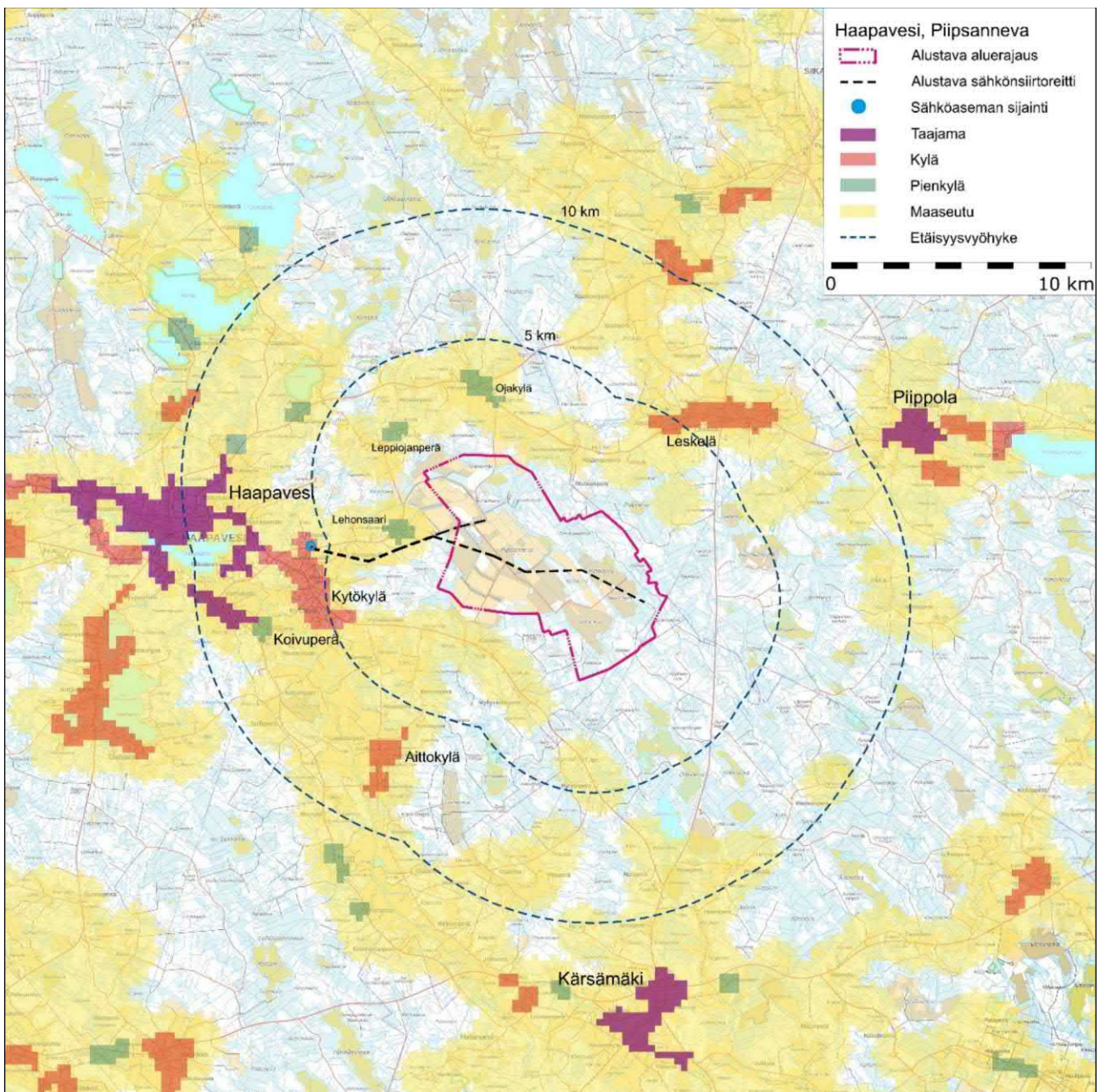
Kuva 7.1. Hankealueella on nykytilanteessa turvetuotantoalueita, peltoja, vesiensuojelurakenteita, kasvittuneita alueita, kosteikkoja ja metsätalousaluetta.

## 7.5 Yhdyskuntarakenne

Hankealueella ja sen lähiympäristössä on metsätalousaluetta, turvetuotantoalueita ja peltoalueita. Lähin taajama-asutus sijaitsee Haapaveden keskustassa ja Haapajärven etelä- ja itäpuolella lähimmillään noin 7,4 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (kuva 7.2). Piippolan ja Kärämäen keskustoissa on myös taajama-asutusta.

Hankealuetta lähimmät kylät ovat Kytökylä länsipuolella (asutus lähimmillään noin 4,9 kilometriä lähimmistä voimaloista), Leskelä koillispuolella (4 km) ja Aittokylä eteläpuolella (5,8 km). Lähimmät pienkylät ovat Ojakylä pohjoispuolella (lähimmillään noin 2,4 kilometriä lähimmistä voimaloista), Leppiojanperä luoteispuolella (2,1 km) ja Lehonsaari länsipuolella (2,1 km). Kylien ympärillä ja Pyhäjokivarressa on laajoja peltoalueita.

Hankealueen itä- ja kaakkoispuoli ovat harvaan asuttuja ja metsäisiä alueita, eikä sinne sijoitu lainkaan kyläasutusta tai laajoja peltoalueita.



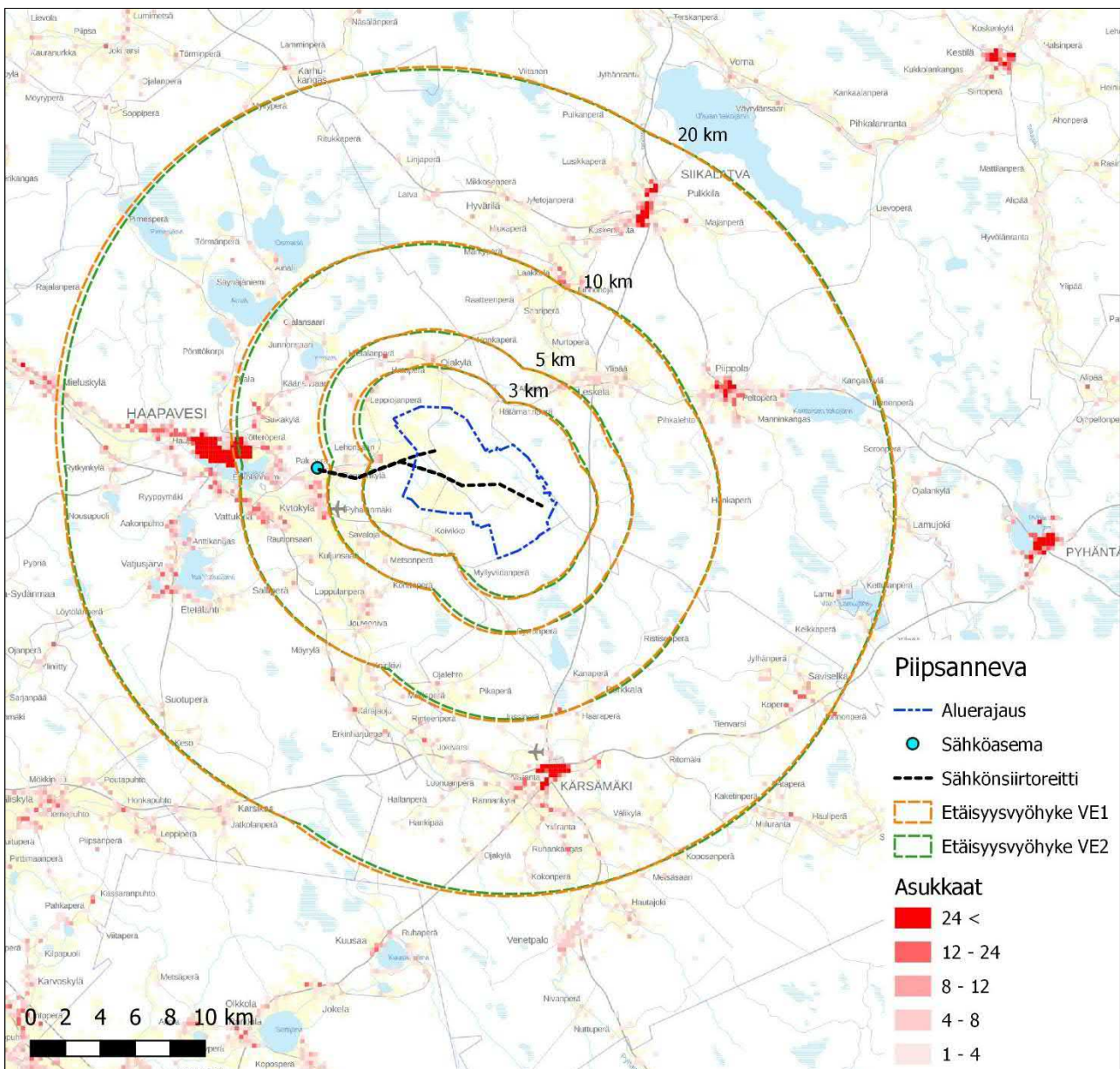
Kuva 7.2. Yhdyskuntarakenne hankealueen ympäristössä (Lähde: SYKE avoin tieto 2018).



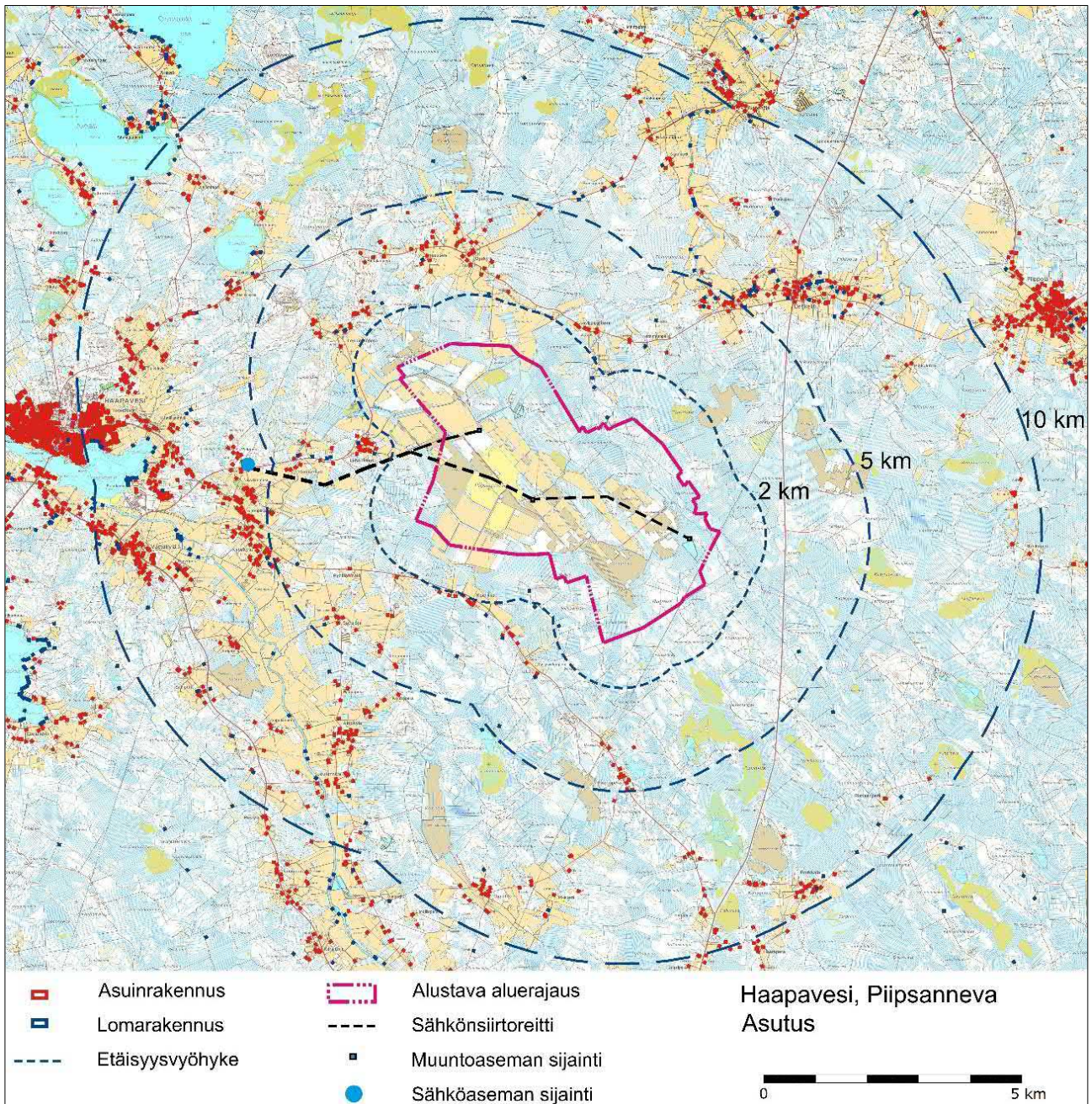
## 7.6 Asutus ja väestö

Haapavedellä oli vuoden 2018 lopussa 6854 asukasta. Väestöstä suuri osa asuu Haapaveden keskustassa ja Haapajärven ympäristössä. Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua (kuva 7.3). Haja-asutusta sijoittuu pienkylien lisäksi teiden varsille. Tilastokeskuksen ruututietokannan mukaan alle viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuu 365 asukasta (taulukko 7-1).

Hankealueen pohjoisosiin sijoittuu yksi autiotalo. Vakituiseen asutukseen on etäisyyttä vähintään kaksi kilometriä suunnitelluista voimaloista. Lähimmät varsinaiset asuinrakennukset sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle Savikoskenperälle ja eteläpuolelle Koivikkoon noin kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Asutusta hankealueen ympäristössä on lisäksi pohjoispuolella Ojakylässä ja Hattuperällä, luoteispuolella Leppiojanperällä ja länsipuolella Lehonsaassa. Hankealueen itä- ja kaakkoispuolella ei ole asutusta (taulukko 7-1 ja kuva 7.4). Tilastokeskuksen Ruututietokannan mukaan hankealueen lähiympäristössä 2-3 kilometrin etäisyydellä voimaloista on vaihtoehdossa VE1 74 asuinrakennusta ja asuu 136 asukasta ja vaihtoehdossa VE2 67 asuinrakennusta ja asuu 122 asukasta.



Kuva 7.3. Asukkaat hankealueen ympäristössä (Tilastokeskus: Ruututietokanta 2018).

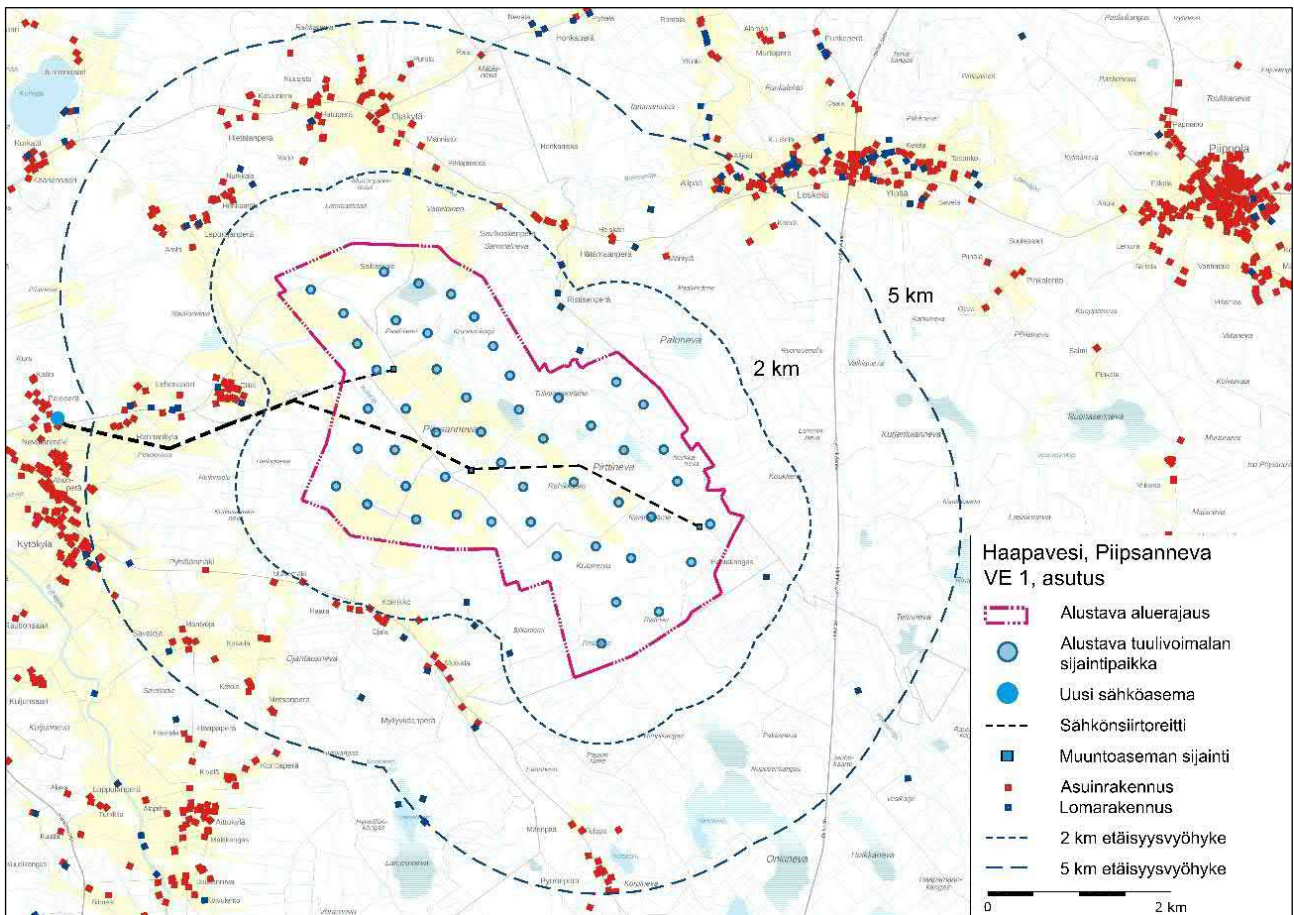


Kuva 7.4. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapuiston ympäristössä (Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2018).

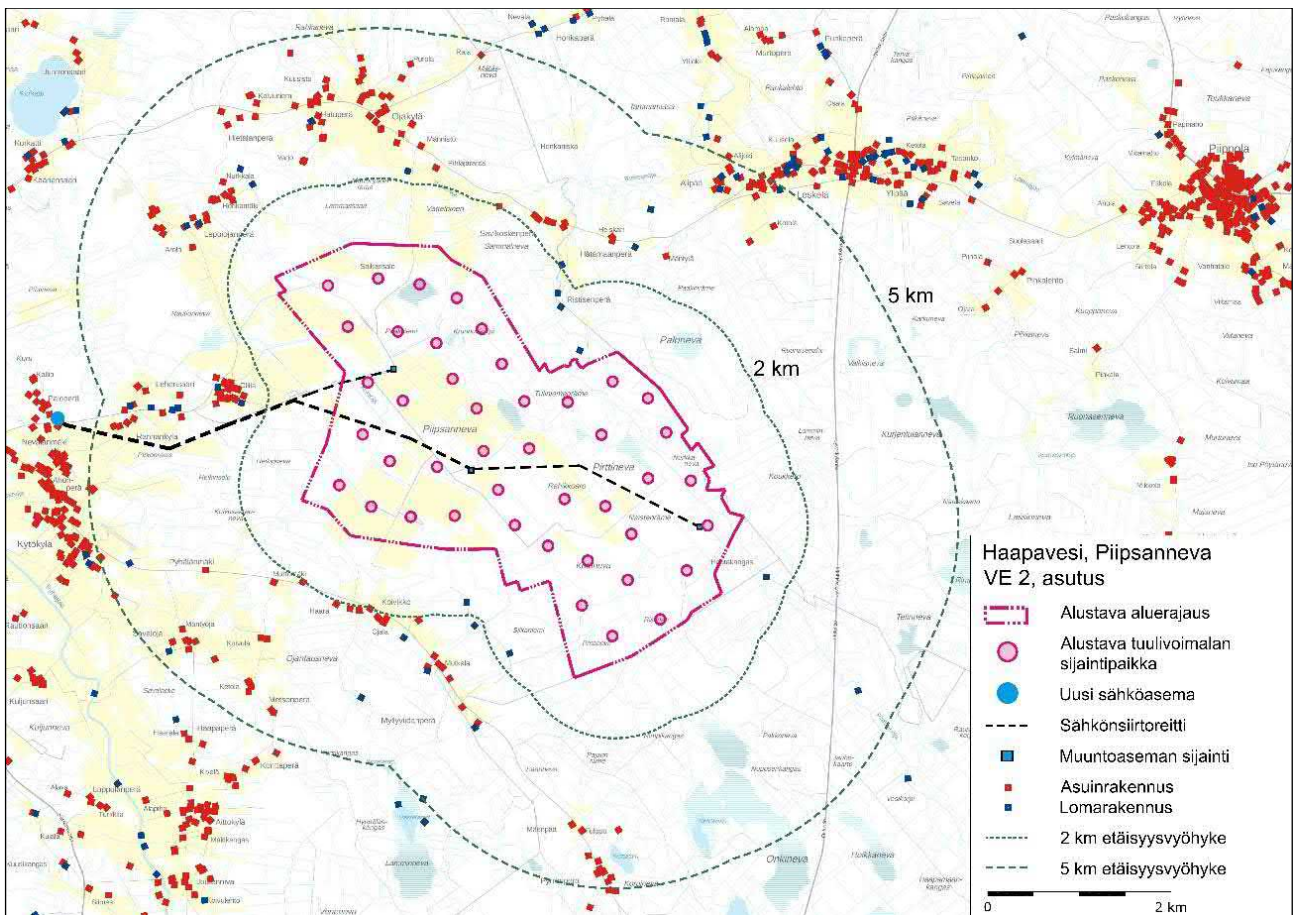
Hankealueelle ei sijoitu yhtään lomarakennusta. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat hankealueen koillispuolelle noin 0,9 kilometrin etäisyydelle ja itäpuolelle noin 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta. Alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee yhteensä kuusi lomarakennusta. Muut ympäristön lomarakennukset sijoittuvat vähintään kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu vain hajanaista loma-asutusta (taulukko 7-1, kuva 7.4).

Taulukko 7-1. Hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2017 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2018) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2018).

Piipsanneva VE1	Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
	Alle 3 km	136	74	17
	3-5 km	229	109	16
	5-10 km	2422	995	140
	10-20 km	8084	3082	392
Piipsanneva VE2	Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
	Alle 3 km	122	67	16
	3-5 km	243	117	18
	5-10 km	2059	870	134
	10-20 km	8432	3208	396



Kuva 7.5. Asuinrakennukset ja vapaa-ajan asunnot tuulivoimapaiston lähialueella vaihtoehdossa VE1(Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2018).



Kuva 7.6. Asuinrakennukset ja vapaa-aajan asunnot tuulivoimapuiston lähialueella vaihtodossa VE2 (Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2018).

Alustavan voimajohtoreitin läheisyyteen alle 100 metrin etäisyydelle (noin 90 metriä) suunnitellusta voimajohdosta sijoittuu yksi asuinrakennus reitin länsipäässä. Voimajohdon ja asuinrakennuksen väliin jää suojapuustoa. Alle 300 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimajohtoreitistä sijoittuu lisäksi kaksi asuinrakennusta ja yksi lomarakennus.

## 7.7 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

**Tavoite:** 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.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueiden omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Yleiskaava lisää paikallista sähköntuotantoa ja siten alueen omavaraisuutta. Tuulivoimapuisto edistää myös Haapaveden kaupungin elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien yritysten toimintaedellytyksiä.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää täten tavoitetta vähähiiliselä yhdyskuntakehitykselle. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden ja sähkönsiirron osalta osalta.

#### *Terveellinen ja turvallinen ympäristö*

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimapuiston sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Yleiskaavaalue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista meluhaittojen ehkäisemiseksi.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja välkemallinnuksin on osoitettu, etteivät välke tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjearvoja.

**Tavoite:** Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Myös pääeiskunnalta pyydetään lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.

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

**Tavoite:** Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän arviointimenettelyn yhteydessä. Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.

**Tavoite:** Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu kaava-alueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.

**Tavoite:** 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.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Kaava ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista kaava-alueella.

#### *Uusiutumiskykyinen energiahuolto*

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Haapaveden tuulivoimapuisto muodostuu enimmillään 50 tuulivoimalasta ja tukee täten tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.

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

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Piipsannevan tuulivoimayleiskaava ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia.

## **7.8 Kaavoitus**

### **7.8.1 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava**

**Pohjois-Pohjanmaan kumoutuva maakuntakaava** on koko maakunnan ja kaikki maankäyttökäytökset käsittävä ns. kokonaismaakuntakaava. Maakuntakaavassa on osoitettu Pohjois-Pohjanmaan alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet sekä sellaiset aluevaraukset, jotka ovat tarpeen maakunnan kehittämisen kannalta. Kaavassa on osoitettu maakunnan aluerakenne, kaupunki- ja maaseutualueiden kehittämisvyöhykkeet, matkailun vetovoima-alueet, liikenneverkon ja logistiikka-alueiden kehittäminen, tuulivoima-alueita, luonnon monikäyttöalueita, virkistysreitit, luonnonsuojelualueet ja kulttuuriympäristön arvoja. Maakuntavaltuusto hyväksyi kaavan 11.6.2003. Ympäristöministeriö vahvisti sen 17.2.2005 ja kaava on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden 25.8.2006 tekemällä päätöksellä.

Pohjois-Pohjanmaan vuonna 2005 vahvistetun maakuntakaavan uudistaminen käynnistyi syyskuussa 2010, jolloin maakuntahallitus päätti kaavoituksen vireille tulosta.

Maakuntakaavan uudistamisessa on käsitelty kattavasti koko maakunnan alueidenkäyttöä. Maakuntakaavan uudistaminen on edennyt kolmessa vaiheessa. **Kokonaismaakuntakaava on kumoutunut vaihekaavoissa käsiteltyjen teemojen ja korvaavien merkintöjen osalta aina vaihekaavan saadessa lainvoiman.**

- Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013. Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan 23.11.2015.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016. Maakuntakaavan 2. vaihekaava sai lainvoiman 2.2.2017.

- Maakuntavaltuusto hyväksyi 3. vaihemaakuntakaavan 11.6.2018. Hyväksymispäätöksestä tehtiin Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen kahdeksan valitusta, joista yksikään ei koske Piipsannevan aluetta tai sen lähiympäristöä. Maakuntahallitus päätti 5.11.2018 kokouksessaan (§ 232) määrätä 3. vaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla. Voimaantulosta on kuulutettu 12.11.2018.

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

Piipsannevan tuulivoimapuiston vaikutusalueita koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät:

**EO-tu**

TURVETUOTANTOALUE (1. ja 3. vmkk)

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

tjk

TURVETUOTANTOSOIDEN JÄLKIKÄYTÖN KEHITTÄMISEEN SOVELTUVA ALUE (1. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotannon loppuunsaattamisen ja suopohjien jälkikäytön kannalta merkittäviä aluekokonaisuuksia.

Kehittämisperiaate:

Alueen turvetuotannon loppuunsaattamista ja jälkikäyttöä suunnitellaan kokonaisuutena tuotantoalueen maanomistajien ja toimijoiden yhteistyönä. Jälkikäytön kehittämisessä pyritään lisäämään sekä maatalousmaata että sellaisia kosteikkoja, jotka tuottavat hyötyjä vesienhoidolle, luonnon monimuotoisuudelle, riistataloudelle ja muulle virkistyskäytölle.

POHJAVESIALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: ”Pohjavesien pilaantumisen- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.”

tv-1  
301

TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1) (1. ja 3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. Sitä koskevat suunnittelumääräykset: ”Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan.”

ekv

PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV tai 220 kV (1. ja 3. vmkk)

MINERAALIVARANTOALUE (3. vmkk)

Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.

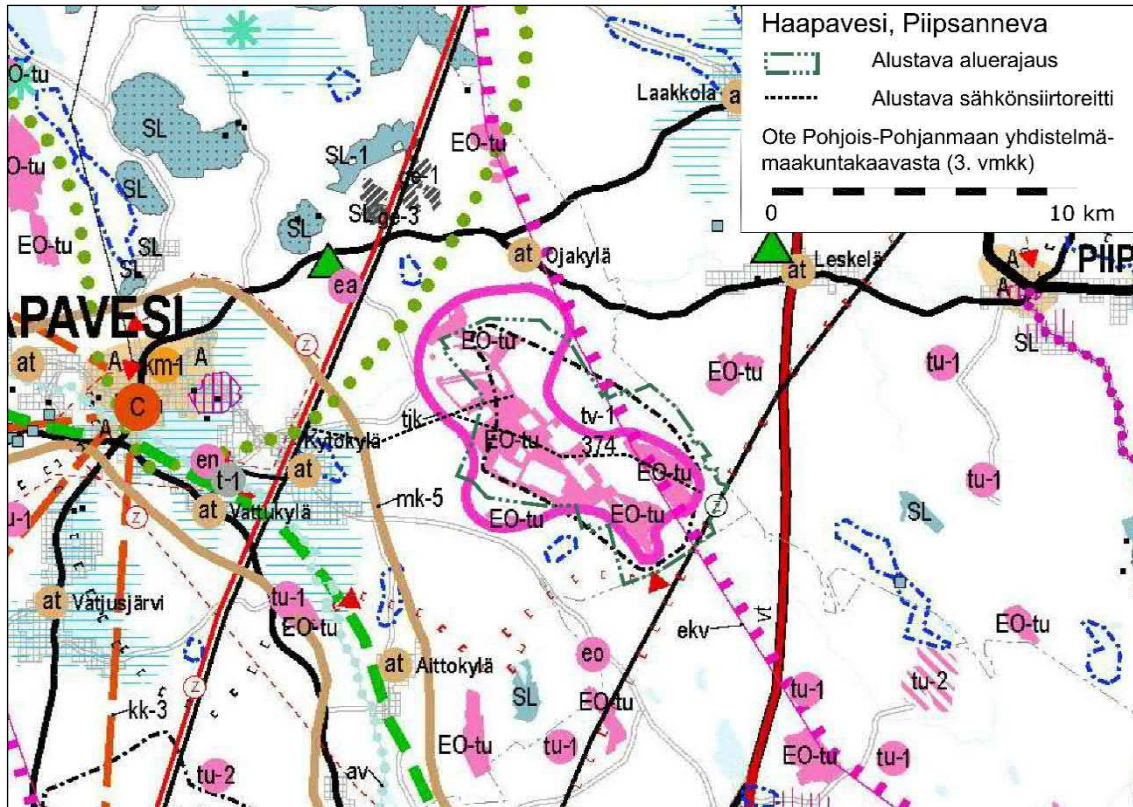
Kehittämisperiaatteet:

”Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.”

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

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreit-  
tejä.

MOOTTORIKELKKAILUN YHTEYSTARVE (2. vmkk)



Kuva 7.7. Ote Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavasta.

Lisäksi sähkönsiirtoreittiä koskevat yhdistelmämaakuntakaavassa myös seuraavat toiminnot ja merkinnät:

mk  
MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE

mk-5 Pyhäjokilaakso. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Pyhäjoen vedenlaadun parantamiseen. (2. vmkk)

MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3. VMKK)

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

Suunnittelumääräykset:

Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.

Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden



päivitys- ja täydennysinventointi 2011-2013 (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen.

### *Tuulivoimaa koskevat yleismääräykset maakuntakaavassa*

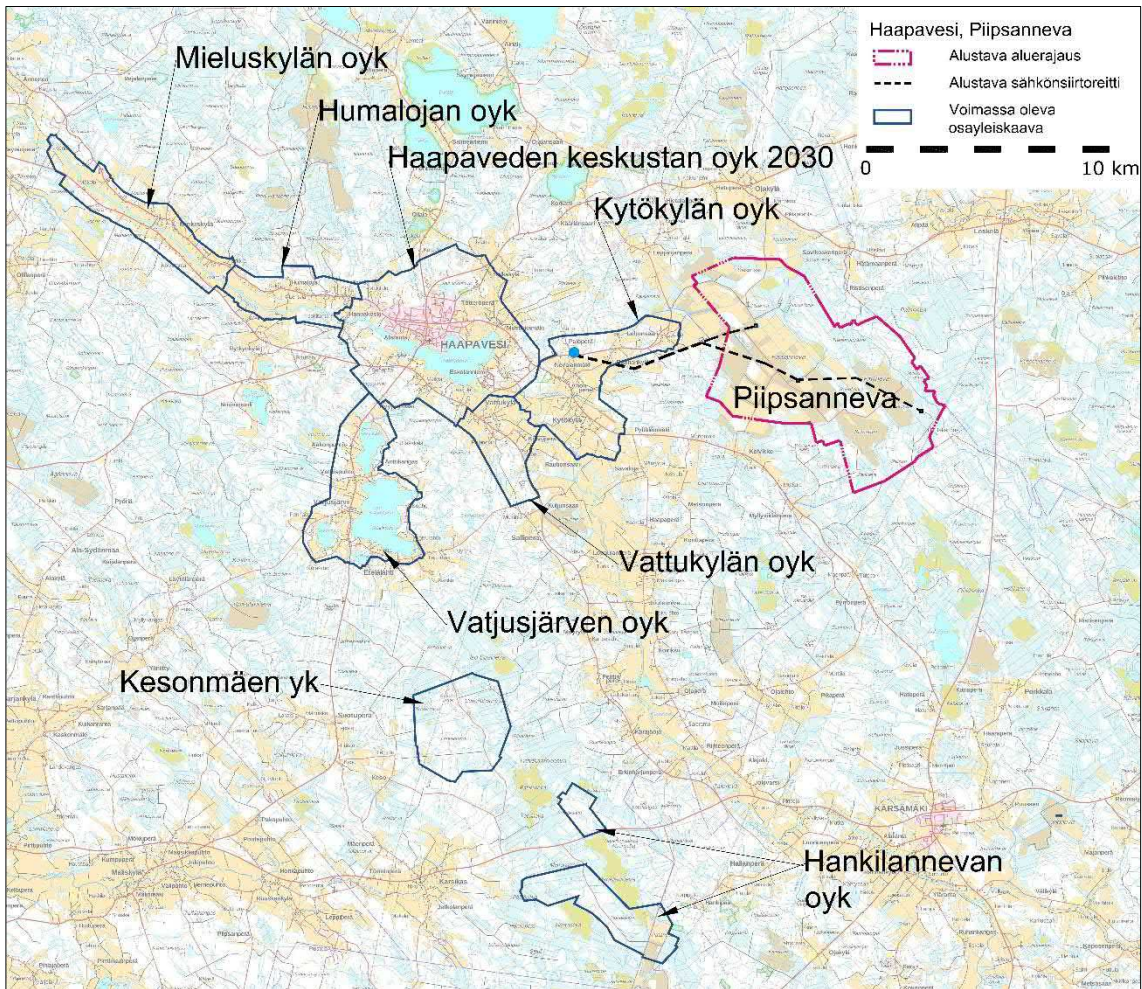
Maakuntakaavassa on annettu koko maakuntakaavan aluetta koskevia alueidenkäytön periaatteita ja yleismääräyksiä. Tuulivoiman rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä:

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

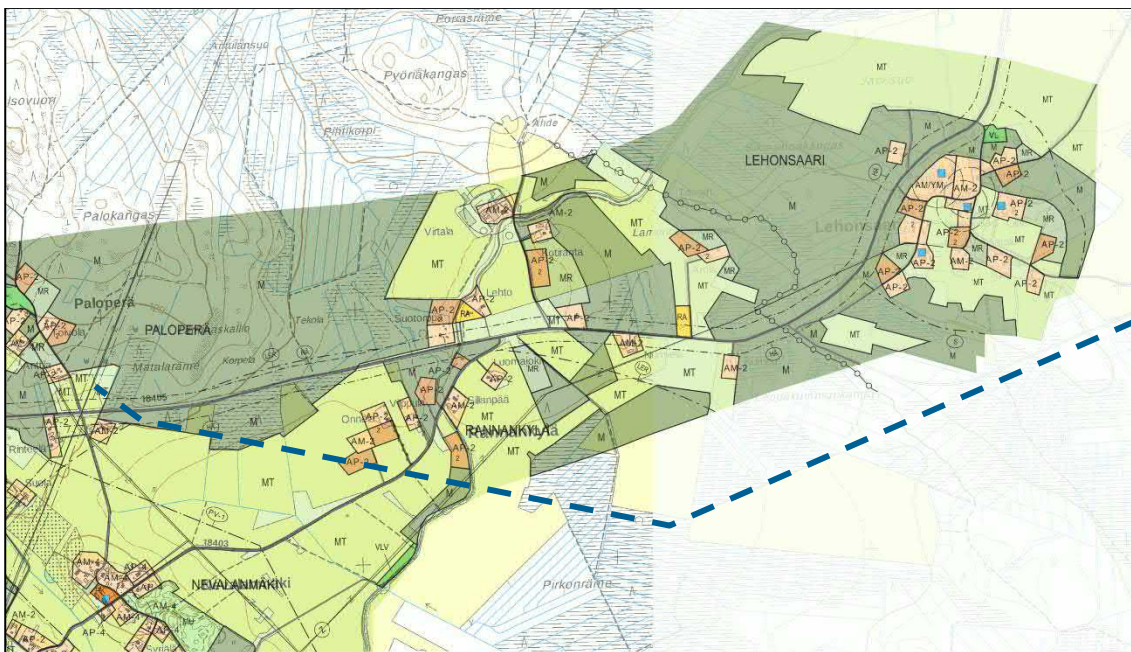
### 7.8.2 Yleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Lähimmät voimassa olevat osayleiskaavat ovat Kytökylän, Vattukylän ja Vatjusjärven osayleiskaavat hankealueen länsipuolella (kuva 7.8). Lähimmät tuulivoimayleiskaavat ovat Kesonmäen tuulivoimapuiston yleiskaava, joka sijoittuu noin 13 kilometrin etäisyydelle lounaaseen ja Hankilannevan osayleiskaava noin 15 kilometrin etäisyydelle lounaaseen.

Kytökylän osayleiskaava ulottuu lähimmillään 1,3 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sen länsipuolelle (kuva 7.9). Suunnitellun alustavan sähkönsiirtoreitin länsiosa sijoittuu Kytökylän osayleiskaavan alueelle noin 1,5 kilometrin matkalla. Kytökylän osayleiskaavassa suunnitellun voimajohtoreitin varrelle on merkitty pääasiassa maatalousaluetta (MT) sekä maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (M). Voimajohto kulkee yhdessä kohtaa lyhyen matkaa myös asuinpienaloja (AP) varten varatun alueen yli.



Kuva 7.8. Kooste Haapaveden osayleiskaavoista.



Kuva 7.9. Ote Kytökylän osayleiskaavasta. Alustava sähkönsiirtoreitti on piirretty kuvaan sinisellä katkoviivalla.

## Asemakaavat

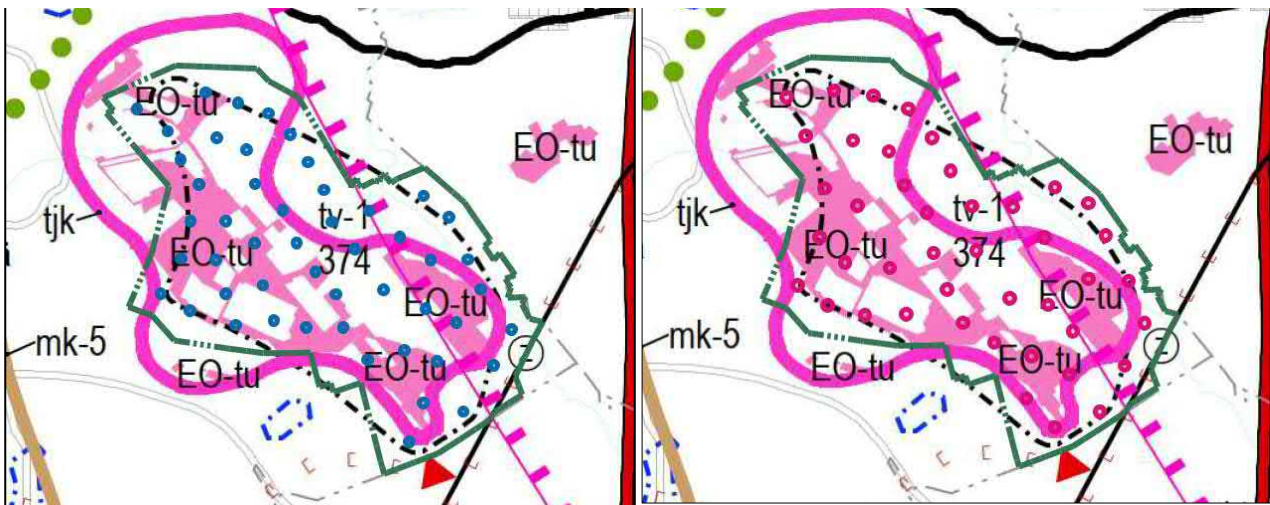
Lähimmät asemakaava-alueet sijoittuvat Haapaveden ja Kärsämäen keskusta-alueille. Ranta-asemakaavoja on Iso Vatjusjärven ranta-alueilla.

## 7.9 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 7.9.1 Suhde maakuntakaavaan

Piipsannevan tuulivoimapuiston alueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat. Maakuntakaavoituksessa suurin osa hankealueesta on osoitettu tuulivoimaloiden alueeksi (tv-1, 3. vmkk), mikä tukee hankkeen sijoittamista alueelle. Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalat sijoittuvat joko kokonaan maakuntakaavaan merkitylle tuulivoimaloiden alueelle tai sen välittömään läheisyyteen (kuva 7.10). Hankealueelle on osoitettu tuotannossa olevia turvetuotanto-alueita (EO-tu, 1. ja 3. vmkk). Alueen turvetuotanto on loppumassa, eikä ristiriitaa toimintojen välillä siten synny. Alue on isolta osin varattu turvetuotantosoiden jälkikäytön kehittämiseen soveltuva alueeksi (tjk, 1. vmkk). Tuulivoima soveltuu tähän hyvin. Hankealueen kaakkoisosiin sijoittuu lounais-koillisuuntainen pääsähköjohto (400/220 kV), johon on varattu hankeessa riittävä suojaetäisyys. Hankealueen osalta ristiriitaa maakuntakaavoituksen kanssa ei ole.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu länsiosaltaan maakunnallisesti arvokkaan Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaiseman reuna-alueelle. Alue on ”Haapajärveä ympäröivien viljelysmaisemien muodostama kokonaisuus, joka on edustava esimerkki maaseudun kulttuurimaisemista. Kumpuileva viljelysmaisema, avoimien peltoalueiden yli Haapajärvelle ja sen yli avautuvat vaihtelevat näkymät sekä kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennukset muodostavat omaleimaisen ja mieleenpainuvan kokonaisuuden.” Alueelle sijoittuu ennestään voimajohtoja, joihin suunniteltu voimajohtoreitti yhtyy. Ristiriita maakuntakaavamerkinnän kanssa on vähäinen.



Kuva 7.10. Otteet Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavasta. Vasemmalla VE1 voimalasijoittelu ja oikealla VE2 voimalasijoittelu.

Hankkeen suhde maakuntakaavan tuulivoiman rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin:

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu maakuntakaavan tv-alueelle.
- **Määräys:** Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
  - **Toteutuminen hankkeessa:** Alueella esiintyy runsaasti uhanalaisia lintulajeja, joista merkittävimmät ovat sidoksissa alueen kosteikkoelinympäristöihin. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Peltoalueilla ja muilla avoimilla alueilla elävälle suojelullisesti arvokkaalle lajistolle sekä siellä saalistaville petolinnuille vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi. Hankealueen kosteikoilla on alueellista merkitystä useille uhanalaisille lintulajeille Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueella. Tuulivoimarakentaminen tulee todennäköisesti vaikuttamaan haitallisesti kosteikkoelinympäristöihin, ja lisää lintujen riskiä törmätä tuulivoimaloihin. Kosteikot ovat ihmisen aikaansaamia elinympäristöjä, ja niitä voidaan pyrkiä siirtämään hankealueen ulkopuolelle lieventävänä toimenpiteenä.
- **Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000-verkoston alueiden, harjunsuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
  - **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu yllä kuvatun kaltaisten alueiden ulkopuolelle.
- **Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.
  - **Toteutuminen hankkeessa:** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi hankkeiden välisistä suurista etäisyyksistä johtuen.
- **Määräys:** Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
  - **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeen läheisyydessä ei ole muita hankkeita, joiden kanssa yhteistä sähköverkkoa voitaisiin toteuttaa.
- **Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
  - **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ja lentoliikenteeseen on arvioitu. Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueelle. Hankkeessa on pyydetty pääesikunnan lausunto ja hankkeen tutkivaikutukset selvitetään VTT:llä.
- **Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.
  - **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeessa on pyydetty pääesikunnan lausunto ja hankkeen tutkivaikutukset selvitetään VTT:llä. Kaavasta pyydetään lisäksi lausunnot 3. logistiikkarykmentiltä.

### 7.9.2 Suhde yleis- ja asemakaavoihin

Piipsannevan tuulivoimapuiston alueella ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähimmät voimassa olevat osayleiskaavat ovat Kytökylän, Vattukylän ja Vatjusjärven osayleiskaavat hankealueen länsipuolella. Kytökylän osayleiskaava ulottuu lähimmillään 1,9 kilometrin etäisyydelle voimaloista hankealueen länsipuolelle. Lähin tuulivoimayleiskaava on Hankilannevan osayleiskaava, joka sijoittuu noin 15 kilometrin etäisyydelle lounaaseen. Ympäristön voimassa olevat yleis- tai asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle Piipsannevan tuulivoimaloista, että hakkeella ei ole suoria maankäyttöisiä vaikutuksia kaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä kaavojen toteutumista.

Alustava sähkösiirtoreitti on linjattu Kytökylän osayleiskaavassa osoitetun pientalovaltaisen asuntoalueen (AP-2) yli. Kaava ei ole vielä toteutunut kyseisen asuntoalueen osalta. Sähkösiirtoreitin alustava linjaus on näiltä osin ristiriidassa Kytökylän osayleiskaavan kanssa ja reittilinjasta tulee tällä kohdalla tarkastella uudelleen sähkösiirron jatkosuunnittelussa.

### 7.9.3 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta ja turvetuotantoaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuistojen alueista maankäyttö voi jatkua entisellään. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisessa vaiheessa kunkin tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimapuiston alue on murroksessa turvetuotannon päättyessä ilman tuulivoiman rakentamistakin. Hanketoimija on yhdessä muiden maanomistajien kanssa suunnitellut alueiden jatkokäyttöä esimerkiksi viljelykäyttöön. Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimarakentamiseen alueesta käytetään vain pieni murto-osa. Muu osa hankealueesta voi jäädä nykyiseen käyttöön tai alueelle voidaan suunnitella muuta maankäyttöä.

Tuulivoimapuiston alueella tuulivoimaloiden lisäksi maa- ja metsätalous- sekä turvetuotantokäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköasemien alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa VE1 noin 43,1 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 46,7 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 noin 21,8 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 16,9 kilometriä.

*Taulukko 7-2. Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet.*

	Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hanke-alueen kokonaispinta-alasta (%)
VE 1	50 kpl noin 50 ha	21,8 km 21,8 ha	noin 71,8 ha	1,7 %
VE 2	43 kpl noin 43 ha	16,9 km 16,9 ha	noin 59,9 ha	1,4 %

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

Taulukko 7-3. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön				
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE1	VE2
Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala	Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -
Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella	Rakentamistoimenpiteet	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoiman toteutusvaihtoehtojen ero on voimalamäärässä. Vaihtoehtossa VE2 on vähemmän voimaloita, joten sen toteuttaminen vaatii vähemmän maa-alaa sekä uutta huoltotiestä. Sähkönsiirron ilmajohdon osalta hankevaihtoehtoissa ei ole eroa.

#### 7.9.4 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja peltoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi teialueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyyppilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat vain noin kahden prosentin alaan hankealueesta.

Piipsannevan tuulivoimapuiston alue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Suuri osa alueesta on tuotannosta poistunutta tai poistuvaa turvetuotantoaluetta, jolle osoitetaan uutta maankäyttöä tuulivoimaloiden alueena. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena.

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

Piipsannevan tuulivoimapuiston hankealueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia maa- ja metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, maa- ja metsätalousalueille tavanomaisella tavalla.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat hankealueen pohjois- ja lounaispuolelle noin kahden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle noin 0,9 kilometrin etäisyydelle ja itäpuolelle noin 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta. Etäisyys Kytökylän osayleiskaavassa osoitettuihin asuinpaikkoihin on yli 2,4 kilometriä ja Haapaveden keskustan asemakaavoitetuilla alueilla osoitettuihin asuinpaikkoihin yli 8,7 kilometriä (ja Kärsämäen keskustan asemakaava-alueen asuinpaikkoihin yli 12 kilometriä).

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjeiden alapuolella suhteessa rakennettuihin asuinrakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin asuinrakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän, varsinkin peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, kun pellot aukeavat tuulivoimapuiston suuntaan. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkeminen) vaihtelevasti vähäisiksi, kohtalaisiksi tai jopa paikoin merkittäviksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 8.

Piipsannevan tuulivoimapuiston alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä. Tämä parantaa alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistysmielessä kuin metsätalouden kannalta, joskin olemassa olevaa tiestöä on alueella ennestäänkin. Uusi tiestö helpottaa jonkin verran metsien huoltoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Piipsannevan tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään 110 kV voimajohtoilla uudelle sähköasemalle hankealueen länsipuolelle. Sähkönsiirton johtoalueella maankäyttö on rajattua. Voimajohtoon rakentamisrajoitusalueelle ei saa rakentaa rakennuksia ja uusien kulkuväylien sijoittaminen vaatii voimajohtoon hantijan luvan. Sähköaseman alue aidataan. Voimajohto ei estä viljelyä eikä laiduntamista johtoalueella.

Johtoaukean ala poistuu tavanomaisesta metsätalouskäytöstä ja puiden kasvukorkeus on myös johtoaukean reunavyöhykkeillä rajoitettu. Johtoaukealle voidaan kuitenkin istuttaa puita tai viherkasveja, joiden luontainen kasvukorkeus ei ylitä neljää metriä. Johtoaukeita voi metsäisessä maastossa hyödyntää muun muassa kasvattamalla joulukuusia tai riistapeltoina. Kulkeminen tai tilapäinen oleskelu, esimerkiksi marjastus ja sienestys, voimajohtoalueella on sallittua, joten voimajohto ei rajoita virkistystä, mutta voi vähentää sen mielekkyyttä.

Sähkönsiirton johtoaukea vaikuttaa paikallisesti näkymiin. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Vaikutus on kuitenkin hyvin kokemusperäinen, ja siihen vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (etäisyys voimalinjasta) asutukselle jäävät pääasiassa vähäisiksi.

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen kohdistuu jonkin verran sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka asetavat haasteita sähkönsiirton reitin sijoitukselle. Näitä ovat Kytökylän osayleiskaavaan osoitetut uudet asuinpienalojen alueet reitillä ja sen läheisyydessä. Vaikutuksia niihin voidaan vähentää hyvällä jatkosuunnittelulla. Voimajohtoreitin osalta tulee jatkosuunnittelussa tarkistaa reittiä niin, että se ei estä Kytökylän osayleiskaavaan merkittyjen uusien asuinpienaloalueiden toteutumista.

Taulukko 7-7. Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
<b>Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön</b>					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys			
		VE0	VE1	VE2	
Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen	Tuulipuiston aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	
Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala)	Voimalapaikat ja tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	
Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle	Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	
Vaikutus asutukseen	Voimalat (melu, varjostus, maisema)	Ei vaikutusta	Kohtalainen --	Kohtalainen --	
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Ei vaikutusta	Vähäinen +	Vähäinen +	
Ristiriita voimassa olevan maakunta-kaavan kanssa	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	
Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin	Kaavoitettava tuulivoimapuiston alue	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Vähäinen -	
Kaavoitustarve	Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan	Ei vaikutusta	Suuri + / -	Suuri + / -	

### 7.9.5 Aurinkovoiman rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Aurinkovoiman rakentamiseen ei Suomessa ole yhteinäistä lainsäädäntöä tai ohjeistusta. Aurinkovoimahankkeen vaikutukset, velvollisuudet ja vastuut arvioidaan kussakin hankkeessa erikseen maankäyttö- ja rakennuslainsäädännön mukaisesti.

Aurinkovoimaloiden maankäyttötarve on noin 1,5-3 ha/1 MW. Vaihtoehdossa VE1 aurinkovoimaloille on varattu alustavasti noin 240 hehtaaria, jolloin aurinkovoimaloita mahtuisi alueelle noin 80-160 MW. Vaihtoehdossa VE2 aurinkovoimaloille varattu alue on noin 64 hehtaaria, jolloin aurinkovoimaloita mahtuisi alueelle noin 21-42 MW. Alustavat aurinkovoimaloille suunnitellut alueet Piipsannevalla sijoittuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa entisille turvetuotant-



toalueille, jolloin esimerkiksi metsän raivaamistarvetta ei olisi. Aurinkovoimaloiden huoltotiestönä käytettäisiin tuulivoimaloiden huoltotiestöä ja sähkönsiirrossa valtakunnan verkkoon tuulivoimapuistoa varten rakennettuja sähkönsiirtorakenteita. Aurinkovoimaloiden alue yleensä aidataan, joten se rajoittaa alueen muuta käyttöä esimerkiksi metsästyksen ja virkistykseen rakentamisajan jälkeenkin.

#### 7.9.6 Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

Voimajohdon voidaan joko purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan tai jättää paikalleen palvelemaan muita sähkönsiirtotarpeita.

#### 7.10 Yhteenveto vaikutuksista

Piipsannevan tuulivoimapuiston alue sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumisesta.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta ja turvetuotantoaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

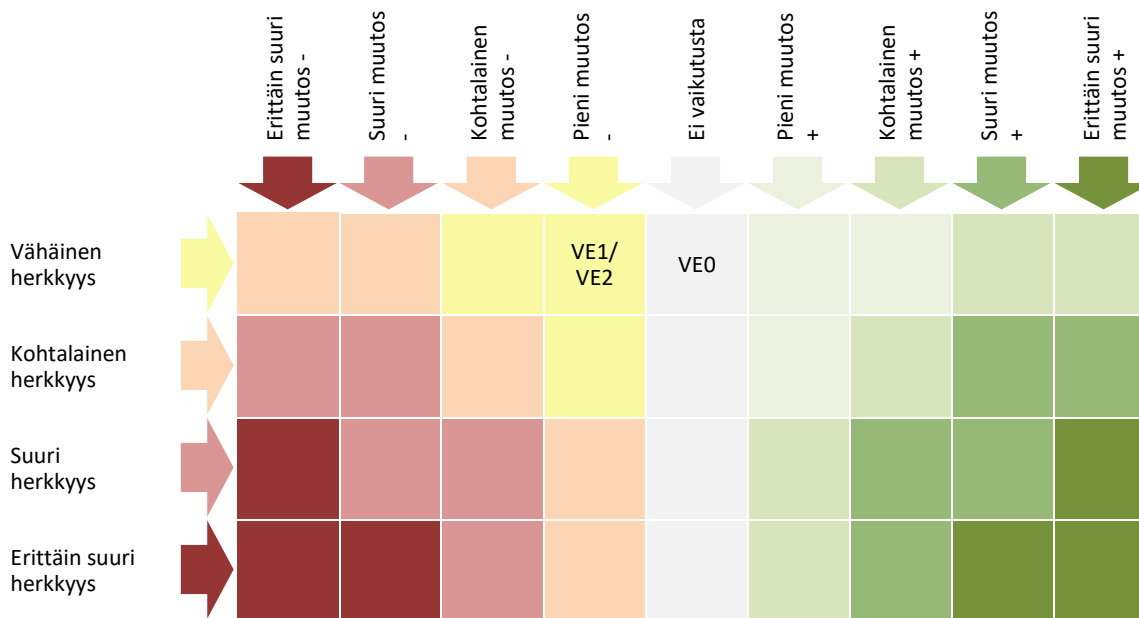
Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hankealue sijoittuu maakuntakaavan tv-alueelle ja toteuttaa täten maakuntakaavan tavoitteita. Alustavan sähkönsiirtoreitin osalta vähäistä ristiriitaa maakuntakaavan kanssa aiheuttaa Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema -alue, jonka reuna-alueelle voimajohto sijoittuu noin 1,5 kilometrin matkalla. Lisäksi voimajohtoreitti on linjattu Kytökylän osayleiskaavassa osoitetun uuden asuinpienalueen läpi. Sähkönsiirtoreittiä ei kaavoiteta.

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Kokonaisvaikutuksen merkittävyys on arvioitu hankkeessa vähäiseksi. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa.

**Taulukko 7.11.** Piipsannevan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



### 7.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Piipsannevan tuulivoimapuiston sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti muun muassa suhteessa asutukseen ja olemassa oleviin teihin. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

Sähkönsiirtoreitin länsiosan reittilinjausta on tarpeen muuttaa niin, että reitti ei sijoitu Kytökylän asuinpienalojen alueeksi osoitetulle alueelle ja sijoittuu riittävän etäälle myös nykyisestä asutuksesta.

### 7.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Arviointityössä on pyritty käyttämään uusinta mahdollista kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistoissa on pieniä puutteita. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Arvioinnissa käytetyt tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköaseman paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

Voimajohdon reittisuunnitelma on alustava ja sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa. Voimajohtoreitin ympäristöselvitys on alustava ja myös sitä tulee tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa.

Aurinkovoiman toteutussuunnitelmat ja aikataulut ovat vielä niin alustavia ja toteutus epävarmaa, ettei aurinkovoiman ympäristövaikutuksia pystytä tässä vaiheessa arvioimaan kuin yleisellä tasolla.

Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei kuitenkaan ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty tässä selvityksessä kuvatulla tavalla.

## 8 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

### 8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä on tarkasteltu tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien sähkönsiirron rakenteiden 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. Tuulivoimaloiden lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä. Se, kuinka paljon voimat hallitsevat maisemakuvaan, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimat näkyvät tarkastelupisteeseen.

Sähkönsiirto saattaa aiheuttaa maiseman rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia, kun kaapelilinjaa ja voimajohtokäytävää tehdään ja puustoa poistetaan linjalta. Sähkönsiirtoon liittyvien rakenteiden maisemavaikutusten laajuus riippuu siten paljon tarkastelupisteestä ja ajankohdasta sekä maakaapeleiden ja voimajohdon reittien linjauksesta ja sähköasemien sijoituspai- kasta.

### 8.2 Vaikutusalue

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

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 ihan-teellisissa 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 käytetään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen seuraavia etäisyysvyöhykkeitä:

#### ”välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–200 metriä

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

#### ”lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–5 kilometriä

- Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen *dominanssivyöhyke*, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0-2 km etäisyyttä voimaloista. Dominanssivyöhykkeellä riittävän suurissa tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneissa avotiloissa tuulivoimala on todella hallitseva elementti maisemassa.

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

#### **”välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 5–12 kilometriä**

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

#### **”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 12–25 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 on painotettu lähialuetta (0–5 kilometriä) ja välialuetta (5–12 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden dominanssivyöhyke 0-1,8 km, jonka alueella voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Kaukoaluetta (12–25 kilometriä) on tarkasteltu hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta on tehty hyvin yleispiirteinen tarkastelu.

Vaikutusten arviointi on painotettu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, siltä osin, kun voimalat ovat sieltä havaittavissa. 10-12 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.

Sähkönsiirrossa käytettävät maakaapelit muuttavat maisemaa ainoastaan hyvin paikallisesti, sillä maakaapelit näkyvät maisemassa kapeana pitkänomaisena, hiljalleen umpeutuvana avotilana. Huoltoteiden yhteyteen kaivettavat maakaapelit lisäävät ainoastaan hieman tieaukon leveyttä. Ilmajohdona toteutettavan voimajohdon maisemavaikutukset ulottuvat sille etäisyydelle, mille voimajohdon rakenteet ovat havaittavissa. Peitteisessä maastossa vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi ja avoimessa ympäristössä voimajohdon rakenteita voi havaita noin 2-3 kilometrin etäisyydelle saakka.

### **8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Hankealueen ja ympäristön nykytilanteen kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Arvokkaat maisema-alueet (Ympäristöministeriö 1993)
- Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö I, (Ympäristöministeriö 1992)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009
- maakuntakaavat
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015)
- Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013-2015)
- Arki arvokkaalla maisema-alueella (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017)

- Kioski (Pohjois-Pohjanmaan kulttuuriympäristön portaali)
- Kartat, ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2019).
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2018-2019)
- Tuulivoimalat ja maisema. (Weckman 2006)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2016)
- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2016)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)

Kulttuuriympäristön nykytilan kuvaukseen on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvoitettuja kohteita (kuva 8.11 ja taulukko 8-2).

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on lisäksi käytetty aiempia selvityksiä mm. suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista, valo- ja ilmakuvia sekä karttoja sekä lähialueen kuntakohtaisten kaavojen maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä. Vaikutusalueelle on tehty maastokäynti.

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkyvyysanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu muun muassa havainnekuvien avulla. Havainnekuvat on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen Wind-PRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston ympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joihin tuulivoimalat olisivat havaittavissa ja missä ihmiset liikkuvat. Havainnekuvia on laadittu eri suunnilta ja etäisyyksiltä.

Arviointityössä on arvioitu tuulivoimapuiston rakenteiden vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaihin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan on arvioitu elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta. Tässä hankkeessa on keskitytty myös erityisesti arvioimaan, miten maisemakuva muuttuu lähialueen asutukseen ja loma-asutukseen nähden. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähialueen mahdollisten muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat tärkeä arvioinnin osa-alue.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoimapuiston hallitsemista yleismaisemassa sekä tuulivoimapuiston aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin maisemakuvallisia, koska hanke ei aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden kohteiden rakenteisiin. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta on arvioitu, vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suojeluperusteena olevaan arvoon tai kohteen luonteeseen.

Maisemakuvan muutosten tarkastelualueen painopiste on ollut tuulivoimaloiden maisemallisella lähi- ja välialueella, eli 0–12 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti on tarkasteltu vaikutuksia kaukoalueella sekä teoreettisella maksiminäkyvyysalueella 12–30 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoimapuiston toiminnan ajalta. Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä maisema-arkkitehti Riikka Ger.

#### **8.4 Vaikutuskohteen herkkyyks ja muutoksen suuruusluokka**

Voimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman luonne vaikuttaa siihen kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Mittakaavaltaan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimalat istuvat usein luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön. Mikäli maisemassa on rauhallisia kohtia, joissa ”silmiä voi lepuuttaa”, vähentää myös voimaloiden mahdollista häiritsevyyttä.

Voimaloiden maisemavaikutusten kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulipuistojen suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuun yleistykseen vaikutusten voimakkuudesta.

**Vaikutuskohteen herkkyyden** määrittelyssä on käytetty seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maisema- ja kulttuuriympäristökohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella tai valtakunnallisella tasolla.
- Olemassa olevan maiseman luonne tai maiseman visuaaliset ominaisuudet ja niiden arvo vaikutuskohteelle.

**Muutoksen suuruus** on määritelty arvioinnissa seuraavien kriteerien perusteella:

- Tuulivoimaloiden havaittavuus näkökentässä ja hallitsevuus maisemassa.
- Visuaalisen muutoksen luonne verrattuna nykyiseen maiseman tai näkymän luonteeseen tai kulttuuriympäristön kerroksellisuuteen.

Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Herkkyydystason kriteerejä määritettäessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Esimerkiksi, muuten hyvin herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, muodostuu kohteen herkkyyks vähäiseksi.

## 8.5 Nykytila

### 8.5.1 Hankealueen maiseman kulttuuriympäristön yleispiirteet

Hankealueella on hyvin vähän korkeusvaihtelua ja suhteelliset korkeuserot ovat pieniä tai lähes olemattomia. Hankealueen korkeimmat kohdat sijoittuvat alueen kaakkoisosaan, jossa ne yltyvät 115 metriä mpy. Alavimmat alueet sijoittuvat alueen länsipuoliskolle ja jäävät noin 95-99 metriin mpy.

Hankealueen maasto on pääasiassa turvetuotantoaluetta, entistä ojitettua suoaluetta. Turvetuotantoalueiden lomassa ja ympärillä on ojitettuja metsäkaistaleita. Nämä ovat eri kehitysvaiheessa olevaa talousmetsää. Metsäalueet ovat tavanomaisia, avohakattuja alueitakin on. Hankealueen pohjoisreunalla on muutamia turvetuotannossa syntyneitä vesialtaita.

Hankealueen lähiympäristö on pohjoisessa, idässä ja etelässä metsätalousvaltaista. Lännessä/länsi-luoteessa on viljelyalueita ja asutusta. Myös lounaassa on asutusta Kytökyläntien varressa. Hankealueen itäpuolitse noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijoittuu pohjois-eteläsuunnassa valtatie 4. Välittömästi hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuu voima-johtolinja.

### 8.5.2 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

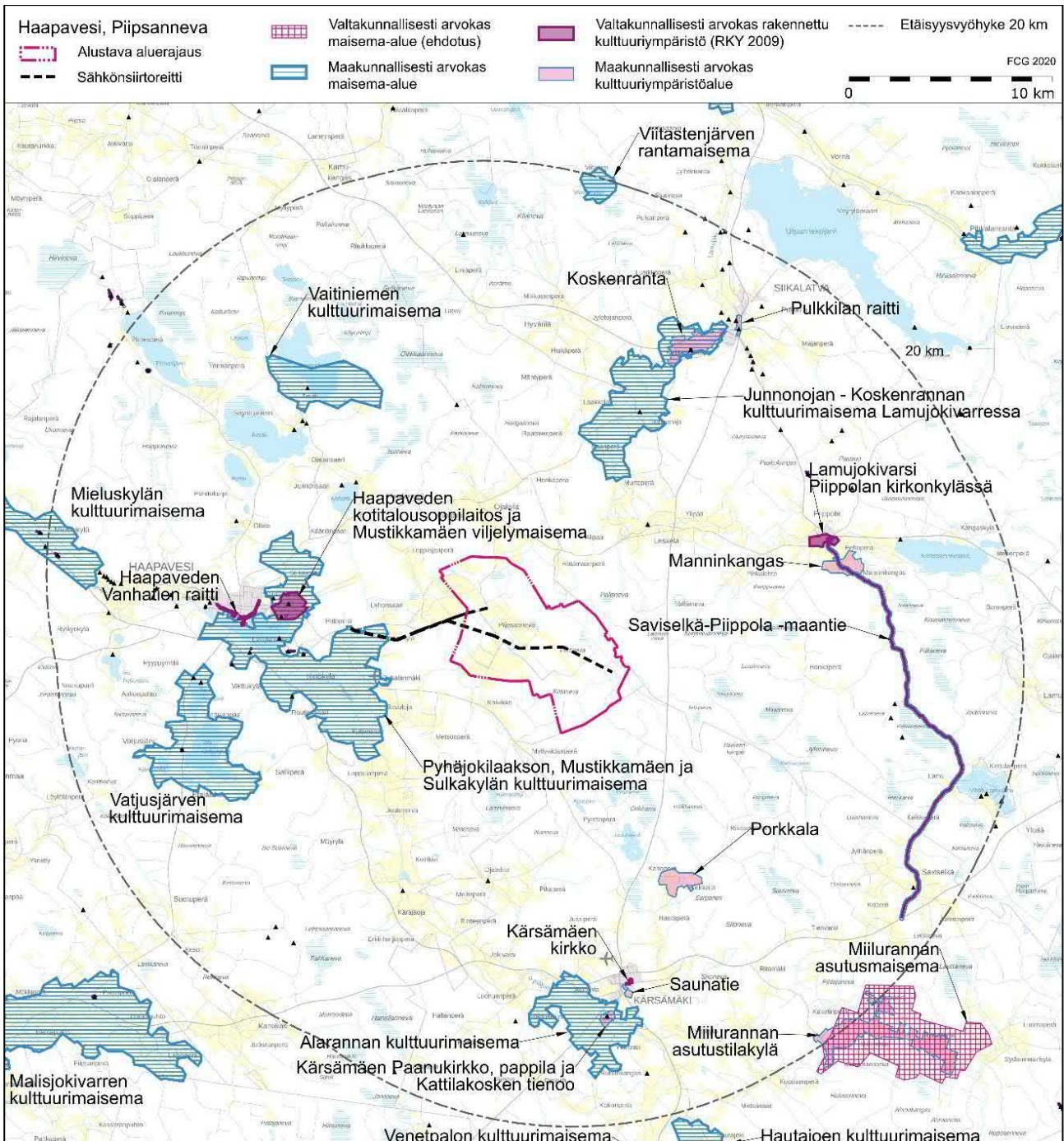
Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisia maisema-alueita. Lähin valtakunnalliseksi ehdotettu arvokas maisema-alue, Miilurannan asutusmaisema, sijaitsee lähimmillään noin 19 kilometrin etäisyydellä hankealueelta (taulukko 8-1 ja kuva 8.1). Kohdekuvaus on poimittu julkaisusta Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla.

#### *Miiluranta*

Miilurannassa Kärämäenjoki, jokea ympäröivät viljelysalueet, jokeen tukeutuva asutus, joen molemmin puolin kulkevat tiet ja teiltä pihapiireihin johtavat puukujanteet muodostavat elinvoimaisen, jälleenrakennuskautta ja asutustoimintaa edustavan maisemallisen kokonaisuuden. Kyläkuva on yhtenäinen ja omaleimainen.

## 8.5.3 Valtakunnallisesti merkittävät 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. Lähimmät RKY 2009 –kohteet ovat Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema, lähimmillään 7,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta, Haapaveden Vanhantien raitti itäosa, lähimmillään noin 9,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta, Haapaveden Vanhantien raitti länsiosa, lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta, Lamujokivarsi 11 kilometriä lähimmästä voimalasta ja Saviselkä-Piippola –maantie 12 kilometriä lähimmästä voimalasta. Tiedot kohteista on tarkistettu museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY -sivustolta.



Kuva 8.1. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti arvokkaat kohteet.

Taulukko 8-1. Tuulivoimapuiston teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Valtakunnallinen kohde	Etäisyys lähimmästä voimalasta
<b>Kohteet välialueella 5–12 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>		
RKY 2009	Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema	n. 7,4 km, Haapavesi
RKY 2009	Haapaveden Vanhatien raitti itäosa	n. 9,6 km, Haapavesi
RKY 2009	Haapaveden Vanhatien raitti länsiosa	n. 11 km, Haapavesi
RKY 2009	Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä	n. 11 km, Siikalatva
RKY 2009	Saviselkä-Piippola -maantie	n. 12 km, Siikalatva
<b>Kohteet kaukoalueella 12–30 km etäisyydellä tuulivoimaloista</b>		
RKY 2009	Kärsämäen kirkko	n. 13 km, Kärsämäki
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (ehdotus)	Miilurannan asutusmaisema	n. 19 km, Kärsämäki

#### Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema

Haapaveden kotitalousoppilaitos on Suomen ensimmäinen tytöille tarkoitettu talouskoulu. Koulun eri-ikäiset rakennukset yhdessä naapuripihapiirien kanssa muodostavat tiiviin rakennusryhmän viljelysten keskellä.

Haapaveden kotitalousoppilaitos sijaitsee Haapaveden kirkonkylän itäpuolella, Haapajärveen viettävällä rinteellä Mustikkamäen viljelysaukean keskellä.

Arkkitehti Wivi Lönnin suunnittelema vanha koulurakennus vuodelta 1911. Kaksikerroksisen huvilamaisen rakennuksen arkkitehtuurissa näkyy jugendin tyylipiirteitä. Vanhaan koulurakennukseen liittyy alkuperäinen muotopuutarha, josta avautuu kaunis näkymä alas järvelle. Oppilaitokseen kuuluu 300 ha opetustila. Koulun rakennuksiin kuuluu lisäksi mm. kolme vanhaa aittaa.

#### Haapaveden Vanhatien raitti

Haapaveden kirkonkylän läpi kulkevan Vanhatien raitin luonteva, rinnettä myötäilevä linjaus ja mittakaavaltaan yhtenäinen rakennuskanta muodostavat edustavan kokonaisuuden, joka kuvastaa maamme kirkonkylissä 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa tapahtunutta kehitystä. Raitin tuntumaan on keskittynyt joukko kirkonkylän kantataloja ja pitäjän virkamiesten huvilamaisia asuinrakennuksia sekä julkisia että liikerakennuksia pihapiireineen.

#### Lamujokivarsi Piippolan kirkonkylässä

Piippolan kirkonkylässä muodostavat kirkko, pappila ja kantatalojen pihapiirit polveilevassa Lamujokivarressa tärkeän, pääosaltaan 1800-luvun rakennusperinnettä edustavan historiallisen ulottuvuuden muuten uudisrakennetussa taajamassa.

Lamujoki mutkittelee Piippolan kirkonkylän kohdalla itä-länsi-suuntaisena yhtenäisen peltoviljelysaukean halki. Piippolan kirkonkylä on kasvanut jokivarteen Simon Jylkän rakentaman, 1770 valmistuneen puukirkon ympärille. Joen mutkassa on Isopappila aittoineen. Jokivarressa ovat kirkonkylän kantatalot, joista mainittakoon erityisesti Anttilan pihapiiri kirkon vieressä sekä Lasila, Tuomaala, Piippo ja Jukola.

Piippolan kirkonkylän kautta kulkeva maantie on osa vanhaa maantieyhteyttä Oulusta Savoan.



### *Saviselkä-Piippola –maantie, Kärsämäki Siikalatva*

Saviselkä-Piippola -maantie on yksi niistä museoteistä, jotka tiehallinto on valinnut kuvastamaan tienpidon historiaa Suomessa.

Maantie Kärsämäen Saviselästä Piippolaan on osa Oulun ja Savon välistä vanhaa maantietä. Sorapäällysteisestä vanhasta maantiestä on museotietä 23 kilometrin osuus. Tie kulkee halki osittain asumattomien metsätaipaleitten ja polveilee maastossa noudattaen vanhojen talviteiden ja kyläteiden linjauksia.

#### 8.5.4 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

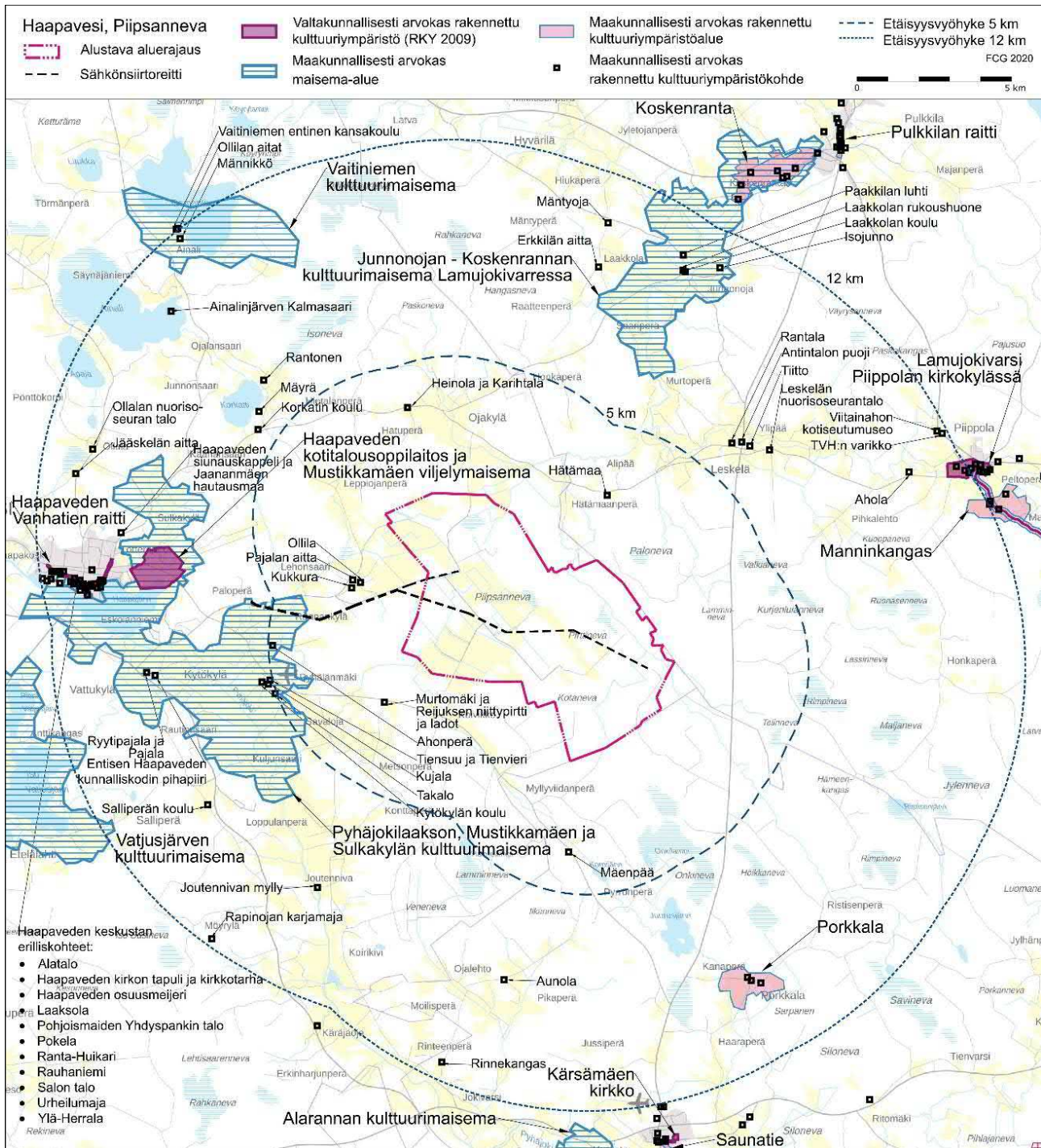
Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuurihistorialliset alueet ja kohteet on esitetty ja lueteltu Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan alue- ja kohderajausten perusteella (kuva 8.3 ja taulukko 8-2).

Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on seitsemän, Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema sijoittuu lähimmäksi hankealuetta, noin 3,8 kilometrin etäisyydelle hankealueen länsi- ja lounaispuolelle. Kohdekuvaus on poimittu Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013-2015 -raportista ”Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla”. Maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia alueita alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on seitsemän. Lisäksi on esitetty kartalla alle 12 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet, jotka eivät sisälly kulttuurihistoriallisiin alueisiin.

Kohdekuvaus maakunnallisesti arvokkaista maisema- ja kulttuuriympäristöalueista on esitetty alle 12 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta ja maakunnallisesti arvokkaista kulttuuriympäristökohteista 5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta.



*Kuva 8.2. Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisemaa.*



Kuva 8.3. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet kartalla.

### Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema

Sulkakylän ja Mustikkamäen viljelysmaisemat sijaitsevat Mustikkaojaa ympäröivässä laajassa laakeassa laaksopainanteessa, jota rajaavat luode-kaakko-suuntaiset harjannealueet ja kangasmaat. Korkeimpina kohtina maisemassa ja viljelysalueiden taustamaisemina erottuvat Rainkallio ja Matokallio. Haapajärven kaakkoispuolella kapeaa Pyhäjokea ympäröivät laajat viljelysalueet. Viljelysmaisemassa kohoavilla kumpareilla sijaitsevat asutuskeskittymät Vattukylä, Koivuperä, Kuljunsaaari, Kytökylä ja Nevalanmäki.

*Taulukko 8-2. Tuulivoimapuiston vaikutusalueelle sijoittuvat maiseman ja kulttuuriympäristön maakunnallisesti arvokkaat kohteet (Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava). Arvokkaat kohteet on esitetty 12 km etäisyydeltä suunnitelluista voimaloista ja arvokkaat alueet 20 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista.*

Status	Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde	Etäisyys lähimmästä voima- lasta
<b>Kohteet lähialueella 0-5 km etäisyydellä voimaloista</b>		
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema- alue</i>	<i>Pyhäjokilaakson, Mustikka- mäen ja Sulkakylän kulttuuri- maisema</i>	<i>n. 3,8 km, Haapavesi</i>
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Murtomäki ja Reijuksen niitty- pirtti ja ladot	n. 2,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Ollila	n. 2,4 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Pajalan aitta	n. 2,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Hätämaa	n. 2,6 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Kukkura	n. 2,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Heinoja ja Karihtala	n. 3,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Mäenpää	n. 3,6 km
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristökohde	Ahonperä	n. 4,8 km
<b>Kohteet välialueella 5-12 km etäisyydellä ja alueet 5-20 kilometrin etäisyydellä voimaloista</b>		
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema- alue</i>	<i>Junnonojan – Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivar- ressa</i>	<i>n. 6,7 km, Haapavesi</i>
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema- alue</i>	<i>Vaitiniemen kulttuurimaisema</i>	<i>n. 9 km, Haapavesi</i>
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema- alue</i>	<i>Vatjusjärven kulttuurimaisema</i>	<i>n. 11 km, Haapavesi</i>
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema- alue</i>	<i>Alarannan kulttuurimaisema</i>	<i>n. 12 km, Kärsämäki</i>
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema- alue</i>	<i>Mieluskylän kulttuurimaisema</i>	<i>n. 17 km, Haapavesi</i>
<i>Maakunnallisesti arvokas maisema- alue</i>	<i>Viitastenjärven rantamaisema</i>	<i>n. 19 km, Siikalatva</i>
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Porkkala	n. 8,6 km, Kärsämäki

Status	Maakunnallinen/ seudullisesti merkittävä kohde	Etäisyys lähimmästä voima- lasta
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Manninkangas	n. 11 km, Siikalatva
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Koskenranta	n. 13 km, Siikalatva
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Pulkkilan raitti	n. 16 km, Siikalatva
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Saunatie	n. 13 km, Kärsämäki
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Kärsämäen Paanukirkko, pap-pila ja Kattilakosken tienoo	n. 14 km, Kärsämäki
Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristöalue	Miilurannan asutustilakylä	n. 19 km, Kärsämäki

#### *Junnonojan – Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa*

Viljelysaluudet ja asutus tukeutuvat jokeen. Peltoalueet ympäröivät Lamujokea paikoin kapeaksi rajautuvana, paikoin laajoiksi viljelysaukeiksi avautuvana nauhana. Asuinpaikat sijaitsevat useista pihapiireistä koostuvina ryhminä ja nauhoina jokivarsilla sekä selänteiden ja harjanteiden reuna-alueilla. Asutustihentyminä erottuvat Laakkola, Junnonoja, Launolankangas ja Koskenranta. Maisema-alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta, talonpoikaista rakentamisperinnettä edustavaa rakennuskantaa. Useimmat arvokohteista sijaitsevat Koskenrannan alueella Lamujokivarressa. Pihapiireissä on asuinrakennusten lisäksi lukuisia talousrakennuksia.

#### *Vaitiniemen kulttuurimaisema*

Vaitiniemen kylä on pienikokoinen, pienipiirteinen ja selkeästi rajautuva maaseudun kulttuurimaisemia edustava kokonaisuus. Omaleimaisia piirteitä kylässä ovat yhtenäiseksi polveilevaksi nauhaksi kylätien varrelle sijoittuvat pihapiirit sekä avoimet, pienialaiset viljelysaluudet. Kauniisti kaartuvalta kylätieltä avautuu monimuotoinen sarja näkymiä maisemaan ja pihapiireihin.

*Alarannan kulttuurimaisemalle* on ominaista kerroksellisuus. Vaikka alue on hyvin vanhaa viljelysseutua, maisemakuva ilmentää tämän päivän maatalouden luonnetta. Alueella on paljon vanhaa perinteistä rakennuskantaa. Niiden ohella olennainen osa maisemaa ovat myös nykyaikaista maataloutta edustavat kookkaat tuotantorakennukset, kuten navetat, viljankuivaamot ja rehusiilot. Pihapiirit ovat laajoja ja monimuotoisia, niihin kuuluu asuinrakennusten ohella lukuisia erikäisiä talousrakennuksia.

#### *Vatjusjärven kulttuurimaisema*

Maisema-alueeseen kuuluvat neljä järveä – Iso Vatjusjärvi, Pieni Vatjusjärvi, Kurranjärvi ja Valkeinen – sekä niitä ympäröivät viljelysaluudet ja asutus. Viljelysaluudet ja asutus tukeutuvat Ison Vatjusjärven ja Pienen Vatjusjärven länsipuolelta kulkevaan Nivalasta Haapavedelle johtavaan pohjois-eteläsuuntaiseen maantiehen. Tien varrelle muodostuu nauhamainen Vatjusjärven kylä. Kylässä on paljon maisemallisesti arvokkaita peltoja ja ennen 1960-lukua rakentuneita pihapiirejä. Maisemalle ovat ominaisia järvenrantanäkymät. Järvien ympärillä on myös loma-asutusta.

### *Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset alueet*

#### *Porkkala*

Porkkala on hyvä esimerkki perinteisestä maaseutukylästä viljelysalueineen. Kylä on pienikokoinen ja selkeästi rajautuva. Rakentaminen tukeutuu kauniisti kaartuviin vanhoihin kyläteihin. Pihapiirit sijaitsevat harvakkona ryppäänä teiden varsilla, kylän keskipisteeksi hahmottuvan tienristeyksen ympärillä. Kylässä on vanhoja talonpoikaista rakentamisperinnettä edustavia rakennuksia sekä jälleenrakennuskaudella rakennettuja rakennuksia. Kokonaisuuteen kuuluvat viljelyskäytössä olevat peltoalueet ja niitty- ja laidunalueet, jotka ympäröivät asutusta pienehköinä lohkoina. Miljöötä elävöittävät kookkaat maisemapuut.

#### *Manninkangas*

Piippolan kirkonkylästä etelään museotien varrelle sijoittuva Manninkangas on edustava esimerkki maaseudun talonpoikaisesta rakennusperinteestä. Aluekokonaisuuteen kuuluvat myös pihapiirejä ympäröivät viljelysalueet. Maatilojen pihapiirit sijaitsevat pieninä rykelminä kylän halki kulkevien teiden varsilla. Kylässä on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa. Tiiviisti tien molemmin puolin sijaitsevat Hankosen aittarakennukset erottuvat porttikohdana. Kylässä on myös uutta rakentamista, vanhoissa pihapiireissä on paikoin uudet päärakennukset.

#### *Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet (alle 5 kilometriä hankealueesta)*

#### *Murtomäki ja Reijuksen niitypirtti ja ladot*

Vanhan kauppätien varressa mäellä sijaitseva talouskeskus, jossa on paljon rakennushistoriallisesti arvokkaita hirsirakennuksia, kuten 1700-luvulta periytyvä asuinrakennus ja liha-aitta, päärakennus vuodelta 1867, kolmiosainen puoji 1800-luvun lopulta, aitta vuodelta 1918 ja lukuisia muita talousrakennuksia. Porakivinavetta on vuodelta 1937. Metsonperällä tilan Reijuksen nevaniihtyllä on 1895 rakennettu niitypirtti ja latoja.

#### *Ollila*

Lehonsaaren raitin varrella maisemallisesti näkyvällä paikka niittyjen keskellä oleva 1930-luvun pihapiiri, jossa on useita alkuperäisasun säilyttäneitä hirsirakennuksia. 1909 rakennetussa ja 1930 nykyiselle paikalle 1930 siirretyssä päärakennuksessa on toiminut Antti Ollilan kyläkauppa. Pihapiirissä on 1930 rakennettu mansardikattoinen asuinrakennus ja puoji, sepän paja ja useita hirsirakenteisia talousrakennuksia.

#### *Pajalan aitta*

Kaksikerroksinen, kolmiosainen vilja-aitta, joka on nykyisin kotimuseona. 1800-luvun loppupuolella rakennettu aitta on siirretty pihapiiriin 1976 Oulaisten Piipsjärveltä. Rakennuksessa on koristeaiheena käytetty päätykolmioita.

#### *Kukkura*

Maisemallisesti merkittävällä paikalla sijaitseva Kukkuran pihapiiri, jonka arvokkain rakennus on suullisen tiedon mukaan 1700-luvun loppupuolella rakennettu kaksikerroksinen puoji.

#### *Hätämaa*

Hätämaan tietäjän eli Juho Aaponpoika Luomajoen (1843–1914) kotitila Haapavedelle johtavan Leskeläntien läheisyydessä. Hätämaan tietäjä esiintyy usein kirjailija Pentti Haanpään teoksissa, joissa myös Hätämaan tilaa kuvataan. Pihapiirissä on kaksi asuinrakennusta, joista nykyinen päärakennus on osa Hätämaan tietäjän kotitaloa, joka oli aikanaan pitkä hirsipintainen rakennus. Pihapiirissä on myös pieniä talousrakennuksia 1900-luvun eri vuosikymmeniltä. Arkkitehtonisilta ansioiltaan vaatimaton pihapiiri on merkittävä Hätämaan tietäjään liittyvän historiansa takia.

#### *Heinola ja Karihtala*

Heinolan ja Karihtalan pihapiirit muodostavat portin Hatuperän ja Ojakylän laajalle viljelysaukealle, jota koristaa on myös entinen Annalan päärakennus. Heinolan pihapiiriä reunustavat 1800-luvun lopulta periytyvä päärakennus, puoti ja vuonna 1929 valmistunut porakivinavetta. Vilja-

aitta ja Annalan entinen päärakennus sijoittuvat maalausellisesti peltomaisemaan. Karihtalan päärakennuksen ulkoasu on muuttunut 1900-luvun jälkipuoliskolla. Pihapiirissa on perinteinen hirsinen puoti ja eri-ikäisiä talusrakennuksia.

#### Mäenpää

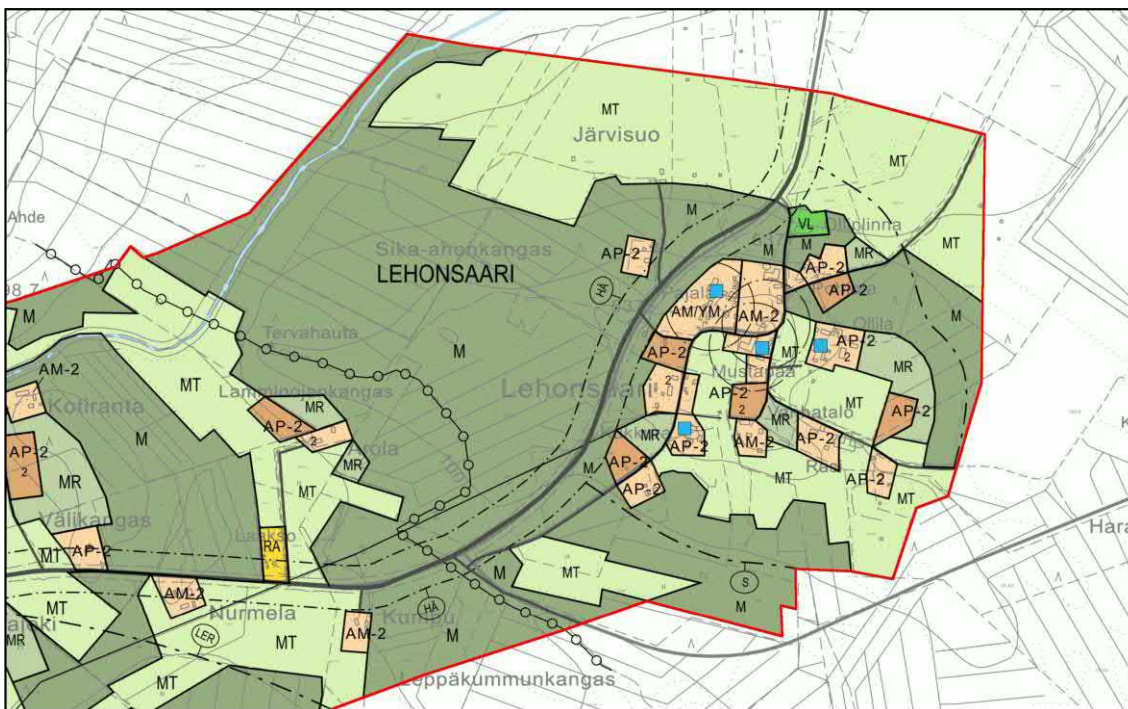
Talouskeskus, johon kuuluu 1800-luvun lopulla valmistunut asuinrakennus suurine pirtteineen sekä kolmiosaiset puoji ja kammillinen entinen hollitali, johon on liitetty uusi navetta. Talo on toiminut kestikievarina.

#### Ahonperä

Peltoaukean keskellä, koivukujan päässä mäellä oleva rakennusryhmä, johon kuuluvat Ahonperän päärakennus sekä Pirkonsaaren vanha päärakennus ja aittoja. Lähistöllä on Ahonperän 1700-luvulta periytyvä yksityisenä esinemuseona toimiva aitta.

#### Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet (alle 5 km voimaloista)

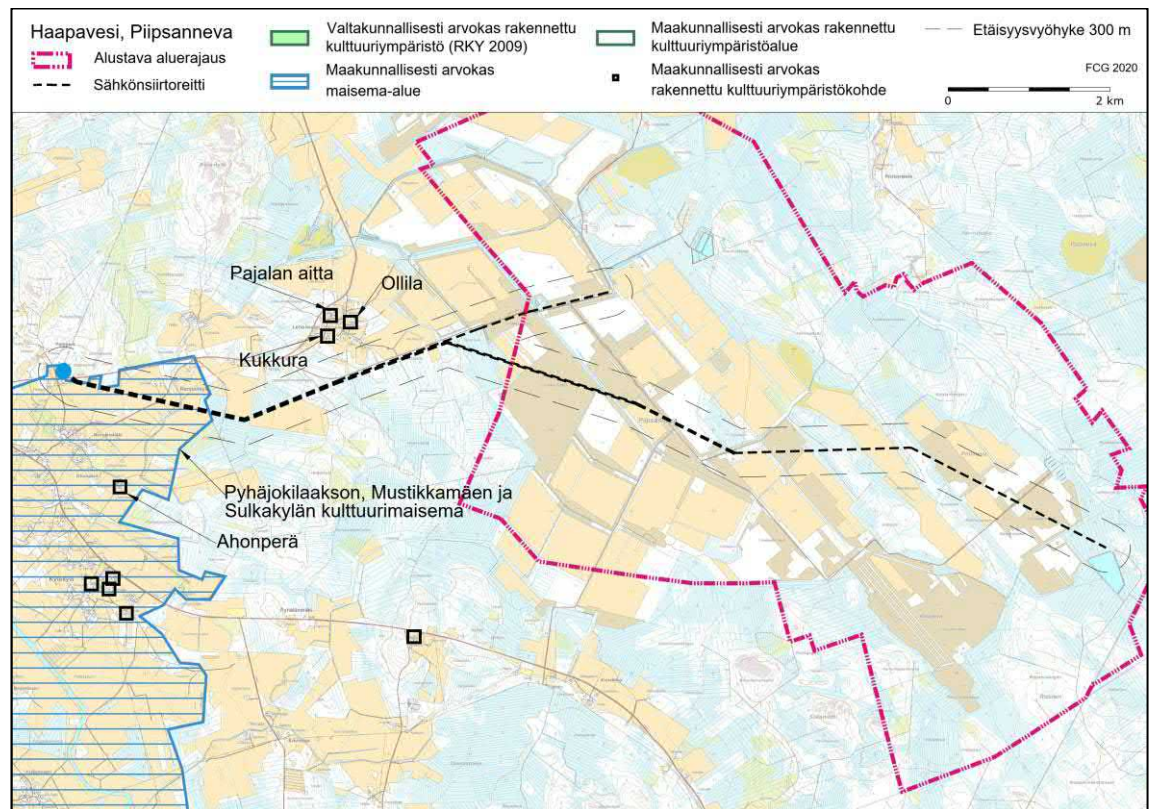
Lehonsaaren alueella on maakunnallisesti arvokkaiden kohteiden välissä ja ympäristössä paikallisen ympäristön kannalta tärkeää rakennuskantaa, aittarivejä. Kytökylän osayleiskaavassa on kolmen maakunnallisesti kulttuurihistoriallisesti merkittävän kohteen, Pajalan aitan, Ollilan ja Kukkuran lisäksi neljäs kohdemerkintä näiden keskellä. Muita paikallisesti arvokkaita kohteita ei sijoitu viiden kilometrin säteille suunnitelluista voimaloista.



Kuva 8.4. Ote Kytökylän osayleiskaavasta Lehonsaaren kohdalta.

#### Sähkönsiirtoreitit

Suunniteltujen sähkönsiirtoreittien länsiosa sijoittuu Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulka-kylän kulttuurimaisema -alueelle noin kahden kilometrin matkalla. Voimajohtoreitit sijoittuvat Ollilan, Pajalan aitan ja Kukkuran kulttuurihistoriallisten arvokkaiden kohteiden eteläpuolelle noin 500-800 metrin etäisyydelle.



Kuva 8.5. Sähkönsiirtoreittien läheisyyteen sijoittuvat arvokohteet.

## 8.6 Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

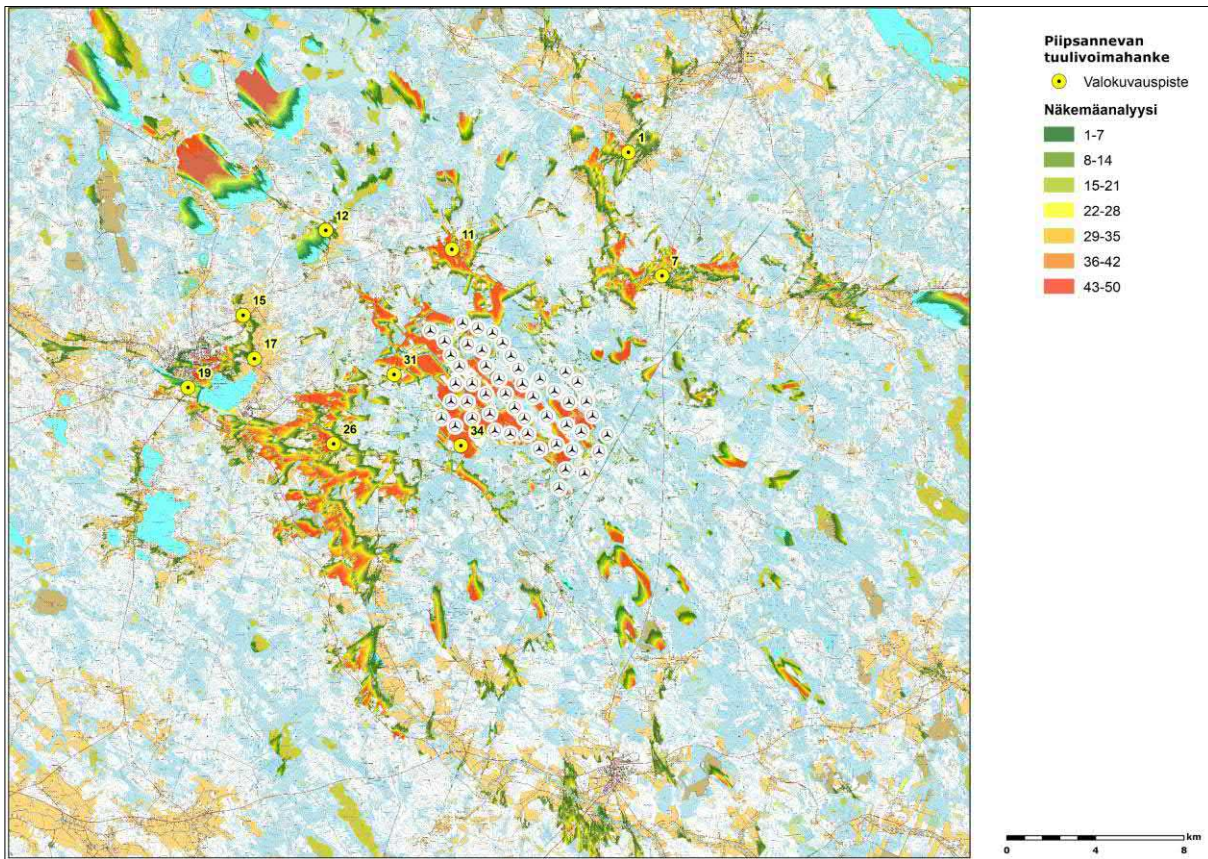
Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat, valokuvasovitteet ja näkyvyysanalyysi. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäanalyysikartat isommassa koossa sekä laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa tämän raportin liitteenä 2. Näkymäalueanalyysin ja havainnekuvat on laatinut projektipäällikkö FM Liisa Karhu.

### 8.6.1 Näkymäalueanalyysi

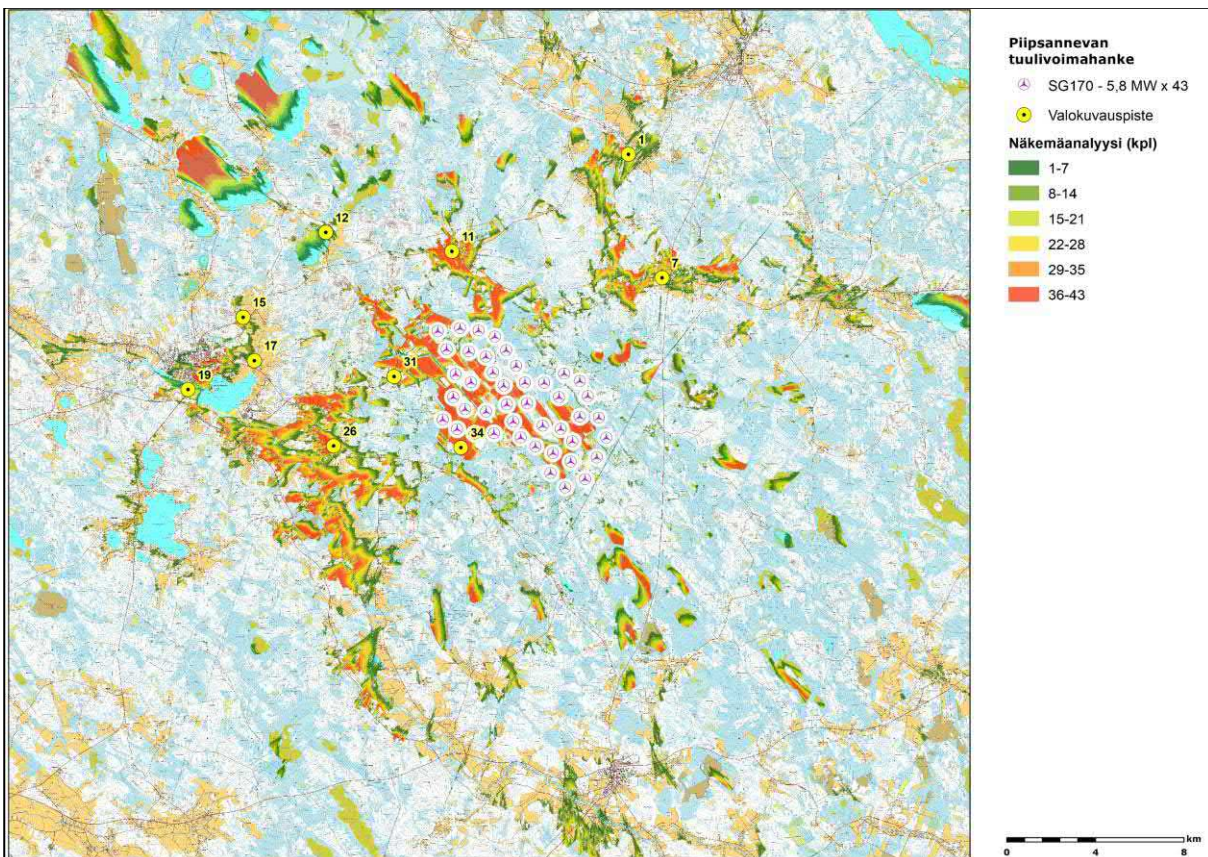
Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulipuistosta, kuin näkymäalueanalyysin tulokset osoittavat. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat 8 km etäisyydellä voimaloista Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2017 valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistoon. Vuoden 2017 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on 16 × 16 metriä.

Piipsannevan havainnekuvat on laadittu vaihtoehdossa 1 (VE1) Vestas V162 voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 162 metriä ja napakorkeus on 219 metriä. Vaihtoehdossa 2 (VE2) havainnekuvat on laadittu voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 170 metriä ja napakorkeus 215 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus molemmissa vaihtoehdoissa on 300 metriä.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.



Kuva 8.6. Näkymäalueanalyysikartta VE1.



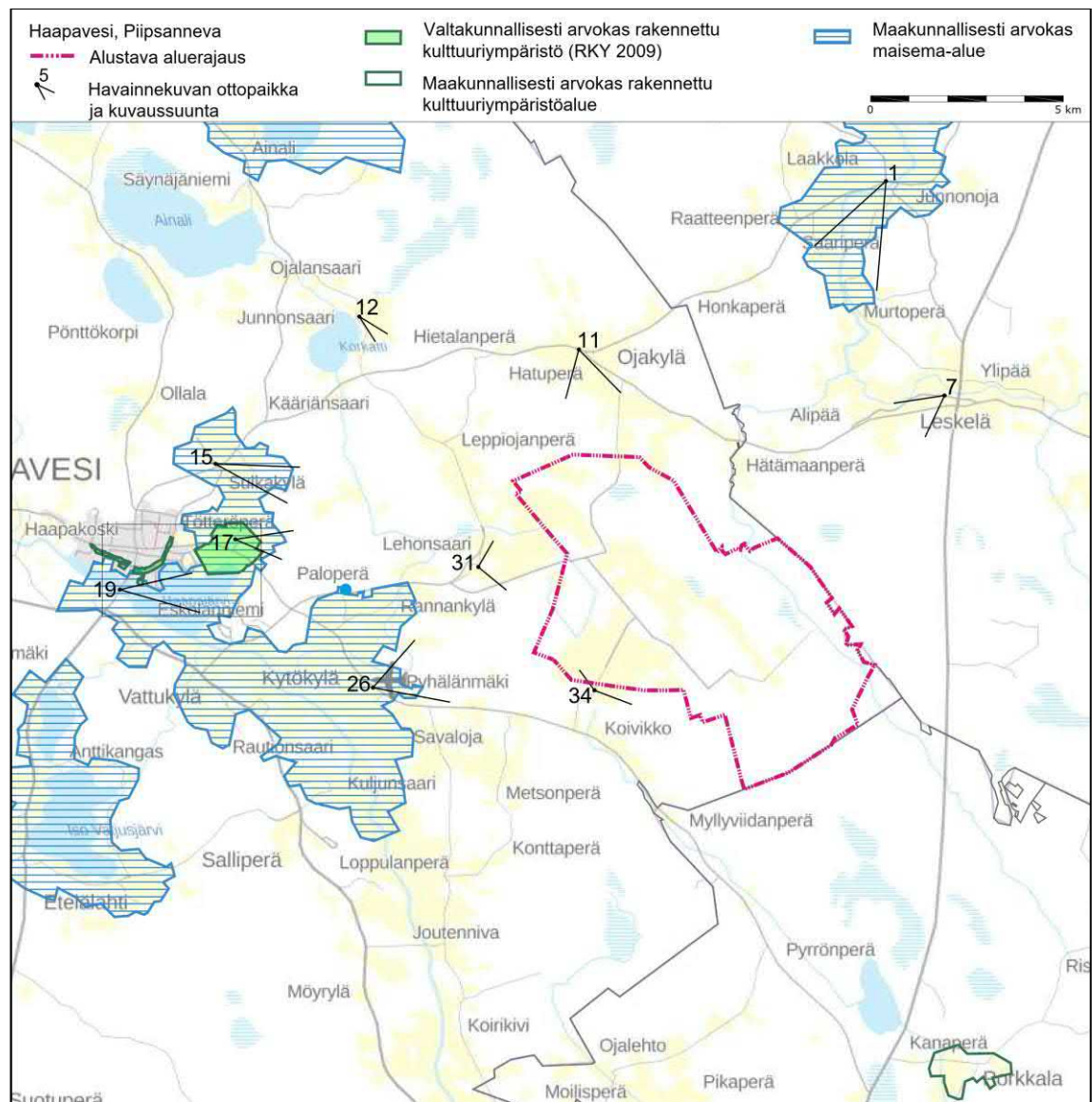
Kuva 8.7. Näkymäalueanalyysikartta VE2.



## 8.7 Laaditut havainnekuvat

Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti arvokkaita, tai alueilta, joilla liikkuu ihmisiä. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta.

Piipsannevan havainnekuvat on laadittu vaihtoehdossa 1 (VE1) Vestas V162 voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 162 metriä ja napakorkeus on 219 metriä. Vaihtoehdossa 2 (VE2) havainnekuvat on laadittu voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 170 metriä ja napakorkeus 215 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus molemmissa vaihtoehdoissa on 300 metriä. Piipsannevan tuulivoimahankkeen havainnekuvat on laadittu alueesta laadittua maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla.



Kuva 8.8. Havainnekuvien ottopaikat.

Osassa havainnekuviissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä havainnollisuuden lisäämiseksi. Horisonttilinja on korostettu keltaisella viivalla. Kohteista, jonne voimalat ovat selvästi nähtävissä, on tehty varsinainen valokuvaseite, joissa voimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.

Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joille tuulivoimalat olisivat havaittavissa tai kohteista, jotka ovat ison ihmismäärän tavoitettavissa. Valokuvat havainnekuviin varten on otettu digikameralla. Kuvauksessa on käytetty kamerakohtaista polttoväliä, joka vastaa mahdollisimman lähelle ihmissilmällä havaittavaa kuvaa, eli kinofilmikameran 50 mm objektiivia. Piipsannevan havainnekuviin otettaessa on käytetty ns. croppikennokameraa ja objektiivia, jonka polttoväli 35 mm vastaa kinofilmikameran 50 mm objektiivia, eli ihmissilmän näkymää. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviiksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuviin laadittaessa. Valokuvat on otettu FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy toimesta.

## 8.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 8.8.1 Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin. Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa.

Seuraavassa on käsitelty tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 5, 12, 25, 30 kilometriä).

*Tuulivoimapuiston vaikutukset tuulivoimaloiden alueella ("välitön vaikutusalue", etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–200 m)*

"Välittömänä vaikutusalueena" tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0-200 metriä.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoalueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurelta osin turvetuotantoalueesta ja osin metsätalousalueesta koostuva Piipsannevan hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melko sulkeutuneiden reuna-alueiden maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuusia rakennetaan. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kokonaisbetoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimaloiden sähköenergia siirretään maakaapelein hankealueelle rakennettavalle muuntoasemalle, joilta liitytään voimajohtoon. Maakaapelit sijoitetaan hankealueen sisällä pääasiassa huoltoteiden rinnalle. Rakentamisvaiheen jälkeen voimalan ympärillä ollut työmaa-alue maisemoidaan.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokeamiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää merkittävinä maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Hankealueille ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueelle sijoittuu viisi tervahautaa ja yksi muu kulttuuriympäristökohde. Hankealueen reunalle sijoittuu yksi autiotalo. Loma-asutusta hankealueella ei ole.

Hankealueen reuna-alueet ovat tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalous-alueiden tavoin hankealueen niitä osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä ulkoilureittejä. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalous-alueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät vähäisiksi.

#### *Tuulivoimapuiston vaikutukset "lähialueelta" tarkasteltuna (n. 0–5 km)*

*Lähialueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0-5 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimat ovat maisemakuvassa ja kuinka merkittävänä voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

*Lähialueen* osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0-2 km etäisyyttä voimaloista. (Weckman 2006) Tänä päivänä voimat ovat tosin merkittävästi korkeampia kuin runsaat kymmenen vuotta sitten ja dominanssivyöhyke on oletettavasti jopa tätä laajempi. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää merkittävänä. Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä ei sijaitse kummassakaan vaihtoehdossa (VE1, VE2) maiseman eikä kulttuuriympäristön arvokohteita eikä asuinrakennuksia.



*Kuva 8.9. Kuvaspiste 34, Piipsannevan eteläreuna. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 900 metriä metriä. Yläkuvassa VE1 voimat ja alakuvassa VE2 voimat.*

Vaihtoehdossa VE1 juuri dominanssivyöhykkeen ulkopuolelle sijoittuu kymmenkunta asuinrakennusta ja muutamia lomakiinteistöjä. Lomakiinteistöjen sijainti on sen verran peitteisessä maastossa, ettei niiltä ole näköyhteyttä tuulivoimaloille. Näkyvyysanalyysin mukaan parille Kytökyläntien varteen sijoittuvalle asuinrakennukselle näkyy voimaloita. Eteen jäävä avotila on sen verran laaja, että voimalatornien pituudesta näkyisi reippaasti yli puolet. Ilmakuvatarkastelussa ilmenee, että rakennusten edessä on kuitenkin puustoa, joka ainakin toisen pihapiiriin tapauksessa ja kesäkaudella estää tehokkaasti näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Koska asuinrakennuksilta ei muodostu kunnollista näköyhteyttä voimaloille, muutoksen voimakkuus jää siltä osin korkeintaan keskisuureksi. Avohakkuualueilta ja soiden avonaisilta osuiksilta voimalatornit näkyvät osittain. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Kyseisillä alueilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein. Lisäksi alueen maisemakuva on varsin tavanomainen. Näin alueen her-

kyys on melko vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 tilanne on dominanssivyöhykkeen rajalla melko pitkälti saman kaltainen kuin vaihtoehdossa VE1 niin asutuksen kuin soiden ja avohakkuidenkin osalta. Voimaloita näkyy tavallisesti muutama vähemmän. Muutoksen voimakkuus on vähän lievempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Yleisille teille voimaloita näkyy dominanssivyöhykkeellä Koivikossa ja Lehonsaaren pohjoispuolella. Koivikossa voimalat ovat selvemmin havaittavissa ajettaessa kaakosta kohti luodetta, jolloin peltoaukeiden kohdalla voimaloita näkyy etuoikealla ja sivulla. Luoteesta kaakkoon ajettaessa voimalat jäävät peltoaukean kohdalla takaviistoon, eivätkä hallitse maisemaa niin voimakkaasti. Lehtosaaren pohjoispuolella voimalat ovat selvemmin havaittavissa Leppiojanperältä kohti etelää, jolloin voimaloita näkyy etuvasemmalla peltoaukeiden kohdalla.

Noin 2-5 kilometrin etäisyydellä voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suuripiirteisistä maisemaa voimakkaampi. Kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyöhykettä voimakkaampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmas mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

**Vaihtoehdossa VE1** voimaloita on näkyvyysanalyysin mukaan havaittavissa enimmäkseen Piipsannevalta sekä siihen luoteessa yhtyviltä peltoalueilta Lehonsaaren ja Leppiojanperän ympäristössä ja Ojankylän pelloilta. Voimaloita näkyy myös Kytökyläntietä ympäröiviltä pelloilta sekä Turvetien ja Kytökyläntien väliin jääviltä Nevalanmäen ja Rannankylän pelloilta. Hankealueen koillispuolella voimaloita näkyy myös Ristisenojan laaksoon. Voimaloita näkyy myös suoalueilta käsin. Näistä suurimpia ovat Onkineva ja Kurjenluianneva, joka on turvetuotantoalue. Yleisille teille voimaloita näkyy kylien yhteydessä olevien peltoaukeiden kohdilla

**Vaihtoehdossa VE2** voimaloita näkyy pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1 mutta vähemmän.

Kummassakin vaihtoehdossa hankealueen *lähialueen* maisema ei ole rakenteeltaan erityisen kiinnostava. Tiettyä pienipiirteisyyttä esiintyy Kytökyläntietä reunustavilla peltoalueilla ja Ojankylän peltoalueilla. Lähialueelle sijoittuu Piipsannevan turvetuotantoalue sekä runsaasti metsäalueita. Maasto on pääsääntöisesti melko tasaista. Alueella on toki korkeusvaihtelua mutta suhteelliset korkeuserot eivät ole suuria. Maisemarakenteen näkökulmasta maiseman sietokyky on pääasiallisesti melko hyvä.

Tuulivoimaloista ei *lähialueella* koidu kovin suurta häiriötä lukuun ottamatta edellä mainittuja peltoalueita, joilla tai joiden kautta kulkevilla teillä vaikutukset saattavat paikoin olla tuntuvammat. Myös tuulivoimapuistoa ympäröivällä laaja-alaisella turvetuotantoalueella voimalat näkyvät hyvin ja usein hallitsevastikin. Turvetuotantoalue ei ole kuitenkaan maisemaltaan herkkää aluetta. Hankealueen *lähialueen* maisema on melko suurelta osin peitteistä metsämaastoa lukuun ottamatta edellä mainittua laajaa turvetuotantoaluetta sekä muutamia peltolaaksoja lähinnä hankealueen pohjois- ja lounaispuolella. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Muutamia avonaisia suoalueita löytyy myös. Yksi niistä on suurehko. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turvetuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Viljelylaaksoissa ja kyläkeskitymissä näkyy ihmisen käden jälki: asutus ympäröivine peltoineen. Maiseman luonne muuttuu tuulivoimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. Melko voimakkaasta peitteisyydestä johtuen voimaloita näkyy monin paikoin vain paikallisesti. Laajalle Piipsannevan turvetuotantoalueelle, Ojankylään, Kytökyläntien varren pelloille, Nevalanmäen, Rannankylän ja Lehonsaaren pelloille sekä joillekin suo-osuuksille voimaloita näkyy paremmin. Jos Piipsannevaa ei lasjeta mukaan, maiseman luonteen muutos näkyy vain melko pienille alueille. Piipsannevalla maiseman luonteen muutos on suurin mutta vaikutus jää kuitenkin suhteellisen vähäiseksi, johtuen maiseman hyvästä sietokyvystä. Piipsanneva ei ole maisemallisesti herkkää aluetta.

Lehonsaaresta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä 31. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,6 kilometriä. Kummassakin vaihtoehdossa ainoastaan osa voimaloista näkyy (alle 20 kpl).

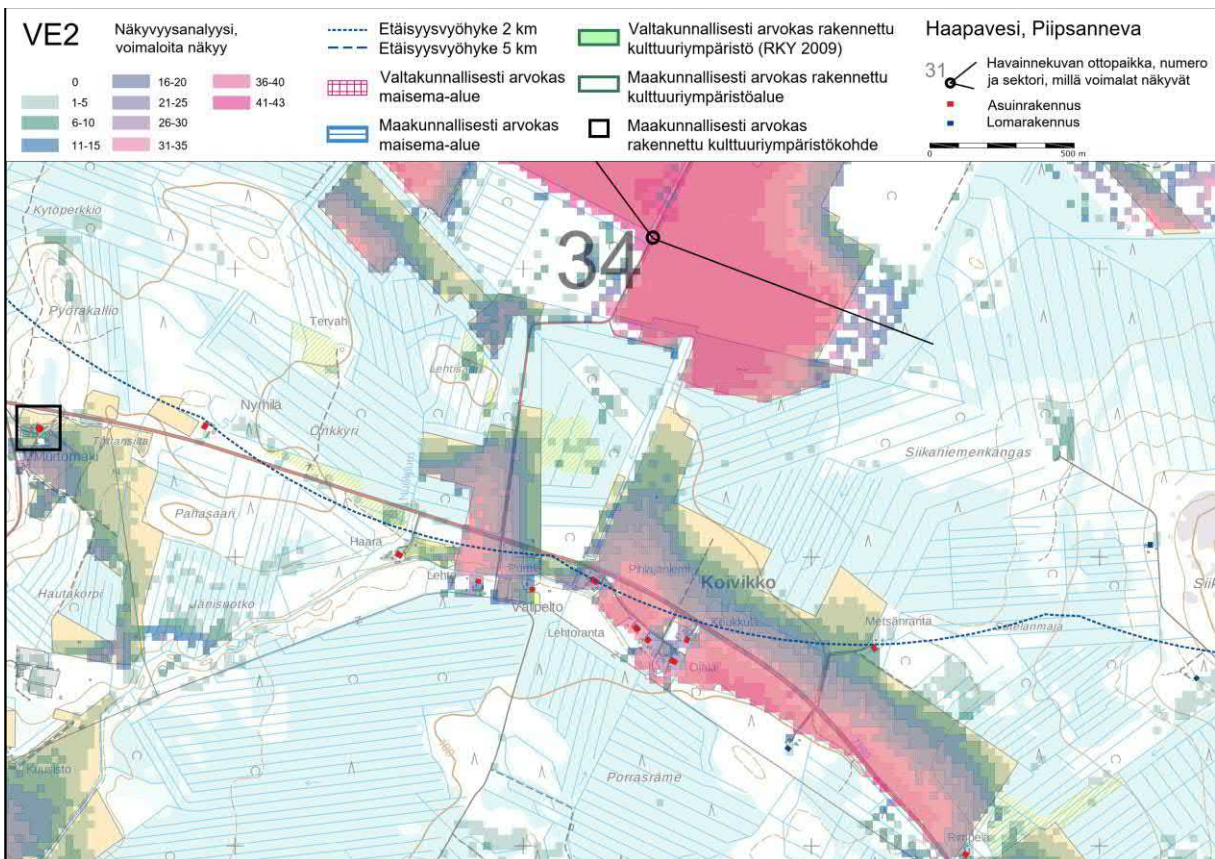
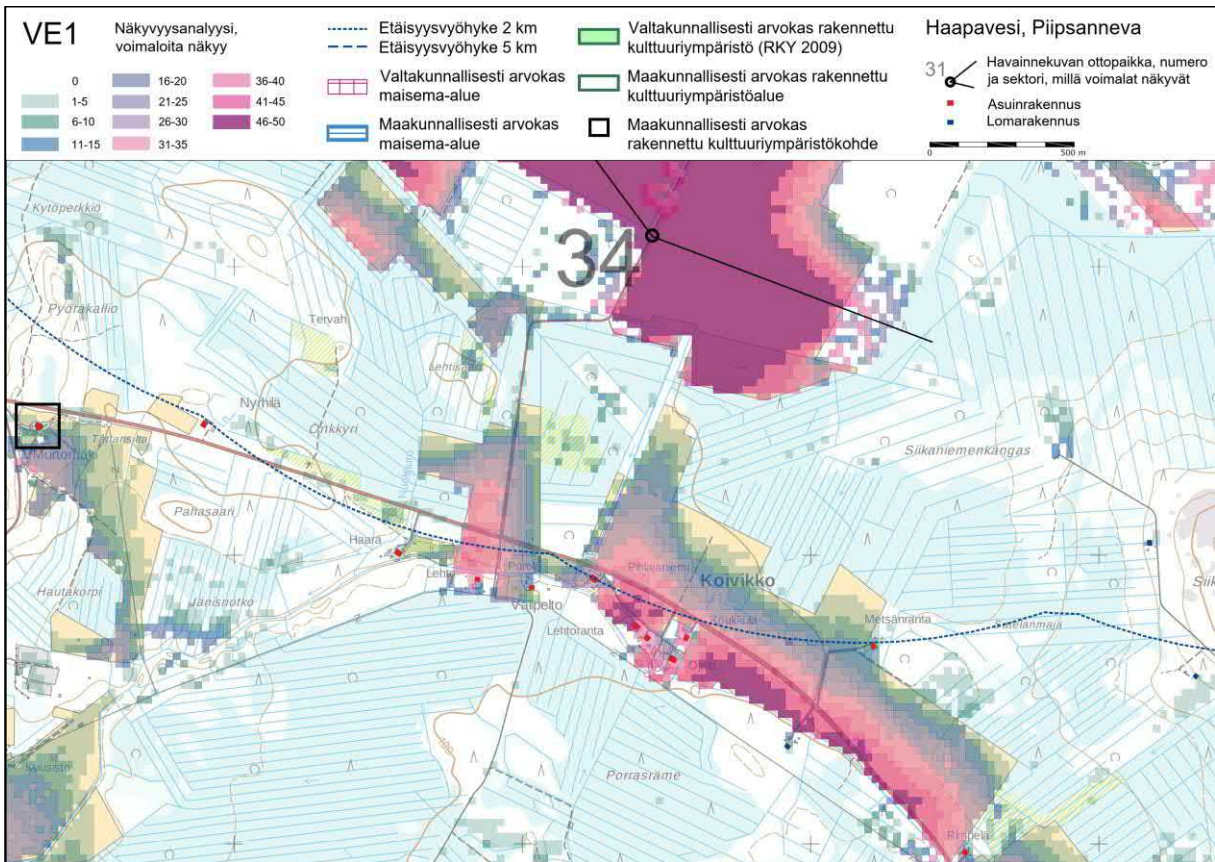
Useimpien näkyvien voimalatornien pituudesta näkyy suurin osa. Ympäröivään maisemaan verrattuna voimalatornit näyttävät todella kookkailta. Muutoksen voimakkuus on kummassakin tapauksessa keski-suuri, vaihtoehdossa VE2 vain aavistuksen lievempi kuin vaihtoehdossa VE1. Ojakylässä kuvauspisteestä 11 tehdyssä havainnekuvassa useimmat voimalat näkyvät kummassakin vaihtoehdossa. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 noin 3,4 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 noin 3,5 kilometriä. Voimalatornit näkyvät lähes koko pituudessaan. Suuresta voimalamäärästä ja näkyvien voimaloiden suurikokoisuudesta johtuen muutoksen voimakkuus lähentelee merkittävää erityisesti vaihtoehdossa VE1. Muutoksen voimakkuus on myös vähintään keski-suuri vaihtoehdossa VE2. Yleisesti ottaen lähialueella muutoksen voimakkuus on keski-suurta luokkaa kummassakin vaihtoehdossa. Vaihtoehdossa VE2 muutoksen voimakkuus on tosin jonkin verran pienempi kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen voimaloiden vähäisemmästä määrästä.



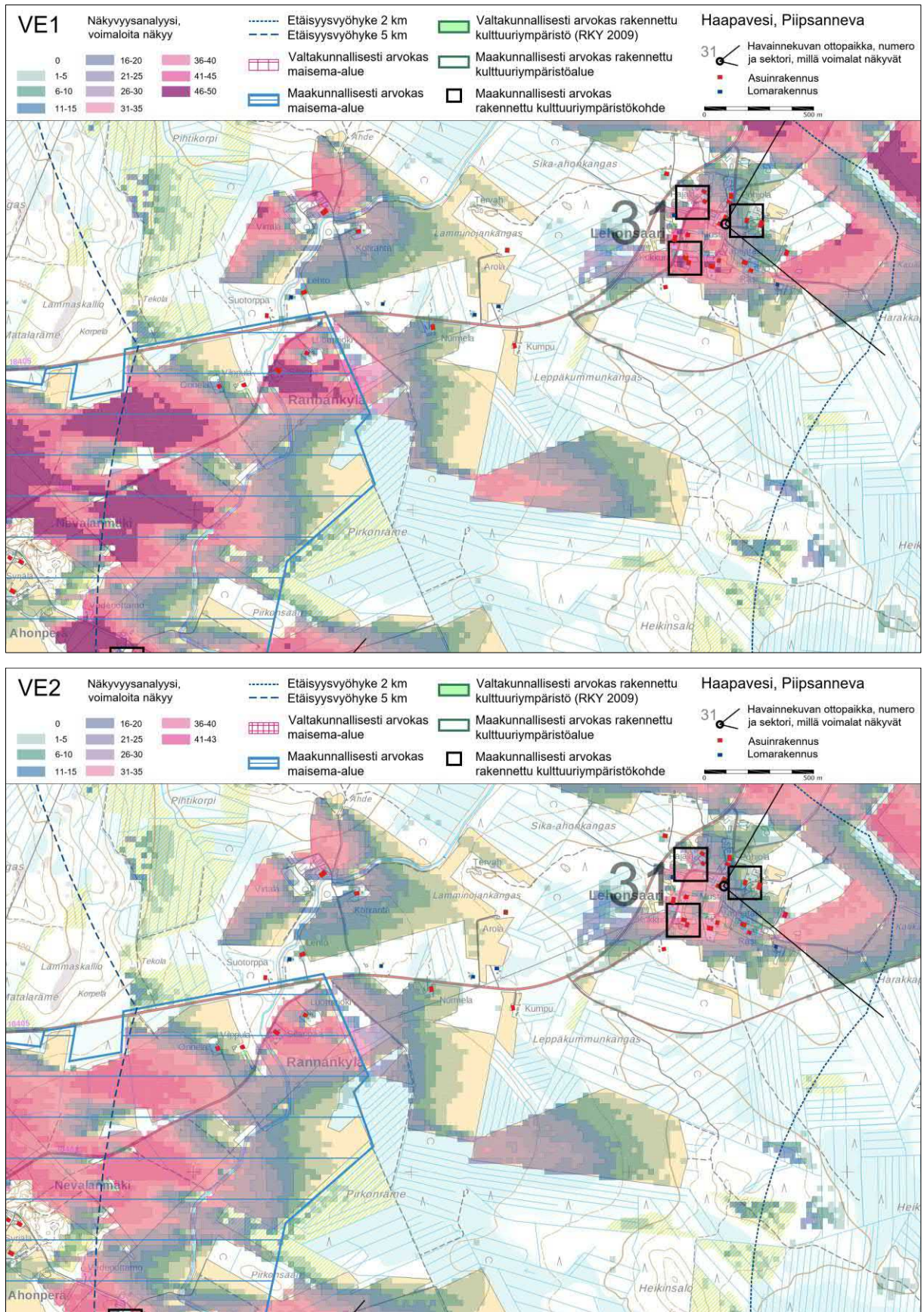
*Kuva 8.10. Kuvauspiste 31, Lehonsaari. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,6 kilometriä. VE2 voimalat.*



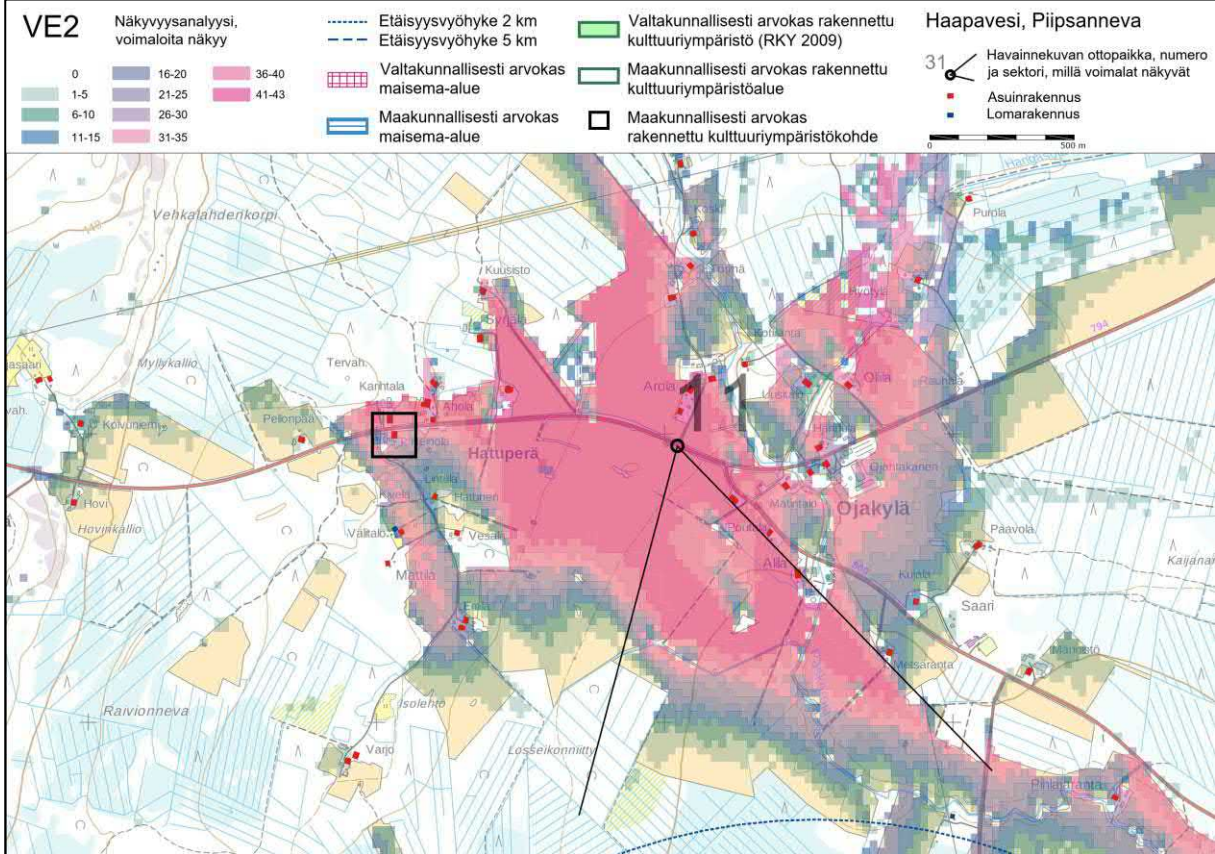
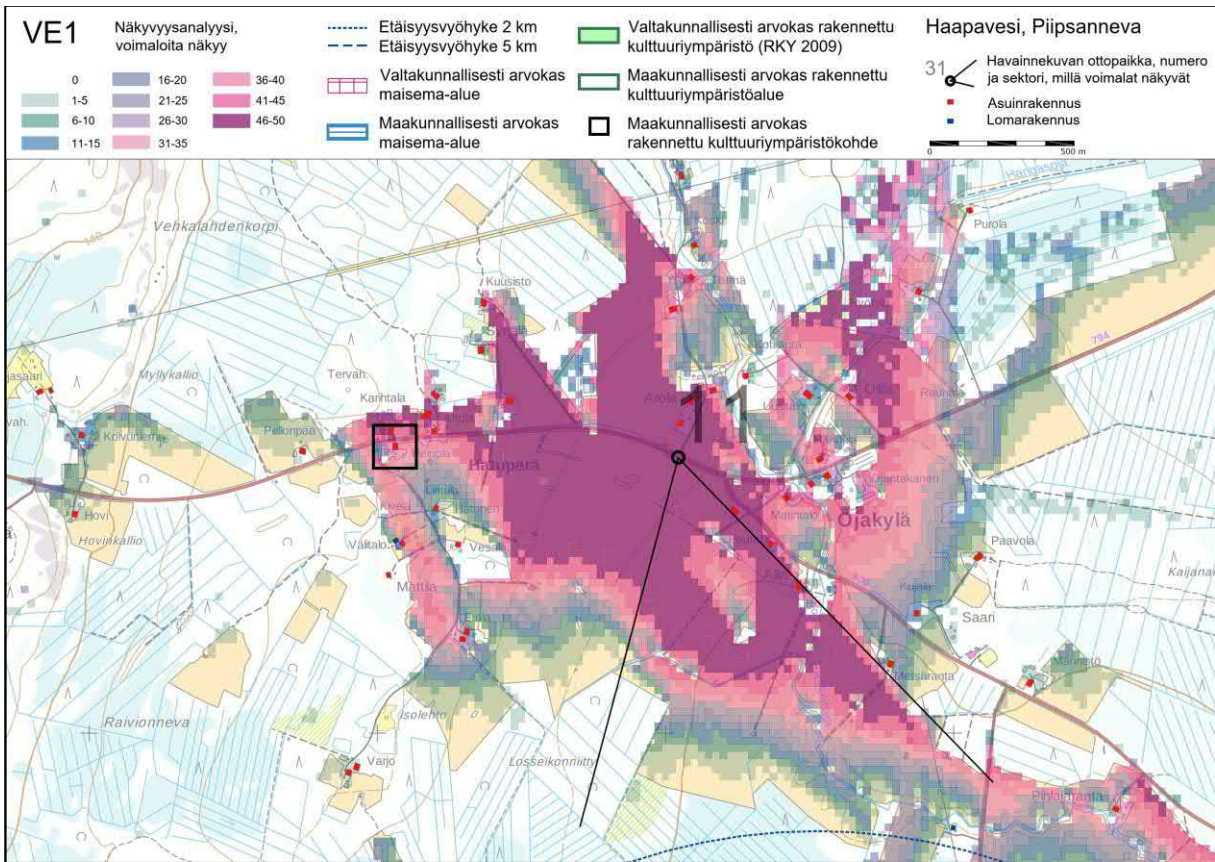
*Kuva 8.11. Kuvauspiste 11, Ojakylä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 3,5 kilometriä. Yläkuvassa VE1 voimalat ja alakuvassa VE2 voimalat.*



Kuva 8.12. Näkymäalueanalyysi, Koivikko. Yläkuvasa VE1 voimaloiden näkyvyys ja alakuvasa VE2 voimaloiden näkyvyys.

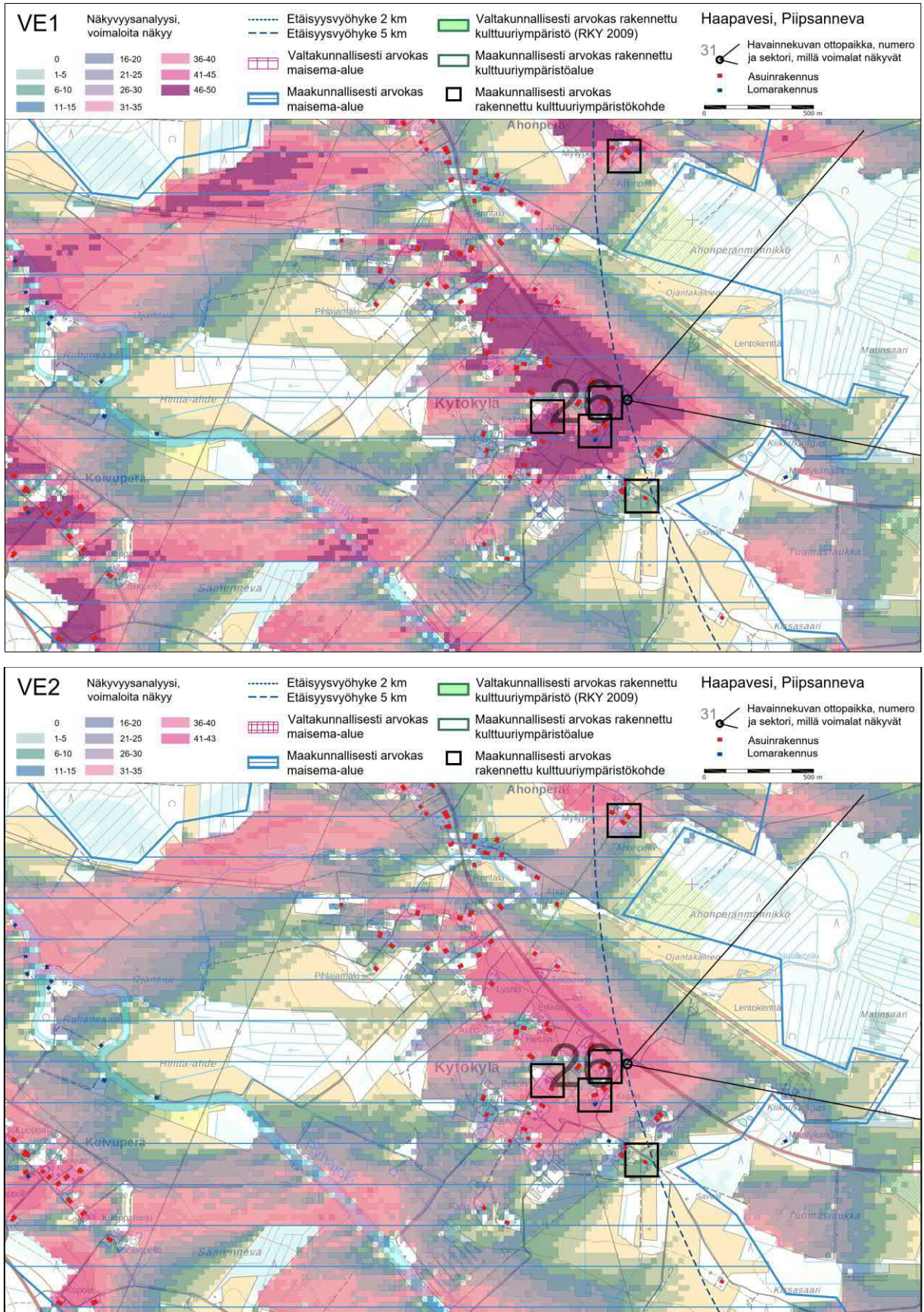


Kuva 8.13. Näkymäalueanalyysi, Lehonsaari ja Rannankylä. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys ja alakuvassa VE2 voimaloiden näkyvyys.

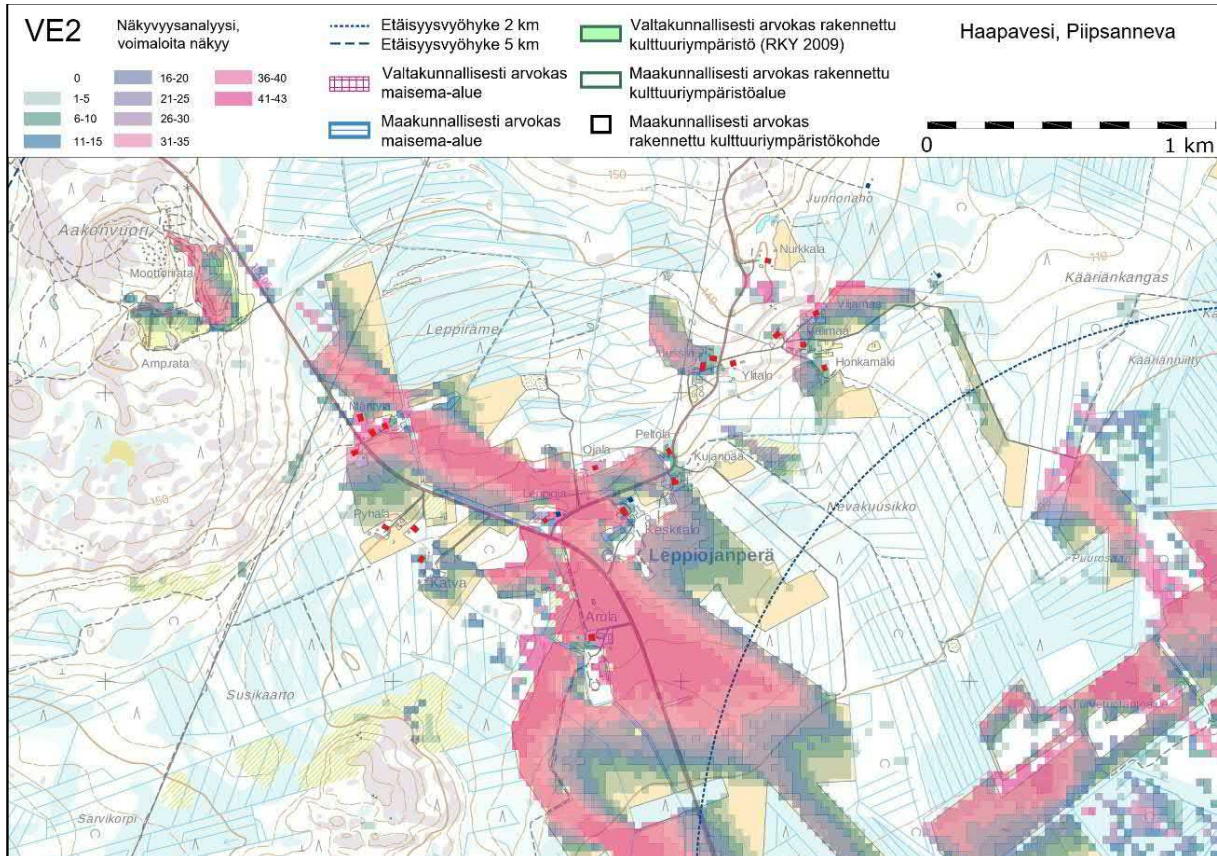
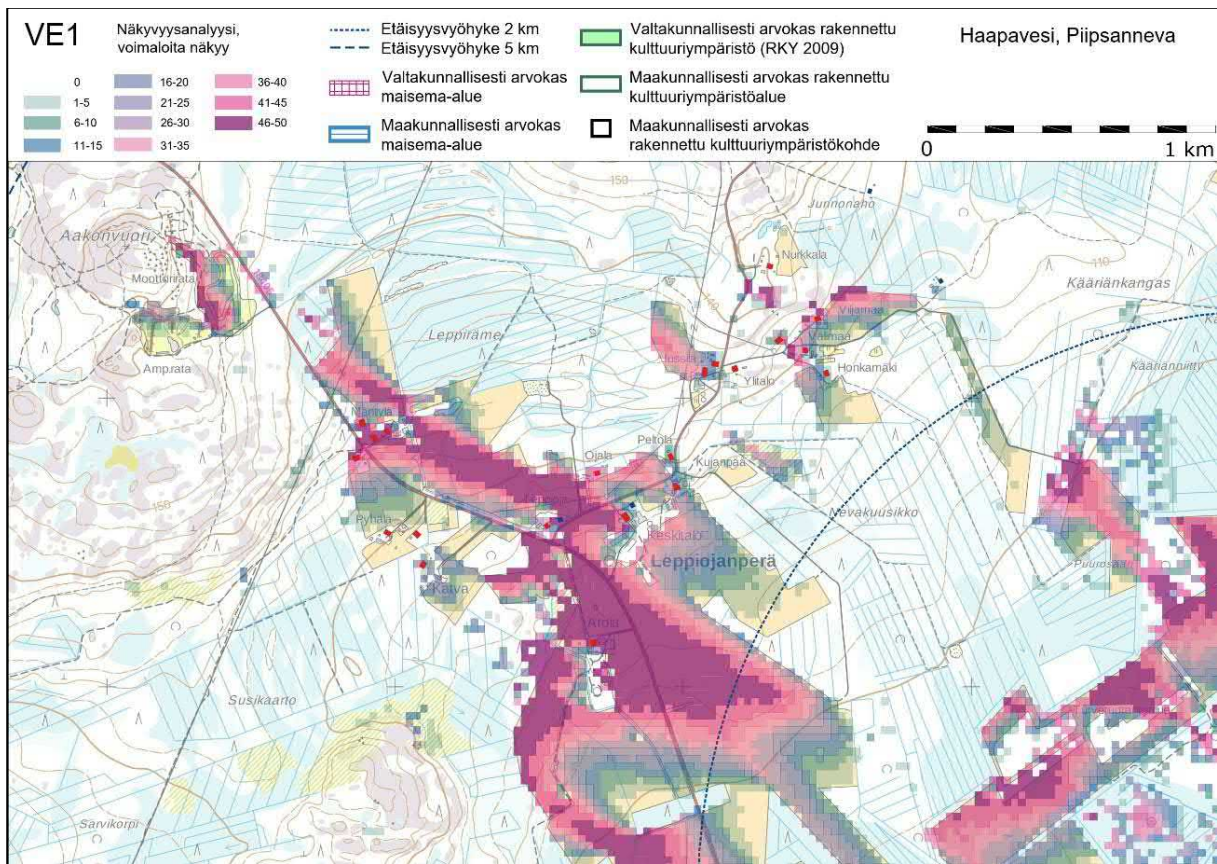


Kuva 8.14. Näkymäalueanalyysi, Ojakyliä. Yläkuvasssa VE1 voimaloiden näkyvyys ja alakuvasssa VE2 voimaloiden näkyvyys.

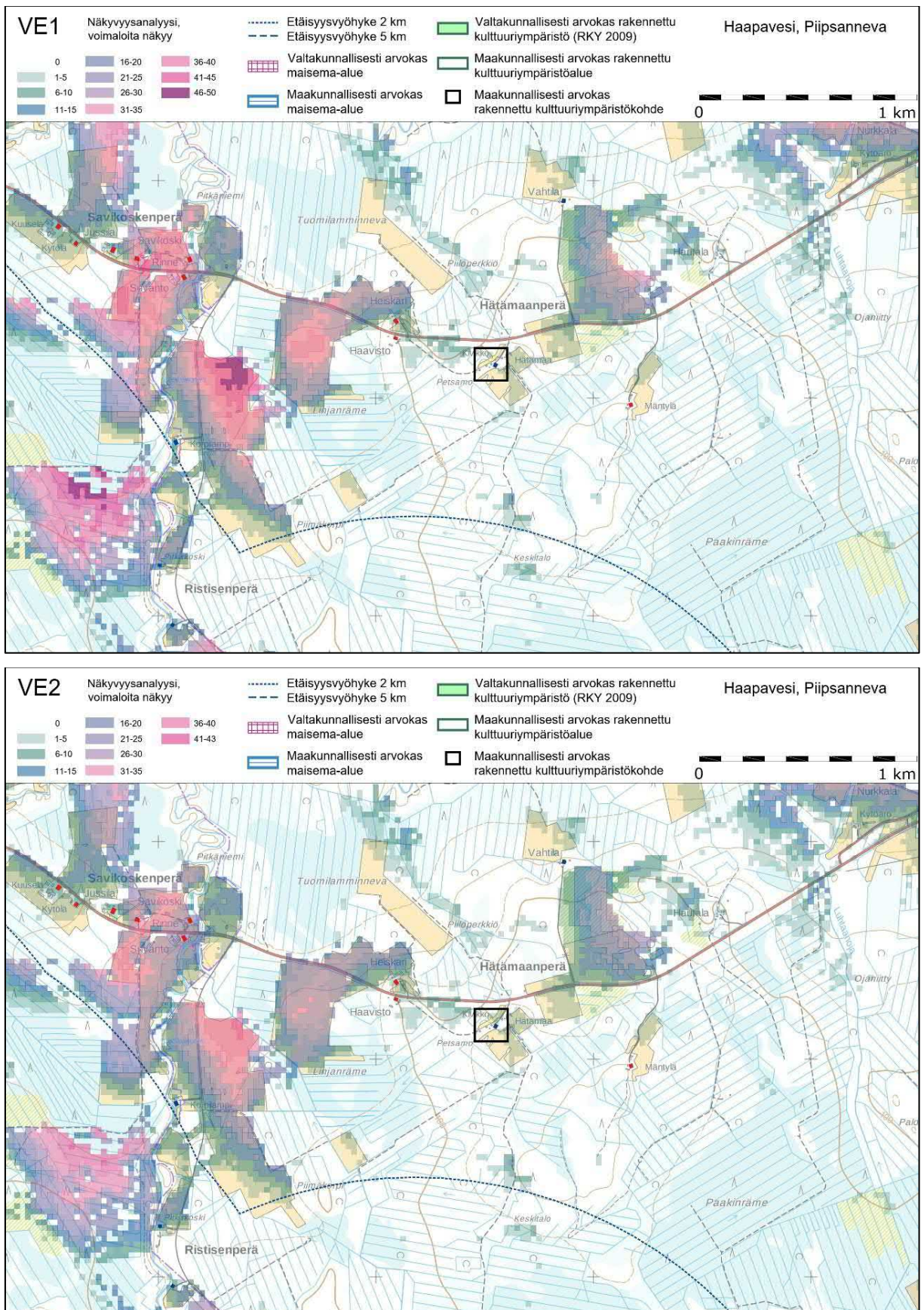




Kuva 8.15. Näkymäalueanalyysi, Kytökylä. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys ja alakuvas-  
sassa VE2 voimaloiden näkyvyys.



Kuva 8.16. Näkymäalueanalyysi, Leppiojanpera. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys ja alakuvassa VE2 voimaloiden näkyvyys.



Kuva 8.17. Näkymäalueanalyysi, Savikoskenperä. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys ja alakuvassa VE2 voimaloiden näkyvyys.



*Kuva 8.18. Kuvauspiste 26, Kytökylä. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 5,1 kilometriä. Yläkuvassa VE1 voimalat ja alakuvassa VE2 voimalat.*

Alueella ei ole kovin paljoa asutusta. Asutusta sijoittuu lähinnä Ojakylään, Leppiojanperälle ja Lehonsaareen. Loma-asutusta on alueella vähän, lähinnä joitakin kiinteistöjä Kytökyläntien ja Turvetien varressa sekä Lehonsaareessa ja Ristisenojan varressa. Näkyvyysanalyysin mukaan voimaloita pitäisi kummassakin vaihtoehdossa näkyä useimmille edellä mainituista alueista, joskin vaihtoehdossa VE2 osalle alueista vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on tonttikasvillisuutta tai kasvillisuutta ylipäättänsä tai/ja toisia rakennuksia, jotka estävät näkymät tuulivoimapuiston suuntaan varsin tehokkaasti. Jonkin verran on kuitenkin asutusta, esimerkiksi Kytökyläntien läheisyydessä, josta on näköyhteys osalle tuulivoimaloista. Voimaloiden ei kuitenkaan pitäisi näkyä koko pituudessaan, sillä eteen jäävä avoin tila ei ole niin laaja, että mahdollistaisi sen. Asutuksen kannalta muutoksen voimakkuus on enimmillään keskisuurta luokkaa vaihtoehdossa VE1. Monin paikoin se on kuitenkin suhteellisen vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 muutoksen voimakkuus on asutuksen kannalta jonkin verran vaihtoehtoa VE1 pienempi johtuen voimaloiden vähäisemmästä määrästä.

Vaihtoehdossa VE1 lähialueelle (0-5km) sijoittuu pari virkistysaluetta: Korkattivuoren alue laavuineen ja luontopolkuineen sekä Aakonvuoren alue kuntoratoineen, kotineen ja ampumaratoineen. Näkyvyysanalyysin mukaan Korkattivuoren alueelle ei näy voimaloita. Aakonvuoren moottoriradan ja ampumaradan alueelle voimaloita näkyy, mutta kuntoradalle ja kodalle voimalat eivät näy. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy hieman vähemmän. Näin ollen tältä osin virkistyskäytölle ei aiheudu kummassakaan vaihtoehdossa vaikutuksia, moottorirataa ja ampumarataa lukuun ottamatta. Peltoalueita voi mahdollisesti talviaikaan käyttää hiihtämiseen. Pelloille näkyvät voimalat muuttavat tällöin virkistyskokemusta. Tuulivoimaloiden tulon myötä muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta pelloilla keskisuurta luokkaa vaihtoehdossa VE1 ja korkeintaan keskisuuri vaihtoehdossa VE2.

Runsaspuustoiseen maastoon sijoittuvien reittien ja ulkoiluun soveltuvien alueiden herkkyys on vähäinen. Muutos näkyy ulkoilukäyttöön soveltuvilla metsätalousalueilla lähinnä voimaloiden välittömään ympäristöön metsänhoidon vaiheesta riippuen. Ampumarataan ja moottorirataan kohdistuvia maisemavaikutuksia ei voida pitää merkittävänä alueiden käyttöluonteesta johtuen. Muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta kummassakin vaihtoehdossa enimmäkseen melko pieni.

**Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella**

Vaihtoehdon VE1 lähialueelle (0-5 km) sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kahdeksan maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema-alue sijoittuu vain pieneltä osin tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Lähialuevyöhykkeellä voimaloita näkyy runsaslukuisesti viljelyalueille sekä peltoja halkoville teille. Voimaloita näkyy myös paikoin peltujen keskellä olevalle asutukselle. Paikoin, esimerkiksi Savalojalla, pihapiirin suojana on kuitenkin talousrakennuksia ja/tai kasvillisuutta. Arvoalueen näkymävyöhykkeellä etäisyyttä voimaloille on lähimmillään noin 4,5-5 kilometriä. Pelloille voimaloiden näkyminen ei ole kovin merkityksellistä, sillä niillä oleskellaan melko vähän. Myös osa peltujen kautta kulkevista teistä eivät ole vilkasliikenteisiä. Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisemaan kohdistuvan muutoksen suuruus on kohtalaista luokkaa lähialueella. Paikallisesti, esimerkiksi Savalojalla ja Kytökyläntien lounaispuolisilla tiloilla muutos voi tosin olla melko suurikin. Vaikutus on kohtalainen.

Useimpiin rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteisiin voimaloita näkymäalueanalyysin mukaan näkyy. Ilmakuvatarkastelun perusteella useiden arvokohteiden pihapiirit ovat suljettuja ja näkymäalueanalyysi ei huomioi kaikkea pihapuustoa ja talousrakennuksia, jotka estävät näkymiä voimaloille. Todellisuudessa vaikutukset pihapiireihin jäävät siten vähäisimminki, kuin mitä näkymäalueanalyysi osoittaa. Kukurassa voimaloita ei näy oleskelupihalle mutta toiselle asuinrakennukselle sekä sen itäpuolelle voimaloita saattaa paikoin näkyä. Muutos on korkeintaan keski suurta luokkaa. Muutos vaikuttaa ainoastaan maiseman kokemiseen kohteessa. Vaikutus Kukkuraan on korkeintaan kohtalainen. Ahonperän kohteeseen näkyy ainoastaan roottoreiden lapa. Muutos on tällöin vähäinen, kuten myös vaikutus.

Vaihtoehdon VE2 lähialueelle (0-5 km) sijoittuu yksi maakunnallisesti arvokas maisema-alue, joskin vain pieneltä osin sekä kahdeksan maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä. Lähialuevyöhykkeellä Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema-alueella voimaloita näkyy melko pitkälti vaihtoehdon VE1 tapaan lähinnä joillekin peltoalueille sekä näiden kautta kulkeville teille. Alueet ovat pieniä suhteutettuna koko laajaan maisema-alueeseen ja näin ollen kulttuurimaisemaan kohdistuvan muutoksen suuruus jää korkeintaan kohtalaiseksi. Myös arvoalueeseen kohdistuva vaikutus on lähivyöhykkeen osalta korkeintaan kohtalainen.

Vaihtoehdon VE1 tapaan rakennetun kulttuuriympäristön kohteista ainoastaan kahteen, Kukkuraan ja Ahonperälle näkyy enemmän voimaloita. Voimaloita näkyy hiemen vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Muutoksen suuruus on melko vähäinen ja myös vaikutus jää suhteellisen vähäiseksi. Ahonperänkin osalta sekä muutos että vaikutus ovat vähäisiä.

Vaikutukset lähialueilla sijaitsevien arvokohteiden maisemakuvaan on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa 8-3.

Taulukko 8-3. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset lähialueen arvokohteiden maisemakuvaan.

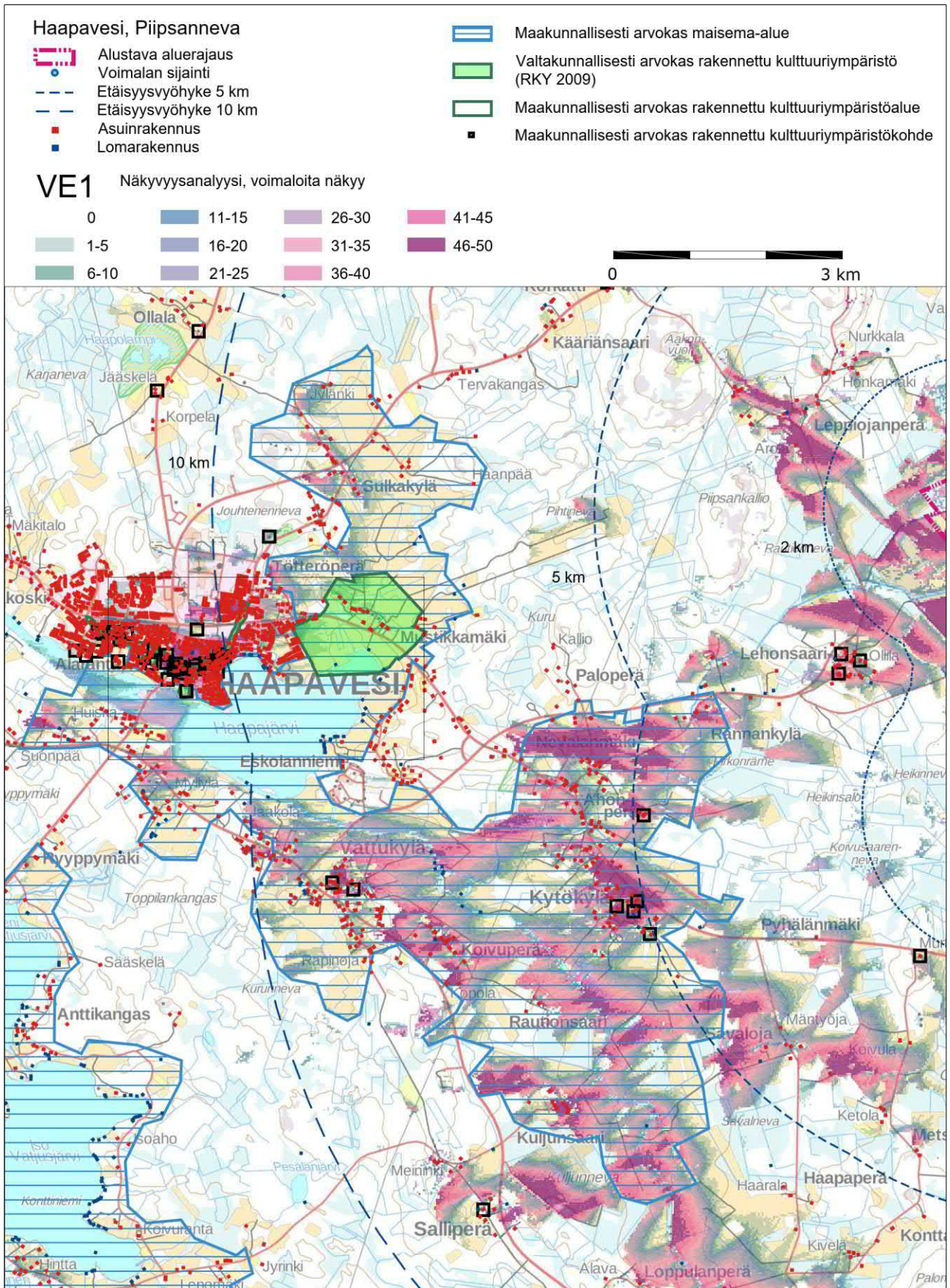
Vähäinen +	Ei vaikutusta		Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----	
Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0-5 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
Murtomäki ja Reijuksen niittyperä ja ladot	--	--	-	-	-	-	<b>VE1 ja VE2:</b> Näkymäalueanalyysin mukaan pihapiiriin näkyy joitakin voimaloita. Ilmakuvatarkastelun mukaan pihapiirin ympärillä on runsaasti kasvillisuutta. Myöskään pihaa reunustavien latojen edustalle ei jää riittävän laajaa avointa tilaa. Voimaloita ei todennäköisesti näy kohteeseen, ainoastaan ympäröiville peltoalueille joitakin voimaloita. Vaihtoehtojen välillä ei ole juuri eroa voimaloiden näkymisessä.
Ollila	--	--					<b>VE1 ja VE2:</b> Näkymäalueanalyysin mukaan rakennukselle näkyisi 1-6 voimalaa. Ilmakuvatarkastelun mukaan voimaloita ei näy kohteeseen. Rakennuksen sivulla on runsaasti puustoa eikä päädyistä avaudu riittävän pitkää avointa tilaa voimaloiden suuntaan.
Pajalan aitta	--	--	-	-	-	-	<b>VE1 ja VE2:</b> Näkymäalueanalyysin mukaan kohteelle näkyy joitakin voimaloita. Ilmakuvatarkastelun perusteella ympäröivä puusto estää näkymiä voimaloille.
Kukkura	--	--	--	-	--	-	<b>VE1 ja VE2:</b> Näkymäalueanalyysin mukaan kohteeseen näkyvät lähes kaikki voimalat. Ilmakuvatarkastelun perusteella rakennusten väliselle oleskelupihalle voimaloita ei juuri näy mutta toiselle asuinrakennuksista sekä sen itäpuolelle voimaloita saattaa paikoin näkyä. Ei kuitenkaan koko pituudessa. Vaihtoehdossa VE1 näkyisi useampia voimaloita kuin VE2:ssa. Vaikutus kohdistuisi alueella vallitsevaan tunnelmaan.
Hätämaa	--	--					<b>VE1 ja VE2:</b> Näkymäanalyysin ja ilmakuvan perusteella voimaloita ei näy kohteeseen.
Heinoja ja Karihtala	--	--	-	-	-	-	<b>VE1 ja VE2:</b> Näkymäanalyysin mukaan voimaloita näkyisi kohteeseen runsaasti. Ilmakuva kuitenkin osoittaa, että pihalla ja tien vieressä on kasvillisuutta, joka estää näkymiä, joten vaikutukset jäävät lievemmiksi.
Mäenpää	--	--	-	-	-	-	<b>VE1 ja VE2:</b> Näkymäalueanalyysin mukaan kohteeseen näkyy noin 10 voimalaa. Ilmakuvatarkastelun perusteella tienvarsipuusto estää jonkin verran näkymiä. Sen sijaan vieressä kulkevalta tieltä on esteetömpä näköyhteys voimaloille.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: lähialueen (0-5 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Ahonperä	--	--	-	-	-	-	<b>VE1 ja VE2:</b> Näkymäalueanalyysin mukaan kohteseen näkyy suurin osa voimaloista. Ilmakuvatarkastelun perusteella voimaloita näkyy yhdelle asuinrakennuksista ja pieneen osaan pihapiiriä. Voimaloista näkyy ainoastaan roottoreiden lapoja. Vaikutus kohdistuisi alueella vallitsevaan tunnelmaan.
Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema	--	--	--	-(-)	--	-(-)	<b>VE1 ja VE2:</b> Vain pieni osa arvoalueesta sijoittuu tähän vyöhykkeeseen. Voimaloita näkyy runsaslukuisesti pelloille ja niiden kautta kulkeville teille. Voimaloita näkyy paikoin myös peltoisaarekkeissa oleville pihapiireille.

#### Tuulivoimapuiston vaikutukset "välialueelta" tarkasteltuna (n. 5-12 km)

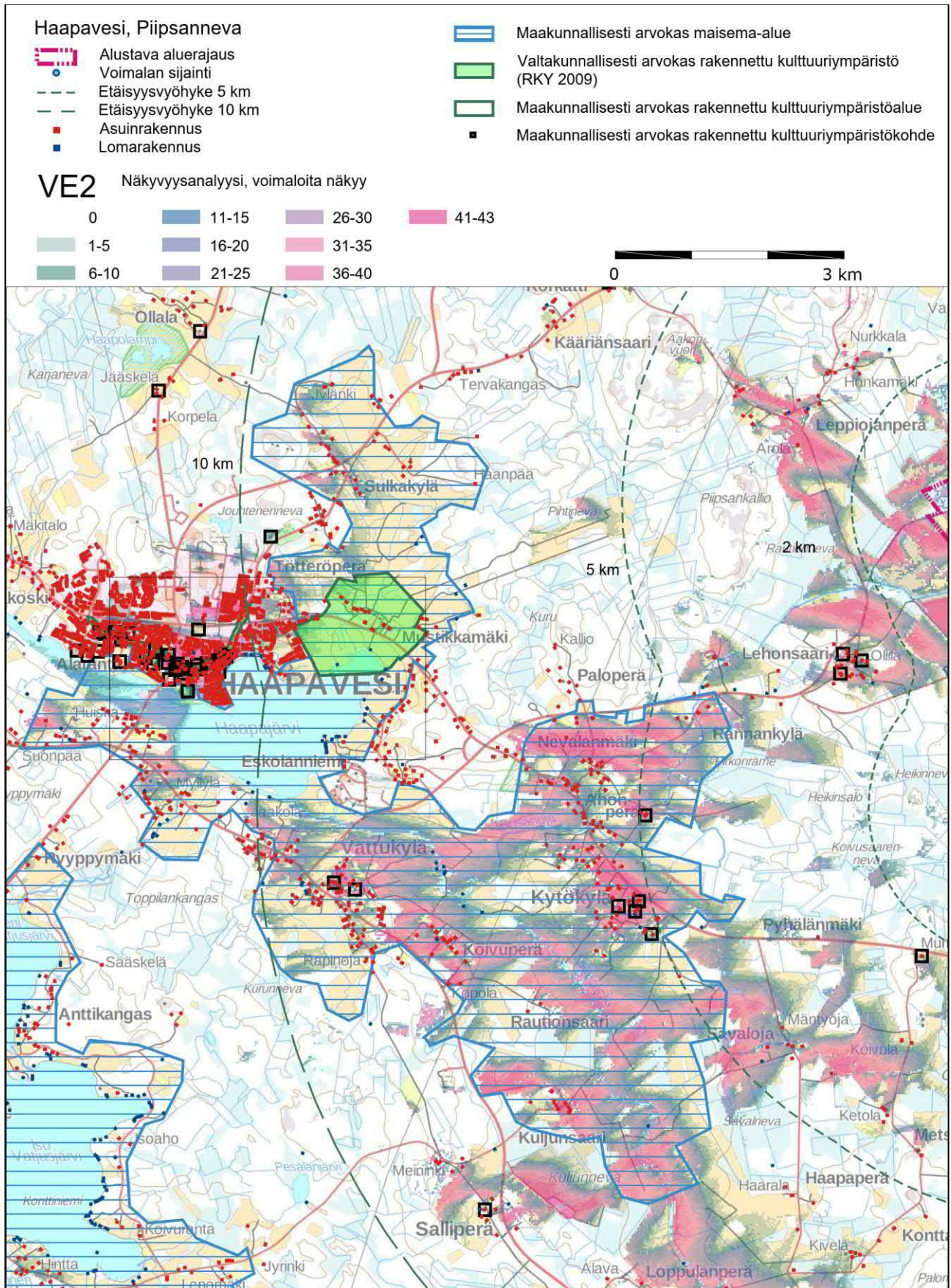
*Välialueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 5-12 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. *Välialueella*, etäisyys noin 5-12 kilometriä tuulivoimaloista, voimat eivät etäisyydestä johtuen enää hallitse maisemaa. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala "sulautuu" ympäristöönsä. 10-12 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

**Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2** hankealueen *välialuevyöhykkeen* maisema poikkeaa hankealueen länsi-, lounais- ja pohjois-kollispuolella rakenteeltaan lähialuevyöhykkeestä. Hankealueen länsi- ja lounaispuolelle sijoittuu Pyhäjokilaakso laajahkoine peltoineen. Pohjois-koillisessa on Junnonojan-Koskenrannan kulttuurimaisema ja kollisessa on Lamujokea ja Ristisenojaa ympäröivä viljelylaakso peltoineen. Näiltä osin maisemarakenne on pienipiirteisempi ja kiinnostavampi kuin lähialueen maisemarakenne yleisesti ottaen ja näin ollen myös herkempi muutoksille. Hankealueen itä- ja kaakkoispuoliset alueet ovat välialuevyöhykkeessä pääosin sulkeutuneita eivätkä erityisen herkkiä. Asutusta on välialuevyöhykkeellä selvästi enemmän kuin lähivyöhykkeellä, sillä Haapaveden keskustaajama sijoittuu lähes kokonaisuudessaan tähän vyöhykkeeseen. Vyöhykkeeseen sijoittuvat myös Leskelä ja osittain Piippola sekä Pyhäjokilaaksosta mm. Vattukylä ja Kytökylä. Tiemaisema on laajojen kulttuurimaisema-alueiden yhteydessä myös pienipiirteisempi kuin lähialuevyöhykkeellä. Tie kulkee viljelysalueiden kohdalla avomaisemassa, paikoin myös lähellä jokea. Erityisesti Pyhäjokilaaksossa avautuu kauniita näkymiä viljelysten yli. Tiemaisema on muutoinkin avonaisuudessaan ja vaihtelevuudessaan kiinnostavampi kuin lähialuevyöhykkeellä, joskin toki sieltäkin löytyy muutamia kiinnostavia tieosuksia. Koska *välialuevyöhyke* on lähialuetta pienipiirteisempi, on maiseman sietokyky myös jonkin verran heikompi ja muutoksilla on vähän suurempi merkitys maisemarakenteeseen. Pitkiä, esteettömiä näkymiä ei tosin avaudu kovin monesta kohtaa Pyhäjokilaakson peltöjen, Lamujokilaakson ja Ristisenojan peltöjen, muutamien järvien, kuten Ainalin, Osmankin ja Korkatin sekä joidenkin suoalueiden lisäksi, joten vaikutukset kohdistuvat vain tietyille, rajoitetuille alueille. Pelloillakin on usein ojanvarsipensaikkoja tai muuta kasvillisuutta, jotka katkaisevat näkymiä. Jokilaaksot ovat herkimpiä alueita. Ne lukeutuvatkin osittain myös maakunnallisesti arvokkasiin kulttuurimaisemiin. Etäisyys on jonkin verran lieventävä tekijä. Maiseman sietokyky ei ylitä mutta muutoksen voimakkuus on paikoin jokilaaksoissa vähintään keskisuuri.



Kuva 8.19. Näkymäalueanalyysi Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema-alueelta, VE1.





Kuva 8.20. Näkymäalueanalyysi Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema-alueelta, VE2.

Jokivarsissa ja osin järvienkin ympäristössä maisema on luonteeltaan kulttuurivaikutteinen. Pellot ja niityt sekä tietyille alueille keskittynyt vanha rakennuskanta ovat kulttuurimaisemaa. Kerroksellisuutta kuitenkin esiintyy rakentamisen suhteen paikka paikoin myös kulttuurimaisema-alueilla. Etäisyys ja voimaloiden jääminen monin paikoin osin katveeseen reunapuuston taakse heikentävät voimaloiden synnyttämää vaikutusta pelto- ja niittymaisemien osalta. Pohjoisessa ja kaakossa avautuvat suomalaiset edustavat luonteeltaan luonnonmaisemia siltä osin kuin niitä ei ole ojitettu tai muutettu turvetuotantoalueiksi.

*Välialuevyöhykkeellä* voimaloita näkyy näkyvyysanalyysin mukaan vaihtoehdossa VE1 lähinnä Pyhäjokilaakson pelloille ja niiden kautta kulkeville teille, Lamujokilaakson ja Ristisenojan pelloille ja teille, muutamille järville, kuten Korkatti, Ainali, Osmanki ja joillekin suoalueille. Todellisuudessa näkymäalue ei ole yhtä laaja kuin näkyvyysanalyysi antaa olettaa. Mallinnus ei ole ottanut huomioon tienvierus- eikä rantapuustoa, eikä myöskään tonteille sijoittuvaa kasvillisuutta. Riittävän suurille ja oikein suuntautuneille viljelyalueille sekä niiden kautta kulkeville tieosuuksille voimaloita kuitenkin näkyy, samoin edellä mainittujen järvien takaasiin ja oikein suuntautuneille rannoille. Muutoksen voimakkuus on suurin Pyhäjokilaakson pelloilla ja teillä. Muutoksen voimakkuus on myös varsin suuri järvillä ja niiden joillakin rantaosuuksilla, sikäli kuin rantakasvillisuus ei katkaise näkymiä. Järvien takaasiin voimaloita näkyy runsaslukuisesti ja useiden voimalatornien pituudesta näkyy yli puolet. Etäisyys on kuitenkin lieventävä tekijä. Avosoilla näkyvyys on varsin hyvä ja niitä sijoittuu välialuevyöhykkeellä hankealueen pohjois-, itä- ja kaakkoispuolelle. Soilla ei kuitenkaan oleskella kovin usein, vain satunnaiset luonnontarkkailijat tai muut käyttäjät esimerkiksi marja-aikaan. Näin ollen muutoksen voimakkuus saattaa olla melko suurikin mutta koska muutoksen kokijoita on vähän, ei sitä voida pitää erityisen merkityksellisenä. Voimaloiden näkyminen toki muuttaa suokokemusta. Luonnontilainen alue saa melko voimakkaita teknologisia piirteitä. Vihreää energiaa tuottavan tuulivoimalan näkeminen on kuitenkin myönteisempi kokemus kuin esimerkiksi tehtaan piipun näkyminen.

*Välialuevyöhykkeellä* voimaloita näkyy näkyvyysanalyysin mukaan vaihtoehdossa VE2 pääasiassa samoille alueille kuin vaihtoehdossa VE1 tosin lukumäärällisesti jonkin verran vähemmän. Lisäksi 12 kilometrin etäisyysvyöhyke ulottuu vaihtoehdossa VE2 vähän pienemmälle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1 johtuen tuulivoimaloiden sijoittumisesta suppeammalle alueelle.

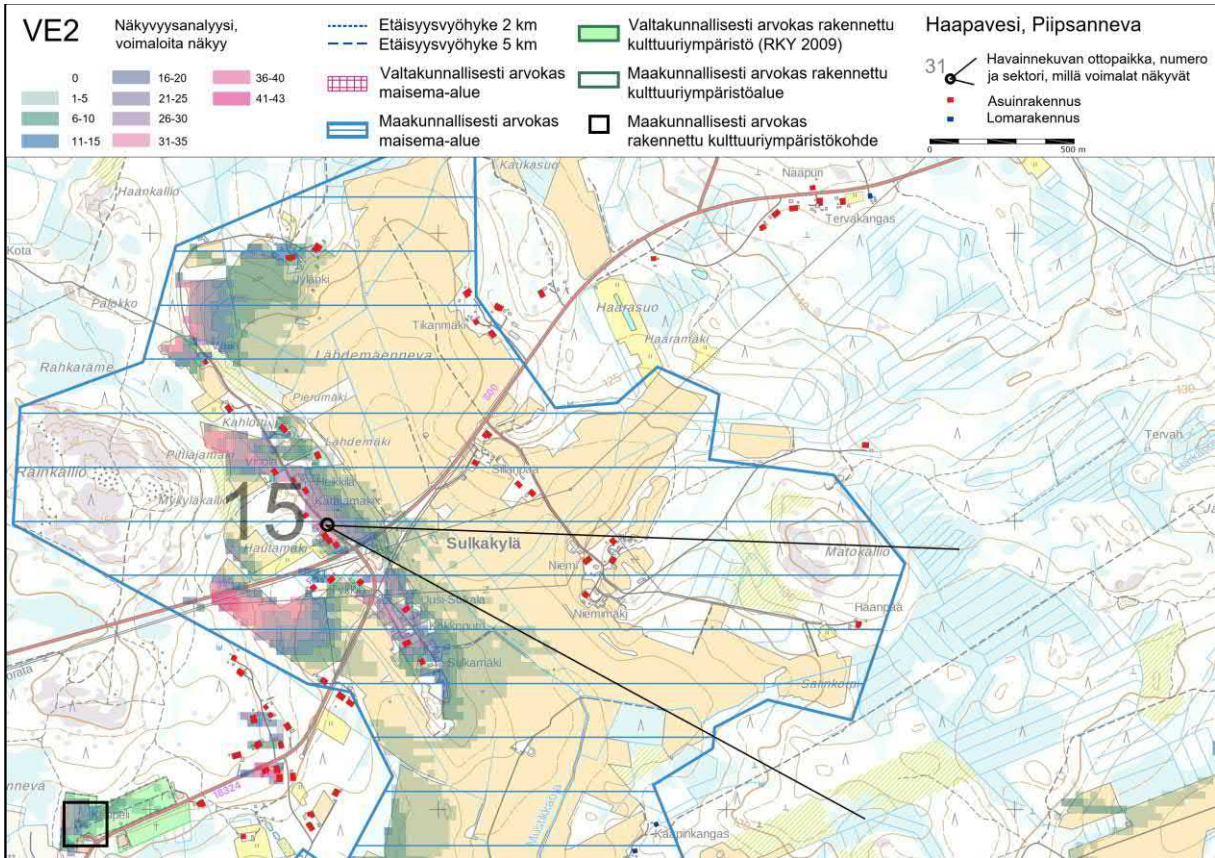
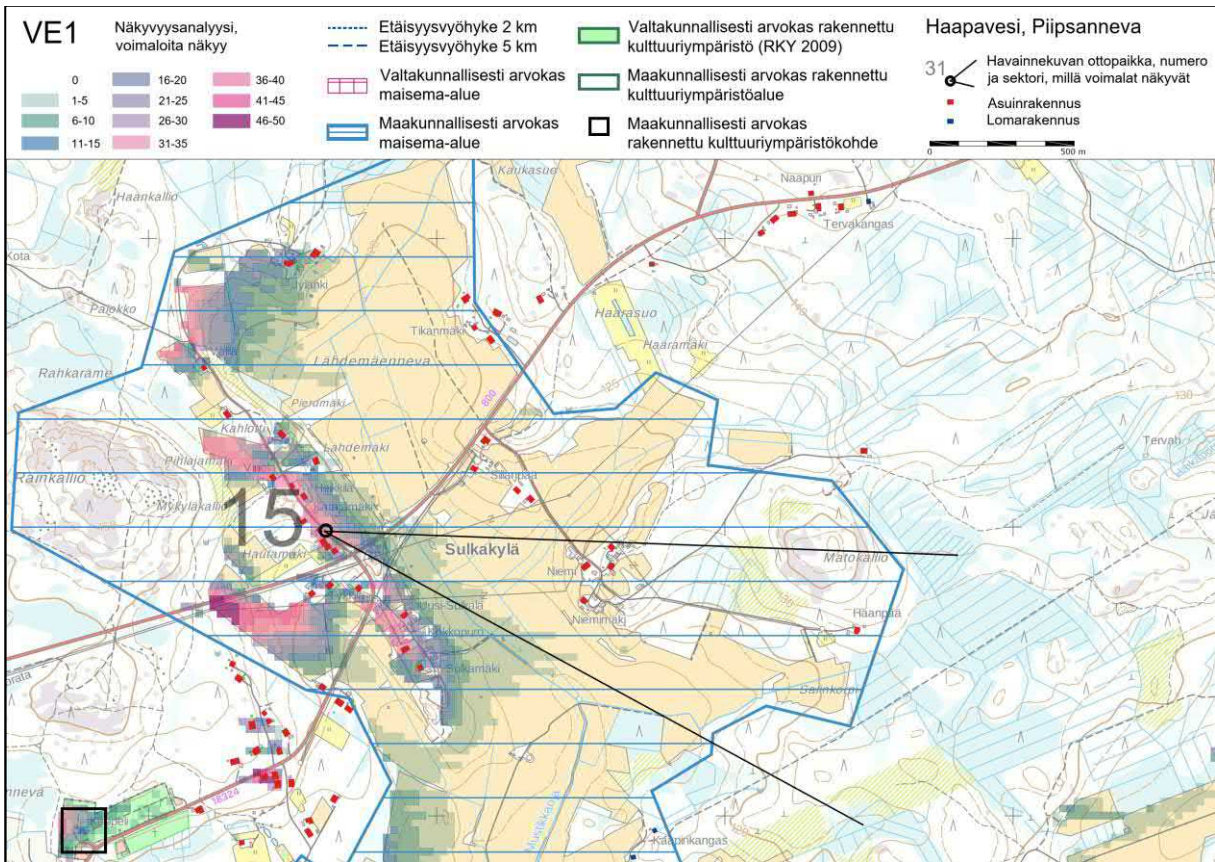
Tässä etäisyysvyöhykkeessä molemmissa vaihtoehdoissa asutusta on sijoittunut lähinnä Haapaveden taajamaan, Haapajärven ympärille, Pyhäjokea kehystävien teiden varteen, Laakkolaan, Leskelään, Piippolaan ja Porkkalaan. Joidenkin muidenkin teiden varressa ja irrallisten peltotilkkujen yhteydessä on myös haja-asutusta. Näkyvyysanalyysin mukaan voimaloita näkyisi paikoitellen välialuevyöhykkeellä muun muassa seuraavissa kohteissa: Pentinpuro, Salliperä, Koivuperä, Haapaveden taajaman itäreuna, Sulkakylä, Korkatti, jokivarsi Alipää-Leskelä-Ylipää ja Piippolan taajaman länsi- ja eteläreuna. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen on paljon vähäisempää kuin näkyvyysanalyysi antaa ymmärtää. Tonttikasvillisuutta ja tien varsien puustoa sekä rantakasvillisuutta on sen verran paljon, että näkyvyys voimaloille on monin paikoin järven rannalla ja viljelyalueidenkin yhteydessä estynyt tai rajoittunut. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus jää melko pieneksi välialueella.



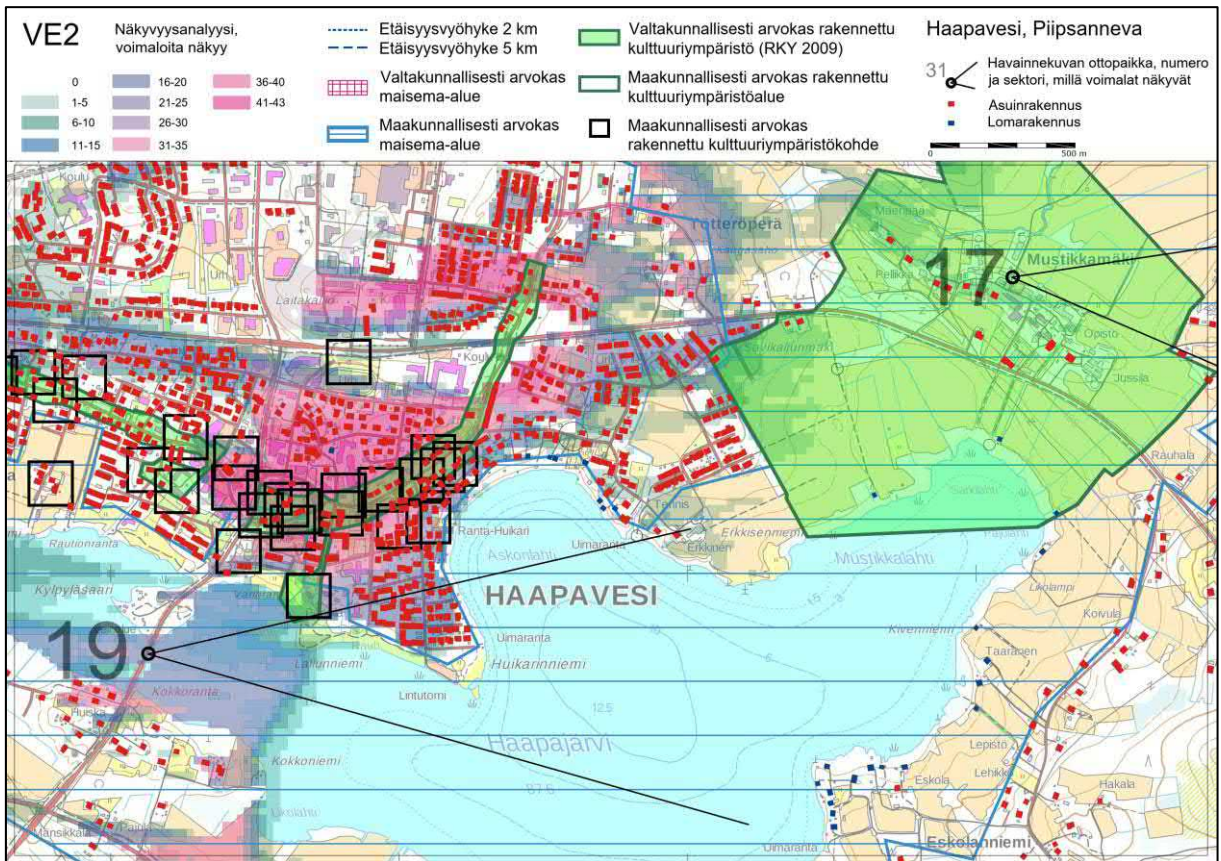
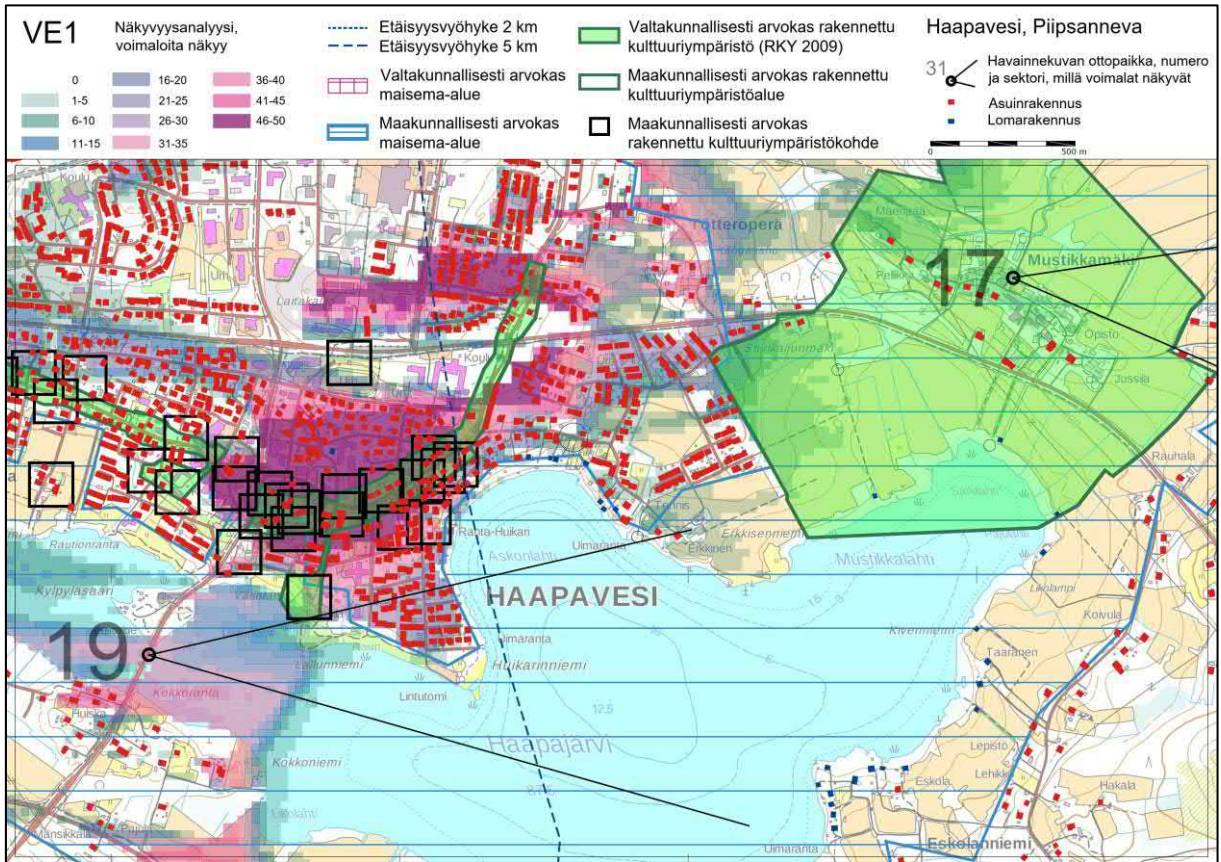
*Kuva 8.21. Kuvauspiste 15, Sulkakylä. Etäisyys lähimpään voimalaan 8,5 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Noin puolesta Voimaloista näkyy siipien kärkiä ja napakorkeuksia, puolet voimaloista jäävät taustametsän katveeseen.*



*Kuva 8.22. Kuvauspiste 17, Mustikkamäki. Etäisyys lähimpään voimalaan 8 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Noin puolesta Voimaloista näkyy ainoastaan siipien kärkiä kuvan oikealla puoliskolla.*



Kuva 8.23. Näkymäalueanalyysi, Sulkakylä. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys ja alaku-  
vassa VE2 voimaloiden näkyvyys.



Kuva 8.24. Näkymäalueanalyysi, Keskusta ja Mustikkamäki. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyyvyys ja alakuvassa VE2 voimaloiden näkyyvyys.



*Kuva 8.25. Kuvauspiste 19, keskusta Nivalantien silta. Etäisyys lähimpään voimalaan 11,2 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Noin puolesta Voimaloista näkyy ainoastaan siipien kärkiä kuvan keskiosassa.*

### **Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella**

Välialueella 5-12 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema, Haapaveden Vanhantien raitti ja Lamujokivarso Piippolan kirkonkylässä; neljä maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta, joista yksi ulottuu myös lähialuevyöhykkeeseen ja yksi pääasiassa kaukovyöhykkeeseen, Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema, Junnonojan - Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa, Vaitiniemen kulttuurimaisema sekä Vatjusjärven kulttuurimaisema; kaksi maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöaluetta ja kymmeniä maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita. Useista kohteista ei muodostu näköyhteyttä voimaloille. Esimerkiksi Haapaveden keskustan kohteet ja valtaosa Piippolan kohteista ovat taajamarakenteen sisällä.

Paras näkyvyys muodostuu Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisemasta, joka sijoittuu suurelta osin tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Myös Vaitiniemen kulttuurimaisema-alueelta ja Junnonojan - Koskenrannan kulttuurimaisemasta Lamujokivarresta on varsin laaja-alaisesti melko hyvä näkyvyys. Jälkimmäisestä kohteesta reilu puolet sijoittuu välialuevyöhykkeeseen. Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisema-alueella näkyvyyttä on lähinnä pelloilta ja niiden kautta kulkevilta teiltä käsin. Ei kuitenkaan siinä laajuudessa kuin näkyvyysanalyysi antaa ymmärtää, sillä mallinnus ei ole huomionut kapeita tai pienialaisia kasvillisuusalueita, kuten rantapuustoa tai ojanvieruskasvillisuutta, jotka aiheuttavat katvevaikutusta. Voimaloita näkyy kuitenkin alueella varsin runsaslukuisesti. Lamujokivarressa Piippolan kirkonkylällä voimaloita näkyy välialueella eteläosan peltoalueille. Asutukselle voimaloita näkyy vain muutamia voimaloita paikoitellen. Manninkankaan maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristöalue sijoittuu osittain tähän vyöhykkeeseen, mutta välialueelle voimaloita ei näy. Muutos arvoalueiden maisemassa vaihtelee pienestä suureen mutta jää kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Vaikutus on välialueella kohtalainen.

Pinta-alallisesti laajalta arvoalueelta (Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisemasta) on tehty havainnekuvat neljästä kohtaa. Yksi kohdista (Kytökylä, kuvauspiste 26) on läheltä lähialuevyöhykkeen rajaa. Useimmat voimalat näkyvät kohtaan kummassakin vaihtoehdossa. Voimaloiden määrästä ja kookaudesta johtuen muutoksen voimakkuus on tarkastelupisteen osalta varsin suuri. Toinen arvoalueelta tehty havainnekuva on Sulkakylästä kuvauspisteestä 15. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on vaihtoehdossa VE1 8,5 kilometriä ja vaihtoeh-

dossa VE2 8,8 kilometriä. Lähes kaikki voimalat näkyvät jollakin tapaa kummassakin vaihtoehdossa. Osa tosin jää lähes kokonaan katveeseen metsänreunan taakse. Hyvin näkyviä voimaloita on kuitenkin sen verran runsaasti, että syntyy vaikutelma suuresta tuulivoimapuistosta. Tarkastelupisteessä maisema on edustava ja varsin herkkä. Tällä kohtaa arvoalueen maisemaan kohdistuva muutos on suuri. Etäisyys toki jonkin verran lieventää sitä. Arvoalueelta tehty kolmas havainnekuva on Mustikkamäeltä kuvauspisteestä 17. Kuvauspiste sijoittuu samalla myöskin valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön alueelle (Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin kahdeksan kilometriä vaihtoehdossa VE1 (VE2 8,4 km). Voimalat jäävät suurimmaksi osaksi katveeseen metsän reunan taakse, ainoastaan roottorin lapoja vähän vilkkuu ja jokunen voimalatornin napa. Muutoksen voimakkuus on pieni molemmissa vaihtoehdoissa. Neljäs havainnekuva on kuvauspisteestä 19 Nivalantien sillalta. Etäisyys lähimpään voimalaan vaihtelee 11,2 kilometristä (VE1) 11,6 kilometriin (VE2). Kummassakin vaihtoehdossa lukuisia voimalatornien huippuja näkyy metsänreunan muodostaman silhuetin takaa. Ne eivät kuitenkaan erityisemmin herätä huomiota maisemakuvassa. Huomio kohdistuu pikemminkin taustalla näkyvään kookkaaseen laitokseen piippuineen. Maisemaan kohdistuva muutos jää melko pieneksi.

Junnonojan-Koskenrannan kulttuurimaiseman Lamujokivarressa osalta maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuva muutos on kokonaisuudessaan kohtalaista luokkaa vaihtoehdossa VE1 ja vähän vähäisempi vaihtoehdossa VE2.



*Kuva 8.26. Kuvauspiste 1, Junnonoja. Etäisyys lähimpään voimalaan 10 kilometriä. Yläkuvassa vaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen. Noin puolet voimaloista näkyy kuvauspisteeseen.*

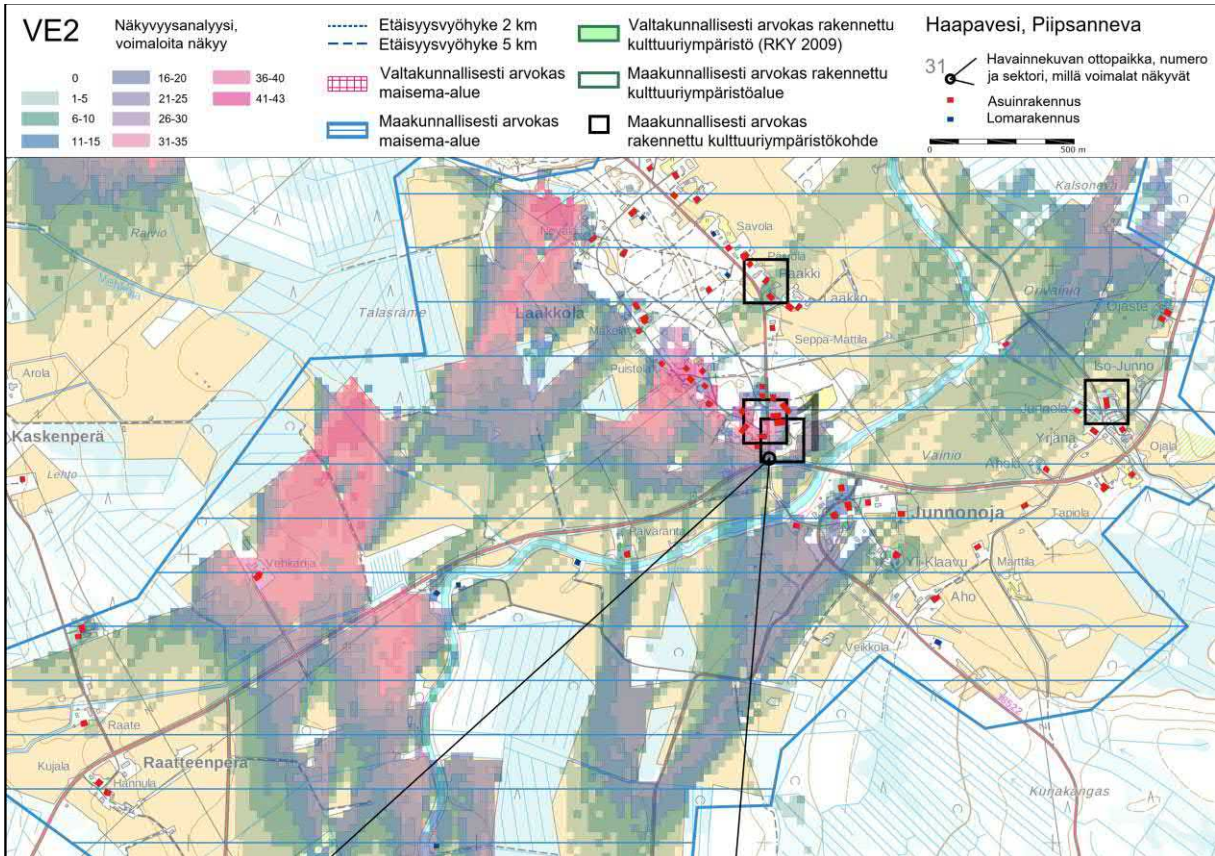
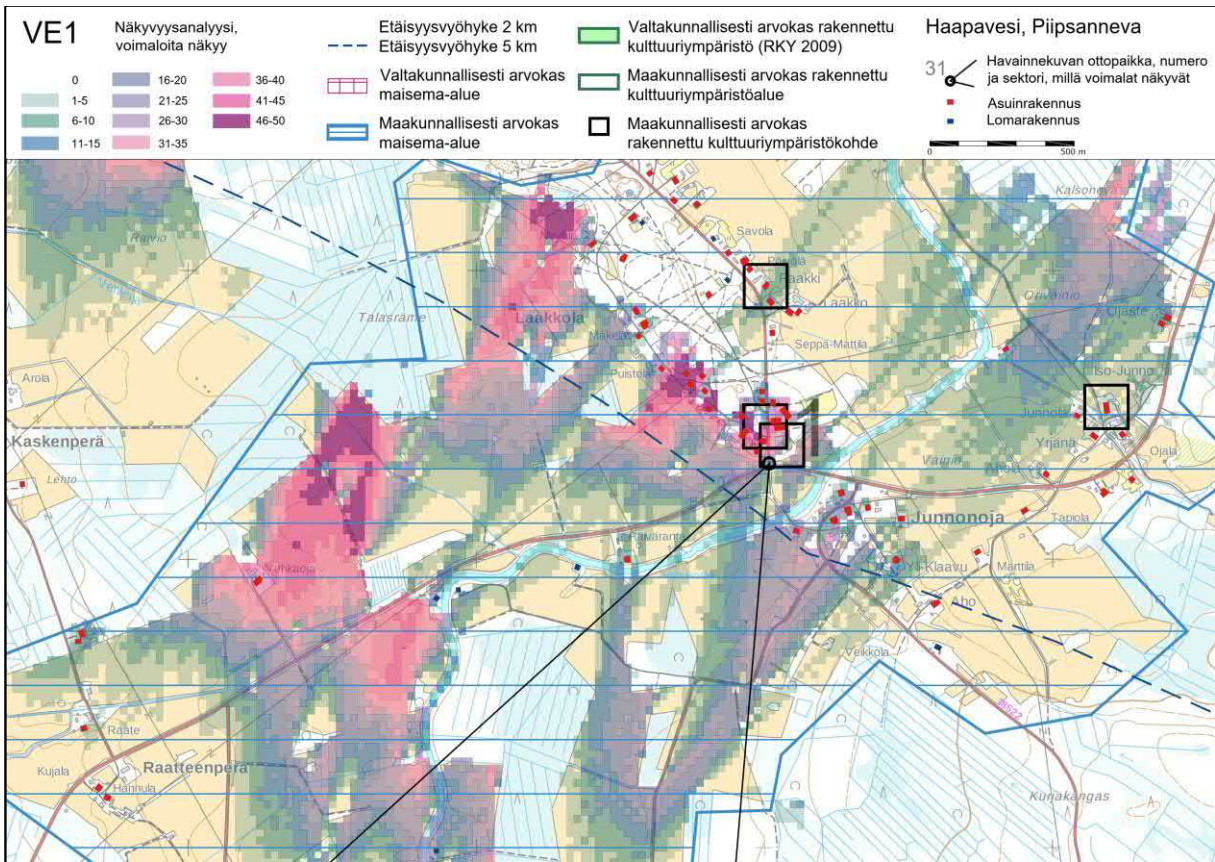
*Taulukko 8-4. Tuulivoimapuistovaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset välialueen (5-12 kilometriä) arvokohteiden maisemakuvaan. HUOM. Haapaveden keskustan erilliskohteita ei ole tässä listattu, sillä ne sijoittuvat taajamarakenteen sisään eikä niiltä ole näköyhteyttä voimaloille. Myöskään arvoalueiden sisään sijoittuvia rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ei ole käsitelty erikseen. Kahdeksaa kilometriä kauemmaksi sijoittuvia kulttuuriympäristökohteita ei ole myöskään tutkittu yksitellen tässä yhteydessä.*

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
---------------	------------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (5-12 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
Valtakunnallisesti merkittävät kohteet							
<b>Haapaveden kotitalousoppilaitos ja Mustikkamäen viljelymaisema</b>	--	--	-	-	-	-	<b>VE1, VE2:</b> Joitakin voimaloita näkyy näkyyysanalyysin mukaan pienelle osalle aluetta: lähinnä länsireunan pelloille ja Tialantielle. Tialantien osalta näkyyvyys on todennäköisesti todellisuudessa rajoitetumpi.
<b>Lamujokivarsi Piipolan kirkonkylässä</b>	--	--	-	-	- (-)	- (-)	<b>VE1, VE2:</b> Näkyyysanalyysin mukaan välialueelle jäävän osa-alueen osalta näkyyvyys voimaloille olisi hyvä. Ilmakuvatarkastelu kuitenkin osoittaa, että joen pohjoisrannalta näkyyvyyttä ei juurikaan ole joenrantakasvillisuudesta ja tonttikasvillisuudesta johtuen. Joen eteläpuoliskolta näkyyvyyttä on paremmin, lähinnä pelloilta ja tieltä. Vaihtoehdossa VE1 näkyviä voimaloita on enemmän. Etäisyys lieventää vaikutuksia.
<b>Haapaveden Vanhatien raitti</b>	--	--					<b>VE1 ja VE2:</b> Näkymäalueanalyysin mukaan alueelle näkyisi paikoitellen voimaloita. Todellisuudessa näköyhteyttä ei voimaloille muodostu rakennusten ja tienvarsiuuston johdosta.
Maakunnallisesti merkittävät kohteet							
<b>Junnonojan – Koskenrannan kulttuurimaisema Lamujokivarressa</b>	--	--	--	- (-)	--	- (-)	<b>VE1, VE2:</b> Lähes puolet arvoalueesta jää välialuevyöhykkeen ulkopuolelle. Monilta arvoalueen pelloilta ja niiden kautta kulkevilta teiltä näkyy näkyyysanalyysin mukaan voimaloita. Peltojen osalta näkyyvyys vaihtelee. Todellisuudessa voimaloita ei näy aivan yhtä laajalle alueelle kuin näkyyysanalyysi antaa ymmärtää, sillä joen- ja ojanvieruspuustoa tai tonttikasvillisuutta ei ole huomioitu näkyyysmallinnuksessa. Paikoitellen voimalat tosin näkyvät hyvinkin, sillä pohjois-eteläsuuntaisen Lamujoki-osuuden rinnalle muodostuu pitkiä näkymäakseleita. Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy lukumäärällisesti enemmän.
<b>Vaitiniemen kulttuurimaisema</b>	--	--	-	-	-	-	<b>VE1 ja VE2:</b> Noin 1/3 alueesta sijoittuu välialue-vyöhykkeen ulkopuolelle. Voimaloita näkyy järvelle.§



Tuulivoimapaiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön: välialueen (5-12 km) arvokohteet							
Kohde	Kohteen herkkyys		Muutoksen voimakkuus		Vaikutuksen merkittävyys		Perustelut
	VE1	VE2	VE1	VE2	VE1	VE2	
<b>Vatjusjärven kulttuurimaisema</b>	-	-	(-)	(-)	(-)	(-)	<b>VE1 ja VE2:</b> Arvoalue sijoittuu lähes kokonaan välialue –vyöhykkeen ulkopuolelle. Voimaloita näkyy järven länsirannalle ja joillekin riittävän suurille peltoalueille. Etäisyyttä lähimpiin näkyviin voimaloihin on yli 17 km.
<b>Porkkala</b>	--	--	-	-	-	-	<b>VE1 ja VE2:</b> Pieneltä osalta arvoaluetta, joka on pääasiassa peltoa, on näkyvyysanalyysin mukaan näköyhteys voimaloille. Myös parilta asuinrakennukselta pitäisi näkyä voimaloita mutta se ei pidä paikkaansa. Toiset rakennukset ja kasvillisuus estävät näkymät.
<b>Manninkangas</b>	--	--					<b>VE1, VE2:</b> Yli puolet alueesta sijoittuu välialuevyöhykkeen ulkopuolelle. Välialueelta ei ole näkyvyysanalyysin mukaan näköyhteyttä voimaloille.
Korkatin koulu	--	--					<b>VE1, VE2:</b> Ei näköyhteyttä
Mäyrä	--	--					<b>VE1, VE2:</b> Näkymäalueanalyysin mukaan yksi voimala näkyy kohteelle. Ilmakuvatarkastelun perusteelle ei näköyhteyttä.
Rantonen	--	--	-	-	-	-	<b>VE1, VE2:</b> Näkyvyysanalyysin mukaan pitäisi näkyä voimaloita mutta pihapiirin ympärillä on sen verran kasvillisuutta ja rakennuksia, ettei näköyhteyttä todennäköisesti juuripääse muodostumaan.
<b>Rantala</b>	--	--	-	-	-	-	<b>VE1, VE2:</b> Päärakennukselle näkyy voimaloiden roottoreiden lapoja. Pihapiiri on kasvillisuuden ympäröimä.
<b>Antintalon puoji</b>	--	--					<b>VE1, VE2:</b> Vaikka näkyvyysanalyysin mukaan yksittäisiä voimaloita pitäisi näkyä kohteeseen, ei se ole ilmakuvatarkastelun perusteella todennäköistä johtuen pihapiirin ja joen rannan runsaasta kasvillisuudesta.
<b>Tiitto</b>	--	--	-	-	-	-	<b>VE1, VE2:</b> Näkyvyysanalyysin mukaan kohteeseen näkyy noin puolet voimaloista. Ilmakuvatarkastelu osoittaa, että pihapiirissä on kasvillisuutta ja rakennuksia, jotka estävät näkymien muodostumista suurelta osin.
<b>Leskelän nuorisoseuratalo</b>	--	--					<b>VE1, VE2:</b> Näkyvyysanalyysin mukaan muutamia voimaloita näkyy kohteeseen. Tonttikasvillisuus ja lähistön kasvillisuusaareke estävät kuitenkin näkymät todennäköisesti kokonaan.



Kuva 8.27. Näkymäalueanalyysi, Junnonoja. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys ja alaku-  
vassa VE2 voimaloiden näkyvyys.

### *Tuulivoimapuiston vaikutukset "kaukoalueelta" tarkasteltuna (n.12-25 km)*

*Kaukoalueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 12-25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden ja rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimat näkyisivät.

**Vaihtoehdossa VE1 ja VE2** voimaloita näkyy *kaukoalueella* lähinnä laajoille pelloille sekä useammalle järvelle, joista mainittakoon muun muassa Pirnesjärvi, Ainali, Osmanki, Uljuan tekojärvi, Kortteisen tekojärvi ja Vähä Lamujärvi. Ainalin ja Osmangin osalta voimaloita näkyy jo välialuevyöhykkeellä. Uljuan tekojärven osalta näkyvyysalue sijoittuu puolestaan lähimmilläänkin noin 23 kilometrin päähän. Kolmen muun järven näkyvyysalueet sijoittuvat noin 15-19 kilometrin etäisyydelle lähimmillään. Kun etäisyyttä alkaa olla yli 15 kilometriä, tarvitaan kirkas ilma, jotta näkyminen ylipäättänsä olisi mahdollista. Todennäköisempää on lentoestevalojen näkyminen pimeällä. Niitä saattaa näkyä joillekin lomamökeille muun muassa Osmangin ja Vähä Lamujärven oikein suuntautuneilla rannoilla. Siltä osin, kun vaikutuksia on, ovat ne pääasiassa vähäisiä.

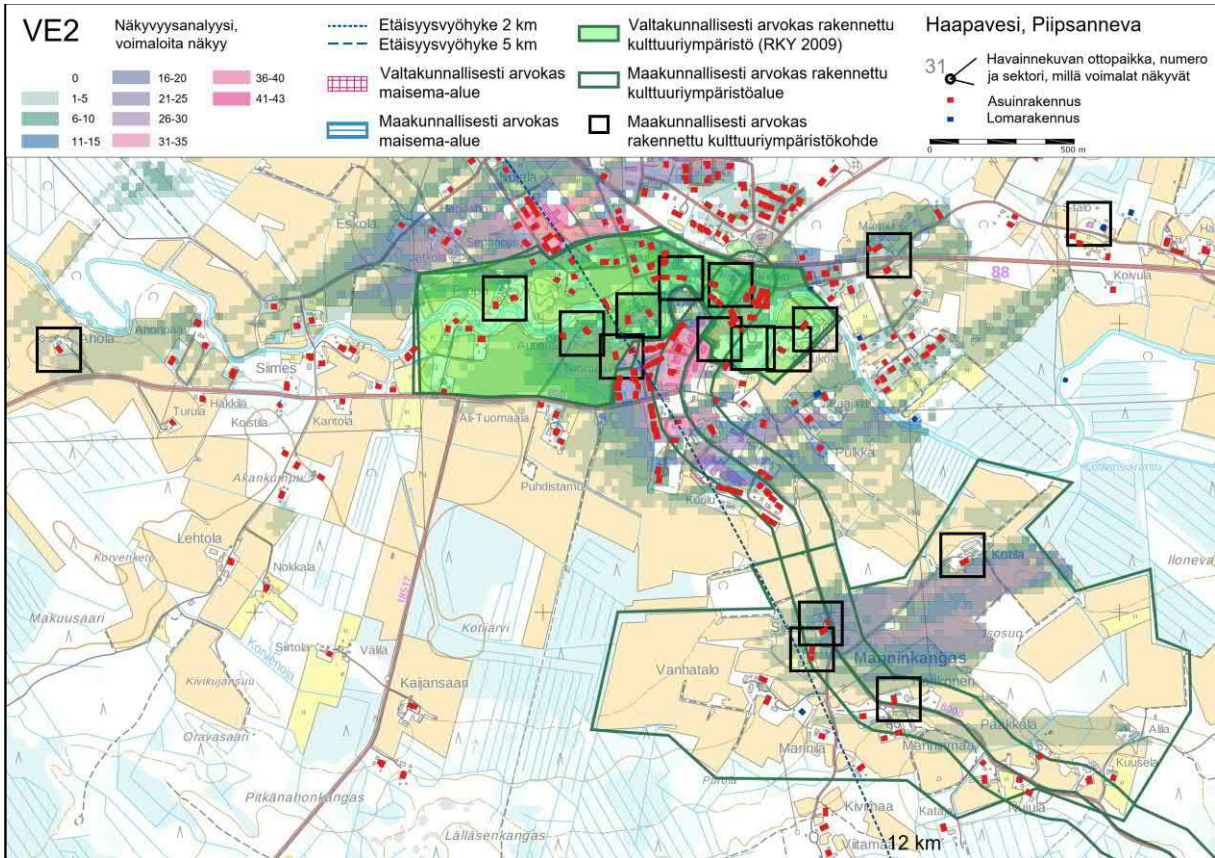
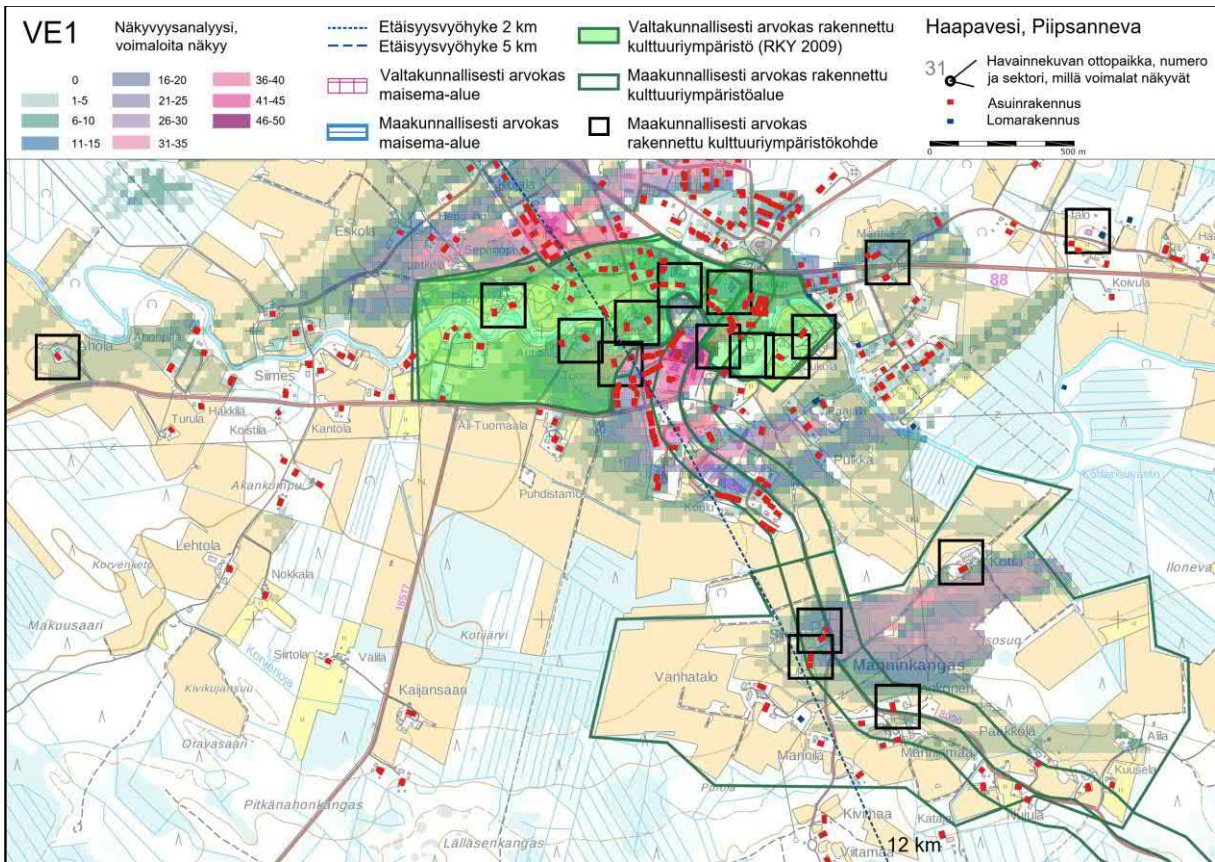
Asutusta sijoittuu tässä etäisyysvyöhykkeessä muun muassa Kärsämäen taajamaan, Siikalatvan taajamaan, Saviselkään ja Karsikkaaseen. Taajama-alueilla on tavallisesti paljon este-elementtejä, kuten tonttikasvillisuutta, toisia rakennuksia ja rakenteita, jotka estävät tehokkaasti näkyvyyttä. Asutusta sijoittuu myös Vatjusjärvien länsi- ja eteläpuolelle, Pyhäjokivarteen ja joidenkin teiden, kuten esimerkiksi Kärsämäeltä Pyhännälle johtavan tien varteen. Siikalatvan länsireunan asutukselta, Pyhäjokivarren tietyn osa-alueen asutukselta ja Vatjusjärvien länsi- ja eteläpuolen asutukselta saattaa paikoin olla näköyhteys voimaloille. Ilmakuvasta katsottaessa tonteilla on tosin useimmiten kasvillisuutta ja mikäli asutus sijoittuu pellon tai rannan yhteyteen, jää väliin usein ojanvarsi- tai rantakasvillisuutta tai pieniä kasvillisuussarekkeita. Näin ollen voimaloiden näkyminen ei voi olla kovin laajaa ja kohdistuu ainoastaan joihinkin yksittäisiin kiinteistöihin. Lisäksi etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on *kaukoalueella* pieni.

### **Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella**

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Miilurannan asutusmaisema; kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta (RKY 2009), Kärsämäen kirkko ja Saviselkä-Piippola –maantie sekä kymmenkunta maakunnallisella tasolla merkittävää kohdetta (maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä), joita ei kuitenkaan luetella tässä yhteydessä. Arvokohde -kartalta kuvassa xxx ilmenee niiden sijoittuminen.

Näkyvyysanalyysi ei kata aivan koko kaukoaluetta mutta vaikuttaisi siltä, että voimaloita ei näkyisi suurimpaan osaan kohteista. Joihinkin laajoihin kohteisiin näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan Alarannan kulttuurimaisema-alueella etelässä. Näkyvyysanalyysien mukaan valtaosalla aluetta näkyisi voimaloita ja varsin laajalle alueelle runsaslukuisesti. Ilmakuva kuitenkin osoittaa, että alueella on useita kasvillisuussarekkeita ja tonteilla sekä joen rannassa kasvillisuutta, joita mallinnus ei ole huomionut. Näin ollen todellisuudessa näkyvyys on selvästi vähäisempää. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä. Manninkankaalla voimaloita näkyy alueen keski- ja koillisosiin, joskin alue itsessään ei ole kovin laaja. Myös Vatjusjärven kulttuurimaiseman länsiosiin voimaloita pitäisi näkyä. Samoin Mieluskylän kulttuurimaisemaan voimaloita näkyy osalle alueesta näkyvyysanalyysin mukaan. Päiväsaikaan voimat sulautuvat taustamaisemaan. Pimeällä lentoestevaloja saattaa paikoitellen erottua varsin hyvin. Moniin kohteista niitäkään ei erotu kuin paikka paikoin rajoitettu määrä.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää vähäiseksi molemmissa vaihtoehdossa.



Kuva 8.28. Näkymäalueanalyysi, Piippola. Yläkuvassa VE1 voimaloiden näkyvyys ja alaku-  
vassa VE2 voimaloiden näkyvyys.

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

*Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25-30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Etäisyyttä merelle on yli 93 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny. Tuulivoimapuistosta koilliseen on yksi riittävän kokoinen ja oikein suuntautunut järvi: Uljuan tekojärvi, samoin tuulivoimapuistosta kaakkoon on Iso Lamujärvi. Kyseisten järvien selältä on teoreettinen mahdollisuus nähdä voimalatornien huippuja ja roottoreiden lapoja. Paljaalla silmällä roottoreiden lapojen näkeminen ei kuitenkaan ole mahdollista. Voimalatornien huippujen näkeminen edellyttää selkeää säätä. Suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, mikäli niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia koituu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan noin 2,74 kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 219 metriä korkean voimalan torni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi. Sekä Uljuan tekojärven, että Iso Lamujärven selällä ja jossain kohdin näiden vastarantaa tämä toteutuu. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, ettei aiheutuva haitta ole millään muotoa kohtuuton.

Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Etäisyyttä on kuitenkin niin paljon, että valot ”hukkuvat” muiden valonlähteiden joukkoon.

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

*Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys*

Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Suomen nykyisen lainsäädännön mukaan jokaiseen tuulivoimalaan tulee asentaa lentoestevalo (ilmailulaki 1194/09 § 165).

Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoimapuiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valonlähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä.

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset. Voimaloiden näkyvyysalueen ollessa suhteellisen suppea jää myös lentoestevalojen vaikutus selvitysalueen maisemakuvaan kokonaisuudessaan melko vähäiseksi.



*Kuva 8.29. Kuvauspiste 1, Junnonoja. Yöajan havainnekuva lentoestevalojen näkymisestä VE1.*



*Kuva 8.30. Kuvauspiste 15, Sulkakylä. Yöajan havainnekuva lentoestevalojen näkymisestä VE1.*

#### *Sähkönsiirron vaikutusten arviointi ja merkittävyys*

Hankealueelle rakennetaan kolme muuntoasemaa, joilta sähkö siirretään 110 kilovoltin voimajohtoilla länteen Fingridin voimajohtolinjan lähetyville rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Maisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä h

ankealueen ulkopuolelle sijoituville johto-osuuksille. Hankealueen ulkopuolella lännessä voimajohtot sijoittuvat sulkeutuneen alueen laitaan, osin tiekäytävän reunaan ja niitä varten joudutaan myös hakkaamaan lyhyellä matkalla käytävä metsäalueen halki. Sulkeutuneessa maisemassa vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Eniten vaikutuksia kohdistuu avoimeen peltoalueeseen Nevalanmäen ja Rannankylän välimaastossa sekä muutamaan asuinrakennukseen. Voimajohtot kulkevat avomaisemassa noin 1,3 kilometrin matkan ylittäin myös peltojen kautta kulkevan Lehonsaarentien. Peltoalueella on joitakin metsäsaarekkeita, jotka estävät paikoin voimajohtojen näkymistä esimerkiksi Lehonsaarentieltä käsin. Peltoalueen osalta vaikutus on korkeintaan kohtalainen. Rannankylän puolella on kaksi kiinteistöä melko lähellä voimalinjoja, noin 170-200 metriä. Maisemakuva muuttuu voimalinjojen tulon myötä

mutta toisaalta etäisyyttä on kuitenkin sen verran, ettei voimajohtolinjoihin liittyvistä rakenteista ole erityisemmin häiriötä. Vaikutus on korkeintaan kohtalaista luokkaa, kauemmaksi sijoittuvan rakennuksen osalta suhteellisen vähäinen. Nevalanmäen puolella asutus sijoittuu lähimmilläänkin lähes 600 metrin päähän. Aivan kaavaillun sähköaseman lähistölle sijoittuu yksi asuinrakennus. Voimajohtojen ja rakennuksen väliin jää suojaavaa puustoa. Voimajohdot näkynevät noin 180 metrin päässä. Voimajohdoilla on tällöin metsää taustanaan ja etäisyyttä on sen verran, etteivät ne erityisemmin häiritse. Vaikutus on suhteellisen vähäinen.

Maakaapeloinnista aiheutuvat maisemavaikutukset ovat hyvin paikallisia. Huoltoteiden yhteyteen sijoitettavat maakaapelit leventävät hieman tiealuetta, mutta rakentamisen jälkeen maakaapelin reitin kasvillisuus saa palautua ennalleen.

## 8.9 Yhteenveto vaikutuksista

Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Hankealueen avotilat koostuvat turvetuonta-alueesta ja pienistä suoalueista. Hankealueen ulkopuoliset avotilat sijoittuvat pääasiassa hankealueen pohjois- ja länsipuolella ja ovat viljelyalueita, pieneltä osin arvoaluetta. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu hankealueen lähiympäristöön yhdeksän. Näistä kahdeksan on rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ja yksi on maakunnallisesti arvokas maisema-alue mutta se ulottuu vain vähäisessä määrin lähialuevyöhykkeeseen. Lähialue on pääasiassa harvaan asuttua, lukuun ottamatta Lehonsaarta, Leppiojanperää ja Ojakylää, joissa on kussakin useampien asuinrakennusten keskittymä. Muulta osin asutusta on lähivyöhykkeellä sijoittunut harvakseltaan joidenkin teiden varteen tai peltoalueiden yhteyteen. Loma-asutusta on lähialuevyöhykkeellä vähän: eniten Lehonsaaren tuntumassa ja Ristisenojan varressa. Näkyvyysanalyysin mukaan voimaloita pitäisi kummassakin vaihtoehdossa näkyä useimmille edellä mainituista alueista, joskin vaihtoehdossa VE2 osalle alueista vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Todellisuudessa näkyvyys on huomattavasti rajoittuneempaa tienvarsipuuston, pihapuuston ja rakennusten muodostamista näköesteistä johtuen.

Välialue –vyöhykkeen maisema on rakenteeltaan lähialueen maisemaa pienipiirteisempi ja näin ollen maiseman muutosten sietokyky on myös hieman heikompi ja muutoksilla on vähän suurempi merkitys maisemarakenteeseen. Välialueeseen kuuluu Haapajärvi, Korkatti, noin puolet Ainalista, osittain Osmani, Pyhäjokilaaksoa ja Lamujokilaaksoa viljelyksineen. Vyöhykkeellä on myös useita avosoita. Kolme vyöhykkeelle sijoittuvista arvoalueista on laajoja ja kaksi muuta laajahkoja. Muutoksen voimakkuus on suurin Pyhäjokilaakson pelloilla ja teillä. Muutoksen voimakkuus on myös varsin suuri järvillä ja niiden joillakin rantaosuuksilla, sikäli kuin rantakasvillisuus ei katkaise näkymiä. Joidenkin järvien keskiosiin voimaloita näkyy runsaslukuisesti ja useiden voimalatornien pituudesta näkyy yli puolet. Etäisyys on kuitenkin lieventävä tekijä. Näkyvyysanalyysin mukaan myös Lamujokivarren kulttuurimaisema-alueelta (Junnonojan-Koskenrannan alue) olisi monin paikoin hyvä näköyhteys voimaloille. Todellisuudessa rantapuusto ja ojan/tienvarsikasvillisuus sekä tonttien kasvillisuus, joita ei ole huomioitu näkyvyysmallinnuksessa, rajoittavat voimaloiden näkymistä monin paikoin.

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue; kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta (RKY 2009) sekä kymmenkunta maakunnallisella tasolla merkittävää kohdetta. Vaikuttaa siltä, että useimpiin kohteisiin voimaloita ei näkyisi. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain hyvin pienille osa-alueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan Alarannan kulttuurimaisema-alueella. Voimaloiden runsaslukuinen näkyminen paikoin kaukomaisemassa aiheuttaa arvoalueen maisemakuvassa muutoksen, joka kuitenkin jää pienehköksi johtuen varsin pitkästä etäisyydestä. Lentoestevalojen näkymisestä saattaa paikoin koitua haittaa, joskin sekin jää etäisyydestä johtuen verrattain pieneksi.

Jos Piipsannevaa ei lasketa mukaan, maiseman luonteen muutos näkyy vain melko pienille alueille lähialue -vyöhykkeellä. Piipsannevalla maiseman luonteen muutos on suurin mutta vaikutus jää kuitenkin suhteellisen vähäiseksi, johtuen maiseman hyvästä sietokyvystä. Piipsanneva ei ole maisemallisesti herkkää aluetta. Muulta osin lähialueella muutoksen voimakkuus on keskiuurta luokkaa kummassakin vaihtoehdossa.

Välialue –vyöhykkeelle sijoittuu useita arvokohteita, joista muutamat ovat varsin suuria. Laajimmista kohteista on näkyvyysanalyysin mukaan monin paikoin varsin hyvä näköyhteys voimaloille. Todellisuudessa voimaloiden näkyminen on rajoittuneempaa, sillä pienempiä kasvillisuusalueita ei ole huomioitu näkyvyysmallinnuksessa. Muutoksen voimakkuus on suurin Pyhäjokilaakson, Mustikkamäen ja Sulkakylän kulttuurimaisemassa, jonka tiettyihin osiin voimalat näkyvät varsin hyvin. Muutos arvoalueen maisemassa on paikoitellen varsin suuri mutta jää kokonaisuudessa kohtalaiseksi. Muutoksen voimakkuus on myös samaa voimakkuusluokkaa Lamujokivarren kulttuurimaisemakokonaisuuden (Junnonojan-Koskenrannan alue) osalta.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueen ulkopuolelle sijoittuville voimajohto-osuuksille. Sulkeutuneella metsäosuudella vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Eniten vaikutuksia kohdistuu hankealueen länsipuolella avoimeen peltoalueeseen Nevalanmäen ja Rannankylän välimaastossa sekä muutamaan asuinrakennukseen. Peltoalueen osalta vaikutukset ovat korkeintaan kohtalaista luokkaa. Lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat suhteellisen vähäisen ja korkeintaan kohtalaisen välillä.

Taulukko 8-5. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Yellow	Light Orange	Light Green	Light Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Orange	Light Orange	Light Green VE1 VE2	Light Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Orange	Light Orange	Light Green	Light Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Orange	Light Orange	Light Green	Light Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

## 8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoituksessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin voidaan asentaa kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin



sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisuista päättää Traficom.

### **8.11 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki hankealueen ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Maasto on topografialtaan jossain määrin vaihtelevaa, mutta suhteelliset korkeuserot ovat melko pieniä, eikä näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja lähialueilla kovin paljoa ole. Näkyvyysanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa-antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristönsä.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maksimikokoisten voimaloiden (kokonaiskorkeus 300 metriä) aiheuttamia vaikutuksia. Tämän kokoisia voimaloita ei ole vielä tuotannossa. Onkin melko todennäköistä, että Piipsannevan alueelle rakennettavat voimalat ovat matalampia kuin nyt arvioinnissa tarkastellut, varsinkin jos rakentaminen tapahtuu lähivuosina. Matalampien voimaloiden maisemavaikutukset eivät ulotu niin laajalle alueelle kuin korkeampien voimaloiden. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteilla on myös mahdollista tahallisesti tai tahattomasti hieman manipuloida katsojaa mm. riippuen siitä, kuinka epätarkkana tai vaihtoehtoisesti voimakkaan värisenä tuulivoimala esitetään. Kuva saattaa olla myös hieman vääristynyt valokuvasovitteiden laajan kuvakulman takia.

Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin.

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

## 9 VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN

### 9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä kohteita tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajoa ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirroksot.

Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten maakaapelireittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla 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.

### 9.2 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.

### 9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muinaisjäännöstiedot perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin sekä aiempien hankealueella tehtyjen arkeologisten tutkimusten ja selvitysten tietoihin, joita on täydennetty hankealueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin arvioidaan olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

Hankkeen yhteydessä vuonna 2018 toteutetun muinaisjäännösinventoinnin tavoitteena oli suunnittelualueen mahdollisesti tunnettujen muinaisjäännösten rajojen ja tarkemman sijainnin selvittäminen sekä ennestään tuntemattomien kiinteiden muinaisjäännösten paikantaminen. Selvitys koostuu esitutkimuksesta, maastotutkimuksesta sekä raportoinnista. Sähkönsiirtoreittien linjausta ei ole tutkittu inventoinnin yhteydessä.

Inventoinnin esivalmisteluihin kuului aiempien tutkimusraporttien, historiallisen ajan karttamateriaalin, pitäjänhistorioiden ja muinaisjäännösrekisterin selvittäminen inventointialueen osalta. Esivalmisteluissa tutkittiin myös rinnevarjostuskartat Maanmittauslaitoksen tuottamasta ilmalaserkei-lausaineistosta, josta voi hyvin erottaa etenkin tervahaudat, hiilimiilut ym. vastaavat kaivannot.

Kenttätyö suoritettiin jalkautumalla maastoon ja tarkastamalla rakennettavat linjat ja tuulivoimaloiden paikat. Kohteet dokumenttiin valokuvaamalla ja tutkimusalueista laadittiin kartat. Arkeologisen inventoinnin erillisraportti tuulivoimapuistosta on tämän YVA-selostuksen liiteaineistona. Inventoinnin on laatinut Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu, ja maastoinventoinnin on suorittanut FM Jaana Itäpalo. Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä projektipäällikkö Leila Väyrynen.

### 9.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

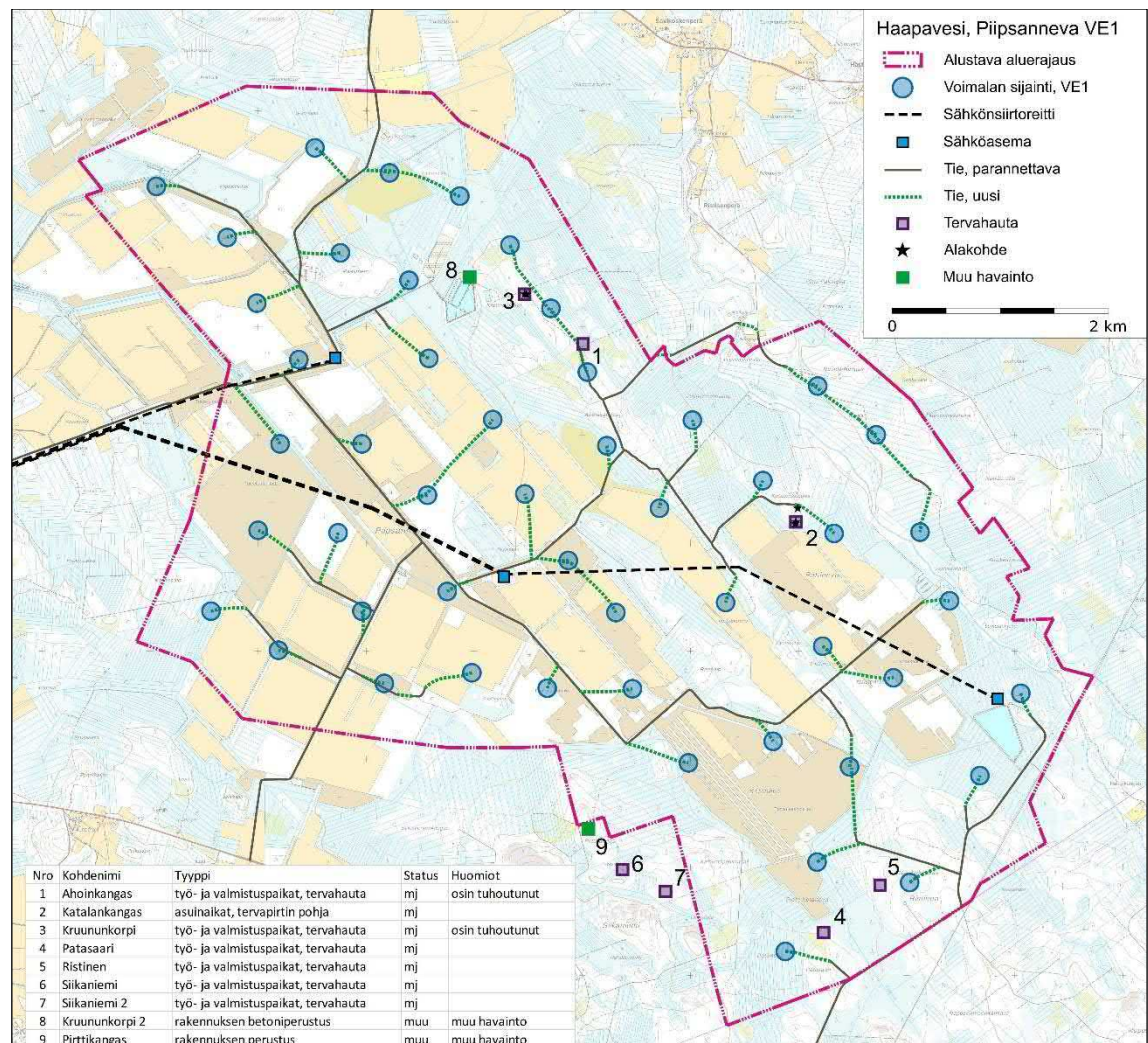
Muinaisjäännöskohteiden herkkyys/arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muutuko arvokkaan kohteen luonne.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

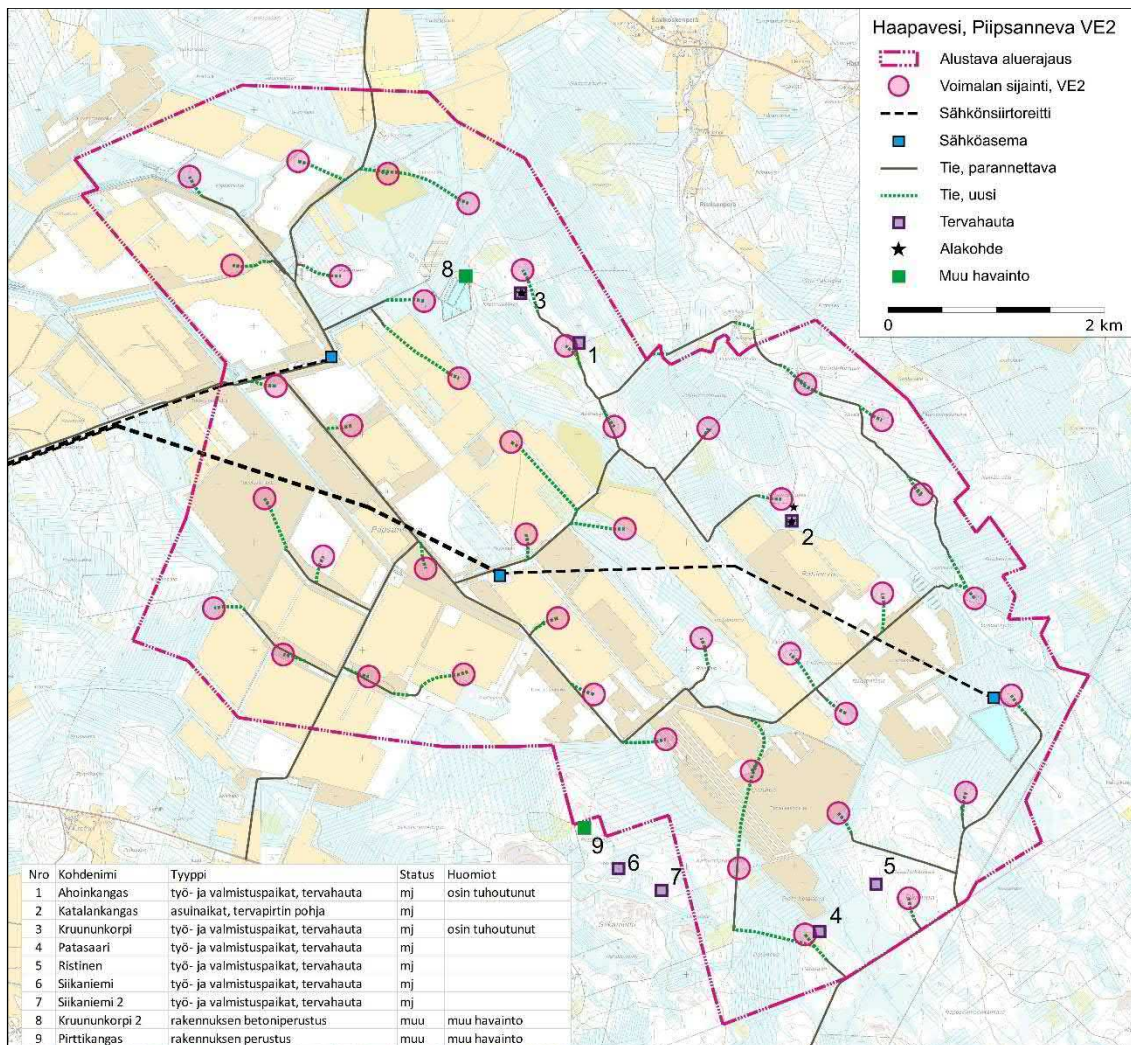
## 9.4 Nykytila

Ennen arkeologista inventointia hankealueelta ei ollut tiedossa ennestään tunnettuja muinaisjäännöksiä, lähimmät sijoittuivat yli viiden kilometrin etäisyydelle. Hankealueelle on peruskartalle merkittynä yksi tervahauta (Kruununkorpi).

Hankealueelle tehtiin arkeologinen inventointi kesällä 2018. Inventoinnissa on tarkistettu tiedossa oleva tervahauta ja kartoitettu mahdollisia uusia muinaisjäännös- ja tervahautakohteita. Tarkistuksen perusteella Kruununkorpi on osittain tuhoutunut. Tutkimuksessa havaittiin viisi uutta tervahautaa, joista yksi oli myös osittain tuhoutunut. Kaksi näistä kohteista sijoittuu nykyisen hankealuerajauksen ulkopuolelle. Tervahaudat otetaan huomioon hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja jätetään rakennustoimenpiteiden ulkopuolelle. Arkeologisen inventoinnin tulokset on esitetty erillisessä raportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä 8.



Kuva 9.1. Hankealueelle sijoittuvat muinaisjäännöskohteet ja tervahaudat (VE1).



Kuva 9.2. Hankealueelle sijoittuvat muinaisjäännöskohteet ja tervahaudat (VE2).

Suunnitellun voimajohtoreitin alueelle ei sijoitu tunnettuja muinaisjäännöksiä.

## 9.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 9.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirtoreittien rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös muinaisjäännöksiin. Voimaloiden sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon.

Kruununkorpi sijoittuu voimalapaikan 14 (VE2) eteläpuolelle noin 210 metrin etäisyydelle suunnitellun voimalan keskipisteestä (kuva 9.3). Suunniteltu uusi tie sijoittuu noin 90 metrin etäisyydelle tervahaudasta. Etäisyyttä vaihtoehdon VE1 mukaisiin voimalapaikkoihin on yli 290 metriä.

Kruununkorpi 2 sijoittuu 480 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE1 voimalan 38 keskipisteestä ja 440 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE2 mukaisesta voimalasta 13 (kuva 9.4).

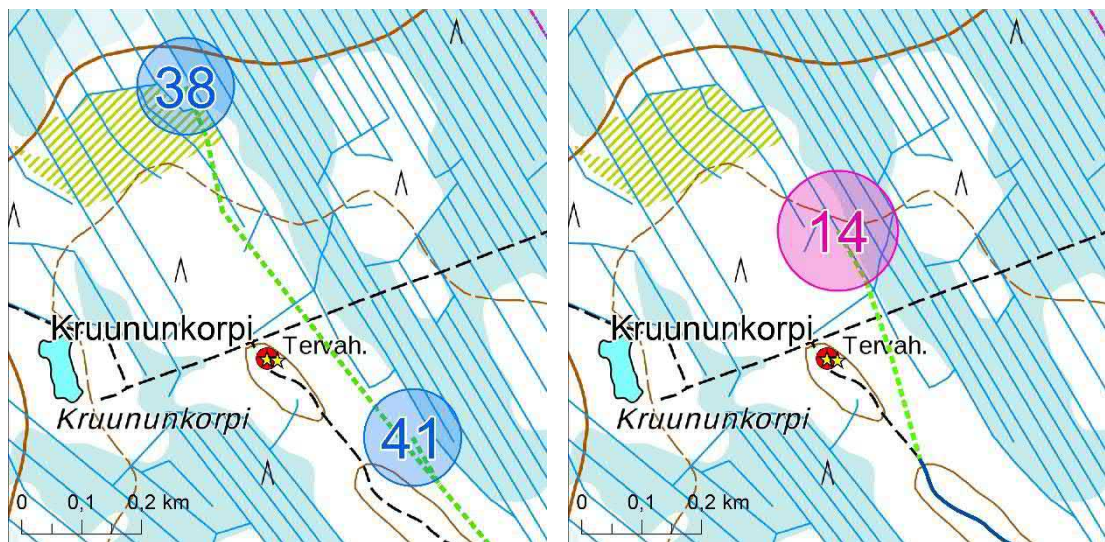
Ahoinkankaan tervahauta sijoittuu noin 120 metrin etäisyydelle voimalan 15 (VE2) itäpuolelle. Vaihtoehdon VE1 mukaiset voimalat sijoittuvat yli 260 metrin etäisyydelle tervahaudasta, ja noin 50 metrin etäisyydelle tervahaudasta sijoittuu suunniteltu uusi tie (kuva 9.5).

Patasaaren tervahauta sijoittuu noin 140 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimalasta 15 (VE2). Vaihtoehdossa VE1 tervahautaa lähin voimala sijoittuu 400 metrin etäisyydelle tervahaudan lounaispuolelle (kuva 9.6).

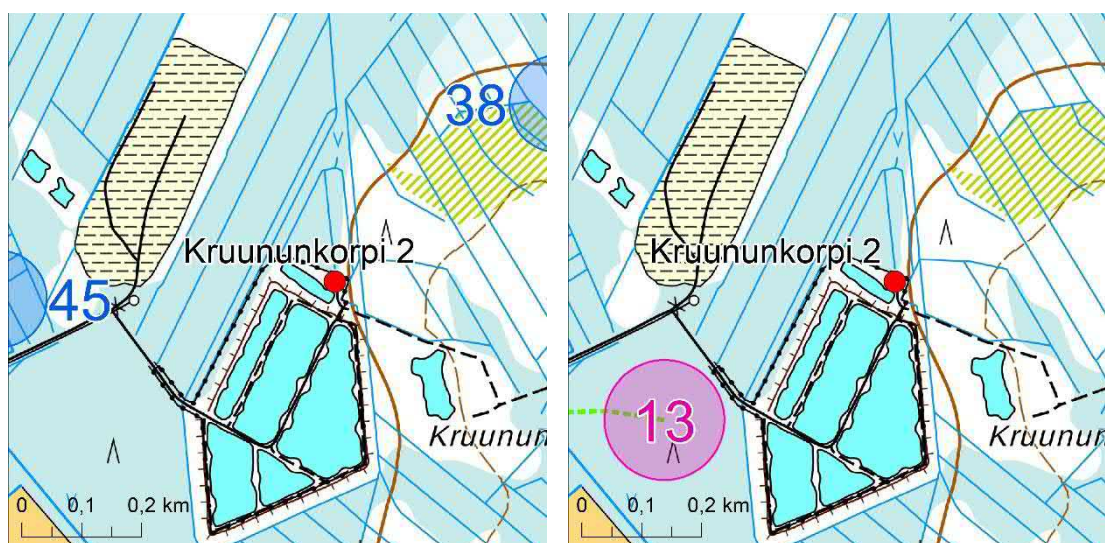
Ristisen tervahauta sijoittuu yli 270 metrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista (kuva 9.7).

Katalankangas muodostuu useista alakohteista, joista pohjoisin sijoittuu noin 30 metrin etäisyydelle suunnitellusta uudesta tiestä (VE1). Etäisyyttä vaihtoehdon VE1 mukaisiin voimaloihin on yli 370 metriä. Vaihtoehdossa VE2 Katalankankaan tervahauta sijoittuu noin 140 metrin etäisyydelle suunnitellusta voimalasta 39 (kuva 9.8).

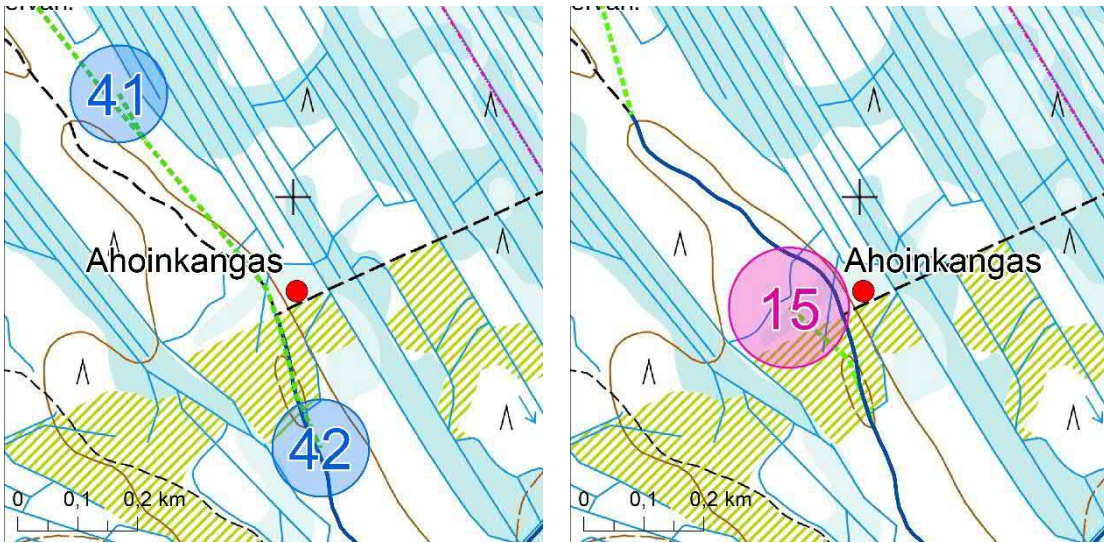
Tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee tervahautojen sijainnit ottaa huomioon, eikä tuulivoimapuiston rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohdeet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta. Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet on riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisesta, mikäli kohteiden merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen ajaksi.



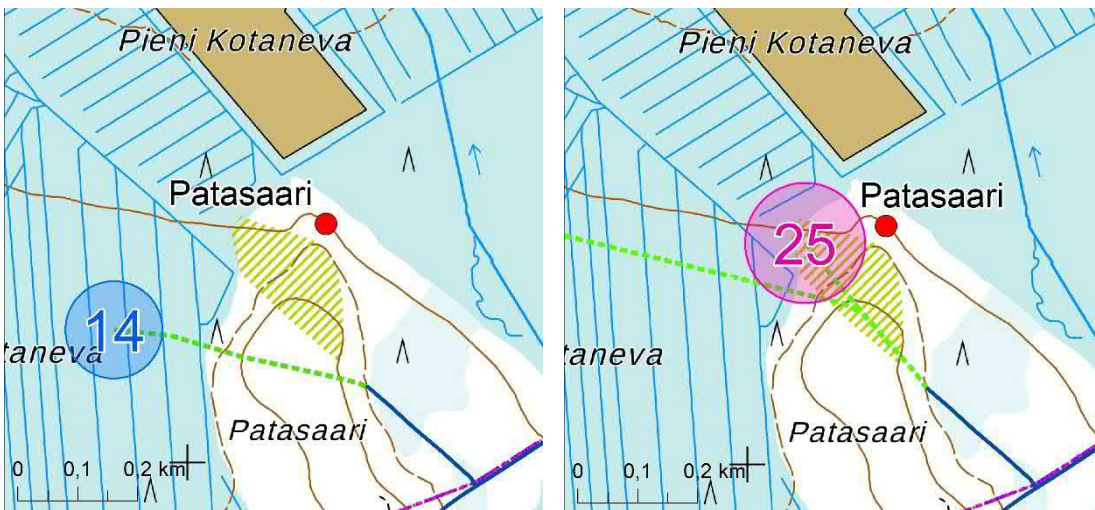
Kuva 9.3. Kruununkorven tervahauta on merkitty karttaan punaisella pisteellä. Vasemmalla VE1 mukaiset voimalapaikat ja oikealla VE2 mukaiset voimalapaikat.



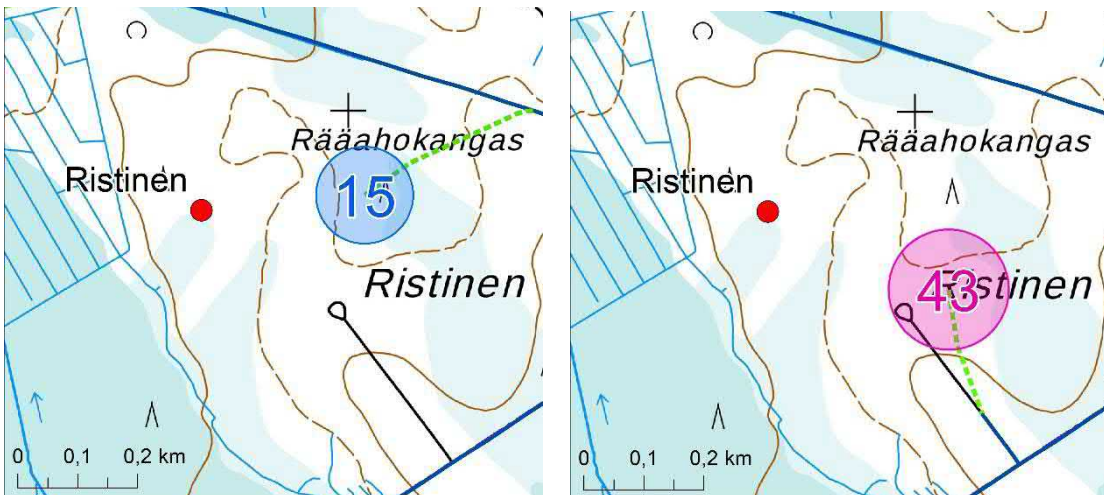
Kuva 9.4. Kruununkorpi 2 on merkitty karttaan punaisella pisteellä. Vasemmalla VE1 mukaiset voimalapaikat ja oikealla VE2 mukaiset voimalapaikat.



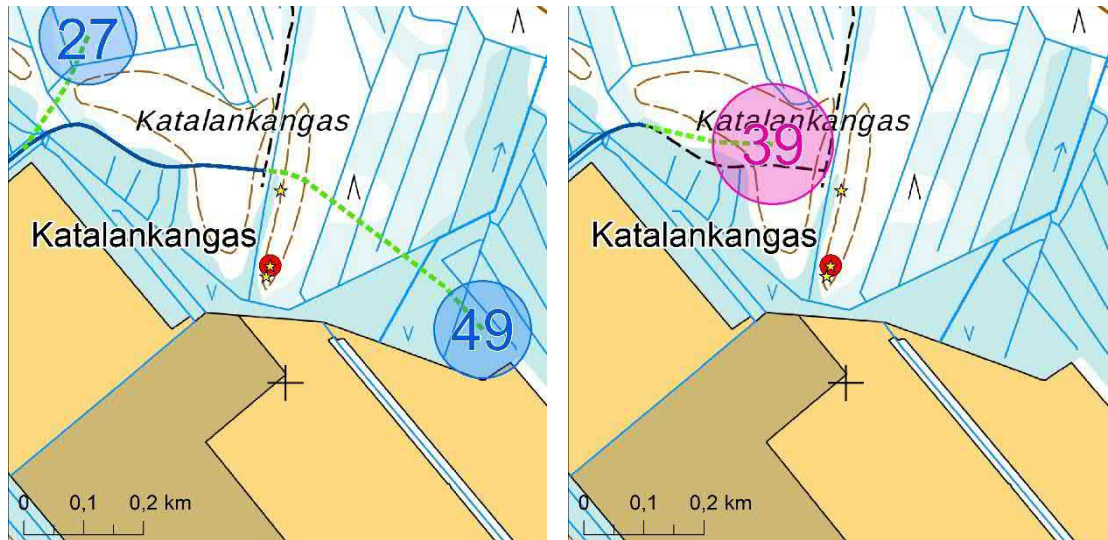
Kuva 9.5. Ahoinkankaan tervahauta on merkitty karttaan punaisella pisteellä. Vasemmalla VE1 mukaiset voimalapaikat ja oikealla VE2 mukaiset voimalapaikat.



Kuva 9.6. Patasaaren tervahauta on merkitty karttaan punaisella pisteellä. Vasemmalla VE1 mukaiset voimalapaikat ja oikealla VE2 mukaiset voimalapaikat.



Kuva 9.7. Ristin tervahauta on merkitty karttaan punaisella pisteellä. Vasemmalla VE1 mukaiset voimalapaikat ja oikealla VE2 mukaiset voimalapaikat.



Kuva 9.8. Katalankankaan tervahauta on merkitty karttaan punaisella pisteellä ja alakohdeet tähdillä. Vasemmalla VE1 mukaiset voimalapaikat ja oikealla VE2 mukaiset voimalapaikat.

### 9.5.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

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

### 9.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueelle sijoittuu kuusi muinaisjäännöskohdetta. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai puiston toiminta ei aiheuta vaikutuksia muinaisjäännöskohdeille, kun riittävästä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana.

Taulukko 9-1. Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamisen kokonaisvaikutus muinaisjäännöksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	→	→	→	VE1/ VE2	VE0	→	→	→	→
Kohtalainen herkkyys	→	→	→	→	→	→	→	→	→
Suuri herkkyys	→	→	→	→	→	→	→	→	→
Erittäin suuri herkkyys	→	→	→	→	→	→	→	→	→

## 9.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Muinaisjäännöskohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin että niiden alueelle ei osoiteta tuulivoimapuiston rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustalueet, nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että muinaisjäännöskohteet eivät vahingoitu.

Jos muinaisjäännöskohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoimapuiston tai sähkönsiirron rakenteita, tulee muinaisjäännöskohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin tuulivoimapuistohankkeesta ei aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksille.

## 9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Muinaisjäännösinventoinnissa on maastossa tarkistettu suunnitellut voimalapaikat ja huoltotielinjaukset sekä näiden lähialueiden muinaisjäännöslöydöille potentiaaliset alueet. Jos tuulivoimapuiston rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

Hankealueen ulkopuolella sähkönsiirtoreittien linjausta ei ole inventoitu maastossa tuulivoimapuiston inventoinnin yhteydessä. Voimajohtoreittien linjaukset hankealueen ulkopuolella tulee inventoida maastossa hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.



## 10 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

### 10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin rajoittuvat pääasiassa voimaloiden ja niiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtoverkkojen rakentamisvaiheeseen. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu voimaloiden perustusten, nostoalueiden ja tiestön rakentamisaikana pintamaan poistosta, sekä mahdollisista massojen vaihdosta ja louhinnasta. Mikäli tuulivoimapuiston rakentamistoimenpiteitä tehdään happamalla sulfaattimailla, voi maaperässä luonnollisesti esiintyvistä rikkipitoisista sedimenteistä (sulfidisedimenteistä) vapautua hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin.

Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne aiheuta maaperän pilaantumiseriskiä. Lisäksi riskeihin varaudutaan ohjeistetuilla toimintatavoilla.

Rakennuskautta pidemmällä aikavälillä hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia alueen vesitasapainoon. Merkittävimmät vaikutukset vesitasapainoon liittyvät vedenjakajissa ja virtausreiteissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin esimerkiksi uuden tielinjan muuttaessa virtausreittejä. Valuma-alueelle rakentaminen lisää myös läpäisemättömän pinnan osuutta, mikä puolestaan vähentää sadeveden imeytymistä maaperään ja lisää pintavalunnan määrää.

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 pilaantumiseriskiä. Häiriötilanteessa öljyvuotoja voi tapahtua, mikä voi kuitenkin vaikuttaa pohjavesialueella vedenlaatuun. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä, joten merkittäviä vaikutuksia ei näiden osalta tule syntymään. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia tai lievempiä kuin rakennusvaiheessa.

### 10.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuiston vaikutukset kallio- ja maaperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hiekan lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

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

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

### 10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötiedot on kerätty Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen tuottamista maa- ja kallioperäaineistoista, turvetutkimusraporteista ja Happamat sulfaattimaat -karttapalvelusta.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia.

### 10.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statusksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys/arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi/arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon ainetta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietaoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä.

## 10.4 Nykytila

### 10.4.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

Alueen kallioperä lukeutuu Keski-Suomen granitoidikompleksiin kuuluvan laajan Svekofennisen liuskevyöhykkeen ja varhaisproteotsooisen liuskevyöhykkeen vaihettumisalueelle. Hankealueen kallioperässä vallitseva kivilaji on kiillegneissi, joka kuuluu metamorfisiin kivilajeihin. Hankealueen etelä- ja kaakkoisosan kallioperä koostuu magmakiviin kuuluvasta granodioriitista. (GTK 2019a)

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin arvokas kallioalue ja rantakerrostuma on Korkattivuori (KAO110045/TUU-11-062), joka sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella.

Hankealueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealuetta. Hankealueen maaperä koostuu enimmäkseen paksuista (yli 0,6 m) turvekerroksista sekä niitä reunustavista sekalajitteisista moreenivaltaisista maalajeista, joiden päällä on paikoin soistumia tai ohut turpeisia turvemaakerroksia. Hankealueen eteläreunalla ja -puolella esiintyy pienialaisia kallioalueita ja kalliopaljastumia. (GTK 2019b)

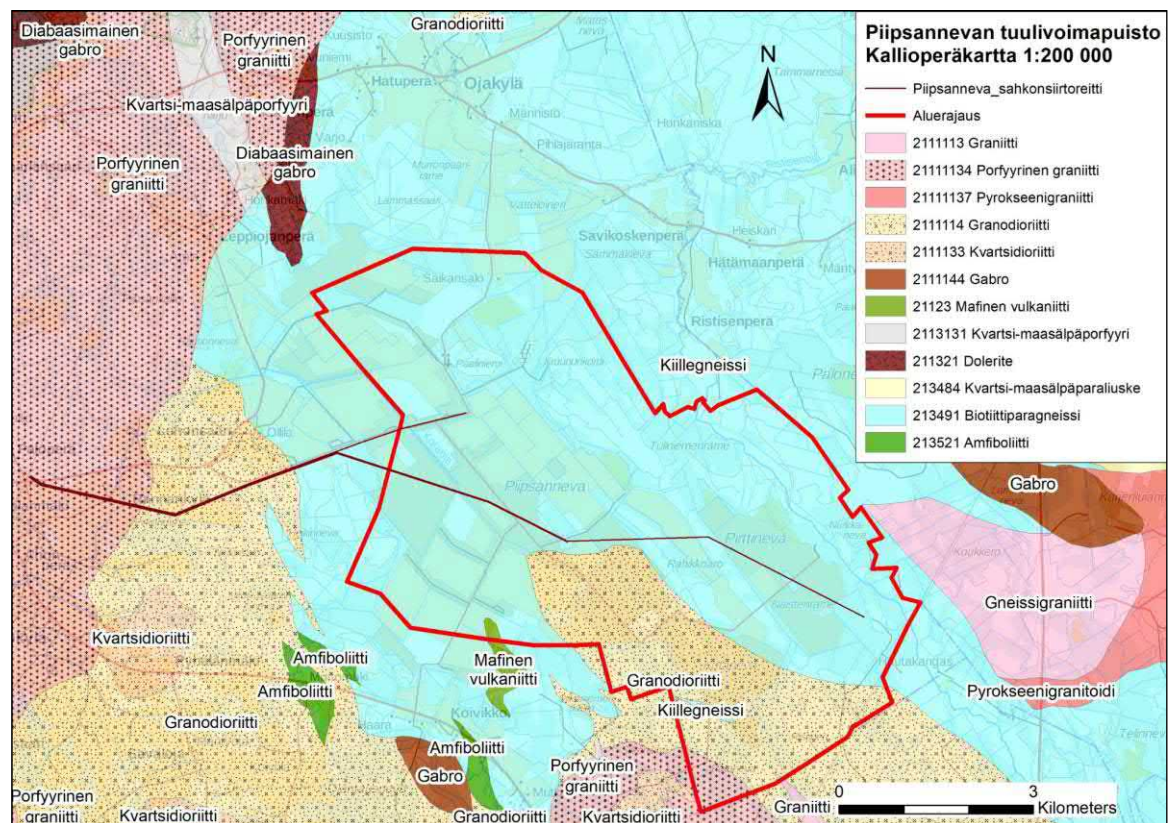
Geologian tutkimuskeskus on tehnyt Haapaveden alueen soilla tutkimuksia vuosina 1958, 1961, ja 1984–1989. Piipsannevan tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu Piipsannevan, Kotanevan, Naistenrämeen, Tuliniemenrämeen sekä Patanevan tutkimusalueille. Tutkimussoiden kokonaispinta-alat sekä tehtyjen tutkimusten perusteella eri paksuisten turvekerrosten osuus soiden kokonaispinta-alasta on esitetty taulukossa 10-1. (GTK 1987, GTK 1992) Piipsannevan alueella on ollut 1970-luvulta alkaen Vapo Oy:n turvetuotantoalueita ja alkuperäinen tuotantoala on ollut

yli 2000 hehtaaria. Nykyisin tuotannossa on enää noin 200-300 hehtaaria Piipsan-, Kota- ja Pirttinevan sekä Naistenrämeen soista. Merkittävä osa Piipsannevalla turvetuotantokäytöstä poistuneista alueista on nykyään maatalouskäytössä peltoina.

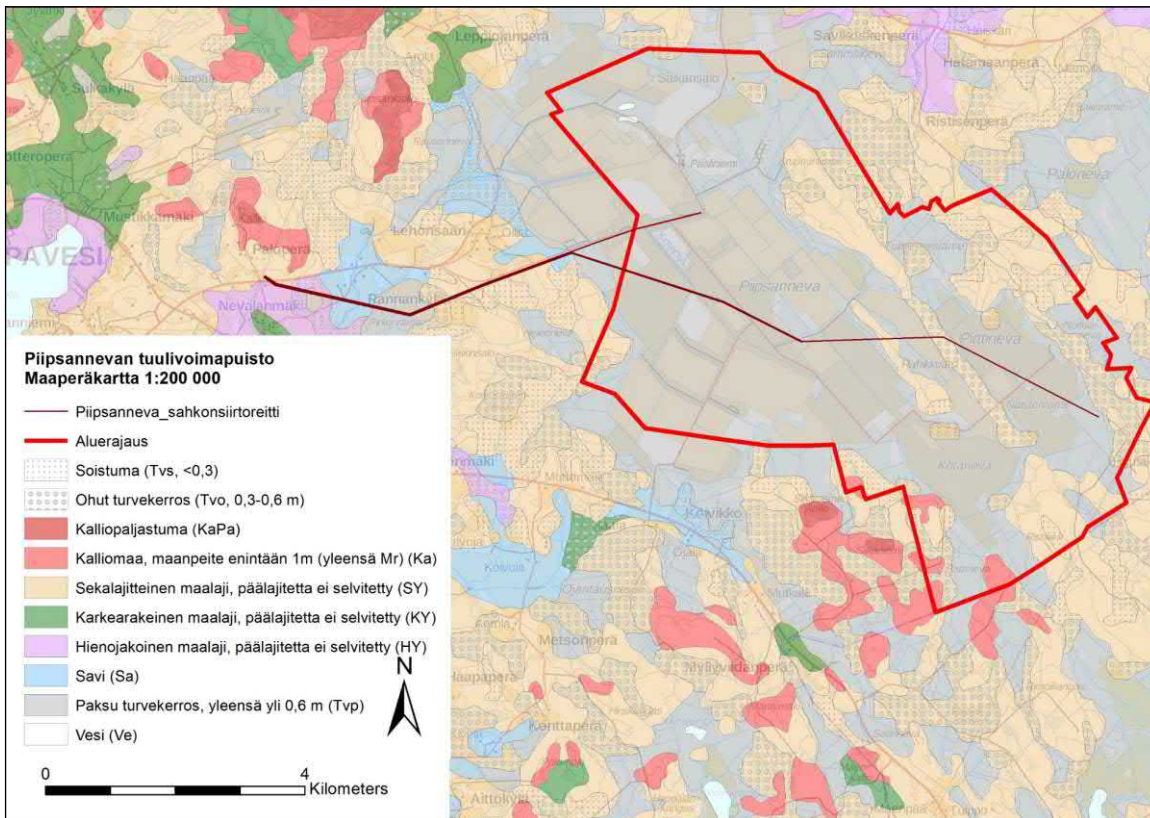
*Taulukko 10-1. Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvien GTK:n turvetutkimussoiden kokonaispinta-alat sekä eri turvekerrospaksuuksien osuudet kokonaispinta-alasta tutkimusajankohtana. Turvetuotantosoiden turvepaksuudet ovat muuttuneet turpeennoston myötä.*

Turvetutkimussuo	Kokonaispinta-ala (ha)	Turvekerrospaksuus			Turvetuotantosuo
		>1,0 m (ha)	>1,5 m (ha)	>2,0 m (ha)	
Piipsanneva	3680	2520	2190	1800	x
Kotaneva	410	140	85	44	x
Naistenräme	490	210	90	18	x
Tuliniemenräme	117	43	19	-	
Pataneva	55	-	13	-	

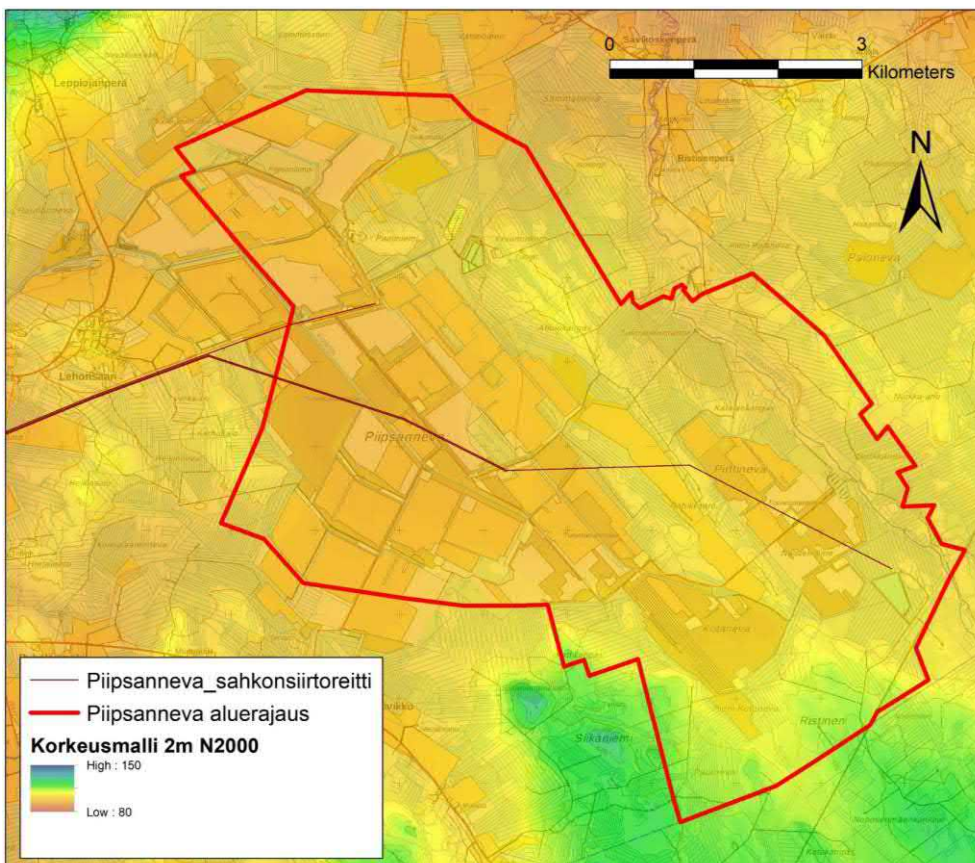
Hankealue on maastonmuodoiltaan loivapiirteistä ja sijoittuu pääosin korkeustasolle noin 100–120 m mpy (N2000). Maaston yleisviettosuunta alueella on lounaaseen kohti Pyhäjokea. Hankealueen korkeimmat maastonkohdat sijaitsevat alueen etelä- ja kaakkoisosassa Siikaniemen ja Ristisen alueella. Hankealueen topografia on esitetty kuvassa 10.3.



Kuva 10.1. Hankealueen kallioperä (GTK Kallioperäkartta 1:200 000).



Kuva 10.2. Hankealueen maaperä (GTK Maaperäkarta 1:200 000).



Kuva 10.3. Hankealueen topografia (MML 2 m korkeusmalli, 2018).

### *Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella*

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueilla, jolloin hankealue alavana rannikon läheisenä alueena lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkiä sisältäviä sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

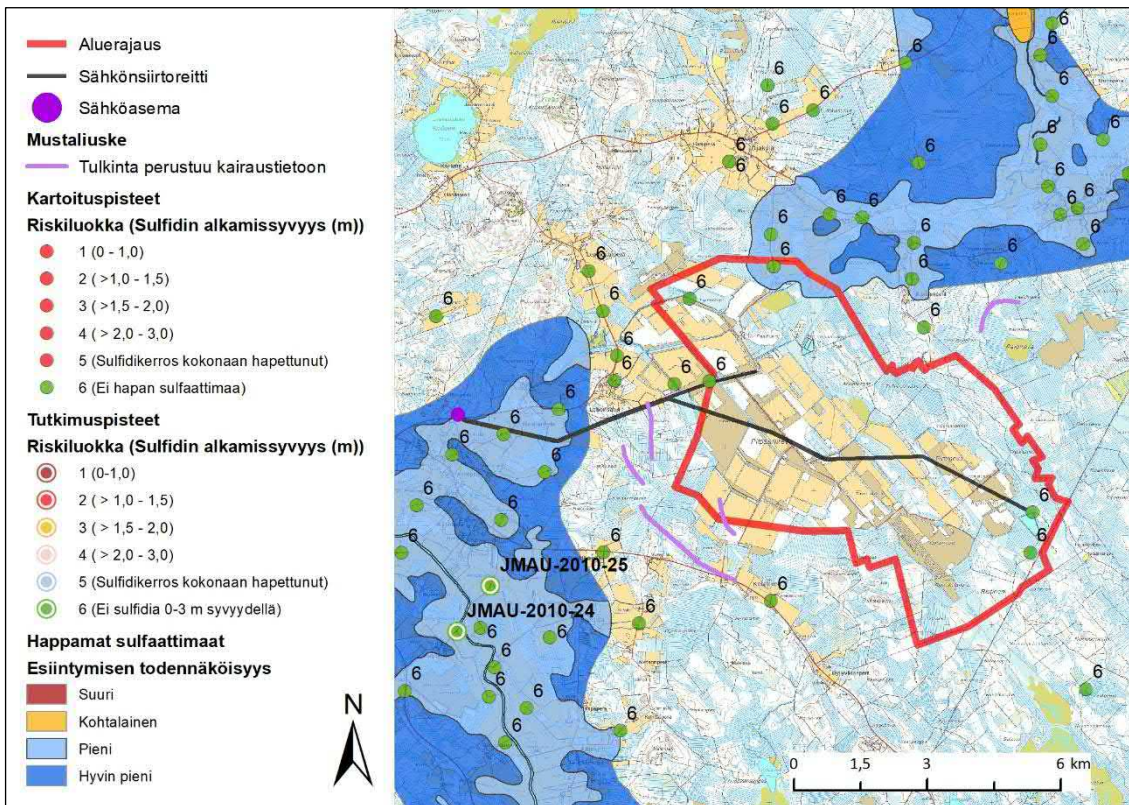
Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi. Maankohoamisen ja maankäytön muutoksien myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita.

GTK on tehnyt rannikkoalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoitustyötä ja tuottanut tuloksista digitaalista aineistoa. Aineistoon sisältyy muinaisen Litorina-meren korkeimman rantatason rajausta, jonka yläpuolella hankealue kokonaisuudessaan sijaitsee. Lähimmillään Litorina-meren rantatason rajausta sijaitsee hankealueen koillispuolella Ristisenperällä noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen pohjoisreunasta sekä hankealueen koillis- ja länsipuoleisilta alueilta on saatavilla GTK:n 1:250 000 mittakaavaista yleiskartoitus-aineistoa happamista sulfaattimaista. Lisäksi hankealueella sijaitsee kolme sulfaattimaiden kartoituspistettä sekä hankealueen ympäristöstä on saatavilla tietoja useista tutkimus- ja kartoituspisteistä. (GTK 2019c)

Yleiskartoitusaineiston mukaan hankealueen pohjoisosassa on pieni happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys ja hankealueella tai sen reunamilla tehdyissä kartoituspisteissä ei ole havaittu happamia sulfaattimaita. Happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaali lisääntyy itään ja pohjoiseen Pyhäjokea kohti mentäessä. (GTK 2019c)

Yleiskartoituskartta antaa yleiskuvan happamien sulfaattimaiden esiintymisestä valuma-aluekohtaisella (pääjako) tasolla. Aineisto on yleistys tai tulkinta maastosta, eikä sitä voida käyttää tarkempaan suunnitteluun. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee selvittää yksityiskohtaisempien tutkimuksien perusteella tapauskohtaisesti. Hankealueella sulfidisedimenttien esiintyminen on kartoituspisteiden perusteella epätodennäköistä, mutta potentiaalisia kohteita ovat suoalaiden turpeenalaiset maakerrokset, mikäli ne ovat hiesupitoisia.

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun tietojen perusteella hankealueen länsireunalla esiintyy juonteina runsaasti hiiltä ja rikkiä sisältävää mustaliusketta, joka aiheuttaa sulfaattimaiden tavoin riskin maaperän happamoitumiselle. (GTK 2019c)



Kuva 10.4. Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintymispotentiaali hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä (GTK, 2019c).

#### 10.4.2 Pintavedet

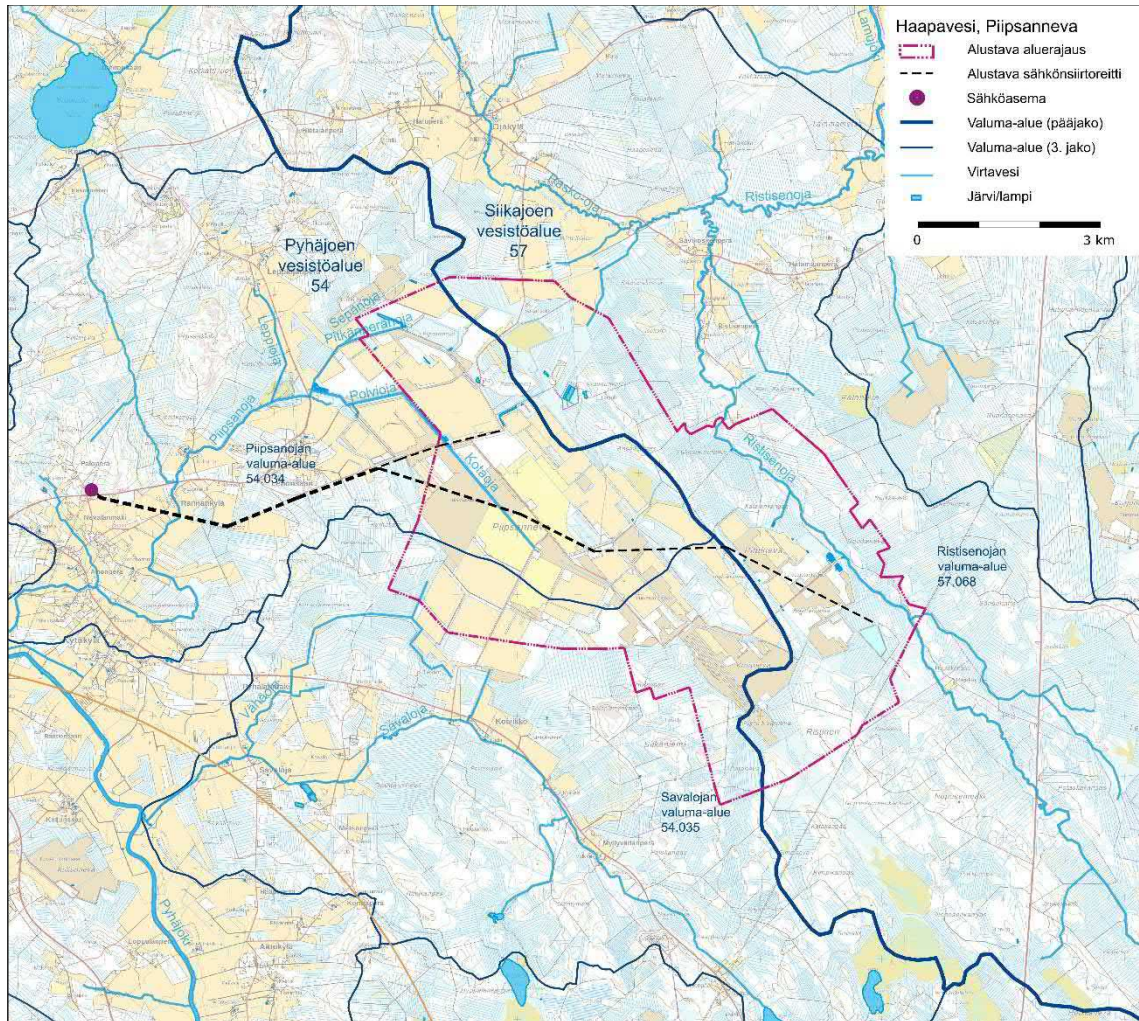
Piipsannevan hankealue sijoittuu Pyhäjoen vesistöalueelle (54) ja Siikajoen vesistöalueelle (57). Hankealueen luoteisosa sijoittuu Piipsanojan valuma-alueelle (54.034), lounaisosa sijoittuu Savalojan valuma-alueelle (54.035) ja pohjois-, itä- ja kaakkoisosa Ristisenojan valuma-alueelle (57.068). Hankealueelle ei sijoitu luonnonvaraisia järviä tai lampia. Hankealueen itäreunaa halkoo Ristisenoja. Hankealueelle sijoittuvat muut ojastot ja vesialtaat ovat turvetuotantoa varten muokattuja tai turpeennoston loputtua syntyneitä kosteikkoalueita. Alueen sijoittuminen 3. jakovaiheen valuma-alueille on esitetty kuvassa 10.5.

Hankealueelle ei sijoitu luonnonvaraisia järviä tai lampia. Hankealueen itäreunaa halkoo Ristisenoja. Hankealueelle sijoittuvat muut ojastot ja vesialtaat ovat turvetuotantoa varten muokattuja tai turpeennoston loputtua syntyneitä kosteikkoalueita.

Hankealueen länsi- ja keskiosan alueiden pintavedet kerääntyvät Kota-, Polvi-, Pitkänperän- sekä Sepänoja pitkin Piipsanojaan, joka laskee Pyhäjokeen noin seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella. Pyhäjoen valuma-alueen pinta-ala on 3712 km<sup>2</sup> ja järvisyys 5,2 %. Pääuoman pituus Pyhäjärvestä Perämeren rannikolle on noin 160 kilometriä ja korkeusero 140 metriä. Yli 75 % vesistöalueen pinta-alasta on metsämaata ja suota. Pyhäjoen ala- ja keskiosaan kohdistuu maa- ja metsätalouden sekä haja-asutuksen hajakuormitusta. Vesistöalueella on tehty laajoja metsäojituksia.

Pyhäjoen ala- ja keskiosa on tyypiltään suuri turvemaiden joki. Joen ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Oulujoen-lijoen vesienhoitosuunnitelman vuoteen 2021 mukainen tavoite on saavuttaa vesistön hyvä ekologinen tila. Biologisten tekijöiden mukaan joen tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Luokittelussa on painotettu kalastotietoja, joita on muuta biologista tietoa enemmän ja jotka ilmentävät tyydyttävää tilaa. Päällislevänäytteet ja pohjaeläinseuranta ilmentävät erinomaista tilaa. Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen tilaluokka on tyydyttävä. Kokonaisfosforin ja -typen keskimääräiset pitoisuudet ilmentävät tyydyttävää tilaa. (Syke: Avointieto 2019)

Pohjois- ja itäosassa hankealuetta vedet kulkeutuvat kaivettua metsä- ja turvetuotantoalueiden ojitusta pitkin Ristisenojaan sekä siihen laskevaan Pasko-ojaan. Ristisenoja laskee Lamujokeen Leskelän kylän länsipuolella noin kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lamujoki on luokiteltu pintavesityypiltään keskiuureksi turvemaiden joeksi. Ekologiselta tilaltaan Lamujoki on luokiteltu tyydyttäväksi. Oulujoen-lijoen vesienhoitosuunnitelman vuoteen 2021 mukainen tavoite on saavuttaa vesistön hyvä tai hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila. (Syke: Avointieto 2019)



Kuva 10.5. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijainti valuma-alueilla (Syke: Avoin tieto 2018).

#### 10.4.3 Pohjavesialueet

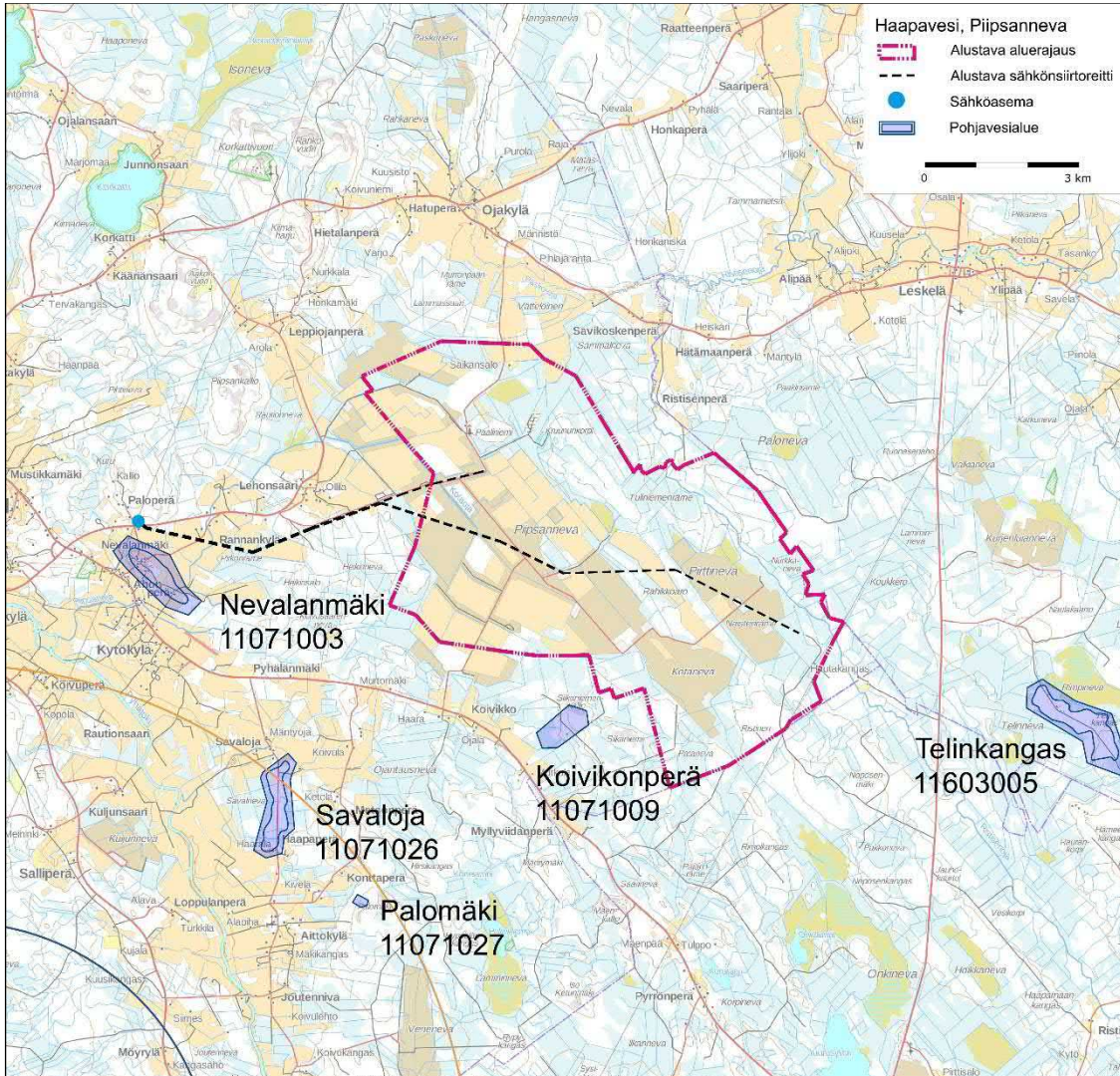
Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin pohjavesialue, Koivikonperä (11071009), sijaitsee noin 1,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta hankealueen eteläpuolella. Koivikonperä on vedenhankinnan kannalta tärkeä 1. luokan pohjavesialue. Koivikonperän pohjavesialueella otetaan vettä kalliomaen alarinteeseen sijoittuvista kolmesta lähteestä lähiseudun asutuksen tarpeisiin. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,49 km<sup>2</sup>, alueelle ei ole rajattu erikseen varsinaista pohjaveden muodostumisaluetta. Pohjavettä arvioidaan muodostuvan noin 20 m<sup>3</sup>/d.

Muita lähialueen luokiteltuja pohjavesialueita ovat:

- Savaloja (11071026, luokka 1), noin 3,6 km hankealueesta lounaaseen
- Nevalanmäki (11071003, luokka 1), noin 3,7 km hankealueesta länteen

- Telinkangas (11603005, luokka 1), noin 3,8 km hankealueesta itään
- Palomäki (11071027, luokka 1), noin 5,2 km hankealueesta lounaaseen.

Lähimpien pohjavesialueiden sijainti hankealueeseen nähden on esitetty kuvassa 10.6.



Kuva 10.6. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet (Syke: Avoin tieto 2019).

## 10.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 10.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

#### Maa- ja kallioperä

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä ja massanvaihtoa ties-tön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voim-alojen ja infran rakennettavuuden kannalta ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa tur-vekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksuja (laajasti jopa yli kaksi met-riä). Turvetutkimusten jälkeen aluetta on hyödynnetty voimakkaasti turvetuotannon tarpeisiin, jo-ten nykytilanne ei vastaa tutkimusten aikaisia arvioita. Tästä huolimatta on mahdollista, että alu-eella rakentaminen vaatii paikoin huomattavia massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisrat-kaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueen itä- ja koillis-osissa on myös rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja harjan-teita, joita on kannattavaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.



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

GTK:n Happamat sulfaattimaat –karttapalvelun tietojen perusteella hankealueen länsireunan kallioperässä esiintyy kapeina juonteina mustaliusketta, joka sisältää runsaasti hiiltä ja rikkiä. Mustaliuskealueilla tapahtuvissa reaktioissa on havaittu samankaltaisuutta happamien sulfaattimaiden reaktioihin ja mustaliuskealueilla tavataan vastaavanlaista sulfidien hapettumisesta aiheutuvaa maan happamoitumista kuin rannikkoseutumme happamilla sulfaattimailla. Mustaliuskejuonteet sijoittuvat osin hankealueelle Heikinnevan ja Koivikon välillä, johon sijoittuu tie- ja voimalarakentamista, joten riski mustaliuskealueiden aiheuttamalle maaperän happamoitumiselle tulee huomioida.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke: Avointieto 2019)

#### *Happamat sulfaattimaat*

Edellä kappaleessa 10.5.1 kerrotun perusteella voimaloiden rakennuspaikoilla ei arvioida maaperässä esiintyvän sulfidisedimenttejä eikä voimaloiden rakentamisesta arvioida aiheutuvan happamuushaittoja. Myös uusien tielinjausten ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueella arvioidaan oleva pieni todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Koska hankealue sijoittuu valtaosin turvemaavaltaiselle alueelle, jossa turvekerrokset ovat paksuja, tai ovat olleet paksuja ennen turvetuotantokäyttöä, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista. Myös hankealueen länsiosan kallioperässä esiintyvien mustaliuskeiden potentiaalisten happamoittavien vaikutusten selvittäminen edellyttää happamoitumistutkimuksia.

Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorio-analyysyjä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskennellessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkupe- räistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat vietään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

#### *Pintavedet*

Hankealueen ojaverkosto on rakennettu turvetuotannon ja sen jälkikäyttömuotona toimivan maanviljelyn tarpeisiin. Hankealueella on turvetuotannon vesienkäsittelyrakenteita, mm. pinta- valutuskentät sekä selkeytysaltaat, ja alueelle on muodostunut turvetuotannosta poistuneille alueille kosteikkomaisia ympäristöjä. Hankealueesta laadittu koskeikkoselvitys on tämän raportin liitteenä 7. Osittain alueen oja- ja allasverkostot ovat padoilla säännösteltyjä. Metsätalou- skäytössä olevat alueet hankealueen itäosassa ovat voimakkaasti metsäoijitettuja. Nykyisten sekä jo käytöstä poistuneiden turvetuotantoalueiden pintavedet laskevat pääosin Piipsanojaan ja edelleen Pyhäjokeen, mutta hankealueen itäosassa myös Ristisenojan kautta Lamujokeen.

Hankkeesta ei aiheudu pitkäaikaisia pysyviä vesistövaikutuksia. Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitetun voimakkaan turvetuotannon pintavesienhallintaan hyödynnettyihin ojastoihin.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hie- man lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on voimakkaasti ojitettua ja kaivu- töiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymääjasta joh- tuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja etenkin Pyhä- sekä Lamujoen valuma-alueiden laajuu- teen sekä alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna erittäin vähäinen, minkä vuoksi vaiku- tus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi. Lisäksi alueen ojaverkostossa on turvetuotannon ve- sienkäsittelyntarpeisiin suunniteltuja selkeytysrakenteita, jotka osaltaan ehkäisevät rakentamis- aikaisen kiintoainekuormituksen muodostumista alapuolisiin pienvesistöihin rakennetun oja- verkoston ulkopuolelle.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoitettuja tienalituksia, jolloin suunni- teltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jako- vaiheen valuma-alueille.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnetto- muustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asian- mukaisin suojatoimin.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisessa voimajohtopylväiden perustusten kaivaminen voi aiheuttaa virtavesistöjen osalta rantapenkereen eroosiota ja maa-ainesten päätymistä vesistöön. Kaivu- työstä johtuva haitta on vähäinen ja ehkäistävissä rakentamisvaiheessa mm. ajoittamalla vesis- törakentaminen aikaan, jolloin maa on roudassa sekä sijoittamalla voimajohtopylväät riittävän etäälle vesistöistä. Todennäköisesti tällöin vain hyvin pieni osa sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana metsäoijiin vapautuvasta kiintoaineksesta tai siihen sitoutuneista ravinteista päätyisi ve- sistöihin. Haitta on väliaikaista ja merkitykseltään vähäistä. Sähkönsiirron toiminnan ajalta ei koidu vaikutuksia pintavesille tai vesieliöstölle.

### *Pohjavesi*

Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalus- tosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen poh- javesialueilla eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköi- den läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittä- vää pohjavesien pilaantumisriskiä.

Tuulivoimapuiston hankealue tai maakaapelireitti eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, jo- ten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosu- heisiin ei ole. Teoreettisesti myös pohjavesialueen lähellä sijaitsevat voimalat aiheuttavat riskin pohjavesialueiden vedenlaadulle, jos esimerkiksi öljypäästötilanteessa öljy kulkeutuu ojia pitkin pohjavesialueelle. Piipsannevan tuulipuiston hankealueelta etäisyys Koivikonperän (11071009) pohjavesialueeseen on noin 400 metriä ja lähimpiin voimaloihin noin 1,6 kilometriä. Hankealu- een ja Koivikonperän pohjavesialueen välillä ei maapinnan ja maaperäkartan kallioalueen muo- tojen perusteella todennäköisesti ole hydraulista yhteyttä, vaan Koivikonperän pohjavesimuo- dostuma saa vetensä kalliomäen rinteessä muodostuvasta pohjavedestä. Lisäksi hankealueen Koivikonperän pohjavesialueen puoleisella reunalla maaperä on turvevaltaista, joka mahdollisen vuototapauksen sattuessa toimisi haitta-aineita sitovana. Maaperässä kulkeutuva öljy ei täten aiheuta riskiä pohjavesialueiden vedenlaadulle.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyyppillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan pe- rustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä an-

turakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

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

#### 10.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperälle sekä pinta- ja pohjavedelle arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1-1,5 m<sup>3</sup> ja jäädytysnestettä noin 0,6 m<sup>3</sup> voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

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

#### 10.5.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pinta- tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

### 10.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Turvemaavaltaisista maalajeista ja turvetuotannon myötä muodostuneista alavista alueista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Hankealueen länsireunalle sijoittuvien mustaliuskejuonteiden mahdollisten maaperää ja valumavesiä happamoittavien vaikutuksien selvittämiseen ja mahdollisten haittojen ennaltaehkäisemiseen tulee varautua jo suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu runsaiden turvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin Piipsanojaan ja edelleen Pyhäjokeen sekä Ristisenojaan ja edelleen Lamujokeen. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kesto aika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä.

Taulukko 10-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE 0	VE 1	VE 2
Maa- ja kallioperä - geologiset arvokohdet	Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusalue on vaihtoehtoa VE2 laajempi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Pintavedet - vedenlaatu - valuma-alueet	Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus. Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Pohjavedet - vedenlaatu - talousvedenhankinta	Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumata vedessä. Kemikaalipäästö.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 10-3. Piipsannevan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	VE1	VE2							
Kohtalainen herkkyys									
Suuri herkkyys									
Erittäin suuri herkkyys									

## 10.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperälle voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen turvevaltaisesta maaperästä johtuen turvealueille rakentamista ei voida kuitenkaan välttää. Tuulivoimapuiston teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Alueelle turvetuotannon yhteydessä muodostuneet kosteikot muuttuvat turvetuotannon päätyttyä, jos alueella olevia patorakennelmia muutetaan ja vesien pumppaaminen lopetetaan. Vesienhallinnan suunnittelu tulee toteuttaa yhdessä turvetuotannon jälkikäyttötoimenpiteiden kanssa, jolloin pintavesiä ja liiallista kiintoainekuormitusta voidaan hallita.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla.

## 10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida.

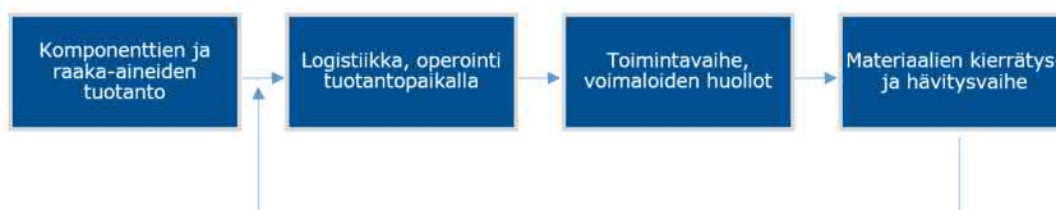
Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisen aikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

## 11 VAIKUTUKSET ILMAN LAATUUN, ILMASTOON JA HIILIJALANJÄLKEEN

### 11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoiman suorat päästöt ilmaan syntyvät pääasiassa tuulivoiman rakentamisen, kasaamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Kielteiset ilmastovaikutukset painottuvat hankkeen alkuvaiheeseen ja myönteiset vastaavasti tuulivoiman tuotantovaiheeseen. Voimaloiden perustukseen käytettävä betoni on yksi suurimmista rakentamisen aikaisista päästölähteistä betonin tuotannossa vapautuvan hiilidioksidimäärän vuoksi (Material Economics 2019). Voimaloiden elinkaaren aikana myös raaka-aineiden hankinta ja voimalan osien rakentaminen, sekä elinkaaren loppupuolella voimaloiden purkaminen ja pois kuljettaminen kuluttavat energiaa ja aiheuttavat päästöjä. Logistiikan ja varsinkin toiminnanaikaisten huoltojen aiheuttamiin päästöihin vaikuttaa voimaloiden maantieteellinen sijainti ts. kuinka pitkiä kuljetusmatkoja ja mitä kuljetusmuotoja näissä käytetään ja onko tuulivoimapuisto toteutettu offshore- vai onshorepuistona (merelle vai maa-alueille perustetut voimalat). Tuulivoiman omat hiilidioksidipäästöt ovat hyvin pienet (noin 10 g/kWh) ja ne muodostuvat lähinnä tuulivoimaloiden rakentamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä (Lenzen & Munksgaard 2002).

Elinkaaren alku- ja loppuvaiheen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon ovat kuitenkin hyvin vähäisiä.



Kuva 11.1. Tuulivoiman elinkaari (mukaillen Sievi-Korte 2018).

Välillisiä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon ja ilman laatuun aiheutuu tuulivoiman korvatesa muilla sähköntuotantomuodoilla tuotettua sähköä. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tuotantovaiheessa kasvihuonekaasu- tai muita savukaasupäästöjä. Toisaalta ilmapäästöjä saattaa aiheutua, kun tuulivoiman tuotannon epätasaisuuden takia tarvitaan säätövoimaa, joka on tuotettava muulla energiamuodolla. Säätövoima tuotetaan nykyään käytännössä usein miten vesi- tai lauhdevoimaa tai kaasuturpiinilaitoksia käyttämällä.

Ilmastovaikutuksia voidaan teoreettisesti arvioida syntyvän metsämaan poistuman kautta, kun tuulivoimaloiden nosto- ja huoltoalueet, huoltotiestö, sähköasema ja voimajohtoaukea pidetään puuttomana ja voimajohdon reunavyöhykkeillä puuston kasvua rajoitetaan. Puut ja muu kasvillisuus toimii hiilidioksidia sitovana hiilivarastona. Hiilivaraston vuosittainen kasvu riippuu puiden ja kasvillisuuden biomassan kasvunopeudesta.

### 11.2 Vaikutusalue

Uusiutuvan energian tuotannon vaikutukset ilmastoon ovat globaaleja. Tuulivoimapuiston rakentamisen ja huoltotöiden aikana voi ajoittain aiheutua paikallisia vaikutuksia pölyämisen sekä ajoneuvojen ja työkonien pakokaasupäästöjen muodossa.

### 11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioitaessa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen vaikutusta ilmastoon on laskettu, kuinka paljon vastaavan sähkömäärän tuotanto jollakin muulla tuotantomuodolla aiheuttaisi päästöjä. Ilmastovaikutukset määritetään hiilidioksidipäästöinä, jotka jäävät toteutumatta tuulivoimapuiston toteutuessa.

Tuulivoiman lisäämisen vaikutus päästöjen vähentymiseen sähköjärjestelmässä riippuu siitä, mitä tuotantoa tuulivoimalla korvataan. Sähkön tuotantolaitoksia ajetaan käyttökustannusten mukaisessa järjestyksessä. Kun sähköä tuotetaan tuulella, vähenee se osa sähkön tuotantoa,

jonka käyttökustannukset ovat sillä hetkellä suurimmat eli käytännössä tuulivoima syrjäyttää kalleimpia sähköntuotantomuotoja.

Suomessa kulutettavasta sähköstä tuotetaan suuri osa ydin- ja vesivoimalla sekä lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksilla, joiden kasvihuonekaasupäästöt ovat hiililauhdevoimaloita pienemmät. Tilanteessa, jossa tuulivoimalla tuotetaan 10 % koko pohjoismaiden sähkön kulutuksesta, ydin- ja vesivoimatuotantoa korvautuu kuitenkin vain hyvin vähän. Koko pohjoismainen sähkömarkkina huomioon ottaen on arvioitu, että tuulivoiman kasvihuonekaasupäästöjä vähentävä vaikutus olisi aluksi noin 700 gCO<sub>2</sub>/kWh. Kun tuulivoimaa on yli 10 % sähkönkulutuksesta, päästöjä vähentävä vaikutus olisi noin 600 gCO<sub>2</sub>/kWh. Tilanteessa, jossa hiilivoimaa ei enää järjestelmässä ole, vaan tuulivoima korvautuu kaasuvoimalla, päästövähennys olisi noin 300 gCO<sub>2</sub>/kWh. (Holttinen 2004)

Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä DI Pirkko Seitsalo.

### 11.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuvien ilmastovaikutusten arvioinnissa käytetyt vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan kriteerit on esitetty liitteessä 1.

Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen ilmastoon kohdistuva vaikutuksia arvioitaessa laskennassa on huomioon otettu, kuinka paljon vastaavan sähkömäärän tuotanto vaihtoehtoisella tuotantomuodolla aiheuttaisi päästöjä. Ilmastovaikutukset määritetään hiilidioksidipäästöinä, jotka jäävät toteutumatta tuulivoimapuiston toteutuessa.

Tuulivoimatuotannon vaikutus hiilidioksidipäästöihin riippuu siitä, millä energiantuotantomuodolla tuotettua sähköä tuulivoimalla korvataan. Tuulivoiman ilmavaikutuksia arvioitaessa on välillä laskettu määriä myös muille polttoaineiden poltosta syntyville päästöille, kuten typen oksidit (NO<sub>x</sub>), rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) ja hiukkaset. Ympäristölainsäädännön mukaisten ilmapäästörajojen saavuttamiseksi ilmapäästöjen puhdistusteknologiat ovat kuitenkin kehittyneet viime vuosina siinä määrin, että tuulivoimalla aikaansaavat savukaasuvähennykset eivät ole enää niin merkittäviä kuin aiemmin eikä niillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun.

## 11.4 Nykytila

Haapaveden alue lukeutuu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, missä Perämeren vaikutus tuntuu etenkin rannikolla ja jokilaaksoissa syksyisin lämmittävänä ja keväisin viilentävänä tekijänä. Vuoden keskilämpötila Oulun pohjoispuolella on +1,5 – +2 °C, kylmin kuukausi on tammi-kuu ja keskimäärin lämpimin heinäkuu. Vuotuiset sademäärät kasvavat rannikolta sisämaahan siirryttäessä. Vuotuinen sademäärä rannikon tuntumassa jää alle 500 mm ja sateisin kuukausi on yleensä elokuu. Maaston kohotessa Pohjois-Pohjanmaan vähälumisesta länsiosasta kohti koillista sademäärä ja myös lumisuus kasvaa. Termisen kasvukauden pituus on 150–160 vrk. (Kersalo & Pirinen 2009).

Suomalaisten tuottamat kasvihuonekaasupäästöt sekä muut kasvihuonekaasuihin kuulumattomat ilmapäästöt laskivat vuonna 2017. Suurin syy kasvihuonekaasupäästöjen vähentymiseen oli energiahuollon päästöjen väheneminen. Energiahuollon kasvihuonekaasupäästöt vähenivät 10 % edellisestä vuodesta. Myös kaikki kasvihuonekaasupäästöihin kuulumattomat ilmapäästöt laskivat energiahuollossa vuoteen 2016 verrattuna. Suurin muutos, 17 % lasku, tapahtui rikkidioksidipäästöissä. Energiahuollon vuosittaiset päästömäärät ovat vaihdelleet huomattavasti etenkin sähkön tuonnin ja fossiilisen lauhdesähkön tuotannon mukaan, joiden määrät puolestaan riippuvat vesivoiman saatavuudesta pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla. (Tilastokeskus SVT 2018)

Suomen kasvihuonekaasupäästöt ilman maankäyttösektorin päästöjä vuonna 2017 vastasivat 55,4 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia (milj. t CO<sub>2</sub>-ekv.). Kokonaispäästöt vuonna 2017 vähenivät lähes 5 % edellisvuoteen verrattuna ja päästöt vähenivät kaikilla sektoreilla. Energiasektorin päästöt laskivat 5 prosenttia, päästöjen laskuun vaikuttivat eniten kivihiilen, maakaasun ja turpeen kulutuksen väheneminen ja biopolttoaineiden osuuden kasvu liikenteessä (Tilastokeskus SVT 2018). Pohjois-Pohjanmaan kokonaispäästöt vuonna 2017 olivat 5570,5 ktCO<sub>2</sub>-ekv.

ollen noin 10 % koko Suomen päästöistä ja Haapaveden kunnan kokonaispäästöt puolestaan 139,8 ktCO<sub>2</sub>-ekv. ollen noin 0,3 % koko Suomen päästöistä (SYKE, kuntien ja alueiden KHK-päästöt 2020).

## 11.5 Ilmastomuutos

Ilmastomuutokset ovat globaalissa tai paikallisessa ilmastossa pitkällä aikavälillä tapahtuneita muutoksia, jotka ovat aiheutuneet mm. erilaisista maapalloon kohdistuvista tekijöistä (esim. muutokset auringon säteilyssä, maapallon liikeradan muutokset jne.). Ilmastomuutoksella tarkoitetaan nykyisin pääsääntöisesti ihmisen toiminnasta johtuvaa, ilmakehän lisääntyvästä kasvihuonekaasupitoisuudesta aiheutuvaa nopeaa globaalia lämpenemistä. Kasvihuonekaasuja ovat mm. hiilidioksidi CO<sub>2</sub>, metaani CH<sub>4</sub>, dityppioksidi N<sub>2</sub>O ja HFC-yhdisteet (fluorihilivedyt), PFC-yhdisteet (perfluorihilivedyt) ja rikkiheksafluoridi SF<sub>6</sub>. Kasvihuonekaasut aiheuttavat ilmaston lämpenemistä estämällä auringon lämpösäteilyn pääsyä ilmakehästä takaisin avaruuteen. Merkittävin ihmisen tuottamista kasvihuonekaasuista on hiilidioksidi, jonka osuuden ilmastomuutoksesta on arvioitu olevan noin 60 %.

Ihmisen toiminnasta johtuvaa ilmastomuutosta pyritään pitämään kurissa erilaisilla päästörajoituksilla sekä ilmasto- ja energiapoliittisilla ohjelmilla. Päästöjen vähentämisen kannalta erityäin merkittäviä energiantuotannon päästöjä voidaan vähentää energian kulutusta pienentämällä sekä lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energianlähteiden osuutta tuotannossa. Uusiutuvien energialähteiden käyttö ei lisää hiilidioksidipäästöjä.

Esimerkiksi Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on edelleen lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja osuutta energian kulutuksesta. Tämä on energiansäästön ohella merkittävimpiä keinoja saavuttaa Suomen ilmastotavoitteet. Suomen pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta. Ilmaston lämpenemistä aiheuttavista kasvihuonekaasupäästöistä noin 80 prosenttia on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta mukaan lukien liikenne.

## 11.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 11.6.1 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta kasvihuonekaasu- eikä savukaasupäästöjä. Suomessa tuotettavasta ja kulutettavasta sähköstä tuotetaan suuri osa ydin- ja vesivoimalla tai eri polttoaineilla, kuten biomassalla, kivihieillä, maakaasulla, turpeella ja öljyllä. Polttoaineiden paluessa syntyy käytettävästä polttoaineesta riippuen eri määriä hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>), typenoksideja (NO<sub>x</sub>), rikkidioksidia (SO<sub>2</sub>) ja hiukkasia. Poltettaessa savukaasuihin joutuu lisäksi polttoaineesta riippuen pieniä määriä muita epäpuhtauksia, kuten raskasmetalleja. Päästöt ilmaan kohdistuvat ensisijaisesti sähköä tuottavien laitosten lähialueelle mutta kulkeutuvat myös kauemmas ilmakehässä. Ympäristölainsäädännössä on asetettu tiukat ilmapäästöraja-arvot energiantuotantolaitoksille ja sen myötä laitosten ilmapäästöjen puhdistusteknologiat ovat kehittyneet viime vuosina siinä määrin, että tuulivoimalla aikaansaavat savukaasuvähennykset eivät ole enää niin merkitseviä kuin aiemmin eikä niillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun.

Tuulivoimapuistohankkeen toteuttamisella olisi myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, sillä hanke vähentää hiilidioksidipäästöjen määrää nollavaihtoehtoon, eli muuhun sähköntuotantoon verrattuna. Päästövähennemien laskennassa on käytetty päästöjä vähentävän vaikutuksen osalta päästökertoimenä 600 gCO<sub>2</sub>/kWh, jossa on huomioitu koko pohjoismainen sähkömarkkina tuulivoiman osuuden ollessa yli 10 % kokonaiskulutuksesta. Tuulivoiman kapasiteettikerroin (CF) arviona on käytetty laskennassa arvoa 35 %. Uusissa tuulivoimaloissa kapasiteettikerroin on vanhoja voimaloita parempi, minkä vuoksi tarkastelussa käytetty kapasiteettikerroin on hieman korkeampi, kun VTT:n esittämä, vuosina 2011-2016 käyttöönotettujen voimaloiden keskiarvoinen CF 32 %.



*Taulukko 11-1. Tuulivoimapuiston toteutuessa vältetyt korvaavan sähköntuotannon aiheuttamat päästöt (t/a=tonnia vuodessa).*

Selite	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
Voimaloiden lukumäärä	50	43
Kokonaisteho (MW) ~	200-400 (4-8 MW)	172-344 (4-8 MW)
Vuosittainen sähköntuotanto (säättövoima vähennetty), GWh/a ~	700-1400	600-1200
Hiilidioksidi, CO <sub>2</sub> t/a	420 000-840 000	360 000-720 000

Hiilidioksidi on ilmastoon vaikuttava kasvihuoneilmiötä edistävä kaasu, jolla ei ole suoria paikallisia vaikutuksia. Vaihtoehdossa 0 sähköntuotannosta syntyvät hiilidioksidipäästöt ovat noin 420-840 tuhatta tonnia vuodessa verrattuna toteutusvaihtoehtoon VE1 (taulukko 11-1) ja 360-720 tuhatta tonnia vuodessa verrattuna toteutusvaihtoehtoon VE2 (taulukko 11-2). Tuulivoimahuoneilmiön toteutuksesta aiheutuva hiilidioksidin vähennys on suuruudeltaan noin 6–15 % Pohjois-Pohjanmaan maakunnan vuoden 2017 hiilidioksidin kokonaispäästöistä (5570,5 ktCO<sub>2</sub>-ekv.).

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin hehtaarin laajuuselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieinan poistamaan. Voimaloista yli puolet sijoittuu alueelle, joka on nykyisin peltoa, juuri tuotannosta poistunutta turvemaata tai matalaa pensaikkaa. Kivennäismaalle sijoittuvista voimalapaikoista etelä- ja itäosissa osa sijoittuu päätehakkuualalle ja useita puustoltaan nuoriin taimikkovaiheen kasvatusmetsiin. Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimahuoneilmiön toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealuetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan tai kehittyy muuhun maankäyttömuotoon. Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu tuulivoimaloiden perustus- ja huoltoalueista (noin 8000 m<sup>2</sup>/voimala, voimaloita yhdistävistä huoltoteistä, huoltorakennuksista sekä rakennettavan sähköaseman alueesta. Lisäksi rakentamisen ajaksi tarvitaan tilapäisiä tuulivoimakomponenttien varastointialueita. Tuulivoimarakentamiseen hankealueen pinta-alasta (4300 ha) käytetään vain noin 1-2 %. Hankkeen vaikutukset Suomen metsävarojen hiilinieluun ovat kokonaisuudessaan erittäin vähäiset. Tuulivoimahuoneilmiön ja voimajohtoalueen avoimenakin pidettävät osat sitovat hiiltä aluskasvillisuuteen, pensaskerrokseen sekä maaperään, joten todellinen hiilinielupöistuma jää vielä pienemmäksi.

## 11.7 Vaikutukset toiminnan jälkeen

Toiminnan päättyessä tuulivoimahuoneilmiön purkamisesta aiheutuu rakentamisvaihetta vastaavia päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Tuulivoimahuoneilmiön rakenteiden purkamisen ja poistamisen vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon ovat kuitenkin hyvin vähäisiä. Tuulivoimaloissa käytetty materiaali pyritään kierrättämään ja uusiokäyttämään mahdollisimman tehokkaasti, mikä vähentää materiaalin elinkaari-vaikutusta tuulivoimakäytön osalta.

Toiminnan päättyessä vastaava energiamäärä täytyy korvata vaihtoehtoisella tuotannolla. Toiminnan lopettamisen vaikutukset päästöihin voivat siten olla negatiiviset, mikäli korvaava energiamäärä tuotetaan päästöjä tuottavilla energiantuotantomuodoilla. Hankkeen positiiviset vaikutukset ilmastoon päästöjen vähenemisen kautta voidaan toteuttaa jonkin toisen, muualle toteutettavan tuulivoimahuoneilmiön kautta.

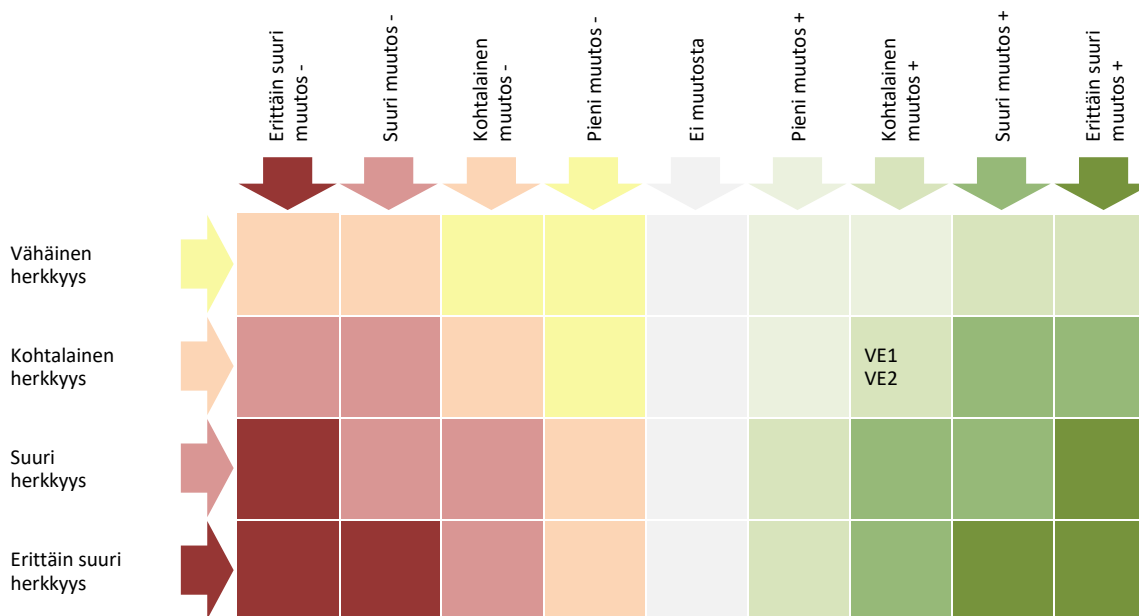
## 11.8 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuotantovaiheessa tuulivoimalan vaikutukset päästöihin ovat positiivisia, ts. voimala ei toimiesseen aiheuta hiilidioksidipäästöjä, vaan huomioitaessa energiantuotantotapa, jota tuulivoimalla korvataan, tuulivoimalan toiminta vähentää energiantuotannon kokonaispäästöjä. Tuulivoimala

tuottaa takaisin valmistuksessa kuluvien päästöjen vaatiman energiamäärän 3-6 kuukautta toimittuaan ja toimintansa aikana tuulivoimala tuottaa 80-kertaisesti energiaa verrattuna voimalan valmistamisessa, perustamisessa ja purkamisessa tarvittavaan energiamäärään. (WindEurope)

Tuulivoimaloiden koko elinkaaresta aiheutuvia päästöjä laskettaessa huomioidaan voimaloiden valmistuksen, rakentamisvaiheen, toiminnan sekä huollon ja purkamisen aiheuttamat päästöt. Elinkaaritarkastelua (LCA) varten eri vaiheiden päästöt muunnetaan CO<sub>2</sub>-ekvivalenteiksi. Suurin osa tuulivoimatuotannossa muodostuvista päästöistä syntyy voimaloiden valmistusvaiheessa, joka kattaa lähes 80 % elinkaarenaikaisista päästöistä, mikäli voimalaa käytetään 25 vuoden ajan (Haapala ym. 2014). Voimaloiden huollon ja purkamisen aiheuttamat päästöt jäävät kokonais-tarkastelussa vähäisiksi. Puretuista voimaloista noin 80 prosenttia on kierrätettävissä: metalli-komponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) kierrätettävyyssaste on lähes 100 %. (Tuulivoimayhdistys 2019)

*Taulukko 11-2. Piipsannevan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus ilmanlaatuun ja ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta*



Hankkeella on yksinään vähäisiä myönteisiä vaikutuksia globaaliin ilmastoon. Hanke vähentää toteutuessaan kasvihuonekaasupäästöjä ja savukaasupäästöjä nollavaihtoehtoon eli korvataan sähköntuotantoon verrattuna. Hankkeen kielteiset ilmasto- ja ilmalaatuvaikutukset painotuvat hankkeen rakennusaikaan ja ovat lyhytkestoisia ja vähäisiä. Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun voidaan pitää merkityksettöminä.

### 11.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston merkittävät vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä, joten niiden osalta tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen ei ole.

Rakentamisaikaisia päästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla vähäpäästöistä, asianmukaisesti huollettua kuljetuskalustoa.

### 11.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tehdyt laskelmat eivät kerro koko tuotantomuodon energiatasetta, sillä laskelmat on laadittu ainoastaan tuulivoimapuiston tuotantovaiheessa saavuttamille päästövähennyksille. Koko tuulivoimapuiston energiatasetta laskettaessa tulee huomioida tuulivoimapuiston rakentamiseen ja käytön loputtua sen purkamiseen tarvittavat energiamäärät ja verrata niitä voimaloiden tuottamaan energiamäärään. Tuulivoimapuiston kokonaisvaltaisten ympäristövaikutusten ja ener-

giatehokkuuden määrittelemiseksi tulisi tuulivoimapuistohankkeita tarkastella niiden koko elinkaaren ajalta, jolloin pystytään paremmin vertailemaan tuulivoimalla tuotetun energian määrää laitoksen elinkaaren aikana vaatiman energian ja raaka-aineiden määrään.

Lopullista valintaa hankkeessa käytettävästä tuulivoimalamallista ei ole vielä tehty, joten laskelmat on tehty YVA-menettelyssä käytetyllä voimalakoolla. Vaikutusten arviointi perustuu nyt käytössä olevien voimaloiden elinkaarenaikaisesta energiataseesta laskettuihin tuloksiin, jolloin päästöarviot eivät ole välttämättä suoraan verrannollisia hankkeessa käytettävälle voimalatyyppille. Todennäköistä kuitenkin on, että tehokkaammilla ja uudenaikaisemmilla voimaloilla elinkaarenaikaiset päästöt jäävät alhaisemmiksi, kun mitä ne ovat vanhemmilla ja pienitehoisilla voimaloilla. Energiataseeseen vaikuttaa myös voimalan käyttötunnit ja lopullinen käyttöikä, joka voi poiketa yleisimmin laskelmissa käytetystä 25 vuodesta.

## 12 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAIISIIN LUONTOKOHTEISIIN

### 12.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Piipsannevan tuulivoimahankkeen osalta kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimapuiston. Alueen inventoinneissa ei tunnistettu erityisiä arvokkaita luontokohteita. Alueen kasvillisuustyypit ovat ihmisen toiminnan muokkaamia ja toiminnan jälkeen turvepohjalle kehittyneitä. Alueella on runsaasti viljelyksiä ja niihin liittyvää lajistoa sekä kulttuurivaikuttelusta pioneerilajistoa, eikä alueella ole entiselle suoaltaalle tyyppisiä suotyyppejä.

Alueen luontotyyppistä ja niille kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan nykytilassaan olevien suomuuttumien sekä talousmetsien lajiston kannalta.

### 12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

#### 12.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Piipsannevan tuulivoimapuiston alueella on tehty kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointia elokuussa 2018 kahden maastotyöpäivän aikana. Lisäksi alueen kasvillisuuden kehittymisestä ja luontotyyppien tilasta on havaintoja alkukesän pesimälinnustoinventointien ajalta. Hankkeen alustavan sähkönsiirtoreitin olosuhteita ei inventoitu maastossa, koska reitin tarkka sijainti tuolloin oli vielä muutoksessa.

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppi-inventoinnit on kohdistettu arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. Tausta-aineistoiksi on tiedusteltu uhanalaisrekisterini paikkatietoja (POPELY 3/2018) sekä Metsäkeskuksen kuviotietoja lähimmistä metsätalouden ympäristötukikohteista ja metsälain erityisen arvokkaista elinympäristöistä (Suomen Metsäkeskus 3/2018).

#### 12.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Monitavoitearviointi on uusi YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia –hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Suunnittelu ja tekniikka). Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyiden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 1. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyyppien suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyyden määrittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyyden määrittely pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyyppin kyky palautua.

Piipsannevan hankkeen osalta edellä mainittu kriteeristö ei varsinaisesti toimi alueen luontotyyppien keinotekoisuuden vuoksi (riistalajistolle kaivetut kosteikkoluontotyyppit). Alueen talousmetsien metsäluontotyyppien osalta vaikutusarviointi perustuu metsäisten luontotyyppien alueelliseen ja seudulliseen edustavuuteen.

## 12.3 Alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

### 12.3.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

#### *Yleiset kasvillisuusolosuhteet ja alueen historia*

Haapaveden seudun yleisiä kasvillisuusolosuhteita on esitelty erillisessä luontoselvitysraportissa (FCG 2020).

Piipsannevan laajan suoalueen soistuminen on alkanut noin 7000 vuotta sitten alueen vapaututtua vedestä maankohoamisen seurauksena (Salmi 1963). Piipsannevan alun perin laajat suoalueet on otettu turvetuotantoon jo 1970-luvulla. GTK tutki Suomessa laajoja energiaturpeen- nostaalueita 1950-luvulla mm. Lokan alueella ja Etelä-Pohjanmaalla. Tässä yhteydessä tutkittiin turvetuotantoalueena ensimmäisen kerran myös Haapaveden laajaa Piipsannevaa. (GTK 2000).

Laajemmin Piipsannevan alueeseen lukeutuvia soita on otettu turvetuotantoon asteittain. Ensimmäisenä Piipsanneva ja myöhemmin 1980-luvulla ja sen jälkeen Naistenneva, Pirttineva, Kotaneva ja Karhuneva, jotka ovat nykyisin osa Piipsannevan aluekokonaisuutta.

Turvetutkimusraporttien (GTK 1987) mukaan Piipsannevan suot ovat olleet 1960-luvulla vallitsevilta tyypeiltään rimpinevaa, lyhytkortista nevaa, saranevaa ja sararämettä, isovarpurämettä sekä karhunsammalmuuttumaa. Naistenrämeen suotyypit ennen turvetuotantoa ovat olleet suon kaakkoisen ojikkoalueen lähellä rahka- ja tupasvillaräme sekä neva ja saraneva. Naistenrämeen pohjoisosat ovat olleet varsinainen saraneva, lyhytkorsineva, rahkaneva ja rimpineva. Kotanevan halki on virrannut Kotaoja, jonka varrella on esiintynyt rahkarämeitä ja isovarpurämeitä. Kotanevan keskiosat ovat olleet rimpinevaa ja suon laiteilla on esiintynyt eriasteisia sararämeitä. Kotaojan vedet ovat luonnontilassa virranneet Ristisenojaan, siitä edelleen Lamujokeen ja Siikajokeen.



*Kuva 12.1. Nykyisin jo turvetuotannosta poistunutta aluetta Piipsannevan hankealueen eteläosissa.*

### *Alueen kasvillisuustyypit ja yleinen lajisto*

Haapaveden seutu on kasvupaikkatyypeiltään pääosin karua. Hankealueen kivennäismaan talousmetsät ovat tyypiltään tuoreita kankaita, joilla esiintyy myös suovarpuja. Lisäksi esiintyy karrumpana kangasmetsätyyppinä kuivahkoja kankaita. Varsinaisia moreenimaiden kangasmetsiä hankealueelle sijoittuu vain vähän, nämä pääosin etelä- ja itäosissa. Ristisenojan varrelle sijoittuu kapea-alaisesti myös lehtomaista kangasmetsää, jonka alueella on tulvavesien aiheuttamissa painanteissa rehevän korven tyyppistä kasvillisuutta. Puusto kivennäismailla on keskimäärin nuorta ja lehtopuiden osuus on suuri.

Suurin osa alueen metsäpohjista on entistä metsitettyä turvemaata. Alueen turvetuotanto on alkanut 1970-luvulla ja näillä ensimmäisillä turpeennostoalueilla on nykyisin jo yli 30-vuotias hieskoivuvaltainen metsä tai vaihtoehtoisesti viljelykäytössä oleva peltopohja. Alueen eteläosan kallioisemmillä kivennäismailla, Karhuntutappokankaalla ja Patasaassa, esiintyy havupuuvaltaisia metsiä. Näillä alueilla on myös nuoria taimikoita ja tuoreita päätehakkuaalueita.



*Kuva 12.2. Alueen tyypillistä pioneerilajistoa. Ojanvarrella esiintyy osmankäämiristeymää sekä säderusokkia laajana kasvustona.*



*Kuva 12.3. Alueelle sijoittuu runsaasti pensoittunutta alavaa turvemaata, joka on monin paikoin vesittynt.*

Suurin osa hankealueesta on vesittyntä turvepohjaista aluetta, jolla kasvaa happamiin kasvualustoihin sopeutunutta rantojen pioneirilajistoa. Järviruoko, ruokohelppi, viiltosara, vesisaran ja viiltosaran risteymät, järvikorte, viitakastikka, kiiltopaju, tuhkapaju, leveäosmankäämi ja säderusokki ovat yleisimmät ja laajoja kasvustoja muodostavat lajit entisillä vesittyneillä turvepohjilla. Pajut ja hieskoivu kasvavat kanavien varsilla kautta koko alueen. Etenkin säderusokki muodostaa ojien varsilta laajoja nauhamaisia vyöhykkeitä ja laji on varsin yleinen turvetuotantoalueiden laiteilla, sillä se sietää hyvin happamuutta. Alueella esiintyy alavien peltojen lisäksi myös täytemaa-alueita, saostusaltaita, valumavesien suodatinkenttiä ja kanavaverkostoa, joiden alueella esiintyy pioneirilajistoa, kuten kiiltopajua, horsmaa, leskenlehteä, ruokohelpeä ja kastikoita.

#### 12.3.1.1 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankealueen luontotyyppi-inventointi toteutettiin elokuussa 2018. Inventointien taustatiedoiksi tiedusteltiin uhanalaisrekisterin paikkatietojen lisäksi Suomen Metsäkeskukselta (5.4.2018) mahdollisia metsätalouden ympäristötukikohteita, metsälakikohteita ja muita metsälain arvokkaita elinympäristöjä. Hankealueen itäreunaan sijoittuu yksi metsätaloussuunnitelmassa huomioitu muu arvokas elinympäristö.

Maastoinventointien perusteella voidaan todeta, että hankealue on linnuston kannalta arvokas laaja pelto- ja kosteikkoalue, mutta hankealueen vesi- ja rantaluontotyypit eivät ole luonnontilaisia. Turvetuotantoalueen happamalle maapohjalle vesittyneet saravaltaiset niityt, viljellyt alueet tai istutetut metsäalueet ovat ihmistoimien aikaansaamia elinympäristöjä.

Alueelta ei kesän 2018 luontotyyppi-inventoinneissa paikannettu erityistä luonnontilasta ja hankesuunnittelussa huomioitavaa luontokohdetta. Hankealueen itäosassa Ristisenojan varrelle sijoittuu sekapuustoinen kangasmetsän ja ojitetun lehtokorven kuvio, jolla esiintyy järeitää puita ja lahoppuustoa. Kohde on huomioitu metsätaloussuunnittelussa ja se huomioidaan hankesuunnittelussa arvokkaana luontokohteena, vaikka sen luonnontilaa ovat ojitukset heikentäneet. Lahoppuusto lisää kohteen monimuotoisuusarvoja. Luontokohde on kuvailtu tarkemmin erillisessä luontoselvitysraportissa.

Ristisenoja on aikoinaan vanhojen karttojen perusteella ollut tulviva uoma, jonka varrella on tulvaniittyjä ja niitty latoja. Nykyisellään Ristisenojan uomaa on oikaistu, sen varrella on vanhaa ruoppauspengertä ja virtavetenä se on varsin humuspitoinen. Ristisenoja ja sen varrelle sijoittuvat lehtomaiset, puustoltaan monipuoliset metsät lisäävät alueen luonnon monimuotoisuutta lajiston elinympäristönä. Virtavetenä Ristisenoja ei ole erityisen huomionarvoinen.



Kuva 12.4. Ristisenoja on uomaltaan oikaistu. Ojan varrelle sijoittuvat tulvapenkereet ovat paikoin lehtomaista kangasta.

Hankealueen kasvillisuudessa ei ole erityisen vaateliasta tai muutoin maankäytön suunnittelussa huomioitavaa lajistoa, sillä kasvupaikkana alue kokonaisuudessaan on hyvin hapanta. Vanhojen uhanalaispaikkatietojen (Eliölajit –tietokanta, Pop Ely 3/2018) mukaan Piipsannevaksi nimetyltä alueelta on hyvin vanhoja ja epätarkkoja havaintotietoja lettorikosta, joka on nykyisin direktiivilajeihin lukeutuva uhanalainen rehevien lettojen kasvilaji. Alueen lettorikkohavainnot ovat 1900-luvun alusta eikä alueella nykyisellään esiinny lainkaan lajille soveliasta kasvupaikkaa. Uhanalaispaikkatiedoissa on 1990-luvun havainto tulvasammalesta (Myrinia pulvinata), joka on silmälläpidettävä sammallaji. Lajin esiintymä sijoittuu noin 3,8 kilometriä hankealueen koillispuolelle, Honkaojan ja Ristisenojan väliselle alueelle.

## **12.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaiisiin luontokohteisiin**

### **12.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa**

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hie-  
man poistamaan.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa. Piipsannevan hankkeessa vaikutus kohdistuu suurelta osin jo ennestään avoimien alueiden kasvillisuuteen, sillä voimaloista yli puolet sijoittuu osuudelle, joka on nykyisin peltoa, juuri tuotannosta poistunutta turvemaata tai matalaa pensaikkaa. Kivennäismaalle sijoittuvista voimalapaikoista etelä- ja itäosissa osa sijoittuu päätehakkualalle ja useita puustoltaan nuoriin taimikkovaiheen kasvatusmetsiin. Hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on yleisesti hyvin reunavaikutteista ja avointa runsaiden pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimapuistojen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa karuihin ja alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppisiin.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, sora- ja sora- ja vesitaloudessa (tiepenkereet).

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä koh-  
teelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suoaltaan alueella luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää matalaa nevaa. Alue on kuitenkin turvetuotannon jälkeen kauttaaltaan ihmisen muokkaamaa peltoviljelyn ja metsänkasvatuksen muodossa, eikä sen palautuminen rakenteiden purkamisen jälkeen ole missään tapauksessa luontaista. Kautta koko alueen voimaloiden rakentamisalueet palautuvat ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

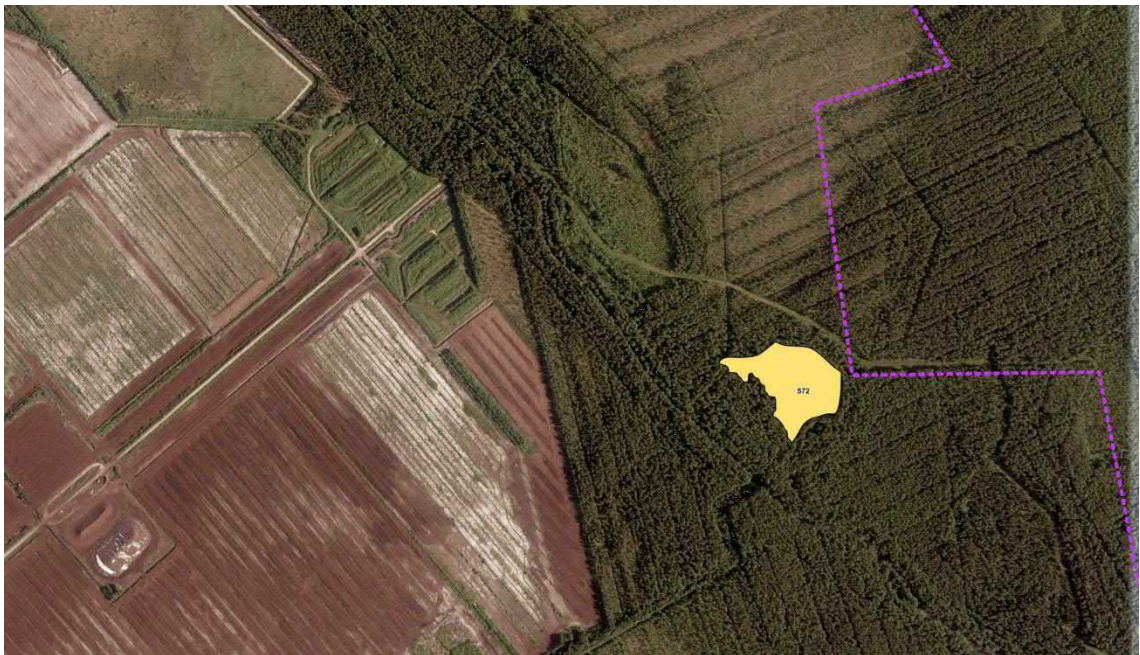
### **12.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille**

Keskeiselle hankealueelle ei sijoitu sellaisia arvokkaita luontotyyppisiä tai muutoin merkittäviä kasvillisuus- tai luontotyyppikohteita, että ne olisi rajattu alueen suunnittelussa erityisesti huomioitaviksi. Alueen lintukosteikkojen sijainti ja olosuhteet ovat turvetuotannosta johtuvia tai riistakosteikoiksi perustettuja alueita, eikä niillä esiinny luonnontilaisia kosteikkoluontotyyppisiä. Kosteikkolajiston osalta vaikutusarviointi perustuu niille luotujen elinympäristöjen jatkuvaan muutokseen.



Hankealueen kaakkoisosaan, Ristisenojan itäpuolelle, sijoittuu pienialainen kuvio, joka on huomioitu metsätaloussuunnittelussa muuna arvokkaana elinympäristönä. Lähimmät voimalan rakennuspaikat ja sähkönsiirron muuntoasema sijaitsevat 240 metrin etäisyydellä (VE2) tai noin 400 metrin etäisyydellä (VE1) kohteesta. VE1 osalta lähimmän rakentamisen ja kohteen välissä virtaa Ristisenoja, jonka virtaamat eivät muutu. VE2 osalta lähin voimalan rakennuspaikka on Ristisenojan itäpuolella, ja rakennusalue ei muuta kohteen pienilmastoa tai vesitasapainoa merkittäväsi. Luontokohteella ei esiinny vaateliasta lajistoa, joka olisi herkkä hydrologisille muutoksille. Kohteen ympäristössä on ennestään runsaasti ojituksia.

Rakennustoimista ei arvioida aiheutuvan lainkaan hydrologian kautta aiheutuvia heikentäviä vaikutuksia ko. kohteelle kummassakaan hankkeen toteutusvaihtoehdossa.



Kuva 12.5. Hankealueen itäosaan, Ristisenojan verrelle sijoittuva lahoppuustoa sisältävä kuvio, joka lisää alueen talousmetsien monimuotoisuutta. Kuva: MML Avoin tietoaaineisto / paikkatietoikkuna 2019.

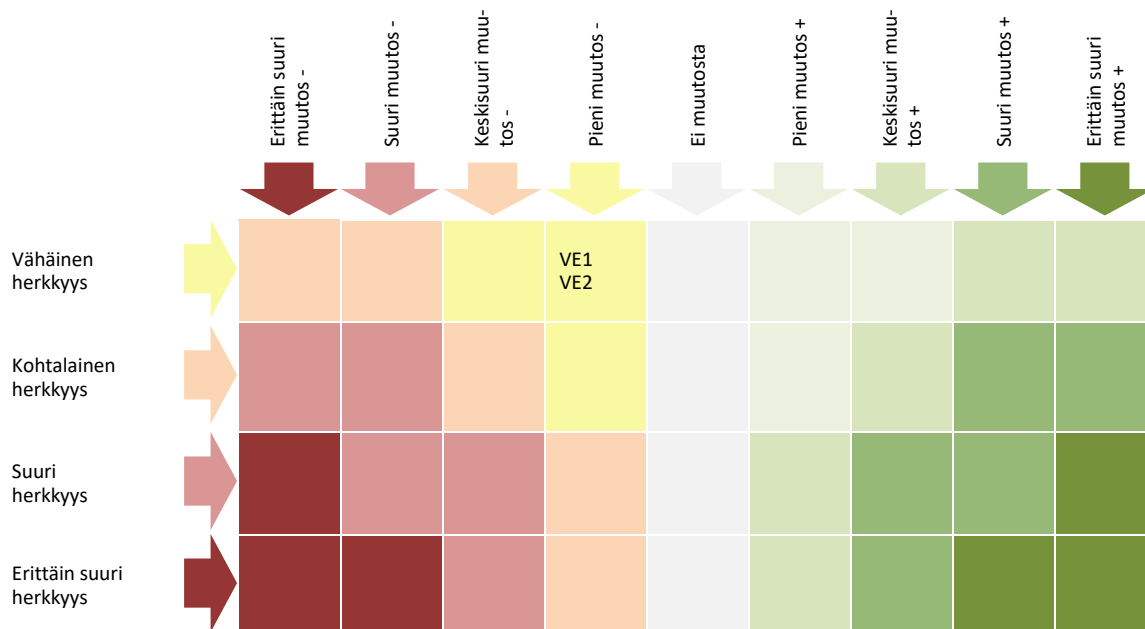
#### 12.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 12-1. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
<b>Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin</b>					
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja		Vaikutuksen merkittävyys VE1	Vaikutuksen merkittävyys VE2	
Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen	Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä. Kosteikkojen kuivuminen/siirtäminen ja kasvillisuuden pioneerilajiston väheneminen.		vähäinen -	vähäinen -	

Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys VE1	Vaikutuksen merkittävyys VE2
Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen	Huomionarvoista lajistoa ei alueelta paikannettu	ei vaikutusta	ei vaikutusta
Vaikutus luontokohteisiin	Itäosan metsätalouskuvio, jolla monimuotoisuusarvoja. Kohteen nykytila ei lähimpien rakentamistoimien johdosta muutu.	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 12-2. Piipsannevan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.



## 12.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisalueiden kasvillisuus suurelta osin kasvillisuussuknessiossa muuttumatyyppiä edustavaa turvekankaiden lajistoa ja osalla voimalapaikoista talousmetsien lajistoa. Lieventämistoimia ei ole tarpeen erikseen tarkastella kasvillisuuteen ja luontotyypeihin perustuvien luontokohteiden osalta.

## 12.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Alueella ei ole lainkaan sellaisia luontokohteita, joille kohdistuvia hydrologisia vaikutuksia tulisi tarkastella.

## 13 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

### 13.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavalle tai siellä levähtävälle ja ruokailevalle linnustolle. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma voi jossain määrin muuttua, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja saattaa poistua. Toisaalta rakentaminen luo myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Koistinen 2004):

- Rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
- Häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä alueilla ja muuttoreiteillä
- Törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon sekä lintupopulaatioihin.

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

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

### 13.2 Vaikutusalue

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

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä 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, kun taas esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden sekä niiden merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen sekä yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka, jossa useilla tuulivoimahankkeilla voi olla myös yhteisvaikutuksia linnustoon. Mutta näiden vaikutusten selvittäminen on käytännössä mahdotonta.

## 13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

### 13.3.1 Yleistä

Arviointityön tueksi ja toteutettujen selvitysten lähtötiedoiksi on hankittu olemassa olevia linnustotietoja sekä hankealueelta että sen lähiympäristöstä, kuten petolintuja ja muita suojellisesti arvokkaita lintulajeja koskevia pesäpaikkatietoja Metsähallituksen petolinturekisteristä sekä Luonnontieteellisen keskusmuseon Rengastustoimistosta ja Sääksirekisteristä.

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

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

Hankkeen yhteydessä toteutettujen linnustoselvitysten tulokset sekä alueen linnuston nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin tämän YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa (liite 4).

### 13.3.2 Selvitysmenetelmät

Piipsannevan tuulivoimapuiston hankealueen ja sen lähivaikutusalueen linnustoa on selvitetty maastoinventoinneilla vuoden 2018 aikana. Linnustoselvitykset ovat koostuneet kevät- ja syysmuutontarkkailusta sekä hankealueen pesimälinnustoinventoinneista, sisältäen metsäkanalintujen soidinpaikkojen inventointia, pöllökuunteluita sekä alueen päiväpetolintujen tarkkailua. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana.

Pesimälintuselvitykset toteutettiin yleisesti käytössä olevia ja pesimälinnustoinventointeihin tarkoitettuja laskentamenetelmiä (kartoituslaskenta ja pistelaskenta) soveltamalla (mm. Koskimies & Väisänen 1988). Linnustoselvitykset kohdennettiin suojellisesti arvokkaiden (luonnonsojelulaila ja -asetuksella säädetty erityistä suojelua vaativat lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lintulajit sekä alueellisesti uhanalaiset lintulajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit) lintulajien ja tuulivoiman linnustovaikutuksille herkeksi tiedettyjen lintulajien reviirien selvittämiseen ja niiden liikkeisiin tuulivoimapuiston hankealueella tai sen läheisyydessä. Piipsannevan hankealueella erityishuomion kohteena olivat myös alueelle sijoittuvat kosteikot ja peltoalueet, joilla oli ennakkotietojen perusteella linnustollista merkitystä. Alueen pesimälinnustoselvityksiin käytetty työmäärä oli yhteensä noin 11 maastotyöpäivää.

Piipsannevan hankealueen kautta muuttavaa linnustoa, lintujen muuttoreittejä ja lentokorkeuksia selvitettiin kevät- ja syysuuttokaudella 2018 hankealueelle sijoittuvista tarkkailupaikoista. Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin pääasiassa yhden ihmisen toimesta huhti-toukokuussa (14.4.–10.5.2018) 10 maastotyöpäivän aikana ja syysmuuttoa elo-lokakuussa (26.8.–27.10.2018) kahdeksan maastotyöpäivän aikana.

### 13.3.3 Arviointimenetelmät

Suunnitellun tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä alueen kautta muuttavaan linnustoon arvioitiin hyödyntämällä tuulivoiman linnustovaikutuksista julkaistua tuo-

reinta kirjallisuustietoa. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty vuosien 2014–2019 linnustovaikutusten seurannan aikana saatuja kokemuksia lintujen käyttäytymisestä Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueelle (mm. Ii, Simo, Raahe, Pyhäjoki ja Kalajoki) rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella niiden rakentamisen ja toiminnan aikana.

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

Muuttavaan linnustoon kohdistuvina vaikutuksina on arvioitu erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttamia törmäys- ja estevaikutuksia sekä pohdittu lintujen muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvia vaikutuksia. Työn lopullinen vaikutusten arviointi on tehty sillä oletuksella, että linnut väistävät tuulivoimaloita, kuten useat tulokset Suomesta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019) ja muualta maailmalta osoittavat.

Hankkeen toteuttamiseksi tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa (VE1 ja VE2), jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän osalta. Arviointityössä on arvioitu vaikutukset molemmille vaihtoehdoille erikseen ja vertailtu vaikutuksia hankevaihtoehtojen välillä. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu alueen luonne täysin ihmisen muokkaamana ja ylläpitämänä elinympäristönä. Lopussa on tarkasteltu myös lieventävien toimenpiteiden vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

#### 13.3.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta arviointia on jaettu pienempiin osatekijöihin, koska esimerkiksi pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan vaikutustyyppien sekä vaikutusten herkkyyden ja muutosten suuruuden osalta. Linnustoon kohdistuva kokonaisarviointi on koottu eri osatekijöiden summaksi merkittävimmän osavaikutuksen perusteella.

### 13.4 Nykytila

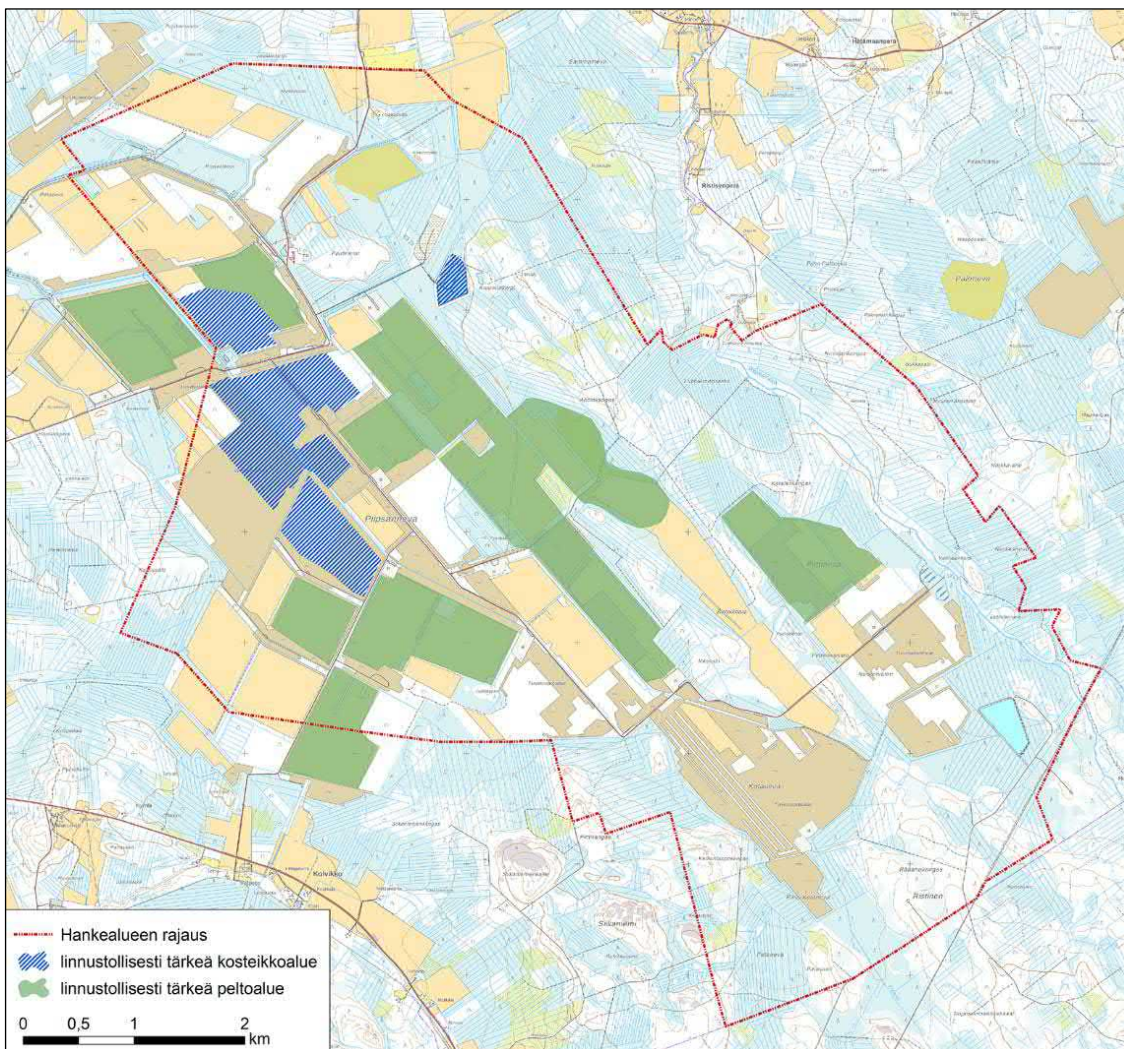
#### 13.4.1 Pesimälinnusto

Piipsannevan tuulivoimapuiston hankealue on kokonaisuudessaan hyvin voimakkaan ihmistoinnin muokkaamaa aluetta, eikä siellä ole lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä. Ihmistoinnin vaikutuksesta alueelle on kuitenkin muodostunut hyvin monipuolisia elinympäristöjä, ja alueella on nykyisellään seudullisesti merkittäviä elinympäristöjä useille uhanalaisille ja muutoin suojelullisesti huomionarvoisille lintulajeille. Linnustollisesti merkittävimmät elinympäristöt ovat käytöstä poistuneille turvetuotantoalueille padottuja kosteikoita, joissa pesii runsaasti uhanalaisia vesi- ja rantalintulajeja (kuva 13.1). Kosteikot ovat väliaikaisia ja syntyneet turvetuotannon kemikaalilaitoksen padon takia. Turvetuotantoalueiden, peltoalueiden, kosteikoiden ja metsien mosaikkimainen vaihtelu alueella luo runsaasti elinympäristöjä myös avoimen maan ja pensaikoiden lajistolle sekä eri elinympäristöjen reunavaikutuksesta hyötyvälle lajistolle. Rehevät ja runsaslintuiset kosteikot sekä avomaat tarjoavat ravintoa myös alueella saalistaville petolinnuille. Hankealueen reuna-alueille sijoittuvia metsiä on käsitelty voimakkaasti, ja alueen taousmetsien yleisestä rakenteesta johtuen iäkkäämpien metsien lajisto alueella on vähäistä.

Vuoden 2018 pesimälinnustoselvityksissä alueella havaittiin pesimäkaudella yhteensä 110 lintulajia (liite 4). Näistä noin 88 lajia tulkittiin alueella varmasti tai todennäköisesti pesiväksi. Selvityksissä havaituista lajeista jopa yli puolet on määritelty suojelullisesti arvokkaiksi lajeiksi, ja lajistossa on yhteensä 22 valtakunnallisesti uhanalaista lajia. Pesimälinnuston tiheys oli alueella toteutettujen pistelaskentojen perusteella hieman seudullista keskiarvoa 150–175 paria/km<sup>2</sup> (Väisänen ym. 1998) korkeampi 187,67 paria/km<sup>2</sup>.

Hankealueella ei ole luonnontilaisia vesistöjä, joilla olisi linnustollista merkitystä, vaan kaikki alueen vesi- ja rantalinnut pesivät käytöstä poistetuille turvetuotantoalueille tai niiden laskeutus-  
altaille padotuilla kosteikoilla (kuva 13.1). Myös valtaosa alueella esiintyvistä suojelullisesti arvokkaista lajeista pesii kyseisillä kosteikoilla. Arvokkaimmat kosteikot sijoittuvat hankealueen keskiosaan Kotaojan ympäristöön sekä hankealueen koillisosaan Kruunukorven alueelle. Alueen laajoilla peltoalueilla (kuva 13.1) on merkitystä muuttolinnuston lepäily- ja ruokailualueena, joidenkin kahlaajien pesimäalueena sekä elinympäristöjen reuna-alueilla viihtyvien avomaan varpuslintujen elinympäristönä. Hankealueelle tai sen välittömään lähiympäristöön ei sijoitu erityisesti suojeltavien petolintujen tiedossa olevia pesäpaikkoja, mutta alueen kosteikoilla ja pelloilla saalistee hankealueella sekä sen ympäristössä pesiviä tavanomaisempia petolintuja.

Piipsannevan tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita alueita koko hankealueen laajuudelle (kuva 13.1). Kaikkien kohteiden olemassaolo ja linnustollisten arvojen säilyminen riippuu kuitenkin ihmisen toiminnoista, eikä yksikään kohde ole itsessään luonnontilainen. Suurin osa käytöstä poistetuista turvetuotantoalueista on otettu viljelykäyttöön, ja alueen laajimmille peltoalueille sijoittuu lintujen muuton aikaisia lepäily- ja ruokailualueita, joilla on niin ikään seudullista merkitystä Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueella.



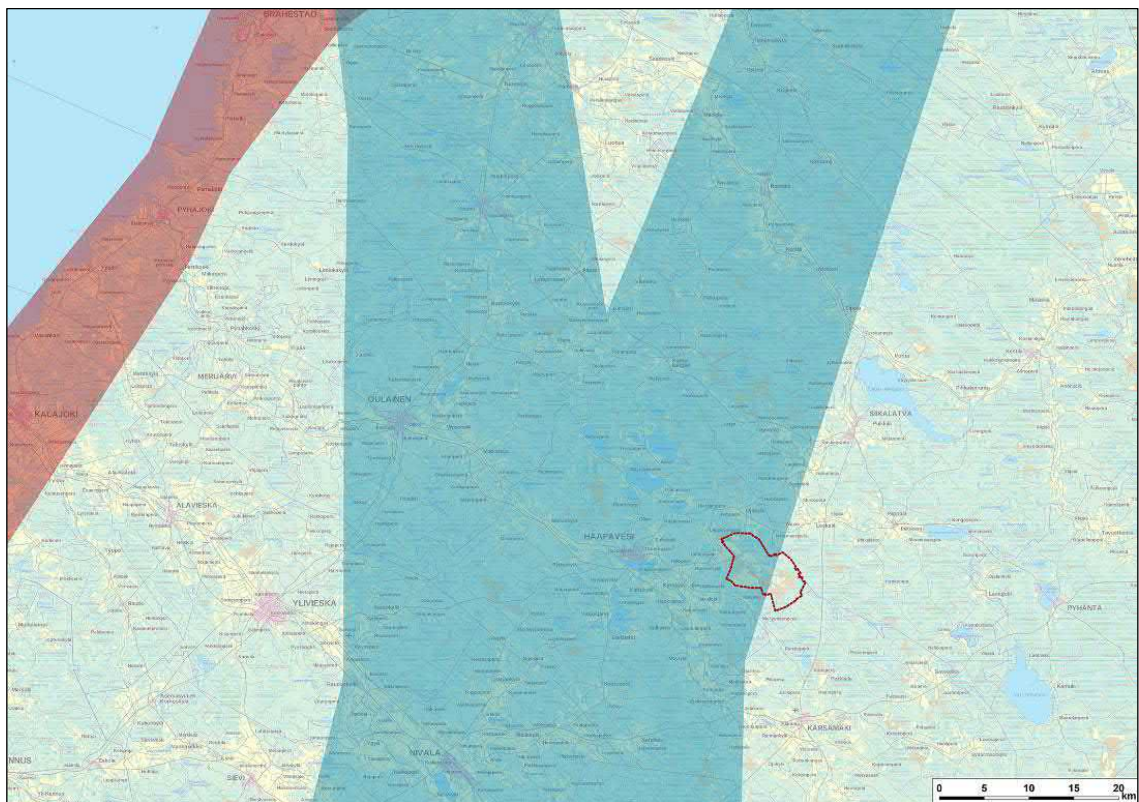
**Kuva 13.1.** Hankealueella vuonna 2018 toteutettujen linnustoselvitysten perusteella alueelta tunnistetut linnustollisesti arvokkaat kosteikot ja peltoalueet, joilla on seudullista merkitystä lintujen pesimäkaudella sekä niiden muuton aikaisena lepäily- ja ruokailualueena.

### 13.4.1.1 Muuttolinnusto

Muuttolinnuston osalta Piipsannevan hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueelle, jossa lintujen muutto on luonteeltaan melko hajanaista ja selvästi rannikon päämuuttoreittejä vähäisempää (kuva 13.2). Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren sekä suurten järvien rannikko ja suuret jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse tällaisia lintujen muuttoa voimakkaasti ohjaavia johtolinjoja. Hankealueen läheisyydessä ei myöskään sijaitse kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) tai kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA), mutta hankealueen laajat pelto-alueet ja rehevät kosteikot muodostavat muuttolinnuston kannalta tärkeitä levähdys- ja ruokailualueita, joilla on seudullista merkitystä.

Vuoden 2018 muuton tarkkailun tulosten perusteella hankealueella ja sen ympäristössä havaittiin kuitenkin seudullisesti melko hyvää lintujen muuttoa. Etenkin alueella levähtävien ja ruokailuvien lintujen määrät olivat seudullisesti korkeita. Vaikka alueelle ei sijoitukaan selkeitä lintujen muuttoreittejä, on alueen laajoilla peltoalueilla jossain määrin lintujen muuttoa ohjaava vaikutus niiden muuton aikaisena lepäily- ja ruokailualueena.

Alueella havaittiin mm. keväällä muuttolennessa vajaa 800 hanhea ja syksyllä noin 400 hanhea, minkä lisäksi alueella havaittiin muutamia satoja muuttomatkalla levähtäviä hanhia. Keväällä muuton tarkkailun aikana havaittiin vajaa 1000 muuttavaa kurkea ja syksyllä vajaa 20 000 muuttavaa kurkea. Syksyllä hankealue sijoittuu Suomen merkittävimmän kurkien muuttoreitin reunalle, jolloin valtaosa alueen kautta muuttavista kurjista muuttaa yleensä alueen länsipuolelta ohi. Syksyn kurkimuutto tapahtuu yleensä selvästi tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella, mutta Piipsannevan kohdalla kurkien tavanomaista alhaisempiin lentokorkeuksiin on syynä niiden seudullisesti tärkeän lepäily- ja ruokailualueen sijoittuminen hankealueen pelloille. Paikallisten kurkien suurimmat määrät olivat elo-syyskuussa noin 800–900 yksilöä.



Kuva 13.2. Hankealueen sijainti suhteessa lintujen valtakunnallisiin päämuuttoreitteihin (rannikon päämuuttoreitti (punainen), kurjen syysmuuttoreitti (sininen)). (muuttoreittiaineisto: Toivanen ym. 2014)

## 13.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 13.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

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

Hankealueen metsäisillä reunaosilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimapuiston rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain hyvin vähän. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoimapuistojen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaa-laisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell ym. 2012, Koistinen 2004).

Hankealueen reunaosilla eläville metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista. Alueelta ei paikallistettu tärkeitä metson soidinpaikkoja, ja alueen metsokanta on vähäinen. Alueen teerikanta on sen sijaan vahva, eikä tuulivoimahankkeen arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi. Alueella tulee jatkossakin säilymään nykyisenkaltaisia ojitettuja rämeitä sekä teeren soidinalueiksi sopivia avoimia peltoalueita. Tuulivoimaloiden rakentaminen voi jossain määrin muuttaa esim. soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla.

Piipsannevan tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita alueita koko hankealueen laajuudelle. Kaikkien kohteiden olemassaolo ja linnustollisten arvojen säilyminen riippuu kuitenkin ihmisen toiminnoista, eikä yksikään kohde ole itsessään luonnontilainen. Hankealueen keski- ja länsiosaan sijoittuu useampia ihmisen tekemiä kosteikkoalueita, joista valtaosa on muodostunut käytöstä poistettuja turvetuotantoalueita patoamalla. Kosteikkojen alueella pesii sekä ruokailee seudullisesti merkittävä määrä uhanalaisia ja muutoin suojelullisesti arvokkaita lintulajeja. Suurin osa käytöstä poistetuista turvetuotantoalueista on otettu viljelykäyttöön, ja alueen laajimmille peltoalueille sijoittuu lintujen muuton aikaisia lepäily- ja ruokailualueita, joilla on niin ikään seudullista merkitystä. Linnustollisesti arvokkaiden kohteiden tulevaisuus ei siis suoraan riipu tuulivoimahankkeesta vaan nykyisen kaltaisen viljelyn jatkumisesta sekä turvetuotantoaltaiden patoamisesta ja alueen jatkokäytöstä turvetuotannon loppumisen jälkeen.

Piipsannevan hankealueen nykytilassa ja molemmissa hankevaihtoehdoissa useita tuulivoimaloita suunnitellaan rakennettavaksi kosteikoille ja pelloille tai aivan niiden viereen sekä kohteiden väliselle alueelle. Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisella tulee siten olemaan vaikutuksia lintujen elinympäristöihin linnustollisia arvoja sisältävillä alueilla. Rakentamisen aikana myös häiriövaikutukset voivat olla merkittäviä, vaikka alueen linnusto onkin jossain määrin jo tottunut mm. turvetuotantoon ja maatalouteen liittyvien koneiden ja ihmisten liikkumiseen alueella. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen, mutta rakennuspaikkoja sijoittuu kuitenkin laajalle alueelle ja ne sisältävät tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen sekä huoltoteiden rakentamisvaiheessa runsaasti melua tuottavia työvaiheita. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset leviävät todennäköisesti myös laajemmalle alueelle avomaaympäristössä, kuin tavanomaisilla metsäisillä alueilla rakennettaessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulusta riippuen enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle.



Rakentamisvaiheen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät. Tuulivoimaloiden toiminnalla yhdessä elinympäristöjen muutoksen kanssa saattaa kuitenkin olla häiriövaikutuksia, jotka voivat joidenkin lajien ja kohteiden osalta olla myös karkottavia. Suomesta ei vielä ole juurikaan kokemuksia tuulivoimaloiden rakentamisesta kosteikoille tai pelloille, mutta ulkomaalaisten tutkimusten mukaan vaikutukset vaihtelevat suuresti alueellisesti ja lajikohtaisesti. Yleensä häiriövaikutuksia on havaittu alle 100–200 metrin täisyydellä voimalasta, mutta häiriöetäisyydet ovat olleet suurimpia mm. hanhilla, sorsilla ja kahlaajilla. Maailmalta on tutkimuksia, että joidenkin avomailla pesivien kahlaajien kohdalla häiriövaikutukset ovat ulottuneet jopa 500–800 metrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko jää tuulivoimapuiston sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä lammilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Suoraan kosteikolle rakentamisella arvioidaan kuitenkin ulkomaalaistenkin tutkimusten perusteella olevan selvästi suuremmat vaikutukset alueen linnustoon.

Hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat suurimpia kosteikoilla pesiville ruskosuohaukoille, joiden arvioidaan siirtyvän muualle tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan. Vähäisempiä vaikutuksia kohdistuu myös mm. tuuli- ja nuolihaukan saalistusympäristöön. Alueella on havaittu myös saalistavia meri- ja maakotkia, joiden saalistusympäristö tulee muuttumaan tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen. Jos hankealueella esiintyvien lintujen määrä vähenee tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen, myös alueen houkuttelevuus kotkien ja muiden petolintujen saalistusalueena vähenee. Eikä alueella todennäköisesti nykyiselläänkään ole merkitystä kyseisten lajien saalistusalueena, koska lähimmät tunnetut reviirit sijoittuvat hyvin etäälle hankealueelta.

Piipsannevan alue on nykytilassa moninaisine elinympäristöineen linnustollisesti merkittävä alue paikallisesti sekä alueellisesti Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueella. Tuulivoimarakentaminen alueella tulee vaikuttamaan alueen linnustoon, ja sekä elinympäristöjen muutoksen että häiriövaikutusten kautta hanke tulee todennäköisesti heikentämään alueen linnustollisia arvoja. Useilla alueen uhanalaisilla lajeilla elinympäristöjen väheneminen ja muuttuminen on merkittävä uhanalaisuuteen johtanut tekijä, jolloin tuulivoimahanke edistää kyseisten lajien uhanalaisuuteen johtaneita syitä paikallisesti. Valtakunnallisesti hankkeella ei arvioida olevan merkitystä lintulajien uhanalaisuuden kannalta. Tämä arviointi perustuu kuitenkin Piipsannevan hankealueen nykytilaan, eikä alueen merkityksestä linnustolle ole täysin selvää kuvaa tuulivoimahankeeseen suunnitelluille rakentamivuosille, alueen maankäytön kehittyessä tulevaisuudessa. Esimerkiksi kosteikkolinnustolle aiheutuvia vaikutuksia voidaan myös pyrkiä lieventämään rakentamalla edustavia kosteikoita hankealueen ulkopuolelle (ks. erillinen kosteikkoselvitys, liite 7).

Tuulivoimahankeeseen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan merkitykseltään kokonaisuutena **merkittäviksi** alueen kosteikoilla eläville vesi- ja rantalinnuille, **kohtalaisiksi** peltoalueilla ja muilla voimilla alueilla eläville kahlaajille ja siellä saalistaville petolinnuille sekä **vähäisiksi/merkitysettömiksi** alueen varpuslintulajistolle ja metsäkanalinnuille. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

### 13.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Piipsannevan tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on (kurkea lukuun ottamatta) pääasiassa heikkoa ja hajanaista verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin. Sisämaassa muutto kulkee leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten jokilaaksot tai suuret peltoalueet, voivat paikoin tiivistää. Laajojen peltoalueiden ja kosteikoiden vuoksi Piipsannevan hankealueella onkin merkitystä myös muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueena Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueella.

Hankealueella havaittiin kevät- ja syysmuutontarkkailujen aikaan enemmän muuttavia hanhia, joutsenia, kurkia, petolintuja sekä mm. vesilintuja ja kahlaajia, mitä muiden seudun tuulivoima-

hankkeiden muutontarkkailuissa on havaittu. Tämä johtuu suoraan alueen luonteesta muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueena. Hanhien, kurkien ja joutsenien lepäily- ja ruokailualueet sijoittuvat pääosin alueen pelloille ja sorsalintujen, lokkilintujen sekä kahlaajien osalta ne sijoittuvat alueen kosteikoille. Osa alueen pelloista tulvii lintujen kevätmuuton aikaan, mutta ne kuivuvat myöhemmin keväällä ja kesällä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen alueen pelloille ja kosteikoille sekä niiden väliin tulee muuttamaan alueen luonnetta lintujen lepäily- ja ruokailualueena, mutta vaikutukset ovat todennäköisesti lajikohtaisia ja niissä saattaa olla suurtakin vaihtelua myös hankealueen sisällä. Ulkomaa-laisten tutkimusten perusteella esimerkiksi valkoposkihanhet ovat toisaalla ruokaileet aivan tuulivoimaloiden alapuolella ja toisaalla vältäneet ruokailemasta noin 350 metriä lähempänä tuulivoimaloita. Lintujen levähdys- ja ruokailualueille rakennettavien tuulivoimaloiden vaikutuksesta linnustoon ei ole vielä suomalaista tietoa, mutta esimerkiksi Kalajoella noin 800–1500 metrin etäisyydelle rakennetuilla tuulivoimaloilla ei ole todettu olleen vaikutuksia lintujen alueellisesti tärkeälle lepäily- ja ruokailualueelle. Lintujen muutonaikaiset lepäilyalueet saattavat vaihdella vuosien välillä, jos alueen maankäyttö muuttuu tai linnut löytävät useita tuhansia kilometrejä pitkän muuttoreittinsä varrelta paremmin sopivia levähdyspaikkoja. Näin ollen lepäilyalueiden mahdollinen menetys ei useinkaan ole populaatiotasolla linnuille yhtä haitallista, kuin suora pesimäympäristöjen menetys. Usein korvaavia lepäilyalueita voi löytyä melko läheltäkin samalla muuttoreiteillä.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoreitteihin, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat kuitenkin niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei siis estä lintuja hakeutumasta jatkossakin lepäilemään ja ruokailemaan alueelle, mutta se voi kuitenkin jossain määrin laskea alueen houkuttelevuutta. Tällä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttaville linnuille laajemmin, koska niiden on mahdollisuus hakeutua lepäilemään myös seudun muille peltoalueille, jotka ovat kuitenkin pienempiä ja pirstaleisempia, eivätkä siten välttämättä yhtä suurta lintumäärää houkuttelevia.

Yksi suunnitellun tuulivoimapuiston linnustovaikutusten kannalta merkittävimmistä ilmiöistä on kurjen syysmuutto. Hankealue sijoittuu kurkien merkittävän syysmuuttoreitin tuntumaan, jota kautta arvioidaan vuosittain muuttavan noin 20 000 kurkea. Hankealueen kohdalla muuttoreitin laajuus on noin 50 kilometriä, jossa muutto kulkee yleensä noin 10–20 kilometriä leveänä rintamana, jonka sijainti vaihtelee vallitsevan tuulensuunnan mukaan. Hankealue sijaitsee tämän muuttoreitin itäreunalla eli useimpina syksyinä pääosa kurkimuutosta ohittaa hankealueen länsipuolelta. Kurkien muuttokorkeus on yleensä useita satoja metrejä, jolloin ne lentävät selvästi tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella. Piipsannevalla kurkien lentokorkeudet ovat kuitenkin keskimäärin alhaisempia, koska alueella myös lepäilee runsaasti kurkia, jolloin muuttopäivinä alueelle laskeutuu lisää lintuja ja sieltä poistuu muutolle lintuja. Esimerkiksi syksyllä 2018 noin puolet kaikista havaituista kurjista muutti törmäyskorkeudella.

Muuttolinnuston osalta Piipsannevan tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään **kohtalaisiksi**. Tämä johtuu etenkin alueelle sijoittuvan lepäily- ja ruokailualueen luonteen muuttumisesta tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen. Pelkästään alueen läpimuuttavaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkitykseltään **vähäisiksi**, koska linnut pystyvät kiertämään koko alueen tai lentämään alueen läpi tuulivoimaloiden välisellä alueella. Hankkeen toteutusvaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruuden tai laajuuden osalta.

### 13.5.3 Törmäysvaikutukset

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjois-Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikkedintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2019, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

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

Piipsannevan tuulivoimapuiston alueella, hankealueen nykytilassa, liikkuu hyvin paljon lintuja kevään ja syksyn muuttokaudella sekä lintujen pesimäkaudella. Valtaosa alueella liikkuvista linnuista lentää yleensä tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden alapuolella, mutta esimerkiksi alueella saalistelevia petolintuja sekä muutolla lepäileviä kurkia liikkuu runsaasti myös törmäyskorkeudella. Petolinnut saattavat saalistustilanteissa ajaa myös muuta linnustoa, kuten alueella runsaana esiintyviä hanhia ja sorsalintuja tuulivoimaloiden törmäyskorkeudelle. Suomesta ei myöskään ole vielä kokemuksia linnuille tärkeille kosteikoille sekä lepäily- ja ruokailualueille rakennettavista tuulivoimaloista ja niiden vaikutuksista linnustoon. Piipsannevan tuulivoimahankkeen osalta kuitenkin arvioidaan, että tuulivoimaloilla olisi lintuja alueelta karkottava vaikutus, joka vähentää lintujen liikkumista alueella sekä mahdollisia törmäyksiä tuulivoimaloihin. Myös alueen elinympäristöjakauma saattaa muuttua tuulivoimaloiden rakentamisaikaan mennessä, minkä lisäksi alueen kosteikoita olisi suositeltavaa siirtää lieventävänä toimenpiteenä (ks. luku 12.6) hankealueen ulkopuolelle. Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään **enintään kohtalaisiksi**, mutta arviointiin sisältyy jonkin verran epävarmuutta. Piipsannevan tuulivoimapuiston kaltaisella runsaslintuisella alueella linnustovaikutusten seuranta tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen antaisi arvokasta tietoa lintujen käyttäytymisestä suhteessa tuulivoimaloihin sekä mahdollistaisi törmäyksiä ehkäisevien toimenpiteiden suunnittelua, jos törmäyksiä havaitaan seurannassa tavanomaista enemmän.

#### 13.5.4 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvajereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa. Ulkomaisia tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri korkuisia, harusvajereilla varustettuja ja harustamattomia mastoja. Keskkorkeiden (116–146 metriä) harustettujen mastojen alapuolelta löydettiin selvästi enemmän kuolleita lintuja verrattuna harustamattomiin mastoihin. Korkeisiin (yli 300 metriä) harustettuihin ja harustamattomiin mastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin keskkorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoimapuistossa on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin.

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harustettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvajereita on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen pyöriminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harusten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset osoittavat harusvajerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 paksuja vaijerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvajerit.

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

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvajereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehosteesti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

#### 13.5.5 Sähkönsiirtoreittien vaikutus linnustoon

Tuulivoimahankkeeseen liittyvien voimajohtojen rakentaminen muuttaa lintujen elinympäristöjä sekä aiheuttaa häiriötä etenkin niiden rakentamisen aikana. Piipsannevan tuulivoimahankkeessa suunnitellut voimajohdot sijoittuvat hankealueen ulkopuolella alueellisesti tavanomaisiin ja voimakkaasti käsiteltyihin metsäympäristöihin, joissa vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi.

Avoimilla alueilla voimajohdot saattavat aiheuttaa linnuille riskin törmätä johtimiin. Tämän vuoksi voimajohdot olisi syytä varustaa niiden näkyvyyttä lisäävillä palloilla tai muilla rakenteilla, niissä kohdin, joissa voimajohdot ylittävät laajempia peltoaukeita.

Hankealueelle suunnitellut ilmajohdot sijoittuvat keskelle muuttolintujen lepäilyalueita, jossa varsinkin suurikokoisemmilla lintulajeilla, kuten joutsenilla, hanhilla ja kurjilla on riski törmätä ilmajohtoihin. Suunnitellut voimajohdot sijoittuvat alueelle myös poikittain lintujen muuttosuuntiin nähden, joka lisää lintujen törmäysriskiä. Hankealueelle sijoittuva sähkönsiirto olisi suositeltavaa suunnitella siten, että muuntoasemat sijoittuisivat alueen länsiosaan siten, että suunnitellut ilmajohdot eivät kulkisi poikittain alueen keskeisimpien lepäilyalueiden halki. Vaihtoehtoisesti hankealueen sisäinen sähkönsiirto olisi suositeltavaa toteuttaa kokonaisuudessaan maakaapelilla.

Suunniteltujen voimajohtovaihtoehtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan hankealueen ulkopuolisilta osilta kokonaisuutena **vähäisiksi**, eikä niillä ole vähäistä suurempaa merkitystä suhteessa itse tuulivoimahankkeessa arviointeihin vaikutuksiin. Hankealueelle suunnitelluilta osilta ilmajohtojen vaikutukset alueen linnustoon arvioidaan **kohtalaisiksi**, jossa vaikutukset kohdistuvat etenkin alueella muuttokaudella lepäilevään linnustoon.

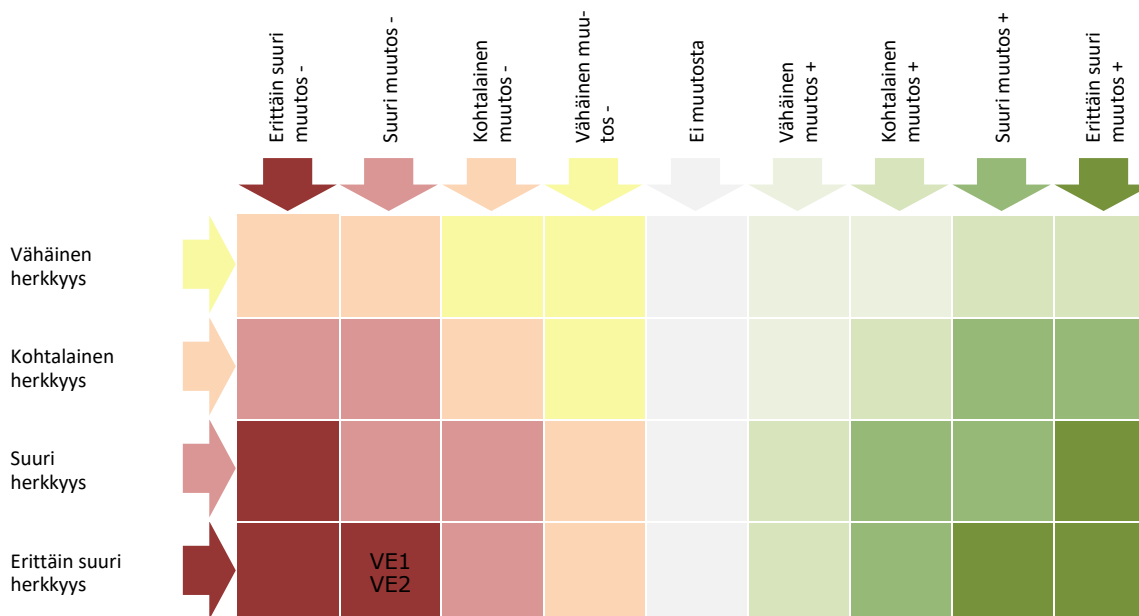
## 13.5.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Taulukko 13-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
<b>Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon</b>					
Vaikutusten kohde		Vaikutusten aiheuttaja		Vaikutusten merkittävyys	
				VE 1	VE 2
<b>PESIMÄLINNUSTO</b>					
Tavanomainen pesimälajisto	Hankealueen reunaosien metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltä vähäisiksi.		vähäinen -	vähäinen -	
Suojelullisesti arvokkaat lajit	Alueella esiintyy runsaasti uhanalaisia lintulajeja, joista merkittävimmät ovat sidoksissa alueen kostikkoelinympäristöihin. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. Peltoalueilla ja muilla avoimilla alueilla elävälle suojelullisesti arvokkaalle lajistolle sekä siellä saalistaville petolinnuille vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi.		kohtalainen --	kohtalainen --	
Linnustollisesti arvokkaat kohteet	Hankealueen kosteikoilla on alueellista merkitystä useille uhanalaisille lintulajeille Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueella. Tuulivoimarakentaminen tulee todennäköisesti vaikuttamaan haitallisesti kostikkoelinympäristöihin, ja lisää lintujen riskiä törmätä tuulivoimaloihin. Kosteikot ovat ihmisen aikaansaamia elinympäristöjä, ja niitä voidaan pyrkiä siirtämään hankealueen ulkopuolelle lieventävänä toimenpiteenä.		suuri ---	suuri ---	
<b>MUUTTOLINNUSTO</b>					
Läpimuuttava lajisto	Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita.		vähäinen -	vähäinen -	
Muutonaikaiset lepäily- ja ruokailualueet	Hankealueella on merkitystä muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueena Pohjois-Pohjanmaan eteläosan sisämaa-alueella. Ko. alueet ovat ihmisen ylläpitämiä elinympäristöjä (viljelyssä olevat peltoalueet ja kosteikot). Alueen luonne tulee muuttumaan tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen, ja alueen merkitys linnustolle todennäköisesti vähenee. Linnuilla on myös riski törmätä alueelle rakennettaviin tuulivoimaloihin.		kohtalainen --	kohtalainen --	
<b>YHTEISVAIKUTUKSET</b>					
Pesimälinnusto	Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia tuulivoimahankkeita, joilla olisi linnustovaikutusten suuruutta tai merkittävyyttä kohottavia vaikutuksia. Piipsannevan tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen pesimälinnustoon ovat alueen nykytilassa kuitenkin jo itsessään merkittävyydeltään suuria.		suuri ---	suuri ---	

Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
Muuttolinnusto	Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia tuulivoimahankkeita, joilla olisi linnustovaikutusten suuruutta tai merkittävyyttä kohottavia vaikutuksia. Piipsannevan tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavaan linnustoon ovat alueen nykytilassa kuitenkin jo itsessään merkittävyydeltään kohtalaisia.	kohtalainen --	kohtalainen --

Taulukko 13-2. Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

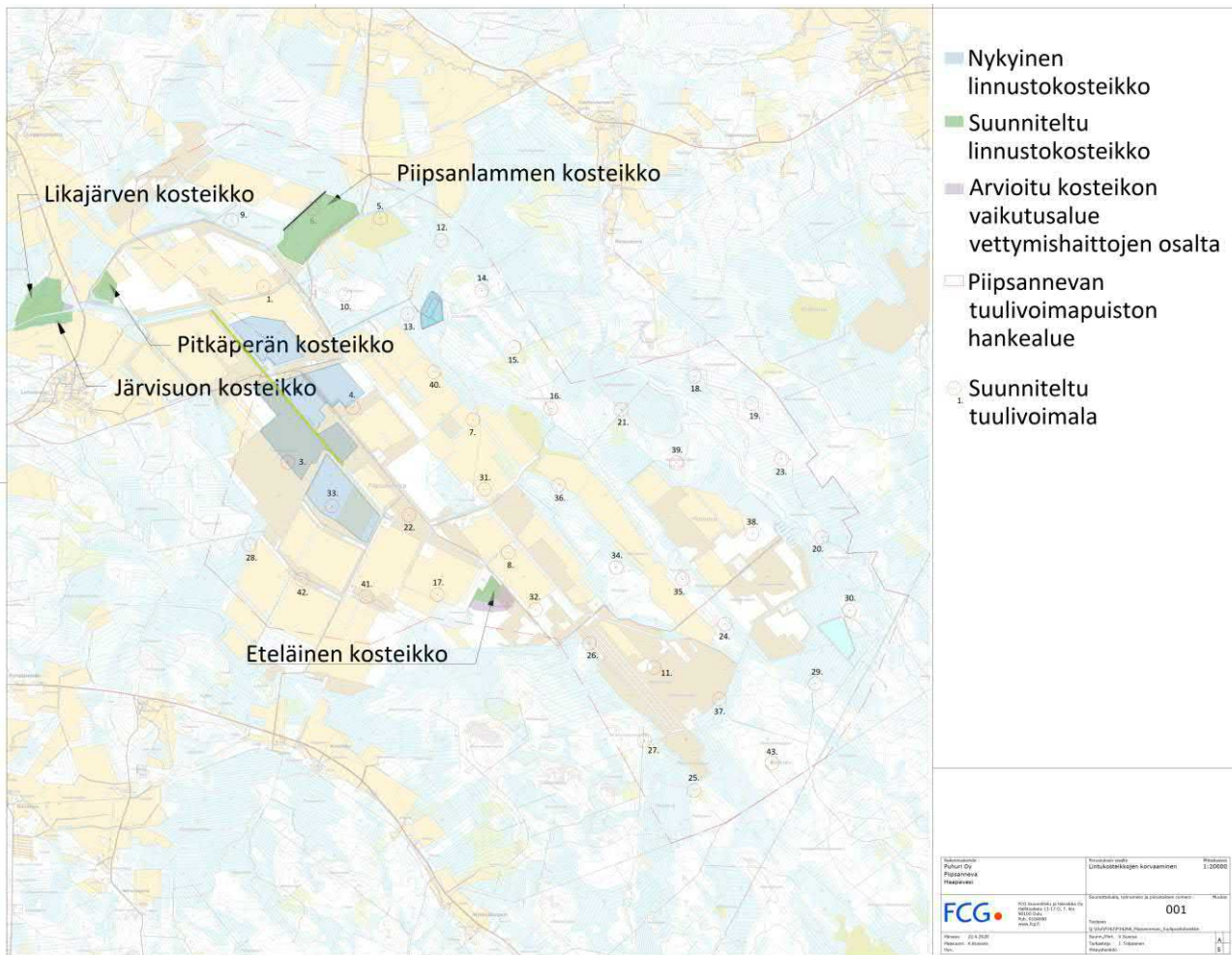


### 13.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Piipsannevan hankealueen osalta alueen maankäyttö todennäköisesti muuttuu tulevaisuudessa myös tuulivoimarakentamisesta riippumattomista syistä mm. turpeennoston loppumisen jälkeen. Alueella on paljon ihmisen tekemiä rakenteita, jotka ylläpitävät alueella linnustollisesti arvokkaita kosteikoita, joista suurin osa sijoittuu alueen läpi kulkevan Kotaojan varrelle. Vaikka kosteikoiden olemassaolo ei suoraan liitykään tuulivoimahankkeeseen, voidaan hankkeen yhteydessä kosteikoita pyrkiä siirtämään ja ylläpitämään osana linnustovaikutuksia lieventäviä toimenpiteitä yhdessä muiden maanomistajien kanssa. Vesien virtaussuunnat ja hankkeen tuulivoimasijoittelu huomioiden luonnollisimmat paikat perustettaville kosteikoille olisivat Kotaojan ja Polviojan alaosan alueella hankealueen länsi- ja luoteis-

puolella. Hankealueen maankäytön muuttuessa todennäköisesti kuivuvilla kosteikoilla pesivien lintujen olisi näin ollen mahdollista siirtyä hankealueen ulkopuolelle, jossa niihin kohdistuvat tuulivoimahankkeen vaikutukset jäisivät myös huomattavan paljon alhaisemmalle tasolle, mitä edellä on arvioitu hankealueen nykytila huomioiden. Uusien kosteikkojen muodostaminen vaikuttaa voimasijoitteluun niin, että esimerkiksi voimalan 6 sijaintia tulisi muuttaa pois suunnitellulta kosteikkoalueelta (kuva 13.3). Kosteikoiden suunnittelu ja toteuttaminen olisi kuitenkin syytä saada valmiiksi ennen hankealueen kosteikoiden mahdollista kuivattamista, jotta uusille kosteikoille ehtii kehittyä suojaava kasvipeite, jolloin ne olisivat linnuille yhtä houkuttelevia elinympäristöjä kuin nykyisenlaiset kosteikot.



**Kuva 13.3.** Kuva kosteikkoselvityksen kartasta, jossa on ehdotettu vaihtoehtoisia kosteikkoalueita hankealueelle tai sen läheisyyteen.

Linnustovaikutuksia vähentävänä toimenpiteenä myös hankealueelle suunniteltu ilmajohto olisi suositeltavaa suunnitella siten, että se ei kulje poikittain alueelle sijoittuvien muuttolintujen lepäilyalueiden halki. Hankealueelle sijoittuvat muuntoasemat olisivat siten suositeltavaa sijoittaa hankealueen länsiosaan tai suunnitella alueen sisäinen sähkönsiirto kokonaisuudessaan maakaapelilla.

Tuulivoimapuiston linnustovaikutusten riittävä ja asianmukainen seuranta hankkeen rakentamisvaiheessa ja sen toiminnan aikana arvioidaan linnustovaikutuksia merkittävimmin lieventäväksi toimenpiteeksi, koska Suomessa ei ole vielä kokemuksia tuulivoimaloiden rakentamisesta Piipsannevan hankealueen kaltaiseen avomaaympäristöön, jossa on myös linnustollisesti arvokkaita kohteita. Mahdollisesti havaittujen vaikutusten lieventämistoimet suunnitellaan seurannan aikana, jonka yhteydessä voidaan huomioida myös mahdolliset ennakoimattomat eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutukset alueen linnustoon.

Linnustovaikutusten lieventämiseksi voidaan selvittää myös erilaisten teknisten ratkaisujen ja apuvälineiden (mm. tutka- ja optiset laitteistot) toimivuutta lintujen mahdollisia törmäyksiä vähentävinä ratkaisuina.

### 13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys.

Piipsannevan tuulivoimapuiston alueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana. Selvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät alueen kokoon ja alueella olevien kosteikkoitten vaikeaan hallittavuuteen. Hankealueen rehevät kosteikot ovat hyvin vaikeasti hallittavia elinympäristöjä, joten alueella pesivien vesi- ja rantalintujen tarkkoja parimääriä ei ole mahdollista selvittää. Kohteiden linnustoa havainnoitiin niiden reunoille sijoittuvilta teiltä ja ojapenkoilta, jotta kohteilla esiintyvä lajisto ja kohteiden laajuus saatiin selvitettyä riittävästi. Linnustollisesti arvokkaimpien kosteikoiden sijoittumisesta sekä niiden pesimälajistosta ja parimääristä saatiin hyvä yleiskuva tuulivoimahankkeen vaikutusten arviointia varten.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajankaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

Vaikutusten arvioinnin merkittävin epävarmuustekijä on hankealueen linnuston tila tuulivoimapuiston rakentamisvuosina. Arviointi on laadittu alueen nykytila huomioiden, mutta maankäytön muuttuessa myös tuulivoimahankkeesta riippumattomista tekijöistä, alueen tilanne voi olla merkittävästikin erilainen tuulivoimapuiston rakentamisen aikaan. Alueen tulevaisuutta suunniteltaessa olisi kuitenkin suositeltavaa huomioida alueen arvokas linnusto ja turvata niiden elinolosuhteet jatkossakin, mm. linnustovaikutuksia lieventävien toimenpiteiden kautta.



## 14 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN

### 14.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristön pinta-alan menetyksinä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Elinympäristöjen pinta-alan menetyksellä voi lisäksi olla välillisiä, toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä.

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

### 14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

#### 14.2.1 Yleistä

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta sekä ympäristöhallinnon Hertta eliölajit -tietojärjestelmästä. Lisäksi taustatietoja pyrittiin saamaan haastatteleamalla paikallisia luontoharrastajia, alueella toimivien kahden metsästysseuran edustajia sekä riistanhoitoyhdistyksen petoyhdyshenkilöä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöistä on hankittu tietoja myös muista seudulla toteutettujen tuulivoimahankkeiden luonto- ja linnustonselvityksistä. Hankealueella esiintyvää tavanomaisempaa eläimistöä on myös havainnoitu yleispiirteisesti toteutettujen luonto- ja linnustonselvitysten yhteydessä.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustonselvitysten erillisraportissa (liite 4).

#### 14.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitun muun eläinlajiston osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustonselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. viitasammakko, lepakot, liito-orava, saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja laajemmin sen ympäristössä. Lajien esiintymisestä on saatu tietoja etenkin keväällä toteutettujen linnustonselvitysten yhteydessä sekä oikea-aikaisesti viitasammakoiden ja liito-oravien inventointiaikaan ajoittuvien linnustonselvitysten yhteydessä. Erytishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä eläinten tärkeisiin ruokailualueisiin. Luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista lajeista tarkemmin on selvitetty lepakoiden esiintymistä alueella.

Lepakkonselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakoille sopivien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä potentiaalisten ruokailualueiden esiintymiseen kiinnitettiin huomiota myös muiden hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustonselvitysten yhteydessä. Lepakkonselvitykset suoritettiin aktiivikartoituksena, jossa lepakoiden potentiaalisia elinalueita kartoitettiin detektorin (EchoMeter EM3+, Pettersson D200) avulla lepakota kuunnellen. Aktiivista lepakkokartoitusta suoritettiin lajiryhmän inventointisuositusten mukaisesti kesä-elokuussa 2018 yhteensä kolmen yön aikana. Selvitysten pääpaino oli hankealueen metsäisillä osilla, koska valtaosa hankealueesta on lepakoiden elinympäristöksi liian avointa.

#### 14.2.3 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

## 14.3 Eläimistön yleiskuvaus

Hankealueen eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä nisäkkäistä ja muista eläinlajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen voimakkaasti muokkaamilla metsä- ja suoalueilla sekä viljelyksessä ja turvetuotannossa olevilla alueilla tai niiden liepeillä. Alueen yleisimpiä nisäkkäitä ovat esimerkiksi rusakko ja metsäjänis sekä kettu, orava ja useat pikkunisäkkäslajit. Hankealue sijoittuu hirvien talvilaidunalueelle, ja hankealueen metsäisillä osilla havaittiin kevään maastonselvityksissä hyvin runsaasti hirvien jälkiä ja jätöksiä. Hirvieläimistä alueella esiintyvät myös mm. metsäkauris ja satunnaisesti metsäpeura. Suurpedoista alueella esiintyvät karhu, susi ja ilves sekä satunnaisemmin myös ahma.

### 14.3.1 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain 49 §:n nojalla kielletty.

#### *Lepakot*

Levinneisyytensä puolesta Pyhäjokilaakson korkeudella esiintyy säännöllisesti Suomen yleisintä lajia eli pohjanlepakkoa sekä harvalukuisempaa mahdollisesti myös viikisiippaa/isoviikisiippaa sekä vesisiippaa.

Piipsannevan hankealueella havaitut lepakoiden tiheydet olivat hyvin alhaisia, pääasiassa alueen avointen ja voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi. Alueella ei ole lainkaan luonnontilaisia metsäelinympäristöjä, eikä lepakoiden tärkeiksi lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita. Lähinnä yksittäisten lepakoiden levähdys- ja päiväpiilopaikkoja saattaa sijoittua alueella oleviin rakennuksiin, joiden lähellä havaittiin lepakoita. Alueelle sijoittuu lepakoiden ruokailupaikoiksi soveltuvia kosteikoita ja virtavesiä, mutta etenkin kosteikoista suurin osa on lepakoiden tärkeiksi saalistusalueiksi liian avoimia.

Lepakkoselvityksissä havaittiin yhteensä viisi pohjanlepakkoa, ja niitä havaittiin kaikilla kartoituskierroksilla. Eri kartoituskierrosten lähekkäiset havainnot saattavat koskea jopa samaa pohjanlepakkoyksilöä. Kesäkuun ja elokuun kierroksella havaittiin yksi hankealueen luoteisosaan sijoittuvan pienen, metsän ympäröivän, lampareen yläpuolella saalistellut pohjanlepakko. Kesäkuussa havaittiin lisäksi hankealueen eteläpuolella metsäautotien kääntöpaikan yläpuolella saalistellut pohjanlepakko. Heinä- ja elokuun kierroksella havaittiin yksittäinen pohjanlepakko hankealueen koillisosaan sijoittuvan Ristisenojan varrella rehevässä metsikössä. Havaintojen vähäisyyden ja alueen elinympäristöjen vuoksi alueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueella havaitut lepakotiheydet vastaavat melko hyvin alueellisesti vastaavilla metsäisiin elinympäristöihin sijoittuvilla alueilla suoritettujen lepakkoselvitysten tuloksia.

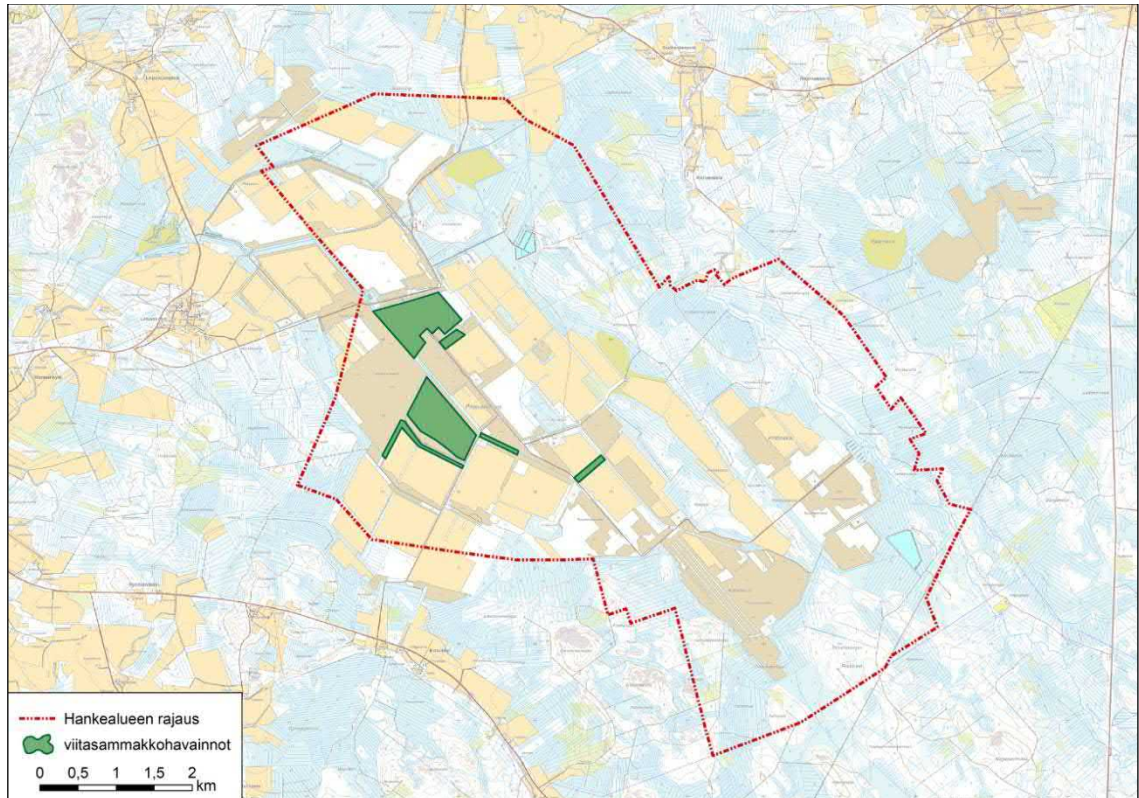
Piipsannevan tuulivoimapuiston maantieteellisen sijainnin, muuttavien lepakkolajien yleisten esiintymisalueiden ja hankealueen maaston ominaispiirteiden perusteella alueen kautta tapahtuva lepakoiden muutto arvioidaan enintään satunnaiseksi ja hyvin vähäiseksi.

#### *Viitasammakko*

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole luettu Suomessa uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien joukkoon (Hyvärinen ym. 2019). Se elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammassa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakko on entisen Oulun läänin alueella sekä Keski-Suomessa paikoin hyvin yleinen.

Piipsannevan tuulivoimapuiston hankealueella keväällä toteutettujen linnustoselvitysten aikaan alueella havaittiin hyvin runsaasti soidinäänteleviä viitasammakoita. Pääosa havainnoista keskityi hankealueen keskiosan kosteikoille ja niiden välisiin ojiin, joissa havaittiin monin paikoin kymmeniä - satoja yksilöitä (kuva 14.1.). Osa kohteista kuivui kesän aikana, mutta osa kosteikoista pysyi vetisinä läpi kauden. Alueella on laajemminkin viitasammakon elinympäristöksi soveltuvia

kosteikoita ja ojia, mutta kyseiset kohteet arvioitiin lajin merkittävimiksi kohteiksi alueella. Ainaakin läpi kauden vetisinä pysyville kohteille sijoittuu todennäköisesti myös viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.



Kuva 14.1. Hankealueelta paikannetut kohteet, joissa oli soidintamassa kymmeniä – satoja viitasammakoita.

#### Liito-orava

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen mukaan (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä.

Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitää kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Liito-oravan esiintymistä hankealueella kartoitettiin kevään ja alkukesän linnustoselvitysten yhteydessä, ja lajin potentiaaliin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Alueella ei tehty lainkaan havaintoja liito-oravan esiintymisestä. Hankealueelle ei sijoitu lainkaan luonnontilaisia metsäalueita, ja iäkkäämpiä kuusivaltaisia sekametsiä on hyvin vähän ja laikuittaisesti hankealueen reunaosilla. Liito-oravalle potentiaalisimmat elinympäristöt sijoittuvat Ristisenojan varrelle hankealueen koillisosassa sekä alueen eteläosaan ja eteläpuolelle, mutta kyseiset kohteet eivät ole kovin edustavia lajin elinympäristönä. Liito-oravan esiintyminen hankealueella arvioidaan sen sijainnin ja elinympäristöjen puolesta epätodennäköiseksi.

#### Saukko

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, mutta sitä ei ole enää luokiteltu uhanalaiseksi tai silmälläpidettäväksi viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019). Saukko elää koko Suomessa ja sen elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana ei havaittu merkkejä saukon esiintymisestä alueella. Hankealueella saukolle mahdollisesti soveltuvaa elinympäristöä sijoittuu alueen koillisosaan Ristisenojan alueelle. Laajemmalle seudulle hankealueen ympäristöön sijoittuu enemmän

saukolle tyypillistä elinympäristöä, joten on mahdollista, että se liikkuu ajoittain hankealueella tai hankealueen kautta siirtyessään vesistöstä toiseen.

### *Suurpedot*

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetelluista suurpedoista Piipsannevan tuulivoimapuiston hankealueella esiintyy todennäköisimmin aika ajoin karhua, sutta ja ilvestä (LUKE 2019). Lisäksi ahman esiintyminen Pohjois-Pohjanmaalla on lisääntynyt ja reviireitä vakiintunut. Uusimmassa uhanalaisuusarvioinnissa susi on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) ja karhu silmälläpidettäväksi (NT) (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirin koko on yleensä vähintään useita kymmeniä tai jopa useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä.

Piipsannevan suunnitellun tuulivoimapuiston hankealueella suoritettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikaan ei havaittu merkkejä suurpetojen liikkumisesta alueella. Arkeologisten inventointien aikana hankealueelta todettiin kesällä 2018 karhun ja kahden pennun jäljet.

Metsästysseuran edustajien sekä Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen haastattelujen perusteella Piipsannevan alueella liikkuu 1-2 eri lauman susia satunnaisesti. Susikannan nykyisen tiedon perusteella lähimmät susireviirit sijoittuvat alueen itä- ja lounaispuolille (Luke 2019b). Hankealueen runsas vesi- ja peltolinnusto myös houkuttelee alueelle lintujen pesimäaikaan kesäisin yksittäisiä nuoria susia (metsästysseuran haastattelu). Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueelta, ja myös Piipsannevan alueelta, on kaudella 2019-2020 otettu dna -näytteitä (ulostenäytteet), joiden perusteella luonnonvarakeskus jatkossa hahmottaa seudun susilaumojen reviirien rajoja. Hankealueella arvioidaan liikkuvan säännöllisesti useampia susia, mutta minkään lauman reviirin ydinaluetta se ei havaintojen perusteella olisi (metsästysseuran haastattelu).

Haapaveden seudulle sijoittuu useita tuulivoimahankkeita, joista aiheutuu jonkin verran yhteisvaikutusta suurpetojen reviireille, lähinnä häiriövaikutuksen kautta. Etenkin suden osalta arvioidaan, että Piipsannevan hanke ei merkittävästi muuta lähimpien kahden susireviirin käyttöä, sillä reviirit ovat laajoja ja mm. rakentamisen aikana sudet voivat käyttää reviirinsä eri osia tilapäisesti enemmän. Haapaveden seudulle ulottuvien susireviirien laajuus on tällä hetkellä tutkimuksessa näytteiden perusteella (RHY ja Luke).

Metsästäjien havaintojen perusteella Haapaveden seudulla ilveskanta on vahvistunut ja ahmaa todetaan säännöllisenä läpikulkijana. Kummankaan lajin esiintymiseen tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan heikentävää vaikutusta.

### *Metsäpeura*

EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin lukeutuva metsäpeura on valtakunnallisesti silmälläpidettävä laji, joka on myös riistalaji.

Metsäpeuraa havaitaan Piipsannevan alueella säännöllisesti satunnaisena läpikulkijana, mutta vakiintunutta populaatiota lajilla ei hankealueella tai sen lähialueella ole (suullinen tied. Haapaveden metsästysyhdistys). Hankealueelle sijoittuvat laajat nurmipellot sekä muutoin avoin ympäristö houkuttelee Suomenselän osakannan alueelta säännöllisesti levittäytyviä satunnaisia peurayksilöitä alueelle ruokailemaan. Hankealue ei kuitenkaan ole peuran luonnollista kesä- tai talvilaidunta. Seudun nykyisellään vahva susikanta estää myös peurakannan vakiintumisen hankealueelle. Hankealueen lähiseudulla ei ole metsäpeuralle soveliaista talvilaidunaloja, siksi alueen kautta kulkee lähinnä syys- tai kevätlaidunkierrolla olevia satunnaisia peurayksilöitä, mutta alue ei oletettavasti kuulu suuremman populaation vakituisiin kulkureitteihin.

## **14.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys**

### **14.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon**

Tuulivoimaloiden perustusten sekä huoltoteiden **rakentamisesta** aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön, mutta vaimenee melko nopeasti rakennuspaikkojen ulkopuolella. Rakentamistoimista kantautuva melu ja muu häiriö ajoittuu melko lyhyelle ajalle, jonka jälkeen melua ja häiriötä aiheuttavat työvaiheet vähenevät merkittävästi. Hankealueella elävät eläimet

ovat todennäköisesti jossain määrin jo tottuneet alueella liikkuviin ja melua aiheuttaviin metsätyökoneisiin sekä turvetuotantoon ja maanviljelyyn liittyviin koneisiin. Rakennustoimien vaikutukset alueen tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäiseksi, ja herkemman lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. On todennäköistä, että rakentamistoimien jälkeen eläimet tottuvat niiden elinympäristöön rakennettuihin tuulivoimaloihin, ja palaavat hankealueella sijaitseville elinalueilleen.

Tuulivoimapuiston **toiminnanaikaiset vaikutukset** alueen nisäkäslajistoon arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Tuulivoimaloiden lapojen pyörimisliikkeen aiheuttamalla melulla sekä valojen ja varjojen välkkeellä ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta alueella elävien eläinten elinolosuhteisiin. Useimpien eläinten (mm. kettu, metsäjänis, hirvieläimet, pikkunisäkkäät) arvioidaan ennen pitkään tottuvan tuulivoimaloiden aiheuttamiin häiriöihin ja olemassaoloon, kuten ne tottuvat myös mm. tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin. Tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoimapuistojen ja referenssialueiden välillä (Menzel & Pohlmeier 1999). Esimerkiksi Kalajoen ja Pyhäjoen sekä Raahen tuulivoimapuistojen alueella elää edelleen hirviä, ja niiden jälkiä on havaittu usein aivan tuulivoimaloiden alapuolella. Näin ollen hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia alueen reunaosiin ja lähiympäristöön sijoittuviin hirvien talvilaidunalueisiin. Tuulivoimaloiden toiminnan ja huoltoteillä tapahtuvan liikenteen sekä mahdollisesti myös muun ihmistoiminnan lisääntyminen saattaa aiheuttaa herkimmille eläinlajeille stressiä, jolla voi olla vähäisiä välillisiä vaikutuksia niiden lisääntymismenestykseen (Barja ym. 2007). Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä Suomessa yleisenä ja runsaana esiintyville metsien nisäkkäille.

Tuulivoimapuiston hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa eläimistöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden tai merkittävyyden kannalta. Rakentamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten ja elinympäristöjen muutoksen osalta eläinlajiston **herkkyys** vaihtelee, mutta kokonaisuutena herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvistä ihmistoiminnasta. Tuulivoimapuiston aiheuttamalla muutoksilla elinympäristöjen käytössä, lajikoostumuksessa tai eläinten yksilömäärissä arvioidaan olevan suuruudeltaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia eri lajeille.

Tuulivoimahankkeen sähkönsiirron vaikutukset alueen eläimistöön arvioidaan vähäisiksi, koska voimajohtojen rakentaminen sijoittuu tavanomaiseen voimakkaasti käsiteltyyn talousmetsään, jossa ei ole alueen eläimistölle erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Sähkönsiirron voimajohtojen alueilta raivattavan metsän pinta-ala on myös vähäinen suhteessa alueen ympärille jäävien alueiden pinta-alaan.

#### 14.4.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

Alueen tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien **pohjanlepakoiden** elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueesta säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Suurelta osin avoin ja reunaosiltaan voimakkaan metsätalousvaltainen hankealue ei ole lepakoille erityisen soveliaista elinympäristöä, ja alueella havaitut lepakkotiheydet olivatkin hyvin alhaisia. Alueella on intensiivisen metsätalouden muokkaamia eri-ikäisiä talousmetsiä, joilla esiintyy lepakkolajeihin tuulivoimapuistoilla on yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla ei myöskään havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai rakenteita. Alueen kautta suuntautuva lepakoiden muutto arvioitiin vähäiseksi. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella.

Hankealueelta paikannettiin maastoseivitysten yhteydessä useampia **viitasammakon** tärkeitä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, ja alueella onkin runsaasti lajille soveltuvia elinympäristöjä. Kaikki viitasammakon elinympäristöt sijoittuvat ihmisen ylläpitämiin elinympäristöihin eli alueelle padottuihin kosteikoihin ja ojiin. Viitasammakoiden elinolosuhteiden säilyminen alueella ei kuitenkaan ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaan alueen maankäytön muutoksista turvetuotannon loppumisen jälkeen. Viitasammakon elinolosuhteet olisi syytä huomioida alueen

jatkosuunnittelussa, ja esimerkiksi linnustovaikutuksiakin lieventävinä toimenpiteinä pohdittu kosteikoiden siirtäminen tai rakentaminen uudelle alueelle hyödyttää myös viitasammakkoa. Hankealueen kosteikoiden kuivuessa sammakot todennäköisesti hakeutuvat uusille elinalueille lähiseudulla. Tuulivoimaloiden rakentaminen viitasammakon todetuille lisääntymis- ja levähdyspaikoille saattaa vaatia luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisen poikkeusluvan. Tuulivoimahankkeen rakentamisesta sekä alueen elinympäristöjen muuttumisesta aiheutuvat vaikutukset viitasammakoille arvioidaan kohtalaisiksi.

Hankealueella on vain niukasti Ristisenojan varrella **liito-oravan** elinympäristöksi soveltuvaa kuusivaltaista sekametsää, eikä lajia selvitysten perusteella esiinny alueella. Tuulivoimapuiston rakentamisella ei siten arvioida olevan lainkaan vaikutuksia liito-oravaan.

Hankealueella esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja, ja suunniteltu tuulivoimapuisto kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta. Tuulivoimapuisto muuttaa hankealueen elinympäristöjä ja luonnetta, mutta alue on jo ennestään hyvin voimakkaasti ihmisen muokkaamaa avointa aluetta, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on ollut melko säännöllistä. Alueen rakentamisen aikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Alue on laaja ja se rakentuu vaihteittain, jolloin alueella on myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen.

Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella myös tulevaisuudessa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Suurpetojen on todettu myös tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin, mm. susi liikkuu havaintojen perusteella jo rakennetuilla tuulipuistoalueilla mm. Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulla (FCG 2018-2020, seurantahankkeiden havainnot). Piipsannevan arvioidaan houkuttelevan alueelle yksittäisiä susia jatkossakin, rakentuivat tuulivoimalat alueelle tai eivät. Alue, jolla on hyvät pienjyrsijä- ja lintukannat sekä laajat peltoalueet ja sopivasti suojaista ympäristöä niiden laiteilla on susilauman laajan reviirin osana merkittävä kohde jatkossakin.

Ristisenoja on vedenlaadultaan humuspidoista, eikä siinä esiinny sellaisia koskiosuuksia, että se olisi mm. talvella avoimena, jolloin sen ei arvioida olevan **saukon** kannalta merkittävä ruokailualue. Ristisenojaan kohdistuvia kiintoainekuormituksia vältetään hankkeen rakentamisessa, jolloin virtaveden ominaisuudet eivät nykyisestä heikkenisi ja alue voi edelleen olla osa mm. saukon mahdollista elinympäristöä.

**Metsäpeura** esiintyy hankealueella satunnaisesti (metsästysseuran haastattelu, 2019), mutta sillä ei ole vielä Haapaveden seudulla vakiintunutta laumaa ja elinpiiriä. Hankealue ei lukeudu olosuhteiltaan metsäpeuralle soveltuviin kesä- tai talvilaidunalueisiin, sillä alueella ei ole laajoja yhtenäisiä ja luonnontilaisia saranevoja tai vastaavasti hyvin jäkälää tuottavia kangasmaita. Alueen pellot ja ympäristön avoimuus houkuttelevat peuroja, mutta viljelysalueita ei voida pitää merkittävänä peuran elinympäristöinä (kesä- tai talvilaidun), joita tulisi hankkeen häiriövaikutusten kannalta huomioida. Suomenselän ja Kainuun välinen metsäpeuran liikkuminen on mahdollista edelleen myös hankealueen kautta, vaikka voimalat alueelle rakentuisivat.

## 14.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Taulukko 14-1. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
---------------	------------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
<b>ELÄIMISTÖ</b>			
Metsien yleiset eläinlajit	Hankealueen kaltaisella voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella ja ihmisen luomassa elinympäristössä tuulivoimarakentamisen vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävydeltään vähäisiksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävydessä.	vähäinen -	vähäinen -
EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja II lajisto	<p>Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.</p> <p>Viitasammakoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi, koska niiden tärkeiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tulevaisuus alueella ei ole suoraan tuulivoimahankkeesta riippuvainen. Viitasammakoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää yhdessä linnustovaikutusten lieventämistoimien kanssa alueen kosteikkosuunnittelulla.</p> <p>Suurpetoihin kohdistuvat häiriövaikutukset ovat muuta lajistoa voimakkaampia, sillä suurpedot ovat herkempiä häiriölle, mutta jo ennestään voimakkaan ihmistoiminnan alaisella alueella myös niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.</p> <p>Saukon elinympäristönä humuspitoinen Ristisenoja ei ole merkittävä, eikä virtaveden ominaisuudet muutu hankkeen rakentamisen myötä.</p> <p>Metsäpeuran elinalueina hankealueen peltoja ja avoimia turvekenttiä ei voida pitää merkittävänä. Alueella ei ole peuralle luontaisesti tyypillistä kesäelinympäristöä eli luonnontilaista nevaa tai vastaavasti talvilaitumiksi soveltuvia jäkäläkankaita. Metsäpeura voi edelleen liikkua hankealueen läpi tai laiteilta, vaikka hanke rakentuisi. Hankkeen häiriövaikutus Kainuun ja Suomenselän välisellä alueella mahdollisesti vaeltaville metsäpauroille ei ole merkittävä.</p>	kohtalainen --	kohtalainen --
<b>YHTEISVAIKUTUKSET</b>			
Metsien yleiset eläinlajit ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajisto	Muiden nisäkäslajien osalta arvioidaan, että yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ei lisää lajeihin kohdistuvia vaikutuksia, koska niiden elinpiirit eivät ulotu useamman hankkeen alueelle, tai (esim. suurpedot) yhteisvaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi	vähäinen -	vähäinen -

Taulukko 14-2. Tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Yellow	Light Orange	Light Yellow	Light Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Red	Red	VE1 VE2	Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Dark Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Dark Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

#### 14.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä.

Viitasammakolle sekä sen tärkeisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää yhdessä linnustovaikutusten lieventämistoimien kanssa, suunnittelemalla alueella olevien kosteikoiden siirtämistä tai uusien kosteikoiden perustamista hankealueen ulkopuolelle. Kosteikoiden sekä viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tulevaisuus alueella ei kuitenkaan ole tuulivoimahankkeesta riippuvainen, vaan ne tulevat todennäköisesti muuttumaan myös alueen muun maankäytön muuttuessa mm. turpeennoston loppumisen jälkeen.

#### 14.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan riittävän kattava kuva hankealueella esiintyvistä eläinlajistosta ja eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Hankealueen laajuudesta ja käytettävissä olleiden resurssien määrästä johtuen joitain tärkeitä elinalueita tai mahdollisia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on saattanut jäädä selvityksissä löytämättä. Eri lajeille merkittävien kohteiden olemassaolo löydettyjen kohteiden ulkopuolella arvioidaan kuitenkin epätodennäköiseksi. Selvitysten aikana on myös pystytty varmistamaan, että lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille ja huoltotiestön alueelle (pl. viitasammakko), jolloin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi.



## 15 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA SUO- JELUOHJELMIEN KOHTEISIIN

### 15.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueita koskevassa vaikutusten arvioinnissa käytetään lähtötietoina virallisia ja päivitettyjä Natura-tietolomakkeita. Mikäli Natura-alueilta on olemassa niiden suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien esiintymätietoja tarkentavia selvityksiä, käytetään näitä arvioinnissa soveltuvin osin hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueilta sekä niiden lähiympäristöstä olemassa olevaa kirjallisuus- tai selvitystietoa.

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

### 15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

#### 15.2.1 Yleistä

Natura-arvioinnin tarveharkinnan tavoitteena on selvittää, onko hankkeella todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia edellä mainittujen Natura-alueiden suojeluperusteille eli onko hankkeesta tarpeen laatia luonnonsuojelulain (Lsl. 65 §) mukainen varsinainen Natura-arviointi. Luonnonsuojelulain 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset.

Luonnonsuojelulain 66 §:ssä todetaan, että viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65 §:ssä tarkoitettu arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

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

Luontodirektiivin (SAC) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta tarkastelu on suppeampi, koska luontodirektiivin mukaisiin kasvilajeihin, luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat suorat vaikutukset eivät tuulivoimahankkeen osalta ulotu kovin laajalle alueelle. Lintudirektiivin (SPA) perusteella Natura 2000-verkostoon sisällytettyjen alueiden osalta mahdollisten vaikutusten tarkastelualue voi olla laajempi, mutta se rajataan noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta sijoittuviin Natura-alueisiin.

Piipsannevan tuulivoimahankkeen mahdollisia vaikutuksia Natura-alueille tarkastellaan Natura-arvioinnin tarveharkinnan tasolla Haapaveden lintuvedet ja suot (FI1100001, SAC/SPA) alueeseen.

#### 15.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

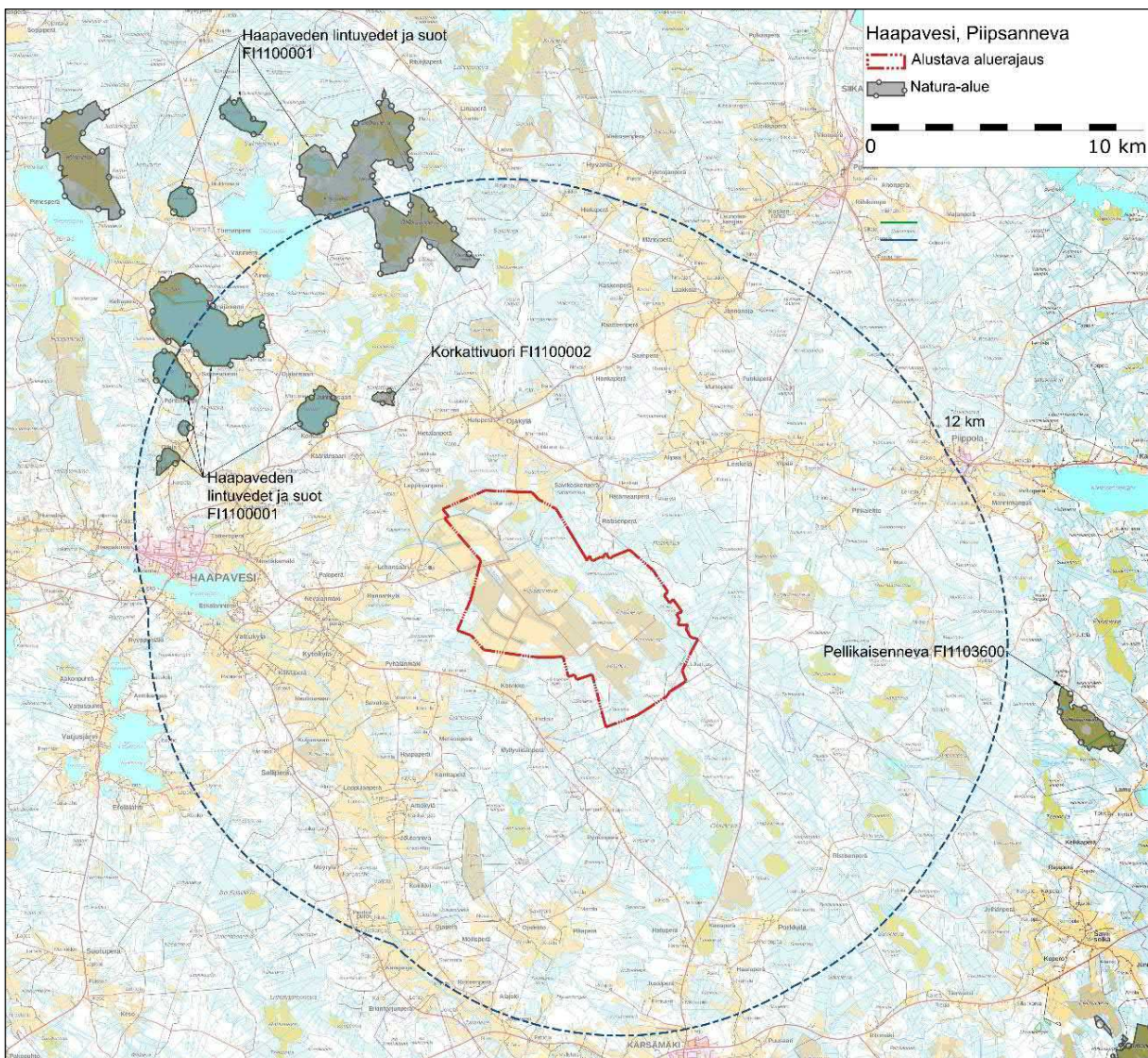
## 15.3 Suojelualueiden nykytila

### 15.3.1 Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Lähin Natura-alue, Korkattivuori (FI1100002 / SAC), sijoittuu noin 4,2 kilometrin etäisyydelle hankealueen luoteispuolella. Korkattivuoren alueelle sijoittuu myös luonnonsuojelualueita, arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia sekä kallioalueita ja vanhojen metsien suojelualue.

Seuraavaksi lähin Natura-alue on moniosainen Haapaveden lintuvedet ja suot (FI1100001, SAC/SPA), joka sijoittuu lähimmillään noin 5,2 kilometrin etäisyydelle hankealueelta. Natura-alueen kaukaisimmat osat sijoittuvat noin 20 kilometrin etäisyydelle hankealueelta. Samalle alueelle sijoittuu myös useampia luonnonsuojelualueita sekä lintuvesien suojeluohjelman ja soiden suojeluohjelman aluetta. Myös Haapaveden lintujärvet kansallisesti (FINIBA 810225) ja kansainvälisesti (IBA 033) tärkeä lintualue sijoittuu samalle alueelle.

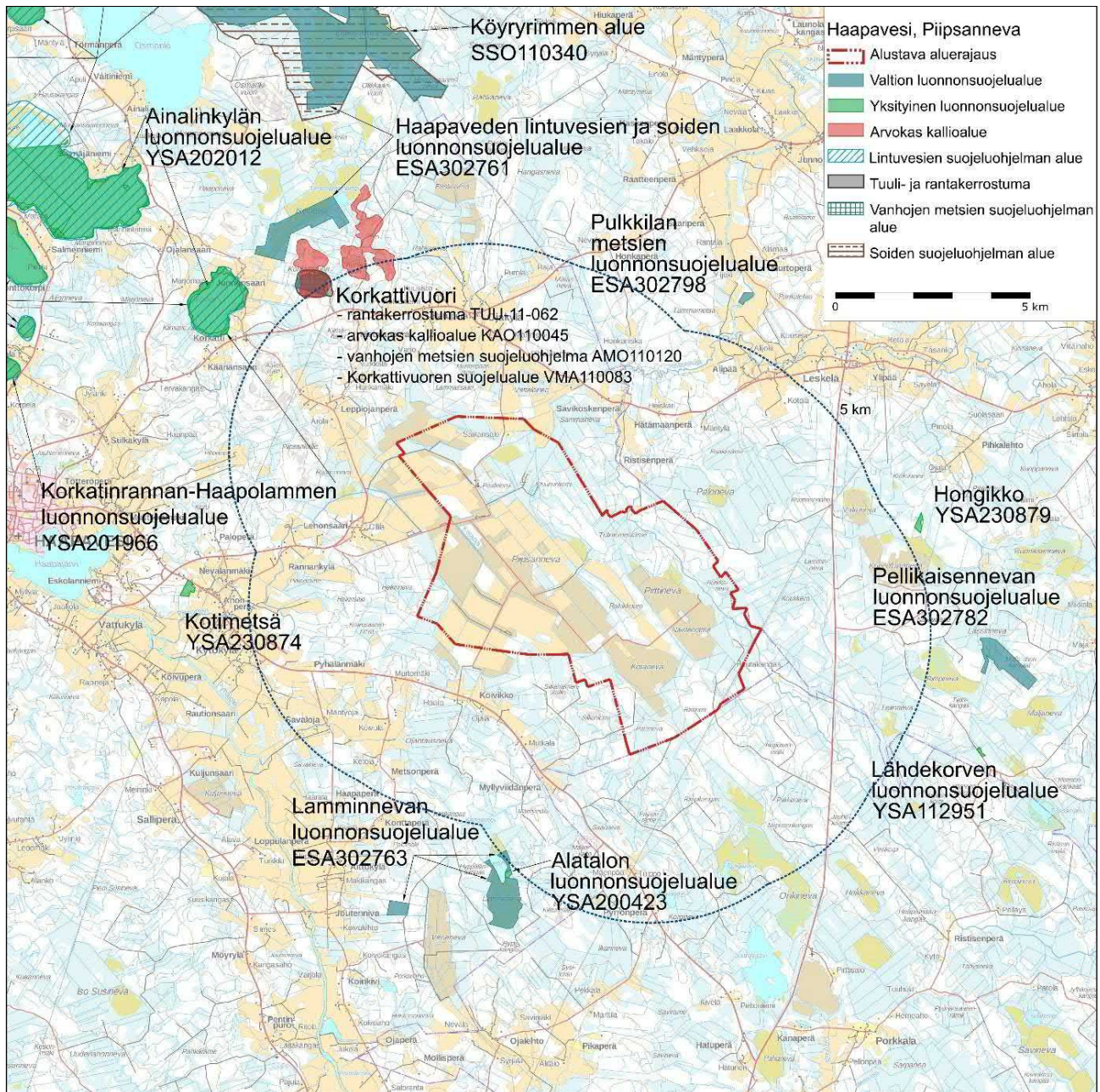
Seuraavaksi lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Lamminnevan ja Alatalon luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat noin 4,1–4,2 kilometrin etäisyydelle hankealueelta. Hankealueen itäpuolelle noin 14,5 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Kortteisen tekojärvi (Finiba 810247).



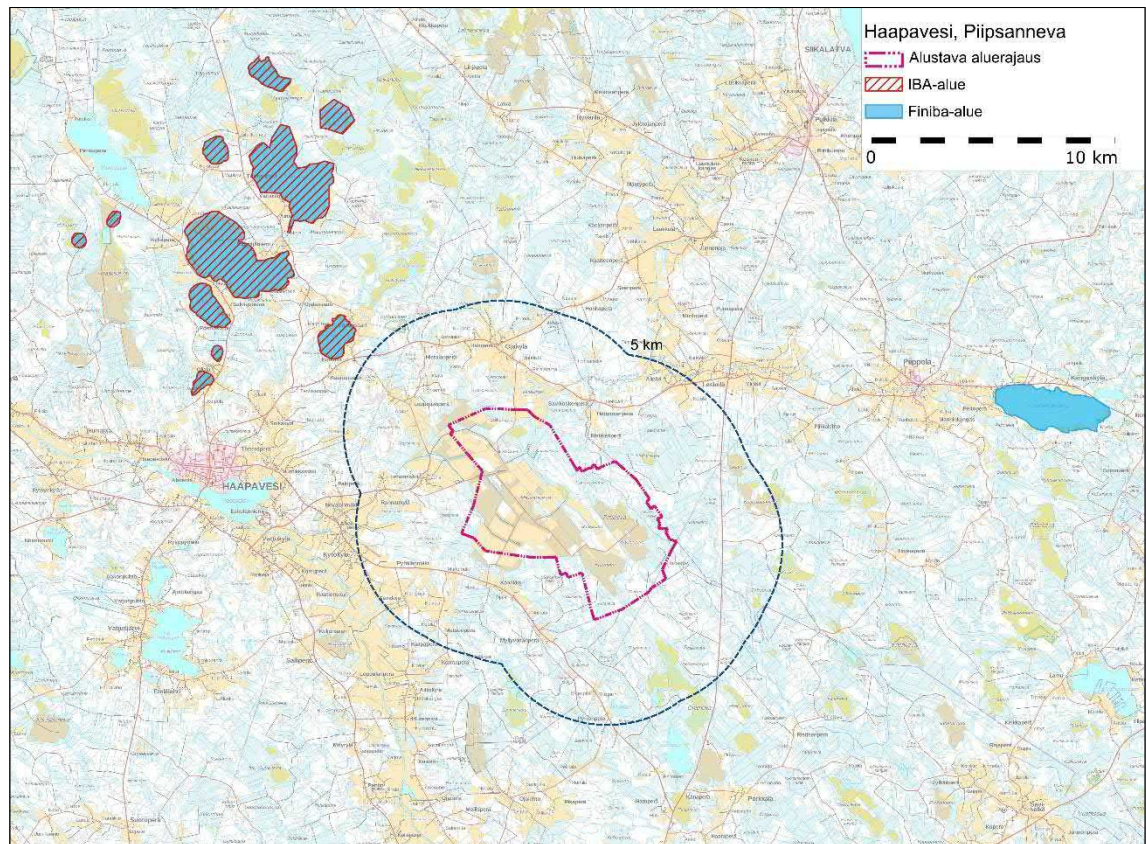
Kuva 15.1. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

Taulukko 15-1. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimaloista	Ilmansuunta hankealueelta
<b>Natura-alueet</b>				
Korkattivuori	FI1100002	SAC	4,7 km	luoteeseen
Haapaveden lintuvedet ja suot	FI1100001	SAC/SPA	6-20 km	luoteeseen/ pohjoiseen
<b>Luonnonsuojelualueet</b>				
Korkattivuori	VMA110083	valtion luonnonsuojelu- alue	4,7 km	luoteeseen
Lamminnevan lsa	ESA302763	muu luonnonsuojelualue	4,9 km	lounaaseen
Alatalon lsa	YSA200423	yksityinen luonnonsuojelualue	4,3 km	lounaaseen
Hongikko	YSA230879	yksityinen luonnonsuojelualue	5,3 km	itään
Korkatinrannan-Haapolammen lsa	YSA230874	yksityinen luonnonsuojelualue	5,9 km	luoteeseen
Haapaveden lintuvesien ja soiden lsa	ESA302761	muu luonnonsuojelualue	5,9-20 km	luoteeseen
Pulkkilan metsien lsa	ESA302798	muu luonnonsuojelualue	5,9 km	koilliseen
Ainalinkylän lsa	YSA202012	yksityinen luonnonsuojelualue	5,9 km	luoteeseen
Pellikaisennevan lsa	ESA302782	muu luonnonsuojelualue	6,3 km	itään
Kotimetsä	YSA230874	yksityinen luonnonsuojelualue	6,5 km	länteen
Lähdekorven lsa	YSA112951	yksityinen luonnonsuojelualue	6,9 km	kaakkoon
<b>Suojeluohjelmien alueet</b>				
Korkattivuori	TUU-11-062	tuuli- ja rantakerrostuma	4,7 km	luoteeseen
Korkattivuori	KAO-110045	arvokas kallioalue	4,7 km	luoteeseen
Korkattivuori	AMO110120	vanhojen metsien suojelu- alue	4,7 km	luoteeseen
Köyryrimmen alue	SSO110340	soidensuojeluohjelman alue	9,0 km	pohjoiseen/ luoteeseen



Kuva 15.2. Luonnonsuojelu- ja suojeluohjelmien alueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.



Kuva 15.3. Valtakunnallisesti (Finiba) ja kansainvälisesti (IBA) tärkeiden linnustoalueiden sijoittuminen hankealueeseen nähden.

## 15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 15.4.1 Vaikutukset Natura-alueille

#### *Natura-arvioinnin tarveharkinta*

Haapaveden lintuedet ja suot Natura-alue sijoittuu lähimmillään noin 5,2 kilometrin etäisyydelle Piipsannevan tuulivoimapuiston hankealueen luoteispuolelle. Natura-alueen lähin osa-alue on Korkatti, ja muilta osin alueet sijoittuvat yli yhdeksän kilometrin etäisyydelle hankealueelta.

Natura-alue muodostuu useammasta matalasta ja rehevästä lintujärvestä sekä suhteellisen luonnontilaisesta aapa- ja keidassuota sisältävästä suoalueesta. Alueella on pienialaisemmin myös metsiä, rantaniittyä sekä lammashaka. Alueen suojeluperusteena on lukuisa joukko lintuvesille ominaisia lintulajeja, ja alue on lintuvesien suojeluohjelmassa mainittu kansainvälisesti arvokas kohde. Alueella on linnuille myös muutonaikaista merkitystä.

Pitkien etäisyyksien vuoksi suunnitellulla tuulivoimahankkeella voisi olla potentiaalisia vaikutuksia Natura-alueella pesiviin suuriin petolintuihin, jos niiden saalistusalueet suuntautuvat Piipsannevan tuulivoimapuiston hankealueelle. Potentiaalisia vaikutuksia voisi olla myös alueiden kautta muuttavalle ja alueella lepäilevälle linnustolle, jos Natura-alueella lepäilevät linnut liikkuisivat samanaikaisesti myös tuulivoimapuiston hankealueella tai toisinpäin. Alueet sijaitsevat keskeisiltä osiltaan kuitenkin yli 10 kilometrin etäisyydellä toisistaan, joten lintujen liikkuminen alueiden välillä, ja sitä kautta merkittävien vaikutusten esiintyminen on hyvin epätodennäköistä. Natura-alueen suuret petolinnut saattavat saalistaa hyvin laajalla alueella (ajoittain jopa yli 10 km), mutta Natura-alueen rehevien lintujärvien sekä suoalueiden läheisyyden vuoksi on todennäköisempää, että ne löytävät saaliinsa pääasiassa selvästi pesäpaikkaansa lähemmällä seuduilla. Kokonaisuudessaan sekä Piipsannevan tuulivoimahankkeen vaikutukset, että muiden seudun tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset Natura-alueelle arvioidaan vähäisiksi, eikä hankkeilla katsota olevan edes potentiaalisia

merkittäviä vaikutuksia niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon.

Edellä esitetyn perusteella luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen varsinainen Natura-arviointi Haapaveden lintuvedet ja suot Natura-alueelle ei olisi tarpeen. Natura-arvioinnin tarpeesta päättää lopullisesti alueellinen ELY-keskus.

#### 15.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Lähimmät luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat kohteet sijaitsevat niin etäällä Piipsannevan suunnitellun tuulivoimapuiston alueelta, että hankkeella ei ole lainkaan edes potentiaalisia vaikutuksia niiden suojeluperusteisiin ja muihin luontoarvoihin.

Myös linnuston perusteella suojeluohjelmiin sisällytetyt kohteet sijoittuvat niin etäälle, että tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia alueiden suojeluperusteisiin. Kyseisiin kohteisiin pätee sama, mitä edellä on kirjoitettu Haapaveden lintuvedet ja suot Natura-alueen osalta.

#### 15.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

*Taulukko 15-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
<b>Tuulivoimapuiston vaikutukset eläimistöön</b>					
Vaikutusten kohde		Vaikutusten aiheuttaja		Vaikutusten merkittävyys	
				VE1	VE2
<b>Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet</b>					
Natura-alueet	Natura-alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia ei muodostu. Vähäiset vaikutukset yksistään Piipsannevan tuulivoimahankkeesta tai seudun tuulivoimahankkeista yhteensä ovat mahdollisia.			vähäinen -	vähäinen -
Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA- ja FINIBA-alueet	Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että edes potentiaalisia merkittäviä vaikutuksia kohteiden suojeluperusteisiin ei muodostu			ei vaikutusta	ei vaikutusta

Taulukko 15-3. Piipsannevan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Orange	Light Orange	Yellow	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Red	Light Red	Orange	Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Red	Light Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Light Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

VE 1  
VE 2

### 15.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista tai sähkönsiirtoreitistä, että potentiaalisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi selkeitä vaikutusten vähentämis- tai lieventämiskeinoja ei voida esittää.

### 15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille on laadittu toimistotyönä olemassa olevaan aineistoon perustuen. Vaikutusarviointiin ei liity merkittäviä virhelähteitä tai epävarmuustekijöitä, jotka voisivat merkittävästi muuttaa arvioinnin lopputulosta.

## 16 VAIKUTUKSET RIISTALAJISTOON JA METSÄSTYKSEEN

### 16.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Ensijaisia vaikutusmekanismeja ovat tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset, tuulivoimaloiden ja huoltotiestön sekä sähkönsiirron rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (pinta-alan väheneminen, alueen pirstoutuminen, laadun muuttuminen). Huoltotiestö saattaa muodostaa myös estevaikutuksia, mutta pääasiassa ne kohdistuvat piennisäkkäisiin. Tiestöllä voi olla myös ns. käytävävaikutus, joka helpottaa ja ohjaa suurempien nisäkkäiden (mm. hirvet, suurpedot) liikkumista alueella tie-linjoja pitkin (Martin ym. 2010).

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.

Yleisesti ottaen tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi ja teollisemmiksi, mikä voi vaikuttaa metsästyksen harjoittamiseen. Voimat rajoittavat jossain määrin mm. latvalinnustuksen osalta vapaita ja turvallisia ampumasektoreita.

### 16.2 Vaikutusalue

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

Pienriistan osalta voimaloiden ja tieverkoston riistanelinympäristöjä pirstova vaikutus kohdistuu rakentamisalueiden läheisyyteen. Suurpetojen ja hirvieläinten osalta vaikutusalue voi olla laajempi.



Taulukko 16-1. Tuulivoimapuistojen keskeisimmät vaikutusmekanismit, vaikutusten laajuus ja ajallinen kesto (Helldin ym. 2012).

Vaikuttava tekijä		Vaikutuksen toteutumisen todennäköisyys (1= pieni, 4 = suuri)	Vaikutuksen laatu ja voimakkuus (-, +)	Vaikutusalueen laajuus	Vaikutuksen kesto
Isot petoeläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	- kohtalainen tai voimakas	pieni	lyhyt – pitkä
	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	- kohtalainen	pieni	pitkä
	Huoltoliikenne ja virkistyskäyttö	2	- heikko tai kohtalainen	laaja	pitkä
	Huoltoteiden este / käytävävaikutus	2	-, + heikko	pieni	pitkä
Hirvieläimet	Rakennusaikainen häiriö	2	- kohtalainen	pieni	lyhyt – pitkä
	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	1	- heikko	pieni	pitkä
	Huoltoliikenne	2	- heikko	pieni	pitkä
	Virkistyskäytön ja vapaa-ajan liikenne	2	- heikko tai kohtalainen	laaja	pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	-, + heikko	pieni	pitkä
	Huoltoteiden este- / käytävävaikutus	2	-, + heikko	laaja	pitkä
	Voimalinjat ja voimajohtoaukeat	2	- kohtalainen	pieni	pitkä
Pienemmät nisäkkäät	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu ja muu häiriö	2	- heikko	pieni	pitkä
	Elinympäristöjen muutos	2	- heikko tai kohtalainen	pieni	pitkä / pysyvä
	Huoltoteiden este- / käytävävaikutus	3	- heikko tai kohtalainen	pieni	pitkä

### 16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty Suomen riistakeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen (LuKe) aineistojen perusteella sekä hankealueella toimivien metsästysseurojen edustajia haastatteleamalla. Olemassa olevien aiempien tuulivoimahankkeiden haastatteluaineistojen sekä pohjoismaisen tutkimusaineiston perusteella arvioidaan tuulivoimahankkeiden vaikutuksia riistakantoihin sekä niiden liikkumiseen hankealueella.

Nykyisten metsästettävien riistakantojen sekä kyselyllä 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. Lisäksi alueiden maastoinventoinneissa on havainnointu riistalajistoa sekä riistan kannalta merkittäviä elinympäristöjä ja olosuhteita.

### 16.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Riistan ja metsästyksen osalta vaikutuskohteen herkkyyttä on arvioitu perustuen metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivien metsästysseurojen alueiden määrään, alueen riistan elinlinympäristöjen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon.

Muutoksen suuruusluokka on riistan ja metsästyksen osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin hanke vaikuttaa alueen metsästysmahdollisuuksiin ja metsästyskokemukseen sekä millaisia vaikutuksia hankkeella on alueella esiintyvän riistan elinympäristöihin. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus.

Herkkyytason ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijätietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

## 16.4 Nykytila

### 16.4.1 Alueella toimivat metsästysseurat ja riistakannat

Hankealue kuuluu Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueeseen. Hankealueella sijaitsevien maiden metsästysoikeus on vuokrattu hirvenmetsästyksen sekä pienpetopyynnin osalta Haapaveden Metsästysyhdistys ry:lle. Pienriistan osalta tietyillä Vapon omistamilla kiinteistöillä (kuva 16.1) metsästysoikeus on Vapon Erä ry:llä. Pääsääntöisesti muutoin hankealueella ei ole pienriistan metsästysoikeuksia vuokrattuna maanomistajilta seuroille. Vapon käytöstä poistuneita maita myydään tai vuokrasopimuksia puretaan ja metsästysoikeudet ennen pitkää Vapon Erän osalta alueella päättyvät.



Kuva 16.1. Vapon Erä ry:n metsästysoikeus hankealueella vuoden 2019 tilanteen mukaan.

Vapon Erän jäsenistössä Piipsannevan alueella metsästää vuosittain 1-5 henkilöä. Metsästys kohdistuu pelkästään vesilinnustoon ja alueella sorsastuksessa käytetään noutavaa koiraa. Vapon metsästysalueet ovat melko hajanaisesti hankealueella ja kohdistuvat pienille alueille, joilla on turvetuotannon vesiensuojelurakenteita tai riistaa varten kaivettuja kosteikoita. Osa vesistöistä säilyy niin kauan, kun turvetuotannon rakenteita ylläpidetään. Alue tuottaa runsaasti puolusukeltajasorsia ja se on ollut seuran kannalta hyvä vesilinnustusalue. Vapon Erän jäsenet tiedostavat, että toiminta alueella loppuu ja kosteikot muuttuvat sen myötä. Myös metsästysvuokraoikeuden alueet supistuvat vuosittain.

Jatkossa Vapon käytöstä poistuneiden maisen metsästysoikeus siirtyy uusille maanomistajille. Maanomistusolot alueella muuttuvat jatkuvasti ja vain osalle alueista metsästysoikeutta on vuokrattuna pienriistan osalta Haapaveden Metsästysyhdistykselle. Todennäköisesti alueen peltovaltaisuuden vuoksi pieneriistan metsästysoikeutta ei mielellään ole vuokrattu.

Haapaveden Metsästysyhdistys ry:n (HaMy) jäsenistöä haastateltiin loppuvuonna 2019. Haapaveden Metsästysyhdistys on iso seura ja sen jäsenistöön kuuluu tällä hetkellä noin 1200 henkilöä. Osa jäsenistöstä on ulkopaikkakuntalaisia. Seuralla on Piipsannevan alueella vain käytännössä hirvenmetsästysoikeus ja alue on merkittävä hirvenpyynnin kannalta. Lisäksi alueella on lupa pyytää pienpetoja.

Koko Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueella hirvenkaatolupia oli kaudella 2019 noin 200. Näistä 118 oli HaMy:n alueella ja Piipsannevan alueella metsästää Kytökylän hirviporukka, jossa on 22 metsästäjää. Kytökylän porukalla oli kaudella 2019 seitsemän aikuisen ja seitsemän vasan kaatoluvat. Pyyntilupien käyttöaste oli vuonna 2019 HaMy:n alueella 61 %.

Pienpetopyyntiä Piipsannevan alueella harrastetaan kohtalaisesti. Alue on myös ajokoirilla tahtaavan ketunmetsästyksen kohteena. Metsästysmuodoista kanalinustus hankealueella käytännössä kokonaan puuttuu. Alueen laajat pellot ja turvekentät keräävät kohtalaisia teerensoitimia.

Hirvikanta Piipsannevan aluella vaihtelee vuosittain. Alue elättää hyvin kesällä hirveä, sillä siellä on runsaasti lehtipuuvesaikkoa ja vaihtelevia rämeisiä seutuja sekä kosteikkoaluetta, joka on hirven kesälaitumina erinomaista aluetta. Tällä hetkellä koko Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueella etenkin talvehtivaa hirvikantaa verottaa alueen vahva susikanta.

Metsästäjien havaintojen mukaan alueella nykyisellään liikkuu yhden reviirin karhunaaras. Seudun susikanta on vahva ja mahdollisesti kahden eri reviirin yksilöitä liikkuu myös Piipsannevan seudulla. Alueen ei kuitenkaan todeta olevan minkään seudun susireviirin ydinaluetta. Piipsannevan vesi- ja peltolinnuston runsas poikastuotto houkuttelee alueelle yksittäisiä nuoria susia. Koko Haapaveden rhy:n alueella ilveskanta on viime vuosina vahvistunut ja ahmaa havaitaan säännöllisesti läpikulkijana.

## **16.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys**

### **16.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisaikaiset vaikutukset**

Tuulivoimapuistojen rakentamisaikaiset suorat vaikutukset riistalajiston elinympäristöihin arvioidaan pääsääntöisesti vähäisiksi, koska tuulivoimaloiden ja huoltotiestön alle jäävät elinympäristöt ovat enimmäkseen muuttuneita turvemaita, pensaikkoja ja peltoja. Etelä- ja itäosassa muutoksen kohteena on jo entuudestaan pirstoutunut ja puustoltaan nuori talousmetsä. Menettävän riistan elinympäristön pinta-ala ja rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on melko vähäinen suhteessa alueen kokonaislaajuuteen. Etenkin suurikokoisille ja laajalla alueella liikkuville nisäkkäille, kuten esim. hirvieläimille ja suurpedoille, vaikutukset jäävät lieviksi, koska muutoksia ilmenee vain hyvin pienellä osalla eläinten elinalueista (Arnett ym. 2007). Toisaalta alueelle lisääntyvä hyväkalkuinen tiestö lisää ennestään alueen ihmisvaikutteisuutta mm. suurpetojen kannalta.

Alueella on nykytilassaan runsas lehtipuuvesaikko ja pioneerivaiheen kasvillisuutta sekä kosteikkokasvillisuutta. Hankkeen rakentamisen myötä lehtipuutaimikoiden määrä aluksi rakentamisalueiden laiteilla lisääntyy entisestään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, huoltotiestön reunoille ja maakaapelireittien alueelle kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uutta elinympäristöä ja

ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja karpän kantoihin. Hankkeen rakentaminen ei merkittävästi muuta alueen nykyolosuhteita riistan ruokailualueina.

Tuulivoimapuistojen rakentamisaikaiset häiriöt todennäköisesti jossain määrin karkottavat suurriistaa hankealueelta, mutta häiriö on luonteeltaan lyhytkestoista eikä sen vaikutus ulotu laajalle alueelle tai ajallisesti pitkälle ajalle. Rakentaminen toteutetaan asteittain ja vain tietyssä osassa laajaa aluetta, jolloin osa hankealueesta säilyy aina eläimistön kannalta rauhallisempuna alueena ja eläinten on mahdollista siirtyä aktiivisilta rakentamisalueilta etäämmälle. Riistaeläimistä rakentamisen aikaiselle häiriölle herkimpiä ovat suurpedot (Berger 2007). Hankealueilla satunnaisesti esiintyvät suurpedot tulevat todennäköisesti välttelemään alueita tuulivoimapuistojen rakentamisen aikana. Keskikokoisiin petoeläimiin (mm. kettu) häiriövaikutus arvioidaan vähäisemmäksi, sillä ne ovat usein sopeutuneempia ihmisen läsnäoloon ja niiden elinalueet sijoittuvat usein myös ihmisen muuttamiin elinympäristöihin (Ordenanan ym. 2010). Tuulivoimapuistojen rakentamisaikainen häiriö on väliaikaista ja sen merkitys riistalajiston kannalta arvioidaan kokonaisuudessaan korkeintaan kohtalaiseksi.

#### 16.5.2 Tuulivoimapuiston toiminnanaikaiset vaikutukset riistakantoihin ja metsästäytseen

Tuulivoimapuistojen toiminnanaikaisen häiriön suuruus ja vaikutusalueen laajuus arvioidaan riistalajiston kannalta melko vähäiseksi, koska tutkimusten perusteella riistaeläinten ei ole todettu laajamittaisesti karttavan toiminnassa olevia tuulivoimapuistoalueita (Helldin ym. 2012). Esimerkiksi rusakon, ketun ja poron esiintymisessä sekä käyttäytymisessä tuulivoimaloiden läheisyydessä ei ole havaittu muutoksia (Menzel & Pohlmeier 1999). Tuulivoimaloista aiheutuvan äänen vaikutukset lähialueella liikkuvalla lajistolle arvioidaan melko vähäiseksi, sillä syntyvä ääni tuulivoimalan juurella on noin 50–60 dB. Lisäksi hankealueen riistakannat ovat elinvoimaisia, joten hankkeen rakentamisesta ei arvioida olevan merkittäviä kantaa alentavia vaikutuksia milläkään alueella esiintyvälle lajille.

Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset eläimiin vaihtelevat ja ne riippuvat mm. eläinlajista, vuorokauden- ja vuodenajasta sekä liikenteen intensiteetistä. Lisääntymisaikana eläimet välttelevät tiealueita selvemmin, kuin muuna aikana (Martin ym. 2010). Huoltotiestö on ominaisuuksiltaan lähinnä metsäautotiestön kaltaista, sillä ajonopeudet ovat alhaisia ja huoltoliikenteen määrä on melko pieni (korkeintaan muutama auto / päivä). Tuulivoimaloiden huoltoliikenteen vaikutukset riistaeläimistöön arvioidaan vähäisiksi alueen historiaan suhteutettuna, sillä alueella on liikkunut vuosikymmeniä ajoneuvoja päivittäin. Huoltotiestö parantaa metsäalueiden ja muiden kohteiden saavutettavuutta, jolloin tiet voivat lisätä alueita virkistyskäyttöön käyttävien ihmisten liikkumista (mm. marjastus, sienestys, metsästys ja huviajelu), mutta liikenteen lisääntyminen arvioidaan melko vähäiseksi, koska alueella on jo nykyisellään melko runsas metsäautotieverkosto ja liikennöinti. Lisäksi alueiden riistaeläimistö on todennäköisesti jo osin totunut alueilla tapahtuvaan liikenteeseen.

Hankealueelle sijoittuu vähemmän kanalinnuille soveliaista metsäistä elinympäristöä. Tuulivoimahanke yleisesti heikentää kanalintujen elinympäristöjä lisäämällä elinympäristöjen pirstoutumista yhdessä metsätalouden kanssa ja tällä on usein kanalintujen paikallisia populaatiokojoja heikentävä vaikutus. Piipsannevan osalta hankkeen kokonaisuutena aiheuttamaa vaikutusta ei arvioida kuitenkaan merkittävyydeltään suureksi lajeilla, joihin kohdistuu myös metsästyspaineita. Metsäkanalintupoikueet viihtyvät soiden ja rämelaitteiden reunavyöhykkeillä, missä esiintyy kanalintujen poikasille tärkeää hyönteisravintoa. Kanalinnuille arvokkaita alueita ovat erityisesti ojittamattomien soiden laitteet, joita ei hankealueelle sijoitu vaan alue on kokonaisuudessaan voimakkaasti muokattua ja sisältää runsaasti ojalinjastoa, eikä aluetta voi sen perusteella pitää kanalinnuston poikastuotun kannalta hyvänä alueena. Alueelle ei sijoitu sellaista metsäistä seutua, jolta olisi pesimälinnustoinventoinneissa paikannettu vakiintunutta metsäsoidinta.

Tuulivoimahankkeissa yleisesti metsästyksen kohdistuvat vaikutukset eivät johdu niinkään riistalajien kantojen heikkenemisestä, vaan mahdollisista riistan elinalueiden ja kulkureittien muuttamisesta, jolloin riistalajit siirtyisivät muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Piipsannevan kohdalla vaikutukset alueella tapahtuvaan virkistyskäyttöön kohdistuvat Vapon Erän seurueeseen ja sen jäsenet ovat tietoisia alueen muutoksista, joita tapahtuu jatkuvasti ilman tuulivoimahanketta. Vaikutusta pienen seurueen virkistyskäytön heikkenemiselle ei arvioida merkittäväksi.

Hirvenmetsästys on hirviporukan jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvenmetsästys koetaan yhteiskunnallisesti tärkeäksi metsästysmuodoksi. Hirvenmetsästäjät eivät koe voimailoiden aiheuttamia visuaalisia haittoja suuriksi, jos hirvet edelleen liikkuvat hankealueilla eikä metsästys aiheuta liikaa vaaratilanteita tuulivoimaloiden tai huoltotiestön käyttäjille.

Hirven liikkuminen ja viihtyminen hankealueen ympäristössä voi muuttua tuulipuiston rakentamisen myötä. Vaikutuksen suuruus riippuu rakentamisalueen laajuudesta ja on todennäköisesti suurimmillaan juuri rakentamisaikana, jolloin ihmistoiminnan aiheuttama häiriö on voimakainta. Eripuolilta Pohjois-Pohjanmaata ja Etelä-Lappia saatujen metsästäjien kokemusten perusteella, rakennettujen voimaloiden vaikutus hirvien liikkumiseen on havaittu olevan suhteellisen vähäinen ja hirvien on todettu liikkuvan alueilla lähes entisellä tavalla. Voimalat eivät ole merkittävästi muuttaneet hirvenmetsästystä alueella. Havainnot koskevat enimmäkseen metsästyskauden aikaa eikä niiden perusteella voida arvioida vaikutuksia hirven vasomisaikaiseen käyttäytymiseen, jolloin hirvilehmät hakeutuvat rauhallisille vasomisalueille. Rakentamisen aikaiset vaikutukset hirvieläimiin arvioidaan vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi, sillä rakentamisen aikainen häiriö ei välttämättä karkota hirviä varsinaisia rakentamisalueita merkittävästi laajemmalla alueella.

Haapaveden metsästysseuran jäsenistössä alueella hirvenmetsästystä harjoittava seurue voi jatkossakin metsästää hirveä alueella, vaikka voimalat rakentuisivat. Hankeen ei arvioida heikentävän alueella olevaa hirvikantaa tai vähentävän hirviyksilöiden viipymisaikaa alueella nykytilanteeseen verrattuna.

Tuulivoimapuiston alueita ei aidata eikä jokamiehen oikeudella kulkemista alueilla rajoiteta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla turvallisuusnäkökohtien vuoksi. Tuulivoimaloiden rakenteet eivät estä ampumista alueella, etenkin kun se hirvenmetsästyksessä tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon. Haulikolla ampumisesta ei arvioida aiheutuvan riskiä tuulivoimaloiden rakenteille.

Haastattelussa Haapaveden metsästysyhdistyksen jäsenistön ennakkokäsitys tuulivoimaloiden vaikutuksesta hirvien liikkumiseen on, että aluksi hirvet väistyvät alueelta ja ajan myötä hirvet palaisivat ja tottuisivat muuttuneeseen elinympäristöön. Kokemusperäistä tietoa tästä ei kuitenkaan alueelta ole, koska seuran alueella ei sijaitse entuudestaan tuulivoimaloita.

Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Lapin toiminnassa olevilla tuulipuistoalueilla metsästävilta seuroilta saatujen havaintojen (FCG Suunnittelu ja tekniikka, suulliset tiedustelut, hankkeiden sidosryhmätapaamiset vuosina 2017-2020) perusteella voimaloiden vaikutus hirvien liikkumiseen on kuitenkin havaittu olevan suhteellisen vähäinen, hirvien on ainakin metsästysaikaan todettu liikkuvan alueilla lähes entisellä tavalla, eivätkä toiminnassa olevat voimalat ole merkittävästi muuttaneet hirvenmetsästystä alueella.

## 16.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Taulukkoon 16-1 on koottu yhteenvetona vaikutuksen aiheuttaja vaikutuskohteittain sekä vaikutusten merkittävyys. Piipsannevan alueen riistakannat ovat muodostuneet vuosikymmeniä muutoksen alaisena olevalle laajalle alueelle, eikä tuulivoimapuiston rakentaminen merkittävästi heikennä alueen riistakantoja. Turvetuotannosta poistuva alue, joka ei tule peltoviljelyyn, umpeutuu ja pusikoituu ajan myötä. Kasvillisuuden ns. normaalilla sukkessiokehityksellä on tuulivoimasta riippumatta riistakantojen elinympäristöjä muuttava vaikutus, joka saattaa vähentää alueelta tiettyjä lajeja tai niiden määriä.

Alueen metsästettävyyteen hanke ei vaikuta merkittävästi. Alue ei ole ennestään erämainen ja metsäinen seutu, vaan tiestön ja ihmisen muokkaaman kanavaverkoston määrä on huomattava.

Alueen rakentumisen aikana hyvällä tiedottamisella turvataan alueella toimivan hirviporukan metsästysmahdollisuudet ja turvallisuuskysymykset.

Taulukko 16-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
<b>Tuulivoimapuiston vaikutukset riistalajistoon ja metsästyksen</b>					
Vaikutusten kohde		Vaikutusten aiheuttaja		Vaikutusten merkittävyys	
				<b>VE1 ja VE 2</b>	
Riistakannat	Vaikutusta paikallisille riistakannoille voi aiheutua etenkin rakentamisen aikana. Hirven on todettu liikkuvan jo rakentuneilla tuulivoima-alueilla normaalisti. Alueen riistakannat ovat tottuneet jatkuvasti muutoksen alla oleviin elinympäristöihin, joten väliaikainen häiriövaikutus ei vähennä nykyisin metsästettäviä kantoja. Alueen elinympäristöjen umpeutuminen pitkällä aikavälillä johtuu muista syistä ja sillä voi olla lajiston määrää vähentävä vaikutus.		vähäinen -		
Metsästyksen järjestelyt ja toteuttaminen	Alueella aiemmin toteutuva Haapaveden Metsästysyhdistyksen hirvenmetsästys voi jatkua alueella entiseen tyyliin myös voimaloiden rakentumisen jälkeen.		vähäinen -		
Alueen virkistyskäyttö	Vapon Erän virkistyskäyttö alueella loppuu, kun turvetuotanto loppuu. Haapaveden Metsästysyhdistyksellä on ollut alueella hirvenmetsästysoikeus sekä pienpepopyyntiä, jotka jatkuvat. Alueen muu virkistyskäyttö voi toteutua, kuten tähänkin saakka. Metsäisiä alueita on vähäisesti, mutta niillä on edelleen jokamiehen oikeus. Aluetta ei aidata eikä liikkumista estetä. Turvallisuuksäännöksiä on voimaloiden lähellä noudatettava. Sähkömuuntamoiden alueet aidataan.		vähäinen -		
			vähäinen +		

Taulukko 16-3. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

		Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Vähäinen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Vähäinen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	→	Orange	Light Orange	Yellow	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	→	Red	Light Red	Orange	Yellow VE 1 VE 2	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	→	Dark Red	Red	Light Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	→	Dark Red	Dark Red	Light Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

## 16.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Riistaeläimiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää kosteikkosuunnittelulla, jolloin aluella vahvaa puolisukeltajasorsakantaa ylläpitävä kosteikko säilyy jossain määrin tai siirtyy toisaalle. Alueella ei välttämättä ole jatkossa kuitenkaan laajan harrastajakunnon virkistysalueita vesilinnustuksen osalta, mikäli alueiden pienriistan metsästysoikeutta ei vuokrata edelleen.

Tuulipuiston rakentamisen aikaisia vaikutuksia metsästykselle voidaan vähentää keskustelemalla ja tiedottamalla metsästäjiä esimerkiksi hirvenmetsästyksen aikaan tapahtuvan voimaloiden rakentamisen vaiheistuksesta, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä.

## 16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuiston vaikutuksia riistaeläinten elinympäristöihin, käyttäytymiseen ja viihtymiseen tuulipuiston alueella ei voida tarkasti arvioida tai verrata muihin tuulipuistohankkeisiin, sillä alueiden ominaispiirteet ja riistan kulkureitteihin ja elinpiireihin liittyvät tekijät vaihtelevat suuresti myös alueen nykyisen tilan jatkuvan muutoksen ja susikannan tilanteen vuoksi.

Metsästykseseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästysalueiden vähenemiseen tai varsinaiseen metsästyksen harjoittamiseen (luvallisuus, turvallisuus, jne.) vaikuttavien muutosten osalta tuulipuiston toteutukseen liittyvät epävarmuudet ovat vähäisiä.

## 17 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

### 17.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

#### 17.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyvyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenteeseen, äänimaisemaan ja valo-olosuhteisiin kohdituvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

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

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyvyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Asumisviihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

#### 17.1.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä ja loma-asutuksesta. Arviotavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutettiin asukaskysely. Kysely toteutettiin postikyselynä ja se kohdennettiin 500 kotitalouteen, asuinrakennusten ja lomarakennusten omistajille, hankkeen keskeisellä vaikutusalueella. Kyselyssä selvitettiin hankealueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista ja vaikutuksista mm. virkistyskäyttöön, maisemaan ja asumisviihtyvyyteen. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenvedo kohdassa 17.1.4. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 3.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.



### 17.1.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

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 muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

### 17.1.4 Nykytila

#### *Vakituinen ja loma-asutus*

Hankealue sijaitsee Haapaveden kaupungin itäosassa rajautuen Siikalatvan ja Kärsämäen kunnanrajoihin. Vuoden 2018 lopussa Haapavedellä oli 6 854 asukasta, Siikalatvalla 5 301 asukasta ja Kärsämäellä 2 613 asukasta. Lomarakennuksia oli vuoden 2018 lopussa Haapavedellä 516, Kärsämäellä 114 ja Siikalatvalla 967. (Tilastokeskus, kuntien avainluvut 2019).

Asutus on keskittynyt pääosin Haapaveden keskustaan ja Haapajärven ympäristöön. Haapaveden keskusta sijoittuu noin 7,5 kilometriä hankealueesta länteen. Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua. Hankealuetta lähimmät kylät ovat Kytökylä länsipuolella (asutus lähimmillään noin 4,9 kilometriä lähimmästä voimaloista), Leskelä koillispuolella (4,4 km) ja Aittokylä lounaispuolella (5,8 km). Lähimmät pienkylät ovat Ojakylä pohjoispuolella (lähimmillään noin 2,4 kilometriä lähimmästä voimaloista), Leppiojanperä luoteispuolella (2,0 km) ja Lehonsaari länsipuolella (2,5 km). Kylien lisäksi asutusta sijoittuu teiden varsille.

Hankealueelle sijoittuu yksi autiotalo hankealueen pohjoisrajalle. Lähin tyhjillään oleva asuinrakennus sijaitsee hankealueen itäpuolella kuntarajan tuntumassa, noin 1,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta. Muu asutus sijoittuu vähintään kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista, hankealueen pohjoispuolella Savikoskenperällä, Ojakylässä ja Hatuperällä, luoteispuolella Leppiojanperällä, länsipuolella Lehonsaarella ja eteläpuolella Koivikossa. Hankealueen itä- ja kaakkoispuolella ei ole asutusta lukuun ottamatta edellä mainittua yhtä asuinrakennusta.

Hankealueelle ei sijoitu lomarakennuksia. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu hajanaista loma-asutusta vakituisen asutuksen lomaan. Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle noin 1,1 kilometrin etäisyydelle ja itäpuolelle noin 1,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta. Muut ympäristön lomarakennukset sijoittuvat vähintään kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista.

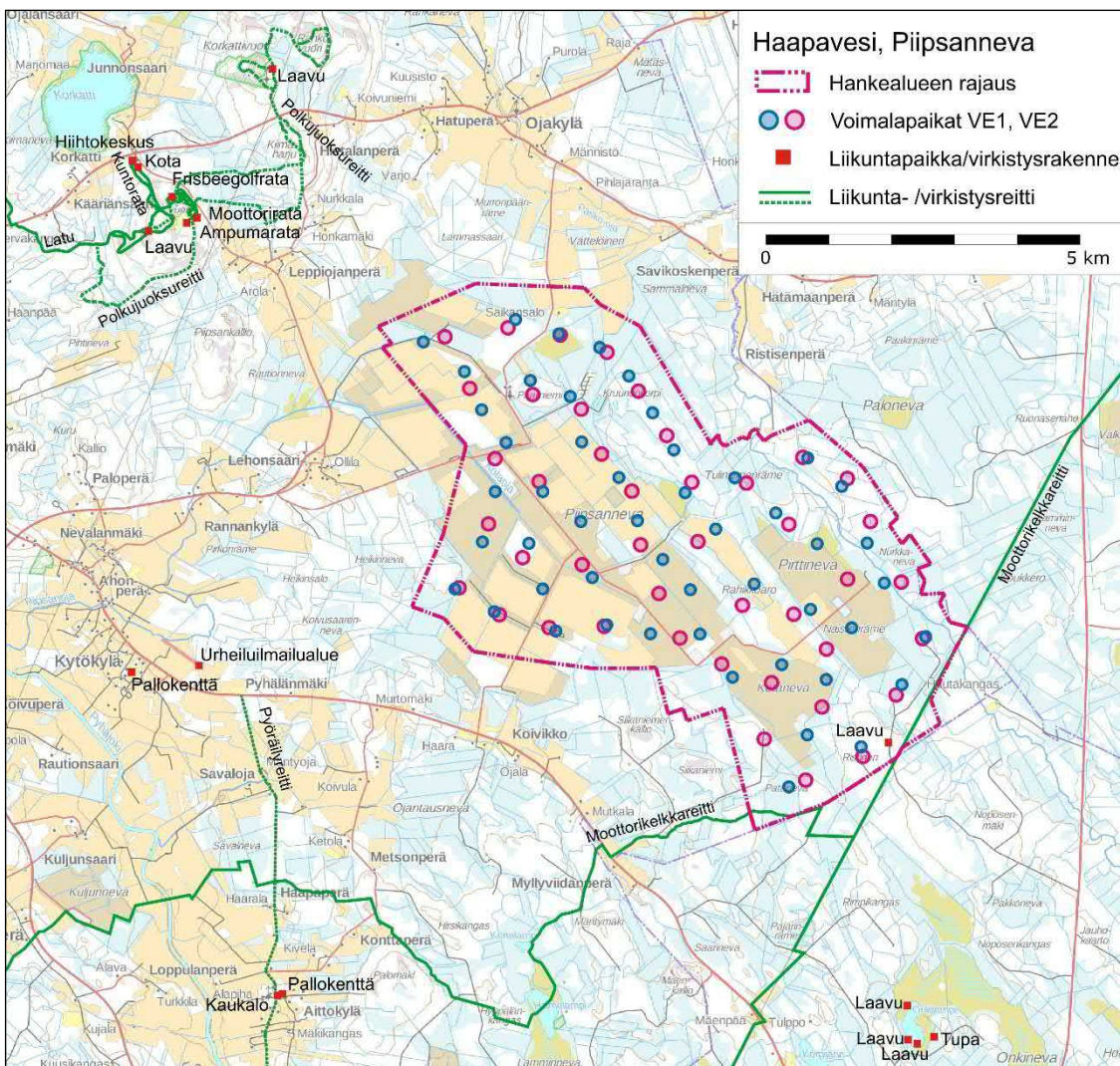
Asuinrakennusten ja lomarakennusten määrä ja sijoittuminen hankealueen läheisyydessä on esitetty luvussa 7 taulukossa 7-1 ja kuvassa 7.4.

#### *Virkistyskäyttö*

Hankealue on pääosin turvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden käytössä. Alueella on kattava tieverkosto. Hankealueen eteläosassa on Haapaveden seurakunnan laavu ja alueen eteläosiin sijoittuu moottorikelkkareitti. Hankealueen metsästysoikeus on vuokrattu hirvenmetsästyksen osalta Haapaveden Metsästysyhdistys ry:lle. Pienriistan osalta Vapon omistamalla kiinteistöillä metsästysoikeus on Vapon Erä ry:llä ja muutoin Haapaveden Metsästysyhdistyksellä. Alue kuuluu Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueeseen.

Hankealueen luoteispuolelle lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu Aakonvuori, jossa on mm. ampumarata, moottorirata ja kuntorata/latuverkostoja. Hankealueen kaakkoispuolella lähimmät virkistysrakenteet (Onkilammen laavut ja tupa) sijoittuvat noin neljän kilometrin etäisyydelle voimaloista. Haapaveden lentokenttä (4,2 km) ja pyöräilyreitti (3,8 km) sijoittuvat hankealueen länsipuolelle.

Asukaskyselyn perusteella hankealuetta tai sen lähialueita käytetään paikallisesti jonkin verran virkistystarkoituksiin: hankealueella ilmoitti liikkuvansa päivittäin 5 %, viikoittain 18 %, kuukausittain/kausiluontoisesti 27 % ja harvemmin 32 % vastaajista. 17 % vastaajista ilmoitti, ettei liiku alueella koskaan. Asukaskyselyn mukaan hankealueen suosituin käyttötarkoitus on luonnon tarkkailu. Seuraavaksi suosituimmat käyttötarkoitukset ovat ulkoilu ja lenkkeily sekä marjastus ja sienestys. Metsästyksen hankealuetta ilmoitti käyttävänä 24 % kyselyyn vastanneista.



Kuva 17-1. Hankealueelle sijoittuvat virkistyskäyttörakenteet sekä lähiympäristön muut virkistyskäyttöreitit ja -rakenteet.

### 17.1.5 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 3.

#### Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely Haapaveden Piipsannevan tuulivoimahankkeen vaikutusalueen asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille. Kysely toteutettiin postikyselynä joulukuussa 2019 ja tammikuussa 2020. Kysely lähetettiin 500 kotitalouteen. Vastauksia kyselyyn saatiin 121 kappaletta, joten vastausprosentti oli 24.

### Vastaajien taustatietoja

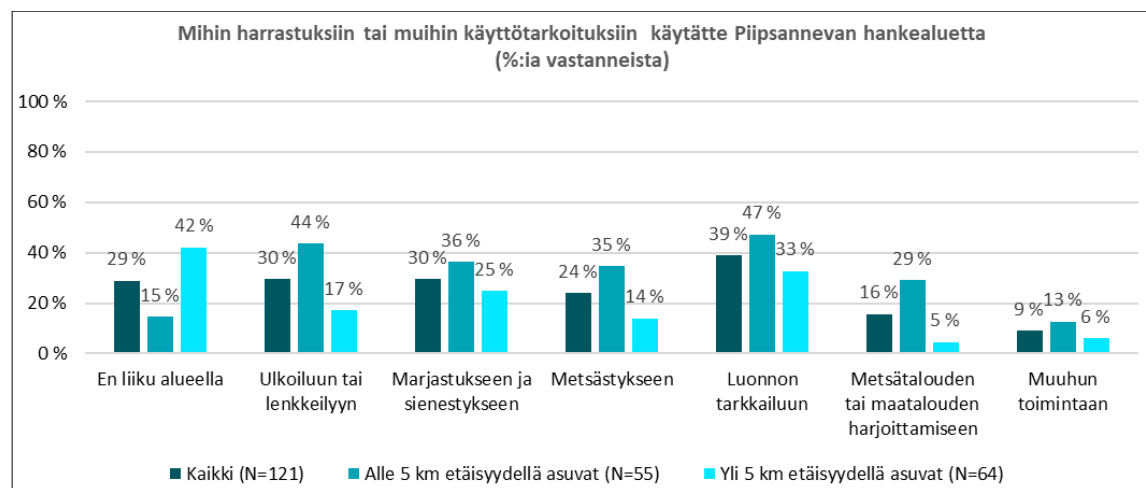
Kyselyyn vastanneista:

- 79 % oli vakituisia asukkaita ja 12 % vapaa-ajan asukkaita
- 40 % oli yli 64-vuotiaita, 55 % 25-64-vuotiaita ja 2 % alle 25-vuotiaita
- 45 % asui tai omisti lomarakennuksen alle viiden kilometrin etäisyydellä ja 53 % yli viiden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista
- 16 % asui tai omisti lomarakennuksen alle yhden kilometrin etäisyydellä ja 68 % yli yhden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtoreiteistä
- 12 % omisti maata tuulivoimapuiston alueella ja 7 % sähkönsiirtoreittien alueella, 2,5 % omisti maata sekä tuulivoimapuiston että sähkönsiirtoreittien alueella
- 73 % on käynyt voimalan juurella tai nähnyt voimaloita lähietäisyydeltä.

Noin kolmannes (32 %) kyselyyn vastanneista pitää ilmastonmuutosta vakavana asiana ja 22 % ilmoitti huolestuneisuuden ilmastomuutoksesta lisääntyneen viimeisen kahden vuoden aikana. Vastanneista 27 % pitää tärkeänä, että Suomen hallitus tekee toimenpiteitä torjuakseen ilmastonmuutosta ja 29 % vastanneista, että oma kotikunta tekee toimenpiteitä torjuakseen ilmastonmuutosta.

### Hankealueen nykyinen käyttö

Piipsannevan hankealuetta ilmoitti käyttävänsä päivittäin, viikoittain tai kuukausittain/kausi- luontoisesti puolet (50 %) asukaskyselyyn vastanneista. Piipsannevan hankealuetta käytetään eniten luonnontarkkailuun (39 % vastanneista), marjastukseen ja sienestykseen (30 % vastanneista) ja ulkoiluun tai lenkkeilyyn (30 %). Metsästyksen aluetta käyttää 24 % kyselyyn vastanneista. Muina käyttötarkoituksina mainittiin muun muassa läpikulku, työskentely, moottorikelk- kailu ja kalanpoikasten kasvatusta. Osa vastaajista korosti alueen merkitystä muuttolintujen py- sähdyspaikkana sekä eläinten asuinpaikkana. Vastanneista 29 % ilmoitti, ettei liiku alueella lain- kaan.



Kuva 17-2. Piipsannevan hankealueen nykyinen käyttö.

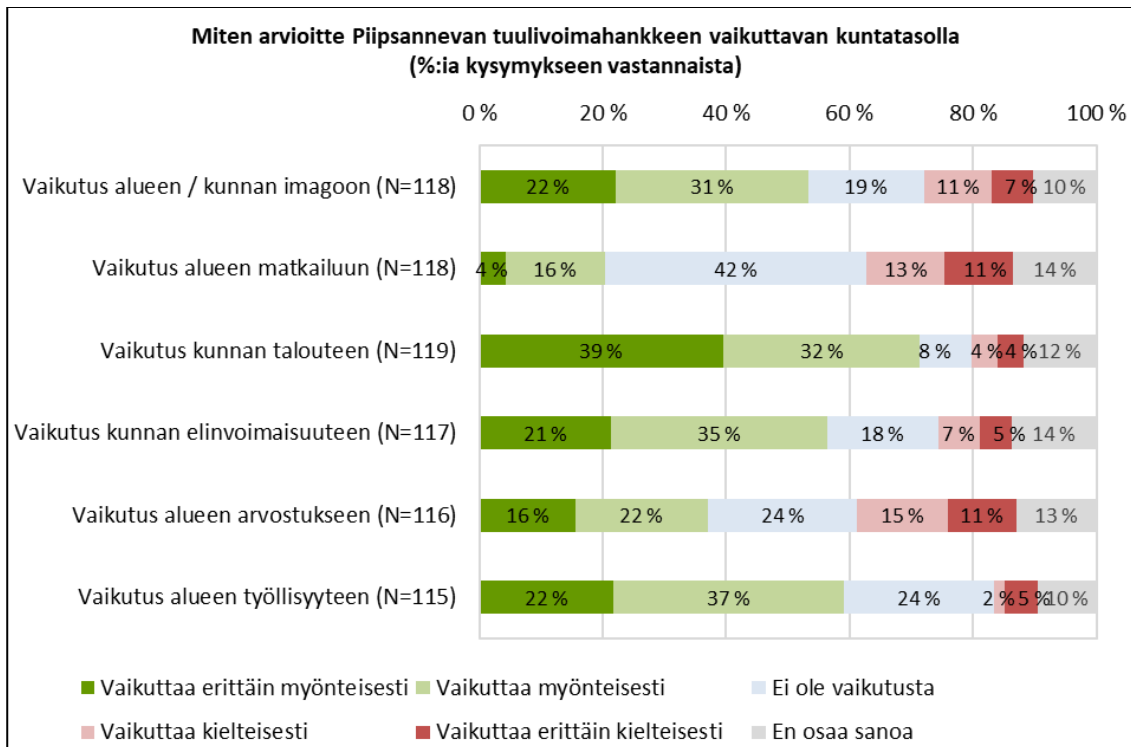
### Suhtautuminen tuulivoimaan yleisesti

Kyselyyn vastanneista 47 % piti tärkeänä, että Suomi vähentää riippuvuutta tuontienergiasta. Vastanneista 48 % kannattaa aurinkovoiman ja 31 % tuulivoiman lisäämistä Suomessa. Vastanneista 33 % pitää tuulivoimaa kestäväenä ja luonnonvaroja säästävänä energiamuotona. Tuulivoimaa ei kuitenkaan haluta oman asuinalueen lähiympäristöön. Vastanneista 22 % arvioi, etteivät lähiympäristön asukkaat ajan kuluessa totu tuulivoimaloihin vaan kokevat ne häiritsevinä. Kyselyyn vastanneista 25 % suhtautuu tuulivoimaan nykyisin myönteisemmin kuin aiemmin. Noin kolmannes (32 %) vastaajista oli sitä mieltä, että tuulivoimaa tulee lisätä Haapavedellä.

### Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

#### Vaikutukset kuntatasolla

Kyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimahankkeen vaikuttavan myönteisimmin kunnan talouteen ja työllisyyteen. Myönteisesti tai erittäin myönteisesti tuulivoimahankkeen arvioi vaikuttavan kunnan talouteen 71 % vastanneista ja alueen työllisyyteen 59 % vastanneista. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan alueen arvostukseen ja alueen matkailuun. Kielteisesti tai erittäin kielteisesti tuulivoimahankkeen arvioi vaikuttavan alueen arvostukseen 26 % vastanneista ja alueen matkailuun 24 % vastanneista.



Kuva 17-3. Vastajien arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla.

#### Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön viihtyisyyteen

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi viihtyisäksi tai erittäin viihtyisäksi nykytilanteessa 90 % kyselyyn vastanneista, Piipsannevan tuulivoimahankkeen valmistumisen jälkeen 55 % kyselyyn vastanneista sekä Piipsannevan ja muiden Haapavedelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden valmistumisen jälkeen 54 % kyselyyn vastanneista.

#### Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön maisemaan

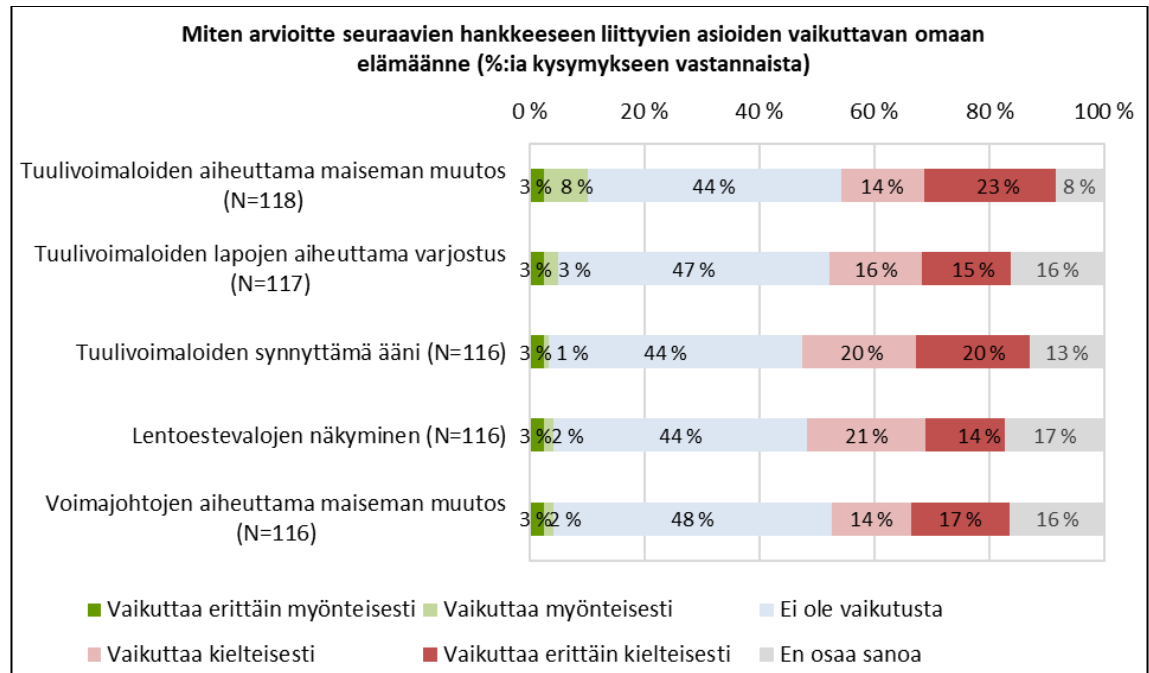
Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön maiseman arvioi viihtyisäksi tai erittäin viihtyisäksi nykytilanteessa 93 % kyselyyn vastanneista, Piipsannevan tuulivoimahankkeen valmistumisen jälkeen 51 % kyselyyn vastanneista sekä Piipsannevan ja muiden Haapavedelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden valmistumisen jälkeen 52 % kyselyyn vastanneista.

#### Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön harrastusmahdollisuuksiin

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön harrastusmahdollisuudet arvioivat hyviksi tai erittäin hyviksi nykytilanteessa 95 % kyselyyn vastanneista, Piipsannevan tuulivoimahankkeen valmistumisen jälkeen 65 % kyselyyn vastanneista sekä Piipsannevan ja muiden Haapavedelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden valmistumisen jälkeen 63 % kyselyyn vastanneista.

**Vaikutukset omaan elämään**

Vain harva kyselyyn vastannut arvioi tuulivoimahankkeen vaikutukset omaan elämäänsä myönteisiksi. Eniten kielteisiä vaikutuksia omaan elämään kyselyyn vastanneet arvioivat olevan tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä (40 % arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi) ja tuulivoimaloiden aiheuttamalla maiseman muutoksella (37 % arvioi vaikutukset kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi). Toisaalta 44-48 % vastanneista arvioi, ettei tuulivoimaloilla tai voimajohtoilla ole vaikutusta omaan elämään. Lähellä tuulivoimapuistoa asuvat arvioivat vaikutukset kielteisemmiksi kuin kauempana asuvat.



Kuva 17-4. Vastajien arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään.

**Vaikutukset asuinalueen tai vapaa-ajan asunnon lähiympäristön arvostukseen**

Asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristön arvioi arvostetuksi tai erittäin arvostetuksi asuin- ja vapaa-ajan asuntoalueeksi nykytilanteessa 68 % kyselyyn vastanneista, Piipsannevan tuulivoimahankkeen valmistumisen jälkeen 31 % kyselyyn vastanneista sekä Piipsannevan ja muiden Haapavedelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden valmistumisen jälkeen 31 % kyselyyn vastanneista.

**Tuulivoimahankkeen vaikutukset hankealueen käyttömahdollisuuksiin**

Kaikki käyttömahdollisuudet huomioon ottaen 42 % kyselyyn vastanneista arvioi, ettei Piipsannevan tuulivoimahankkeella ole vaikutuksia hankealueen käyttömahdollisuuksiin. Kyselyyn vastanneista 14 % arvioi hankkeen vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 28 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kielteisimminkin tuulivoimahankkeen arvioitiin vaikuttavan alueen metsästäysmahdollisuuksiin ja luonnon tarkkailuun. Kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi vaikutukset metsästyksen arvioi 44 % ja luonnon tarkkailuun 40 % kyselyyn vastanneista.

**Sähkönsiirron tarvitsemien voimajohtojen vaikutukset alueen käyttömahdollisuuksiin**

Kaikki käyttömahdollisuudet huomioon ottaen lähes puolet (49 %) kyselyyn vastanneista arvioi, ettei sähkönsiirron tarvitsemien voimalinjoiden rakentamisella ole vaikutuksia alueen käyttömahdollisuuksiin. Kyselyyn vastanneista 10 % arvioi sähkönsiirtoreittien vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi ja 24 % kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Kielteisimminkin sähkönsiirron tarvitsemien voimalinjoiden rakentamisen vastaajat arvioivat vaikuttavan alueen metsästäysmahdol-

lisuuksiin, luonnon tarkkailuun ja metsätalouden harjoittamiseen. Kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi vaikutukset metsästyksen arvioi 28 %, luonnon tarkkailuun 28 % ja metsätalouden harjoittamiseen 27 % kyselyyn vastanneista.

#### *Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset*

Asukkaiden mainitsemia merkittävimpiä haitallisia vaikutuksia ovat haitat eläimille ja erityisesti linnuille, muutokset maisemassa ja meluhaitat. Eläimistä mainittiin erityisesti muuttolinnut kuten joutsenet ja kurjet sekä metsäkanalinnut. Erään vastaajan mukaan tuulivoimapuistojen vaikutusten arvioinneissa kuitenkin yleisesti korostetaan liikaa eläimiin kohdistuvia haittoja, kun taas ihmisten hyvinvointi ja sen menettäminen eivät saa riittävästi painoarvoa. Merkittävimpinä myönteisinä vaikutuksina mainittiin vaikutukset kaupungin talouteen (verotulojen lisääntyminen), työllisyysvaikutukset erityisesti rakennusvaiheessa sekä energian tuottaminen ympäristöystävällisesti.

*Taulukko 17.1. Kyselyyn vastanneiden näkemykset Piipsannevan tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).*

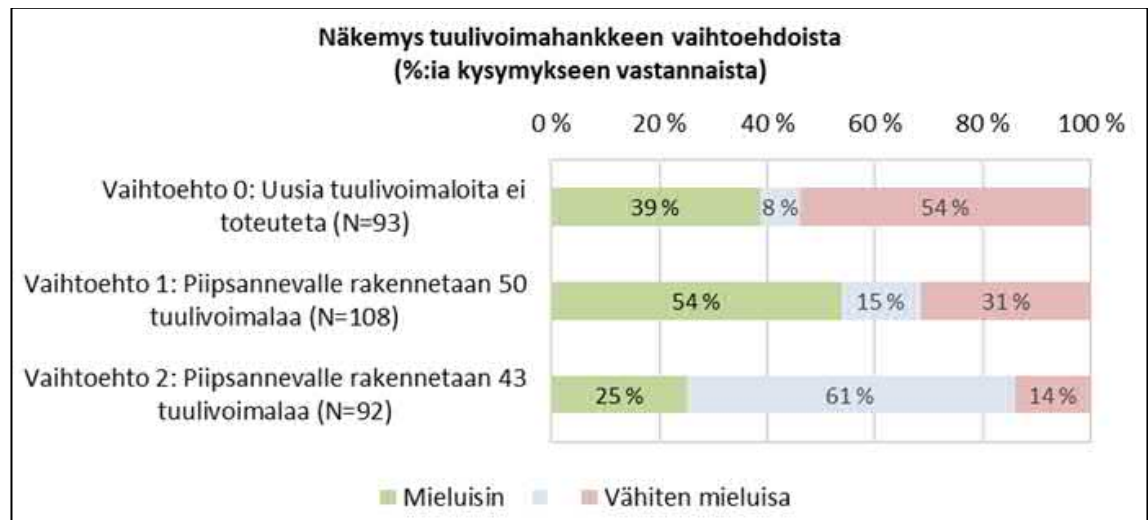
Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Vaikutukset kaupungin talouteen (27)	Haitat eläimille / linnuille (23)
Työllisyysvaikutukset (26)	Muutokset maisemassa (22)
Ympäristöystävällinen energia (15)	Meluhaitat (22)
Uudet ja parannettavat tieyhteydet (6)	Haitat ympäristölle/luonnolle (8)
Sähkön tuotanto (6)	Terveyshaitat (7)
Tulot maanomistajille (4)	Varjostus / välke / lentoestevalot (6)
Alueen imago (3)	Sähkönsiirtolinjojen /voimajohtojen haitat (5)
	Haitat metsästykselle (4)
	Infraäänit ja matalataajuushumina (4)
	Kiinteistöjen arvon aleneminen (4)
	Asumisviihtyisyyden heikkeneminen (4)
	Kansalaisten eripurana lisääntyminen (3)

#### *Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen*

Kyselyyn vastanneet olivat varsin yksimielisiä siitä, että Piipsannevan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten selvittäminen on hyvä asia. Vastanneista 88 % oli väittämän kanssa täysin (66 %) tai melko (22 %) samaa mieltä. Väittämän ”Piipsannevan alue soveltuu tuulivoimaloiden rakentamiseen” kanssa oli kaikista vastaajista 37 % täysin samaa mieltä ja 17 % täysin eri mieltä (lähellä asuvista 21 % oli täysin samaa mieltä ja 26 % täysin eri mieltä). Teiden ja tieyhteyksien rakentamista alueelle piti lähes puolet (49 %) vastanneista hyvänä asiana (lähellä asuvista 38 %).

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää kommentteja Piipsannevan tuulivoimaloiden ja voimalinjojen suunnitellusta sijoittelusta. Muutaman vastaajan mielestä tuulivoimaloita on pie-nellä alueella liian paljon ja osa voimaloista on liian lähellä asutusta, etenkin hankealueen etelä-osassa. Muutama vastaaja esitti, että voimalat pitäisi sijoittaa mahdollisimman kauas asutuksesta tai merelle. Myös sähkönsiirtolinjojen sijaintia tulisi muutaman vastaajan mielestä siirtää kauemmas asutuksesta. Muutama vastaaja oli myös sitä mieltä, että tuulivoimalat voidaan sijoittaa suunnitellun mukaisesti ja, että on hyvä saada syrjäseudullekin jotain toimintaa.

Tarkasteltavien tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen osalta mielipiteet jakautuivat varsin tasaisesti puolesta ja vastaan. Vaihtoehtoa 0, jossa tuulivoimaloita ei toteuteta, piti kyselyyn vastanneista 39 % itselleen mieluisimpana ja 54 % vähiten mieluisana. Vaihtoehtoa 2, jossa Piipsannevalle rakennetaan 50 tuulivoimalaa, piti kyselyyn vastanneista 54 % itselleen mieluisimpana ja 31 % vähiten mieluisana. Vaihtoehtoa 2 piti itselleen mieluisimpana 25 % ja vähiten mieluisana 14 % kyselyyn vastanneista.

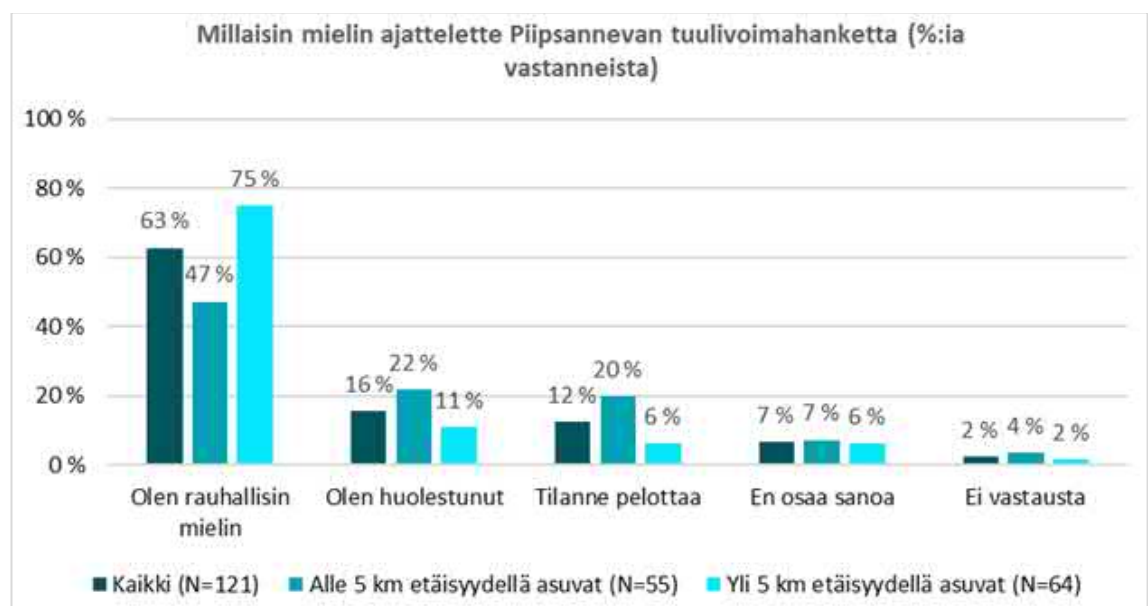


Kuva 17-5. Kyselyyn vastanneiden näkemys tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista.

Sähkönsiirron osalta muutama vastaaja arvioi, ettei sähkönsiirron toteuttamisella ole vaikutusta jokapäiväiseen elämään. Haitallisina vaikutuksina mainittiin muutos maisemassa, jos voimajohdot näkyvät pihapiiriin, sekä mahdolliset terveyshaitat.

Kyselyyn vastanneista 63 % ilmoitti olevansa tuulivoimahankkeen suhteen rauhallisin mielin. Vastaajat, jotka ilmoittivat olevansa rauhallisin mielin, ilmoittivat suhtautuvansa myönteisesti tuulivoimaan. Vastaajien mukaan puhdasta energiaa tarvitaan. Osa vastaajista ilmoitti, että tuntee tuulivoimat ja tietää niiden vaikutukset. Muutama vastaaja toi esille sen, että tuulivoimaloita on käytössä muuallakin, myös asutuksen läheisyydessä, eivätkä ne vaikuta ihmisten normaaliin elämään.

Vastanneista 28 % ilmoitti olevansa huolestunut tai tilanteen pelottavan. Vastaajat, jotka ilmoittivat olevansa huolestuneita tai tilanteen pelottavan, toivat esille terveyshaitat, haitalliset vaikutukset ympäristölle ja luonnolle, tuulivoimaloiden äänen ja valon aiheuttamat haitat sekä kiinteistöjen arvon alenemisen. Huolta aiheuttaa myös se, että hankealue on laaja ja lähellä asutusta sekä se, että ihmiset eivät tiedä hankkeen kaikkia negatiivisia vaikutuksia ja että niistä on ristiriitaisia tietoja.



Kuva 17-6. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen tuulivoimahankkeeseen.

### *Hanketta koskeva tiedotus*

Kyselyyn vastanneista 24 % ilmoitti kuulevansa hankkeesta asukaskyselyn yhteydessä ensimmäisen kerran, 71 % oli lukenut hanketta koskevia mielipidekirjoituksia, 57 % oli keskustellut hankkeesta lähiympäristön asukkaiden kanssa ja 19 % oli osallistunut hankkeesta järjestettyihin tiedotustilaisuuksiin.

### *Toiveet jatkosuunnittelulle*

Vastaajien mielestä Piipsannevan tuulivoimahankkeen suunnittelussa ja ympäristövaikutusten arvioinnissa tulisi ottaa huomioon erityisesti seuraavat asiat:

- tuulivoimaloiden sijainti: pääosin voimalat toivottiin sijoitettavan riittävän kauas asutuksesta, mutta yksi vastaaja toivoi ainakin yhtä voimalaa omalle maalleen.
- huoltoteiden sijainti: toivottiin, että huoltoteiden sijoittelussa hyödynnetään olemassa olevat reitit. Lisäksi toivottiin, että tiet olisivat käytössä muuhunkin kuin tuulivoimaloiden huoltoajoon ja että teiden sijainnista päästäisiin keskustelemaan.
- sähkönsiirtoreittien sijainti: sähkölinjat toivottiin sijoitettavan asumattomalle alueelle, esim. Lehonsaaren pohjoispuolelle, jossa se olisi kauempana asutuksesta kuin suunniteltu Kytökylän ja Lehonsaaren välissä oleva sähkölinja.
- eläimet ja erityisesti linnut: alueella on paljon muuttolintuja keväisin ja syksyisin (joutsenia ja kurkia), alue vesilintujen pesintäaluetta, alue on suden reviiriä, alueella pesii merikotka.
- terveysvaikutukset: erityisesti tuulivoimaloiden matalataajuushumina ja voimalinjojen säteily.
- asukkaiden ja maanomistajien mielipiteet: erityisesti maatalouden harjoittamisen osalta.
- tuulivoimapuiston rakentamatta jättäminen.

#### 17.1.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

##### *Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen*

Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta, aurinkovoimaloiden rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta pääsääntöisesti leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Liikennemäärä lisääntyy rakentamisen aikana määrällisesti eniten Piipsannevantiellä ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Muilta osin liikenteen lisääntymisestä ei aiheudu merkittävää haittaa, koska liikenteen kasvu suhteessa nykyisiin liikennemääriin on vähäistä. Kokonaisuuksena rakentamisen aikaisten liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

##### *Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen*

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden aiheuttaman maiseman muutoksen ja tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisimmän asumisviihtyisyyteen. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä asuviin, joille vaikutusten arvioidaan olevan merkittäviä. Alle kolmen kilomet-



rin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee 74 asuinrakennusta ja 17 lomarakennusta vaihtoehdossa VE1 sekä 67 asuinrakennusta ja 16 lomarakennusta vaihtoehdossa VE2. Alle 300 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimajohdosta sijaitsee kolme asuinrakennusta ja yksi lomarakennus.

#### Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista. Asukaskyselyyn vastanneista maiseman muutoksen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 37 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 11 %. Vastanneista 44 % arvioi, ettei maiseman muutoksella ole vaikutusta omaan elämään.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu turvetuotanto- ja metsätalousalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla, parannettavien ja uusien teiden alueilla sekä aurinkovoimaloiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu nykyistä avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Hankealueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Koska hankealueella ei ole asuin- ja lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8. Näkyvyysanalyysin mukaan tuulivoimaloita näkyy paikoitellen joillekin asuin- ja lomarakennuksille. Useimpien rakennusten ja pihapiirien suojana on kuitenkin tonttikasvillisuutta, puustoa ja/tai toisia rakennuksia, jotka estävät näkymät tuulivoimapuiston suuntaan. Maiseman muutoksen osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kokonaisuutena tuulivoimapuiston lähialueella korkeintaan keski-suuret ja kauempana vähäiset. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on vaihtoehtoa VE1 pienempi johdettujen voimaloiden vähäisemmästä määrästä.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille asuinalueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Erityisesti sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä, lentoestevalojen vaikutus voi pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen ulottua myös sellaisille alueille, joille itse voimalat eivät näy. Asukkaiden ja vapaaajan asukaiden näkökulmasta lentoestevalojen maisemallinen haittavaikutus on tuulivoimaloiden näkymisen aiheuttaman maisemamuutoksen tapaan merkittävämpi vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2. Asukaskyselyyn vastanneista lentoestevalojen näkymisen vaikutukset omaan elämään arvioi kielteiseksi tai erittäin kielteiseksi 35 % ja myönteiseksi tai erittäin myönteiseksi 5 %. Vastanneista 44 % arvioi, ettei lentoestevalojen näkymisellä ole vaikutusta omaan elämään.

#### Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin kohdistuu mahdollisimman vähän meluhaittaa. Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle muuttaa kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu kappaleessa 17.2. Tehtyjen melumallinnusten mukaan tuulivoimaloiden ääni ei ylitä kummassakaan vaihtoehdossa 40 dB ohjearvoja

yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Myöskään matalataajuisten melun ohjearvot eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

On kuitenkin huomioitava, että voimaloita lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden melun häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 40 % arvioi tuulivoimaloiden synnyttämän äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Toisaalta 44 % vastanneista arvioi, ettei tuulivoimaloiden synnyttämällä äänellä ole vaikutusta ja 4 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi, koska tehtyjen mallinnusten mukaan yhdenkään asuin- ja lomarakennusten kohdalla meluarvot eivät ylitä tuulivoimamelulle asetettuja ohje- ja raja-arvoja.

#### Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyvyyteen

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutuksia on arvioitu kappaleessa 17.3. Tehtyjen varjostusmallinnusten perusteella, vaikka puuston suojaava vaikutusta jätettäisiin huomioimatta, ei suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ylitä yhdessäkään havainnointipisteessä kummassakaan vaihtoehdossa.

On kuitenkin huomioitava, että asukkaat voivat kokea tuulivoimaloiden varjostusvaikutukset häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Asukaskyselyyn vastanneista 31 % arvioi tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti omaan elämäänsä. Toisaalta 47 % vastanneista arvioi, ettei varjostuksella ole vaikutusta ja 6 % vastanneista arvioi vaikutukset myönteisiksi tai erittäin myönteisiksi.

Varjostus- ja välkevaikutusten osalta vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

#### Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty kappaleessa 17.2. Samassa yhteydessä on tarkasteltu melun leviämistä asuin- ja lomarakennuksiin sekä verrattu tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua valtioneuvoston hyväksymiin melutason ohjearvioihin sekä ympäristöministeriön suosittemiin yöajan suunnitteluarvoihin. Melumallinnusten mukaan 40 dB ohjearvo ei ylitä yhdenkään asuin- ja lomarakennuksen kohdalla kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään matalataajuinen melu ei mallinnusten perusteella ylitä kummassakaan vaihtoehdossa ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.

Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä.

Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas lissä suhtautuminen oli selvästi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin lissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. li), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

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

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänien vaikutus on häiritsevyyden, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infraääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihku-moottorit tuottavat.

Mistä sitten käsitys, että tuulivoima tuottaa terveydelle haitallista infraääntä? Ennen nykyisiä vastatuulivoimaloita valmistettiin mm. Yhdysvalloissa myötätuulivoimaloita, jotka aiheuttivat jopa 10–30 dB voimakkaampia infraäänitasoja kuin saman tehoiset vastatuulivoimalat. Lähellä näitä myötätuulivoimaloita infraäänit nousivat sellaiselle tasolle, että ne saattoivat olla joissain olosuhteissa jopa kuultavissa. Tämä synnytti keskustelun voimaloiden infraäänistä, joka on elänyt tähän päivään saakka, vaikka sillä ei ole mitään tekemistä enää nykyisten tuulivoimaloiden kanssa. Myötätuulivoimaloiden valmistus on lopetettu niiden suurempien meluarvojen takia.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aiheita on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittämällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Piipsannevan tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Myöskään matalataajuisen melun ohjearvot eivät ylitä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Piipsannevan tuulivoimatuulipuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulivoimatuulipuiston lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 21.

#### *Vaikutukset virkistyskäyttöön*

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimatuulipuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimatuulipuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimatuulipuiston alueella liikkuminen on vapaata. Aurinkovoimaloiden alue yleensä aidataan, joten se rajoittaa alueen muuta käyttöä myös tuulivoimatuulipuiston toiminnan aikana.

Tuulivoimatuulipuiston ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimatuulipuiston toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritseväksi. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Hankealueen käyttö osana omaa nykyistä elinympäristöä koettiin asukaskyselyn mukaan tärkeäksi. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski sinänsä on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan metsäautotieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Asukaskyselyyn vastanneista 95 % arvioi harrastus- ja virkistysmahdollisuudet asuinalueensa tai vapaa-ajan asuntonsa lähiympäristössä nykytilanteessa hyväksi tai erittäin hyväksi. Tuulivoimatuulipuiston rakentamisen jälkeen harrastus- ja virkistysmahdollisuudet arvioivat hyväksi tai erittäin hyväksi 65 % vastaajista ja huonoiksi tai erittäin huonoiksi 26 % vastaajista. Voimaloiden rakentaminen vähentää jossakin määrin alueen virkistyskäytöllistä merkitystä ja sen koettua arvoa.

Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan kielteisimmän Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioitiin vaikuttavan metsästysmahdollisuuksiin ja luonnon tarkkailuun alueella. Sähkönsiirron tarvitsemien voimajohtojen rakentamisen kyselyyn vastanneet arvioivat vaikuttavan kielteisimmän metsästysmahdollisuuksiin, luonnon tarkkailuun ja metsätalouden harjoittamiseen alueella.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen ja sähkönsiirtoreitin virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

#### Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon

Asukaskyselyyn vastanneista 26 % arvioi, että tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa kielteisesti tai erittäin kielteisesti alueen arvostukseen asuinalueena ja vapaa-ajan asuntoalueena. Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa tuotiin esille tuulivoimapuiston rakentamisen kielteisenä vaikutuksena myös kiinteistöjen arvon aleneminen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Voimajohtojen vaikutuksia omakotitontin tai rakennetun omakotikiinteistön arvoon on Suomessa selvitetty ainakin kahdessa tutkimuksessa (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Näissä tutkimuksissa voimajohdon läheisyyden oletettiin vaikuttavan kiinteistön arvoon kolmella tavalla: muutoksina myyntihinnassa, markkinointiajassa ja myynnin volyymissä. Lisäksi maisemahaittojen käsittelystä lunastustoimituksessa on tehty julkaisu vuonna 2007. Yhteenvetona tutkimuksista voi todeta, että voimajohdon vaikutus rakennetun omakotikiinteistön käypään yksikköhintaan on hyvin pieni (Peltomaa 1998). Voimajohdon ei useimmiten katsottu vaikuttaneen rakennettujen omakotikiinteistöjen arvoon (Cajanus 1985 ja Peltomaa 1998). Sen sijaan ihmisten kokemukset arvon muutoksista kertovat toista, koska maisemahaittaa on pidetty usein pienempänä haittana kuin tontin arvon alenemistä. Esimerkiksi Kymi-Länsisalmi 400 kV voimajohdon varrella moni koki, että maiseman muuttumiseen tottuu ajan myötä, mutta kiinteistön arvon aleneminen on pysyvä haitta (Sito Oy 2004).

Maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) on tehty useita tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Tutkimukset eivät ole osoittaneet, että tuulivoimalla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asunto-kauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/yhteiskuntavaikutukset/vaikutukset-kiinteistöjen-arvoon>

#### *Taulukko 17-2. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
Asumisviihtyisyys	Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa.	Kohtalainen --	Kohtalainen --
Ihmisten terveys ja turvallisuus	Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin.	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen)	Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden (1,4-1,7 % hanke-	Vähäinen -	Vähäinen -

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
	alueen pinta-alasta) sekä aurinkovoimaloiden (1,5-5,5 % hankealueen pinta-alasta) poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito.		
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Vähäinen +	Vähäinen +
Kiinteistöjen arvo	Muutokset asumisviihtyvyydessä.	Vähäinen -	Vähäinen -

#### 17.1.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Piipsannevan tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisien ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi ja vaikutusten merkittävyys suurempi kuin vaihtoehdossa VE2.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat haittavaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vaikutuiselle ja loma-asutukselle. Melumallinnusten mukaan tuulivoimaloista ei aiheudu ohjearvoa ylittävää melua kummassakaan vaihtoehdossa. Varjostusmallinnusten mukaan myöskään suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity yhdessäkään havainnointipisteessä kummassakaan vaihtoehdossa, vaikka puuston suojavaikutustakaan ei oleta huomioida. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai lomaa-asutukselle kummassakaan vaihtoehdossa. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

Taulukko 17-3. Piipsannevan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Orange	Light Orange	Yellow	Light Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Red-Orange	Red-Orange	Orange (VE1, VE2)	Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Red-Orange	Red-Orange	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Red-Orange	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

#### 17.1.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

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

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

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

#### 17.1.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutusten arviointi on haastavaa, koska vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta. Tehdyn asukaskyselyn avulla on saatu esille, millaisia näkemyksiä lähialueen asukkailla ja loma-asuntojen omistajilla on tuulivoimapuiston vaikutuksista. Asukaskyselyn vastausprosentti oli 24 %, joten suuri osa asukaskyselyn saaneista ei ole siihen vastannut. Jos kyselyyn ovat vastanneet vain tuulivoimapuistohankkeesta huolestuneet, tulos ei anna todenmukaista kokonaiskuvaa asukkaiden näkemyksestä.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

## **17.2 Vaikutukset äänimaisemaan**

### **17.2.1 Vaikutusten tunnistaminen**

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

Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

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

### **17.2.2 Vaikutusalue**

Vaikutukset äänimaailmaan ulottuvat niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden ääni on havaittavissa. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen lähtömeluarvoista sekä voimalaitosten koosta.

### **17.2.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO Ver3.2 ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä meluselvitysraportissa (liite 5)

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä meluselvitysraportissa (liite 5). Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Pienitaajuinen melu on laskettu ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita noudattaen. Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 menetelmän mukaisesti, käyttäen R-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin.

Piipsanneva tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen napakorkeuksiltaan 219 metriä korkeita voimaloita. Lähtötietoina eli referenssivoimalana on käytetty tuulivoimalaitosvalmistajan Vestas V162 5.6 MW voimalaa. Laskelmissa tuulivoimalan äänitehotaso (LWA) on 106,8 dB. Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimalavalmistajan ilmoittamia, ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti määriteltyjä, melupäästön takuuarvoja. Tämän takuuarvon tuulivoimalavalmistaja on arvioinut mittauksen, roottorikoon ja tuulivoimalan toimintaperiaatteiden perusteella. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melumallinnusraportissa (liite 5).



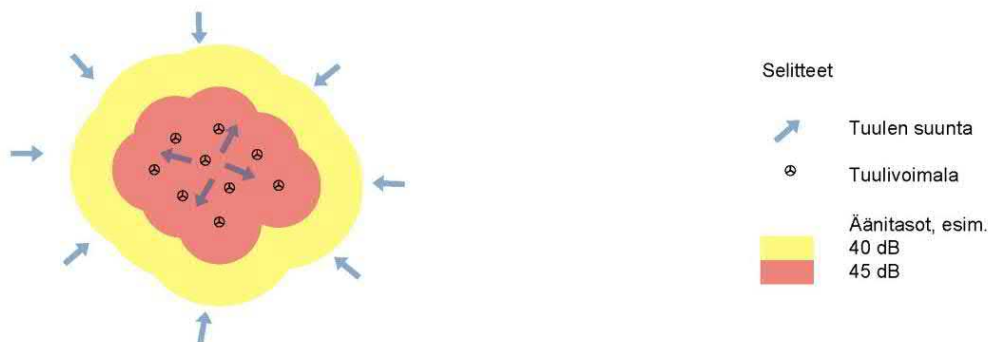
Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa (Liite 5). Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 10 havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu melumallinnusraportissa (liite 5).

Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemuksen perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nyky-melutasoihin.

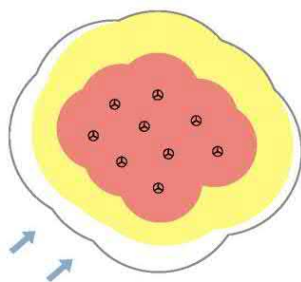
Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluvaiva työvaihe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

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

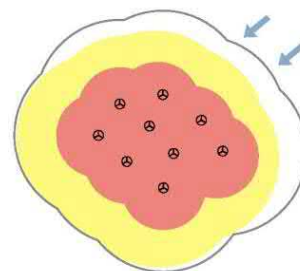
WindPro melumallinnukset ja matalataajuisen melun mallinnukset on laatinut Etha Wind Oy ja vaikutusten arvioinnista on vastannut projektipäällikkö FCG:ssä Leila Väyrynen.



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 17-7.** Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.

#### Tuulivoimamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden melun ohjearvona käytetään 1.9.2015 voimaan tulleen Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

Taulukko 17-4. Ympäristöministeriön asetuksen (1107/2015) 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	40 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	-

#### Matalataajuinen melu

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu matalataajuiselle melulle toimenpiderajat. Asetus tuli voimaan 15.5.2015. Toimenpiderajat koskevat asuinhuoneita ja ne on annettu taajuuspainottamattomina yhden tunnin keskiäänitasoina tersseitäin. Toimenpiderajat koskevat yöaikaa ja päivällä sallitaan 5 dB suuremmat arvot.

Taulukko 17-5. 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 sisällä L <sub>eq, 1h</sub> , dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

#### Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

#### 17.2.4 Nykytila

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

Hankealueen nykytilanteessa merkittävimpänä melunlähteenä on liikennemelu ja ajoittainen turvesuon työkoneista kantautuva melu.

### 17.2.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

#### *Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset meluvaikutukset*

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkooneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulipuistoaluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrinen vaimenema:  $L=L_{wa}+3+11-20\lg(d)$* ). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituksista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan arviolta kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston rakentamisen aikana on paikallista ja kestoaltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa 18.5.1.

Voimajohdon rakentamisvaiheessa melua aiheutuu työkoneista ja työmaaliikenteestä. Lisäksi melua aiheuttavat johtimien liittämisen tarjottavat räjäytettävät liitokset. Voimajohtotyömaa siirtyy jatkuvasti johtoreittiä eteenpäin, joten meluvaikutukset jäävät tyyppillisesti kestoaltaan lyhytaikaisiksi.

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

#### *Toiminnan aikaiset meluvaikutukset*

##### *VE0*

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

##### *VE1*

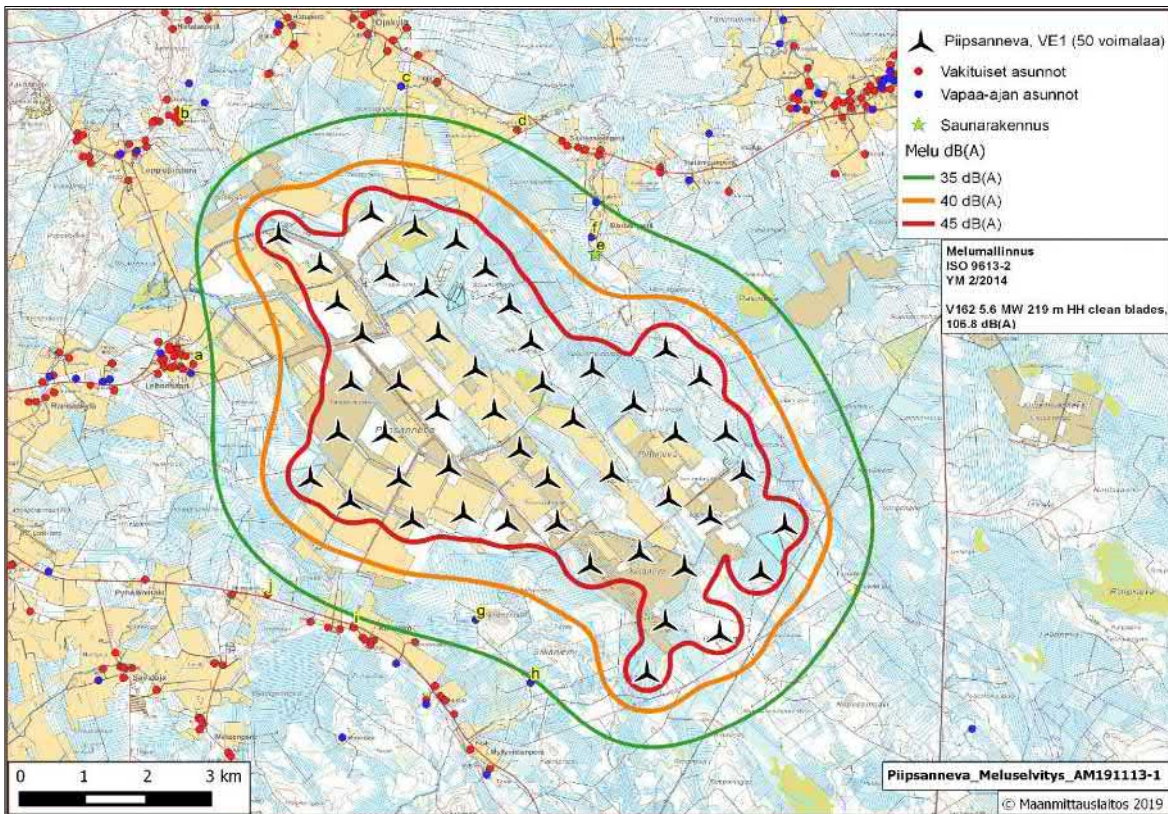
Kuvassa 17.8 on mallinnettu Piipsannevan vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.

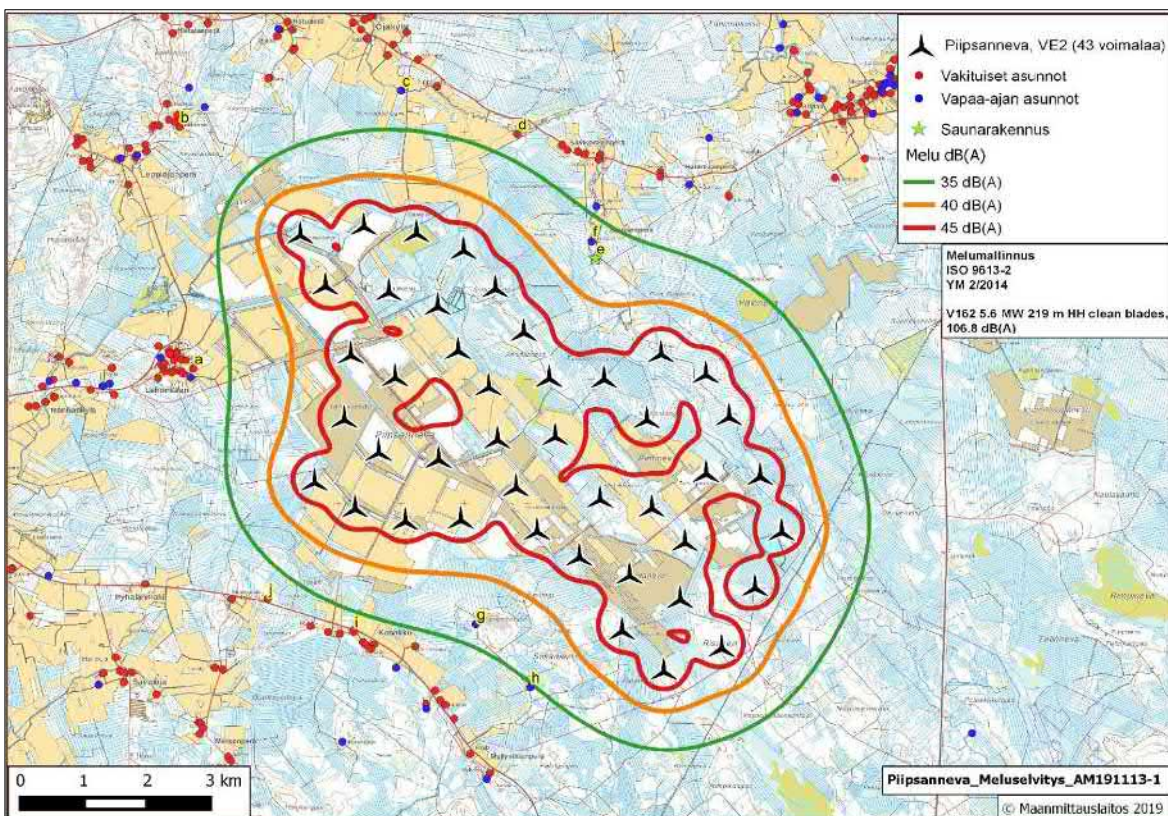
##### *VE2*

Kuvassa 17.9 on mallinnettu Piipsannevan vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia.



Kuva 17.8. Melumallinnus VE1. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 192 metriä ja lähtömelutaso 106,8 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla a-i.

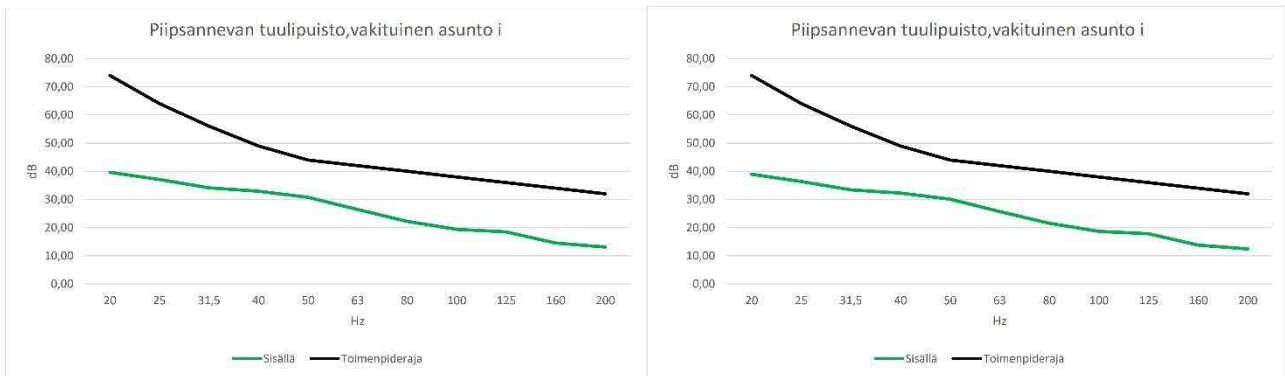


Kuva 17.9. Melumallinnus VE2. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 192 metriä ja lähtömelutaso 106,8 dB. Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla a-i.

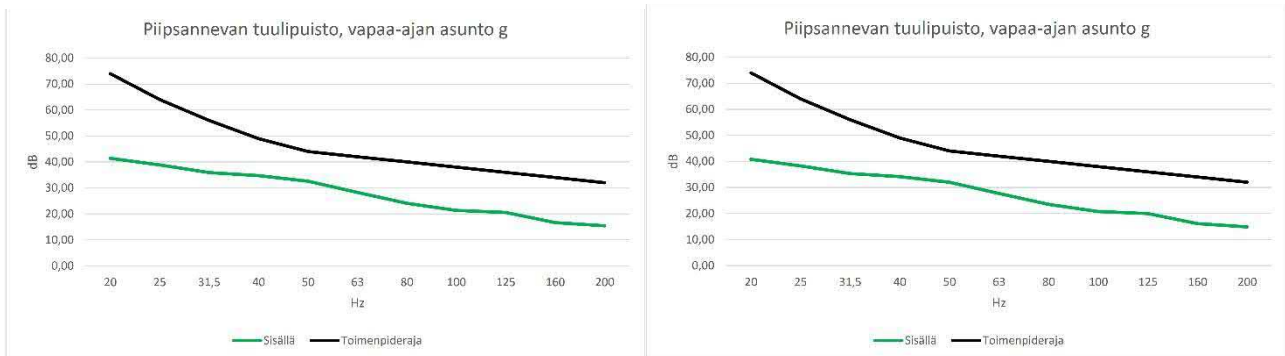
### Matalataajuinen melu

Matalataajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa lähimmille asuin- tai lomarakennuksille (havainnointipisteet a-i). Matalataajuisen melun muodostumista kohteissa on havainnollistettu kuvissa 17.10-17.11. Kuvissa on esitetty asuin- ja lomarakennuskohteet, joille laskentatulosten mukaan aiheutuu suurimmat matalataajuinen melun arvot ja arvoja on verrattu sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajoihin. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa (liite 5).

Sisällä Stm:n asumisterveysohjeen mukaiset ohjearvot alittuvat. Matalataajuinen melu ei millään mallinnetulla vaihtoehdolla ylitä ohjearvoja sisällä yhdessäkään asuin- tai lomarakennuksessa.



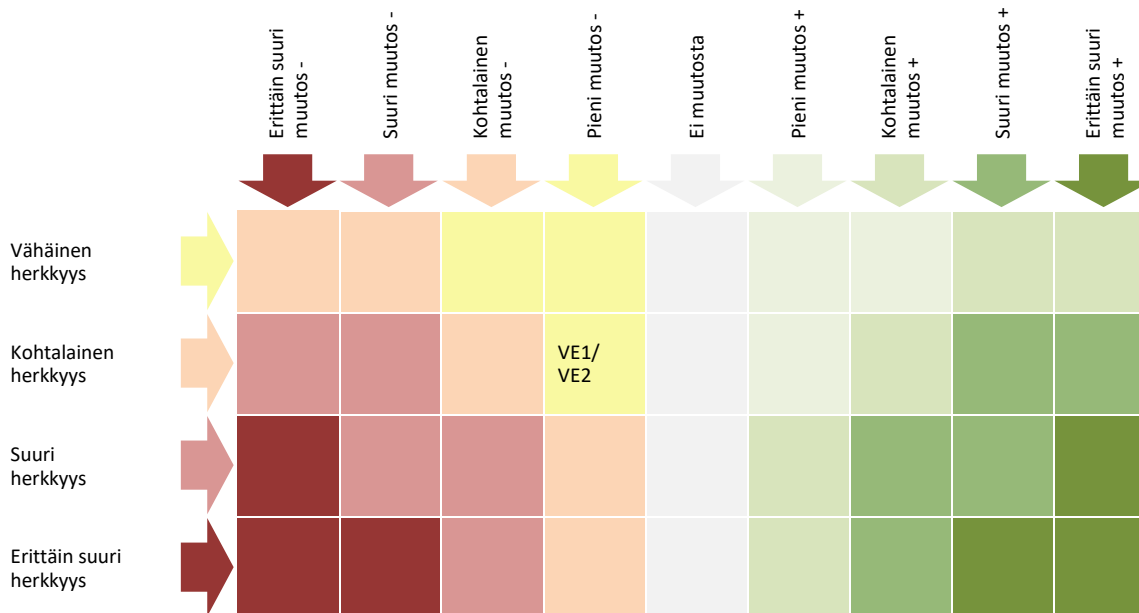
**Kuva 17-10.** Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vakituudessa rakennuksessa i. Vasemmalla VE1 ja oikealla VE2 laskentatulokset.



**Kuva 17-11.** VE1. Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen pienitaajuisen melun laskenta sekä sosiaali- ja terveysministeriön toimenpiderajat vapaa-ajan asunnossa g. Vasemmalla VE1 ja oikealla VE2 laskentatulokset.

### 17.2.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

*Taulukko 17-6. Piipsannevan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



Piipsanneva tuulivoimapuistonhankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

### 17.2.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoimapuiston toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitasoa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

### 17.2.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmvirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä on arvioitu, että laskennan epävarmuus on korkeimmalla äänitasolla noin +3 dB ja matalimmalla -6 dB, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Yhteenvetona voidaan kuitenkin todeta, että kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoimapuistoa. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen

maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria yksilöllisiä eroja matalilla taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus.

Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (LWA) 106,8 desibeliä. Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

### 17.3 Vaikutukset valo-olosuhteisiin

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



Kuva 17-12. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

#### 17.3.2 Vaikutusalue

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

### 17.3.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritetun mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin ns. "real case" -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuoden-aikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkeselvitysraportissa (liite 6).

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

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien VE1 ja VE2 mukaisia koordinaatteja. Vaihtoehdon VE1 välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden napakorkeus on 219 metriä ja roottorin halkaisija 162 metriä. Vaihtoehdon VE2 välkemallinnuksessa voimaloiden tornin korkeus on 215 metriä ja roottorin halkaisija 170 metriä.

Välkemallinnus on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest). Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutus-alueella sijaitsevat herkätkohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

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

Välkemallinnukset on laatinut Etha Wind Oy ja vaikutusten arvioinnista on vastannut projekti-päällikkö FCG:ssä Leila Väyrynen.

#### *Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka*

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

#### *Välkkeen ohje- ja raja-arvot*

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

### 17.3.4 Nykytila

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

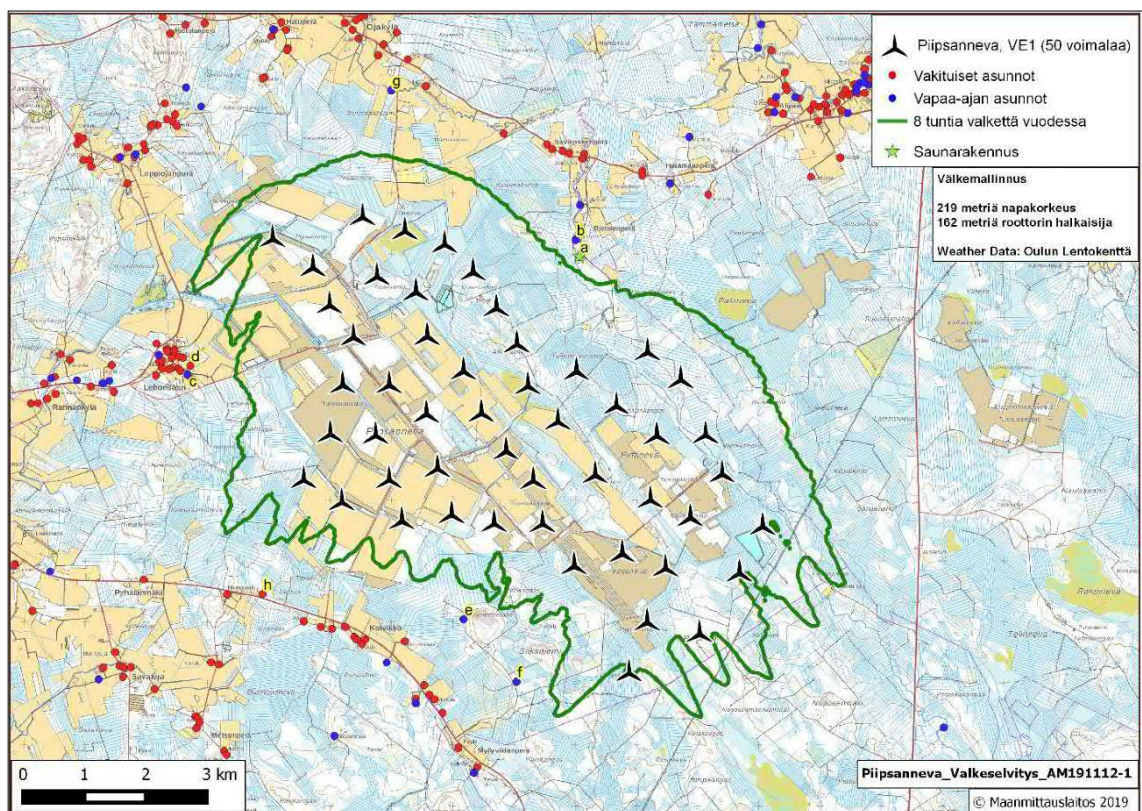


## 17.3.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

*Tuulivoimapaistovaihtoehtojen vaikutukset valo-olosuhteisiin***VE1**

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 17.13. Kartalla vihreän aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu Piipsannevan voimaloista mallinnuksen mukaan suunniteltujen voimaloiden pohjoispuolella sijaitseville sauna- ja lomarakennuksille (kohteet a-b) enimmillään noin 6 tuntia 21 minuuttia vuodessa. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät tule näky-mään näille rakennuksille, joten todellisuudessa varjostusvaikutuksia ei aiheudu lainkaan, mikäli nykyistä suojametsää ei kaadeta rakennusten ja tuulivoimaloiden väliltä.

Ruotsissa ja Saksassa annettu suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylitä yhdes-säkään havainnointipisteessä.

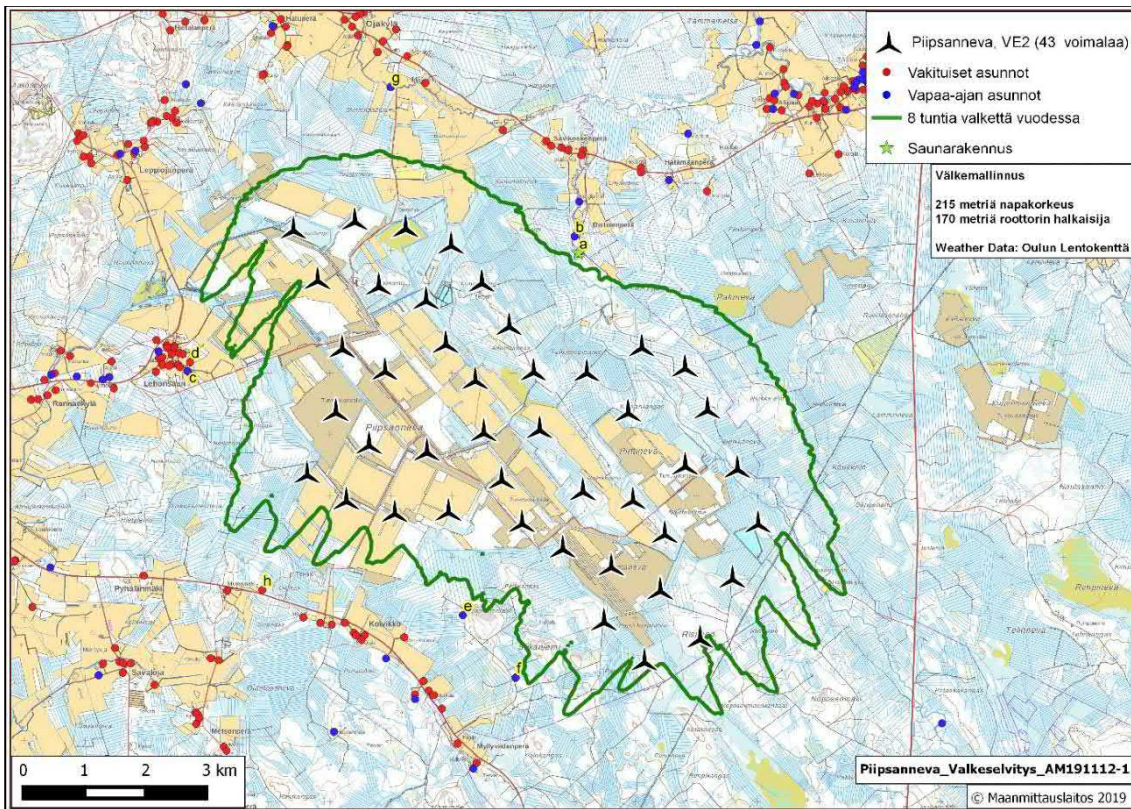


**Kuva 17-13.** Väikemallinnus VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

**VE2**

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 17.14. Kartalla vihreän aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta välkevaikutuksia aiheutuu Piipsannevan voimaloista mallinnuksen mukaan suunniteltujen voimaloiden pohjoispuolella sijaitseville sauna- ja lomarakennuksille (kohteet a-b) enimmillään noin 6 tuntia 5 minuuttia vuodessa sekä eteläpuolella sijoitsevalle lomarakennukselle (kohde f) 6 tuntia 4 minuuttia vuodessa. Näkymäalueanalyysin mukaan voimalat eivät tule näky-mään näille rakennuksille, joten todellisuudessa varjostusvaikutuksia ei aiheudu lainkaan, mikäli nykyistä suojametsää ei kaadeta rakennusten ja tuulivoimaloiden väliltä.

Ruotsissa ja Saksassa annettu suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylitä yhdes-säkään havainnointipisteessä.



Kuva 17-14. Valkemallinnus VE2. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

### 17.3.6 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Piipsanneva tuulivoimapuiston voimat eivät aiheuta yli 8 tunnin varjostusvaikutuksia ympäristön asuin- tai lomarakennuksille kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Taulukko 17-7. Piipsannevan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Orange	Light Orange	Yellow	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Red-Orange	Orange	Yellow	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Red	Orange	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Red	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

### 17.3.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamiin varjostuksen näkymiseen vaikuttaa sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esim. auringon laskiessa). Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Hankealueen lähiympäristössä ei ole muita laajoja avoimia alueita kuin suoympäristöt ja jos lähialueen puustoisuus säilyy nykyisen kaltaisena, ei varjostusvaikutuksia asuin- ja lomarakennuksille todellisuudessa synny. Hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta lieventämistoimenpiteille.

### 17.3.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Puuston suojavaikutus huomioon ottava mallinnukseen ei huomioi asuinalueiden pihapuustoa ja sen suojavaikutuksia, eli jos kohteen luona on pihapuustoa, tuulivoimaloiden aiheuttama varjostusvaikutus on mallinnettua pienempää. Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisynta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä pienempi. Vallitseva tuulensuunta alueella on lounaasta koilliseen, jolloin häiriintyvistä kohteista luoteeseen tai kaakkoon sijaitsevat voimalat eivät aiheuta niin voimakasta varjostusta kuin mallinnustulokset näyttävät. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä.

Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoimapuistosta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai lomarakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

## 18 VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

### 18.1 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. Lisäksi voimaloiden rakenteita joudutaan kuljettamaan erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Myös voimajohdon rakentaminen aiheuttaa kuljetuksia. Rakentamisen aikainen liikenteen lisääntyminen voi aiheuttaa vaikutuksia liikenteen toimivuuteen ja sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen sekä teiden kuntoon. Lisäksi liikenne voi aiheuttaa melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää teiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana voimajohdon ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia voimajohdon rakentamisesta teiden yli.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Liikennevirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa teiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohto voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esimerkiksi aiheuttamalla törmäysriskin tai näkemäesteen, mikäli ne sijoittuvat liian lähelle teitä.

Tuulivoimapuiston ja voimajohdon toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisen ja poiskuljetamisen aiheuttamat liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska esimerkiksi tiestön parannustoimenpiteitä ei tarvitse tehdä.

Aurinkovoimaloiden liikennevaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikaisesta liikenteestä. Toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu huoltokäynneistä.

### 18.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tiiliikenteeseen kohdistuvat tuulivoimapuiston pääliikennereiteille ja lähiteille sekä sähkönsiirtoreitin alueelle.

### 18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi tarvittavien erikoiskuljetusten määrä on arvioitu erikseen. Yksityisteiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvittavien kuljetusten määrä on arvioitu teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä on arvioitu vuosittaisten huoltokäyntien lukumäärä. Liikenneverkon nykytila on selvitetty Väyläviraston vuoden 2019 tiedoista, josta on saatu muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä on tarkasteltu sekä absoluuttisesti että suhteellisesti verrattuna nykyiseen liikennemäärään. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen on tarkasteltu erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyypin perusteella on arvioitu vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

Tuulivoimapuiston teille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä on tarkasteltu Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Sähkönsiirtoreitin osalta on tarkasteltu sen vaikutuksia maanteihin erityisesti erikoiskuljetusten ja liikenneverkon kehittämisen kannalta. Suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018).

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioinut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä DI Saara Aavajoki.

#### *Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka*

Liikenteen herkkyyden liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

### **18.4 Nykytilanne**

Piipsannevan hankealueen itäpuolella, noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta, kulkee valtatie 4 (Ouluntie/Jyväskyläntie). Pohjoispuolella hankealuetta, noin 1,5 kilometrin etäisyydellä, on seututie 800 (Pulkkilantie/Leskeläntie). Hankealueen eteläpuolella, lähimmillään hieman yli kilometrin etäisyydellä hankealueesta, kulkee yhdystie 7980 (Kytökyläntie/Pyrrönperäntie). Länsipuolella, reilun kilometrin etäisyydellä hankealueesta on yhdystie 18405 (Turvetie). Tiehen liittyy myös yhdystie 18403 (Lehonsaarentie). Hankealueella ja sen ympäristössä on myös useita yksityis- ja metsäautoteitä. Hankealueen länsiosan läpi kulkee esimerkiksi Piipsannevantie, joka johtaa yhdystieltä 18405 seututielle 800. Hankealue on turvetuotantoaluetta, jota varren osa alueen yksityistieverkosta on päällystetty. Kulku Piipsannevan hankealueelle on todennäköisesti yhdystieltä 7980 lähtevää hankealueen keskivaiheille johtavaa yksityistietä pitkin tai yhdystieltä 18405 lähtevää Piipsannevantietä pitkin. Kulku voi olla Piipsannevantietä pitkin myös hankealueen pohjoispuolelta seututieltä 800. Neljäs mahdollinen kulkureitti on etelästä yhdystieltä 7980 lähtevää yksityistietä pitkin.

Valtatien 4 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 3 300 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 19 %. Seututien 800 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueen läheisyydessä on noin 340–1 100 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–11 %. Haapaveden keskustassa seututien 800 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1 600–4 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 5–8 %. Hankealueen eteläpuolella yhdystien 7980 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 310–740 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–11 %. Haapaveden keskustan osuudella yhdystien 7980 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 1 500–2 800 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 4–5 %. Hankealueen länsipuolella kulkevan yhdystien 18405 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 140–190 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 7 %. Yhdystien 18403 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 51–130 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 5–10 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin taulukossa 18-1.

Valtatien 4 nopeusrajoitus hankealueen läheisyydessä on pääosin 100 km/h. Muilla maanteillä hankealueen ympäristössä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Haapaveden keskustassa maanteillä on alempia nopeusrajoituksia, jotka vaihtelevat välillä 40–70 km/h. Yhdystiellä 7980 on Kytökylän kohdalla osuus, jolla nopeusrajoitus on 60 km/h. Yhdystien 7980 ja 18403 liittymässä sekä yhdystiellä 7980 Kytökylän kohdalla on valaistus. Maanteillä on valaistusta myös Haapaveden keskustassa sekä liittymissä Ojakylän ja Leskelän kohdalla. Maantiet hankealueen ympäristössä ovat pääosin päällystettyjä teitä, mutta yhdystien 18405 pohjoisosa sekä yhdystie 18403 ovat sorateitä. Hankealueelle johtava Piipsannevantie sekä osa alueen sisäisestä yksityistieverkosta on päällystettyä. Maanteillä on Haapaveden keskustassa osuudet, joiden varsilla on kävely- ja pyöräilyväylät.

*Taulukko 18-1. Maanteiden liikennemäärät hankealueen läheisyydessä Liikenneviraston tierekisterin vuoden 2019 tietojen mukaan.*

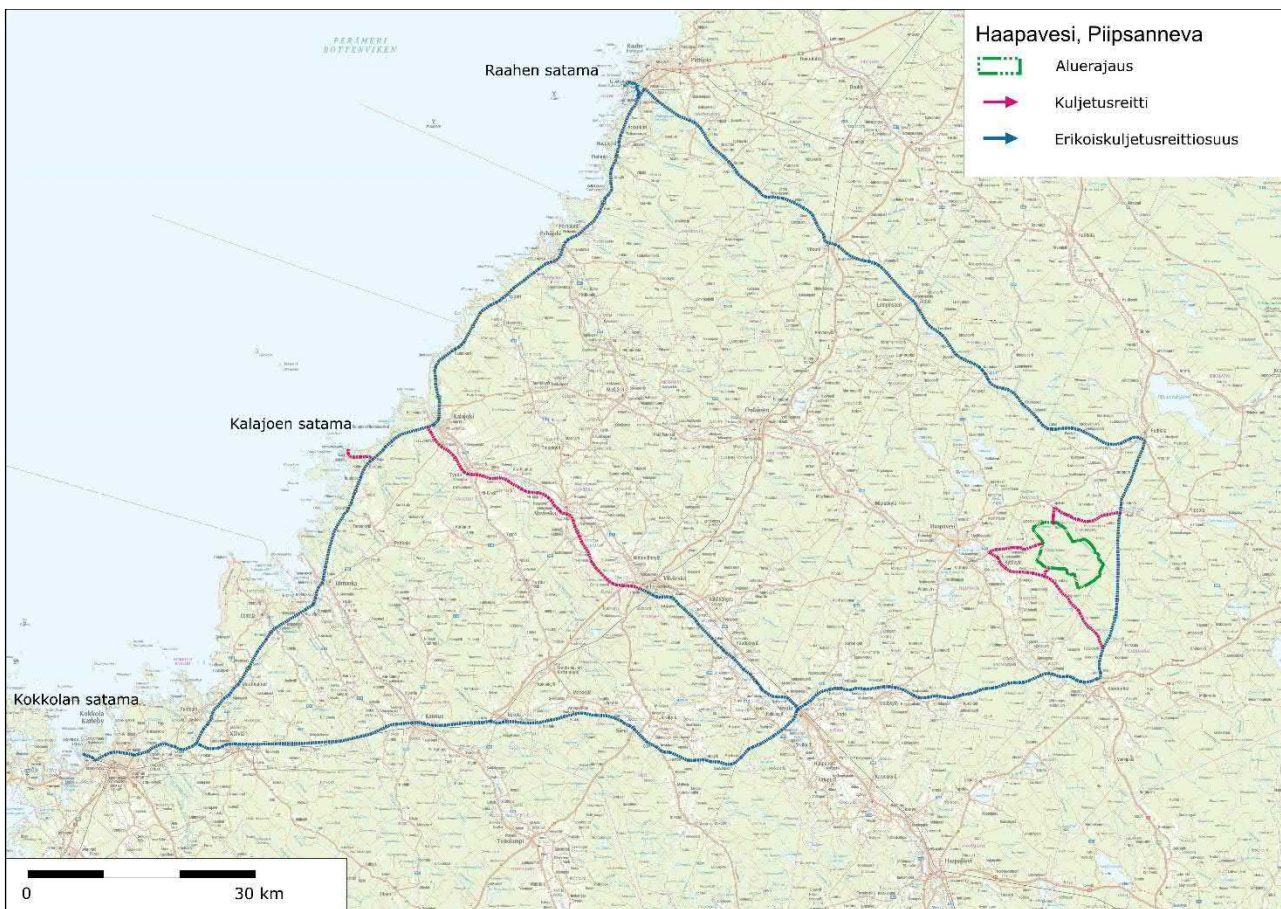
Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajon./vrk)	
Numero	Osuus	Ajoneuvoja	Raskaita ajoneuvoja
4	Kärsämäki vt 28 – yt 7980	3 900	710
	Yt 7980 – Leskelä st 800	3 300	630
	Leskelä st 800 – Pulkkila kt 88	3 300	770
800	Haapaveden keskusta (st 786 – yt 7970)	1 600 – 4 700	130–220
	Yt 7970 – Ojakylä st 794	1 100	86
	Ojakylä st 794 – Leskelä vt 4	340	38
	Leskelä vt 4 – Piippola	690	67
7980	Haapaveden keskusta (yt 18390 – yt 18405)	1 500 – 2 800	60–110
	Yt 18405 – yt 18411	740	60
	Yt 18411 – vt 4	310	35
18405	Yt 7980 – yt 18403	190	14
	Yt 18403 – st 800	140	9
18403	Yt 7980 – yt 18405	51–130	5–6

Valtatien 4 nopeusrajoitus hankealueen läheisyydessä on pääosin 100 km/h. Muilla maanteillä hankealueen ympäristössä on pääosin voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Haapaveden keskustassa maanteillä on alempia nopeusrajoituksia, jotka vaihtelevat välillä 40–70 km/h. Yhdystiellä 7980 on Kytökylän kohdalla osuus, jolla nopeusrajoitus on 60 km/h. Yhdysteiden 7980 ja 18403 liittymässä sekä yhdystiellä 7980 Kytökylän kohdalla on valaistus. Maanteillä on valaistusta myös Haapaveden keskustassa sekä liittymissä Ojakylän ja Leskelän kohdalla. Maantiet hankealueen ympäristössä ovat pääosin päällystettyjä teitä, mutta yhdystien 18405 pohjoisosa sekä yhdystie 18403 ovat sorateitä. Hankealueelle johtava Piipsannevantie sekä osa alueen sisäisestä yksityistieverkosta on päällystettyä. Maanteillä on Haapaveden keskustassa osuudet, joiden varsilla on kävely- ja pyöräilyväylät.

Piipsannevan hankealueelle ei ole osoitettu Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavassa tie- tai ratahankkeita. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita. Pohjois-Pohjanmaan yhdistelmämaakuntakaavassa hankealueen itäpuolella kulkeva valtatie 4 on osoitettu merkittävästi parannettavana valtatiellä. Merkinnällä osoitetaan huomattavaa tien parantamista, joka on verrattavissa tien uus- tai laajennusinvestointeihin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on pyrittävä edistämään kevyen liikenteen väylien toteuttamista erityisesti taajamien, kyläkeskusten ja koulujen läheisyydessä. Kärsämäen kohdalla valtatielle on osoitettu uusi itäisempi tielinjaus ja eritasoliittymä. Uusi valtatie -merkinnällä osoitetaan suunnitellut uudet valtatiet, joille on laadittu hyväksytty yleissuunnitelma tai aluevaraussuunnitelma. Haapaveden keskustaan on vuonna 2018 toteutettu kiertoliittymä seututien 800 ja yhdystien 7980 liittymään.

Hankealuetta lähimmät satamat ovat Raahe, Kalajoki ja Kokkola. Raahen satamasta hankealueelle on noin 120–150 kilometriä, Kalajoen satamasta noin 140–210 kilometriä ja Kokkolan satamasta noin 170–180 kilometriä riippuen valittavasta kuljetusreitistä. Raahesta kuljetusreitti kulkee kantatietä 88 pitkin Siikalatvaan, josta reitti jatkuu valtatietä 4 pitkin. Valtatieltä 4 kuljetusreitti voi jatkua seututietä 800 tai yhdystietä 7980 pitkin hankealueelle johtaville yksityisteille. Mikäli kuljetusreitti kulkee yhdystieltä 7980 yhdystielle 18405, reitille tulee eritasoliittymä, jossa alitetaan yhdystie 7980 (alikulukorkeus 7,9 metriä). Kalajoelta kuljetusreitti kulkee

valtatieltä 8 valtatieä 27 pitkin Nivalaan ja edelleen valtatieä 28 pitkin Kärsämäelle. Kärsämäeltä reitti jatkuu valtatieä 4 pitkin edelleen joko seututielle 800 tai yhdystielle 7980. Kokkolasta kuljetusreitti on seututietä 749 pitkin valtatielle 8 ja edelleen valtatieä 28 pitkin Kärsämäelle, josta reitti jatkuu valtatieä 4 kuten edellä mainittu. Kuljetusreiteillä valtatie 4, 8 ja 28 sekä kantatie 88 kuuluvat suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon. Raahen ja Kokkolan satamista on myös erikoiskuljetusreitit valtatielle. Kalajoen reitillä valtatie 27 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon vain Ylivieskan ja Nivalan väliseltä osuudelta, joten vaihtoehtoisena kuljetusreittinä on suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon kuuluva valtatie 8 joko Raahen tai Kokkolan kautta. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Ylivieskan, Kokkolan, Raahen ja Kalajoen ympäristöissä. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen edetessä, mutta alustavat kuljetusreittivaihtoehdot erikoiskuljetusreittiosuuksineen on esitetty kuvassa 18.1.



Kuva 18.1. Alustavat kuljetusreittivaihtoehdot Raahen, Kalajoen ja Kokkolan satamista hankealueelle.

## 18.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 18.5.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 7980 ja 18405, seututiellä 800 ja valtatiellä 4 sekä hankealueelle johtavilla Piipsannevantiellä ja muilla yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Raahen, Kalajoen tai Kokkolan satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaineskuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

### 18.5.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Yhdystie 7980 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 7980 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 18405 on paikallisesti vain vähän tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen, mutta liikennemäärät ovat vähäisiä. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Yhdystien 18405 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan vähäiseksi.

Seututie 800 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta ja loma-asutusta. Seututien 800 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 4 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on suuri tai hyvin suuri, mutta liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Valtatien 4 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

### 18.5.3 Muutoksen suuruusluokka

#### *Hankevaihtoehto VE1*

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 70–120 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 100–120 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Piipsannevantien ja muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdystien 7980 ja 18405, seututien 800 ja valtatie 4 liikenne lisääntyy arviolta noin 70–80 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisääntuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 7980 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 3–39 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 63–340 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa reilulla kolmanneksella, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi reilu nelinkertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Haapaveden keskustan kohdalla olevilla tieosuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7980 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7980 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.



Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 18405 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 37–88 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 500–1 300 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin neljätoistakertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18405 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18405 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 seututien 800 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–35 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 32–320 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa reilulla kolmanneksella, mutta raskaan liikenteen määrä voi reilu nelinkertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Haapaveden keskustan kohdalla olevilla tieosuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus seututiellä 800 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 800 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 valtatie 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–4 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 9–19 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus valtatiellä 4 hankealueen kohdalla eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

#### *Toteutusvaihtoehdo VE2*

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 60–110 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen lähiteillä ja liikennettä on arviolta noin 90–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoon johtavien Piipsannevantien ja muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 7980 ja 18405, seututien 800 ja valtatie 4 liikenne lisääntyy arviolta noin 60–70 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankealueelle on suunniteltu olevan useita sisään tuloteitä, joten kuljetukset todennäköisesti jakautuvat eri reiteille ja liikennemäärät voivat vaihdella rakentamisvaiheesta riippuen. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 7980 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–35 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 54–310 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa reilulla kolmanneksella, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi noin nelinkertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Haapaveden keskustan kohdalla olevilla tieosuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäätään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 7980 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 7980 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 18405 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 32–81 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 430–1 200 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi vajaa kaksinkertaistua, mutta raskaan liikenteen määrä voi noin kolmetoistakertaistua. Tien liikennemäärät jäävät kuitenkin kokonaisuudessaan maltillisiksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18405 voi liikenteen lisäyksen myötä heikentyä hieman. Myös koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn

olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystielle 18405 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 seututien 800 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–32 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 27–290 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vajaalla kolmanneksella, mutta raskaan liikenteen määrä voi vajaa nelinkertaistua. Suhteellisesti liikenteen lisääntyminen on vähäisintä Haapaveden keskustan kohdalla olevilla tieosuuksilla, mikäli kyseisiä tieosuuksia ylipäättään käytetään kuljetuksiin. Liikenteen sujuvuus seututiellä 800 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututielle 800 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 valtatie 4 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 2–3 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 8–18 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin ja raskaan liikenteen määriin liikenne kasvaa vain hieman. Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus valtatiellä 4 hankealueen kohdalla eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene. Näiden perusteella valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä on esitetty taulukoissa 18-2 ja 18-3.

*Taulukko 18-2. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.*

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk	
		VE 1	VE 2
7980	Haapaveden keskusta – vt 4	70 – 120	60 – 110
18405	Yt 7980 – st 800	70 – 120	60 – 110
800	Haapaveden keskusta – Leskelä vt 4	70 – 120	60 – 110
4	Kärsämäki vt 28 – Pulkkila kt 88	70 – 120	60 – 110

*Taulukko 18-3. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.*

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys			
Numero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään		Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään	
		VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
7980	Haapaveden keskusta (yt 18390 – yt 18405)	3 – 8 %	2 – 8 %	63 – 200 %	54 – 183 %
	Yt 18405 – vt 4 (hankealueen kohta)	9 – 39 %	8 – 35 %	117 – 340 %	100 – 310 %
18405	Yt 7980 – st 800	37 – 88 %	32 – 81 %	500 – 1 300 %	430 – 1 200 %
800	Haapaveden keskusta (st 786 – yt 7970)	1 – 8 %	1 – 7 %	32 – 90 %	27 – 82 %
	Yt 7970 – Ojakylä st 794	7 – 11 %	6 – 10 %	81 – 140 %	70 – 130 %
	Ojakylä st 794 – Leskelä vt 4 (hankealueen kohta)	20 – 35 %	18 – 32 %	180 – 320 %	160 – 290 %
4	Kärsämäki vt 28 – Pulkkila kt 88 (hankealueen kohta)	2 – 4 %	2 – 3 %	9 – 19 %	8 – 18 %

#### 18.5.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueella Piipsannevantiellä ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviainekuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisääsi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin yhdystiet 7980 ja 18405, seututie 800 sekä valtatie 4. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 18405 ja vähiten valtatiellä 4. Liikenteen määrällinen ja suhteellinen lisääntyminen on suurempaa toteutusvaihtoehdossa VE1 suuremmasta voimalamäärästä johtuen. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 18405 raskaan liikenteen määrä voi noin neljätoistakertaistua, sillä tien nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää ja raskaan liikenteen määrä voi noin nelinkertaistua hankealueen läheisyydessä yhdystiellä 7980 ja seututiellä 800. Valtatiellä 4 raskaan liikenteen määrä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, värinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi tarkastellut hankealueen lähimaantiet ovat päällystettyjä, lukuun ottamatta yhdystietä 18403 ja yhdystien 18405 pohjoisosaa, mikä vähentää pölyhaittoja. Molemmista toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 7980 ja seututielle 800 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Molemmista toteutusvaihtoehdoissa yhdystielle 18405 ja valtatielle 4 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (taulukko 18-4).

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmit tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista erikoiskuljetuksista. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkueessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen häntän muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Raahan, Kalajoen tai Kokkolan satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 120–210 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan molemmista toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 18-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
---------------	------------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenteeseen			
Vaikutustyyppi	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys	
		VE1	VE2
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 7980	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18405	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 800	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Kohtalainen -	Kohtalainen -
Liikennemäärien lisääntyminen valtiatiellä 4	Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamat kuljetukset	Vähäinen -	Vähäinen -

#### 18.5.5 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

#### 18.5.6 Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljetamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

#### 18.5.7 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 2,5 kilometrin etäisyydelle valtiatiestä 4, vähintään 2,1 kilometrin etäisyydelle seututiestä 800, vähintään 1,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 7980, vähintään 1,7 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18405 ja vähintään 4,2 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18403.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 2,6 kilometrin etäisyydelle valtiatiestä 4, vähintään 2,2 kilometrin etäisyydelle seututiestä 800, vähintään 1,9 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 7980, vähintään 2,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18405 ja vähintään 4,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18403. Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuden tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

### 18.5.8 Sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeilla. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Hankkeen sähkönsiirtosuunnitelman mukaan hankealueelle tulee kolme muuntoasemaa (A, B ja C) ja hankealueella tuotettu sähkö siirretään niiltä lähtevillä kolmella 110 kV voimajohdolla hankealueen länsipuolella sijaitsevan 220 kV voimajohdon (tulevaisuudessa 110 kV) ja uuden 400 kV voimajohdon varteen rakennettavan sähköaseman kautta valtakunnanverkkoon. Kaksi voimajohdoista sijoittuu samoihin pylväisiin ja yksi on erillinen. Kaikki kolme sijoittuvat länsiosassaan samaan johtokäytävään.

Hankealueen itäosasta muuntoasemalta C lukien voimajohto risteää nimeämättömän yksityis-/metsäautotien kanssa ennen muuntoasemaa B. Muuntoasemalta B lukien voimajohdot risteävät kahden nimeämättömän yksityis-/metsäautotien kanssa ennen yhdistymistä samaan johtokäytävään muuntoasemalta A tulevan voimajohdon kanssa. Muuntoasemalta A lukien voimajohto risteää Piipsannevantien kanssa ennen yhdistymistä samaan johtokäytävään muuntoasemilta B ja C tulevien voimajohtojen kanssa. Samassa johtokäytävässä kulkiessaan voimajohdot risteävät hankealueelta lukien kahden nimeämättömän yksityis-/metsäautotien, yhdystien 18403 ja yhdystien 18405 kanssa.

Voimajohdon risteämissä maanteiden kanssa otetaan huomioon erikoiskuljetusten vaatimat tilavaatimukset erityisesti alikulkukorkeuden osalta. Myös pylväiden sijoittelussa otetaan huomioon niiden riittävät etäisyydet maanteistä. Kun nämä huomioidaan, eivät voimajohdot vaikuta haitallisesti liikenteeseen.

### 18.6 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Molemmissa tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehdoissa liikenteelliset vaikutukset ovat samankaltaiset. Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Toteutusvaihtoehdossa VE1 kuljetusten kokonaismäärä on suurempi, koska myös voimalamäärä on suurempi. Myös vuorokausikohtaisen kuljetusmäärän on arvioitu muodostuvan suuremmaksi toteutusvaihtoehdossa VE1, koska rakentamisajan on oletettu olevan sama molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Näiden perusteella toteutusvaihtoehdon VE1 aiheuttaman liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan hieman vaihtoehtoa VE2 suuremmaksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kohtalaiseksi (taulukko 18-5.).

*Taulukko 18-5. Piipsannevan tuulivoimapuiston kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Keskisuuri muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Keskisuuri muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Yellow	Light Orange	Light Green	Light Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Light Orange	Light Orange	Light Orange (VE1, VE2)	Light Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Orange	Dark Orange	Dark Orange	Dark Orange	White	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Dark Red	Dark Orange	White	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green

Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

### **18.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen**

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Raahen, Kalajoen tai Kokkolan satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohdtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnan ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

### **18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Kaikkia hankealueen sisääntuloteitä ei myöskään välttämättä käytetä. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoimapuiston rakentaminen kestäisi molemmissa toteutusvaihtoehdoissa noin kaksi vuotta. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

## 19 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

### 19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu paikallisesti turvetuotantoon, maa- ja metsätalouteen sekä hankealueella ja sen läheisyydessä toteutettavaan muuhun toimintaan, muun muassa matkailuun. Alueen merkittävimpiä luonnonvaroja ovat marjat, sienet ja riista, joten tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät pääosin alueen virkistyskäytön ja metsästyksen kautta.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimapuiston toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat tuulivoimasektorilla tapahtuvien muutosten aikaansaamia kysynnän muutoksia muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimapuisto työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

### 19.2 Vaikutusalue

Vaikutukset maa- ja metsätalouden ja turvetuotannon harjoittamiseen sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

### 19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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

Turvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden osalta on arvioitu mm. turvetuotannon ja maa- ja metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoimapuiston rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet ja maakaapelilinjat).

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

Hankkeen vaikutuksia työllisyyteen on arvioitu tehtyjen selvitysten pohjalta.

#### 19.3.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

## 19.4 Nykytila

### 19.4.1 Elinkeinot

Haapaveden kaupungissa oli vuoden 2017 lopussa 2 631 työpaikkaa. Työpaikoista 51,8 % oli palvelualoilla, 12,5 % alkutuotannossa ja 34,5 % jalostuksessa. Alkutuotannon ja jalostuksen osuus työpaikoista on huomattavasti suurempi kuin Suomessa keskimäärin. Yritystoiminta perustuu lähiseudun raaka-ainevaroihin, joita kaupungissa jalostetaan.

*Taulukko 19-1. Haapaveden työpaikat toimialoittain vuonna 2017 (Lähde: Tilastokeskus, 2019).*

Työpaikat 2017	Haapavesi	Koko maa
Maa-, metsä- ja kalatalous	12,5 %	2,9 %
Teollisuus ja rakentaminen	34,5 %	21,1 %
Palvelut	51,8 %	74,8 %
Muut	1,2 %	1,2 %
Työpaikat yhteensä	2 631	2 327 730

Hankealue on pääosin turvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden käytössä. Hankealueen pinta-ala on noin 4 304 hehtaaria. Kaikkiaan 2 310 hehtaaria alueesta on ollut turvetuotannossa. Tällä hetkellä turvetuotantokelpoista alaa on jäljellä noin 220 hehtaaria. Turvetuotanto on loppumassa arviolta vuoteen 2023 mennessä. Suurin osa tuotannosta poistuneesta alueesta on nykyisin maatalouskäytössä. Osa tuotannosta poistuneista maista on luontaisesti kasvittunutta tai metsittynyttä, osa (noin 200 hehtaaria) on metsitetty ja osa (noin 50 hehtaaria) on koealueita, joilla testataan muun muassa energiapajun kasvatusta. Lintukosteikkoja on perustettu noin 110 hehtaaria ja tulva-aikana kosteikkojen määrä lähes tuplaantuu. Turvetuotannon takia alueella on myös pintavalutuskenttiä ja vesiensuojelurakenteita. Muu osa hankealueesta on tavanomaisessa metsätalouskäytössä.

Hankealueen välittömään lähiympäristöön ei sijoitu muita erityisiä elinkeinotoimintoja, lähialueet ovat pääosin maa- ja metsätalouden ja turvetuotannon käytössä.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu matkailurakenteita. Haapaveden matkailuelinkeino perustuu lähinnä luontomatkailuun ja tapahtumiin. Majoituspalveluita on tarjolla kaupungin keskustassa, Iso-Vatjusjärvellä ja Korkatissa. Haapavedellä järjestetään vuosittain kansainvälinen Haapavesi Folk Music -festivaali sekä lisäksi syksyisin ja keväisin folk-viikonlopputapahtuma kurssineen ja konserteineen sekä Haapaveden Wanhan musiikin tapahtuma tammi-helmikuussa.

#### 19.4.2 Luonnonvarojen hyödyntäminen ja virkistyskäyttö

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto).

Hankealue on pääosin tuorvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden käytössä. Alueella on kattava tieverkosto. Asukaskyselyn mukaan hankealuetta käytetään mm. metsästykseen, marjastukseen ja sienestykseen sekä luonnon tarkkailuun. Hankealueen eteläosassa on Haapaveden seurakunnan laavu. Kaava-alueen eteläosiin sijoittuu myös moottorikelkkareitti. Hankealueelle ei sijoitu muita virkistyskäyttörakenteita. Hankealueen metsästysoikeus on vuokrattu hirvenmetsästyksen osalta Haapaveden Metsästysyhdistys ry:lle. Pienriistan osalta Vapon omistamilla kiinteistöillä metsästysoikeus on Vapon Erä ry:llä ja muutoin Haapaveden Metsästysyhdistyksellä. Alue kuuluu Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueeseen.



Hankealueen luoteispuolelle lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu Aakonvuori, jossa on mm. ampumarata, moottorirata ja kuntorata/latuverkostoja. Hankealueen kaakkoispuolella lähimmät virkistysrakenteet (Onkilammen laavut ja tupa) sijoittuvat noin neljän kilometrin etäisyydelle voimaloista. Haapaveden lentokenttä (4,2 km) ja pyöräilyreitti (3,8 km) sijoittuvat hankealueen länsipuolelle. Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttöreitit ja -rakenteet on esitetty kuvassa 17-1.

## 19.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 19.5.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoimapuiston rakentaminen on merkittävä rakentamishanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa työtilaisuuksia tarjoutuu mm. raivaus-, maanrakennus- ja perustustöissä sekä rakennustyömaalla työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Tällaisia ovat esimerkiksi majoitus-, ravitsemus-, kauppa- ja virkistyspalvelut sekä vartiointi- ja kuljetuspalvelut. Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden au-rauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminen.

Tuulivoimaloiden työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia on selvitetty viime vuosina muutamissa eri selvityksissä. Seuraavassa on esitetty kahden selvityksen tulosten perusteella arvioituja Piipsannevan työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia.

Ramboll Finlandin tekemässä selvityksessä on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resursivirtamallin avulla (Ramboll Finland 2019). Selvityksessä on arvioitu vuoteen 2018 mennessä rakennetun tuulivoiman työllisyysvaikutuksia Suomessa tuulivoiman koko elinkaaren eri vaiheissa: suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja purkaminen. Selvityksen mukaan vuoden 2018 alussa käytössä olleen tuulivoimatuotannon (700 voimalaa, 2044 MW) työllistävä vaikutus Suomessa koko elinkaaren aikana (20 vuotta) on kokonaisuudessaan noin 55 800 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutuksesta on suoria vaikutuksia tuulivoimasektorilla noin 2 600 henkilötyövuotta ja välillisiä kerrannaisvaikutuksia muilla toimialoilla noin 53 200 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) jakautuvat tuulivoiman elinkaaren eri vaiheisiin seuraavasti: suunnitteluvaihe noin 1 500 henkilötyövuotta, rakentamisvaihe noin 12 900 henkilötyövuotta, käyttövaihe noin 40 100 henkilötyövuotta ja purkuvaihe noin 1 300 henkilötyövuotta.

Piipsannevan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutuksia voidaan karkealla tasolla arvioida edellä mainitun selvityksen tulosten pohjalta. Tulosten mukaan yhden tuulivoimalan työllisyysvaikutus Suomessa koko elinkaarensa aikana on keskimäärin 80 henkilötyövuotta, josta suoria vaikutuksia on keskimäärin 4 henkilötyövuotta ja välillisiä vaikutuksia keskimäärin 76 henkilötyövuotta. Keskimääräisillä työllisyysvaikutuksilla (htv/voimala) arvioituna Piipsannevan tuulivoimapuiston työllisyysvaikutus Suomessa hankkeen koko elinkaaren aikana on vaihtoehdosta riippuen 3 420-3 980 henkilötyövuotta.

Arvioiduista työllisyysvaikutuksista vain osa kohdistuu tuulivoimapuiston sijaintikuntaan ja lähiseudulle. Sijaintikuntaan ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruusluokkaa voidaan karkealla tasolla arvioida muualla tehtyjen selvitysten pohjalta.

Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat –julkaisussa (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2018) on arvioitu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia laskemalla kymmenen tuulivoimalan tuulipuiston tarvitsemat resurssit sekä niiden vaikutukset aluetalouteen. Laskelmissa on käytetty lähtötietoina mm. Pohjois-Pohjanmaalla jo toteutettujen tuulivoimahankkeiden tietoja. Julkaisun mukaan kymmenen voimalan puiston rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset ovat 196 henkilötyövuotta Suomessa, joista Pohjois-Pohjanmaalle kohdistuu 89 henkilötyövuotta. Lisäksi työllisyysvaikutuksia kohdistuu mm. suunnitteluvaiheeseen sekä tuulivoimaloiden ja komponenttien valmistusmaihin, näitä vaikutuksia ei ole huomioitu laskelmissa. Tuulipuiston käytön aikainen vuotuinen työllisyysvaikutus on suoraan 2 henkilötyövuotta ja välillisesti kaikkiaan 29 henkilötyövuotta. Käytön aikaisten kokonaisvaikutusten on laskettu kohdistuvan tuulivoimalan elinkaaren mukaisesti 25 vuodelle.

Edellä mainittuun laskelmaan perustuen Piipsannevan tuulivoimapuistohankkeen Suomeen kohdistuvien työllisyysvaikutusten voidaan karkeasti arvioida olevan rakentamisvaiheessa vaihtoehdossa VE1 suoraan 260 henkilötyövuotta ja välillisesti 980 henkilötyövuotta (taulukko 7-44) ja vaihtoehdossa VE2 suoraan 224 henkilötyövuotta ja välillisesti 843 henkilötyövuotta. Koko hankkeen elinkaaren osalta toiminnan aikaiset työllisyysvaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1 suoraan 250 henkilötyövuotta ja välillisesti kaikkiaan 3625 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 suoraan 215 henkilötyövuotta ja välillisesti 3118 henkilötyövuotta (taulukko 7-45). Rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksista arvioidaan noin 45 % ja toimintavaiheen työllisyysvaikutuksesta noin 79 % kohdistuvan Pohjois-Pohjanmaalle. Tällöin alueelle kohdistuva työllisyysvaikutus olisi Piipsannevan tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana 2463 henkilötyövuotta. Piipsannevan tuulivoimaloiden yksikköteho on suurempi kuin laskelmassa käytetty 3,3 MW, joten todellisuudessa työllisyysvaikutukset ovat vieläkin suuremmat.

*Taulukko 19-2. Tuulivoimapuiston työllisyysvaikutus henkilötyövuosina rakennusvaiheessa Suomessa ja lähiseudulla.*

Rakentamisvaihe, henkilötyövuotta	VE1, 50 voimalaa		VE2, 43 voimalaa	
	Työpaikat kaikkiaan	Työpaikat seudulla	Työpaikat kaikkiaan	Työpaikat seudulla
Alkutuotanto	20	9	17	8
Rakentamisen suorat vaikutukset	260	117	224	101
Muu teollisuus	100	45	86	39
Rakentaminen	50	23	43	19
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	110	50	95	43
Varastointi ja liikenne	35	16	30	14
Kauppa	120	54	103	46
Tekniset palvelut	55	25	47	21
Muut alat (mm. rahoitus-, vakuutus- ja kiinteistöpalvelut, kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut)	230	104	198	89
<b>Yhteensä</b>	<b>980</b>	<b>441</b>	<b>843</b>	<b>379</b>

*Taulukko 19-3. Tuulivoimapuiston työllisyysvaikutus henkilötyövuosina toiminnan aikana (25 vuotta) Suomessa ja lähiseudulla.*

Käytön aikaiset vaikutukset (25 vuotta), henkilötyövuotta	Työpaikat kaikkiaan	Työpaikat seudulla	Työpaikat kaikkiaan	Työpaikat seudulla
Alkutuotanto	125	99	107,5	85
Käytön aikaiset suorat vaikutukset	250	198	215	170
Muu teollisuus	375	296	322,5	255
Koneiden ja laitteiden korjaus, huolto ja asennus	1000	790	860	679
Rahoitus, vakuutus-, ja kiinteistöalan toiminta	250	198	215	170
Kauppa	375	296	322,5	255
Muut tukipalvelut	625	494	537,5	425
Muut alat (mm. kulttuuripalvelut, sosiaali- ja terveyspalvelut, majoitus ja ravitsemuspalvelut, televiestintä ja informaatioteknologia)	625	494	537,5	425
<b>Yhteensä</b>	<b>3625</b>	<b>2864</b>	<b>3118</b>	<b>2463</b>

Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoiman investointikustannukset ovat karkeasti arvioiden noin 1,5 miljoonaa euroa yhtä megawattia kohden. Piipsannevan hankkeen investointikustannukset olisivat tällä laskentamallilla karkeasti noin 300-500 miljoonaa euroa. Rakentamisvaiheen investoinneista noin 25 % arvioidaan jäävän Suomeen, eli Karahkan hankkeessa 75-125 miljoonaa euroa.

Tuulivoimapuisto lisää työllisyyden ja yritystoiminnan kasvun kautta seudun kuntien kunnallisia yhteisöverotuloja. Lisäksi tuulivoimalat tuovat sijaintikunnalleen kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan yksi tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroä köko elinkaarensa aikana investointikustannuksesta ja sijaintikunnan kiinteistöveroprosentista riippuen 100 000-200 000 euroa.

### 19.5.2 Vaikutukset turvetuotantoon sekä maa- ja metsätalouteen

Piipsannevan tuulivoimapuiston alue on pääasiassa turvetuotanto-, maatalous- ja metsätaloukskäytössä, joten myös tuulivoimapuiston toteuttamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin turvetuotantoon sekä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla turvetuotannon ja maa- ja metsätalouden aluetta rakennetuksi alueeksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin hehtaarin alueelta. Osa raivatuks ta alueesta saa palautua metsätaloukskäyttöön rakentamisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi turvetuotannon sekä maa- ja metsätalouden käy tössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden, sähköasemien ja aurinkovoimaloiden alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla nykyisiä metsäautoteitä tai rakentamalla uusia teitä.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon käytössä olevan alueen energiantuotantoalueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalouksalu eille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkä kestoiset. Valtaosalla tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja kaapelien alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomista jille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Asukaskyselyyn vastanneista 47 % oli sitä mieltä, ettei Piipsannevan tuulivoimapuiston rakenta misella ole vaikutusta maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Vaikutukset metsätalouden har joittamiseen arvioi 12 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 22 % kielteisiksi. Vaikutukset maa talouden harjoittamiseen arvioi 16 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 15 % kielteisiksi.

### 19.5.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (turvetuotanto ja maa- ja metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Tuulivoimapuis ton alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sie nestäjien ja metsästäjien että turvetuotannon ja maa- ja metsätalouden harjoittamisen näkö kulmasta. Uusi tiestö vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Asukaskyselyyn vastanneista 50 % oli sitä mieltä, ettei Piipsannevan tuulivoimapuiston rakenta misella ole vaikutusta marjastukseen ja sienestykseen. Vaikutukset marjastukseen ja sienestyk seen arvioi kyselyyn vastanneista 13 % myönteisiksi ja 27 % kielteisiksi. Tuulivoimapuiston ra kentamisen vaikutukset metsästykseseen arvioi 12 % kyselyyn vastanneista myönteisiksi ja 44 % kielteisiksi.

Riistakannoille sekä metsästykselle ja muulle alueen virkistyskäytölle aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 16.

Taulukko 19-4. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Erittäin suuri ++++	Suuri +++	Kohtalainen ++	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
------------------------	--------------	-------------------	---------------	---------------	---------------	-------------------	--------------	------------------------

Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen			
Vaikutusten kohde	Vaikutusten aiheuttaja	Vaikutusten merkittävyys	
		VE 1	VE 2
Rakentamisen aikaiset alueloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kunnallisverotulo.	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
Toiminnan aikaiset alueloushyödyt	Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero.	Vähäinen +	Vähäinen +
Maa- ja metsätalouden harjoittaminen	Menetetty maa-ala (tuuli- ja aurinkovoimaloiden paikat ja tiestö).	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Menetetty maa-ala (tuuli- ja aurinkovoimaloiden paikat ja tiestö). Muuten tuulivoimalat eivät estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä (marjastus, sienestys, metsästys). Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee.	Vähäinen -	Vähäinen -
Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys	Rakennettava ja parannettava tiestö	Vähäinen +	Vähäinen +

## 19.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla maa- ja metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa hankealueiden kokonaispinta-alasta ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen parantavat Piipsannevan tuulivoimapuiston alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisen ja alueen virkistyskäytönkin näkökulmasta.

Tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntaan kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

*Taulukko 19-5. Piipsannevan tuulivoimapuiston eri hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Orange	Light Orange	Yellow	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Red	Light Red	Orange	Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Red	Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

VE1 / VE2, luonnonvarat, elinkeinot  
 VE1 / VE2, työllisyys ja aluetalous

## 19.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat tuorvetuotannolle sekä maa- ja metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen seurauksena turvetuotantoon sekä maa- ja metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista.

Tuulivoimapuistohankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat ja sähkönsiirron rakenteet olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asi-aankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

## 19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin, vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoimapuiston rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

## 20 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

### 20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Trafín myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteisiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radioita televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

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

### 20.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta pyydetään lausuntoa hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteisiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoimapuisto sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

### 20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Trafín ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

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

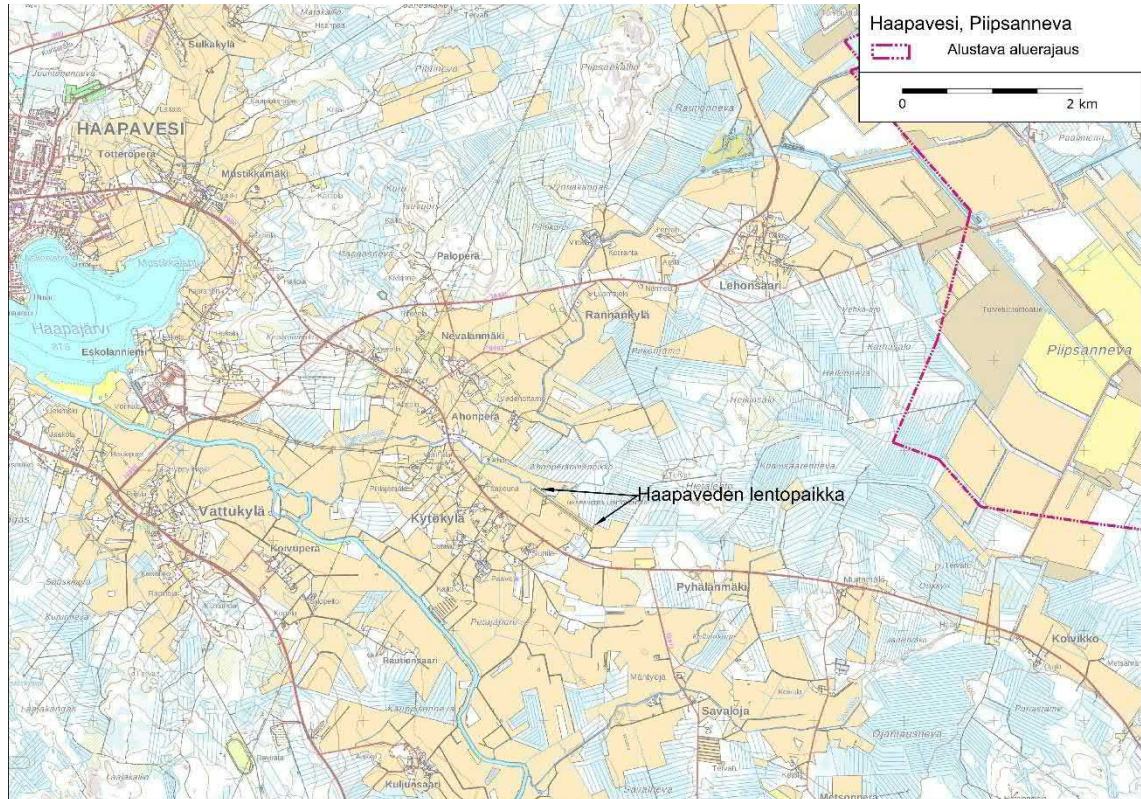
Hankkeen vaikutukset viestintäyhteisiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella (mm. Digita).

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä 76 kilometrin etäisyydellä. Tämän tuulivoimahankkeen osalta vaikutuksia ei arvioida tarkemmin.

## 20.4 Nykytila

### 20.4.1 Lentoliikenne

Hankealue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueelle. Hankealuetta lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee noin 120 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Lähin lentopaikka on Haapaveden lentokenttä, joka sijaitsee hankealueen länsipuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Lentokentällä toimii mm. Pyhäjokialueen Ilmailukerho ry.



Kuva 20.1. Haapaveden lentopaikan sijainti.

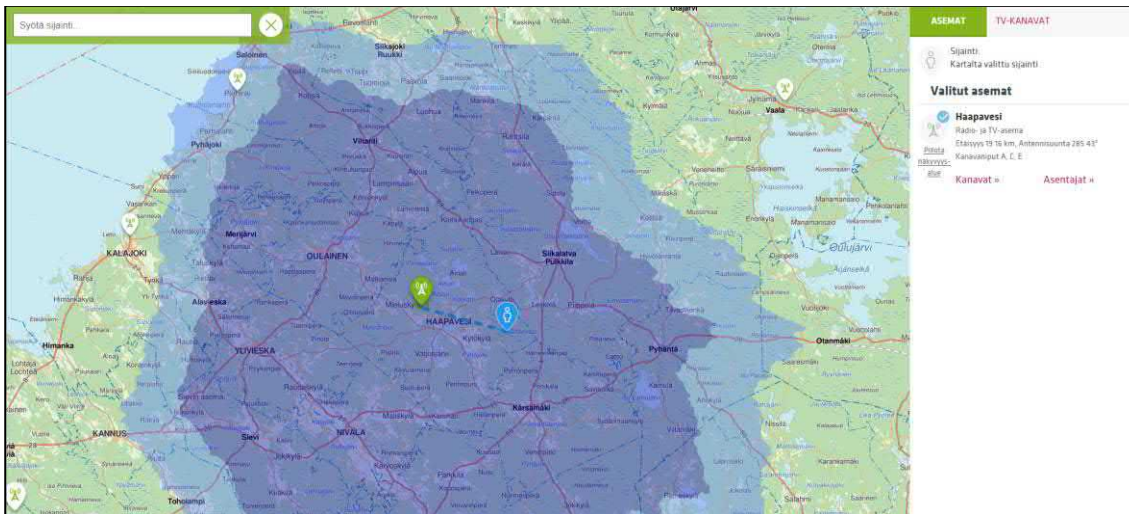
### 20.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen vaikutuksista Puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset tutkimaan VTT:llä. Tietoja ei ole vielä saatu.

Ilmatieteen laitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä 76 kilometrin etäisyydellä.

### 20.4.3 Viestintäyhteydet

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden lähetasemalta (kuva 20.2). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv – vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetaseman ja vastaanottimen väliin.



Kuva 20.2. Antenni-tv –vastaanotto Piipsannevan ympäristössä. Haapaveden lähetasema merkitty vihreällä ja Piipsannevan sijainti sinisellä merkillä.

## 20.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Lentoestelupahakemukseen liitetään Finavian antama lausunto lentoesteestä. Lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voi olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

Piipsannevan tuulivoimalat eivät sijoitu minkään lentoaseman korkeusrajoitusalueelle, joten hankkeella ei ole vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen.

Lähin lentopaikka sijoittuu hankealueen länsipuolelle noin 4 kilometrin etäisyydelle. Lentopaikan nousu- ja lähestymissektorit eivät suuntaudu tuulivoimapuistoon päin. Tuulivoimalat muodostavat lentoesteen lentopaikan koillispuolelle. Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin, jolloin ne ovat näkyviä lentoliikenteelle.

## 20.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

Puolustusvoimien pääesikunnan lausunto on pyydetty joulukuussa 2019. Puolustusvoimat edellyttää tutkavaikutusten selvittämistä VTT:illä. Tätä kirjoitettaessa selvitys ei ole vielä käytettävissä.

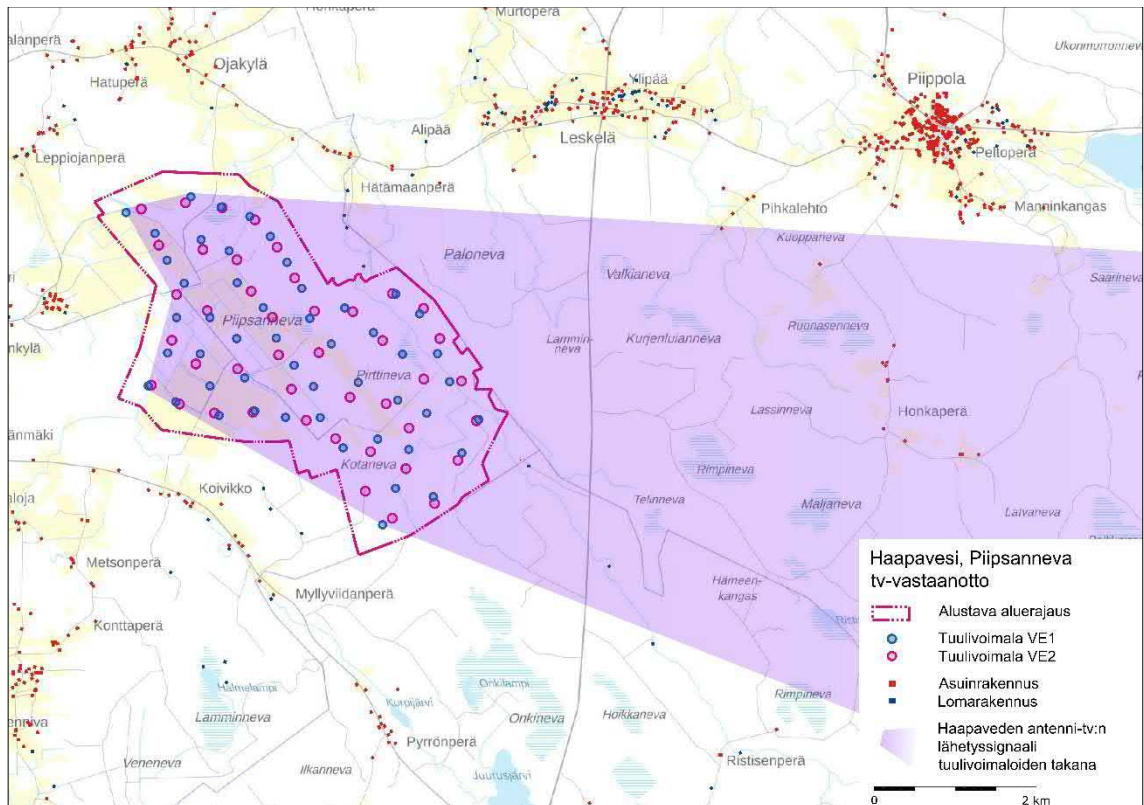
Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat niin etäälle hankealueesta, että hankkeella ei ole vaikutusta säätutkien toimintaan.

## 20.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-tv –vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainnista suhteessa lähettimestä ja tv-vastaanottiin.



Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen lähikylien tv-vastaanotto tapahtuu Haapaveden päälähetinasemalta. Piipsannevan tuulivoimapuiston itä-kaakkoispuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, ei sijoitu lähiympäristöön vakituista asutusta. Tuulivoimaloiden itäpuolelle sijaittuu muutama yksittäinen lomarakennus, joille häiriöitä antenni-tv –vastaanotossa voi teoreettisesti aiheutua. Lähimmät vakituiset asuinrakennukset itäpuolella sijaittavat Honkaperälle ja Pihkalehtoon lähes 10 kilometrin etäisyydelle voimaloista.



Kuva 20-3. Piipsannevan tuulivoimalat voivat häiritä antenni- tv –vastaanottoa alueella, jossa tuulivoimalat sijoittuvat Haapaveden lähetasemalta tulevan signaalin ja tv-vastaanottimen väliin.

## 20.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella toteutetaan hankkeen suunnittelun edetessä signaali-voimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää.

Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Viestintäviraston perustama työryhmä on kartoittanut tuulivoiman radiojärjestelmille aiheuttamia ongelmia sekä hakenut niihin ratkaisuja, joita voidaan lainsäädäntöä muuttamatta ottaa joustavasti käyttöön. Työryhmä on yhteisesti todennut tavoitteeksi sen, että tuulivoima-ala ja

teleyritykset pystyisivät yhdessä hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa. Työryhmä kannustaa yrityksiä paikalliseen sopimiseen ja yhteistyöhön tiedonvaihdossa, liittyen kuluttajille suunnattuun tiedottamiseen sekä ongelmien poistamiseen. (Viestintävirasto 2016, Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti).

## **20.9 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

## 21 ARVIO TURVALLISUUS- JA YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

### 21.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoimapuiston turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoimapuiston käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoimapuisto voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoimapuiston ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

### 21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuistohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

#### 21.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 1.

### 21.3 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

### 21.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

#### 21.4.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkuja, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

#### 21.4.2 Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä voimalan toimintataukojen aikana. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Lavoista irtoava jää kuitenkin yleensä jää roottorin halkaisijan sisäpuolelle, eli tässä tapauksessa noin 85 metrin säteelle.

Jäänmuodostusta esiintyy harvoin. Tuulivoimapuistoalueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäädä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien

takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

#### *Epätasapaino ja vibraatio*

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

#### *Käyttöparametrien vertaaminen*

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

#### *Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen*

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometriä mitaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvedona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

## **21.5 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille**

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa 1816/065/2012 ”Tuulivoimalan etäisyys maanteistä ja rautateistä sekä vesiväyliä koskeva ohjeistus” on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä. Lisäksi tuulivoimapuisto sijoittuu siten, ettei se muodosta erityisen haittaavaa elementtiä tienkäyttäjien näkemissä.

## **21.6 Tulipaloriski**

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa paikallisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisen tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

## 21.7 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäähdytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla eivätkä rakennus- tai huoltotiet kulje pohjavesialueella tai vesistöjen välittömässä läheisyydessä.

## 21.8 Yhteenveto vaikutuksista

Taulukko 21-1. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.

	Erittäin suuri muutos -	Suuri muutos -	Kohtalainen muutos -	Pieni muutos -	Ei muutosta	Pieni muutos +	Kohtalainen muutos +	Suuri muutos +	Erittäin suuri muutos +
Vähäinen herkkyys	Orange	Light Orange	Yellow	Light Green	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Kohtalainen herkkyys	Red	Light Red	Orange	Yellow	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Suuri herkkyys	Dark Red	Red	Light Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green
Erittäin suuri herkkyys	Dark Red	Dark Red	Light Red	Orange	White	Light Green	Light Green	Light Green	Light Green

Additional information from the table: In the 'Kohtalainen herkkyys' row, the 'Pieni muutos -' cell contains the text 'VE1/VE2'. In the 'Suuri herkkyys' row, the 'Pieni muutos -' cell contains the text 'VE1/VE2'.

## 21.9 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuistot rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomais määräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n turvallisuusohje "Tuulivoimalan vahingontorjunta 2017".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäädästä.

## 21.10 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosajaat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoimapuistoja koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen.

## 22 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

### 22.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Piipsannevan tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

### 22.2 Arviointimenetelmät

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

Ihmisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan erityisesti maisemaan ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten osalta sekä elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemavaikutusten yhteisvaikutuksissa huomioidaan myös etäämpänä olevat tuulivoimahankkeet. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia on tarkasteltu lähinnä linnuston kannalta, muut tuulivoimapuistot sijoittuvat niin etäälle, ettei yhteisvaikutuksia muihin luontovaikutuksiin juuri voi aiheutua.

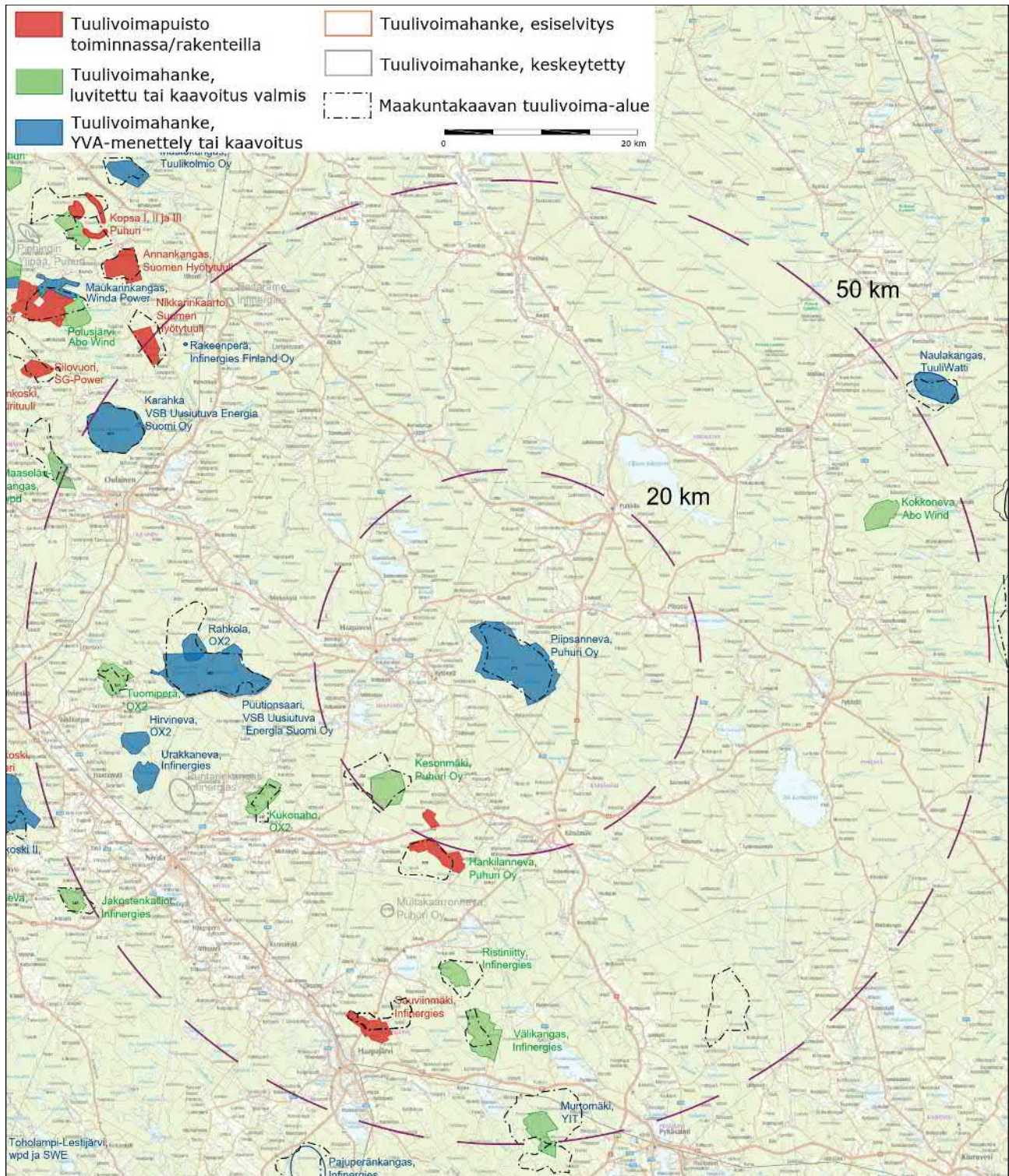
Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

### 22.3 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Seuraavaan taulukkoon (taulukko 22-1) on koottu noin 30 kilometrin säteellä Piipsannevan tuulivoimapuistosta sijaitsevat muut tuulivoimahankkeet. Taulukkoon 22-1 on koottu 30-50 kilometrin säteellä Piipsannevan tuulivoimapuistosta sijaitsevat tuulipuistot ja tuulivoimahankkeet. Hankkeiden sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 22.1).

*Taulukko 22-1. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet 30 km säteellä.*

Hanke	Voimat	Tila	Etäisyys km	Suunta
<b>Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 30 kilometriä</b>				
Kesonmäki	7	kaavoitus	14	lounas
Hankilanneva	7	rakentaminen alkamassa	14	lounas
Puutionsaari	43	YVA/kaavoitus käynnissä	22	länsi
Kukonaho	9	luvitettu	25	lounas
Rahkola	4	STR/luvitus	29	länsi
Ristiniitty	8	kaava valmis	29	etelä



Kuva 22.1. Yhdistelmämaakuntakaavan tuulivoima-alueet sekä tiedossa olevat tuulivoimahankeet 50 kilometrin säteellä Piipsannevasta.



Taulukko 22-2. Muut tuulivoimapuistot ja tuulivoimahankkeet 30-50 km säteellä.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
<b>Toiminnassa olevat tuulivoimapuistot, etäisyys alle 50 kilometriä</b>				
Sauviinmäki-Savineva	9	toiminnassa	38	etelä-lounas
Nikkarinkaarto	10	toiminnassa	43	luode
<b>Tuulivoimahankkeet, etäisyys 30-50 kilometriä</b>				
Välikangas	16	luvitettu	33	etelä
Kokkoneva	7	luvitettu	35	koillinen
Hirvineva	4	STR/luvitus	36	länsi
Urakkaneva	9	kaavoitus käynnissä	36	lounas
Tuomiperä	8	kaava valmis	37	länsi
Murtomäki	25	kaava valmis	43	etelä
Karahka	26	YVA/kaavoitus käynnissä	40	luode
Maaselänkangas	8	luvitettu	45	luode

## 22.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita.

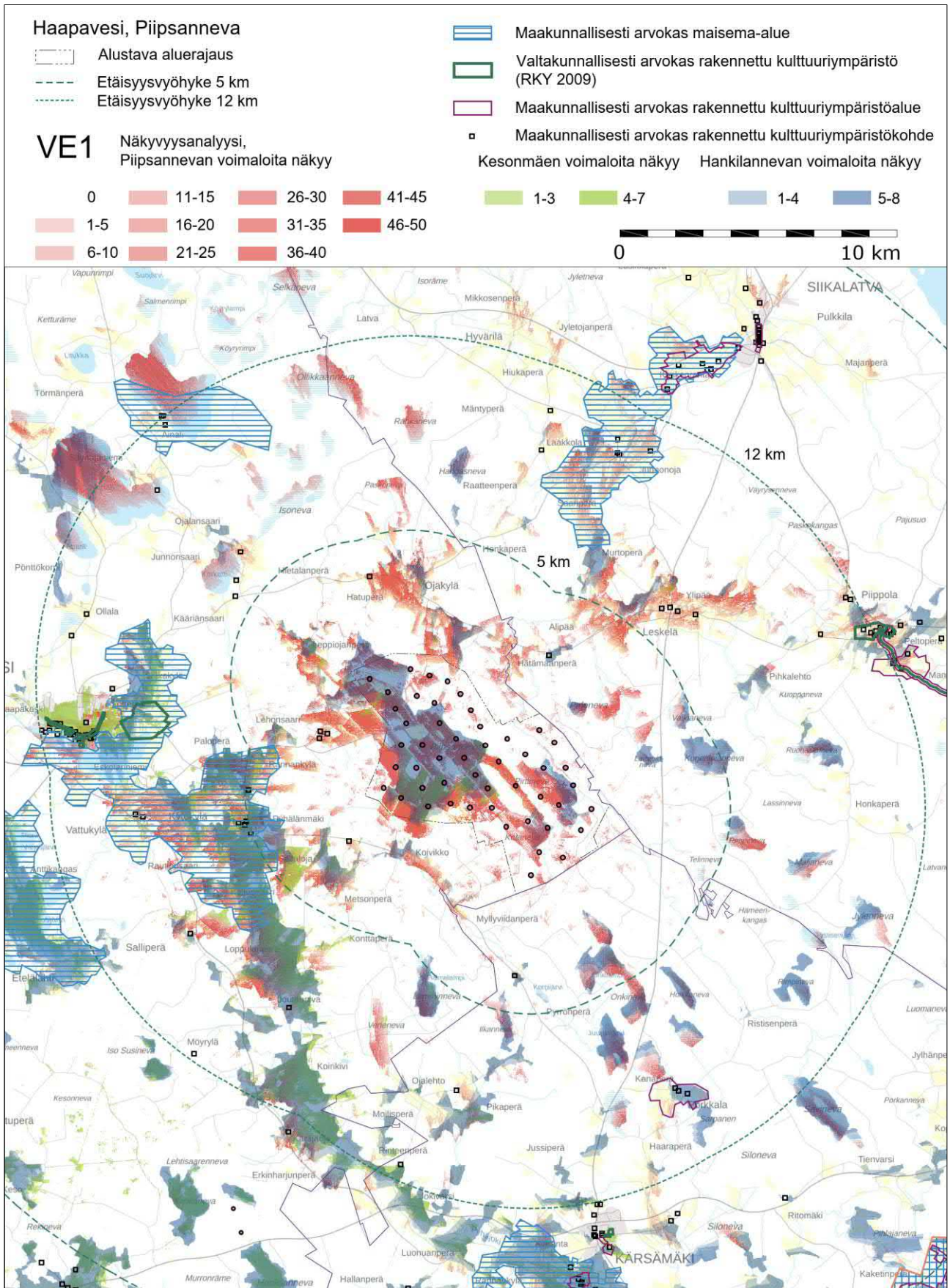
Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kaksi tuulivoimapuistohanketta. Lähin tuulivoimapuistohanke Kesonmäki sijoittuu lähimmillään noin 15 kilometrin päähän Piipsannevan voimaloista. Toinen tuulivoimahanke, Hankilanneva sijoittuu lähimmillään noin 16 kilometrin päähän Piipsannevan voimaloista. Molempien hankkeiden kaavoitus on valmis ja Hankilannevan rakentaminen on käynnistynyt. Hankkeet ovat pieniä, Kesonmäelle on kaavoitettu 7 voimalan tuulivoimapuisto ja Hankilannevalle on tulossa 8 voimalaa. Piipsannevan ja näiden tuulivoimapuistojen väliin jää Pyhäjokilaakso, jonne kaikkien kolmen tuulivoimapuiston voimaloita näkyy paikoin samaan katselupisteeseen eri suuntiin katsomalla. Etäisyyttä lähimpiin voimaloihin on tällöin 5-7 kilometriä. Jos toisessa suunnassa lähimmät voimalat ovat viiden kilometrin päässä, tarkoittaa se, että toisessa suunnassa lähimpiin voimaloihin on vähintään noin kymmenen kilometriä matkaa. Jos taas katselupiste sijoittuu tuulivoimapuistojen puoliväliin, on puistojen lähimpiin voimaloihin noin kahdeksan kilometrin matka. Voimaloiden näkyminen samaan katselupisteeseen eri suuntiin katsomalla on lähinnä mahdollista pelloilta ja joistakin kohdista niiden kautta kulkevilta teiltä. Voimaloiden näkyminen kahdessa eri suunnassa lisää toki jonkin verran maisemaan kohdistuvia vaikutuksia ja aiheuttaa yhteisvaikutuksia. Toisaalta etäisyyttä on melko paljon, joten vaikutukset lisääntyvät hyvin maltillisesti.

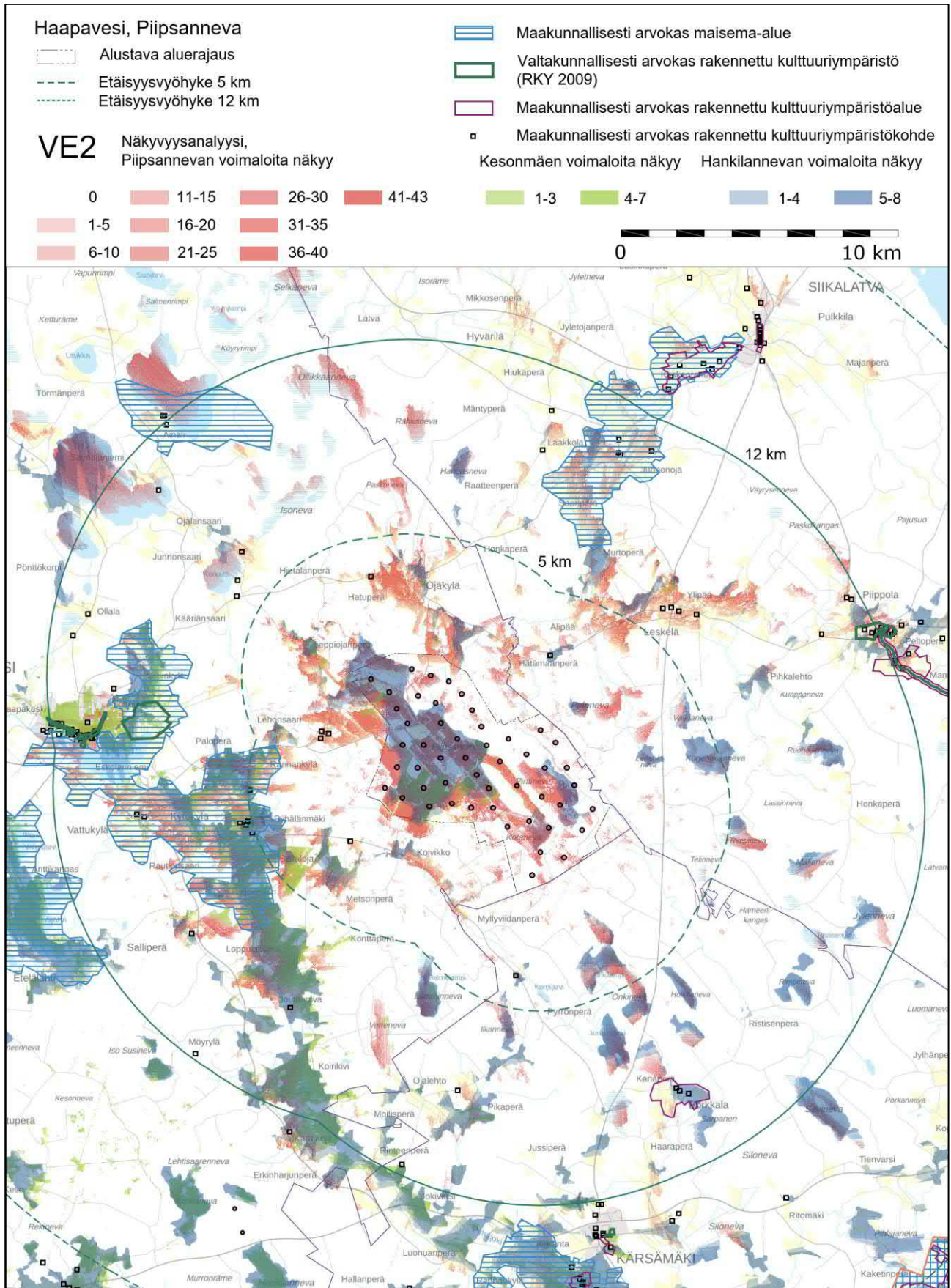
Piipsannevan *lähialueella* (alle 5 kilometrin etäisyydellä Piipsannevan voimaloista) yhteisvaikutuksia muodostuu lähinnä muutamille peltoalueille ja tieosuuksille Ahonperän ja Kytökylän alueilla. Ahonperän, Rannankylän ja Lehonsaaren asutukselle näkymäalueanalyysin mukaan näkyisi myös Kesonmäen ja Hankilannevan voimaloita, mutta etäisyyttä näihin on vähintään 12-15 kilometriä, jolloin voimat erottuvat katseltaessa etelän suuntaan vain taustamaisemassa, eivät hallitse maisemaa. Piipsannevan etelä- tai itäpuolelle ei sijoitu sellaisia asutuskeskittymiä, joihin näkyisi sekä Piipsannevan, että Kesonmäen ja Hankilannevan voimaloita. Yhteisvaikutuksia muodostuu ainoastaan avonaisille suoalueille. Piipsannevan pohjois- ja koillispuolelle Leppiojanperälle ja Ojakylään paikoitellen näkyy teoriassa myös Hankilannevan ja Kesonmäen voimaloita samoihin katselupisteisiin, kuin Piipsannevankin voimaloita. Etäisyyttä Hankilannevalle ja Kesonmäelle on kuitenkin jo yli 20 kilometriä, jolloin voimaloita on jo vaikea erottaa maisemasta, korkeintaan lentoestevaloja näkyy pimeään aikaan. Kokonaisuutena vaikutukset Piipsannevan lähi-alueille jäävät korkeintaan kohtalaisiksi.

Piipsannevan *välialueella* (5-12 kilometrin etäisyydellä Piipsannevan voimaloista) yhteisvaikutuksia muodostuu Haapaveden keskustan alueelle Haapajärven pohjoirannalle sekä Pyhäjokilaaksoon. Haapaveden keskustan alueelle voimaloita ei todennäköisesti juurikaan näy rakennusten ja pihapuustojen katveesta, mutta Haapajärven ranta-alueelle voimaloita näkyy jonkin verran. Etäisyyttä Kesonmäen voimaloihin on yli 13 kilometriä ja Hankilannevan voimaloihin yli 20 kilometriä. Nevalanmäelle, Ahonperälle, Kytökylään, Kuljunsaaressa, Loppulanperälle ja Aittokylälle näkyy kaikkien hankkeiden voimaloita, varsinkin kylä ympäröiville peltoalueille, mutta jonkun verran myös asutukselle. Näkymäalueanalyysin mukaan osaan Nevalanmäen ja Ahonperän pihapiireistä näkyy myös Kesonmäen ja Hankilannevan voimaloita, etäisyyttä on tosin yli 12 kilometriä, eli kylät sijoittuvat Hankilannevan ja Kesonmäen hankkeiden kaukoalueelle, eivätkä maiseman yhteisvaikutukset nouse merkittäviksi. Lentoestevaloja erottuu pimeään aikaan. Kytökylässä yhteisvaikutukset kohdistuvat peltoalueille, muiden hankkeiden voimaloita ei juuri näy pihapiireihin muualla kuin kylän eteläosassa. Täältäkin etäisyyttä Kesonmäen ja Hankilannevan voimaloihin on yli 10 kilometriä. Loppulanperällä ja Aittokylällä yhteisvaikutuksia kohdistuu ainoastaan peltoalueille. Pihapiireihin näkyy korkeintaan yhden hankkeen voimaloita tai Hankilannevan ja Kesonmäen voimaloita, mutta ei Piipsannevan voimaloita. Piipsannevan voimaloiden osalta yhteisvaikutukset jäävät täällä hyvin vähäisiksi. Välialueella yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.

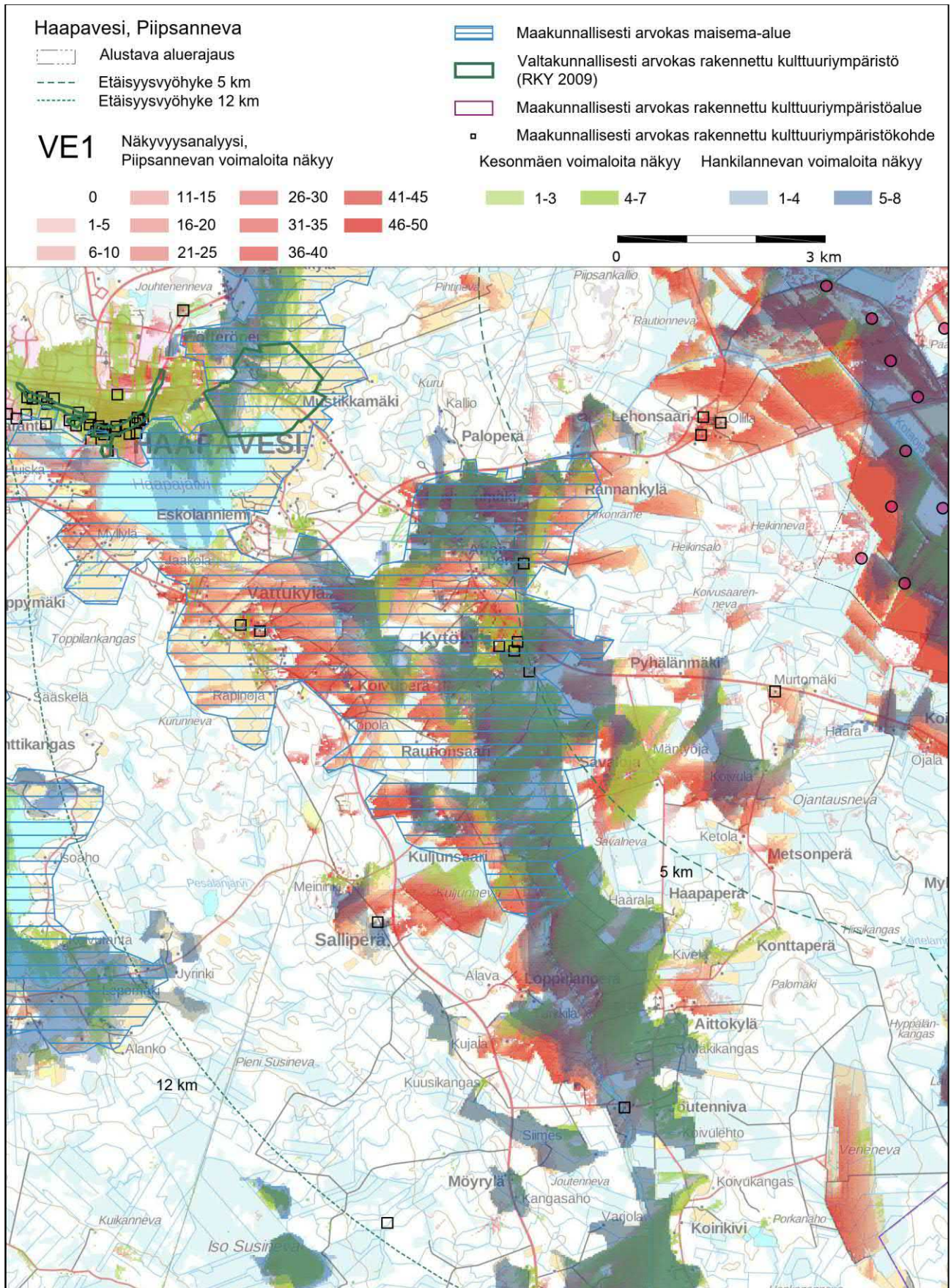
Piipsannevan *kaukoalueella* yhteisvaikutuksia muodostuu hankkeiden lentoestevaloista, päiväsaikaan kauempana sijaitsevia voimaloita on vaikea hahmottaa taustamaisemasta, vaikka ne näkyisivätkin tarkastelupisteeseen. Kaukomaisemassa kaikkien hankkeiden voimaloiden lentoestevaloja voi näkyä Iso Vatjusjärven länsirannalle sekä Kärsämäellä Alarannan kulttuurimaisema-alueelle. Piipsannevan voimat sijoittuvat eri katselusuuntaan kuin Hankilannevan ja Kesonmäen voimat, joten päätä täytyy kääntää nähdäkseen eri hankkeen voimaloita. Yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi.



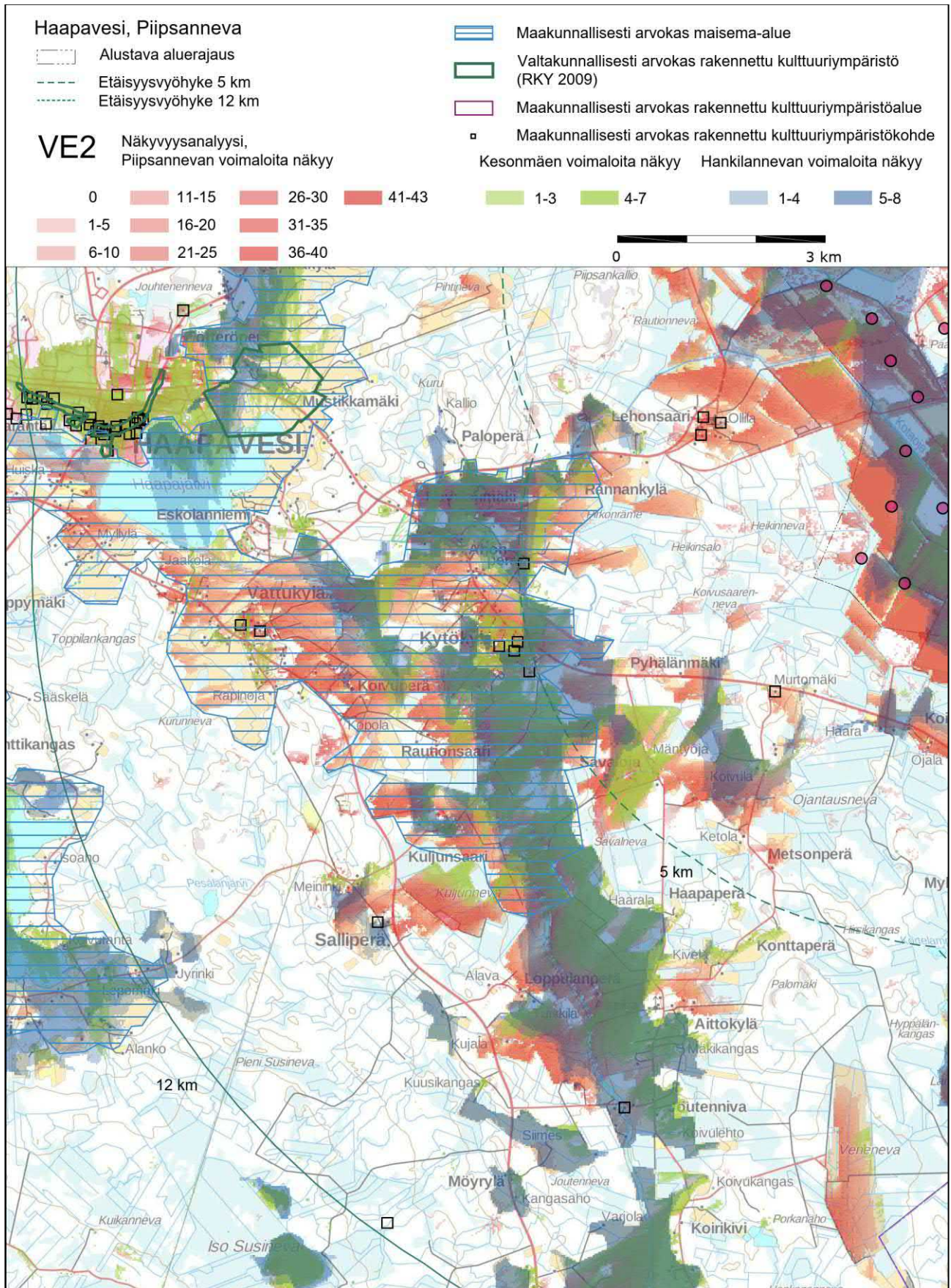
Kuva 22.2. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Piipsannevan VE1, Kesomäen ja Hankilannevan voimaloiden näkymisestä.



Kuva 22.3. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Piipsannevan VE2, Kesonmäen ja Hankilannevan voimaloiden näkymisestä.



Kuva 22.4. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Piipsannevan VE1, Kesomäen ja Hankilannevan voimaloiden näkymisestä Pyhäjokilaaksossa hankealueiden välissä.



Kuva 22.5. Näkymäalueanalyysiyhdistelmä Piipsannevan VE2, Kesonmäen ja Hankilannevan voimaloiden näkymisestä Pyhäjokilaaksossa hankealueiden välissä.

## 22.5 Yhteisvaikutukset linnustoon

Lähimmät rakennetut, rakenteilla olevat tai suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle Piipsannevan tuulivoimapuiston hankealueelle suunnitelluista tuulivoimaloista (kuva 22.1), että niillä ei arvioida olevan vähäistä suurempia yhteisvaikutuksia seudun linnustoon. Piipsannevan tuulivoimahanke ei myöskään sijoitu lintujen tärkeille päämuuttoreiteille (pl. kurki), jolloin eri hankkeiden yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi. Kurjen syysmuuton arvioidaan pystyvän kiertämään alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot, minkä lisäksi suuri osa kurjista muuttaa tavallisesti korkealla tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella.

Alueen maankäytön muutoksilla, turvetuotannon loppumisella ja tuulivoimalla voi sen sijaan olla yhteisvaikutuksia alueen linnustoon etenkin muuttuvien elinympäristöjen kautta. Vaikutuksia voidaan myös lieventää suunnittelemalla seudulle uusia kosteikoita mahdollisesti poistuvien kosteikoiden korvaamiseksi. Hankkeiden yhteisvaikutukset Piipsannevan kosteikkoelinympäristöihin ja siellä elävien suojelullisesti arvokkaiden lintulajien elinolosuhteisiin arvioidaan lieventävät toimenpiteet huomioiden korkeintaan kohtalaisiksi.

## 22.6 Yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Piipsannevan hankealue ei ole tyypillinen talousmetsiin sijoittuva kohde, vaan se sijoittuu ennestään vahvasti muutettuun ympäristöön. Hankkeen metsäluontoa pirstova vaikutus ei merkittävästi lisää lähiseudun muiden hankkeiden kanssa yleisten metsäluonnon luontotyyppien pirstoutumista. Hankealueelle ei sijoitu myöskään sellaisia suoluontokohteita, joille aiheutuisi niiden hydrologiaa muuttavia vaikutuksia ja siten suoluonnon seudullista edustavuutta heikennettäisiin. Rakentamisen aikana maanrakennustyöt kuormittavat vähäisessä määrin alueen normaalia ojaverkostoa ja sitä kautta lähimpiä vesistöjä. Pienille virtavesille kokonaisuutena aiheutuva vaikutus ei ole merkittävä, eikä se uhkaa niiden vedenlaatua. Alueella on kosteikkolajiston elinympäristöä, joka on sidoksissa turvetuotantoon ja jatkuvassa muutostilassa tuulivoimahankkesta huolimatta. Hankkeen ei katsota merkittävästi kaventavan kosteikkolajiston elinympäristöjä alueellisesti tai seudullisesti. Kosteikkojen olemassaolo on osittain turvattavissa suunnitellulla ja rakentamalla turvetuotannon jälkeen korvaavia elinympäristöjä. Muut seudun tuulivoimahankkeet eivät muuta kosteikkolajiston elinympäristöjä vaan vaikuttavat enemmän puustoitusten luontotyyppien pirstoutumiseen lisänä normaalin metsätalouden kanssa.

## 22.7 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Piipsannevan tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu joitakin tuulivoimahankkeita. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin.

Mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäksi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

## 22.8 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista. Pääasiassa haitalliset vaikutukset ovat maisemallisia (näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Maisemavaikutuksia voitaisiin huomattavasti lieventää, mikäli tuulivoimaloihin asennetaan tutkaohjatut lentoestevalot. Tällöin lentoestevalot syttyisivät ainoastaan silloin, kun lentokone lähestyy tuulivoimaloita ja muuna aikana valot olisivat sammutettuina. Traficom on hyväksynyt tutkaohjatut lentoestevalot tällä hetkellä yhteen hankkeeseen Suomessa testikäyttöjakson perusteella.

Lähimmät toiminnassa olevan tuulivoimapuistot sijoittuvat lähimmillään lähes 40 kilometrin etäisyydelle Piipsannevan alueesta, joten yhteisvaikutuksia niiden kanssa ei arvioida muodostuvan. Lähimmät tuulivoimahankkeet sijoittuvat lähimmillään noin 14 kilometrin etäisyydelle Piipsannevan alueesta. Näiden hankkeiden ja Piipsannevan väliin sijoittuville alueille saattaa muodostua yhteisvaikutuksia esimerkiksi maisemavaikutuksista (kts. kappale 22.4).

Muut toiminnassa olevat tai suunnitellut tuulivoimahankkeet sijoittuvat niin etäälle Piipsannevan voimaloista, että yhteisvaikutuksia melun tai varjostuksen osalta ei aiheudu.

Pääosin turvetuotantoalueena olevalla alueella ei ole ollut suurta merkitystä paikallisten ihmisten virkistysalueena. Aluetta on käytetty metsästyksen, lintujen tarkkailuun ja metsäalueiden osalta marjastukseen sekä alueen tiestöä on voitu käyttää ulkoiluun. Nämä virkistysmuodot säilyvät alueella jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Alueella olevat kosteikot tulevat turvetuotannon loppumisen myötä osittain muuttumaan, mutta alueelle tai sen välittömään läheisyyteen pyritään muodostamaan korvaavia kosteikkoja, joissa vesilintujen elinolosuhteet säilyvät.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat puiston rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

## **22.9 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset**

Sähkönsiirron voimajohtojen rakentaminen vaikuttaa maa- ja metsätalousalueisiin. Metsätalousaluetta poistuu metsätalouskäytöstä voimajohtojen johtoalueen osalta. Peltoalueilla aluetta poistuu viljelykäytöstä voimajohtopylväiden perustusten ja harusten perustusten alueelta. Voimajohtoreitin länsiossa sijoittuu Kytökylän osayleiskaavan alueella, jossa reitti tulee suunnitella niin, ettei osayleiskaavan toteutuminen esty.



## 23 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta.

Nollavaihtoehdossa alueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Piipsanneva on ollut Suomen suurin ja yksi Euroopan suurimmista turvetuotantoalueista. Turvetuotannossa on ollut kaikkiaan 2310 hehtaaria. Turvetuotanto on loppumassa arviolta vuoteen 2023 mennessä. Turvetuotannosta vapautuvat alueet siirretään uuteen maankäyttömuotoon viimeistään kahden vuoden kuluessa tuotannon päättymisestä. Vapo on myynyt tuotannosta poistuneita alueita tai luovuttanut vuokratut alueet takaisin maanomistajille. Turvetuotantoalueiden yleisimpiä jälkikäyttömuotoja ovat metsä- ja maatalous, soistaminen tai kosteikon perustaminen. Päätöksen jälkikäyttömuodosta tekee maanomistaja. Suurin osa tuotannosta poistuneesta Piipsannevan alueesta on nykyään maatalouskäytössä esimerkiksi viljapeltoina. Tuotannosta poistuneilla alueilla on kokeiltu mm. ruokohelpin viljelyä energiakäyttöön, mutta siitä on luovuttu ja alueet otettu muuhun viljelykäyttöön tai ne ovat muotoituneet kosteikoiksi. Osa tuotannosta poistuneista maista on luontaisesti kasvittunutta tai metsittynyttä. Alueesta on metsitetty noin 200 hehtaaria ja noin 50 hehtaarin koalueilla testataan muun muassa energiapajun kasvatusta. Lintukosteikkoja on perustettu alueille, jotka peittyvät vedellä ilman kuivatuspumpauksia. Kosteikkoja on noin 110 hehtaaria ja lisäksi tulva-aikana kosteikkojen määrä lähes tuplaantuu. Turvetuotannon takia alueella lisäksi pintavalutuskenttiä ja vesiensuojelurakenteita. Muu osa hankealueesta on tavanomaisessa metsätalouskäytössä.

Nollavaihtoehdossa alueen luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena.

Piipsannevan tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita alueita koko hankealueen laajuudelle. Kaikkien kohteiden olemassaolo ja linnustollisten arvojen säilyminen riippuu kuitenkin ihmisen toiminnoista, eikä yksikään kohde ole itsessään luonnontilainen. Linnustollisesti arvokkaiden kohteiden tulevaisuus ei suoraan riipu tuulivoimahankkeesta vaan nykyisen kaltaisen viljelyn jatkumisesta sekä turvetuotantoaltaiden patoamisesta ja alueen jatkokäytöstä turvetuotannon loppumisen jälkeen. Jos tuulivoimapuistoa ei rakenneta, nyt kosteikkoina nyt olevat alueet menevät todennäköisimmin maatalouskäyttöön ja kosteikot häviävät, kun alueen padotusta vähennetään. Kosteikot ovat väliaikaisia ja syntyneet kemikaalilaitoksen padon takia. Muuttolinnuston osalta alueen nykytila todennäköisesti säilyisi, koska lintujen törmäysriski ei kasva.

Maisemaan, kulttuuriympäristöön ja matkailuelinkeinoon ei aiheudu vaikutuksia Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamisesta. Myös positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta.

Hankealuetta koskevaa tuulivoimapuiston osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia.

Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdossa Piipsannevan tuulivoimapuistohanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa sekä siten vähentää haitallisia päästöjä ja ilmastovaikutuksia.

## 24 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

### 24.1 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa. Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa luvussa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämistä tai vähentämistoimenpiteitä.

Vaihtoehdossa VEO uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu voimalamäärään ja voimaloiden sijoitteluun. Voimat sijoittuvat kokonaisuutena lähes samalle alueelle molemmissa toteutusvaihtoehdoissa. Voimaloiden lukumäärällä ja sijoittelulla on vain pieniä ero vaikutuksissa eri vaikutustyyppisiin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyyppin kohdalla.

*Taulukko 24-1. Tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.*

Kohtalainen +	Vähäinen +	Ei vaikutusta	Vähäinen -	Kohtalainen --	Suuri ---	Erittäin suuri ----
<b>Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu</b>						
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys				
		VE0	VE 1	VE2		
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus.	Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla maa- ja metsätalousaluetta ja turvetuotantoaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden lähialueella (3 km) asuu hieman enemmän ihmisiä kuin vaihtoehdossa VE2.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -		
Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö	Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole kovin paljoa maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Hankealueen avotilat koostuvat turvetuonta-alueesta ja pienistä suoalueista ja hankealueen ympäristön avotilat ovat viljelyalueita, pieneltä osin arvoaluetta. Maiseman sietokyky on hyvä. Muutamien arvokohteiden maisemassa tuulivoimalat tulevat näkymään molemmissa hankevaihtoehdoissa, jolloin kohteen tunnelma voi muuttua. Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutukset ovat hieman voimakkaampia suuremmasta voimalamäärästä johtuen, mutta ero on marginaalinen ja kohdistuu vain osaan tarkastelupisteitä.	ei vaikutusta	kohtalainen--	kohtalainen--		
	<b>Välialue</b> –vyöhykkeen maisema on soin pienipiirteisempää ja herkempää muutoksille. Alueelle sijoittuu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Monet niistä ovat yksittäisiä rakennuskohteita mutta on myös laajoja maisema-alueita. Maisemavaikutukset ovat etäisyydestä johtuen pääasiassa kohtalaisia. Monille rakennuskohteille voimaloita ei näy.	ei vaikutusta	kohtalainen --	kohtalainen --		

<b>Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu</b>				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE 1	VE2
	<b>Kaukoalueella</b> voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pieniksi vaikka voimaloita näkyisikin. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Muinaisjäännökset	Hankealueelle sijoittuu viisi tervahautaa ja yksi kulttuuriperintökohde. Lähelle tuulivoimapuiston rakenteita sijoittuvat kohteet tulee merkitä maastoon ennen rakentamista, ettei niitä vahingoiteta rakentamisen aikana. Vaihtoehdossa VE2 useampia voimalapaikkoja sijoittuu lähemmäs muinaijännöskohteita kuin vaihtoehdossa VE1, jolloin suojausten tarve on hieman suurempi.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Maaperä, pinta- ja pohjavedet	Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Turvemaavaltaisista maalajeista ja turvetuotannon myötä muodostuneista alavista alueista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin huomattavia massanvaihtoja ja täytöjä. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena alueen ojaverkostoon ja alapuolisiin vesistöihin. Hankealue ei sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Suuremmasta voimalamäärästä ja rakennettavien huoltoteiden määrästä johtuen vaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat hieman suurempia, kuin vaihtoehdon VE2.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Ilmanlaatu, ilmasto ja hiilijalanjälki	Hankkeella on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Hanke vähentää toteutuessaan kasvihuonekaasupäästöjä ja savukaasupäästöjä nollavaihtoehtoon eli korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Tuulivoimala tuottaa takaisin valmistuksessa kuluvien päästöjen vaatiman energiamäärän 3-6 kuukautta toimittuaan. Vaihtoehdon VE1 myönteisten vaikutusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet	Alueen kasvillisuustyyppit ovat kivennäismaalla tavanomaista havupuuvältaista kangasmetsää ja suurin osa alueesta on peltoalaa tai juuri tuotannosta poistunutta turpeennostopohjaa. Alueen ainut arvokkaaksi tulkittu luontokohte on Ristisenojan varrella, eikä hankkeen lähimmillä rakennuspaikoilla ole vaikutusta sen olosuhteisiin.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Pesimälinnusto	Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen sekä suojellisesti arvokkaaseen pesimälajistoon vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen. Alueen kosteikoilla elävälle linnustolle vaikutukset ovat huomattavasti merkittävämpiä. Vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla alueelle uusia kosteikoita suojellisesti arvokkaan linnuston elinympäristöiksi.	ei vaikutusta	suuri ---	suuri ---
Muuttolinnusto	Hankkeen vaikutukset alueen läpi muuttavalle linnustolle arvioidaan pääsääntöisesti vähäiseksi, mutta alueelle sijoituville muutonaikaisille lepäily- ja ruokailualueille kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi.	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -
Eläimistö	Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Joihinkin EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi mm. rakentamisen aikaisen häiriön vuoksi. Viitasammakon lintäännyminen ja levähdyspaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää samanaikaisesti linnustovaikutusten lieventämistoimien kanssa. Suurpetojen ja muiden direktiivilajien osalta vaikutusta ei arvioida merkittäväksi.	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -

<b>Tuulivoimapuiston vaihtoehtojen vertailu</b>				
Vaikutuksen kohde	Vaikutuksen aiheuttaja	Vaikutuksen merkittävyys		
		VE0	VE 1	VE2
Natura-alueet, luonnonsuojelu-alueet ja niitä vastaavat alueet	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut niitä vastaavat alueet sijoittuvat niin etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että potentiaalisetkin vaikutukset lähes jäävät kokonaan muodostumatta. Lähimmille Natura-alueille kohdistuu enintään vähäisiä vaikutuksia linnustovaikutusten kautta. Hanke ei heikennä lähimpien suojelualueiden tai suojeluohjelmien kohteiden suojeluperusteita.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Riista ja metsästys	Häiriövaikutusta paikallisille riistakannoille voi aiheutua hankkeen rakentumisen aikana. Jo toiminnassa olevilla tuulivoimahankealueilla mm. hirven on todettu liikkuvan tuulivoima-alueilla pääosin normaalisti, mutta vaikutuksia vasomiseen ei tarkkaan tunneta. Väliaikainen häiriövaikutus ei vähennä metsästettäviä kantoja pitkällä aikavälillä. Alueen rakentumisen aikana hyvällä tiedottamisella turvataan alueella toimivan hirviporukan metsästysmahdollisuudet ja turvallisuuskysymykset. Hankealue on ollut pitkään jatkuvan muutoksen alaisena turvetuotannon vuoksi, joten alueen riistakannat eivät ole vastaavat kuin normaalilla talousmetsä- ja peltoalueella. Hankkeella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia kanalintujen soidinalueisiin, vaikka peltoalueella teerensoidimia nykyisin onkin.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	Ohjearvoja ylittäviä melu- tai varjostusyhteisvaikutuksia ei synny. Asukaskyselyyn vastanneiden mielestä suurimmat haitalliset vaikutukset kohdistuvat linnustoon, virkistykseen ja maisemaan. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden määrä ja vaikutusten kohteena olevien vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden määrä on suurempi ja vaikutusten merkittävyys suurempi kuin vaihtehdossa VE2. Yli puolet vastanneista kannatti hankkeen rakentamista. Hankkeen suurimmat hyödyt kohdistuvat asukaskyselyn vastausten perusteella kuntatalouteen ja työllisyyteen.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -
		ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
Liikenne	Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoimapuiston toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.	ei vaikutusta	kohtalainen -	kohtalainen -
Elinkeino-toiminta	Hankkeella arvioidaan olevan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia elinkeinotoimintaan ja aluetalouteen. Seudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus voi olla erityisesti rakennusvaiheessa kohtalaisia.	ei vaikutusta	vähäinen +	vähäinen +
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muualla hankealueella luonnonvaroja voi edelleen hyödyntää samalla tavalla kuin aikasemminkin.	ei vaikutusta	vähäinen -	vähäinen -

Molemmat hankevaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia pienillä tarkistuksilla ja lieventämistoimenpiteillä. Alueen kosteikot tulevat muutamaa turvetuotannon päätyttyä ja tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten kannalta niiden siirtäminen ja uusien kosteikkojen muodostaminen alueen länsi- ja luoteisosaan on perusteltua. Kosteikkojen uudelleensijoittaminen vaikuttaa 1-2 alueen pohjoisosassa olevan voimalan sijoitteluun, niin että niitä on tarpeen siirtää tai poistaa.

Sähkönsiirtoreitin länsiosan sijoittelua tulee jatkosuunnittelussa tarkentaa Kytökylän osayleiskaavan alueella.

## 25 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristönsuojelulain (27.6.2014/527) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seuranta koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehtoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

### 25.1 Linnusto

Piipsannevan tuulivoimapuiston vaikutuksia alueen linnustoon suositellaan seurattavan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita kohteita, ja hanke sijoittuu monelta osin hyvin erilaiseen ympäristöön kuin esimerkiksi Suomeen rakennetut metsäisten maa-alueiden tuulivoimapuistot, joiden linnustovaikutuksista on jo olemassa olevaa tietoa.

Piipsannevan tuulivoimapuiston osalta linnustovaikutusten seurannassa tulisi kiinnittää huomiota erityisesti alueen kosteikkolinnustoon ja avoimilla peltoalueilla elävään linnustoon kohdistuviin vaikutuksiin. Samalla tulisi selvittää alueelle sijoittuviin lintujen muuton aikaisiin lepäily- ja ruokailualueisiin kohdistuvia vaikutuksia. Samassa yhteydessä saadaan tietoa myös alueen muun maankäytön muutosten yhteisvaikutuksista linnustoon. Seurannassa tulisi selvittää myös mahdollisesti perustettavien uusien kosteikoiden toimivuutta Piipsannevan alueelle kohdistuvia linnustovaikutuksia lieventävänä tekijänä.

Seuranta tarpeen mukaan voidaan toteuttaa tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaan sekä tuulivoimapuiston kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana. Seuranta tulisi toistaa vielä tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuonna pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

Piipsannevan tuulivoimapuiston alueella suositeltava linnustovaikutusten seuranta antaisi erittäin arvokasta tietoa tuulivoiman linnustovaikutuksista myös monimuotoisemmissa ja linnustollisesti arvokkaita elinympäristöjä sisältävällä alueella, tavanomaisten metsäisille alueille rakennettujen tuulivoimapuistojen lisäksi.

Tarkempi linnustovaikutusten seurantasuunnitelma laaditaan myöhemmin hankkeen kaavoituksen yhteydessä.

## 25.2 Melu

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 "Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa" mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

## 25.3 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastatteleamalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

# Lähteet



## 26 LÄHTEET

- Arnett E.B., Inkley D.B., Johnson D.H., Larkin R.P., Manes S., Manville, A.M., Mason R., Mor-rison M., Strickland M.D. & Thresher R. (2007). Impacts of wind energy facilities on wildlife and wildlife habitat. Special issue by The Wildlife Society. Technical Review 07-2.
- Berger, J. (2007). Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. *Biology Letters* 3:620–623.
- Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, O. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaloy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygard, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Roskaft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. (2010). Pre- and postconstruction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (Bird-Wind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620. 152 s.
- Christensen J.W., Keeling L. & Lindstrom Nielsen B. (2005). Responses of horses to novel visual, olfactory and auditory stimuli. *Applied Animal Behaviour Science* 93:53–65.
- Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.
- Digita Oy (2019). TV:n karttapalvelu. <[www.digita.fi/kuluttajille/karttapalvelu](http://www.digita.fi/kuluttajille/karttapalvelu)>. Viitattu 10.12.2019.
- Energiavirasto (2019). Aurinkosähkön tuotantokapasiteetti lisääntyi 82 % vuodessa. [https://energiavirasto.fi/tiedote/-/asset\\_publisher/aurinkosahkon-tuotantokapasiteettilisaantyi-82-vuodessa](https://energiavirasto.fi/tiedote/-/asset_publisher/aurinkosahkon-tuotantokapasiteettilisaantyi-82-vuodessa) (viitattu 3.10.2019).
- Finanssiala ry (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje.
- GTK (1987). Haapavedellä tutkitut suot ja niiden turvevarat, Osa 1. Geologian tutkimuskeskus, Turvetutkimusraportti 194, 82 s.
- GTK (1992). Haapavedellä tutkitut suot ja niiden turvevarat, Osa 2. Geologian tutkimuskeskus, Turvetutkimusraportti 257, 72 s.
- GTK (2019a). Digitaalinen kallioperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- GTK (2019b). Digitaalinen maaperäkartta 1:200 000. Geologian tutkimuskeskus.
- GTK (2019c). Happamat sulfaattimaat – karttapalvelu. Geologian tutkimuskeskus. <<http://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>>
- Haapala K.R & Prempreeda P (2014) Comparative life cycle assessment of 2.0 MW wind turbines. *Int. J. Sustainable Manufacturing*, Vol. 3, No. 2
- Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. (2012). The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. *Vindval*, 53 s.
- Holtttinen, H. 2004. The Impact of Large-Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554. Espoo 2004.
- Hongisto Valtteri & Davis Oliva (2017). Tuulivoimaloiden infraäänät ja niiden terveysvaikutukset. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 239. Turku 2017.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Ilmatieteen laitos (2018). Suomen tutkaverkko. <<http://ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko>>
- Institute for Environmental Management and Assessment (IEMA) (2004). Guidelines for Environmental Impact Assessment. IEMA, Lincoln.
- Itäpalo, J. ja Schulz, H.P. (2019). Piipsannevan tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi 2018. Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelu.



- Kauppinen, T., Tähtinen, V. (2003). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. STAKES Aiheita 8/2003.
- Kersalo, J. ja Pirinen, P. (2009). Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8, 185 s.
- Keski-Suomen Riistanhoitopiiri 2008: Keski-Suomen metsoparlamentti. WWW-sivusto: <http://www.metsoparlamentti.fi/index.html> (viitattu 1.4.2014).
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.
- Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. 2003: Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern.
- Leivo, M. 1996: EVA Suomen kansainvälinen erityisvastuu linnustonsuojelussa. Linnut 31: 34–39.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (nro 4.). Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.
- Lenzen M., Munksgaard J. 2002. Energy and CO2 life-cycle analyses of wind turbines—review and applications. *Renewable Energy* 26 (2002) 339–362.
- Liikennevirasto (2018). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.
- Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylän läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.
- LUKE 2019: Riistahavaintopalvelut - Riistahavainnot.fi. Luonnonvarakeskus. WWW-sivusto: <http://riis-ta-ha-vainnot.fi/> (viitattu 15.9.2019).
- LUKE 2019b: Susikanta Suomessa maaliskuussa 2019. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 35 / 2019. Heikkinen, S., Kojola, I., Mäntyniemi, S., Holmala, K. Härkölä, A.
- Luomus 2018: Linnustonseuranta. Luonnontieteellinen keskusmuseo. WWW-sivusto: <https://www.luomus.fi/fi/linnustonseuranta> (viitattu 12.2.2018).
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).
- Maanmittauslaitos (2018). 2 m korkeusmalli.
- Maanmittauslaitos (2018). Maastotietokanta <<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>>
- Martin J., Basille M., Van Moorter B., Kindberg J., Allainé D., Swenson J.E. (2010). Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*). *Canadian Journal of Zoology* 88:875–883.
- Material Economics (2019). Industrial Transformation 2050 - Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry.
- Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Menzel C. & Pohlmeier K. 1999. Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45:223–229.
- Museovirasto (2018). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. <[www.rky.fi](http://www.rky.fi)>.
- Museovirasto (2018). Muinaisjäännösrekisteri. <<http://kulttuuriymparisto.nba.fi>> Viitattu 21.11.2018.
- Neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta (NDir 79/409/ETY).
- Neuvoston direktiivi luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta (NDir 92/43/ETY).

- Nieminen & Ahola 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esitte-  
lyt. Suomen ympäristö 1/2017.
- Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. H. W. 2012: Greater impacts of wind  
farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a  
multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*, 49, 386–394.
- Pohjoismaiden ministerineuvosto (2002). Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa  
–opas pohjoismaiseen käytäntöön.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2006). Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Kaavakartta ja se-  
lostus (Pohjois-Pohjanmaan liiton julkaisu A:38).
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2014). Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiden mai-  
sema-alueiden päivitysinventointi. Ehdotus valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alu-  
eiksi 2014.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-  
Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivi-  
tys- ja täydennysinventointi 2013-2015.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2017) Arki arvokkaalla maisema-alueella. Maakuntakaavan tulkinta-  
opas (Pohjois-Pohjanmaan liiton julkaisu B:90)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016). Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava. Kaavakartta ja  
selostus.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016). Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava. Kaavakartta ja  
selostus.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat (Pohjois-Pohjan-  
maan julkaisu B:99)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016). Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Poh-  
jois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten. 59 s.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). Maakuntakaavojen yhdistelmäkartta.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). Maakuntakaavojen informatiiviseen yhdistelmäkarttaan liitty-  
vät maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava. Kaavakartta ja  
selostus.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaselvitys.
- Rosenqvist Olli (2019). Kaustisen seutukunnan kaivos- ja tuulivoimahankkeiden taloudellisten  
kokonaisvaikutusten ennakoarviointi. Jyväskylän yliopisto, Kokkolan yliopistokeskus  
Chydenius. Kokkola 2019.
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. 2012: The effect of wind  
power on birds and bats. A synthesis. *Vindval*, 150 s.
- Salmi, M. 1963: Turvegeologiaa tutkimuksia Haapavedellä. Suo 1963.
- Sievi-Korte S., 2018. Aurinkosähkön ja tuulivoiman elinkaariarviointi ja hiilijalanjälki. Kandidaa-  
tintyö, Tampereen teknillinen yliopisto.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J & Nironen, M. (2004). Direktiivilajien huomioon ottaminen suun-  
nittelussa. –Suomen ympäristö 742, Ympäristöministeriö, Helsinki.
- Siivonen, Y. 2004: Helsingin lepakkolajisto ja tärkeät lepakkoalueet vuonna 2003. Helsingin kau-  
pungin ympäristökeskuksen julkaisuja 3/2004. 44s.
- SLTY 2012: Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokar-  
toittajille, tilaajille ja viranomaisille. WWW-dokumentti: [http://www.lepakko.fi/docs/SLTY\\_lepakkokartoitusohjeet.pdf](http://www.lepakko.fi/docs/SLTY_lepakkokartoitusohjeet.pdf) (viitattu 15.5.2013).
- Sosiaali- ja terveysministeriö (1999). Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat ter-  
veydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1.
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2018). Tietoa tuulivoimasta.

- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2019). Tietoa tuulivoimasta. Tilastot. <[www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tilastot](http://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tilastot)>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2019). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvut elinkaaren eri vaiheissa. Ramboll.
- Suomen Metsäkeskus. 2018. Tiedustelu metsätalouden ympäristötukikohteita, metsälätkohteita ja muita metsätalouden arvokkaita elinympäristöjä. (sähköposti 5.4.2018)
- Suorsa, V. 2019: Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnutusvuosikirja 2018: 148–155.
- SYKE (2019). Suomen ympäristökeskus. Avoin tieto –paikkatietopalvelut. <[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.
- Söderman, T. (2003). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menetelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, Luonto ja luonnonvarat, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Tilastokeskus, ruututietokanta (2018). Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km <[http://www.stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto\\_1km.html](http://www.stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto_1km.html)>
- Tilastokeskus (2019). Tuotteet ja palvelut, tietoa alueittain, kuntien avainluvut, Haapavesi. Viitattu 10.12.2019.
- Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21 s. + liitteet.
- Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011: Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. WWW-dokumentti: <http://atlas3.lintuatlas.fi> (viitattu 20.8.2016).
- Valkeajärvi, P., Ijäs, L., Lamberg, T. (2007). Metson soidinpaikat vaihtuvat – lyhyen ja pitkän aikavälin havainnot. Suomen riista 50: 104 -120.
- Valtioneuvosto (2020). Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Policy Brief 11/2020. (Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta, [www.tietokayttoon.fi](http://www.tietokayttoon.fi)).
- Viestintävirasto (2016). Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmiin, työryhmän raportti.
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567.
- Väylävirasto (2019). Liikenneaineistot.
- Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.
- Wecman & Yli-Jama (2003). Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.
- WindEurope (ent. European Wind Energy Association) <https://windeurope.org/> luettu 31.10.2019
- Ympäristöministeriö (1993). 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 (2012). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.
- Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013. Rakennettu ympäristö. 60 s.
- Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö 2016: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.
- Ympäristöministeriö (2016). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.