

ISONEVAN  
LAAJENNUS

TUULIVOIMAPUISTON

OSAYLEISKAAVAN

TYÖNUMERO: E20600727

SIIKAJOEN KUNTA / INTERCON ENERGY

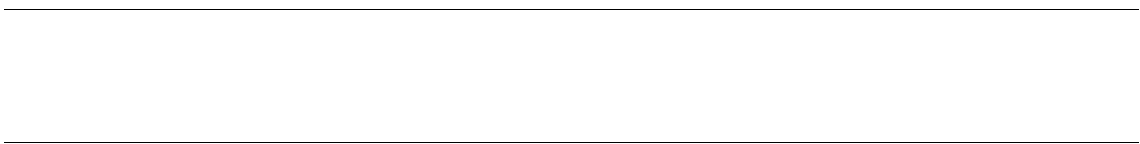
OSAYLEISKAAVA



12.11.2019

SWECO YMPÄRISTÖ OY

Oulu



## Sisältö

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>HANKEKUVAUS</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Alueen sijainti ja yleiskuvaus</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2</b>	<b>Isonevan tuulivoimapuiston laajennus (Isoneva II) ja hankkeen liittyminen Siikajoen muihin tuulivoimahankkeisiin</b> .....	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b>Muut lähialueen tuulivoimahankkeet</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>LÄHTÖTIEDOT</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>YVA-menettely</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta</b> .....	<b>14</b>
<b>3.3</b>	<b>YVA-lausunnon huomioiminen</b> .....	<b>14</b>
<b>3.4</b>	<b>Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristöluvan tarveharkinta</b> .....	<b>19</b>
<b>3.5</b>	<b>Alueen nykytilanne</b> .....	<b>19</b>
<b>3.6</b>	<b>Luonnonympäristö</b> .....	<b>20</b>
<b>3.6.1</b>	<b>Kasvillisuus</b> .....	<b>20</b>
<b>3.6.2</b>	<b>Eläimistö</b> .....	<b>20</b>
<b>3.6.3</b>	<b>Luontodirektiivin lajit</b> .....	<b>21</b>
<b>3.6.4</b>	<b>Linnusto</b> .....	<b>21</b>
<b>3.6.5</b>	<b>Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet</b> .....	<b>23</b>
<b>3.7</b>	<b>Maisema ja kulttuuriympäristö</b> .....	<b>24</b>
<b>3.7.1</b>	<b>Arvoalueet – kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö</b> .....	<b>30</b>
<b>3.7.2</b>	<b>Muinaisjäännökset</b> .....	<b>38</b>
<b>3.8</b>	<b>Liikenne</b> .....	<b>40</b>
<b>3.9</b>	<b>Maanomistus</b> .....	<b>41</b>
<b>3.10</b>	<b>Väestö, elinkeinot, palvelut ja virkistyspalvelut</b> .....	<b>42</b>
<b>3.11</b>	<b>Suunnittelutilanne</b> .....	<b>43</b>

3.11.1	Maakuntakaava.....	43
3.11.2	Yleiskaava ja asemakaava .....	52
<b>3.12</b>	<b>Pohjakartta.....</b>	<b>54</b>
<b>3.13</b>	<b>Muut suunnitelmat .....</b>	<b>55</b>
<b>4</b>	<b>TAVOITTEET.....</b>	<b>56</b>
<b>4.1</b>	<b>Valtakunnalliset tavoitteet .....</b>	<b>56</b>
4.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....	56
4.1.2	Tavoitteet uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiselle .....	57
<b>4.2</b>	<b>Kunnan tavoitteet .....</b>	<b>57</b>
<b>4.3</b>	<b>Asukkaiden ja maanomistajien tavoitteet .....</b>	<b>58</b>
<b>5</b>	<b>TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS.....</b>	<b>59</b>
<b>6</b>	<b>OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS .....</b>	<b>63</b>
<b>7</b>	<b>YLEISKAAVA.....</b>	<b>65</b>
<b>8</b>	<b>VAIKUTUSTEN ARVIOINTI .....</b>	<b>68</b>
<b>8.1</b>	<b>Sosiaaliset vaikutukset .....</b>	<b>68</b>
<b>8.2</b>	<b>Meluvaikutukset .....</b>	<b>72</b>
<b>8.3</b>	<b>Varjostusvaikutukset.....</b>	<b>79</b>
<b>8.4</b>	<b>Terveysvaikutukset .....</b>	<b>82</b>
<b>8.5</b>	<b>Turvallisuuden liittyvät vaikutukset.....</b>	<b>84</b>
<b>8.7</b>	<b>Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset.....</b>	<b>88</b>
<b>8.8</b>	<b>Vaikutukset muinaismuistoihin .....</b>	<b>106</b>
<b>8.9</b>	<b>Vaikutukset luonnonympäristöön.....</b>	<b>107</b>
8.9.1	Vaikutukset kasvillisuuteen.....	107
8.9.2	Vaikutukset eläimistöön .....	107
8.9.3	Eläimistöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa .....	108
8.9.4	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV lajeihin .....	109



8.9.5	Vaikutukset linnustoon .....	109
8.9.6	Linnustoon liittyvät yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa.....	113
8.9.7	Vaikutukset luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin.....	114
8.9.8	Vaikutukset pohja- ja pintavesiin.....	115
8.9.9	Vaikutukset maa- ja kallioperään.....	115
<b>8.10</b>	<b>Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....</b>	<b>115</b>
<b>9</b>	<b>SUUNNITTELUN VAIHEET .....</b>	<b>116</b>
<b>10</b>	<b>SEURANTA.....</b>	<b>117</b>

Tämä selostus liittyy 1.11.2019 päivättyyn kaavakarttaan.

**Liitteet:**

- YLEISKAAVAKARTTA 1:10 000
- Liite 1. Kaavoittajan vastineet Siikajoen Isoneva II:n tuulivoimayleiskaavaehdotuksesta annettuihin lausuntoihin ja muistutuksiin.
- Liite 2. Tuulivoimahankkeen melu- ja välkevarjostusmallinnukset, Siikajoki – Isoneva II, 2018.
- Liite 3. Havainnekuvat

Kaava-asiakirjat sekä kaavatyötä varten laadittu YVA-selostus liitteineen on ladattavissa osoitteesta: <http://www.siikajoki.fi/vireilla-olevat-kaavahankkeet>



## 1 JOHDANTO

Intercon Energy Oy suunnittelee Isonevan tuulipuiston laajennusta (Isoneva II). Laajennus käsittää yhteensä kuusi tuulivoimalaa. Voimaloiden etäisyys Siikajokivarteen on runsaat kaksi kilometriä. Hankealue rajautuu luoteessa Isonevan tuulivoimapuiston yleiskaavaan. Siikajoen kunnanvaltuusto on hyväksynyt Isonevan yleiskaavan 14.5.2014 (§41). Kaava on kuulutettu voimaan tulleeksi 22.9.2016.

Tehtävänä on laatia alueelle osayleiskaava, jolla luodaan edellytykset tuulivoimapuiston rakentamiselle. Alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava siten, että sitä voidaan käyttää suoraan rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77a §). MRL 77 b § mukaan laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

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

Tuulivoimarakentamiseen sovelletaan pääsääntöisesti samoja säännöksiä kuin muuhunkin rakentamiseen. Suurien tuulivoimaloiden toteutuksen tulee lähtökohtaisesti perustua maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) mukaiseen kaavoitukseen, jossa määritellään tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet.

Isonevan yleiskaava on ns. hankekaava, jonka käytännön suunnittelun toteutuksesta vastaa Intercon Energy Oy kunnan ohjatessa kaavoitusta. Siikajoen kunta vastaa kaavoituksen sisällöstä ja kaavaprosessista maankäyttö- ja rakennuslain edellyttämällä tavalla.

Hanke kattaa tuulivoimalaitokset perustuksineen, niitä yhdistävät maakaapelit sekä hankealueelle rakennettavan tiestön. Intercon Energy Oy on tehnyt maanvuokrasopimukset hankealueen maanomistajien kanssa.

Perusteluja hankealueelle ovat seuraavat:

- Hyvät tuuliolot.
- Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsee vähän asutusta.
- Suunnittelualueelle ei kohdistu muita merkittäviä alueidenkäyttöpaineita.

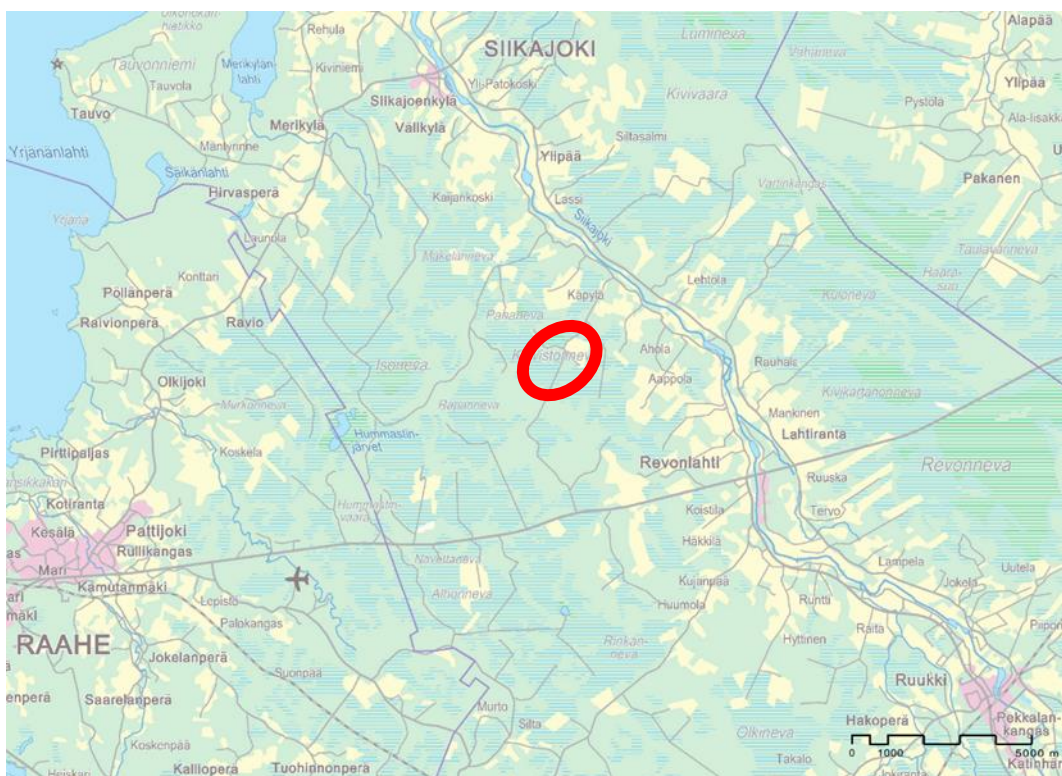
- Tuulivoimaloiden paikkojen maanomistajien ja Siikajoen kunnan myönteinen suhtautuminen hankkeeseen.
- Metsätalousmailla on valmiina jo kohtuullinen olemassa oleva tieverkosto.
- Siikajoen Isoneva I tuulivoimapuisto sijaitsee hankealueen välittömässä läheisyydessä. Sähkönsiirto pystytään toteuttamaan maakaapelein siten, että Isoneva II liitetään Isoneva I tuulivoimapuiston sähköasemaan, ja sitä kautta Fingridin Ruukin liityntäpisteeseen.
- Isoneva II tuulivoimahanke on osa laajempaa alueelle kaavailtua tuulivoimahankeä.

## 2 HANKEKuvaus

### 2.1 Alueen sijainti ja yleiskuvaus

Siikajoki kuuluu Raahen seutukuntaan yhdessä Pyhäjoen ja Raahen kanssa. Matkaa Raahen on 35 km ja Ouluun 63 km. Siikajoen kunnan läpi etelä-pohjoissuunnassa kulkee valtatie 8 (E8) ja joen myötäisesti kulkee seututie 807 (Ruukintie/Siikajoentie).

Isonen tuulivoimapuiston laajennusalue (Isonen II) sijaitsee Isonen tuulivoimapuiston kaakkoispuolella ja Siikajoen lounaispuolella, noin 6 km Siikajoen kylästä kaakkoon. Kaava-alue rajautuu kokonaisuudessaan Isonen tuulivoimapuiston. Siikajoen varteen matkaa on lähimmillään noin 2 km ja Raahen kaupungin (Pattijoki) rajalle ja Revonlahdelle on matkaa vajaat 6 km.

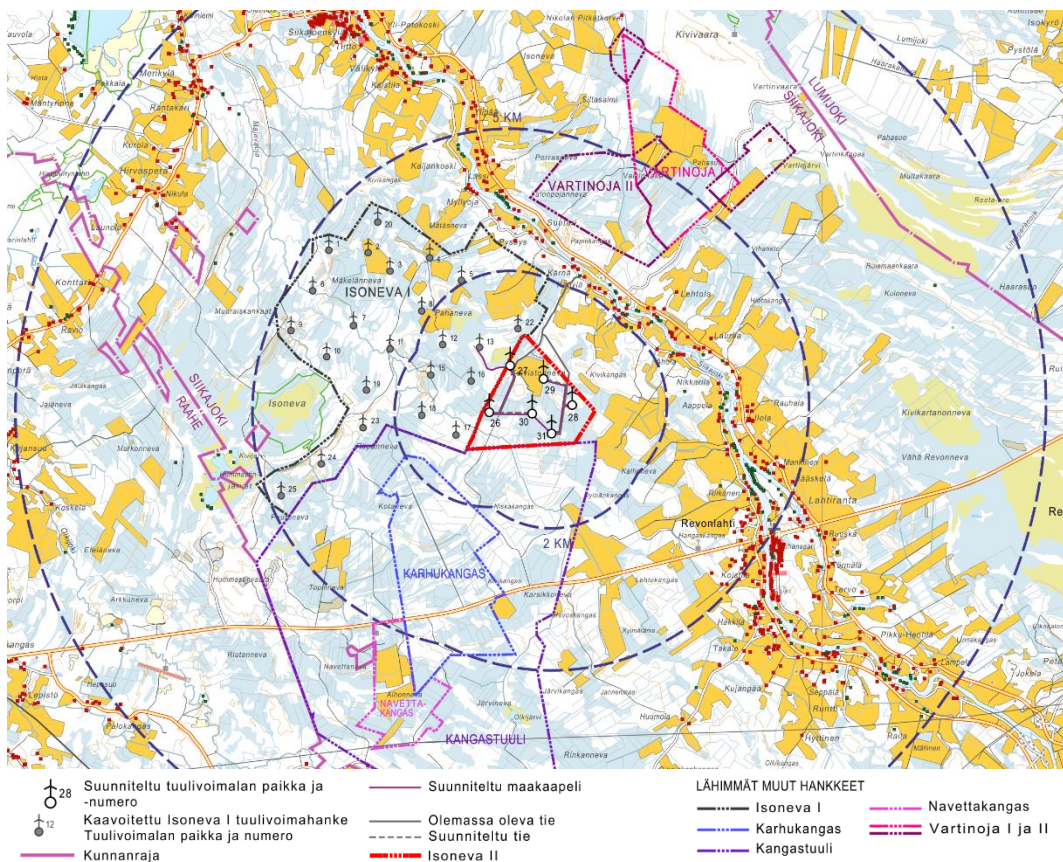


Kuva 1. Suunnittelualan likimääräinen sijainti.

Suunnittelualueella ei ole asutusta. Lähialueella asutus on maaseutumaisen harvaa. Lähin asutus on keskittynyt viljelysalueiden läheisyyteen Siikajokivarteen. Asutusta tai suunnitelmia asutuksen ohjaamisesta lähietäisyydelle ei ole. Tuulivoimapuiston alue on rajattu

alusta alkaen siten, että turvataisiin riittävä etäisyys asutukseen. Lähimmät rakennukset sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä lähimmistä voimaloista.

Hankealue on mäntyvaltaista kangas- ja suometsää. Isonevan hankealueelle ominaisia piirteitä mäntyvaltaisuuden lisäksi ovat Pohjois-Pohjanmaan rannikkoseudulle tyypillinen suomaiden, rämeiden ja nevojen runsas määrä. Siikajoen vesistöalueella jopa 40 % maapinta-alasta on soita. Metsää on alle 50 % maapinta-alasta (*Pohjois-Pohjanmaan ELY, 2010*). Maanpinnan muodot hankealueella ovat varsin tasaisia, korkeuserot ovat pieniä. Alueella sijaitseva Koivistonneva on osittain muutettu pelloksi.



**ASUTUSKARTTA:**

- Käytetään vakinaiseen asumiseen
- Käytetään loma-asumiseen

Kuva 2. Hankealueen sijainti suhteessa asutukseen sekä Siikajokivarren muihin tuulivoimahanke-alueisiin.



## 2.2 Isonevan tuulivoimapuiston laajennus (Isoneva II) ja hankkeen liittyminen Siikajoen muihin tuulivoimahankkeisiin

### Isoneva II

Suunnittelun lähtökohtana on tuulivoimatoimija Intercon Energy Oy:n suunnitelmat alueen hyödyntämisestä tuulivoimatuotannolle. Intercon Energy Oy on tehnyt maavuokrasopimukset alueen maanomistajien kanssa sekä sopinut alueen kaavoittamisesta Siikajoen kunnan kanssa. *Hankevastaavana Isoneva II –tuulipuistossa on Intercon Energy Oy yhdessä Energiaquellen kanssa.*

Suunnitelmien mukaan alueelle sijoitettaisiin kuusi voimalaa. Tuulivoimalat on suunniteltu toteutettaviksi noin 4.2 MW tehoisina, napakorkeuden ollessa noin 150 metriä ja roottorin halkaisijan noin 155 metriä. Kokonaiskorkeus on maksimissaan n. 230 metriä. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta Isonevan sähköasemalle toteutetaan maakaapelein. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 360 ha.

Siikajoen kunnanhallitus päätti asettaa 28.1.2019 §53 Isonevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laajennusta koskevan kaavaehdotuksen MRL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville. Kaavaehdotus oli nähtävillä 11.2.-12.3.2019 välisen ajan.

Isonevan hankealueen eteläpuolella on samaan aikaan vireillä myös kaksi muuta tuulivoimahanketta: Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimapuistohankkeet.

### Kangastuuli

Kangastuulen tuulivoimahanke on Navettakankaan tuulivoimapuiston laajennus. Se sijoittuu pääosin Navettakankaan tuulivoimakaava-alueen etelä- ja pohjoispuolelle, rajautuen pohjoisosaltaan Isonevan tuulivoimakaava-alueeseen. Kangastuuli Oy suunnittelee enintään 33 tuulivoimalan rakentamista alueelle. Suunnittelualueen pinta-ala on n. 3 084 ha. Kangastuuli Oy on tehnyt kaavoitus sopimuksen Siikajoen kunnan kanssa tuulivoimapuiston kaavoituksesta (kh 22.9.2014 §250). Siikajoen valtuusto on 9.11.2017 § 113 pitämässään kokouksessa hyväksynyt Kangastuulen tuulivoimapuiston osayleiskaavan ensimmäisen osan, joka käsittää 28 voimalaa. *Hankevastaavana Kangastuulen tuulipuistohankkeessa on Element Power.*

### Karhukangas

Hyötytuulen hankealue Karhukangas sijoittuu Kangastuuli Oy:n hankealueen sisälle, rajoittuen lounaassa Navettakankaan osayleiskaava-alueeseen ja muilta osin Kangastuulen hankealueeseen. Hyötytuuli Oy suunnittelee enintään 16 tuulivoimalan rakentamista alu-

eelle. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 780 ha. Siikajoen kunnanvaltuusto on hyväksynyt Karhukankaan tuulivoimayleiskaavan kokouksessaan 2.11.2016 § 92. Karhukankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava on kuulutettu voimaan tulleeaksi 16.11.2018. *Hankevas-taavana Karhukankaan tuulipuistohankkeessa on Suomen Hyötytuuli Oy.*

Kangastuulen ja Karhukankaan Tuulivoima-alueilla tuotettu sähköenergia liitetään Siikajoen sähköasemaan uudella 110 kV voimajohtolla, joka rakennetaan Fingrid Oyj:n Ala-Temmes–Rautaruukki ja Sipola-Rauta-ruukki 110 kV voimajohtojen rinnalle, joko niiden pohjois- tai eteläpuolelle.

### **2.3 Muut lähialueen tuulivoimahankkeet**

Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä lukuisia tuulivoimahankkeita. Niistä muutama sijoittuu Isoneva II hankealueen välittömään läheisyyteen. Näillä hankkeilla on yhteisvaikutuksia Siikajoen Isoneva II tuulivoimapuistohankkeen kanssa. Lähialueen vireillä olevat tuulipuistohankkeet on esitetty seuraavassa taulukossa. Lähteinä on käytetty Tuulivoimayhdistyksen Internet-sivuilla olevaa hankerekisteriä, ympäristöhallinnon YVA-menettelyjen ja kuntien internet-sivuja. Etäisyydet ovat noin-etäisyyksiä kaava/hankealueiden rajoista mitattuina. Isoneva II:sta etäisyydet on mitattu kuuden voimalan kaava-alueen rajasta.

#### **Isoneva I**

Isonevan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan hyväksymispäätöksestä valittiin Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen ja edelleen Korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Siikajoen valtuuston 14.5.2014 § 41 hyväksymä Isonevan tuulipuiston osayleiskaava on saanut lain voiman Pohjois-Suomen hallinto-oikeuden 7.7.2015 nro 15/0252/1 ja Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 26.8.2016. Kaava on kuulutettu voimaan tulleeaksi 22.9.2016.

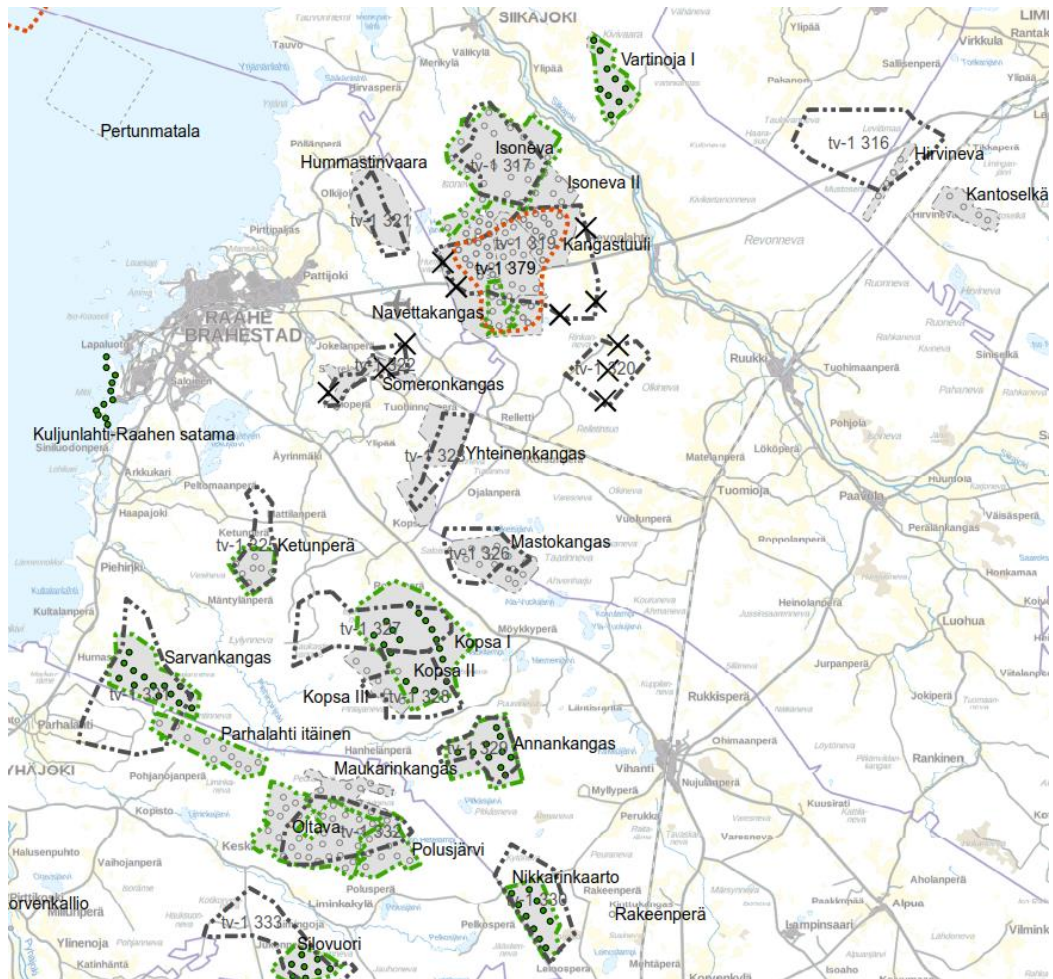
#### **Vartinoja II**

Korkein hallinto-oikeus (26.8.2016 T3569) on kumonnut Pohjois-Suomen hallinto-oikeuden päätöksen ja Siikajoen valtuuston 14.5.2014 § 42 päätöksen, joka koskee Vartinojan tuulipuiston osayleiskaavan laajennuksen ja muutoksen hyväksymistä. Päätöksen kumoamisesta on kuulutettu 22.9.2016.



Tuulipuisto- hanke	Sijainti	Voima- loita	Etäi- syys	Hankkeen suunnittelutilanne
Isoneva I	Siikajoki	24 kpl	0 km	Lainvoimainen
Vartinoja I	Siikajoki	9 kpl	3,5 km	Toiminnassa
Karhukangas	Siikajoki	16 kpl	0,8 km	OYK-ehdotus hyväksytty (kvalt. 2.11.2016, §92)
Kangastuuli	Siikajoki	28 kpl	0 km	OYK-ehdotus hyväksytty (kvalt. 9.11.2017, § 113)
Navettakangas	Siikajoki	8 kpl	4,5 km	Lainvoimainen
Mastokangas	Siikajoki ja Raahe	14 kpl	15 km	Lainvoimainen

Kuva 3. Luettelo Siikajoen tuulivoimahankkeista.



- Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettava tuulivoima-alue
- × Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa poistettava tuulivoima-alue (alustava ehdotus 16.10.2017)
- Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettu tuulivoima-alue
- Lainvoimainen tuulivoimaosayleiskaava
- Muu osayleiskaava- tai hankealue
- ..... Selvitetyt meritulivoima-alueet Pyhäjoella, Raahessa, Siikajoella ja lissä
- Muu mahdollinen tuulivoima-alue (Vaala)
- Maakuntakaavan tuulivoima-alue (Länsi-Lappi, Rovaniemi ja Itä-Lappi ehdotus, Kainuu, Keski-Pohjanmaa, Pohjois-Savo)
- Voimala toteutunut tai rakenteilla
- Voimala suunnitteilla (yleiskaava, yva-menettely, muu hankekehitys)

Kuva 4. Siikajoen ja Raahen tuulivoimahankkeita (Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaselvitys, selvityskartta 1, 1.3.2018).

### 3 LÄHTÖTIEDOT

#### 3.1 YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointi perustuu YVA-lakiin ja –asetukseen. YVA-asetuksen mukaisesti tuulivoimalahankkeisiin, joiden yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 30 megawattia, sovelletaan YVA-menettelyä. Arviointimenettelyä voidaan soveltaa myös pienempiin hankkeisiin. Harkittaessa arviointimenettelyn soveltamista yksittäistapauksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 4 §:n 2 momentissa tarkoitettuun hankkeeseen on tarkasteltava erityisesti: 1) hankkeen ominaisuuksia, kuten b) yhteisvaikutus muiden hankkeiden kanssa.

Koska Isonovan kaava-alueen eteläpuolella on samaan aikaan vireillä myös kaksi muuta tuulivoimakaavahanketta, ELY-keskus edellyttää kaikkien kolmen hankkeen osalta YVA-menettelyä yhteisvaikutusten laajuuden vuoksi.

Isonovan YVA-menettelyssä on tutkittu seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

VE0:	Hanketta ei toteuteta
VE1:	Alueelle toteutetaan 6 voimalaa

Hankkeen olennaisimmat ympäristövaikutukset on selvitetty YVA-selostusvaiheessa. Hankkeen kannalta keskeisiä ympäristövaikutuksia ovat mm. seuraavat: yhteisvaikutukset muiden lähialueen tuulivoimapuistohankkeiden kanssa, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset (melu, varjostus, maisema, virkistyskäyttö), luontovaikutukset (erityisesti linnusto) ja liikennevaikutukset rakentamisen aikana. Ympäristövaikutusten arviointi perustuu mm. seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: aiemmin tehty asukaskysely ja uudet teemahaastattelut, annetut mielipiteet ja lausunnot, vuorovaikutustilaisuudet, meluselvitys, välkeselvitys, kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, linnustonselvitys, lepakkonselvitys, liito-oravaselvitys, Natura-tarveharkinta, maisemaselvitys, tehdyt ympäristöselvitykset (mm. YVA:t, maakuntakaavoituksen selvitykset), liikenneselvitys ja arkeologinen selvitys. Tehtyjen selvitysten perusteella on suoritettu asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävydestä.

Kaavatyössä hyödynnetään YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja ympäristöselvityksiä ja kaavoitusta on viety eteenpäin YVA-prosessin aikana valitun VE1:n mukaan.

Tämä kaavaselostus pohjautuu pääosin YVA-vaiheen tuloksiin.



Kuva 5. Vaikutusmahdollisuuksia YVA- ja kaavoitusmenettelyissä (Motiva, 2013).

### 3.2 Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on yhteysviranomaisena antanut lausunnon Isoneva II tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta 28.10.2016 (POPELY/2192/2014).

Lausunnon mukaan arviointiselostus täyttää YVA-asetuksen 10 §:n vaatimukset.

### 3.3 YVA-lausunnon huomioiminen

Seuraavaan taulukkoon on koottu yhteysviranomaisen lausunnossa esiin nostettujen asioiden huomioiminen kaavan valmistelussa.

Yhteysviranomaisen lausunto	Toimenpide
<p><i>Yhteysviranomainen toteaa, että hankealue rajautuu kokonaisuudessaan Isoneva I tuulivoimapuistoon. Isoneva II, Karhukangas ja Kangastuuli muodostavat yhdessä yhtenäisen isomman tuulipuistojen alueen valtatie 8 molemmin puolin. Muiden hankkeiden tilanne tulee päivittää ja ottaa huomioon kaavoitusvaiheissa. Lähialueen vireillä olevat tuulipuistohankkeet on esitetty taulukossa ja kartalla. Taulukossa olisi ollut hyvä esittää voimaloiden määrät.</i></p>	<p>Lähialueiden voimaloiden tilannetiedot on päivitetty kaavaselostukseen.</p>
<p><i>Hankealue sijoittuu maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden välittömään läheisyyteen ja alueelle, jolle on keskittymässä maakunnallisesti merkittävä tuulivoimakasittymä sitä laajentaen. Jatkossa tulee arvioida hankkeen vaikutuksia kaavojen toteuttamiseen esitettyä tarkemmin, jonka jälkeen vasta voidaan ottaa kantaa hankkeen maakuntakaavan mukaisuuteen.</i></p>	<p>Vaikutusarviointia on täydennetty kaavaselostukseen.</p>
<p><i>Hankkeen jatkosuunnittelussa tulee ottaa huomioon myös uusi tutkimustieto matalataajuisesta ja infraäänistä. Hiljattain valmistui terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) kyselytutkimus 9 tuulivoima-alueella Suomessa. THL jatkaa tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutuksiin liittyvää tutkimusta mm. mallintamalla kuultavaa ääntä ja mittaamalla sekä kuultavaa että infraääntä tuulivoima-alueilla.</i></p>	<p>Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen asiantuntijoiden mukaan tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen vaikutuksista on näyttöä vain siitä, että kuultavissa oleva tuulivoimamelu voi häiritä. (THL 2016)</p>
<p><i>Jatkossa arviointia tulee havainnollistaa esittämällä yhteisvaikutuksista näkyvyysanalyysi ja havainnekuvia, joissa on mukana myös muut lähialueelle suunnitellut voimalat.</i></p> <p><i>Nykyiset Vartinojan toteutetut voimalat tulee huomioida lähtökohtana vaikutusten arvioinnissa. Yhteysviranomainen toteaa, että</i></p>	<p>Havainnemateriaalia on lisätty ja tarkennettu sekä vaikutusten arviointia täydennetty.</p>

<p><i>tarkemmin hankkeen maisemalliseen toteutuskelpoisuuteen ja mahdollisiin lievennystoimiin on otettavissa kantaa vasta kun vaikutusten arviointia on täydennetty.</i></p>	
<p><i>Digita toteaa lausunnossaan, että antenni-tv:n verkko-operaattorin velvollisuuksiin ei kuulu mahdollisten tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriöiden korjaaminen. Näin ollen hankkeesta vastaavan on esitettävä konkreettinen suunnitelma häiriöiden estämiseksi ja poistamiseksi sekä otettava vastuu häiriöiden korjaamisesta aiheutuvista kustannuksista. Ilman näitä ei hankkeelle tule myöntää rakennuslupia.</i></p>	<p>Viestintävirasto on perustanut työryhmän yhtenäisten käytäntöjen luomiseksi. Työryhmän raportti on julkaistu 26.4.2016.</p> <p>Toiminnanharjoittajalla ei ole vastuuta häiriöiden korjaamisesta ja seuraavalla verkkolupientoimikaudella 2017–2027. Digita Oy ei ole enää ainoa alan toiminnanharjoittaja. Täten tarvitaan yhteisiä toimintamalleja ja yhteistyötä toimijoiden välillä.</p> <p>Kaavassa ei ratkaista korvausvelvollisuuksia. (Karhukankaan kaavaselostus s. 20)</p>
<p><i>Pohjois-Pohjanmaan museo toteaa, että muinaismuistokohteista olisi voinut olla myös taulukkomainen listaus.</i></p>	<p>Kaavaluonnosaineistoa on täydennetty Pohjois-Pohjanmaan museon YVA-lausunnon mukaisesti.</p>
<p><i>Varsinainen lintujen populaatiotason yhteisvaikutusten arviointi Pohjanlahden muuttoreitin osalta puuttuu. Jatkosuunnittelussa tulee hyödyntää marraskuussa valmistuvaa Pohjois-Pohjanmaan liiton 3. vaihekaavan selvitystä, jossa arvioidaan tuulivoima-alueiden vaikutukset tiettyihin muuttolintulajeihin: kokonaistörmäysmäärät ja vaikutukset populaatiotasolla myös tuulivoimaloiden oletetun elinkaaren ajalta.</i></p> <p><i>YM on jo linjannut, että päämuuttoreittien keskittymäalueille ei tule sijoittaa tuulivoimaloita. Liiton selvityksen valmistuttua ratkaistavaksi tulee, voiko ELY-keskus puoltaa lainkaan maakuntakaavan tv-alueiden ulkopuolella olevia tuulivoimaloita, mikäli ne sijoittuvat päämuuttoreittien keskittymäalueille. ELY-keskus ottaa asiaan kantaa kaavoitusvaiheessa selvityksen saatuaan.</i></p> <p><i>Yhteisvaikutusten todentamiseksi ja mahdollisten haitallisten vaikutusten lieventä-</i></p>	<p>Selvitys on huomioitu linnustovaikutuksissa. Selvityksen mukaan rajattu alue, johon ei ole suositeltavaa suunnitella enempää tuulivoimaa jo olemassa olevien tai suunnitteilla olevien alueiden lisäksi sijaitsee Isonva II tuulivoimahankealueesta n. 5 km länteen.</p>



<p><i>miseksi linnuston seuranta hankkeen toteutuksen jälkeen on tarpeen. Vaikutusten seurannassa saatavalla tiedolla on keskeinen asema, mikäli tulee tarvetta lieventää mahdollisia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.</i></p>	
<p><i>Hankkeen toteutuksessa on otettava huomioon Majavaojan valuma-alueella esiintyvät perinteisiä happamia sulfaattimaita karkkeammat sekä hapettuessaan happamoituvat hiekat ja hiedat, joita alueen riskikartoitusta happamien sulfaattimaiden esiintymiskartalla ei huomioi.</i></p>	<p>Kaavakartalla on yleismääräys happamien sulfaattimaiden havainnoimisesta.</p>
<p><i>Mikäli hankkeeseen tarvittava maa-aines otetaan hankealueelta tai sen läheisyydestä, on perusteltua arvioida maa-ainesten oton ympäristövaikutukset riittävällä tavalla kaavoitusvaiheessa.</i></p>	<p>Maa-ainesten otto paikat eivät ole vielä tiedossa eikä niitä siten ole voitu esittää.</p>
<p><i>Yhteysviranomaisen on korostanut ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta antamassaan lausunnossa yhteisvaikutusten arvioinnin merkitystä. Kaavoitusvaiheessa tulee arvioida vielä tarkemmin, aiheutuuko hankkeista yhdessä lähivaikutusalueen asutuksen elinympäristön laadullista muuttamista. Lisäksi on huomioitava yhteysviranomaisen kunkin osion yhteydessä esittämät asiat.</i></p> <p><i>Suunnittelussa on keskeistä varmistaa, että hankkeen ja lähiympäristön muiden hankkeiden yhteisvaikutukset asutukseen, maisemaan ja luontoarvoihin pysyvät hyväksyttävällä tasolla.</i></p>	<p>Vaikutusarviointia on täydennetty kaavaselostukseen.</p>
<p><i>jatkoksa kaavaselostuksessa on tuotava esille lähimpien yleiskaavojen sisältöä, jotta vaikutukset kaavojen toteuttamiseen on arvioitavissa. Lisäksi todetaan jatkossa huomioitaviksi KHO:n 26.8.2016 antamat päätökset Siikajoen Isonen ja Vartinojan tuulivoimaosayleiskaavojen hyväksymisestä tehdyistä valituksista (taltionumerot 3568 ja 3569).</i></p>	<p>Kaavaselostukseen on lisätty kartta Voimaloiden etäisyydestä Siikajoen Joki-varren osayleiskaavaan osoitetuista rakennuspaikoista (kuva 22).</p>

<p><i>Isoneva II alueella ei selostuksen mukaan ole asutusta. Lähin asutus sijaitsee noin 2 km etäisyydellä. Kuvassa 20 pitäisi selostuksen mukaan olla esitettynä vakituisen ja lomaa-asutuksen lisäksi vielä toteutumattomat rakennusluvut, joita ei kuitenkaan kuvasta erota.</i></p>	
<p><i>Yhteisvaikutusten tulee olla keskeinen osa arviointia. Erityisesti on arvioitava sitä, onko maakuntakaavan laatimisen jälkeen tapahtunut sellaisia ympäristön muutoksia, joiden perusteella hankealue voidaan toteuttaa maakuntakaavassa osoitettuja aluevarauksia laajentaen ja sijoittaa 1. vaihekaavassa osoitettujen aluevarausten ulkopuolelle. Yhteysviranomainen katsoo, että hankkeen maakuntakaavan mukaisuuteen voidaan ottaa kantaa vasta edellä kuvattujen arviointien jälkeen.</i></p>	<p>Isoneva II voimalat (6 kpl) sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamisen 1. vaihekaavaan kohteiden tv-1 319 Revonlahti ja tv-1 317 Isoneva läheisyyteen niiden väliin muodostaen alueelle kaavailtujen muiden huomattavasti laajempien tuulivoimahankkeiden kanssa yhden kokonaisuuden. Kohteiden 319 ja 317 välinen etäisyys on lähimmillään alle 150 metriä. Selvitysten mukaan alueen toteuttamiselle ei ole ilmentynyt esteitä.</p>
<p><i>selostuksesta ei käy ilmi uusien teiden määriä tai pituuksia.</i></p>	<p>Olevat ja uudet tiet on esitetty kaavakartalla.</p>
<p><i>Trafi huomauttaa kuitenkin viittauksista vanhaan ilmailulakiin ja lakkautettuun ilmailuhallintoon. Lisäksi Trafi toteaa, että toisin kuin selostuksessa mainitaan, Suomen Ilmailukäsikirjan (AIP) mukaan hankealue sijaitsee Oulun lentoaseman korkeusrajoitusalueella, korkeusrajoitus 2100 jalkaa merenpinnasta.</i></p>	<p>Isoneva II sijoittuu korkeusrajoitusalueelle.</p>
<p><i>Yhteysviranomainen toteaa havainnekuvien määrän vähäiseksi. Myös kuvauspisteitä olisi voinut harkita. Lisäksi arviointiselostuksessa olevien havainnekuvien luettavuus on heikohko. Kuvat on esitetty suurempina ja paremmin luettavina arviointiselostuksen liitteessä 6.</i></p>	<p>Havainnekuvia on lisätty kaavaselostukseen</p>



### 3.4 Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristöluvan tarveharkinta

Meluvaikutuksia voidaan arvioida ja seurata ympäristölupamenettelyllä. Ympäristölupa ratkaistaan tuulivoimaloiden osalta yleisenä ympäristöluvan tarpeena kunnan ympäristölupaviranomaisen harkinnan mukaan. Luvan tarve tulee harkittavaksi yleisenä ympäristöluvan tarpeena siitä syystä, että tuulivoimala saattaa ympäristössään aiheuttaa eräistä naapuruussuhteista annetun lain tarkoittamaa kohtuutonta räsitusta esim. melun tai välkkeen johdosta. Ympäristölupahakemuksessa hakija esittää melutasot ja riittävät selvitykset toiminnan ympäristövaikutuksista. Ympäristöluvan lupamääräyksissä sitten päätetään melutasot ja seurantavelvoitteet. Tuulivoimaloita ei ole otettu ympäristön suojeluasetuksessa niiden toimintojen ja laitosten joukkoon, joilla aina tarvittaisiin ympäristölupa. Lähtökohtaisesti voimalat pyritään sijoittamaan siten, että ympäristölupaa ei tarvittaisi. Mikäli voimaloiden aiheuttama melu ylittää asetetut ohjearvot, tutkitaan voimaloiden siirtomahdollisuus tai rajoitetaan voimaloiden käyttöä ympäristöluvalla siten, etteivät asetetut meluarvot ylity. Kaavassa ei määrätä ympäristöluvan tarpeesta. Kaavan laadintaa ohjaa Maankäyttö- ja rakennuslaki eikä ko. laki sisällä ympäristölupa-tarveharkintaa kaavaprosessiin liittyen.

### 3.5 Alueen nykytilanne

Siikajoen väestö on asettunut nauhamaisesti merenrantaan sekä Siikajoen varrelle, eteläosassa kuntaa väestö hajaantuu enemmän. Siikajoen varrella ovat kunnan päätaajamat Siikajoenkylä, Revonlahti, Ruukki ja Paavola.

Siikajoella asui 5 357 henkeä vuoden 2017 loppupuolella. Määrä on laskenut tasaisesti viime vuosina, ja ennusteen mukaan lasku tulee jatkumaan niin, että vuonna 2040 kunnassa asuisi noin 4 900 henkeä. Ikärakenteen osalta lasten osuuden ennustetaan säilyvän nykyisellään, vanhimman väestönosan osuuden nousevan hieman ja työikäisten vastavasti laskevan hieman.

Siikajoella oli yhteensä 1 619 työpaikkaa vuonna 2015. Työllisten määrä oli 1 887. Työpaikkojen määrä on pysynyt kohtalaisen tasaisena viimeiset vuodet, laskua on tullut vuosina 2014–2015. Siikajoen suurimpia yrityksiä ovat mm. JMC Engine Oy, TeknoComp Oy, Arttim Oy ja Siikajoen Mylly. Työttömyysaste oli 9,1 % helmikuussa 2018.

### 3.6 Luonnonympäristö

Metsäkasvillisuuden aluejaossa hankealue sijoittuu keskiboreaaliselle Pohjanmaan vyöhykkeelle. Soiden aluejaossa Siikajoki kuuluu Pohjanmaan aapasuovyöhykkeeseen. Siikajoen suot ovat yleensä melko matalia ja rikkonaisia. Suurin osa soista on ojitettu. Laajoja luonnontilaisia suoalueita ei kunnan alueella ole. Suot ovat melko karuja rämeitä ja nevoja, korvet ja letot ovat Siikajoen alueella harvinaisia. Siikajoen länsiosassa on havaittavissa topografiassa ja soiden muodossa mannerjään toiminnasta johtuvaa luode-kaakkoisuuntaista juovaisuutta. Hankealueellakin tämä näkyy soiden ja kankaiden suuntautumisessa. Suunnitellun tuulipuiston alue on melko alavaa ja soista. Korkeuserot ovat pieniä ja vaihtelevat 60–90 m mpy.

Hankealueelta on kevään ja syksyn 2015 aikana maastokäynnein selvitetty kasvillisuus ja luontotyytit sekä kartoitettu luontodirektiivin liitteen IV lajeista liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden esiintyminen. Vuonna 2015 tehtyjä linnustoselvityksiä ovat pesimälinnustoselvitys, metson soidinpaikkaselvitys, päiväpetolintujen kesäseuranta ja syysmuutoselvitys. Lisäksi on tehty lintujen törmäsmallinnus. Kaikki selvitykset on tehnyt Ahlman Group Oy. Käytetyt selvitys- ja arviointimenetelmät on kuvattu erillisissä raporteissa. Lisäksi keväällä ja kesällä 2018 laadittiin asiantuntija-arvio täydentämään aikaisempia selvityksiä Isonvan laajennusosan merkityksestä lintujen muuttoreitin kannalta.

#### 3.6.1 Kasvillisuus

Hankealue on talouskäytössä olevaa metsää ja ojitettua suota. Metsämaat ovat ohutturpeisia, ojitettuja ja mäntyvaltaisia talousmetsiä. Myös kuivia, osin kivikkoisia mäntykankaita on siellä täällä. Rehevämpää kuusi- ja koivumetsää kasvaa kapeana kaistana lounaisosassa virtaavan, oikaistun Majavaojan varrella. Koivistonnevan peltoalueen etelälaidassa on pieni mäntytaimikkoalue. Vesialueita ovat Majavaojan lisäksi sorakuoppalammikko ja muutama oja.

Aivan hankealueen itärajalla on kasvillisuudeltaan arvokas suokohde, joka on metsälain 10 § mukainen erityisen arvokas elinympäristö. Hankealueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole havaintoja uhanalaisista tai silmälläpidettävistä, luontodirektiivin mukaisista, rauhoitetuista, alueellisesti uhanalaisista tai muista huomionarvoisista lajeista.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat talousmetsäkuvioilla, eikä niillä ole erityisiä huomioitavia luontoarvoja.

#### 3.6.2 Eläimistö

Hankealueen nisäkäslajisto on tavanomaista havumetsien lajistoa. Viereisellä Isonvan hankealueella on riistakolmioaineistojen mukaan suuremmista nisäkkäistä eniten hirviä ja

petoeläimistä kettuja. Alueella metsästetään hirven lisäksi pienriistaa ja jänistä. Isonavan alueella hirvien kulkureitit noudattelivat monin paikoin alueen isompia oja, kuten Maja-vaojaa. Hirvet hyödyntävät siirtymisreittiensä varrella ruokailupaikkoina matalapuustoisia alueita, kuten taimikoita ja sähkölinjan aluksia sekä peltojen ja soiden laiteita. Suurpedoista ilves ja ahma ovat harvinaisia, mutta kuitenkin riistakolmioilla havaittuja.

### 3.6.3 Luontodirektiivin lajit

Lepakoista pohjanlepakko osoittautui maast selvitysten perusteella ainoaksi alueella tavattavaksi lajiksi. Lepakkokeskittymiä tai merkittäviä ruokailupaikkoja ei havaittu. Myöskään lisääntymiskolonioita ei löydetty. Kokonaispinta-alaan suhteutettuna kokonaisuksilomäärä on kohtalainen.

Viitasammakosta ei tehty havaintoja hankealueelta kevään 2015 selvityksissä. Alueella ei ole lajille soveliaita lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lähimmät havainnot viitasammakosta ovat hankealueen luoteispuolelta Pahanevalta.

Luonnonvarakeskus Luken tietojen mukaan suurpedoista on Siikajoelta havaintoja ainostaan sudesta (riistahavainnot.fi -sivusto, Luke, 4.11.2015). Yksi riistakeskus Oulun alueella elävä susilauma asustaa Pulkkila-Rantsila -linjan länsipuolella. Sen tiedot ovat vielä puutteelliset. Laumassa on mahdollisesti viisi yksilöä (Luken lausunto 1.9.2015). Karhu, ilves ja ahma lienevät alueella enemmänkin satunnaisia vaeltelijoita kuin vakituksia asukkaita.

### 3.6.4 Linnusto

Alueella havaituista linnuista laulujoutsen, kuikka, teeri, mehiläishaukka, ruskosuohaukka, sinisuohaukka, sääksi, ampuhaukka, kurki, kapustarinta ja suokukko ovat lintudirektiivin liitteen lajeja. Uhanalaisuusluokituksestaan suokukko on erittäin uhanalainen (EN), vaarantuneita (VU) ovat mehiläishaukka, sinisuohaukka ja hiirihaukka ja silmälläpidettäviä (NT) metsähanhi, isokoskelo, teeri ja sääksi. Suomen kansainvälisiä vastuulajeja ovat laulujoutsen, metsähanhi, teeri ja valkoviklo.

#### **Pesimälinnusto**

Suunnittelun Isoneva II tuulivoimapuistoalueen pesimälinnusto selvitettiin erittäin kattavasti. Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä vain 45 lintulajin reviirit. Valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Pesimätiheydet alueella ovat tavanomaista vähäisempiä, mikä johtuu metsien nuoresta ikärakenteesta ja elinympäristöjen yksipuolisuudesta. Erillisissä pöllökuunteluissa ei saatu havaintoja pöllöistä. Linnustollisesti arvokkaita kohteita ei hankealueella ole lainkaan.

Hankealueen lajistoon lukeutuu viisi huomionarvoista lajia, jotka ovat pyy, teeri, palokärki, törmäpääsky ja leppälintu. Näistä kolme on EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja, kaksi Suomen erityisvastuulajeja, yksi valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen mukaan vaarantunut (VU) ja yksi silmälläpidettävä (NT). (*Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja*. Rassi ym., 2010).

### **Metsäkanalinnut**

Erillisessä metson soidinpaikkainventoinnissa ja kesän 2015 maastoinventointien aikana hankealueelta ei löydetty metson soidinpaikkoja eikä lajia havaittu. Hankealueella pesii viisi paria teeriä. Alueella ja sen lähiympäristössä havaittiin vain muutamia soidintavia koiraita. Hankealueella oli yhteensä neljä pyyn reviiriä. Metso, teeri ja pyy ovat lintudirektiivin liitteen I lajeja. Metso ja teeri ovat silmälläpidettäviä (NT) ja teeri on myös Suomen kansainvälinen vastuulaji.

Isonavan tuulivoimapuistohankkeen kanalintuselvityksessä (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012) todettiin pieniä parin teerikukon soitimia Isonava I hankealueen koillisosassa mm. Koivistonnevalla, joka on pelto tuulivoimapuiston alueella.

### **Päiväpetolinnut**

Isonava II hankealueella tai viiden kilometrin säteellä siitä ei ole tiedossa olevia maa- tai merikotkan pesiä (Tuomo Ollila, sähköposti, 12.1.2015). Kesällä 2015 tehdyssä päiväpetolintuseurannassa lentohavaintoja kirjattiin yhteensä yhdeksästä päiväpetolintulajista. Merkittävin havaintomäärä koskee mehiläishaukkaa.

### **Muuttolinnut**

Syksyllä 2015 tehdyn syysmuuton seurannan mukaan lintujen liikehdintä suuntautui alueella pääosin lounaaseen ja etelään. Valtaosa linnuista ylitti tuulivoima-alueen riskikorkeuden alapuolella. Lentojen lukumäärä vaihteli varsin voimakkaasti seurannan aikana. Tuntikohtaiset lentojen lukumäärät olivat melko korkeita sisämaassa.

Isonava II sijaitsee varsin merkittäväällä laulujoutsenen muuttoreitillä. Metsähanhen seurannassa havaittu kokonaisyksilömäärä oli pieni.

Petolinnuista mehiläishaukan ja ruskosuohaukan osalta seurannan kokonaislentomäärä oli hyvin pieni. Seurannassa havaittiin vähäistä sinisuohaukan muuttoa. Seurannassa havaittiin vain yksi muuttava hiirihaukka. Sääksi on tyypillisesti harvalukuinen muuttaja Pohjois-Pohjanmaalla. Seurannassa havaittiin yhteensä kolme yksilöä. Ampuhaukkojen muutto on tyypillisesti vähälukuista; parhaillakin paikoilla havaitaan vain muutamia yksilöitä. Seurannassa havaittiin muuttajia tavanomaisen niukasti.

Seurannassa havaittiin niukkaa kurkimuuttoa. Valtaosa kurkihavainnoista koski Koiviston-  
nevalle suuntautuneita ruokailulentoja. Aluetta voidaan pitää tärkeänä kurkien levähdys-  
ja ruokailukohteena. Kurjet muuttavat tyypillisesti erittäin korkealla, ja muuttoreitit ovat  
riippuvaisia tuulista; esimerkiksi länsituulet painavat parvia itään sisämaahan ja päinvas-  
toin. Kapustarinnan kokonaisyksilömäärä jäi erittäin vähäiseksi. Suokukosta Koiviston-  
nevalle kirjattiin vain kaksi lentoa. Valkovikloa havaittiin vain yksi lintu.

Vartinojan ja Isonnevan tuulivoimapuistohankkeeseen liittyen on tehty kevät- ja syysmuu-  
ton seuranta vuonna 2012. Seurannassa ei todettu selkeitä muuttolinjoja. Linnut muut-  
tavat alueen kautta leveänä rintamana. Pääosa linnuista liikkui riskikorkeuden alapuolella  
ja pieni osa yläpuolella. Keväällä lentoja riskikorkeudella oli enemmän.

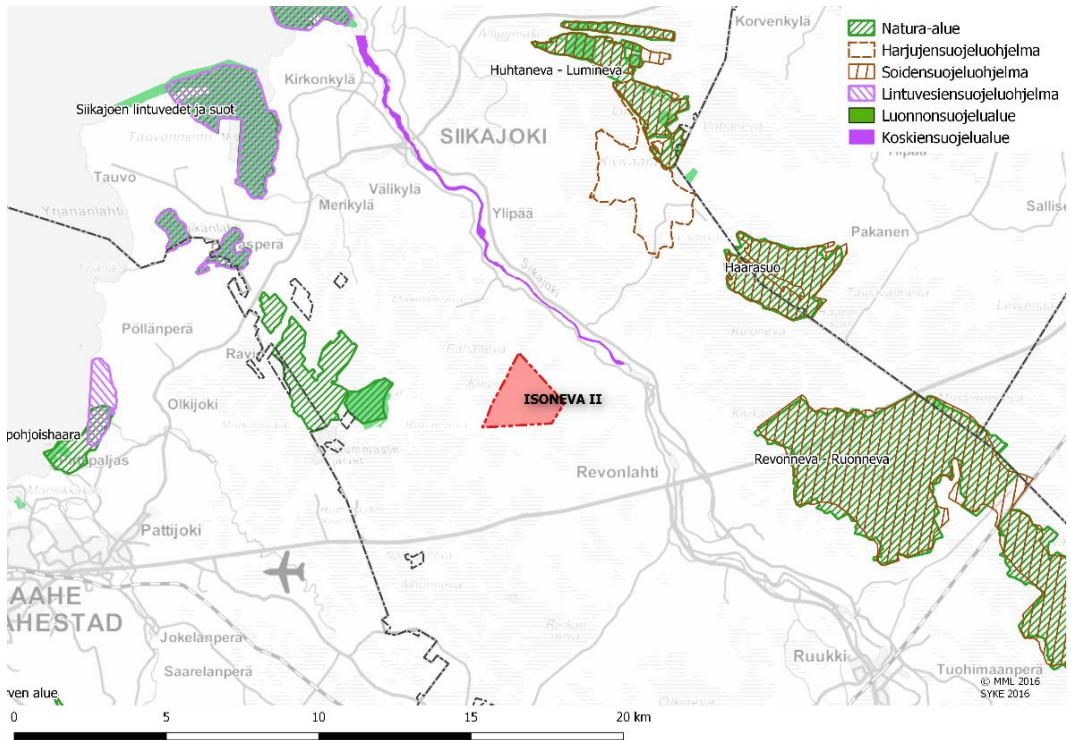
### 3.6.5 Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet

Isonneva II hankealueen läheisyydessä sijaitsee Siikajoen lintuvedet ja suot (FI1105202), -  
niminen Natura 2000 -verkoston kohde, joka on EU:n luontodirektiivin ja lintudirektiivin  
mukainen SCI- ja SPA-alue. Alue kuuluu lintuvesiensuojeluohjelmaan. Etäisyys Natura-alu-  
eelta (Isonnevan suo) hankealueen lähimpään voimalaan on noin 3,5 km. Isonnevalle on yk-  
sityismaan luonnonsuojelualue Pappilan luonnonsuojelualue (YSA202439).

Isonneva II koillispuolella noin 6,9 kilometrin päässä sijaitsee Haarasuon Natura-alue  
(FI1102201). Pohjoisen / koillisen suunnassa sijaitsee Huhtanneva-Lumineva Natura-alue  
(FI1105200) lähimmillään noin 8,4 kilometrin etäisyydellä Isonneva II hankealueesta. Nämä  
Natura-alueet ovat erityisten suojelutoimien alueita luontodirektiivin mukaan ja kuuluvat  
sen mukaisiin SCI-alueisiin. Molemmat alueet kuuluvat myös valtakunnalliseen soiden-  
suojeluohjelmaan. Em. Natura-alueet on määritelty myös kansallisesti tärkeiksi lintualu-  
eiksi (FINIBA). Siikajoen rannikko- ja merialue lähimmillään kahdeksan kilometrin päässä  
hankealueesta kuuluu sekä kansallisesti että kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin  
(FINIBA ja IBA).

Natura-alue Revonneva-Ruonneva (FI1105001) sijaitsee noin 6,8 km Isonneva II hankealu-  
een itäpuolella. Aluetyyppi on SPA/SCI. Revonnevan-Ruonnevan alue on karujen aapa- ja  
keidassoiden sekayhdistymänä laajuudessaan merkittävä suoalue Perämeren rannikko-  
seudulla. Se kuuluu Pohjois-Pohjanmaan 20 parhaan lintusuon joukkoon.

Isonneva II länsipuolella 8,1 km etäisyydellä sijaitsee Natura-alue Olkijokisuus - Pattijoen  
pohjoishaara (FI1103400). Alue on SPA/SCI.



Kuva 6. Suojelualueet suunnittelualueen läheisyydessä.

### 3.7 Maisema ja kulttuuriympäristö

Maisema ympäristökokonaisuutena on geomorfologisen, ekologisen ja kulttuurihistoriallisen kehityksen tulos. Maisema muuttuu ja toimii luonnon kiertokulun, luonnossa tapahtuvien muutosten sekä ihmisen toiminnan seurauksena. Suurmuodoiltaan maisema on pääosin muuttumaton. Maisema voidaan jakaa *luonnonmaisemaan* ja *kulttuurimaisemaan* riippuen siitä, hallitsevatko maisemassa luonnon prosessien vai ihmisen toiminnan tuloksena syntyneet elementit.

Ympäristöministeriön viherstrategialuonnoksessa esitetyn määritelmän mukaan maisema tarkoittaa aluetta sellaisena kuin ihmiset sen mieltävät ja jonka ominaisuudet johtuvat luonnon ja/tai ihmisen toiminnasta ja keskinäisestä vuorovaikutuksesta. Maisemarakenteen rungon muodostavat kallio- ja maaperä, jotka määrittelevät korkokuvaa, vesiolosuhteita, pienilmastoa ja kasvillisuustyyppejä sekä maiseman kasvupotentiaalia ja maisemallista herkkyyttä. Kokonaisuutena maisema muodostuu elollisista ja elottomista tekijöistä, luonnon ja ihmisen toiminnasta ja keskinäisestä vuorovaikutuksesta sekä maiseman visuaalisesti hahmotettavasta ilmiästä, maisemakuvasta.

Luonnonmaisemassa merkittäviä tarkasteltavia osatekijöitä ovat maanpinnan muodot ja suojeltavat luontotyypit.

Kulttuurimaiseman osatekijöitä ovat rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat arvokkaat rakennukset ja aluekokonaisuudet, pitkään jatkuneen elinkeinotoiminnan, kuten maanviljelyksen, seurauksena syntyneet kulttuurimaisemat sekä muinaisjäännökset. Kulttuurimaisemaan kuuluvat arvoalueiden ohella myös arkisemmat rakennetut ympäristöt, kuten pysyvän asutuksen, loma-asutuksen ja kaupan alueet, työpaikka- ja tuotantoalueet sekä matkailukohteet. Rakennettuun ympäristöön liittyy myös rakennelmia, kuten matkailurakenteita, teitä, reittejä, siltoja ja sähkölinjoja.

Kulttuurimaisemaa ja rakennettua kulttuuriympäristöä voidaan arvottaa valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaiksi. Tuulivoimaloille soveltumattomina alueina pidetään valtakunnallisesti arvokkaita rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY) edustavia alueita, perinnemaisemia sekä valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

#### **Maisemamaakunta ja maisemaseutu**

Ympäristöministeriön laatimassa maisemamaakuntajaossa Siikajoen alue kuuluu Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseutuun. Maasto on hyvin tasaista ja alavaa. Alueen maisemarakenteen perusrungon muodostavat selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset vedenjakajaselänteet. Moreenialueiden lisäksi alueella on syvään veteen kasautunutta tasaista savikkoa tai sora- ja hietikkoalueita. Harjut ja hiekkamuodostumat ovat tasoittuneet aallokon vaikutuksesta ja peittyneet rantamuodostumiin. Pattijoen ja Haukiputaan välisellä alueella sijaitsee runsaasti hiekkaisia ja soraisia rantakerrostuma-alueita ja dyynikenttiä.

Alueelle tyypillinen erityispiirre on sekä luonnonympäristönä että kulttuuriympäristönä erityinen aluekokonaisuus, maankohoamisrannikko, jolla rakentamisen sijoittelussa tulee turvata maankohoamisrannikolle ominaisten luonnon kehityskulkujen alueellinen edustavuus. Maaston loivan topografian takia maankohoamisen seurauksena paljastuneet rantavyöhykkeet ovat hyvin laajoja.

Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulla järviä on vähän. Vesistöt muodostuvat lähinnä joista. Tyypillistä kasvillisuutta ovat rantaniityt. Viljelmät ovat keskittyneet jokilaaksoihin joen rantamille. Asutus on puolestaan asettunut viljelyalueiden ja kulkuväylien tuntumaan. Hankealueiden läheisyydessä asutus on keskittynyt käytännössä kokonaan Siikajoen ja sitä myötäilevien teiden väliselle alueelle.



Kuva 7. Maisemamaakuntajako. Siikajoki ja hankealue on osoitettu punaisella ympyrällä (sijainti likimääräinen).

### Maisemarakenne – kallioperä, maaperä ja topografia

Kallioperä ja sitä peittävä maaperä muodostavat maiseman perusrungon. Kallioperä määrittää ensisijaisesti alueen korkeuden merenpinnasta ja pinnanmuotojen vaihtelun. Suomen kallioperä koostuu monista sekä syntyvaltaan että koostumukseltaan erilaisista kivilajeista. Kivilajit muodostuvat mineraaleista ja ne jaotellaan syntytapansa mukaan magmakiviin, sedimenttikiviin ja metamorfisiin kiviin. Suomen kallioperä kuuluu laajaan Pohjois- ja Itä-Euroopan eli Fennosarmatian prekambriiseen peruskalliolohkoon, joka muodostaa Euroopan mantereen vanhimman osan. Fennosarmatian kiilpi on Fennosarmatian peruskalliialueen kohonnut osa. Siikajoen alue sijoittuu tarkemmin Keski-Suomen primitiiviseen kaarikompleksiin.

Siikajoen alueen graniitti- ja gneissikivilajeista koostuva kallio on kiteytynyt kovaksi kiveksi noin 2,5 miljardia vuotta sitten. Aikojen kuluessa täällä olleet vuoret ja laaksot ovat tasoittuneet täysin. Kallion viimeinen silaus ja sen päällä olevat pintamaat ovat muodostuneet viimeisimmän jääkauden myötä. Siikajoen eteläpuolella vallitseva maalaji on jokilaaksoissa hiesu ja savi. Laaksojen välillä on laakeita moreeniselänteitä, joilla hiekkasten mui-



naisrantadyynien ja moreenimäkien väliset tasaiset ja alavat alueet ovat soistuneet. Rantavoimat ovat eri rantavaiheissa synnyttäneet alueelle tyypillisiä laajoja rantavalli- ja rantadyynikenttiä, jotka jatkuvat sisämaahan nevalakeuksille ja Suomenselälle asti.

Siikajoella maaston muodot ovat tasaiset ja korkeuserot ovat vähäiset. Hankealueen korkeus vaihtelee välillä 32,5 - 42,5 metriä mpy. Pääosin alue sijaitsee yli 37,5 metriä mpy. Mäkiä on lähinnä Revonlahden suunnalla, hankealueen ja joen välissä Papinkangas-Kivikangas -alueella, sekä hankealueen eteläosassa ja kaakon puolella Vääräkangas-Jyljängas -alueella. Matalien mäkien väliset alueet ovat soistuneet ja ne on ojitettu. Hankealueen ulkopuolella Majavanojan lounais-eteläpuolella ja hankealueen luoteispuolella erottuu dyyni- ja rantavallikenttiä.



Kuva 8. Hankealueen topografia. Tuulivoimaloiden suunniteltu sijainti on osoitettu kuvassa tähdillä.

## **Maisemakuva**

Siikajoen Isoneva II tuulivoimapuistohankealue sijaitsee Siikajoki – Revonlahti tien lounaispuolella, Jyljängangas – Papinkangas – Majavankangas -alueella. Maasto nousee loivasti korkovälillä +30-40 mmp. Suunnittelualue on maisematyypiltään luonnonmaisemaa (havumetsää ja suota) ja peltoa. Suunnittelualueella ei ole asutusta. Ihmisen vaikutus alueella näkyy peltojen lisäksi ojituksina. Alueen keskellä sekä itäreunalla on sorakuoppia. Kartta-aineiston pohjalta tulkittuna suunnittelualueen metsät ovat kangasmetsiä, joilla on paikoitelleen louhikkoa tai kivikkoa. Suot ovat voimakkaasti ojitettuja. Tälle seudulle tyyppillisiä kapeita ja pitkiä muinaisrannan suuntaisia kaarevia metsäkannaksia – kaartoja – ei sijaitse hankealueella, mutta kylläkin sen pohjois- ja lounaispuolella.

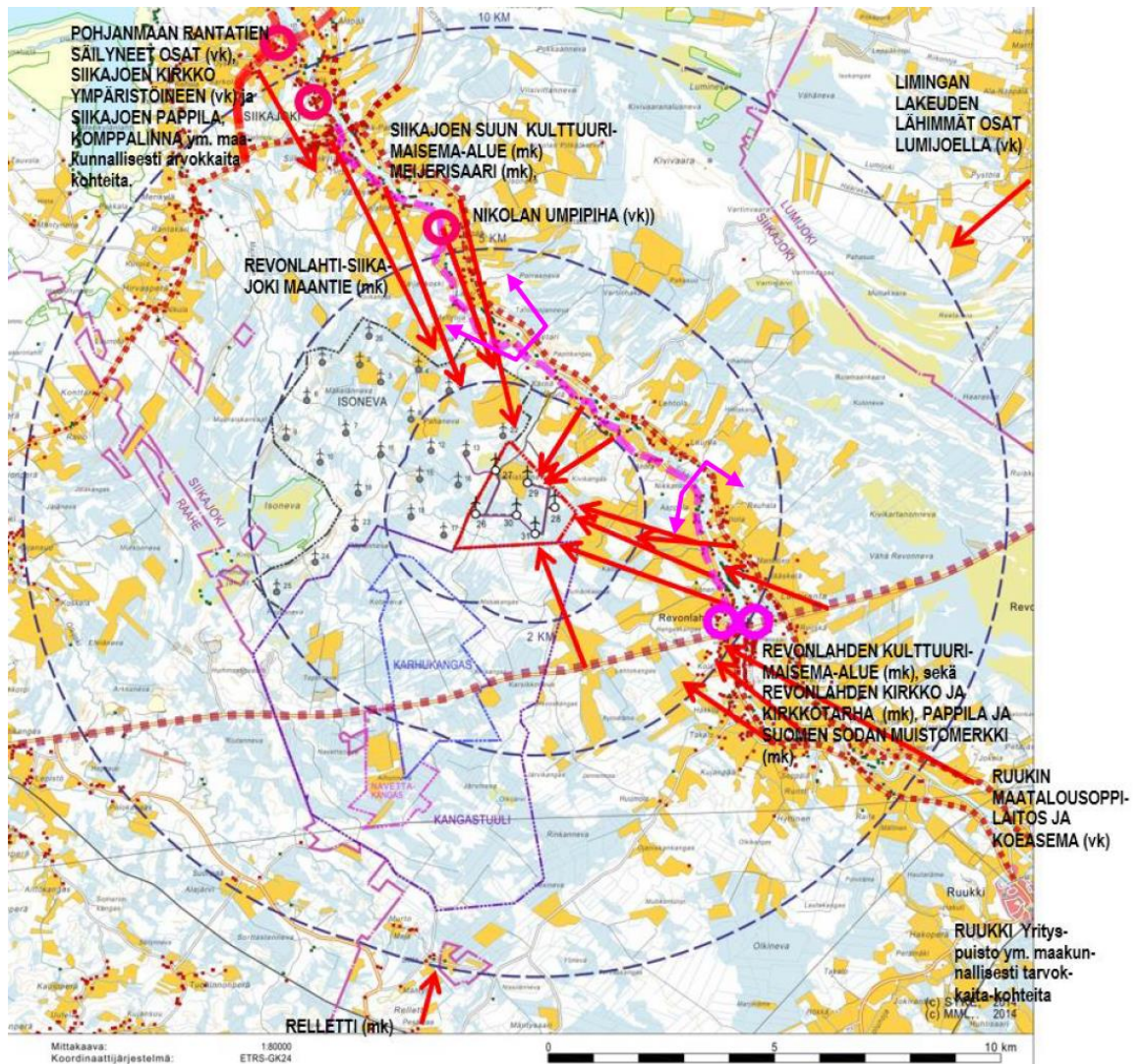
## **Tuulivoimalat ja hankealue maisemakuvassa**

Maisemakuvan kannalta hankealuetta ja sen tuulivoimaloiden vaikutusta tulee tarkastella suunnista, joilla on herkkiä kohteita, kuten tässä tapauksessa asutusta, kulttuurihistoriallisesti arvokkaita alueita tai kohteita, taikka runsaasti kulkijoita. Erityisen tärkeitä näkymät ovat valtatieltä 8 ja Siikajokilaakson tieverkolta, joiden ympärille nykyinen asutus on painottunut, hankealueelta tarkasteltuna luode, pohjoinen, itä ja kaakko -suunnalla, jossa sijaitsee myös valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita kulttuurimaisema-alueita ja -kohteita. Sen sijaan hankealueelta luode-länsi-lounas -välisellä näkymäsetorilla on sekä lähi-, että kaukomaisemassa noin 7 km etäisyydelle (muutamia loma-asuntoja ja vt 8 lukuun ottamatta) vain metsätalous- ja suoalueita ja Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa esitetyjä laajoja tuulivoimapuistovarauksia. Maisemallinen tarkastelu keskittyy luode-itä-kaakko -sektoriin ja etelän suunnasta näkymään valtatieltä 8.

Tuulivoimalat sijoittuvat alueelle, jonka koko on noin 2 km x 2 km. Kaikki voimalat sijoittuvat metsäisille ja soisille alueille, joilla ei ole vakituista asutusta. Sijoitussuunnitelmassa on esitetty, että voimalat sijoittuvat kahteen polveilevaan kaakko-luodesuuntaiseen riviin ja melko tiiviiseen ryhmään. Yksi voimaloista (29) on pellon reunalla, muut hieman korkeammilla metsäisillä maastonkohdilla alavaan suohon verrattuna.

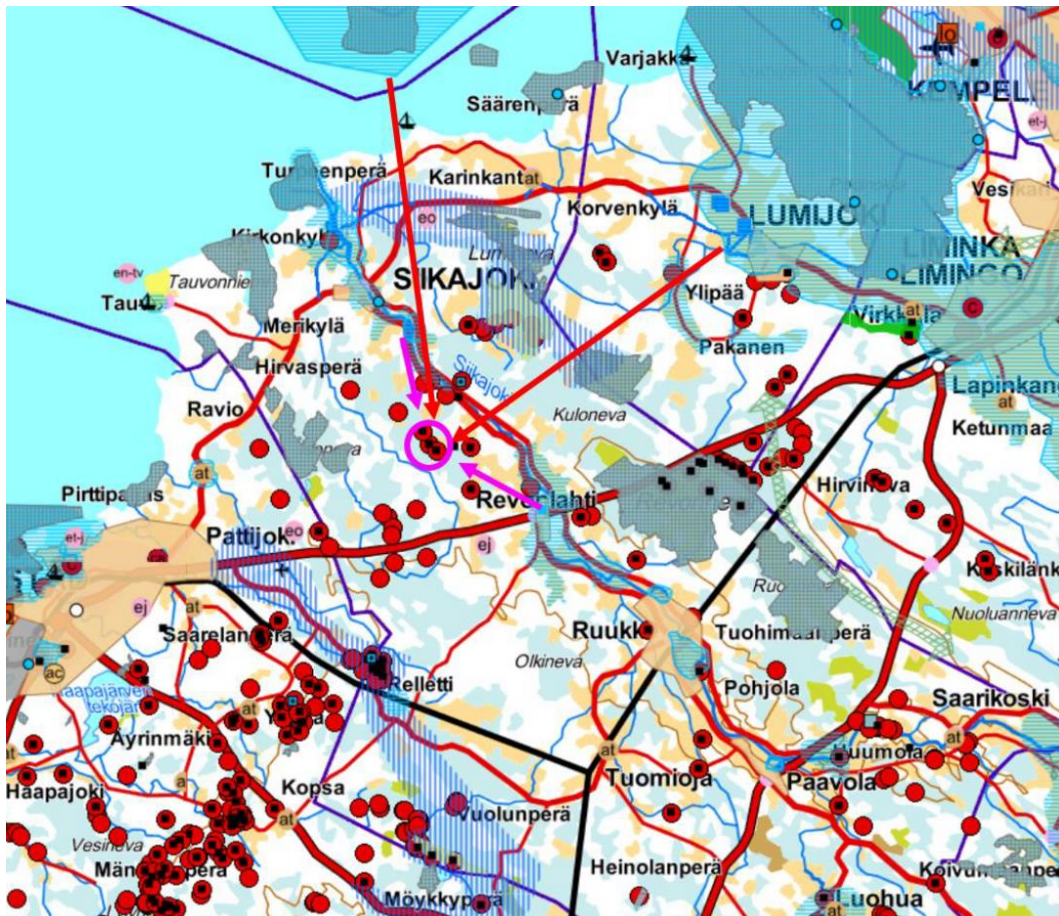
Siikajoenkylä (noin 7-12 km etäisyydellä hankealueesta) ja Revonlahti (noin 4-6 km etäisyydellä hankealueesta) ovat jokilaakson merkittävimmät lähimmät asutuskeskittymät.





Kuva 9. Tärkeitä maisemakuvan tarkasteluunnet ja tuulivoimahankkeet asutuskartalla. Tärkeimmät kulttuurimaisema-alueet on nimetty. Maiseman tarkasteluunnet on osoitettu kuvassa punaisilla nuolilla ja tiet, joilta maisemaa tarkastellaan, on osoitettu katkoviivoilla. Kulttuurimaisemakohteina tärkeitä tiet on osoitettu pitkäviivaisella katkoviivalla (punainen valtakunnallisesti arvokas ja aniliini maakunnallisesti arvokas) ja muut tiet lyhyellä katkoviivalla. Tien kulttuurimaisemajakson likimääräinen alkamiskohta on osoitettu aniliinilla kaksoisnuolella.

### 3.7.1 Arvoalueet – kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö



Kuva 10. Maiseman erityisarvoja hankealueen vaikutuspiirissä. Hankealueen likimääräinen sijainti on osoitettu kartalla punaviolettilla ympyrällä, arvokkaat maisema-alueet sinisellä vaakaviivoituksella, luonnonsuojelualueet harmaalla rasterilla, harjujaksot sinisellä pystyviivoituksella, muinaisjäänökset punaisilla palloilla/mustilla neliöillä ja valtakunnallisesti arvokkaat RKY 2009 -kohteet turkoosilla värillä.

#### Arvokkaat maisema-alueet

Pohjois-Pohjanmaalla on tehty vuosina 2013–2015 valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnit. Inventoinneissa hankealueen ympärillä entuudestaan sijaitsevien valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden rajauksia on tarkistettu. Hankealueen läheisyyteen ei ole ehdotettu uusia arvokkaita maisema-alueita. Inventointi on ollut pohjana Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihe-maakuntakaavassa.



Hailuodon ja Limingan lakeuden valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet jäävät kauas hankealueesta. Hankealue sijaitsee yli 20 km etäisyydellä Hailuodon maisema-alueesta ja noin 16 km etäisyydellä Limingan lakeuden maisema-alueen lähimmästä Lumijoen puoleisesta osasta.

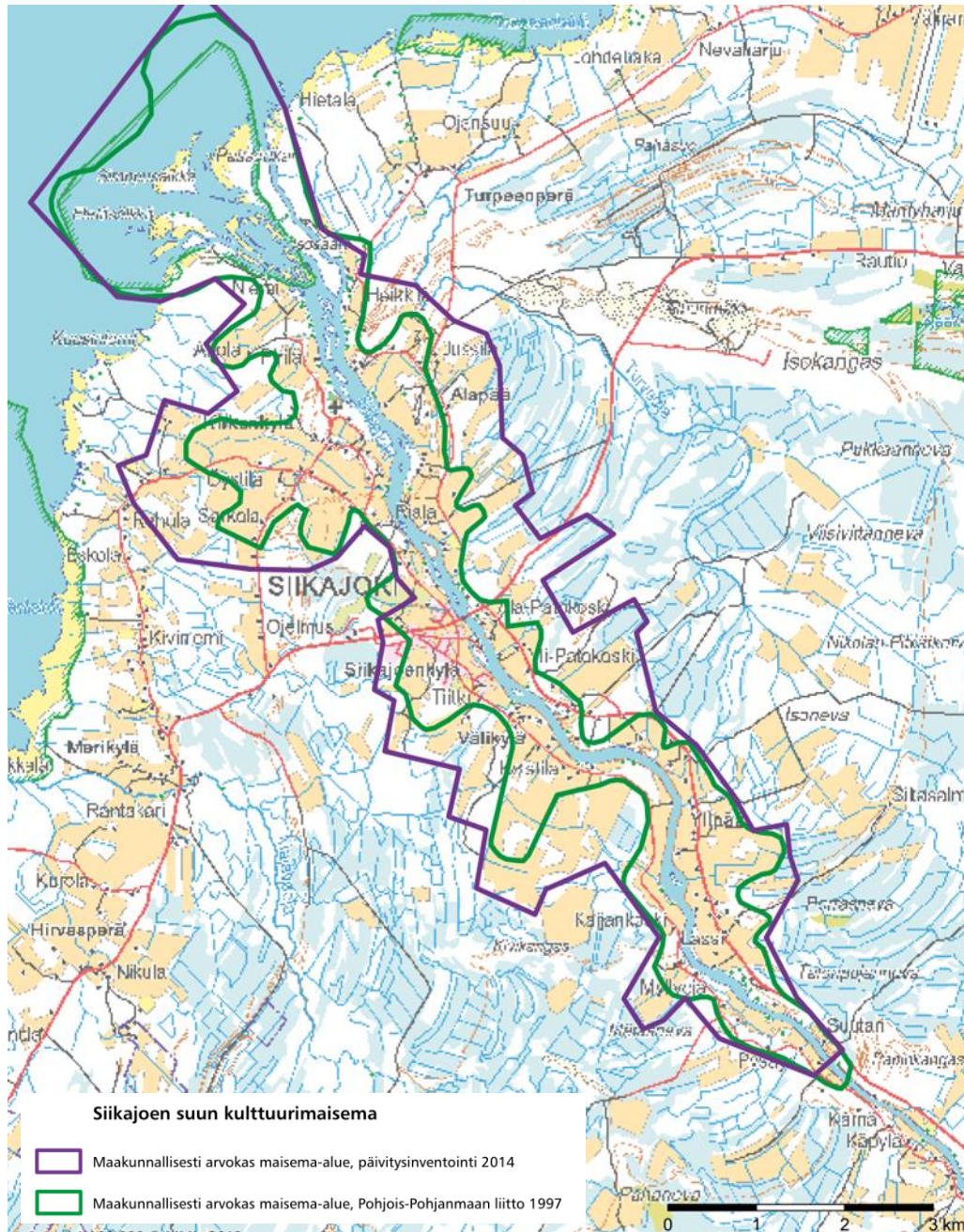
Valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY) edustavat Pohjanmaan rantatien säilyneet osat (Vanha maantie – Kirkkotie, Klingsporintie, Karinkannantie noin 10 km etäisyydellä hankealueesta) ja Siikajoen kirkko ympäristöineen (hieman yli 10 km etäisyydellä), Ruukin maatalousoppilaitos ja koeasema, Ruukin tärpättitehdas sekä Katinhännän asuinalue ja Sahanseudun pytingit (noin 12,5-16 km etäisyydellä). Jo selvästi kauempana sijaitsee Paavolan kylänraitti kohteineen (yli 22 km etäisyydellä).

Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisema-alueet ovat Siikajoen suu ja Revonlahti, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 3 km ja 2 km etäisyydellä hankealueen voimaloista. Lähin tuulivoimala (nro 27) sijaitsee noin 2,8 km päässä Siikajoen suun maisema-alueesta. Revonlahden kulttuurimaiseman lähimmästä peltoihin ja metsäsaarekkeisiin rajoittuvasta rajasta etäisyyttä lähimpään voimalaan (nro 28) on noin 2 km ja tien varresta noin 2,9 km. Lumijoen Ylipään kulttuurimaisema-alue sijaitsee noin 13-15 km etäisyydellä hankealueesta.

Siikajoen suun maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema-alue on syntynyt Perämereen laskevan Siikajoen alajuoksulle ja suistoon. Maisema-alueen arviointitekstin mukaan: *”Siikajoen suualueella ja joen alajuoksulla jokivarren kulttuurimaisema on pienipiirteistä. Kulttuurimaiseman ominaispiirteet vaikuttavat esim. Kalajokilaakson laajoihin viljelysmaisemmin verrattuna jopa vaatimattomilta. Maisemakokonaisuus on maakunnallisesti arvokas. Pienialaiset viljelysalueet sijaitsevat metsäalueiden katkomana nauhana Siikajoen varsilla. Maisema-alueelle tyypillisiä ovat jokea myötäileviä vanhoja teitä myöten sekä teiltä viljelysalueille avautuvat vaihtelevat näkymät. Paikoin avautuu näkymiä joen yli rannalta toiselle. Kulttuuriympäristölle on ominaista historiallinen kerroksellisuus. Maisema-alueella on runsaasti merkkejä alueen historiasta sekä kulttuuriympäristössä että alueen nimistössä. Muun muassa joessa olevien saarten nimet, kuten Meijerisaari, Lukkarinsaari, Lohisaari, Konisaari ja Lammassaari, kertovat monipuolisesta elinkeinojen historiasta. Siikajokivarressa on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokkaita aluekohteita ja rakennuksia.”* (Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla 2015, 203).

Siikajoen suun maisema-alueella on paljon kulttuurihistoriallisesti arvokkaita aluekokonaisuuksia ja rakennuksia (mm. Nikolan umpipiha, Siikajoen kirkko ympäristöineen, Komppalinnan alue). Alueella kulkee valtakunnallisesti merkittävä Pohjanmaan rantatie.

Siikajoen eteläpuolella kulkee maakunnallisesti merkittävä Revonlahti-Siikajoki -tie (seututie 807, Siikajoentie), joka yhdistää Siikajoen suun ja Revonlahden maisema-alueet.

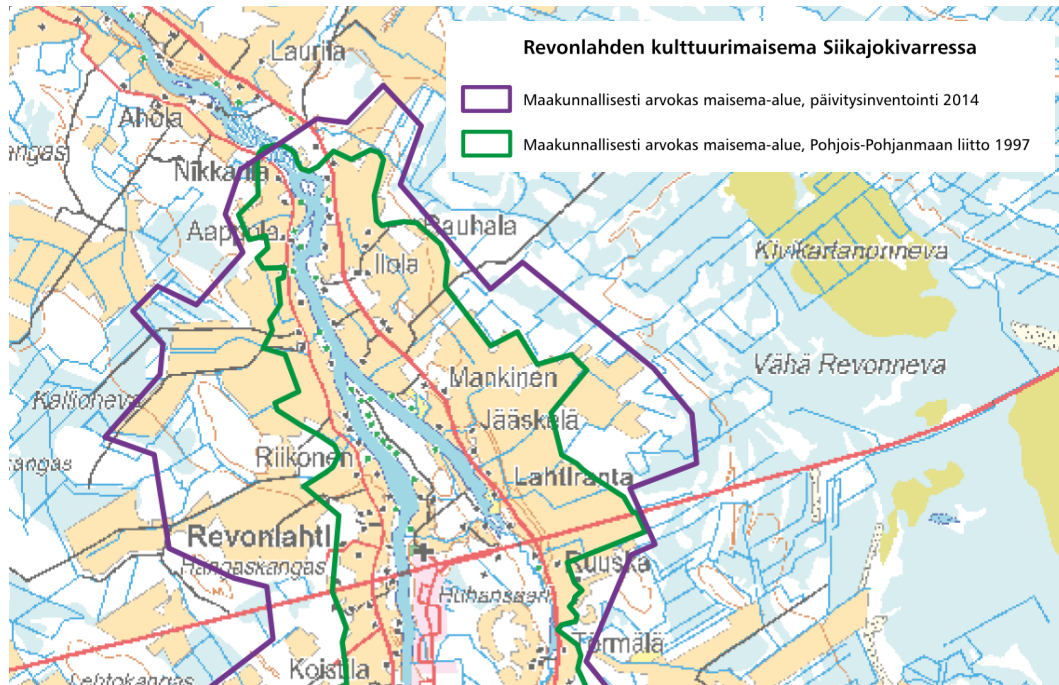


Kuva 11. Siikajoen suun kulttuurimaisema. Lähimmät voimat sijaitsevat lounaassa n. 2 km:n etäisyydellä maisema-alueen rajasta etelään.

Revonlahden kulttuurimaisema-alue on muodostunut ylemmäs jokivarteen, noin 16 km päähän nykyisestä merenrannasta ja 13 km päähän Siikajoen kirkolta. Maisema on maastonmuodoiltaan varsin tasaista, mutta kulttuurimaisema on pienipiirteistä ja historiallisesti kerroksellista. Siikajokea reunustavat metsäalueiden rajaamana ja katkomana nauhana viljelykäytössä olevat peltoalueet sekä pihapiirit.

Revonlahden kulttuurimaisema-alueita kuvaillaan seuraavasti: *”Maisema-alue tukeutuu Siikajokeen. Siikajoki ja sen rinnalla kulkeva vanha, osittain jo maaton joen rinnakkainen uoma erottavat keskelleen kookkaan saaren, Huhansaaren. Siikajoessa on maisema-alueella useita pieniä koskia. Alue on maastonmuodoiltaan verraten tasaista jokivarren kulttuurimaisemaa. Jokea molemmin puolin ympäröivillä viljelysalueilla maastonmuodot ovat tasaisia ja alavia. Maisemakuvaa elävöittävät monin paikoin viljelysalueiden keskelle työntyvät metsäiset, rakentamattomat kumpareet ja kankaat. Jokilaaksoa ympäröivät suovaltaiset selännealueet.” ... ”Asuinpaikat sijaitsevat yksittäisinä viljelysalueiden keskellä ja jokirannassa ja useiden asuinpaikkojen muodostamina nauhoina joen molemmin puolin kulkevien teiden varsilla. Asutustihentymänä erottuu Revonlahden kirkonkylä, entisen Revonlahden kunnan keskustaajama. Nauhamainen taajama sijaitsee Siikajokivarressa joen molemmin puolin, jokiuomaa myötäilevien teiden varsilla. Taajaman keskustan poikki kulkee Raahesta Liminkaan johtava valtatie 8. Siikajoen etelärannalla kulkee kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti merkittävä Revonlahti – Siikajoki -tie.” ... ”Kulttuuriympäristössä on näkyvissä jäänteitä alueelle vanhastaan tyyppillisistä ja merkittävistä elinkeinoista. Vesivoiman käytön historiaan liittyvät Kirkkokosken, Ylivaskurin ja Martikkalan saha- ja myllylaitokset. Maisema-alueella on paljon perinteistä rakennuskantaa ja maakunnallisesti arvokkaiksi määriteltyjä kohteita.” (Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla 2015, 193).*

Revonlahden maisema-alueen maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kohteita ovat Revonlahden kirkko, kirkkopuisto ja hautausmaa, Lähimpänä hankealuetta sijaitsevia yksittäiskohteita ovat Hög, Pöyryn voimala, sekä Revonlahden pappila ja Suomen sodan muistomerkki. Hieman kauempana sijaitsevat mm. Revonlahden entinen kunnantalo ja Revonlahden koulu.

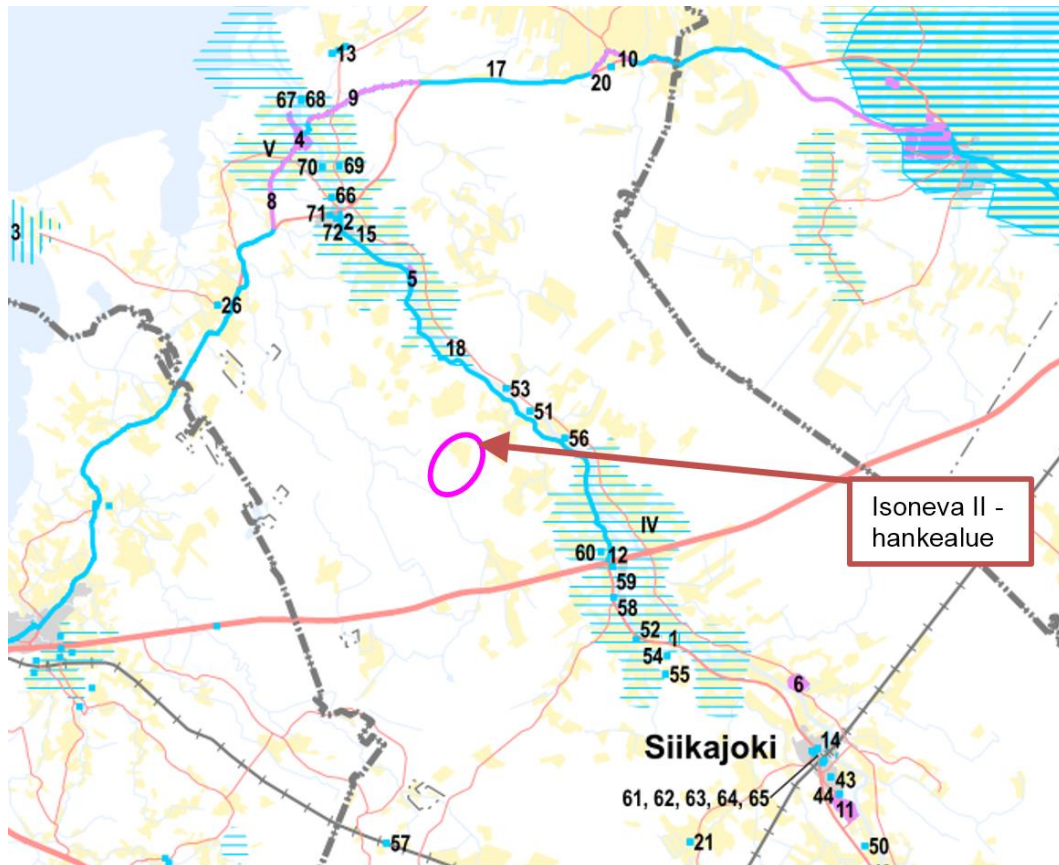


Kuva 12. Revonlahden kulttuurimaisema. Lähimmät voimalat sijaitsevat luoteessa n. 3 km:n etäisyydellä maisema-alueen rajasta.

### Arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt

Hankealueilla ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY) edustavia kokonaisuuksia tai kohteita. Lähinnä hankealuetta sijaitsee Nikolan umpipiha (alla olevalla kartalla numero 5). Etäisyyttä Isonvea II:een on noin 5,8 km. Päivätysoikeuden mukaan kohde on rapistunut hoitamattomana. Muita valtakunnallisia RKY-alueita hankealueen vaikutuspiirissä ovat Siikajoen kirkko ympäristöineen (numero 4), Ruukin maatalousoppilaitos ja koeasema (numero 6), sekä Pojanmaan rantatien säilyneet osat (numero 8 Vanha maantie, Kirkkotie; numero 9 Kingisporintie ja numero 10 Karinkannantie) sekä Lumijoen puolella Pohjanmaan rantatien osa ja Kankaanpääntien kylämaisema, joka sisältyy myös valtakunnallisesti merkittävään Limingan Lakeuden maisema-alueeseen.





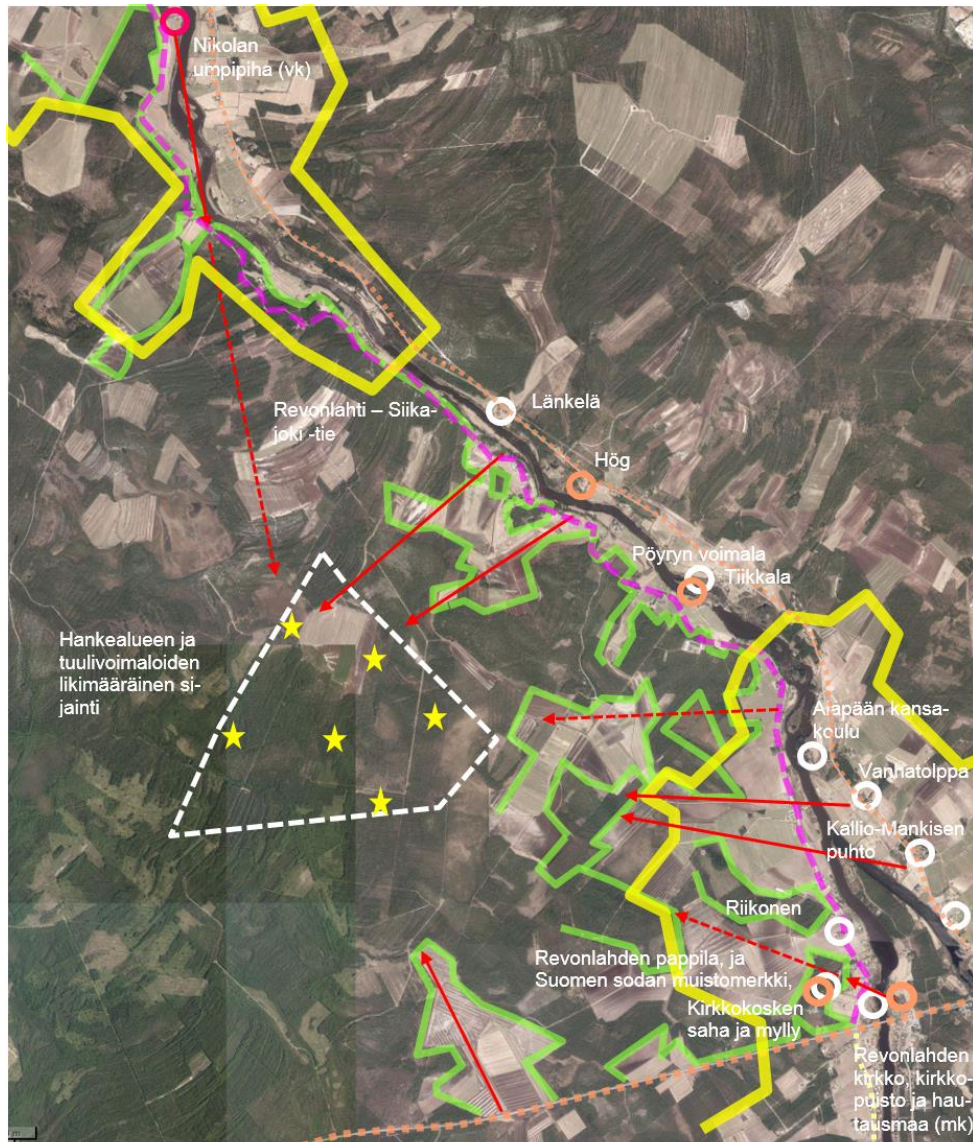
Kuva 13. Arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan luonnosvaiheen aineiston mukaan (© Pohjois-Pohjanmaan liitto 2014). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet on kuvassa esitetty violetilla ja maakunnallisesti merkittävät sinisellä. Hankealueen likimääräinen sijainti on osoitettu punaviolettilla soikiolla.

Maakunnallisesti arvokkaita yksittäisiä kohteita ovat Pohjanmaan rantatien muut osat, kartalla numero 17 ja numero 18 Revonlahti – Siikajoki -tie sekä lukuisat Siikajokivarren kohteet, joista pääosa sijaitsee maakunnallisesti arvokkailta Siikajoen suun (kartalla V) ja Revonlahden (IV) kulttuurimaisema-alueilla. Tärkeitä aluekohteita ovat esimerkiksi Meijerinsaari (numero 2) ja Revonlahden kirkko, kirkkopuisto ja hautausmaa (numero 12) sekä Revonlahden Martikkalan alue. Lähimpänä hankealuetta sijaitsevia yksittäiskohteita ovat Hög (numero 51), Pöyryn voimala (56), sekä Revonlahden pappila ja Suomen sodan muistomerkki (60), Revonlahden entinen kunnantalo (58) ja Revonlahden koulu (59). Maakunnallisesti arvokkaita yksittäiskohteita ovat lisäksi Kastellin kartano (66), Mat’Heikki (67), Matinheikki (68), Nikkilä (69), Ranta-Ukkola ja Ukkola (70), Siikajoen

seurakuntasali (71) sekä Nuorisoseurantalo (72). Siikajoenkylältä etelään on maakunnallisista kohteista Hirvaskari (26) ja Relletin asema (57). Lähimpänä hankealuetta sijaitsevat Pöyryn voimala ja Hög. (*Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015* -inventointi).

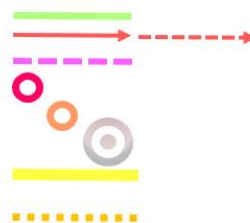
Vuonna 1701 rakennetun Siikajoen kirkon ympäristö muodostuu hyvin säilyneestä agraarimaisemasta, pappilan alueesta, Pohjanmaan rantatien vanhasta tielinjauksesta sekä Suomen sodan aikaisesta Siikajoen taistelun paikasta. Pöyryn saha on pieni 1920-luvulla valmistunut sähkövoimala, johon kuuluu yli 100 m pitkä vesikanava. Pöyrynkoski on historiallinen mylly- ja sahapaikka, johon vuosisadan alkupuolella rakennettiin yksi Pohjois-Suomen ensimmäistä sähkövoimalaitoksista. Alueen pato- ym. rakennelmat muodostavat kokonaisuuden, vaikkakin siitä puuttuu vanha, puinen voimalaitosrakennus. Historiallisesti merkittävä on myös Pohjois-Suomen ensimmäinen kalaporras, joka kuvastaa joen kasvavaa virkistyskäyttömerkitystä. Hög on pieni asuinrakennus, jonka sanotaan olevan ruotusotilaan torpan. (Kohdetiedot © Pohjois-Pohjanmaan liitto).

Hankealueen lähialueella sijaitsevat paikallisesti arvokkaat kohteet on osoitettu alla olevalla kartalla. Kohteiden tiedot on tallennettu KIOSKI -tietokantaan.



**Maisemakuva ja rakennettu kulttuuriympäristö**

- tärkeä laajan peltoaukean reunavyöhyke
- tärkeä / tärkeä peitteinen tarkasteluunta
- maakunnallisesti arvokas tieympäristö
- valtakunnallisesti arvokas kohde (RKY)
- maakunnallisesti arvokas kohde (PPL 2014)
- muu inventoitu kohde (Kioski)
- maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen likimääräinen raja (PPL 2014)
- maiseman tarkastelun kannalta tärkeä valtatie (vt 8) tai maantie



*Kuva 14. Lähialueen maisemakuvan tärkeimmät elementit suhteessa tuulivoimaloihin.*

### 3.7.2 Muinaisjäännökset

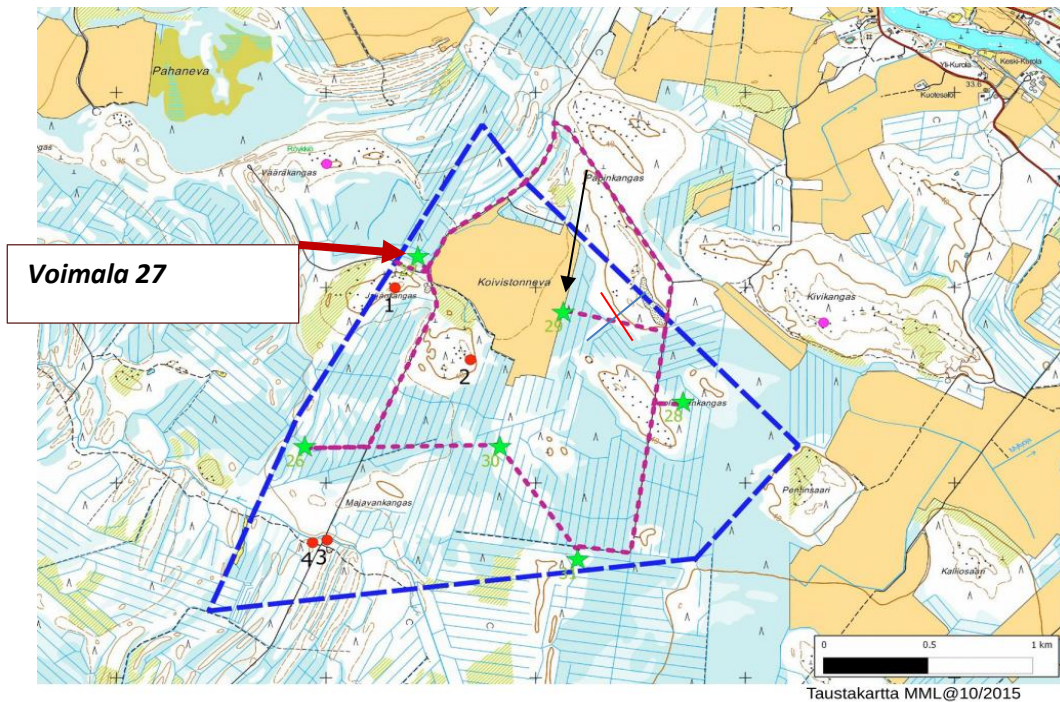
Muinaisjäännökset ovat maisemassa ja maaperässä todettavia jäänteitä ja rakenteita, jotka ihmisen toiminta on eri aikoina synnyttänyt. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat sellaisenaan rauhoitettuja muinaismuistolain (295/63) mukaan. Muinaismuistolaki kieltää kaikenlaisen rakenteeseen kajoamisen, sen kaivamisen ja peittämisen. Muinaisjäännöksiin liittyvissä suunnitelmissa tulee aina ottaa yhteyttä Museoviranomaiseen.

Isoneva II hankealueella on tehty muinaisjäännösinventointi lokakuussa 2015. Inventoinnissa 2015 todettiin kohteet Majavaoja 2 (muinaisjäännöstunnus 1000028370) ja Majavaoja 3 (mj-tunnus 1000028371). Hankealueella sijaitsevat myös röykkiökohteet Jyljänkangas (mj-tunnus 48010016) ja Jyljänkangas SW (mj-tunnus 748010017). Kysymys on topografialtaan ja löydöiltään samantyyppisistä kohteista. Jyljänkankaalla on inventoinnissa 2015 mukaan kaksi röykkiötä ja Jyljänkangas SW kohteessa kuusi röykkiötä, molemmat kivikauden loppuvaiheen korkeudella 42,50 mpy.

Lähialueella sijaitsee myöhäiskivikauden rantakorkeudella myös kolme muuta muinaisjäännöstä: hankealueesta n. 500 m luoteeseen pronssikautiseksi luokiteltu röykkiö Vääräkankaalla (40 m mpy), n. 500 m koilliseen kohteessa Kivikangas yksittäinen röykkiö (45 m mpy) ja 1 kilometri kaakkoon yksittäinen rakkakuoppa kohteessa Vähämaa (45 m mpy).

Ajantasainen muinaisjäännösrekisteri löytyy kulttuuriympäristön palveluikkunasta kohdasta arkeologiset kohteet osoitteessa [www.kyppi.fi/](http://www.kyppi.fi/).





Kuva 15. Lähialueen muinaisjäännökset suhteessa tuulivoimaloihin. (Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu, 2015). Hankealueen ulkopuolella sijaitsevat lähimmät tunnetut muinaisjäännökset on esitetty ympyröinä. Suunnitellut voimalapaikat numeroitu ja merkitty tähtinä, inventoitu suunniteltu sähkömaakaapeli ja parannettava olemassa oleva tie tai rakennettava uusi tie punaisena katkoviivana, hankealueen rajaus sinisenä katkoviivana.

Hankealueella sijaitsevat muinaisjäännökset:

<b>1. Jyljänkangas</b>	(mj-tunnus 48010016),	esihistoriallisia röykkiöitä
<b>2. Jyljänkangas SW</b>	(mj-tunnus 748010017),	esihistoriallisia röykkiöitä
<b>3. Majavaoja 2</b>	(mj-tunnus 1000028370),	tervahauta
<b>4. Majavaoja 3</b>	(mj-tunnus 1000028371),	ajoittamatonmaarakenne/ kuoppa.

Alueella on sijainnut myös röykkiökohde Papinkangas eteläinen (mj-tunnus 748010018), joka on tuhoutunut maa-aineksen oton yhteydessä.

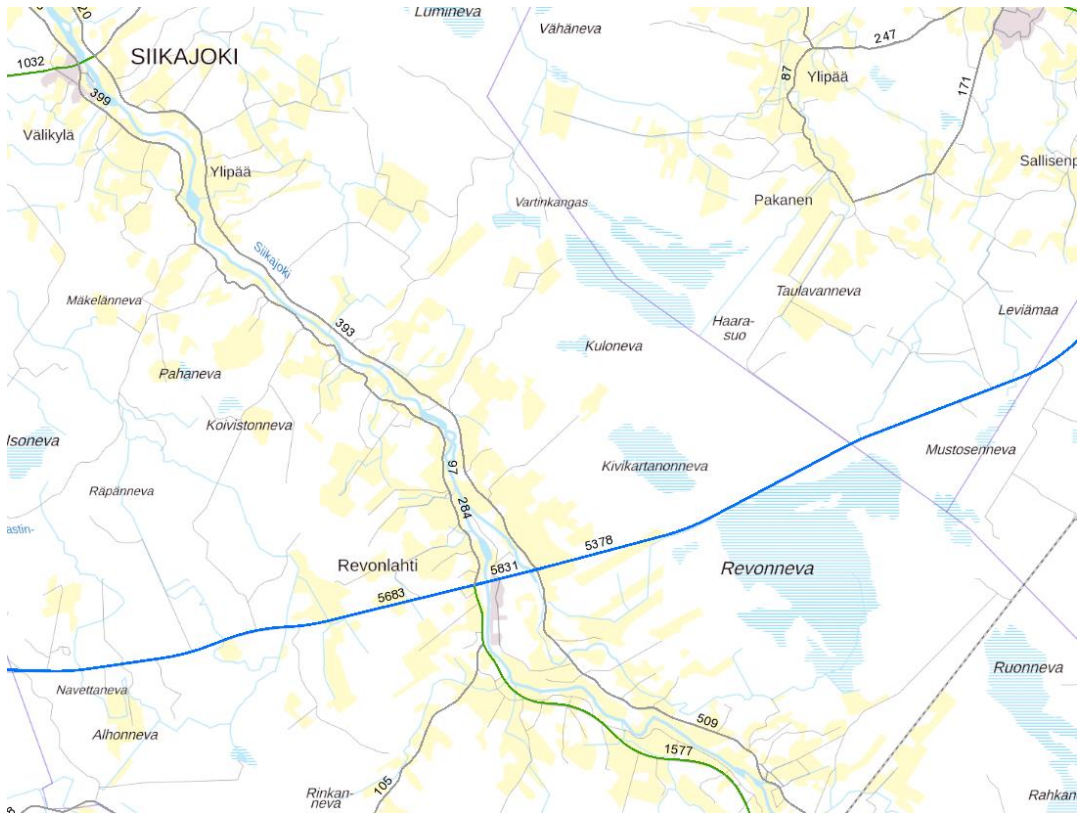
Voimalan nro 27 lähellä sijaitsee Jyljänkankaan röykkiö. Tuulivoimaloiden nostoalue vaatii noin 70 x 70 metrin suuruisen alueen, joka ei saa ulottua muinaisjäännöksen lähelle. Myös sähkönsiirtoon tarvittavat alueet tulee suunnitella niin, että muinaisjäännöksiin ei kajota rakentamisvaiheessa. Muut tuulivoimalat tai niiden huoltotiet eivät sijaitse lähellä muinaisjäännöskohteita.



### 3.8 Liikenne

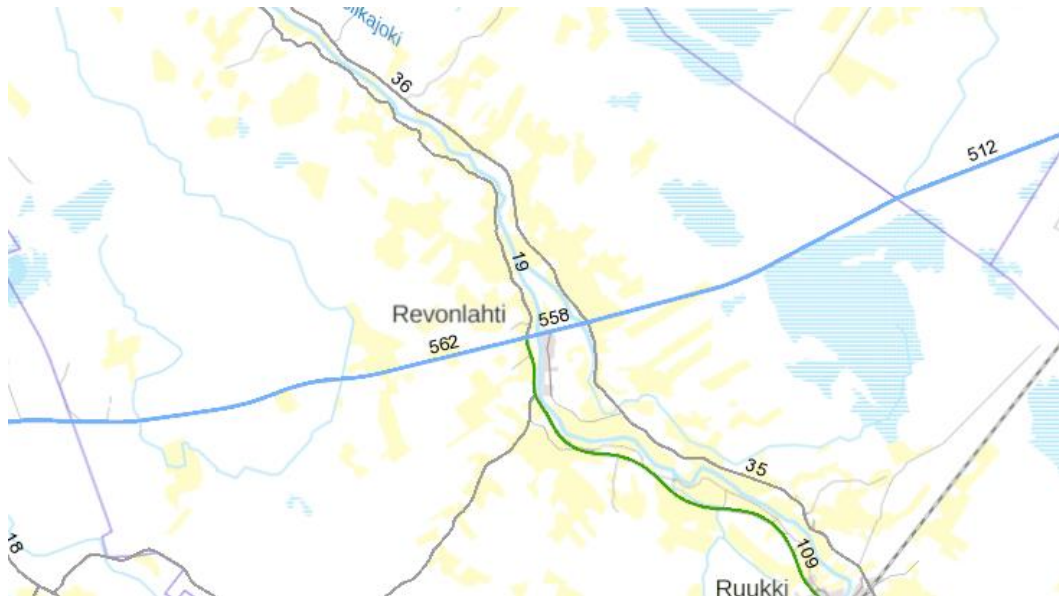
Hankealueen läheisyydessä päätie on valtatie 8 hankealueen eteläpuolella noin 1,7 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta (nro 31). Viiden voimalan alueen lähin voimala (nro 30) sijaitsee noin 3,3 km etäisyydellä valtatiestä 8. Suunnittelualan pohjoispuolella kulkee tie molemmilla puolin jokea: eteläpuolella seututie 807, pohjoispuolella yhdystie 8110.

Seuraavassa kuvassa on esitetty ote liikennemääräkartasta. Saavuttaessa Oulusta päin Siikajoelle valtatie 8 -tieosuudella liikkui 5 683 ajoneuvoa vuorokaudessa. Siikajoentiellä ajoneuvoja liikkui 284 ja Revonlahdentiellä 383 vuorokaudessa.



Kuva 16. Liikennemääräkartta (Väylä, 2018)

Saavuttaessa Oulusta päin Siikajoelle valtatie 8 -tieosuudella liikkui 562 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Siikajoentiellä raskaita ajoneuvoja liikkui 19 ja Revonlahdentiellä 36 vuorokaudessa.



Kuva 17. Raskaan liikenteen liikennemääräkartta (Väylä, 2018).

Noin 8,5 km päässä lounaassa voimalasta nro 26 sijaitsee harrastekäytössä oleva Raahe-Pattijoen lentokenttä. Kiitorata on noin kilometrin pituinen ja itäkaakko-länsiluode -suuntainen.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä antenni-TV-vastaanotto tapahtuu Oulun lähetyksasemalta noin 60 km päästä.

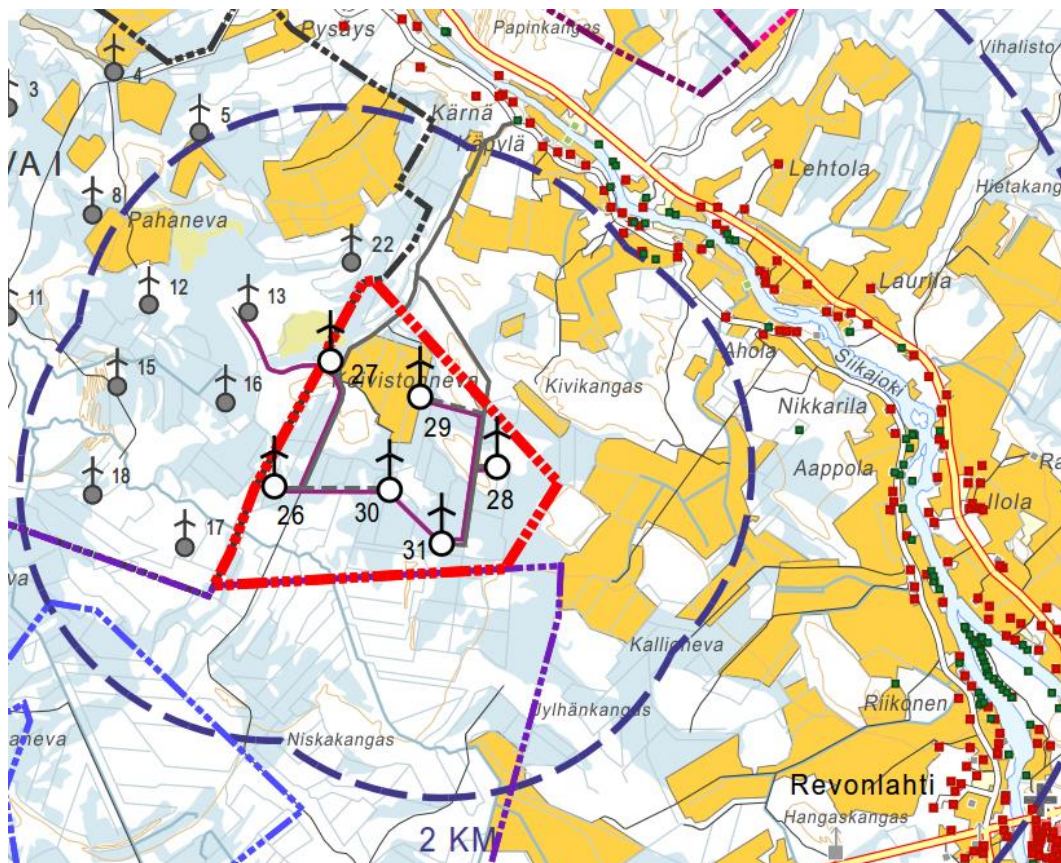
### 3.9 Maanomistus

Suunnittelualan maan omistavat yksityiset maanomistajat. Intercon Energy Oy on tehnyt maanvuokrasopimukset hankealueen maanomistajien kanssa.

### 3.10 Väestö, elinkeinot, palvelut ja virkistyspalvelut

Isoneva II alueella ei ole asutusta. Tuulivoimapuiston alue on rajattu alusta alkaen siten, että turvattaisiin riittävä etäisyys asutukseen. Lähin asutus sijaitsee noin 2 km etäisyydellä voimalan 28 koillispuolella.

Seuraavassa kuvassa on esitetty lähin vakituinen ja loma-asutus. Lähimmät vakituisten asu-  
misen kiinteistöt on merkitty punaisella ja loma-asunnot vihreällä.



kuva 18. Hankealueen lähimpien asuntojen sijainti.

#### ASUTUSKARTTA:

- Käytetään vakinaiseen asumiseen
- Käytetään loma-asumiseen

Tuulipuistoalueen ja lähialueiden nykyistä käyttöä arvioitiin asukaskyselyjen ja haastattelujen tulosten perusteella. Vuonna 2012 tehdyssä asukaskyselyssä saatujen vastauksien perusteella aluetta käytetään virkistyskäytön osalta pääosin marjastukseen ja sienestykseen tms. luonnontuotteiden hyödyntämiseen, luonnon tarkkailuun ja ulkoiluun (esim.

retkeily, kävely, pyöräily, hiihto). Lisäksi haastatteluissa nousi esille, että hankealueella ja sen läheisyydessä harrastetaan koirien kouluttamista.

Aluetta käytetään pääsääntöisesti marjastukseen ja sienestykseen (72 %) sekä ulkoiluun (mm. kävelyn, retkeilyyn, pyöräilyyn, hiihtoon) (68 %). Vastaajat myös tarkkailevat suunnittelualueella luontoa, kuten lintuja (45 %). Vajaa kolmannes (30 %) vastanneista käyttää suunnittelualuetta kuukausittain ja reilu neljännes (26 %) käyttää aluetta harvemmin kuin kuukausittain. Neljännes vastaajista käyttää suunnittelualuetta viikoittain.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä virkistysalueita. Lähimmät virkistysalueet kannalta merkittävät alueet ovat Papinkankaan kuntorata noin 3 km päässä Siikajoen toisella puolella ja Hummastinvaaran virkistysalue yli 5 km päässä. Revonlahden ampumarata sijaitsee noin 2,5 km päässä etelässä.

### **Elinkeinoelämä ja talous**

Hankealueella harjoitetaan metsä- ja maataloutta.

## **3.11 Suunnittelutilanne**

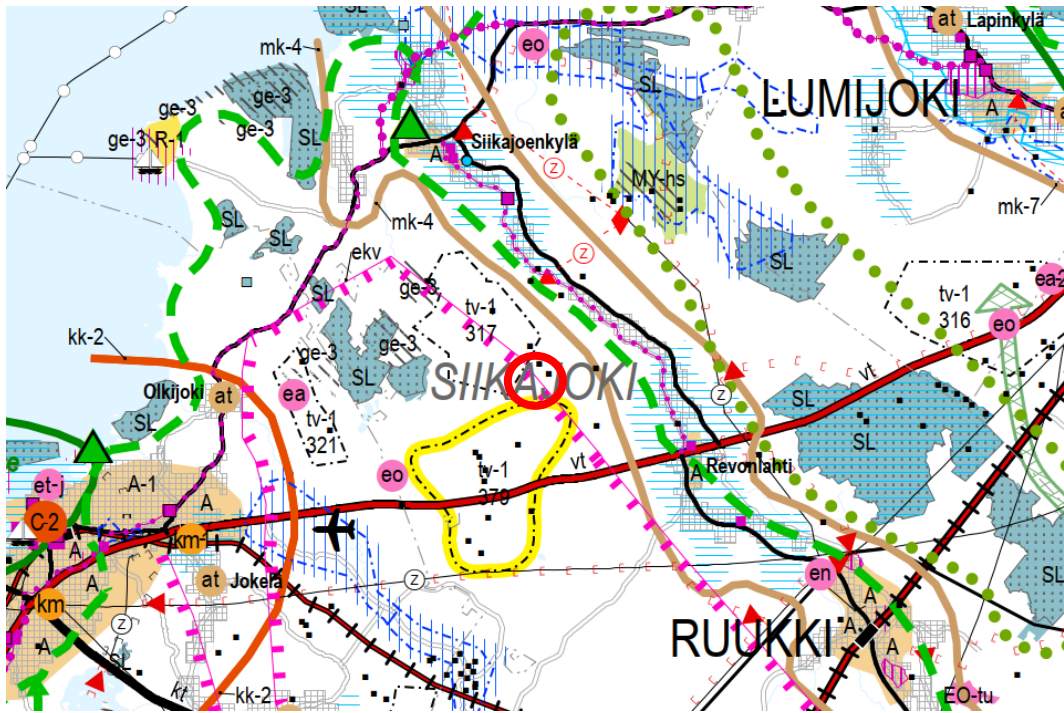
### **3.11.1 Maakuntakaava**

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


Hankealueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat 1-3. Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 2.12.2013 ja vahvistettu 23.11.2015, kaava on saanut lainvoiman 3.3.2017. Kaavassa käsiteltäviä teemoja ovat energiantuotanto ja -siirto, kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja saanut lainvoiman 2.2.2017. Siinä käsiteltäviä teemoja ovat kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset sekä puolustusvoimien alueet. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018 ja määrätty tulemaan voimaan maakuntahallituksessa 5.11.2018 maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla. Maakuntakaava on tullut voimaan 12.11.2018 julkaistulla voimaantulokäytöksellä. Kaava ei ole vielä lainvoimainen (tilanne lokakuussa 2019). Kaavassa käsiteltäviä teemoja ovat pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiali- ja kaivosalueet, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä Oulun seudun liikenne ja maankäyttö.




Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan hyväksymispäätöksestä 11.6.2018 on tehty Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen kahdeksan valitusta. Valitukset kohdistuivat tuulivoima-alueisiin sekä teemaan mineraalipotentiali ja kaivosalueet. Valituksen alaiset tuulivoima-alueet on osoitettu alla olevalla Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartalla keltaisella korostusvärillä.



Kuva 19. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (5.11.2018). Kartalla on osoitettu valituksenalaiset tuulivoima-alueet keltaisella korostusvärillä. Suunnittelualueen likimääräinen sijainti on osoitettu kartalla punaisella ympyrällä.



Maakuntakaavassa suunnittelualue kuuluu osittain mineraalivarantoalueeseen ekv (). Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet.

Siikajokivarsi on osa Siikajokilaakson maaseudun kehittämisen kohdealuetta mk-4 Siikajokilaakso (). Merkinnällä osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkis-






tyskäyttöä. Vyöhykkeillä on tarvetta kehittää kuntien yhteistyöllä yhtenäisiä suunnittelu-periaatteita. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maiseman hoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja ulkoilureittien kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle. Siikajokilaaksossa yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Siikajoen vedenlaadun parantamiseen.


Siikajoen varrella kulkee myös viheryhteystarve-merkintä (← - - →), jolla osoitetaan kaupunkiseutujen ja jokilaaksovyöhykkeiden sisäisiä ja niitä yhdistäviä tavoitteellisia ulkoilun runkoreittejä ja niihin liittyviä pienialaisia virkistysalueita. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä. Yksityiskohtaisemalla suunnittelulla tulee turvata virkistysalueiden ja -reittien seudullinen jatkuvuus ja kehittäminen sekä liittyminen virkistyskeskuksiin, suojelualueisiin ja kulttuuriympäristöihin.

Siikajokivarressa on kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita (  ). Alueiden 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. Lisäksi jokivarressa kulkeva seututie 807 on osoitettu maakunnallisesti arvokkaana rakennettuna kulttuuriympäristönä (  ). Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet.

Lähistöllä on myös muinaismuistokohteita ( ■ ), merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjännökset. Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.

Suunnittelualan länsipuolella on luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja luonnonsuojelun alueita (  ), jotka pääosin kuuluvat myös Natura 2000-verkostoon (  ) sekä luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaisiin geologisiin muodostumiin kuuluvia tuuli- ja rantakerrostumia ge-3 (  ). Luonnonsuojelun alueiden ja niiden ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa

siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.

Suunnittelualueen ympärillä sijaitsee useita tuulivoimaloiden alueita (  ). 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. Suunnittelumääräysten mukaan alueiden suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Lähimpinä suunnittelualuetta sijaitsevat tv-1 317 Isoneva, 321 Hummastinvaara ja 379 Revonlahti uusi. Alueeseen tv-1 Revonlahti uusi kohdistuu valitus.

Maakuntakaavan keskeisin oikeusvaikutus on, että se on ohjeena laadittaessa tai muutettaessa kunnan yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Maakuntakaava toteuttaa osaltaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.

### **Tuulivoima-alueet maakuntakaavoituksessa**

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamisessa pääteemana on energia, joka on ilmastomuutoksen hallinnan kannalta keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys. Siihen sisältyy sekä energian tuotantoon että kulutukseen liittyvä alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus: mm. energian tuotantoalueet (maa- ja merituulivoima, turve, bioenergian tuotanto).

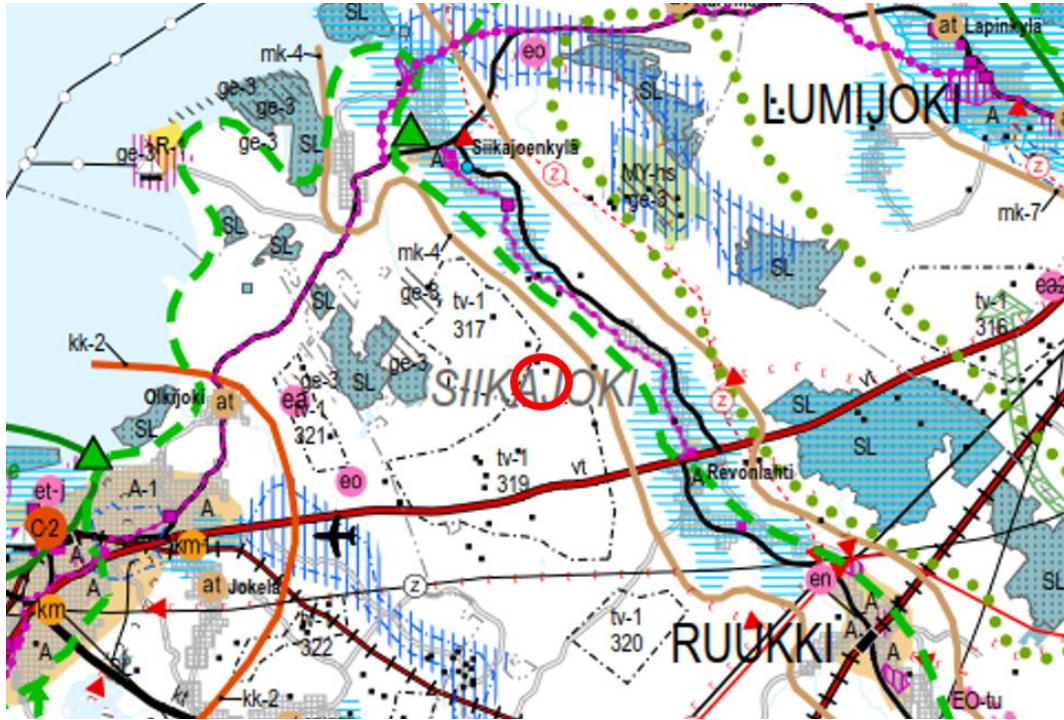
Vaihemaakuntakaavoissa käsitellään tuulivoima-alueet, joilla on vähintään seudullista merkitystä. Seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen vähimmäiskoon määrittelyyn vaikuttavat alueen ominaispiirteet ja seudullisen ohjauksen tarve. Vaihekaavaehdotuksen valmistelussa lähtökohtana on ollut, että osoitettavat alueet soveltuvat 10 voimalan tai sitä suurempien kokonaisuuksien toteuttamiseen.

Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnittelua koskevan oppaan (2016) mukaan maakuntakaavassa osoitetun tuulivoima-alueen rajaus täsmentyy kuntakaavassa tarkempien selvitysten perusteella. Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisemmassa kaavassa muuttaa edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaarannu. Tällöin kyseessä on hyväksyttävä eroavuus maakuntakaavasta.

Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (vahvistettu 23.11.2015) mahdollistaa tuulivoimarakentamisen. Maakuntakaavan tavoitteena on ollut tuulivoimarakentamisen sijoittaminen asutuksen sekä maisema- ja luontoarvojen kannalta herkimpien alueiden ulkopuolelle. Tuulivoimaloille soveltuvia alueita on kaavassa osoitettu 57. Kaavasta on jätetty vahvistamatta neljä tuulivoimala-aluetta maakuntakaavan sisältövaatimusten vastaisina sekä kolme tuulivoimala-aluetta riittämättömien selvitysten perusteella. Samalla on hyväksytty osittain kolme tuulivoima-alueita koskevaa valitusta. Lähimpänä nyt arvioitavaa aluetta vahvistamatta on jäänyt Siikajoen pohjoispuolella sijainnut tv-1 318 Vartinoja. Muut vahvistamattomat alueet sijaitsevat merialueilla Kalajoella ja lissä.

Ympäristöministeriö hyväksyi Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry:n valituksen tuulivoima-alueiden Vartinoja, Mäkikangas, Jokela-Tohkoja ja Seljänsuun matala osalta. Isonevaa koskevaa valitusta ei hyväksytty.

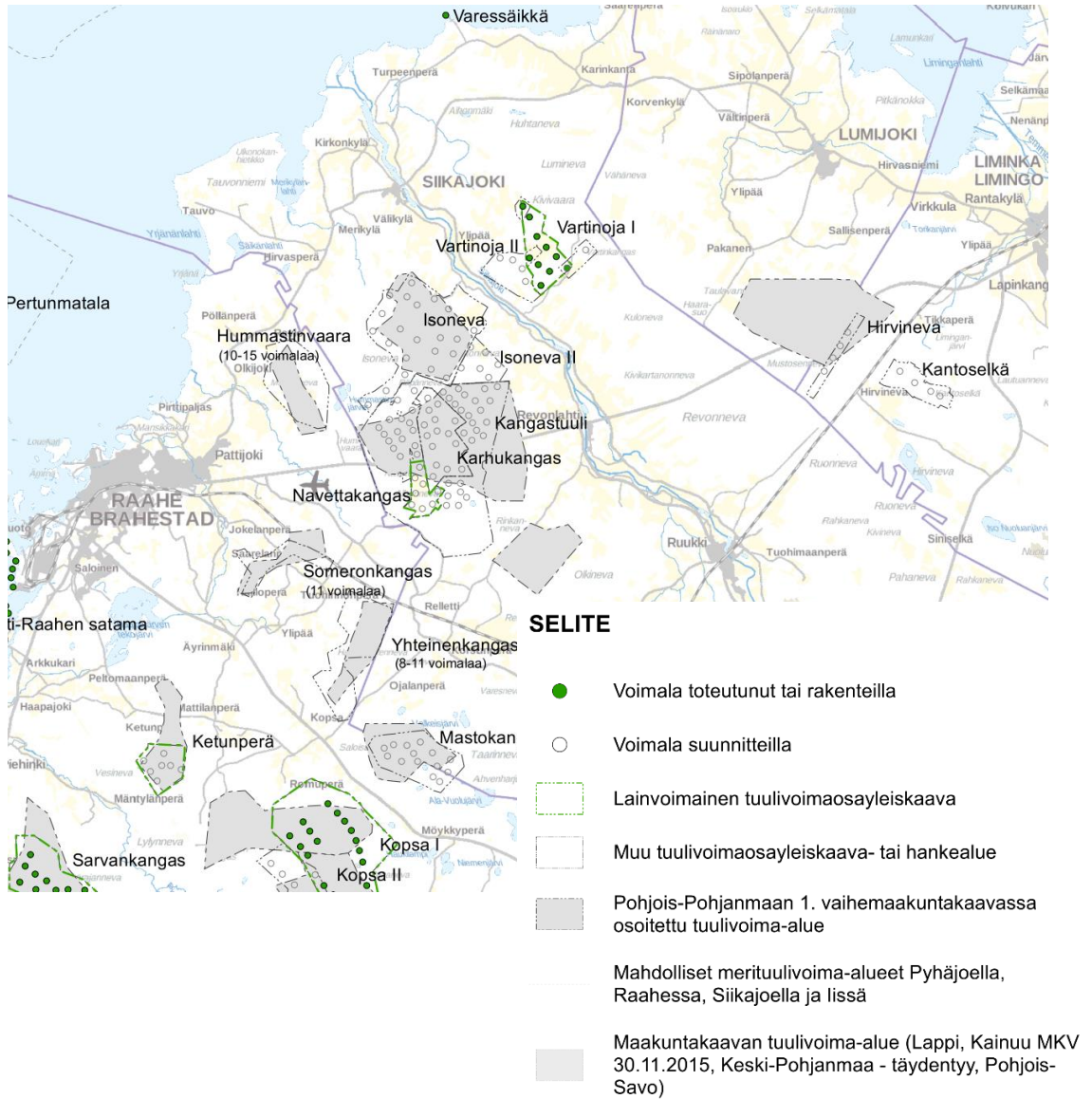
Isoneva II voimalat sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamisen 1. vaihekaavaan kohteiden tv-1 319 Revonlahti ja tv-1 317 Isoneva läheisyyteen niiden väliin muodostaen yhden kokonaisuuden. Kohteiden 319 ja 317 välinen etäisyys on lähimmillään alle 150 metriä.



Kuva 20. Ote 1. ja 2. vaihemaakuntakaavan ja maakuntakaavan yhdistelmästä. Kuvaan on lisätty suunnittelualueen likimääräinen aluerajaus (punainen ympyrä).

Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa (voimaan 12.11.2018) tavoitteena on ollut muun muassa täydentää ja tarkistaa 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettujen, tuulivoimatuotantoon parhaiten soveltuvien alueiden varauksia. Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden ulkopuolelle suunnitellut seudulliset tuulivoimahankkeet ovat luoneet tarpeen päivittää ja tarkistaa 1. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueita koskevaa ratkaisua. Lisäksi ympäristöministeriön päätöksessä vahvistamatta jätettyjä alueita on osin perusteltua tarkastella uudelleen 3. vaihemaakuntakaavassa.

Tuulivoima-alueiden yhteisvaikutusten hallinta on keskeinen 3. vaihemaakuntakaavassa huomioon otettava näkökulma, kun 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettua tuulivoima-alueiden varauksen kokonaisuutta päivitetään. (Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaselvitys, 2016).



Kuva 21. Ote Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaselvityksestä. Tuulivoimarakentamisen suunnittelutilanne Pohjois-Pohjanmaalla 15.6.2016. (Pohjois-Pohjanmaan liitto).

Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa valmisteltaessa todettiin Isonvea I alueen toteutuvan 1. vaihemaakuntakaavan mukaisena, joten Isonvea II -hankeesta johtuvaa muutostarvetta tarkasteltiin suhteessa aluerajaukseen tv-1 319 Revonlahti, johon kohdistui myös muita muutospaineita. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan alustavassa ehdotuksessa Isonvea II -hankealue sisältyi maakuntakaavan rajaukseen tv-1 379,



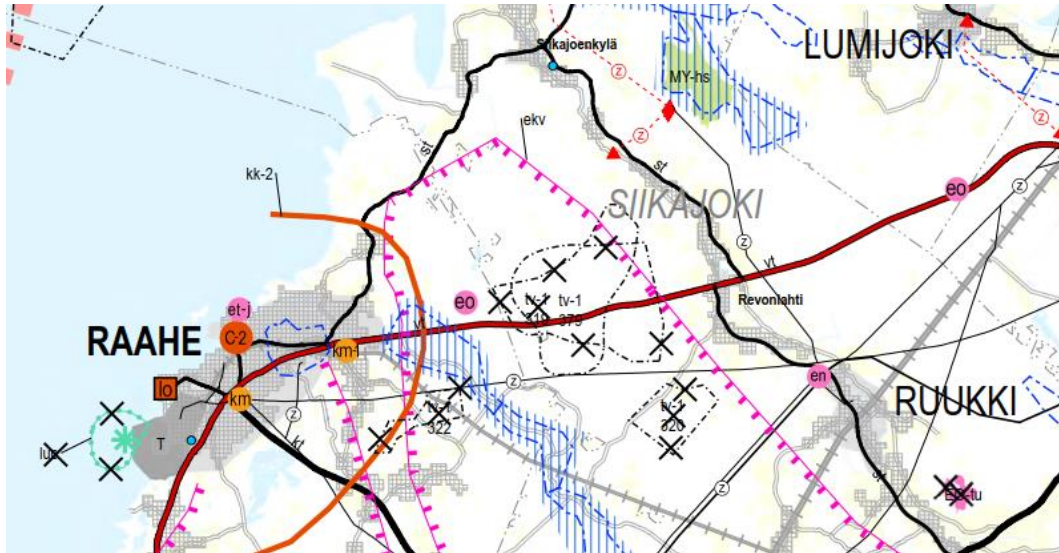
joka korvasi aiemman vaihemaakuntakaavan aluerajauksen tv-1 319 Revonlahti. Maakuntavaltuuston päätöksellään hyväksymässä 3. vaihemaakuntakaavassa aluerajausta on kuitenkin muutettu siten, että Isoneva II -hankealue on rajattu alueen tv-1 379 ulkopuolelle. Revonlahden tv-tuulivoima-alueesta rajattiin pois Isoneva II:n tuulivoima-alue ELY-keskuksen esittämien linnustovaikutusten vuoksi. ELY-keskus vastusti alueen osoittamista tv-1 merkinnällä sen vuoksi, että se katsoi Isoneva II -hankkeen tuulivoimaloiden tukkivan tuulivoima-alueiden väliin jäävän teoreettisen lintujen muuttokäytävän.

Pohjois-Pohjanmaan liitto on laatinut 3. vaihemaakuntakaavaa varten selvityksen tuulivoimarakentamisen yhteisvaikutuksista muuttolinnustoon (*Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla*, 2016). Laaditun linnustonselvityksen mukaan Pohjois-Pohjanmaan rannikolla vireillä olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset muuttolintupopulaatioihin eivät muodostu merkittäviksi:

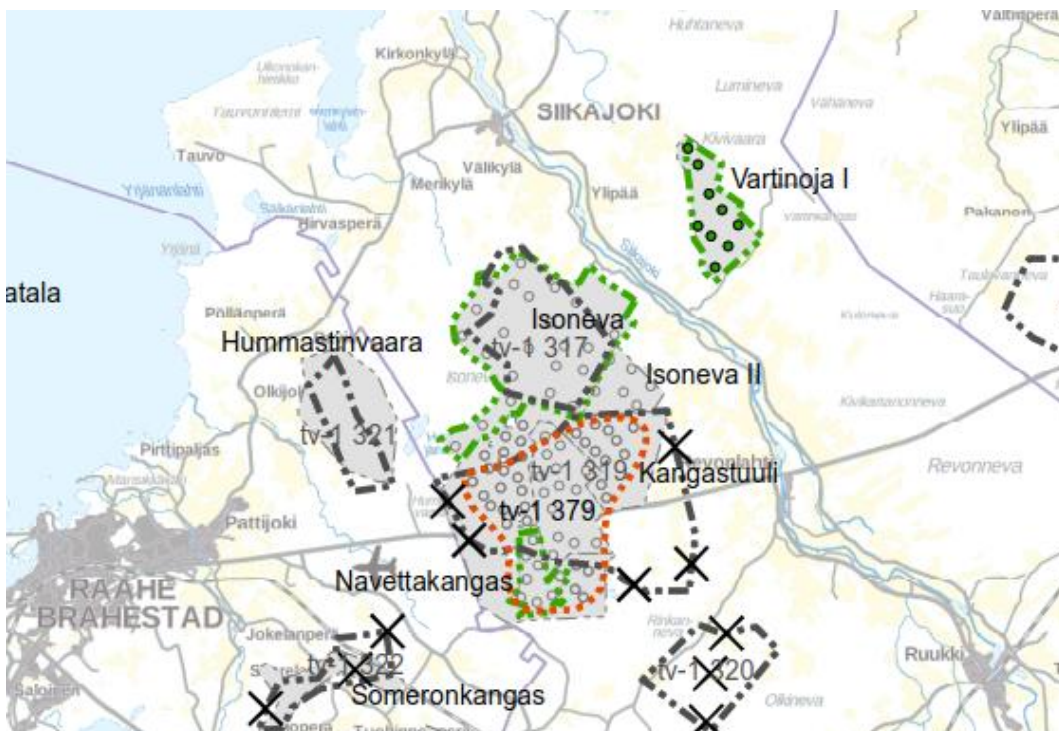
*”Suositukset 3. vaihemaakuntakaavan valmisteluun muuttolinnuston huomioimiseksi.*











*Pohjois-Pohjanmaan liiton 3. vaihemaakuntakaavan selvityksessä todetaan, että yhdenkään tarkastellun lajin osalta ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia edes ylilinnustollisen tarkastelun perusteella. Tarkastelussa esille nousi ainoastaan metsähanhen, piekanan ja merikotkan koko Suomen puoleisen muuttoreitin varrelle sijoittuvien tuulivoima-alueiden mahdollinen törmäyskuolleisuutta lisäävä vaikutus.”* (*Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla*, Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten, Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016)

Selvityksen mukaan rajattu alue, johon ei ole suositeltavaa suunnitella enempää tuulivoimaa jo olemassa olevien tai suunnitteilla olevien alueiden lisäksi sijaitsee Isoneva II tuulivoimahankealueesta n. 5 km länteen.



Kuva 22. Ote Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan alustavasta kaavaehdotuksesta (19.10.2017, Pohjois-Pohjanmaan liitto). Kaavassa Isonäva 2. tuulivoima-alue sisältyy tv-1 379 tuulivoimama-alueeseen. (Alue korvaa 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetun alueen tv-1 319).



-  Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettava tuulivoima-alue
-  Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa poistettava tuulivoima-alue (alustava ehdotus 16.10.2017)
-  Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettu tuulivoima-alue
-  Lainvoimainen tuulivoimaosayleiskaava
-  Muu osayleiskaava- tai hankealue
-  Selvitetyt meritulivoima-alueet Pyhäjoella, Raahessa, Siikajoella ja lissä
-  Muu mahdollinen tuulivoima-alue (Vaala)
-  Maakuntakaavan tuulivoima-alue (Länsi-Lappi, Rovaniemi ja Itä-Lappi ehdotus, Kainuu, Keski-Pohjanmaa, Pohjois-Savo)
-  Voimala toteutunut tai rakenteilla
-  Voimala suunnitteilla (yleiskaava, yva-menettely, muu hankekehitys)

*Kuva 23. Ote Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaselvityksestä. Tuulivoimarakentamisen suunnittelutilanne Pohjois-Pohjanmaalla 1.3.2018. (Pohjois-Pohjanmaan liitto).*

Maakuntakaavaprosessin etenemistä ja vaikutusten arviointia on kuvattu kolmannen vaihemaakuntakaavan selostuksen sivuilla 141-142 sekä kohdekuvausraportissa (Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettavat tuulivoima-alueet, Kohdekuvaukset). Isoneva II -tuulivoimahankkeen eteläpuolisen seudullisen tuulivoima-alueen, Siikajoki Revonlahti uusi (tv-1 379), kohdekuvaus löytyy raportin sivuilta 71-75.

### 3.11.2 Yleiskaava ja asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Siikajokivarressa on voimassa Revonlahden, jokivarren ja Siikajoenkylän osayleiskaavat, jotka on laadittu pääasiassa ohjaamaan asutusta ja muuta toimintaa.

Siikajoen tuulivoimahankkeita (Siikajoen kunta 10/2019):

- Merenrannikon tuulipuisto. Hanke keskeytetty.
- Vartinojan tuulipuisto. Tullut voimaan 12.4.2012 julkaistulla kuulutuksella.
- Vartinojan tuulipuiston laajennus. Valtuusto hyväksynyt 14.5.2014, päätös kumottu KHO 26.8.2016. Hanke keskeytetty.
- Isonevan tuulipuisto. Valtuusto hyväksynyt 14.5.2014, päätös saanut lainvoiman KHO 26.8.2016, kuulutettu voimaan tulleeksi 22.9.2016.
- Navettakankaan tuulivoimayleiskaava. Valtuusto hyväksynyt 5.2.2014, KHO päätös 25.8.2015. Tullut voimaan 3.9.2015 julkaistulla kuulutuksella, kuulutettu myös 5.9.2015 ilmestyneessä lehdessä.
- Mastokankaan tuulipuistohanke. Valtuusto hyväksynyt 30.3.2016, kuulutettu voimaan tulleeksi 22.3.2018.

- Kangastuulen tuulivoimapuistohanke. Hyväksymisvaiheessa Kangastuulen kaavaehdotus jaettiin kahteen osaan. Siikajoen valtuusto hyväksyi 9.11.2017 § 113 Kangastuulen tuulivoimapuiston osayleiskaavan ensimmäisen osan, joka käsittää 28 voimalaa.
- Karhukankaan tuulivoimapuistohanke. Valtuusto hyväksynyt 2.11.2016, Kaavasta on valitettu Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen, kaava ei ole lainvoimainen.
- Isoneva II tuulivoimapuistohanke. Kaava on hyväksymisvaiheessa.

Siikajoella on kolme lainvoimaista tuulivoimayleiskaava: Vartinoja I, Isoneva I ja Navettakangas. Vireillä ovat seuraavat tuulivoimayleiskaavat: Vartinoja II, Isoneva II, Kangastuuli ja Karhukangas. Navettakankaan, Vartinoja II:n ja Isoneva I:n tuulivoimayleiskaavoista tehtiin valitus korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Korkein hallinto-oikeus (26.8.2016 T3569) on kumonnut Pohjois-Suomen hallinto-oikeuden päätöksen ja Siikajoen valtuuston 14.5.2014 § 42 päätöksen, joka koskee Vartinojan tuulipuiston osayleiskaavan laajennuksen ja muutoksen hyväksymistä. Päätöksen kumoamisesta on kuulutettu 22.9.2016, joten hanke on keskeytetty. Myös Isonevan tuulivoimahankkeen osayleiskaavan hyväksymispäätöksestä valitettiin Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen ja edelleen Korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Siikajoen valtuuston 14.5.2014 § 41 hyväksymä Isonevan tuulipuiston osayleiskaava on saanut lainvoiman Pohjois-Suomen hallinto-oikeuden 7.7.2015 nro 15/0252/1 ja Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 26.8.2016. Kaava on kuulutettu voimaan tulleeksi 22.9.2016.

### **Isoneva II tuulivoimapuiston osayleiskaava**

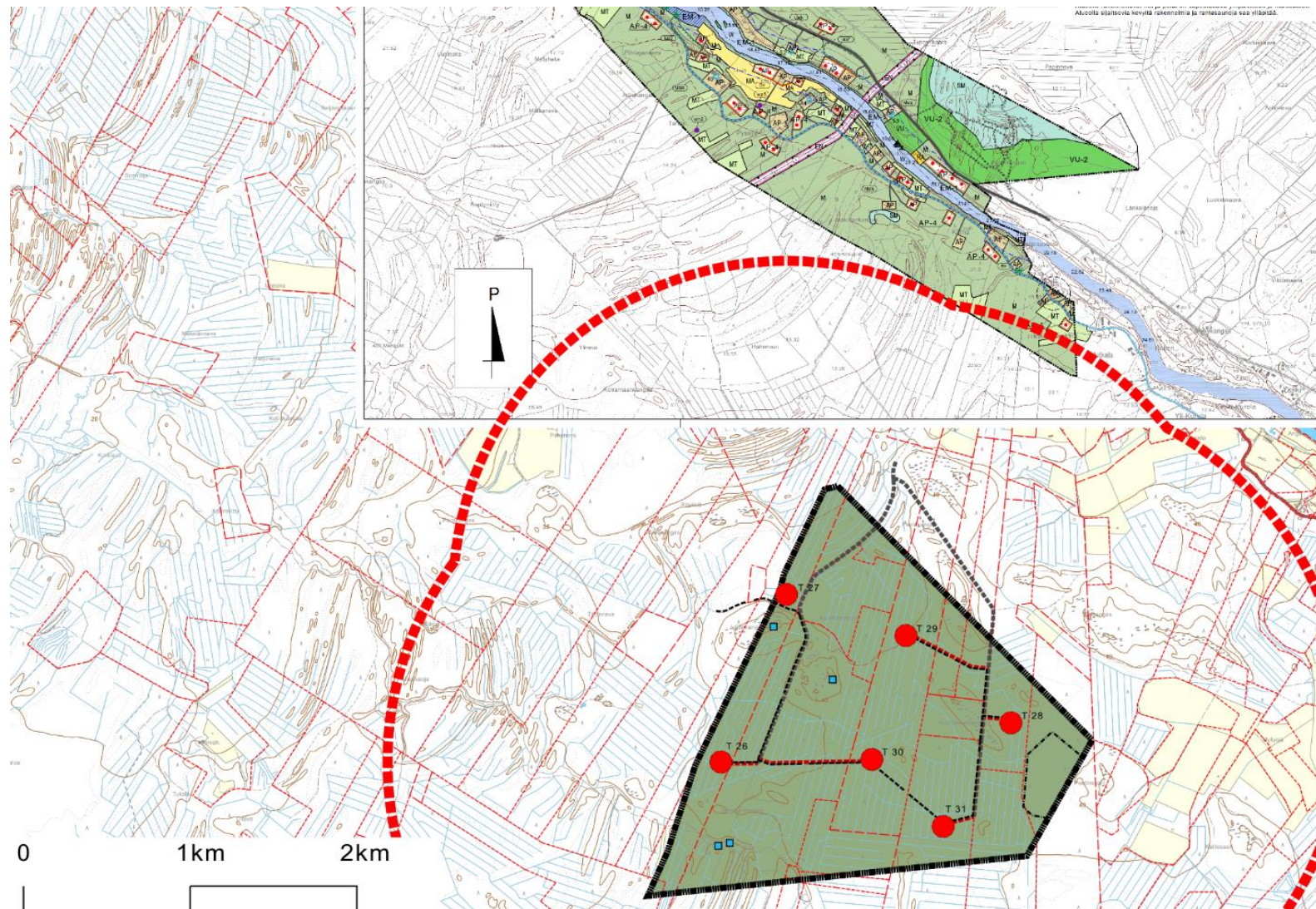
Tavoitteena on laatia hankealueelle Isoneva II tuulivoimapuiston osayleiskaava, joilla luodaan edellytykset tuulipuiston rakentamiselle. Alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava siten, että sitä voidaan käyttää suoraan rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77a §). Kaavatyössä hyödynnetään YVA-menettelyn yhteydessä laadittuja ympäristöselvityksiä ja saatua palautetta.

### **Asemakaava**

Hankealueella ei ole voimassa asemakaavaa. Siikajoella on voimassa useita asemakaavoja, jotka on koottu kaavayhdistelmään.

Siikajoen kunnan ajantasaiset yleis- ja asemakaavayhdistelmät ovat Sweco Ympäristö Oy:n ylläpitämässä paikkatietojärjestelmässä: <https://paikkatieto.sweco.fi/maps/siikajoki/kartta>





*Kuva 24. Ote Siikajoen Jokivarren osayleiskaavasta. Jokivarren yleiskaavaan osoitetut lähimmät uudet rakennuspaikat sijaitsevat runsaan 2,3 km:n etäisyydellä lähimmästä voimaloista.*

### 3.12 Pohjakartta

Suunnittelun pohjana käytetään maastotietokanta-aineistoa ja tarpeen mukaan muita karttamateriaalia sekä ilmakuvia.



### 3.13 Muut suunnitelmat

Siikajoen kuntaan vuosina 2007–2008 laaditussa maankäyttöstrategiassa (AIRIX Ympäristö Oy, 2009) on osoitettu kunnan maankäytölliset puitteet ja esitetty maankäyttöohjelma, johon on kirjattu lähtökohdat, tavoitteet sekä strategia ja toimenpide-ehdotukset tavoitteiden saavuttamiseksi. Maankäyttöstrategia on hyväksytty kunnanvaltuustossa 17.12.2008.

Vartinojan ja Isonvan tuulipuistojen alueilla ei strategian mukaan ole erityisiä maankäytöllisiä tarpeita. Jokivarren asutusta on tarkoitus lisätä, minkä lisäksi Papinkangasta pyritään kehittämään virkistyskohteena. Nämä asiat tulee huomioida myös tuulipuiston vaikutusalueita arvioitaessa.

Maankäyttöstrategia päivitettiin Siikajoen kuntasuunnitelmaksi, jonka valtuusto on hyväksynyt 29.3.2012. Suunnitelmassa on todettu mm., että kunta suhtautuu myönteisesti tuulivoimahankkeisiin, ja sopivimpana alueena on pidetty Siikajoenkylän eteläpuoleisia alueita Raahen rajan, valtatie 8 ja jokirannan välillä. Isoneva II hanke sijoittuu juuri tälle alueelle.

Siikajoella on menossa maankäyttöstrategian päivitys. Strategiaa on valmisteltu ohjausryhmässä. Alustavasta strategiasta ja kartoista oli yleinen kuulemistilaisuus 12.6.2018 Ruukin koulukeskuksessa. Siikajoen valtuusto on hyväksynyt maankäyttöstrategian päivityksen 28.2.2019 § 28

[https://www.siikajoki.fi/sites/siikajoki.fi/files/liitetiedostot/raportti\\_strategia\\_lopullinen.pdf](https://www.siikajoki.fi/sites/siikajoki.fi/files/liitetiedostot/raportti_strategia_lopullinen.pdf)

## 4 TAVOITTEET

### 4.1 Valtakunnalliset tavoitteet

#### 4.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet eli VAT:t ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtion ja kuntien viranomaisten on otettava tavoitteet huomioon toiminnassaan ja edistettävä niiden toteuttamista. Viranomaisten tulee myös arvioida toimenpiteidensä vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden suhteen.

Valtioneuvosto on tehnyt päätöksen uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätös korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan 1.4.2018.

Keskeiset teemat uusissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa ovat toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen, tehokas liikennejärjestelmä, terveellinen ja turvallinen elinympäristö, elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Tavoitteet on jaettu yleis- ja erityistavoitteisiin. Isonvan tuulivoimahanketta koskevat erityisesti energiahuollon tavoitteet, joiden osalta yleistavoitteissa todetaan, että ”Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia”. Lisäksi valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet korostavat tuulivoimarakentamisessa pyrkimystä keskittyä ratkaisuihin sekä tuulivoimarakentamisen ja muiden alueidenkäyttötavoitteiden yhteensovittamista. Tuulivoimarakentamista koskevien tavoitteiden lisäksi tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon muutkin valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, kuten esimerkiksi maisemaa, luonnonarvoja ja kulttuuriperintöä, puolustusvoimien toiminnan turvaamista sekä lentoturvallisuutta koskevat tavoitteet.

Toimivien yhteysverkostojen ja energiahuollon osalta VAT:ien erityistavoitteissa mainitaan lisäksi mm. että ”voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä” (Valtion ympäristöhallinto).

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet huomioidaan maakuntakaavoituksessa, jonka kautta ne konkretisoituvat myös alemman tason kaavoihin ja muihin alueidenkäytön suunnitelmiin. Vaihemaakuntakaava toteuttaa osaltaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Valtioneuvoston hyväksymien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden

mukaan maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet rannikko-, meri- ja tunturialueiden lisäksi myös kaikkialla sisämaassa.

#### 4.1.2 Tavoitteet uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiselle

Hankkeen taustalla on tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Valtioneuvosto hyväksyi 6.11.2008 Suomen ilmasto- ja energiastrategian, joka pohjautuu EU:n ilmasto- ja energiapoliittisiin linjauksiin ja velvoitteisiin.

Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastonmuutosta hillitseviä toimia. Vuoden 2016 aikana Suomeen rakennettiin 182 uutta voimalaa, joiden yhteiskapasiteetti on 570 MW. Rakennettu määrä kasvattaa maamme tuulivoimakapasiteetin 1533 MW:iin ja 552 tuulivoimalaan. Tuulivoimalla tuotettiin vuoden 2016 aikana sähköä 3,1 TWh, ja koko Suomen sähkönkulutuksesta katettiin 3,6 prosenttia.

Vuoden 2015 lopussa Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 1005 MW ja voimaloiden lukumäärä 387 tuulivoimalaa. Vuoden 2014 lopussa Suomessa oli 260 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 627 megawattia. Vuoden 2013 lopussa tuulivoimaloita oli 211 kappaletta ja niiden yhteenlaskettu teho oli 448 MW. Vuoden 2012 loppuun mennessä Suomessa oli 163 tuulivoimalaa, joiden yhteen laskettu teho oli 288 MW. (STY, 2015).

Valtioneuvoston selonteossa kansallisesta ilmasto- ja energiastrategiasta eduskunnalle (20.3.2013) asetetaan tuulivoiman tuotantotavoitteeksi vuodelle 2025 noin 9 TWh. Aiemmin asetettu tavoite vuodelle 2020 on 6 TWh. Samalla selvitetään keinoja, joilla voitaisiin edistää tuulivoimarakentamisen keskittämistä laajemmiksi kokonaisuuksiksi. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää merkittävää tuulivoiman lisärakentamista.

#### 4.2 Kunnan tavoitteet

Tavoitteena on laatia alueelle osayleiskaava, jolla luodaan edellytykset tuulipuiston rakentamiselle. Alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava siten, että sitä voidaan käyttää suoraan rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77a §). MRL 77 b § mukaan laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

- yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
- suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;

- tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Kaavatyötä ohjaavat kunnan, asukkaiden ja muiden osallisten tavoitteet, suunnittelutilanteesta johdetut tavoitteet sekä valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.

Tavoitteet:

- tuulivoimaenergian tuotannon edistäminen
- alueen elinvoimaisuuden säilyttäminen
- maiseman ja kulttuuriympäristöön liittyvien arvojen säilymisen edistäminen
- ympäristön laadun säilyttäminen
- luonnonympäristöön liittyvien arvojen säilyminen
- alueidenkäytön suunnitelmallisuuden lisääminen

Tuulivoimarakentamisen ohjauksen keskeinen tavoite on sovittaa tuulivoimalat mahdollisimman hyvin ympäristöön. Silloin voidaan ehkäistä ja minimoida voimaloista luonnolle ja ihmisten elinympäristölle aiheutuvat haitalliset vaikutukset. Lisäksi tulee huomioida teknistaloudelliset tekijät (mm. tuuliolosuhteet, liittynät sähköverkkoon, rakentamista ja huoltoa tukeva infrastruktuuri, perustamisolosuhteet) sekä muu alueidenkäyttö.

Tuulipuiston osayleiskaavatyötä ohjaa Siikajoen kunta, ja kaavakonsulttina toimii Sweco Ympäristö Oy. Siikajoen kunta on tehnyt alueesta kaavoitussopimuksen hanketoimijan (Intercon Energy Oy) kanssa.

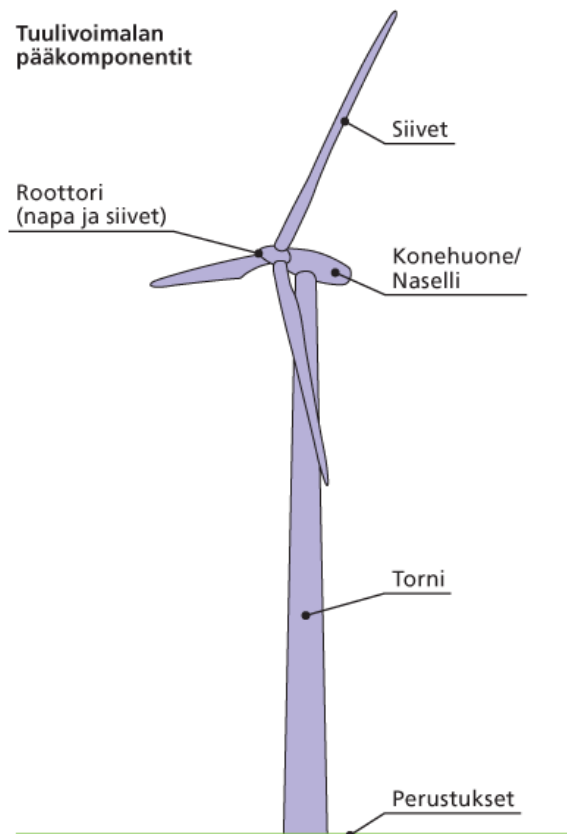
#### **4.3 Asukkaiden ja maanomistajien tavoitteet**

Asukkaiden tavoitteita on kartoitettu YVA- ja kaavatyön aikana pidetyissä yleisötilaisuuksissa ja kaavan kuulemismenettelyissä.

## 5 TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS

### Tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut

Suunnitelmien mukaan alueelle sijoitettaisiin kuusi voimalaa. Tuulivoimalat on suunniteltu toteutettaviksi noin 4.2 MW tehoisina, napakorkeuden ollessa noin 150 metriä ja roottorin halkaisijan noin 155 metriä. Kokonaiskorkeus on maksimissaan noin 230 metriä. Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta Isonevan sähköasemalle toteutetaan maakaapelein. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 360 ha. *Hankevastaavana Isoneva II –tuulipuistossa on Intercon Energy Oy yhdessä Energiaquellen kanssa.*



Kuva 25. Tuulivoimalan osat (Motiva Oy, 2011).

Voimalayksiköt varustetaan päiväaikaan vilkkuvilla lentoestevaloilla. Yöaikainen valaistus voidaan toteuttaa kiinteillä punaisilla valoilla. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoimapuistojen lentoestevaloja ryhmitellä siten, että



puistokokonaisuuden reunaan kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Mikäli voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2013).

### **Sähköverkkoon liittyminen**

Puiston sisäinen sähköverkko ja -linja Isoneva I sähköasemalle toteutetaan keskijännitteisin maakaapelein. Sähkön kantaverkkoon liittyminen on tutkittu aiemmassa Siikajoen Vartinojan ja Isonevan tuulivoimapuistojen YVA-menettelyssä.

### **Sähköasema**

110 kV verkon liityntäpisteeseen rakennetaan sähköasema tuulivoimaloilla tuotetun sähkön siirtämiseksi voimajohtoon. Sähköaseman tärkeimmät komponentit ovat:

- Muuntaja, jolla keskijännite muunnetaan 110 kV jännitteeksi. Keskijännite tarkoittaa Suomessa yli 1 kV ja alle 110 kV jännitetasoja.
- 110 kV kytkinlaitos, jonka kautta muuntaja on liitetty 110 kV voimajohtoon.
- Asemarakennus, jossa oleviin keskijännitekennoihin tuulivoimaloilta tulevat maakaapelit kytketään.

Lisäksi sähköasemalla mitataan tuulivoimaloiden tuottaman sähköenergian määrä.

Sähköaseman aidatun alueen, johon sijoitetaan sähkötekniset laitteet ja asemarakennus, koko on tyypillisesti noin 50 m x 30 m. Alueella olevien laitteiden lukumäärä ja sijoittelu tarkentuu lopullisessa suunnittelussa.

### **Sisäverkko**

Jokaisella tuulivoimalalla on oma muuntaja, jossa voimalan generaattorijännite muunnetaan keskijännitteeksi. Muuntaja on voimalan sisällä tai voimalan lähellä erillisessä rakennuksessa, jonka koko on tyypillisesti noin 4 m x 4 m x 3 m. Sijainti määräytyy turbiinivalmistajan ja -tyypin perusteella.

Tuulivoimalan muuntajalta tuulivoimalat kytketään 110 kV sähköasemalle keskijännitejohdolla, joka on maakaapelia.

Keskijännitemaakaapelit pyritään asentamaan puiston alueella tierakenteeseen. Asennustyö tehdään pääosin tierakentamisen yhteydessä. Jos kaapeleita ei jossakin kohdassa

voida asentaa tierakenteeseen, kaivettavan kaapeliojan leveys on noin yksi metri. Kaapeliojasta kaivettu maa läjitetään kaivannon viereen ja maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan kaapeliojan täytössä. Kaapelit asennetaan vähintään 0,7 metrin syvyyteen. Mikäli asennussyvyys on tätä pienempi tai asennuspaikalla on erityisvaatimuksia, esimerkiksi mekaanista rasitusta, kaapelit suojataan erikseen asennettavilla kaapelisuojuilla.

Maakaapelien lisäksi tuulipuiston sisäisessä sähköverkossa käytetään mahdollisesti maakaapelijakokaappeja tai vastaavaa ratkaisua. Kaapin koko on noin 1 m (k) x 1 m (l) x 0,5 m (s). Kaapelijakokaappien lukumäärä, sijainti ja tarkempi tyyppi tarkentuvat varsinaisen suunnittelun aikana: kaapelijakokaappien käyttäminen ei ole sähkönsiirron puolesta välttämätöntä, mutta se voi olla teknistaloudellisesti perusteltua esimerkiksi sähköverkon suojausten toteuttamisessa.

### **Maankäyttö ja rakentaminen**

Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuineen noin 14 viikkoa. Ensin raivataan puut ja muu kasvusto perustuksen ja nostoalueen kohdalta (n. 0,5 ha). Sitten perustuksen kohdalle tehdään kaivanto, jonka syvyys on yleensä 2-3 m. Tämän jälkeen nostoalueelle tehdään tarvittavat maanrakennustyöt. Perustuksen halkaisija 20-25 on metriä ja korkeus 3-4 m. Tornin alaosan halkaisija on 4,5-8 m. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4-5 päivää. Lopullinen perustamistapa tarkentuu rakennuslupavaiheessa.

### **Liikenne**

Tuulivoimalat kuljetetaan osissa rakennuspaikalle ja kootaan nostopaikalla. Sijoituspaikoille johtavia teitä tulee mahdollisesti vahvistaa ja rakentaa osin kokonaan uusia tieyhteyksiä. Tiealueen leveyden tulee olla vajaa 10 metriä, ja kantavan alueen 4-5 metriä. Mutkien on oltava riittävän loivia ja on otettava huomioon pitkien kuljetusten peräilytykset. Puiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein, mikä pyritään toteuttamaan tiestön osana siten, ettei erillisiä aluevarauksia tarvita.

### **Tuotanto**

Tuulivoimalan sähköntuotanto käynnistyy tuulennopeuden ollessa noin 3 m/s ja se tuottaa sähköä optimaalisesti (nimellisteholla) tuulen nopeudella 13-25 m/s. Yli 25 m/s tuulennopeudella tuulivoimala pysähtyy automaattisesti turvallisuussyistä.

Tuulivoimalan teoreettinen hyötysuhde voi olla noin 59 %, mutta käytännössä hetkellinen hyötysuhde on maksimissaan noin 50 %. Vuositasolla hyötysuhde on noin 30 % luokkaa.

### **Tuulivoimaloiden toiminta-aika, huolto ja ylläpito**

Tuulivoimapuiston toiminnallinen jakso on nykyaikaisissa tuulivoimaloissa suhteellisen pitkä. Tuulivoimaloiden perustusten ja tornin laskennalliseksi käyttöiäksi on arvioitu keskimäärin 50 vuotta ja turbiinin (konehuone ja siivet) vastaavasti noin 20 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta.

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

Tuulivoimaloiden käyttöikä pystytään merkittävästi pidentämään riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla. Kunkin tuulivoimalatyyppin huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalalla tehdään yleensä noin 1–5 kertaa vuodessa, minkä lisäksi voidaan laskea 1–5 ennakoimatonta vuosittaista huoltokäyntiä.

### **Tuulivoimaloiden käytöstä poisto**

Tuulivoimapuiston käytöstä poistoon käytetään samanlaista kalustoa kuin niiden rakentamiskäytössä. Työvaiheet voimaloiden purkamisessa ovat käänteiset niiden rakentamiseen verrattuna. Myös sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa. Sen sijaan mahdollisten syvälle maaperään ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei ole tarkoituksenmukaista.

Purkamisen jälkeen valtaosa tuulivoimalan rakenteista voidaan kierrättää tai käyttää uudelleen, joten hanketoimijalla on selkeä intressi purkaa voimala käytön päätyttyä. Vastuu rakennuksen kuten tuulivoimalan purkamisesta ja siihen liittyvistä kustannuksista kuuluu rakennuksen omistajalle.

## 6 OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS

Maankäyttö- ja rakennuslain 62 § mukaan kaavoitukseen osallisia ovat alueen maanomistajat ja ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa. Lisäksi osallisia ovat viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään. Osallisilla on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida kaavan vaikutuksia ja lausua, kirjallisesti tai suullisesti mielipiteensä asiasta. Tiivis vuorovaikutus kaavan laatijan ja osallisten välillä on perusta työn onnistumiselle.

Kaavaprosessin aikana järjestetään MRL:n mukaiset julkiset nähtäville asettamiset, jolloin kunnan asukkailla ja muilla osallisilla on mahdollisuus tutustua kaava-aineistoon ja jättää siitä mielipiteitä ja muistutuksia. Tässä hankkeessa osallisia ovat mm.:

- Siikajoen kunta
- Raahen kaupunki
- Raahen seudun kuntayhtymä (terveysviranomainen)
- Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Metsähallitus
- Jokilaaksojen pelastuslaitos
- Revonlahden kotikyläyhdistys
- Relletin kyläyhdistys
- Olkijoen kyläyhdistys ry
- Matkailualue Multaranta
- Northern Lights Revon Ranch
- Ruukki Rangers ry
- Siikajoen yrittäjät ry
- MTK Siikajoki
- Siikajokilaakson Riistanhoitoyhdistys
- UPM
- Metsänhoitoyhdistys Siikalakeus
- Museovirasto
- Paavolan Vesi Oy
- Suomen Metsäkeskus (Pohjois-Pohjanmaa)
- Ilmavoimien esikunta
- Maavoimien esikunta

- Raahen ev.lut seurakunta
- Fingrid Oyj
- Siikajoen Eräkaverit
- Revonlahden metsästysseura
- Pattijoen metsästysseura ry
- Olkijoen Erämiehet ry
- Relletin-Tuomiojan metsästysseura
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri ry
- Raahen seudun lintuharrastajat Surnia ry
- Raahen Ilmailijat ry
- Raahen ilmailukerho
- Suomen moottorilentäjien liitto ry

Hankkeen tiedonvälityksen ja vuorovaikutuksen tueksi perustettiin YVA-menettelyn yhteydessä seurantaryhmä, johon kutsuttiin mm. yllä mainitut osalliset. Seurantaryhmä valvoi ja ohjasi työn suoritusta sekä välitti siitä tietoa eri sidosryhmille.

Kaavoitus on kulkenut alusta alkaen tiiviisti YVA-menettelyn rinnalla ja myös kaavoittaja on osallistunut YVA:n seurantaryhmän kokouksiin, yleisötilaisuuksiin ja viranomaisneuvotteluihin.

Kaavan valmistelusta ja kaavatyön edistymisestä tiedotetaan Siikajoen kunnan ilmoitustaululla, kuntatiedotteessa (Siikasanomat), Siikajokilaakso ja Raahen seutu -lehdissä ja Siikajoen kunnan nettisivuilla, [www.siikajoki.fi](http://www.siikajoki.fi).

Kaavoituksen vireille tulosta ja yleiskaavaehdotuksen nähtäville asettamisesta tiedotetaan kirjeellä ulkopaikkakuntalaiselle suunnittelualueen maanomistajille ja/tai -haltijalle.



## 7 YLEISKAAVA

### Erityisominaisuuksien rasteri- ja viivamerkinnt



#### Tuulivoimalan alue

Alue, johon tuulivoimaloita voidaan sijoittaa, on merkitty tv-merkinnällä osayleiskaavaan. Aluerajauksessa on huomioitu ympäröivät luontokohteet.

- Luku tv-merkinnän perässä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa.
- Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 230 metriä maanpinnasta.
- Tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää ilmailuviranomaisen asettamia korkeusrajoituksia.
- Ennen tuulivoimalan rakennusluvan myöntämistä on ANS Finland Oy:ltä pyydettävä lentoestelausunto lentoesteluvan tarpeellisuudesta. Jos lentoestelupa tarvitaan, on se haettava liikenne- ja viestintäviranomaiselta.
- Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea, kuitenkin varustettuna ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin.
- Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet sekä siipien pyörimisalue tulee sijoitua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.
- Alueelle voidaan sijoittaa tuulivoimatuotantoa ja energiahuoltoa palveluvia rakenteita.

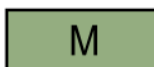


#### Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue

Alue on metsälain 10 §:n mukainen arvokas elinympäristö; vähäpuustoinen suo.

Metsälain 10 §:n monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia kohteita, jotka erottuvat ympäröivästä metsäluonnosta selvästi.

### Alueiden käyttötarkoitukset



#### Maa- ja metsätalousvaltainen alue

Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokoonpanoalueet. Alueella sallitaan maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen.

### Kohde- ja viivamerkinnyt

sm1



#### Muinaismuistokohde

Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolainsäädännön nojalla suojellut kohdeet. Alueella sijaitsee muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettu kiinteä muinaisjäänös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kohdetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen (Museovirasto/maakuntamuseo) lausunto.

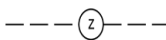
sm1	Jyljängangas (Mj-rekisteritunnus 748010016)
sm2	Jyljängangas SW (Mj-rekisteritunnus 748010017)
sm3	Majavaoja 2 (Mj-rekisteritunnus 1000028370)
sm4	Majavaoja 3 (Mj-rekisteritunnus 1000028371)



#### Ohjeellinen tuulivoimalan sijainti.

Numero viittaa kaavaslostuksessa ja liiteaineistoissa käytettyyn tuulivoimaloiden numerointiin.

Katkoviivalla on osoitettu alue, minkä sisäpuolelle mahtuu tuulivoimala siipien pyörimisalueineen. Voimaloiden tarkka sijainti määritetään rakennusluvan yhteydessä.



#### Ohjeellinen maakaapeli

Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset maakaapeliyhteydet. Maakaapelit tulee sijoittaa ensisijaisesti teiden yhteyteen.



#### Ohjeellinen perusparannettava huoltotielinjus



#### Ohjeellinen uusi huoltotielinjus

### **Kaavamääräykset**

- Tämä yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan muokattujen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alue).
- Tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet.
- Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtiovaltion päätös melutasojen ohjearvoista sekä ympäristöministeriön suositushjeat.
- Ennen tuulivoimaloiden ja niille johtavien huoltoteiden rakennustöiden aloittamista tulee maaperätietojen perusteella selvittää hapettua happamoituvien kaivumaiden olemassaolo ja tarvittaessa esittää toimenpiteet haittojen estämiseksi.
- Tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamistiet sekä maakaapelit on sijoitettava mahdollisuuksien mukaan samaan maastokäytävään.
- Tuulivoimaloiden sähkönsiirtojohdot on toteutettava ensisijaisesti maakaapeleina.
- Tuulivoimalat sijoittuvat Laissa tuulivoimakompensaatioalueista (490/2013) tarkoitettuun Perämeren kompensatioalueeseen. Laissa on annettu korvausvelvoitteita alueen tuulivoimarakentamisen tutkavaikutuksista.

## 8 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Vaikutusten arviointi on kiinteä osa yleiskaavan laatimista ja vaikutusten arviointi tehdään vuorovaikutuksessa kaavoitushankkeen keskeisten sidosryhmien kanssa.

Osayleiskaavassa vaikutuksia kuvataan niiden muutosten kautta, joita toteuttaminen aiheuttaa suhteessa nykytilaan. MRL 9 §:n ja MRA 1 §:n mukaisesti vaikutukset arvioidaan liittyen

- 1) ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön;
- 2) maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon;
- 3) kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin;
- 4) alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen;
- 5) kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön.

Tässä raportissa esitetty vaikutusten arviointi perustuu YVA-menettelyn tuloksiin. Mikäli joku osa on arvioitu muussa yhteydessä, on tässä kohden ilmoitettu arvioinnin lähde erikseen. Muuten täydellisemmät arvioinnit sekä tietolähteet löytyvät YVA-selostuksesta.

### Vaikutusalue

Hankkeen lähivaikutusalueeksi katsotaan kahden kilometrin etäisyys uloimmista voimaloista. Kaukovaikutusalue on kymmenen kilometriä, mutta kaikkia vaikutuksia on tarkasteltu tarpeen mukaan myös laajemmalla alueella.

### 8.1 Sosiaaliset vaikutukset

Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin sisältyviä keskeisiä osavaikutuksia tuulivoimahankkeissa ovat lähinnä vaikutukset:

- asumiseen ja työllisyyteen
- liikkumiseen ja virkistykseen
- yhteisöllisyyteen, identiteettiin, sosiaalisiin ongelmiin, vaikutusmahdollisuuksiin
- terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat pääosin toiminnanaikaisista vaikutuksista. Rakennusaikana ja voimaloiden purkamisen aikana voi aiheutua vaikutuksia lisääntyneestä liikenteestä ja normaalista rakentamismelusta. Toiminnanaikaisista ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemakuvan muutos, melu ja varjostus. Alueen virkistyskäyttö voi muuttua, ja hankkeilla on myös vaikutuksia talouteen. Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviona asukkaiden (sekä vakituiset että loma-asukkaat), maanomistajien ja muiden keskeisten sidosryhmien näkemysten ja arvioiden sekä hanketietojen kautta. Arviointia varten on tehty aiemmassa (Isonева I) hankkeessa asukaskysely ja nyt sitä täydentäviä haastatteluja.

Tuulivoima-alueista ei ole vielä kovin paljoa tai pitkäaikaisia kokemuksia. Ihmiset arvioivat usein tällaisen hankkeen vaikutuksia perustuen mielikuviin, joita ovat luoneet mm. median uutisointi. Epätietoisuus todellisista vaikutuksista herättää usein epäilyksiä ja negatiivista suhtautumista.

### **Virkistyskäyttövaikutukset**

Rakentamisen aikaisia sosiaalisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne (erityisesti erikoiskuljetukset) ja rakentamismelu. Haastatteluissa nousi esiin huoli lisääntyvän liikenteen aiheuttamista vaikutuksista riistan käyttäytymiseen ja metsästyksen. Rakentamisen aikana maisema tulee myös muuttumaan vaikuttaen asukkaiden maiseman kokemiseen.

Rakennustöiden aikaan alueen virkistyskäytölle aiheutuu sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden (tiet, sähkönsiirto) rakentamisen aikana alueella suoritetaan melua aiheuttavia rakennustöitä. Virkistyskäyttöön vaikuttaa myös se, että alueella liikennöidään rakentamisen aikaan huomattavasti enemmän kuin nykyisin ja tuulipuiston alueen (voimaloiden lähialue) käyttöön voi liittyä käyttörajoituksia, koskien mm. alueella liikkumista rakentamisen aikaan. Toisaalta liikenneyhteydet paranevat, mikä vaikuttaa virkistyskäyttöön ja mm. metsästyksen myönteisesti alueen saavutettavuuden parantuessa. Erikoiskuljetukset voivat vaikeuttaa muuta liikennöintiä.

Tämän kokoluokan hankkeen rakennusaika on yleensä noin 9-12 kk, joten rakennustöistä aiheuttava haitta on melko lyhytaikainen. Mikäli tämä ajoittuu esim. hirvenmetsästysaikaan, on rakentamisaikainen vaikutus merkittävä metsästyksen osalta.

Toiminnan aikaisista vaikutuksista ihmisiin kohdistuen merkittävimpiä ovat vaikutukset asukkaiden kokemaan äänimaisemaan, visuaaliseen maisemaan (lentoestevalot ja maiseman muuttuminen), taloudelliset vaikutukset (työpaikat), alueen käyttötarkoituksen mahdolliset muutokset eli vaikutukset virkistyskäyttöön. Osa vaikutuksista voidaan nähdä myönteisinä ja osa haitallisina. Haastattelujen mukaan maisemavaikutukset olivat merkittävien ja useimmin toistuva yksittäinen negatiivinen vaikutus. Lisäksi melu- ja välkevaikutuksista oltiin huolissaan. Taloudelliset ja työllisyysvaikutukset sekä tiestön kunnan mahdollinen paraneminen nousivat eniten esille positiivisina vaikutuksina.



Suurimmat virkistyskäyttövaikutukset voidaan kokea marjastuksen ja sienestyksen osalta, jos koetaan, että voimaloiden lähialueella ei haluta tai voida enää marjastaa tai sienestää.

Haastattelujen perusteella hanketta kannatetaan, siihen suhtaudutaan neutraalisti ja vastustetaan hyvinkin vahvasti. Hanke nähtiin osana suurta kokonaisuutta jolloin ei nähty oleellisena niinkään minkä hankkeen voimalasta on kyse. Metsästys- ja eräseurojen vastaajien mukaan tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan haitallisia vaikutuksia alueen metsästäysmahdollisuuksiin tai –toimintaan.

Tuulivoimaloiden rakentamiseen kuuluu nykyisten metsäteiden kantavuuden parantaminen ja leventäminen sekä uusien teiden rakentaminen. Alueen ympärivuotinen virkistyskäyttö voi myös helpottaa, kun tieyhteyksiä ylläpidetään mm. huoltotöiden vuoksi. Toisaalta haastatteluissa nähtiin tieyhteyksien kunnan paranemisen ja tuulivoimaloiden huoltoliikenteen aiheuttavan haitallisessa määrin lisää liikennettä alueella, jolloin sillä voi olla negatiivinen vaikutus erityisesti metsästyksen.

Hankkeen vaikutus metsästyksen voi olla lähinnä metsästyksen mielekkyyden väheneminen, kun alueiden luonne muuttuu tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Haastattelujen perusteella negatiivisia vaikutuksia odotetaan olevan riistan esiintyvyyteen ja metsästyksen mielekkyyteen alueella. Alue on jatkossakin metsästyssseuran hyödynnettävissä.

#### **Taloudelliset vaikutukset**

Hankealueella harjoitetaan lähinnä metsätaloutta. Suopohjainen talousmetsä on ojitettu ja sinne on rakennettu metsäautoteitä, joita voidaan hyödyntää tuulivoimalakuljetuksissa.

Tuulivoimatuotannolla on positiivisia työllisyys- ja aluetalousvaikutuksia. Tuulivoimatuotanto tuo alueelle kiinteistöverotuloja, mahdollisia työpaikkoja ja alueen maanomistajat hyötyvät siitä maanvuokratuloina. Kiinteistöveron lisäksi alueelle kohdistuu hyötyjä maanomistajien maksamasta tuloverosta sekä mahdollisesti tuulivoimatoimijan maksamasta yhteisöverosta. Lisäksi tuulivoimatuotanto työllistää ihmisiä käytettävien komponenttien, materiaalien ja tuulivoimaloiden teollisessa valmistamisessa sekä tuulivoimakapasiteetin käytössä ja kunnossapidossa. Teknologiateollisuus on arvioinut 100 MW:n tuulipuiston työllistämisaikavaiheessa olevan 380 henkilötyövuotta ja voimalan elinkaaren aikana käyttö- ja kunnossapitotehtävissä 300 henkilötyövuotta (Teknologiateollisuus, 2009).

Tuulivoimapuistolla on monia positiivisia vaikutuksia kuntatalouteen. Voimalaitoksista maksettava kiinteistövero, maanvuokraus ja hankkeen työllistävä vaikutus tuovat tuloja kunnalle ja kuntalaisille. Lisäksi tuulivoimapuisto voi synnyttää muutakin kuin taloudellista toimintaa, kuten uudenlaista matkailuyrittäjyyttä.

Vuonna 2016 kiinteistövero yhtä voimalaa kohden oli 20 vuoden aikana noin 130 000 €. Vuoden 2017 loppuun saakka tuulivoimaloiden kiinteistövero määräytyi kunnan yleisen kiinteistöveroprosentin mukaan, joka vuonna 2016 oli kunnasta riippuen 0,80 - 1,55 prosenttia. Vuoden 2018 alusta lähtien tuulivoimalat kuuluvat kunnan voimalaitosten kiinteistöveron piiriin, joka voi olla maksimissaan 3,1 prosenttia. Käytännössä tämä tarkoittaa, että yli 10 MW suuruisten tuulipuistojen kiinteistöverokertymä kaksin-kolminkertaistuu riippuen kunnassa käytössä olevista kiinteistöveroprosenteista. Kunnat määrittävät itse kiinteistöveroprosenttinsa. (<http://www.tuulivoimayhdistys.fi>)

### **Muut vaikutukset**

Asukaskyselyn mukaan myönteisiä vaikutuksia uskotaan olevan kuntanäkökulmasta kunnan imagoon ja kunnan talouteen sekä energian tuotantoon ja sen hintaan. Osin kielteisiä vaikutuksia uskotaan olevan luonnon arvioihin ja luonnonsuojelualueisiin, linnustoon ja muuhun eläimistöön sekä alueen tai lähialueen maisemiin. Neutraaleja vaikutuksia arvioidaan olevan vaikutukset kunnan palveluihin, matkailuun, kunnan muihin elinkeinoihin, kiinteistöjen ja asuntojen arvoon, kulttuuriympäristöön, asumismahdollisuuksiin sekä liikenneyhteyksiin ja tiestöön.

Huoli maisemista ja luontoarvoista nousi esille myös haastatteluissa. Tuulivoimaloiden sijoittaminen kauas asutuksesta tarkoittaa sijoittamista luontoon.

### **Yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa**

Mikäli muut lähialueiden hankkeet toteutuvat, vähenee virkistyskäyttöön soveltuvaa luontoa tarjoavien alueiden määrä. Virkistyskäyttäjät, jotka etsivät äänetöntä ja rakentamatonta luonnonympäristöä, eivät voi käyttää kyseiseen tarkoitukseen hankealueita tai niiden lähialueita. Myös maisemavaikutuksia tulee enemmän, mikäli eri suuntiin katsottaessa näkyy tuulivoimapuistoja useammassa suunnassa ja eri etäisyyksillä.

Hankkeiden suorat positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja kuntatalouteen ovat merkittäviä. Mikäli yhtä aikaa käynnistyy monta tuulipuiston rakennustyömaata, voi ongelmaksi muodostua osaavan työvoiman rekrytointi ja soveltuvien alihankkijoiden saaminen.

Haitallisten sosiaalisten vaikutusten vähentämisen tärkeä keino on aktiivinen ja avoin tiedottaminen koko hanketoteutuksen ajan. Lähialueen ihmisten epätietoisuus hanketoteutuksen eri vaiheiden aikatauluista ja toimenpiteistä voi aiheuttaa kielteisiä seurauksia ja epäluottamusta. Tiedottamista ja avointa viestintää on hyvä pitää yllä myös myöhem-

missä vaiheissa: rakentamisen aikaisista merkittävistä vaikutuksista, aikataulusta, mahdollisista muutoksista sekä myös toiminnan aikaisista vaikutuksista ja toiminnan lopettamisen vaikutuksista on hyvä informoida lähialueen asukkaita.

## 8.2 Meluvaikutukset

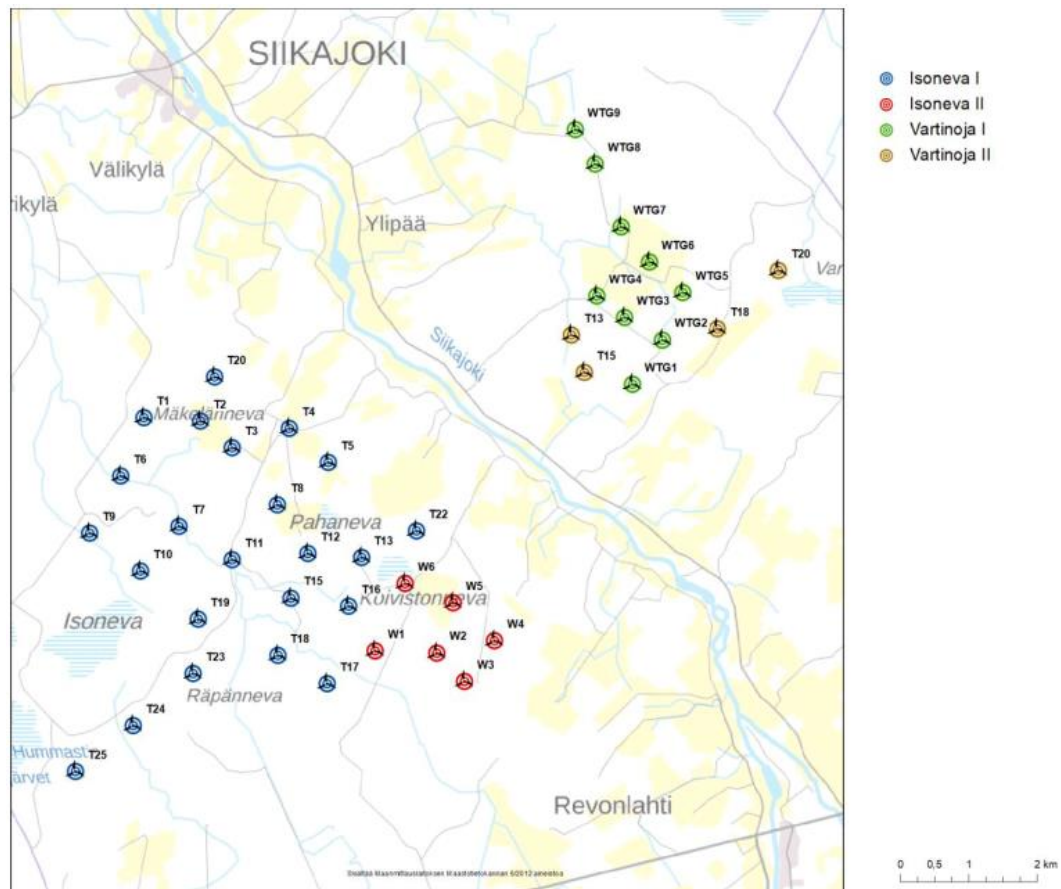
Numerola Oy on mallintanut Isoneva II:n tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutukset, ja tulokset kokonaisuudessaan löytyvät erillisestä raportista *Tuulivoimahankkeen melu-, välkevarjostusmallinnukset, Siikajoki - Isoneva II (2018)*. Mallinnusten perusteella melutasot alueen loma-asuntojen ja asuinrakennusten kohdilla jäävät alle ympäristöhallinnon ja valtioneuvoston ohjearvojen. Myös matalataajuisen melun tasot pysyvät kaikkien rakennusten kohdalla Asumisterveysasetuksen arvojen alapuolella. Mallinnusten perusteella Isoneva II:n voimalat eivät aiheuta välkevaikutusta lähialueen asunnoille.

Tuulivoimaloiden kokonaismelun mallinnus on suoritettu ISO 9613-2 -laskentastandardin mukaisesti Numerola Oy:n implementoimalla ohjelmistolla. Isoneva II:n voimaloiden mallinnuksessa on käytetty turbiinityypin V150 4.2 MW (clean blades) valmistajan ilmoittamaa melun oktaavijakaumaa, joka tuottaa maksimiäänitehotason 108 dB(A) (dokumentti 0067-4767 V01 - V150-4.0/4.2 MW Third Octave noise emission, 18.9.2017). Tähän ääni-tehotasoon on lisätty ympäristöministeriön 14.9.2016 antaman lisäohjeistuksen mukainen 2 dB:n varmuusarvo.

Vartinoja I:n voimaloiden osalta on käytetty turbiinityypin Alstom ECO122 valmistajan ilmoittamaa melun oktaavijakaumaa, joka tuottaa maksimiäänitehotason 105,7 dB(A) (Dokumentti GLGH-4286 14 11736 258-S- 0001-A, 14.5.2014). Isoneva I:n ja Vartinoja II:n mallinnuksessa on käytetty turbiinityypin Vestas V150 4,2 MW (Blades with serrated trailing edge) valmistajan ilmoittamaa melun laskennallista oktaavijakaumaa (Dokumentti 0067-4767 V01 - V150-4.0/4.2 MW Third Octave noise emission, 18.9.2017), joka tuottaa maksimiäänitehotason 104,9 dB(A), johon on myös lisätty 2 dB:n varmuusarvo.

Mallinnuksessa voimaloille on käytetty napakorkeuksia 118,5 m (Vartinoja I), 135 m (Isoneva I ja Vartinoja II) ja 155 m (Isoneva II). Turbiinien melun impulssimaisuuteen tai amplitudimodulaatioon liittyvää sanktiota ei ole käytetty mallinnuksessa.

Arvioinnissa on huomioitu Isoneva II:n yhteisvaikutukset toiminnassa olevien Vartinoja I tuulipuiston yhdeksän voimalan kanssa sekä suunniteltujen tuulipuistojen Isoneva I (23 voimalaa) ja Vartinoja II (4 voimalaa) kanssa. (Numerola Oy, 2018)



Kuva 26. Tuulivoimalan sijainnit Isoneva II:n ympäristössä (Numerola Oy, 2018).

Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti. Laskennan lähtötietona on käytetty samoja melun taajuusjakaumia kuin kokonaismelun mallinnuksessa. Jakaumat on otettu 1/3-oktaaveittain taajuuksille 20–200 Hz jakaumista, jotka tuottavat kokonaismeluna 105,7 dB(A) (Vartinoja I), 106,9 dB(A) (Isoneva I ja Vartinoja II) ja 110 dB(A) (Isoneva II). Mallinnuksen tuloksena saatavat A-painotetut arvot muunnetaan painottamattomiksi. (Numerola Oy, 2018)

Tuulivoimalaitosten melu aiheutuu pääosin lapojen tuottamasta aerodynaamisesta laajakaistaisesta (60- 4000 Hz) melusta. Muita melulähteitä ovat sähköntuotantokoneiston yksittäiset osat (esim. vaihteisto ja generaattori), jotka tuottavat pääosin mekaanista melua. Tätä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurilla turbiniilla, ja se on lapojen pyörimisen vuoksi jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia

komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, voimaloiden lukumäärä, niiden etäisyys tarkastelupisteeseen ja tuulen nopeus. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista kuten tuulen nopeudesta ja ilmakehän tasapainotilasta.

Ympäristöministeriö on julkaissut 28.2.2014 ohjeen tuulivoimaloiden melun mallintamiseen. Ohjeessa on annettu tietoja mallinnusmenettelyistä arvioitaessa tuulivoimaloiden aiheuttamaa melukuormitusta ympäristönsuojelulain täytäntöönpanossa ja soveltamisessa sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisissa menettelyissä. Ohjeissa määritellään yksityiskohtaisesti käytettävät mallit, niiden parametrit ja lähtötiedot sekä tulosten esittämiset. Yksityiskohtainen ohjeistus on koettu tarpeelliseksi, jotta mallinnustulokset olisivat aina tekijöistä riippumatta vertailukelpoisia keskenään. Melumallinnus on toteutettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti. (Numerola Oy, 2018)

Subjektiviseen kokemukseen vaikuttavat myös muut tekijät kuten kuulijan asenne ja visuaaliset seikat. Asukkaat, joilla on aiempaa kokemusta tuulivoimasta, suhtautuvat yleensä siihen myönteisemmin kuin asukkaat, joilla ei ole omakohtaista tuulivoimalakokemusta. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin voidaan tehokkaimmin vaikuttaa voimaloiden oikealla sijoittelulla eli riittävällä etäisyydellä lähimpiin mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin. Laitoskoko ja -tyyppi sekä käyttöasetukset vaikuttavat myös meluvaikutuksiin.

Työterveyslaitoksen tekemässä laajassa Tuulivoimamelun terveysvaikutukset –selvityksessä havaittiin, että tuulivoimalan äänitasolla ja häiritsevyydellä on tilastollisesti merkittävä yhteys. Asunnon sisäpuolisen tuulivoimamelun alkaa kokea häiritseväksi noin 10 % väestöstä, kun äänitaso ulkona ylittää 40 dB LAeq. Tuulivoimallista aiheutuva melu koetaan yhtä häiritseväksi kuin tasoltaan samanlainen lentoliikennemelu mutta hieman häiritsevämmäksi kuin tasoltaan samanlainen tieliikennemelu. Yhteyttä tuulivoimamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole löytynyt. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivätkö herkimvät yksilöt voisi kokea tuulivoimamelun häiritsevän unta. (*Tuulivoimamelun terveysvaikutukset*. Hongisto, 2014)

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin voidaan vaikuttaa tehokkaimmin voimaloiden oikealla sijoittelulla eli riittävällä etäisyydellä lähimpiin, mahdollisesti häiriintyviin kohteisiin.

Valtioneuvoston 1.9.2015 voimaan astunut asetus 1107/2015 määrittää tuulivoimaloiden aiheuttaman ulkomelutason ohjearvot. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Ohjearvot määritetään melun



A-painotettuina päivä- (klo 07–22) ja yöajan (klo 22–07) ekvivalenttimelu-tasoina ulkoalueille asumiseen käytettävillä alueilla. Valtioneuvoston asetus korvaa aiemmat ympäristöministeriön suosittelemat suunnitteluarvot tuulivoimaloiden ulkomelutasoille.

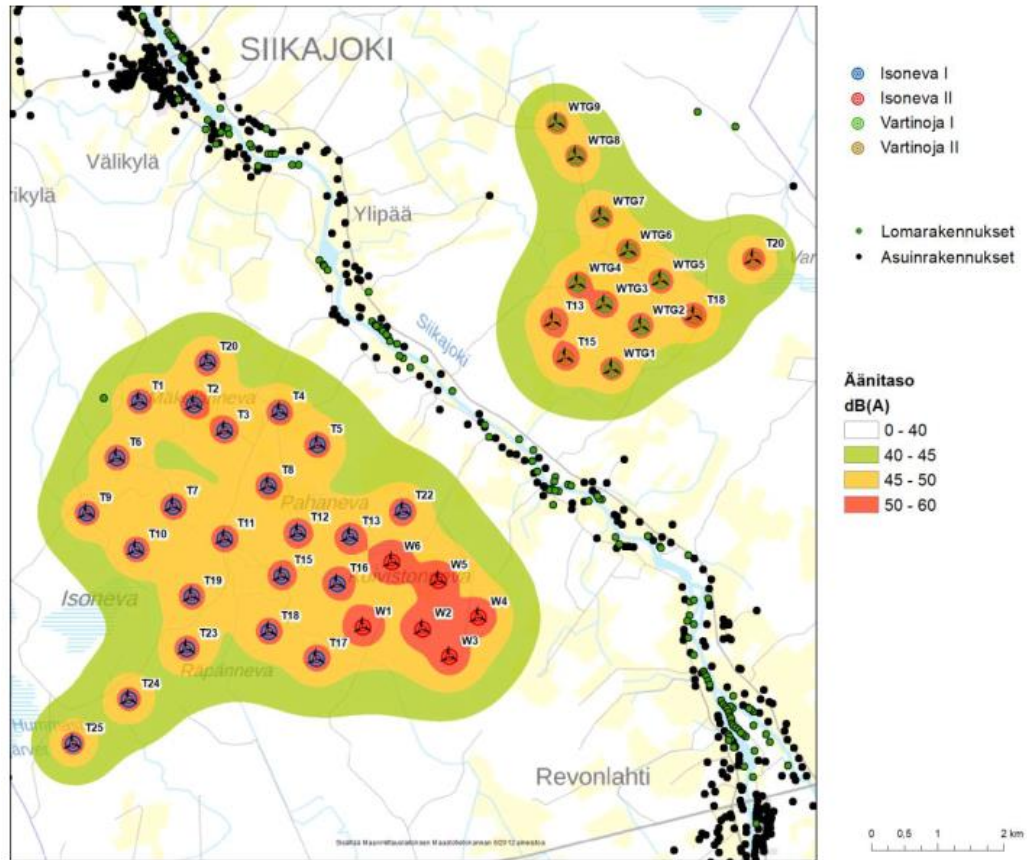
Kun laskennallisia melutasoja verrataan valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin, lasketuun melutasoon ei tehdä korjausta melun impulssimaisuuden tai kapeakaistaisuuden vuoksi. Ympäristöministeriön melumallinnusohjeistuksen mukaan näiden vaikutusten oletetaan lähtökohtaisesti sisältyvän valmistajan ilmoittamiin melupäästön takuuarvoihin, joita käytetään laskennan lähtötietoina. Sen sijaan valvonnan yhteydessä tehtäviin mittaustuloksiin lisätään 5 dB ennen valtioneuvoston ohjearvoon vertaamista, mikäli tuulivoimalan ääni sisältää kapeakaistaisia tai impulssimaisia komponentteja. (Numerola Oy, 2018)

	Päivä 07-22 L <sub>Aeq</sub> [dB]	Yö 22-07 L <sub>Aeq</sub> [dB]
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40
Oppilaitokset, virkistysalueet	45	-

Kuva 27. Mallinnustulosten arvioinnissa sovellettavat Valtioneuvoston asetuksen mukaiset ohjearvot.

Rakentamisen aikana melua aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maanrakennustöistä. Mikäli perustuksia paalutetaan, on se meluavin yksittäinen työvaihe. Voimalarakentaminen tapahtuu verrattain etäällä lähimmästä asutuksesta, joten meluhaitan ei arvioida olevan erityisen merkittävä.

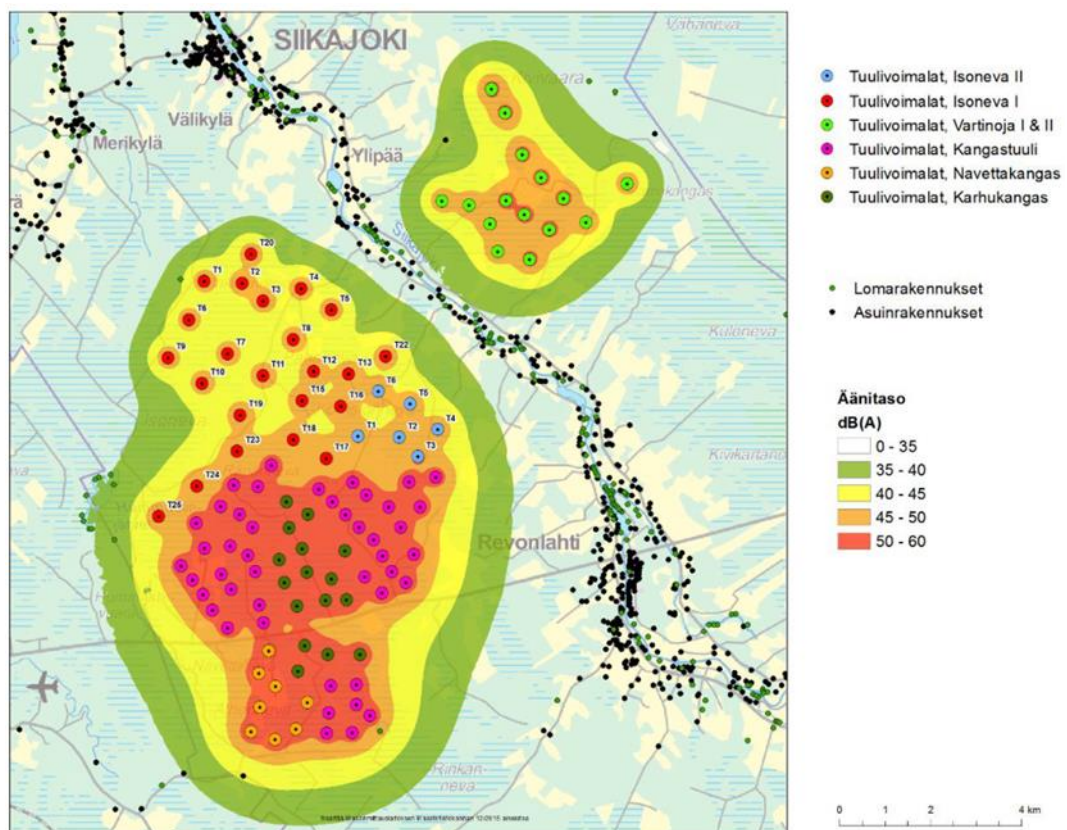
Voimaloiden perustustöistä, nostoalustojen rakentamisesta ja tuulivoimaloiden komponenttien kuljetuksesta aiheutuu yhteensä kuljetuksia noin 465 kuljetusta voimalaa kohden.



Kuva 28. A-painotetut äänitasot Isonneva II:n ja naapuripuistojen alueella.

## Yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa

Yhteisvaikutusten arvioinnin melumallinnus kattaa yhteensä 113 tuulivoimalaa, joista 6 on Isoneva II:n puistossa. Melumallinnuksessa noudatetaan ympäristöministeriön julkaisemaa mallinnusohjeistusta. (Tuulivoimakohteen melu- ja välkevarjostusvaikutus Siikajoki – Isoneva II ja lähialueen puistojen yhteisvaikutukset. Numerola Oy, 2015)



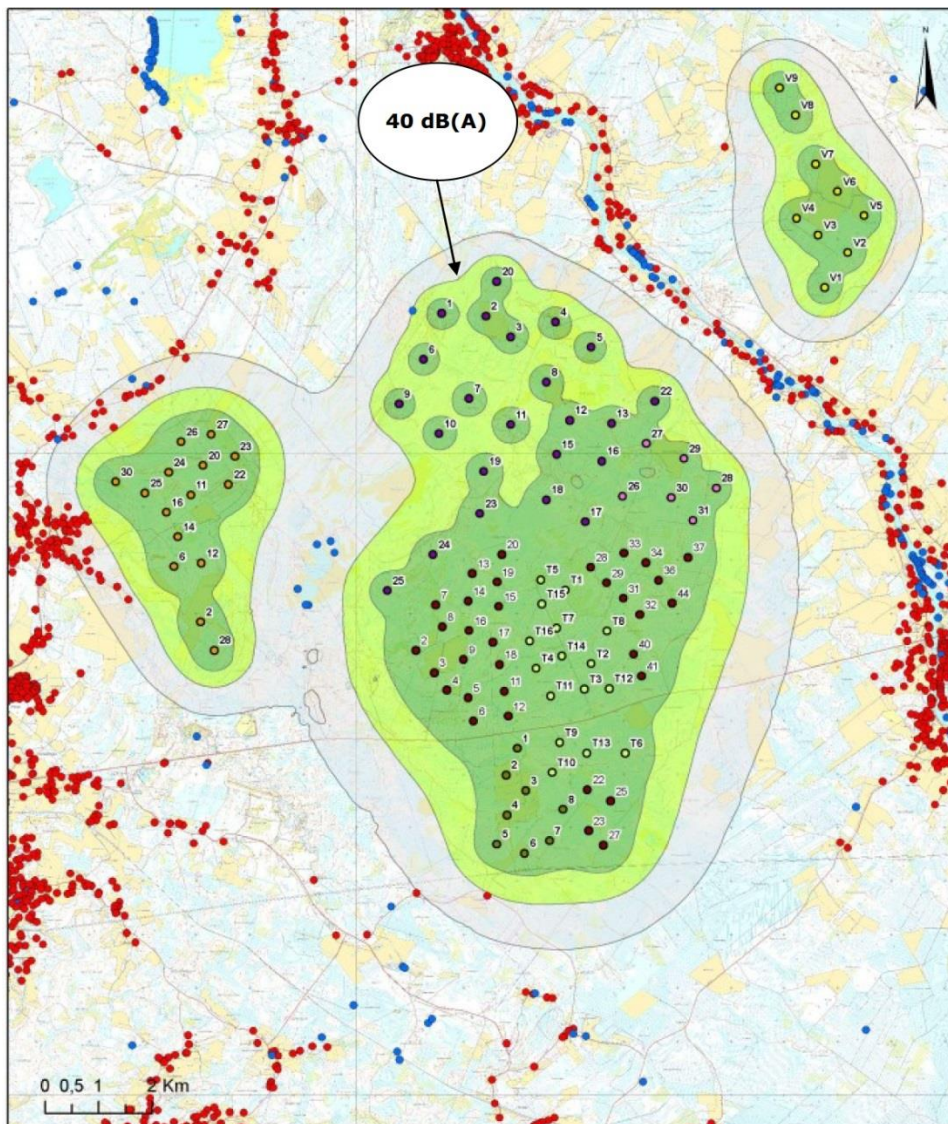
Kuva 29. Yhteismelumallinnus (Numerola Oy, 2015).

## Yhteenveto

Mallinnusten perusteella melutasot alueen loma-asuntojen ja asuinrakennusten kohdilla jäävät alle valtioneuvoston ohjearvojen. Myös matalataajuisen melun tasot pysyvät kaikkien rakennusten kohdalla asumisterveysasetuksessa asetettujen arvojen alapuolella.

Melun terveysvaikutuksia on tarkasteltu terveysvaikutukset osiossa.





**RAMBOLL**

Karhukangas

Siikajoen tuulivoimahankkeiden yhteismelumallinnus

A.Ruhanen 23.9.2016

Laskentamalli ISO 9613-2  
YM:n 2/2014 laskentaparametrit  
Laskentakorkeus mp + 4 m

Äänitaso, dB(A)



- LIITE 3
- Asuinrakennus
  - Lomarakennus
  - Karhukangas: HH 160 m / Lwa 108,5 dB
  - Kangastuuli: HH 160 m / Lwa 108,0 dB
  - Vartinoja 1: HH 119 m / Lwa 105,7 dB
  - Isoneva I: HH 114 m / Lwa 104,5 dB
  - Isoneva II: HH 144 m / Lwa 104,5 dB
  - Hummastinvaara: HH 123 m / Lwa 107,5 dB
  - Navettakangas: HH 137 m / Lwa 106,5 dB

Kuva 30. Yhteismelumallinnus, kun Vartinoja II hanketta ei huomioida (Suomen Hyötytuuli Oy, Siikajoen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset, melumallinnus, Ramboll, 2016)

### 8.3 Varjostusvaikutukset

Välkevarjostuksella tarkoitetaan tilannetta, jossa auringon paisteen ja tarkastelupisteen väliin jäävän voimalan lavat aiheuttavat välkkyvän varjon. Välke voi ulottua pisimmillään 1–3 km etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja kestoon vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija, vuodenaika ja vuorokaudenaika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisuus. Välkevaikutuksen kohdistuminen tiettyyn kohteeseen voidaan ajoittaa tarkasti, joten välkevaikutusta voidaan rajoittaa ohjelmoimalla tuulivoimala pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi.

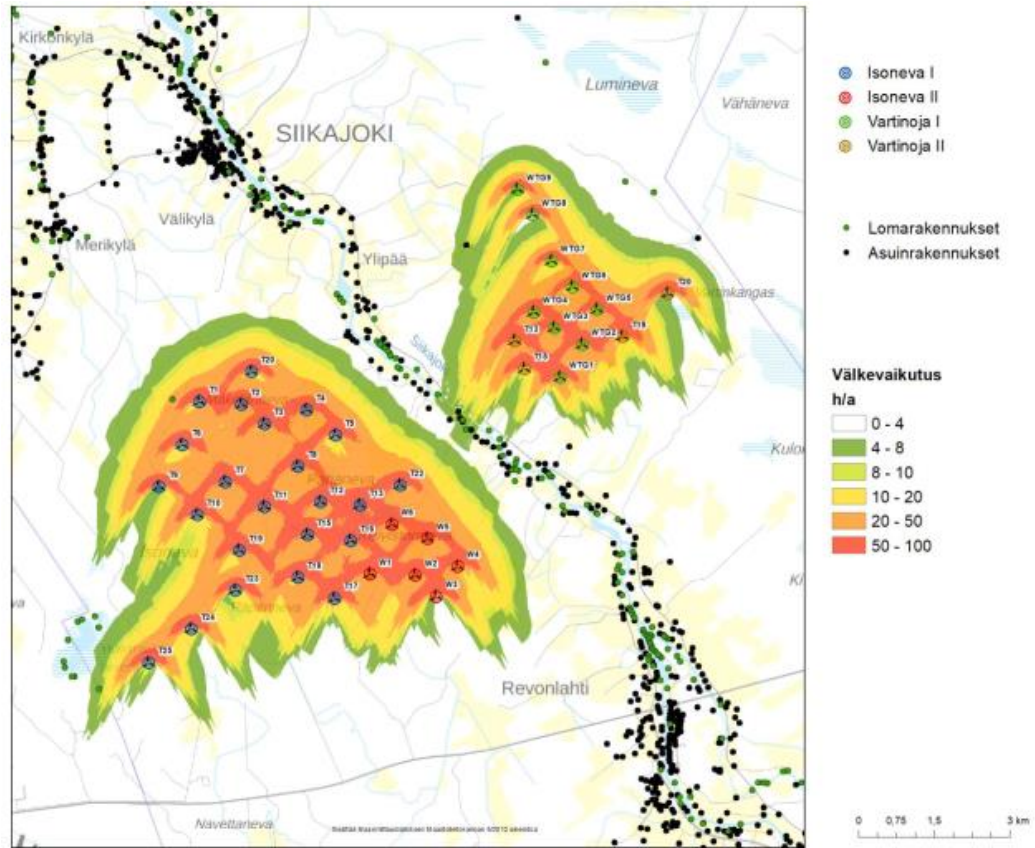
Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja iltajat). Voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain, jos voimala sijaitsee joko Kravun kääntöpiirin eteläpuolella tai pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Välkevarjostuksen laskenta voi perustua joko ns. astronomisen maksimivälkkeen (worst case) tai todennäköisen tilanteen (real case) mallinnukseen. Astronomisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti, ja roottori on aina kohtisuorassa aurinkoa kohden. Todennäköisen tilanteen mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Tämän selvityksen väkelaskenta perustuu todennäköisen tilanteen mallinnukseen.

Tuulivoimaloiden aiheuttama vilkkuva varjostus (shadow flicker) arvioitiin geometrisella laskentamallilla, joka huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot (Numerola Oy:n implementoitu malli). Laskennan tuloksena saadaan tietoa siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat vilkkuvan varjostuksen alaisena.

Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Suomen olosuhteissa puusto rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

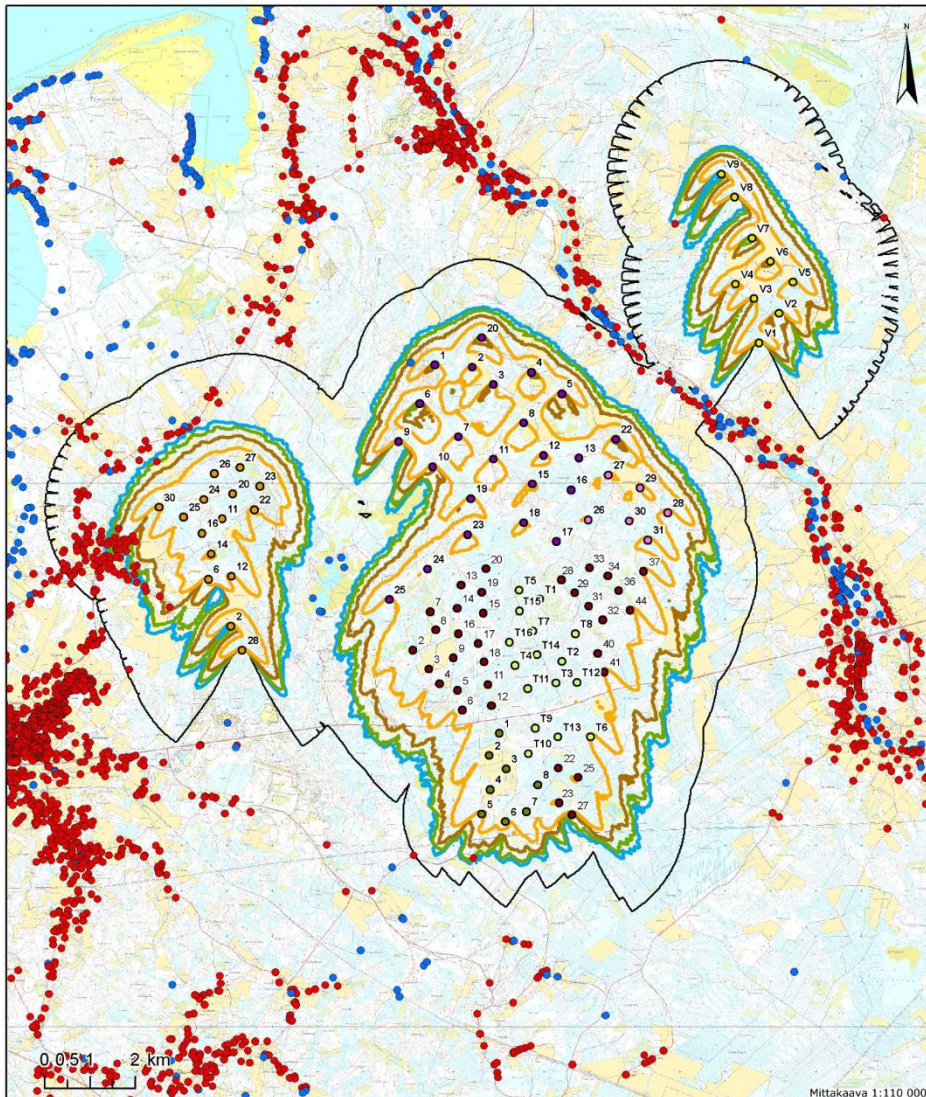




Kuva 31. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta. (Numerola Oy, 2018.).

### Yhteenveto

Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja, ja ympäristöministeriö suosittelee käyttämään muiden maiden ohjearvoja. Välkevarjostusmallinnuksen mukaan Isonvea II:n voimaloilla ei ole vaikutusta lähellä sijaitsevien asuntojen välketasoihin.



**RAMBOLL**

Siikajoen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset

Välkemallinnus (WindPro 2.9)

A.Ruhanen 23.9.2016

**Real Case -mallinnus**  
Välketuntia vuodessa



- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Karhukangas: HH 160 m / roottori 140 m
- Kangastuuli: HH 160 m / roottori 140 m
- Vartinoja 1: HH 119 m / roottori 122 m
- Isoneva I: HH 114 m / roottori 131 m
- Isoneva II: HH 144 m / roottori 131 m
- Hummastinvaara: HH 123 m / roottori 136 m
- Navettakangas: HH 137 m / roottori 126 m

LIITE 3

Kuva 32. Yhteisvälkemallinnus, kun Vartinoja II hanketta ei huomioida (Suomen Hyötytuuli Oy, Siikajoen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset, välkemallinnus, Ramboll, 2016)

#### 8.4 Terveysvaikutukset

Tuulivoimapuistojen terveysvaikutukset liittyvät erityisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksiin. Melulla tarkoitetaan ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritsevänä tai joka on muulla tavoin ihmisen terveydelle vahingollista tai hänen hyvinvoinnilleen haitallista. Melun haittojen yksittäiset vaihtelut johtuvat ihmisten välisistä fysiologisista eroista. Tuulivoiman osalta melun vaikutukset koskevat häiritsevyyttä (koettu häiritsevyys) ja elintoimintojen häiriöitä (uni ja lepo, kognitiiviset toiminnot (keskittyminen, tarkkaavaisuus, muisti, oppiminen), stressiperäiset toiminnot (sydän ja verenkiertoelimistö, sisäeritysrauhaset, aineenvaihdunta, immuunijärjestelmä)).

Työterveyslaitoksen julkaisun *Tuulivoimamelun terveysvaikutukset* (2014) mukaan: "Useat artikkelit sisältävät väitteitä, että tuulivoimaloiden melu sisältäisi kuulokynnyksen ylittäviä infraääniä eli ääniä, joiden taajuus on alle 20 Hz. Mittauksiin perustuvaa todistusaineistoa kuulokynnyksen ylittävistä infraäänien tasoista ei kuitenkaan ole esitetty tuulivoimaloiden lähettäviltä. Tuulivoimalat tuottavat infraääntä. Niiden äänenpainetaso jää kuitenkin huomattavasti alle kuulokynnyksen. Tutkimuskirjallisuus on harvinaisen yksimielinen siitä, että tuulivoimaloiden infraäänit eivät ylitä kuulokynnystä".

Työterveyslaitoksen (2014) mukaan: "Knopper ja Ollson (2011) tarkastelivat kirjallisuutta hyvin kriittisesti jakaen tutkimukset kahteen luokkaan: tieteelliseen ja populaariin kirjallisuuteen. Hän toteaa, että luokissa tehdyt havainnot poikkeavat toisistaan. Tieteellinen kirjallisuus osoittaa melun ja häiritsevyyden olevan yhteydessä mutta häiritsevyys on enemmän yhteydessä näkymävaikutuksiin, asenteisiin ja meluherkkyyteen kuin itse meluun. Populaari kirjallisuus taas osoittaa lukuisten itsearvioitujen terveysvaikutusten riippuvan etäisyydestä voimaloihin ja väitteisiin infraäänien keskeisestä roolista, vaikka melutasoja ei ole mitattu. Yhteistä eri kirjallisuusluokilla on, että tuulivoimaloiden melu voi häiritä joitakin yksilöitä."

Meluselvityksen perusteella Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason päivä- ja yöajan ohjearvot eivät ylity yhdenkään asuinrakennuksen osalta. Mikäli ihminen on meluherkkä, voivat ohjearvoja pienemmätkin melutasot häiritä. Suunnittelussa tulee kuitenkin lähteä ohjearvoista ja mahdollisuuksien mukaan pyrkiä huomioimaan lähialueen ihmisten näkemykset ja kokemukset.

Tuulivoimaloiden tuottamalle melulle on tyypillistä äänenpaineen ajallinen vaihtelu (amplitudimodulaatio; roottorin pyörimiseen liittyvä suhahtava tai jyskyttävä ääni), sekä matalien taajuuksien esiintyminen. Nämä äänen piirteet selittävät ainakin osin sen, miksi tuulivoimalamelu koetaan usein kiusallisempänä kuin liikennemelu vastaavalla äänenpainetasolla. Tuulivoimaloiden melun häiritsevyyttä lisää se, että päästöjä tapahtuu myös yöllä,



jolloin taustamelutaso on matala ja melu erottuu hyvin; yöllä esiintyy myös sääolosuhteita, jotka edesauttavat melun kulkeutumista. (Lanki, 2012.)

THL:n johtavan tutkijan Timo Lankin mukaan on epäselvää kuinka alhaisilla äänenpainetasoilla kiusallisuusvaikutukset alkavat, sillä tutkimuksia aiheesta on vähän, eivätkä tutkimusmenetelmät ole aina riittävästi kuvattuja. Tämän vuoksi Suomessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota ensimmäisten suurten maatuulivoimapuistojen melutasojen ja -vaikutusten seurantaan toiminnan käynnistyttyä. Ympäristöministeriön antaessa tuulivoimaloiden melulle suunnitteluohjevoja on melu oletettu häiritsevämmäksi kuin esimerkiksi liikennemelu ja vastaavasti ohjevot asetettu valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) ohjevoja alemmaksi. Noudatettaessa suunnitteluohjevoja on epätodennäköistä, että tuulivoimaloiden melu häiritsisi merkittävästi lähiasukkaita. (Tuulivoimatuotannon terveys- ja hyvinvointihaitat. Lanki, 2012.) Tässä hankkeessa melutasojen ohjevot eivät ylity.

Työterveyslaitoksen Valtteri Hongiston (Tuulivoimamelun terveysvaikutukset, 2014) mukaan: "Tutkimusten perusteella tuulivoimalamelun äänitaso on yhteydessä melun häiritsevyyteen. Yksilölliset erot melun kokemisessa ovat kuitenkin erittäin suuria. Noin 10 % väestöstä kokee tuulivoimalamelun häiritseväksi asunnon sisäpuolella, kun A-painotettu äänitaso ulkona ylittää 40 dB. Tätä korkeampien äänitasojen osalta ei ole olemassa luotettavaa tietoa, koska vastaajamäärät ovat erittäin pieniä. Tuulivoimalamelu koetaan yhtä häiritseväksi kuin tasoltaan samanlainen lentoliikennemelu mutta hieman häiritsevämmäksi kuin tasoltaan samanlainen tieliikennemelu. Yhteyttä tuulivoimalamelun äänitason ja unenlaadun välillä ei ole löytynyt. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivätkö herkimät yksilöt voisi kokea tuulivoimalamelun häiritsevän unta. Suurin osa kyselyihin vastanneista sijaitsee alueella, jossa tuulivoimaloiden äänitaso on alle 40 dB LAeq. Tässä tilanteessa melun häiritsevyyttä näyttäisivät selittävän äänitasoa paremmin erilaiset väliin tulevat muuttujat kuten tuulivoimalan näkyminen asuntoon tai pihamaalle, asenteet tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia kohtaan, odotukset asuinalueen rauhallisuuden suhteen ja taloudellinen hyötyminen tuulivoimaloista."

Alankomaissa toteutetussa tutkimuksessa tuulivoimaloiden melun raportoitiin johtavan yöllisiin heräämisiin melutasojen ylittäessä 40 dB (Impact of wind turbine sound on annoyance, self-reported sleep disturbance and psychological distress. Bakker ym, 2012). Tutkimuksessa unihäiriöiden raportointi perustui vain omaan raportointiin ja unihäiriöksi tulkittiin jo kerran kuukaudessa tapahtunut herääminen. Tämän hankkeen melumallituksen perusteella ei ylitetä 40 desibeliä asuin- tai loma-asutuksen kohdalla.

Maailman terveysjärjestö WHO on suositellut yölliselle ulkomelulle 40 dB ohjearvoa. (Lanki, 2012.) Tämänhetkisen tutkimustiedon perusteella on epätodennäköistä, että tuulivoimamelulla olisi vaikutuksia terveyteen tai hyvinvointiin ainakaan alle 40 dB:n (ulko)äänepainetasoilla. Myöskään infraäänen vaikutuksista terveyteen ei juurikaan ole tieteellistä näyttöä, mutta tutkimuksiakin on aika vähän. On kuitenkin epätodennäköistä, että infraäänellä olisi terveys- tai hyvinvointivaikutuksia tuulivoimaloiden ympäristössä toteutuvilla äänenpainetasoilla. (*Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset*. Turunen & Lanki, 2015.)

Mikäli kaikki suunnitellut tuulivoimapuistot rakennetaan, vähenevät ns. hiljaiset alueet merkittävästi. Melu-, välke- ja maisemavaikutusten lisääntymisellä voi olla negatiivisia vaikutuksia erityisesti jo valmiiksi tuulivoimaan negatiivisesti suhtautuvien ihmisten henkiseen terveyteen. Asian selvittämiseksi on syytä toteuttaa asukaskysely ja/tai haastattelut puistojen valmistuttua ja toimittua esim. 1-2 vuotta.

Voimala- ja voimalinjarakenteiden sijoittelulla (riittävä etäisyys) voidaan minimoida terveysvaikutukset. Tässä hankkeessa lähimpään asuinrakennukseen on matkaa yli 2 km, jota voidaan pitää riittävänä etäisyytenä.

Informoimalla lähiasukkaita ennen rakennustöitä, rakennustöiden aikana ja toiminnan aikana riittävästi ja asiallisesti voidaan vähentää hankkeen toteutukseen liittyvää mahdollista epävarmuutta hankkeen toteutusaikataulusta ja seuraavista toimenpiteistä. Mikäli käytön aikana aiheutuisi ennakoimattomia haittavaikutuksia, tulee niihin puuttua ripeästi ja asianmukaisesti.

Rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä terveysvaikutuksia, samoin kuin ei toiminnan lopettamisellakaan.

Voimajohtojen sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta terveyteen on tutkittu pitkään, mutta terveydellisistä haitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Voimajohtojen alla ei katsota olevan tarvetta rajoittaa esimerkiksi marjojen poimimista, maanviljelyä tai metsätöiden tekemistä.

## **8.5 Turvallisuuden liittyvät vaikutukset**

Liikennevaikutusten lisäksi tuulipuiston toiminnan aikana turvallisuusvaikutuksia ovat voimaloiden lapaturvallisuus (rikkoutuminen) ja jään mahdollinen sinkoutuminen lavoista. Tuulivoimalalle joudutaan asettamaan turvallisuussyistä suurin sallittu tuulenopeus, jonka jälkeen voimala on pysäytettävä (tarkoittaa käytännössä myrskyä).



Rakentamisaikaiset turvallisuusvaikutukset tarkoittavat lähinnä liikenneturvallisuutta ja työtaturmia. Myös toiminnan lopettamisen vaikutukset liittyvät lisääntyneeseen ras-  
kaaseen liikenteeseen ja työturvallisuuteen.

Toiminnan aikana tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti ja suunnitelmallisesti. Tuuli-  
voimalan osien irtoaminen nykyaikaisissa voimaloissa on hyvin harvinaista. Sähköasemien  
kuntoa seurataan ja huolletaan säännöllisesti. Tuulivoimaloissa voi tapahtua myös tulipa-  
loja, mutta ne ovat lähinnä teknisesti rajattuja ns. kaappipaloja.

Suomen pohjoisen sijainnin vuoksi tulee ottaa huomioon tuulivoimaloiden jäätäminen.  
Tuulivoimaloiden lapoihin kertyvä jää aiheuttaa tuotantotappioita sekä lisää jäänlentoris-  
kiä. Lisäksi jää saattaa kasvattaa tuulivoimalan kuormituksia aiheuttaen mahdollisesti  
komponenttien ennenaikaista rikkoutumista. Jäätämisen vähentämiseksi voidaan turbiini-  
nit varustaa esim. lapalämmitysjärjestelmällä.

Kokemusten mukaan tuulivoimaloista irtoavat jääkappaleet putoavat hyvin lähelle voima-  
loita. Todennäköisyys sille, että voimaloiden läheisyydessä olevaan henkilöön osuu jää-  
kappale, arvioidaan erittäin pieneksi. Mikäli tarvetta ilmenee, on voimalat mahdollista va-  
rustaa jäätunnistusautomaatiikalla. Lisäksi putoavasta jäästä ja muista turvallisuusvaa-  
roista voidaan asentaa varoittavia kylttejä liikkujien turvallisuuden parantamiseksi.

## 8.6 Liikennevaikutukset

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulipuiston ja sähkönsiirron raken-  
nusaikaan sekä tuulivoimaloiden toiminnan aikana tuulivoimaloiden sijoittumiseen suh-  
teessa teihin. Liikennevaikutusten yhteydessä tarkastellaan myös vaikutuksia viestiyh-  
teyksiin ja puolustusvoimien valvontasensoreihin.

Tuulivoimalat kuljetetaan osissa rakennuspaikalle ja kootaan nostopaikalla. Pisimmät yk-  
sittäiset osat ovat roottorin lavat jopa 70 metrin pituisina. Sijoituspaikoille johtavia teitä  
tulee mahdollisesti vahvistaa ja rakentaa osin kokonaan uusia tieyhteyksiä. Teiltä vaadit-  
tavat kantavuudet, leveydet, kaarresäteet ja kaltevuudet tuulivoimaloiden ja nostokalus-  
ton kuljetukseen määrittävät tarkasti vasta kun lopullinen turbiinitoimittaja, kuljetus- sekä  
nostokalusto ovat tiedossa. Ajokaistan tulee olla vähintään viisi metriä leveitä. Risteysalu-  
eilla tarvitaan 50 m vapaata kääntösädettä tulosuunnassa ja teiden maksimikaltevuus-  
kulma on 10 astetta. Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat erityisesti tuulipuiston, säh-  
könsiirron ja sähköaseman rakennusaikaan sekä tuulivoimaloiden toiminnan aikana tuu-  
livoimaloiden sijoittumiseen suhteessa teihin.

Rakentamisen aikainen liikenne koostuu sekä raskaasta että henkilöautoliikenteestä. Raskaan liikenteen kuljetukset liittyvät erityisesti perustusten ja tuulivoimalakomponenttien (mm. torni, lavat, konehuone), voimajohtojen ja sähköasemien rakentamisen kuljetuksiin. Rakennustyöt tehdään liikenne- ja muu turvallisuus maksimoiden. Kaikki tiealueella työskentelevät ovat suorittaneet Liikenneviraston Tieturva-kurssin, ajoneuvoissa käytetään tarvittaessa varoitusvilkkuja ja työalueet rajataan ulkopuolisten pääsyn estämiseksi.

Jokaista voimalaa kohden kulkee karkeasti seuraavan laista liikennettä edestakaisin:

- noin 10 erikoiskuljetusta (tuulivoimalan osat)
- noin 80 betonikuljetusta
- noin 375 maanrakennusmateriaalikuljetusta

Lisäksi kuljetuksia koskien kaikkia tuulivoimaloita yhteensä tulee noin 10 rekkakuormalista muuta rakennusmateriaalia ja pientarvikkeita sekä rakentamisen aikainen henkilöliikennemäärä, noin 10 ajoneuvoa vuorokaudessa. Näin ollen raskasta liikennettä aiheutuu noin 465 kuljetusta tuulivoimalaa kohden. Hankkeessa arvioidaan siten tapahtuvan raskaita kuljetuksia noin 2 800. Kuljetusmatkat lyhenevät huomattavasti, jos maarakentamiseen tarvittavia maamassoja löydetään puistoalueelta.

Kokonaisliikennemäärän lisäys ei ole valtatie 8 osalta erityisen merkittävä (1 %), eikä myöskään raskaan liikenteen lisäys (8 %). Seututie 807 osalta kokonaisliikenne lisäystä voidaan pitää merkittävänä (23 %) ja raskaan liikenteen lisäystä erittäin merkittävänä (169 %). Liikenneturvallisuuteen tulee jokaisessa kuljetuksessa kiinnittää erityistä huomiota, jotta varmistetaan kaikkien tienkäyttäjien turvallisuus. Erikoiskuljetukset suoritetaan tie-liikennelainsäädännön mukaisesti. Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron huoltotöistä aiheutuu liikennettä, mutta liikennemäärät eivät ole merkittäviä.

### **Kuljetussuunnitelma**

Tuulivoimapuiston voimaloiden alustavassa suunnittelussa mietitty kuljetusreitti on seuraava: Voimaloiden osat saapuvat todennäköisesti joko Raahan tai Oulun satamaan.

Raahan satamasta Isonvalle, noin 40 km, reitti kulkee: Helmilaiturintie → Lapaluodontie (8102) → Valtatie (E8/8) → Siikajoentie (807) → Hummastinjärventie.

Oulun satamasta Isonvalle, noin 62 km, reitti kulkee: Poikkimaantie (8155) → Pohjantie (E75/4) → Valtatie (E8/8) → Siikajoentie (807) → Hummastinjärventie.

### **Muut liikennevaikutukset**

Siikajoen tuulivoimapuiston korkein kohta tulee olemaan maksimissaan voimaloiden 28 ja 31 kohdalla noin 270 metrin pyyhkäisykorkeudessa merenpinnasta. Isoneva II sijoittuu

johdetulle korkeusrajoitusalueelle, jossa suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 340 m. (Finavia 2013)

Ennen kunkin tuulivoimalan rakentamista haetaan ilmailulain mukainen lentoestelupa. Finavian eri lentokenttien korkeusrajoitusalueet eivät sijoitu hankealueelle.

Raahe-Pattijoen lentokenttä sijaitsee 8,5 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kiitorata on kaakko-luode –suuntainen.

Tuulivoimaloilla saattaa olla tv- ja radiotoimintaan kolmenlaisia vaikutuksia: 1) tuulipuiston läpi kulkeva signaali vaimentuu, 2) heijastukset voimaloiden rungoista ja 3) roottorien lavoista.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristössä antenni-TV-vastaanotto tapahtuu Oulun lähetyksasemalta noin 60 km päästä.

Viereisen Karhukankaan hankkeesta antamassaan lausunnossa Digita totesi, että on mahdollista, että Karhukankaan alueelle suunnitellut voimalat tulevat aiheuttamaan häiriötä antenni-tv:n vastaanottoon. Mahdollisia ongelmia arvioidaan muodostuvan alueelle, jossa television vastaanotto tapahtuu suoraan suunnittelun tuulivoimapuiston läpi. Vaikutusten selvittämiseksi alueelta tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten todentamiseksi vertailumittauksen puiston rakentamisen jälkeen. (Suomen Hyötytuuli Oy, 2015.) Vastaavia mahdollisia ongelmia arvioidaan muodostuvan myös Isoneva II tuulivoimapuiston takia.

Ilmatieteen laitos on todennut YVA-ohjelmalausunnossaan, ettei sillä ole huomautettavaa Isoneva II tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta.

### **Hankkeen vaikutukset Puolustusvoimien valvontajärjestelmiin**

Hanke sijoittuu tuulivoiman Perämeren kompensatioalueelle, joten Puolustusvoimat ei kompensatiolain (490/2013) voimaantulon jälkeen enää anna lausuntoja kyseiselle alueelle suunnitelluista tuulivoimahankkeista.

### **Yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa**

Mikäli samanaikaisesti tapahtuu muiden lähialueen tuulivoimapuistojen rakennustöitä, on erityisesti valtatiellä 8 enemmän erikoiskuljetuksia.

Antenni-TV-vastaanoton ongelmat ovat todennäköisempiä ja vaativat korjaustoimenpiteitä, mikäli useammat hankkeet toteutuvat.

### 8.7 Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

Hankkeen vaikutuksia maisema- ja kulttuuriympäristöön on arvioitu asiantuntija-arvioina. Tärkeitä lähteitä, joiden pohjalta arviointityötä on tehty, ovat Ympäristöministeriön julkaisut *Tuulivoimalat ja maisema* (Weckman, 2006) sekä *Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimalarakentamisessa* (2016).

Vaikutuksen merkittävyyttä on arvioitu yksinkertaistetulla ARVI-työkalulla (<http://imperia.jyu.fi/ajankohtaista>).

Muutoksen Häiriintyvän kohteen arvo \ Muutoksen suuruus	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Vähäinen	Ei vaikutusta tai vaikutus erittäin vähäinen	Vaikutus vähäinen	Vaikutus kohtalainen
Kohtalainen	Vaikutus vähäinen	Vaikutus kohtalainen	Vaikutus merkittävä
Suuri	Vaikutus kohtalainen	Vaikutus merkittävä	Vaikutus erittäin merkittävä

*Kohteen arvoon ja muutoksen suuruuteen perustuva ARVI-menetelmän pohjalta laadittu yksinkertaistettu arviointiasteikko. Asteikkoa sovelletaan alueilla, joille tuulivoimalat näkyvät. ©Kristiina Strömmer*

Merkittävyyden arvioinnissa lähtökohtana on ollut seuraava jaottelu, jota on tulkittu maiseman muiden ominaisuuksien pohjalta: maisemavaikutus saattaa olla merkittävä tai erittäin merkittävä, kun näkymäalueella alle 1,5 km päässä voimaloista sijaitsee useita asuinrakennuksia tai alle 2 km etäisyydellä erittäin runsaasti asutusta tai muita visuaalisesti herkkiä kohteita, kuten kulttuurimaisema-alueita tai kulttuurihistoriakohteita, jotka on luokiteltu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaiksi, maakunnallisesti merkittäviä virkistys-/matkailukohteita, taikka kyläalueita. Maisemavaikutus saattaa olla kohtalainen silloin kun vastaavia herkkiä kohteita näkymäalueella on 3-7 km etäisyydellä ja vähäinen tai melko vähäinen, kun vastaavat kohteet sijaitsevat 7-15 km etäisyydellä. Vaikutuksen mer-

kittävyys laskee, jos häiriintyvän kohteen arvo on edellä esitettyjä esimerkkejä vähäisempi, maisemakuvassa on tai tulee olemaan muita merkittäviä maisemallisia häiriötekijöitä tai maisemakuvassa puustoiset ja rakennetut alueet tuottavat näkymäalueella selvää vaihtelua.

Tuulivoimaloiden potentiaalisille näkemäalueille on tehty *näkyvyysalueanalyysi*, jolla on selvitetty tuulivoimaloiden näkyvyyttä maisemassa huomioiden maastonmuodot ja puuston vaikutus näkymiin. Analyysi on tehty ArcGIS-ohjelman avulla. Alueen metsäisyystiedot on saatu METLAN puuston korkeus –paikkatiedosta sekä SYKE:n Corine-aineistosta ja maastonmuodot Maanmittauslaitoksen korkeusmalliaineistosta.

Valokuvien ja maastokartoituksen perusteella on laadittu tuulivoimaloiden *havainnekuvat* (visualisointi), joiden perusteella on arvioitu hankkeen maisemavaikutuksia. Havainnekuvia on tehty suhteessa lähimpiin kyläasutuksiin sekä arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin. Maisemasta ei ole tehty omia tulkintoja, jotta arviointi olisi mahdollisimman objektiivista. Visualisoinnit antavat lukijalle kuvan lopputuloksesta, ja jokainen voi tämän perusteella tehdä itse omat arvionsa tuulivoimaloiden vaikutuksista.

Vaikutuksia on arvioitu yleisellä tasolla. Tuulivoimaloiden määrä vaikuttaa maisemaan, mutta joissakin tapauksissa jo yksittäisen voimalan maisemaa muokkaava vaikutus voi olla suurempi kuin rypääksi rakennetun tuulivoimala-alueen. Toisaalta, jos samalla kauko- tai lähimaisema-alueella on useita – toteutettavaksi päätettyjä tai toteutettuja – tuulivoimapuistoja, saattaa muutama yksittäinen voimala sulautua kokonaisuuteen muuttamatta huomattavasti visuaalisen ympäristön laatua. Tällöin tarkastelun kohteena on, onko lähimaisemassa huomattavan lähellä herkkiä häiriintyviä kohteita.

### **Maiseman muutoksen arviointi**

Maisemavaikutuksella tarkoitetaan muutosta maisemarakenteeseen, maiseman luonteeseen ja laatuun tai merkittäviin maisemaelementteihin. Tuulivoimarakentamisen ehkä merkittävimmät ja laajimmat ihmisiin kohdistuvat vaikutukset melun lisäksi koskevat maisemakuvaa. Tuulivoimaloiden mittakaava poikkeaa huomattavasti muusta rakennetusta ympäristöstä. Suuren kokonsa, roottorilapojen liikkeen sekä lentoestevalojen takia ne myös näkyvät laajalle alueelle. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan ja arvioidaan haitallisia muutoksia maisemassa ja näkymissä vertaamalla nykytilaa hankkeen toteuttamisen jälkeiseen tilanteeseen. Maiseman nykytilaa ja muutoksia tarkastellaan sekä lähimaisema- että kaukomaisema-alueilla suhteessa asutukseen ja kulttuuriympäristöihin.

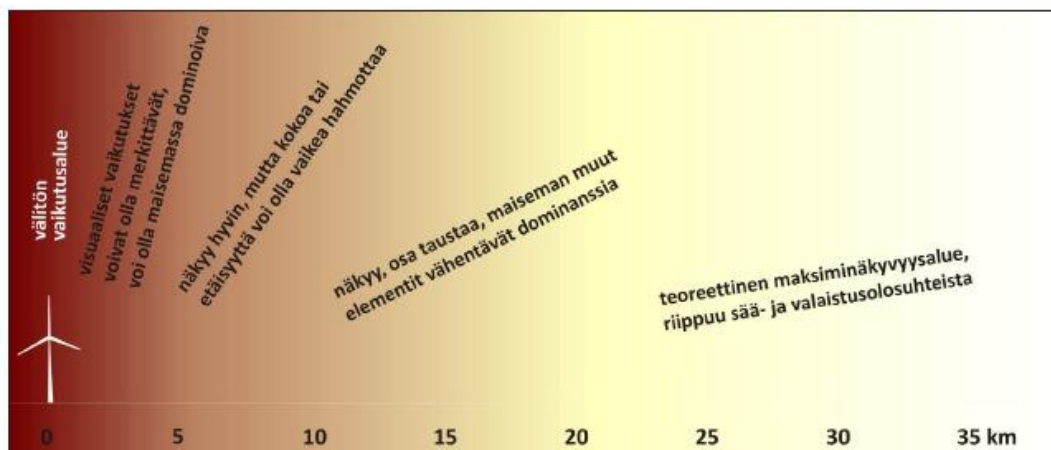


Ihmisen toiminta saattaa aiheuttaa maisemaan paikallisia tai laajoja häiriöitä, jotka voivat olla tilapäisiä tai pysyviä. Haittavaikutusten ehkäisemiseksi arvioinnissa voidaan esittää keinoja, joilla maiseman häiriöt vältetään tai häiriöiden vaikutuksia vähennetään.

Tuulivoimalat ovat suurikokoisia ympäristöstään poikkeavia rakenteita, jotka sijoitetaan tuuliloiltaan tuulivoiman tuotantoon sopiville alueille. Tuulivoimalat näkyvät kauas.

Maisemien ja rakennettujen ympäristöjen herkkyys ja sietokyky tuulivoiman rakentamiselle vaihtelee. Jossakin tapauksessa tuulivoimalat saattavat tuoda ympäristöönsä uutta arvoa ja luoda uutta kulttuuriympäristökerrosta. Tärkeää on tuulivoimahankkeissa tapauskohtaisesti tarkastella alueen kulttuuriympäristöä ja arvottaa maisemaa suhteessa tuulivoimaloihin.

Ympäristöministeriön (2006) raportin mukaan: ”Tuulivoimalaitoksen näkyvyyteen vaikuttavat ilman selkeys ja valo-olosuhteet sekä ympäröivän maisematilan ominaisuuksiin liittyvät tekijät, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus. Lisäksi näkyvyyteen vaikuttavat voimalan ulkomuotoon, kuten korkeuteen ja rakenteiden kokoon sekä värikyseen, liittyvät tekijät. Voimaloiden lukumäärä ja sijainti, useamman voimalan ryhmissä ryhmän laajuus ja peittävyys näkökentässä vaikuttavat oleellisesti voimaloiden näkyvyyteen. Yleistäen voi todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän.” (Ympäristöministeriö, 2006)



Kuva 33. Tuulivoimaloiden näkyminen ja vaikutusten merkittävyys eri etäisyyksillä. © Ramboll Finland Oy.

### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset ovat paikallisia, kohdistuen tieverkon muutostarpeisiin sekä tuulivoimalayksiköiden ja tarvittavien sähkönsiirron lähialueiden muutostöihin, mm. metsänraivaukseen. Rakentamisaikaiset nosturit saattavat näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta tämä vaikutus on tilapäinen. Huoltoteiden vaikutukset maisemassa ovat pysyviä koko tuulivoimalan toiminnan ajan, mutta nostoalueelta poistettu kasvillisuus palautuu ajan myötä. Rakennustyöt suoritetaan siten, ettei muinaisjäännöksiä vaaranneta.

Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimaloiden maisemavaikutukset on mahdollista todeta. Alueen asukkaiden ja kulkijoiden kokemus voimaloista mahdollistuu täysin vasta rakennusvaiheen loppupuolella, ja kokemus voi poiketa aiemmista arvioista.

### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden merkittävimmät ja laajimmat vaikutukset koskevat maisemakuvaa. Lähialueiden (0-3 km) asukkaiden ja kulttuuriympäristöjen kannalta maisemavaikutus on tuulivoiman osalta ehkä merkittävin vaikutus. Tuulivoimaloiden lisäksi maisemavaikutuksia voi aiheutua sähkönsiirtoon tarvittavista rakenteista (eniten voimajohdoista), tiestön muutostarpeista sekä muista mahdollisista rakenteista.

Tuulivoimalan vaikutus maisemaan riippuu monesta tekijästä, mm.:

- voimaloiden määrä ja ryhmittely, koko ja rakenne -> vaikutuksen laajuus
- maisemarakenne ja topografia: selänteet ja laaksot -> maaston muodot voivat lieventää tai korostaa vaikutuksia
- maisematilan luonne/suljettu tai avoin maisema -> suljetun maisematilan puusto voi lieventää vaikutuksia
- mitä koskemattomampi ja autenttisempi tai historiallisempi maiseman luonne on, sitä suurempi ristiriita voi olla tuulivoimalan ja maiseman välillä (maiseman identiteetti muuttuu ja historiallisia elementtejä sisältävään maisemaan tulee vieraan ajanjakson kohteita)
- mittakaavaltaan suuripiirteinen luonnonmaisema saattaa ottaa helpommin vastaan uusia elementtejä kuin pienipiirteisempi ja moderneja rakennuksia tai teknisiä rakenteita jo sisältävä maisema
- vaikutuksen suuruus riippuu myös siitä, kuinka isoon joukkoon maisematilassa oleskelevia ihmisiä vaikutus kohdistuu, ja onko maisemalla erityisiä merkityksiä katsojille

91 (118)

- maatalousmaisemaa pidetään yleisesti suotuisana tuulivoimaloiden sijoittamisalueena, toisaalta kulttuurimaisema-alueiden toivotaan säilyvän muuttumattomina
- ympäristössä olemassa olevat muut korkeat rakennukset tai rakennelmat vaikuttavat visuaaliseen kokemukseen. Esimerkiksi tuulivoimala ei kiinnitä niin paljon huomiota, kun näkökentässä on teknisiä mastoja, voimalinjoja, vesitorneja tai muita tuulivoimalueita. Toisaalta taas maisematilassa tärkeät, kylien sijaintia osoittavat kirkkornit jäävät helposti alistettuun asemaan tuulivoimalueiden ympäristössä.

Valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurimaisema-alueita pidetään sopimattomina tuulivoimaloille. Muuten yleisesti katsotaan, että ei ole mahdollista määritellä etukäteen, millaiseen maisemaan tuulivoimalat sopivat. Vaikutukset lähialueille riippuvat monesta tekijästä, ja vaikutusten voimakkuus on riippuvainen vastaanottajan subjektiivisesta näkemyksestä tuulivoimaloista ja niiden merkityksestä omalle kotimaisemalleen. Tuulivoimalat voivat myös tuoda maisemalle lisäarvoa.

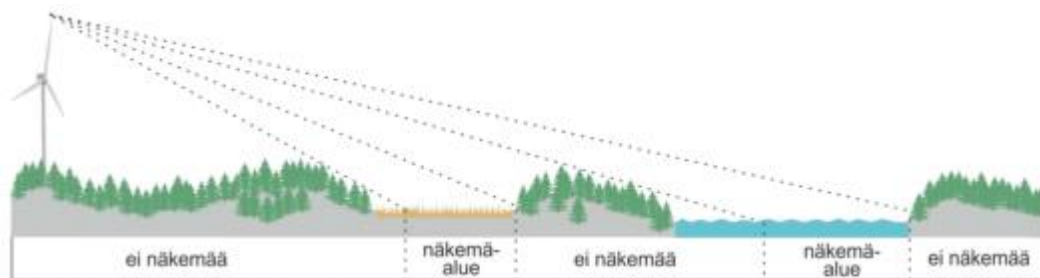
Alueen virkistyskäytössä, kuten metsästyksessä, marjastuksessa ja sienestyksessä, näkyvyys voi olla merkittävä tekijä virkistyskäytön mielekkyyden kannalta. Virkistysalueiden käyttäjät hakeutuvat mielellään luonnontilaiseen ympäristöön, ja tätä kokemusta lähelle sijoittuvat tuulivoimalat voivat heikentää. Virkistyskäyttö tuulivoimalan lähialueilla tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on hyvin paikallista. Tuulivoimaloiden lähialueille tulee maisemavaikutuksia lähinnä puuston raivaamisesta.

Etäisyys on merkittävä tekijä, kun tarkastellaan maisemavaikutusten luonnetta. Isoneva II -hanke sisältää 6 voimalaa, joiden napakorkeus on noin 150 m ja roottorin halkaisija n. 155 m. Tällöin tuulivoimala voisi maksimissaan nousta noin 230 metrin korkeuteen. Koska ympäröivät metsät ovat tätä matalampia, näkyvät tuulivoimalat maisemassa. Lisäksi tuulivoimaloiden lapojen liike saa silmän havainnoimaan ne herkemmin kuin kiinteään, liikkumattoman kohteen myös näkökentän rajalla. Ruotsalaisen lähteen mukaan tuulivoimala on maisemaa hallitseva elementti, jos näkymä on avoin ja ilma selkeä, 10 kertaa napakorkeutensa etäisyydelle ulottuvalla alueella, eli tässä hankkeessa maksimissaan (10 x 150 = 1500 m). Samaisen lähteen mukaan tuulivoimala näkyy 400 kertaa napakorkeutensa etäisyydelle (eli tässä hankkeessa maksimissaan 400 x 150 m = 60 km), mutta käytännössä näkyvyys loppuu viimeistään 30 km:n etäisyydessä (*Tuulivoimalat ja maisema*. Weckman, 2006)

### **Näkyvyysanalyysi**

Tässä hankkeessa on arvioitu tuulivoimaloiden näkymistä maisemassa myös näkyvyysanalyysin avulla. Näkyvyysanalyysi antaa suuntaa-antavan arvion siitä, mille alueille suunnitellut tuulivoimalat näkyvät. Analyysi huomioi metsän tuoman näköesteen näkökentässä,

samoin maastonmuotojen vaikutuksen näkyvyyteen. Näkyvyysanalyysi ei huomioi esim. pilvisyyden tai sumun vaikutusta näkökenttään tai rakennusten tuomaa näköestettä, todellisuudessa voimaloiden näkyvyys voi siis olla heikompi. Kuvissa on erikseen huomioitu lapakorkeus eli tuulivoimalan korkeimman kohdan näkyvyys sekä tuulivoimalan napakorkeus eli lentoestevalojen näkyvyys. Napakorkeudelta tehdyt analyysit pitävät siis sisällään myös lapakorkeuden näkymän.



*Kaaviokuva näkemäanalyysistä. Analyysissä pyritään havainnollistamaan, missä ovat ne alueet, joilla normaalilta katselukorkeudelta tarkasteltaessa esimerkinomaisesti sijoitetut tuulivoimalat näkyisivät.*

*Kuva 34. Kaaviokuva näkyvyysanalyysistä. (Etelä-Savon maakuntaliitto, 2012).*

Siikajoella maastonmuodot ovat loivia, joten niiden näkymiä katkaiseva vaikutus on vähäinen. Sen sijaan peitteisyys (metsäisyys) on merkittävää, ja suljetut metsät sekä niiden reuna-alueet muodostavat näköesteen alueella. Tiivis metsäpeite heikentää näkyvyyttä ja näkyvyys vaihtelee täten myös vuodenajoittain puuston peiton (lehtisyys, havuisuus, lumisuus) mukaan.

Siikajoen Isoneva II tuulivoimalat ollaan sijoittamassa alueelle, jonka itäpuolella on asumatonta metsää ja suota. Merkittäviä näkymiä tulee sen sijaan Siikajokivarteen, jossa on runsaasti perinteistä maatalousvaltaista asumista sekä arvokkaita maisema-alueita ja kulttuuriympäristön kannalta merkittäviä kohteita. Maatalousmaisemaa pidetään yleensä hyvänä tuulivoimaloiden sijoittamisalueena. Alueen arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat historiallisesti kerrostuneita, ja tuulivoimalat tuovat maisemaan yhden uuden kerroksen. Tuulivoimalat voivat kuitenkin olla ongelma tilanteessa, jossa ne alkavat alistaa tai hallita maisemakuvaa ja sen merkittäviä elementtejä. Kulttuurimaiseman arvokkaat ominaispiirteet voivat mitätöityä ja maiseman historiallinen tunnelma kadota.

Isoneva II -hankkeen ympäristöön on kuitenkin suunnitteilla myös useita muita tuulivoimahankkeita, jotka toteutuessaan muokkaavat maisemaa voimakkaasti. Tällöin suhteellisen pienen ja muiden tuulivoima-alueiden väliin sijoittuvan Isoneva II hankkeen vaikutus

ei ole kovin suuri tai ratkaiseva maisemakokonaisuuden kannalta. Vaikutuksen merkittävyyttä voi tulkita näkyvyysanalyysistä ja havainnekuvista.

Näkyvyysanalyysin perusteella Isoneva II -hankkeen tuulivoimalat tulevat näkymään lähi-vaikutusalueella (alle 5 kilometriä) hankealueen läheisille pelloille sekä jokivarteen avoimille alueille, myös Revonlahden taajaman pohjoisosiin. Tuulivoimalat näkyvät kaukomaisemassa (5-20 km) laajalla alueella silloin, kun puusto ei tee näkymäestettä. Tällaisia alueita on asutuksen osalta peltojen vierellä, luonnonmaisemassa suoalueilla. Näkyvyyttä tulee myös merialueelle, mutta tämä merkitys on vähäinen johtuen etäisyydestä (yli 10 km). Näkyvyyden merkitykseen vaikuttaa läheisten alueiden tuulivoimahankkeiden toteutuminen: mikäli muutkin hankkeet toteutuvat, Isoneva II-voimaloiden merkitys maisemakuvassa jää pieneksi.

Jokivarren peltojen kohdalla näkymäalueilla ei alle 2 km etäisyydellä kaavailuista tuulivoimaloista ole asutusta. Noin 2 - 2,5 km etäisyydellä voimaloista sijaitsee noin 14 asuinrakennusta ja noin 9 loma-asuntoa. Kauempana lähimaisema-alueella, noin 2,5 - 5 km etäisyydellä esitetyistä voimaloista, näkymäalueilla sijaitsee Revonlahden suunnalla noin 50 asuinrakennusta (valtaosa näistä arvokkaalla kulttuurimaisema-alueella, yli 3 km etäisyydellä) ja Siikajoen alajuoksun suunnalla noin 23 asuinrakennusta (valtaosa näistä arvokkaalla kulttuurimaisema-alueella, yli 3 km etäisyydellä).

Revonlahden kylän tiheimmin rakennetut alueet vt 8 eteläpuolella ja Siikajoen alajuoksun kylät Siikajoenkylä mukaan lukien jäävät kaukomaisema-alueelle yli 5 km etäisyydelle Isoneva II tuulivoimaloista. Myös Revonlahden kylän Siikajoen itäpuolinen Lahtirannan alue valtatie 8 lähiympäristössä jää noin 5 km etäisyydelle voimaloista. Maakunnallisesti merkittävät kulttuurimaisema-alueet ulottuvat osittain lähimaisema-alueelle, ei kuitenkaan alle 2 km etäisyydelle tuulivoimaloista.

Tuulivoimaloiden kirkkaat varoitusvalot voivat näkyä yöllä laajoille alueille. Suomessa yli 150 metrin tuulivoimaloihin (lapakorkeus) on yöllä käytettävä B-tyyppin suuritehoista (2 000 cd) vilkkuvaa valkoista tai keskitehoista (2 000 cd) B-tyyppin vilkkuvaa punaista tai keskitehoista (2 000 cd) C-tyyppin kiinteää punaista valoa konehuoneen päällä. Tuulivoimapuiston sisällä valot voivat olla pienempitehoisia. Isonevan alueella valaistuksen merkitys maisemaan pimeällä on merkittävä, sillä alueella ei muuten ole suuria valonlähteitä. Asutus on sijoittunut sen verran pieniin yksiköihin, että kylien muu valaistus ei peitä yövalaistuksen näkymistä.

Tuulivoimaloiden varoitusvalojen tulisi näkyä riittävän hyvin lentokoneille ja muihin ilmaaluksille, mutta valot eivät kuitenkaan saisi olla maisemassa liian hallitsevia tai välkkeel-



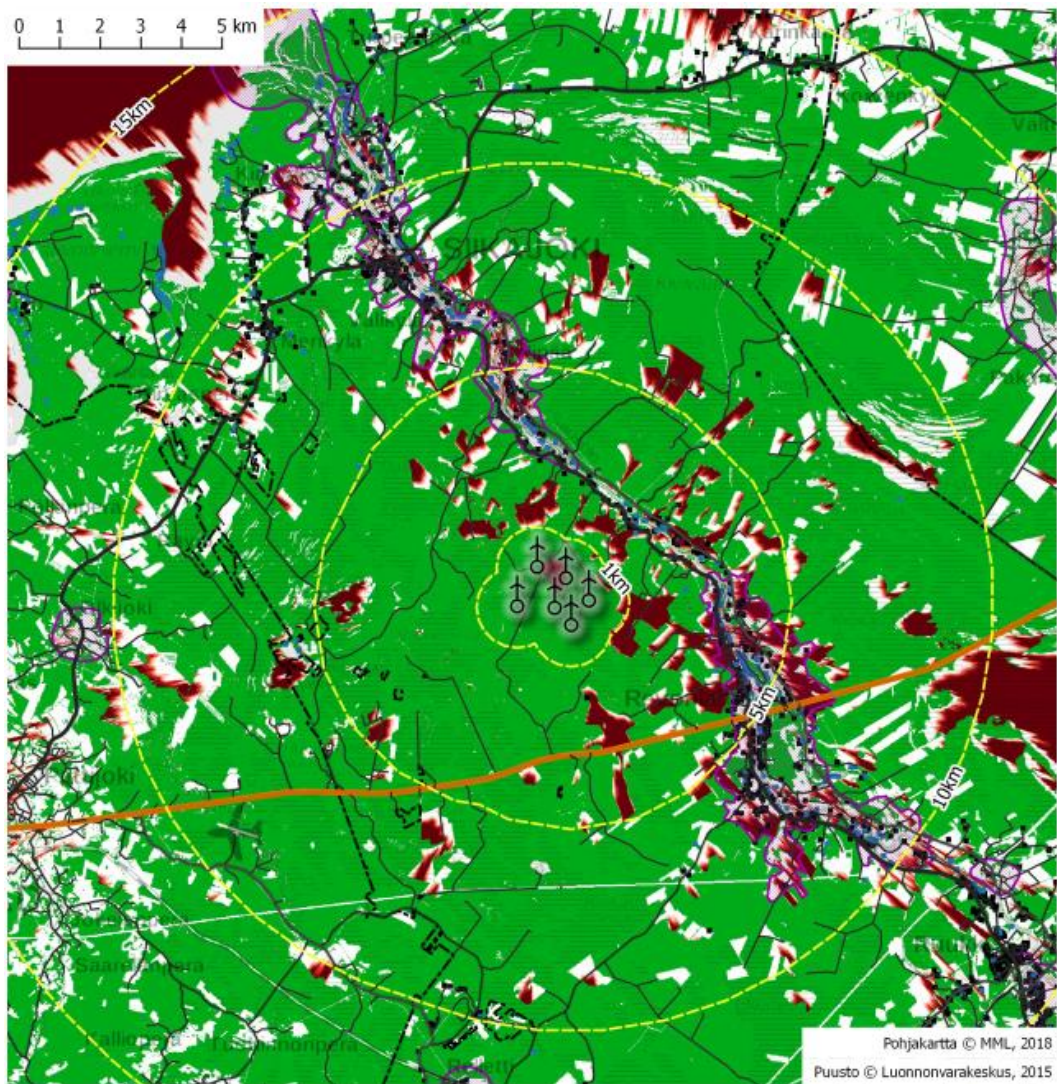
lään häiritseviä. Lentoturvallisuuteen vilkkuvat valot ovat parhaimmat, mutta maan pinnalla ne voidaan kokea häiritsevimmiksi (Lyytimäki ja Rinne, 2013). Suomessa Perämeren tuulivoimala-alueilla valojen voimakkuutta vähennettiin, kun niiden kirkkaus koettiin lähiympäristön asutuksen suhteen häiritseväksi. Tuulivoimaloiden valaistuksella voi olla myös myönteinen vaikutus, kun ne myös pimeässä toimivat maamerkkeinä ja auttavat hahmottamaan suuntaa ja sijaintia.

Myös lentoestevalot näkyvät lähes samalla alueella jolle lavatkin näkyvät, koska alueella ei ole näkymiä peittäviä maastonmuotoja. Metsänreunojen peittävä vaikutus on vain hie-  
man suurempi kuin lapoljen näkyvyyttä tarkasteltaessa.

Näkyvyysanalyysikarttoja voidaan laatia myös niin, että mukana ei ole metsän peitteisyys-  
vaikutusta, mikä kuvaisi teoreettista tilannetta, jossa kaikki metsä kaadetaan. Maaston  
tasaisuudesta johtuen tuulivoimalat näkyisivät lähes esteettä niin kauas kuin ihmissilmä  
ne erottaa.

Tulevaisuuden metsänhakuista lähialueella ei ole tietoa. Isoneva II hankealueen ympä-  
rillä maanomistus on jakaantunut hyvin monille maanomistajille, jotka tuskin samaan ai-  
kaan avohakkaavat metsänsä. Tällaisten teoreettisten tilanteiden selvittäminen ei ole ko-  
vin hedelmällistä, mutta se osoittaa kuinka tärkeä merkitys varttuneen metsän peittovai-  
kutuksella on, varsinkin silloin kun metsä sijaitsee häiriintyvän kohteen lähellä. Erityisesti  
asutuksen viereisten peltojen reunapuusto kannattaisi säilyttää mahdollisimman ehjänä  
peittovaikutuksen saavuttamiseksi.

Metsien peittovaikutuksella on suuri merkitys topografialtaan tasaisilla seuduilla. Maas-  
tomuotojen katvevaikutus näkyy lähinnä Pattijoki – Kopsa – Paavola –alueen eteläpuolella  
sekä harjualueiden katvevaikutuksena Karinkannan suunnalla ja Lumijoki – Liminka välillä.

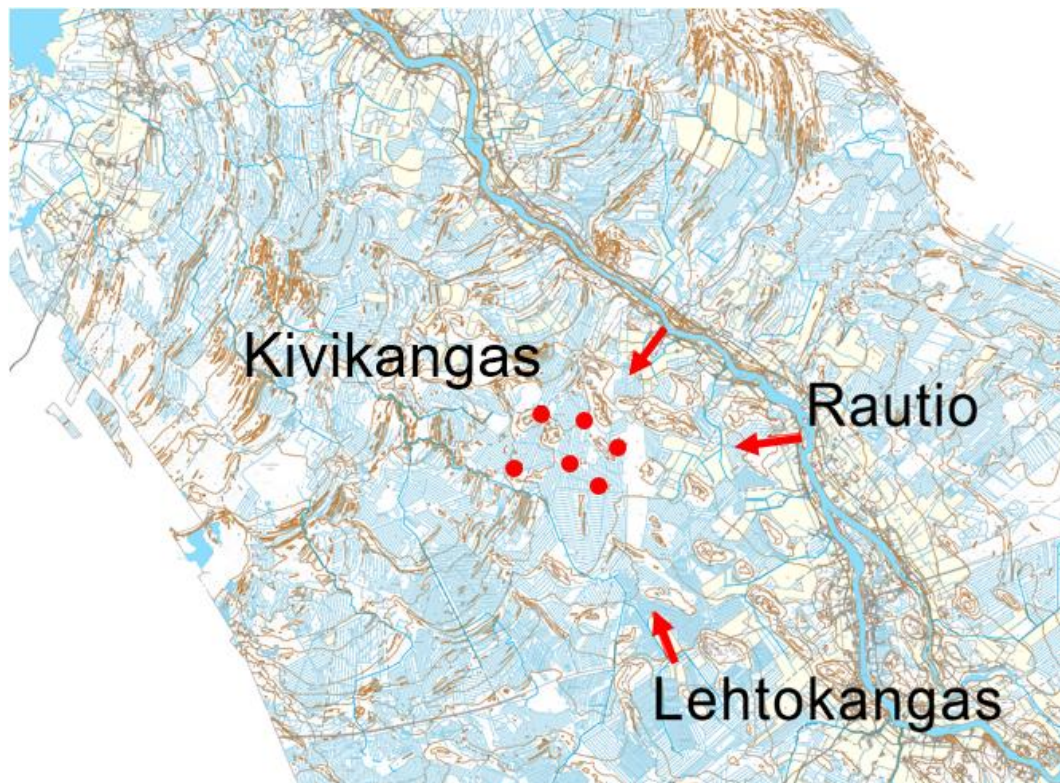


- |   |  |   |
|---|--|---|
|  | Tuulivoimala (korkeus 230m)  | <b>Näkyvyysalueet</b>   |
|  | Kulttuuriympäristö tai maiseman kannalta arvokas maisema-alue (ma) |  Voimalat eivät näy          |
|  | Vapaa-ajan asuminen  |  näkyy 1 voimala             |
|  | Pysyväisasuminen   |  2                           |
|  | Kuntaraja  |  3                           |
|   |  |  4                           |
|   |  |  5                           |
|   |  |  6 (kaikki voimalat näkyvät) |
|   |  |  Sulkeutuneet metsät (LUKE)  |
|   |  | (voimalat eivät näy / heikko näkyvyys)  |

Kuva 35. Näkyvyysanalyysi, kun voimaloiden maksimikorkeus on 230 metriä. Metsän peitteisyys on huomioitu.

### Havainnekuvat

Laaditut valokuvasovitteet havainnollistavat tuulivoimaloiden näkyvyyttä ja muutosta maisemassa, kun voimalat ovat toteutuneet. Havainnekuvat on laadittu Kivikankaan (Siikajoen suun maisema-alueen), Lehtokankaan (valtatie 8) ja Raution (Revonlahden kulttuurimaisema-alueen) suunnista, mistä maisemavaikutukset lähtötietojen perusteella arvioitiin suurimmiksi. Kuvassovitteista aistii hyvin myös maiseman nykytilanteen.



Kuva 36. Valokuvasovitteiden kuvauspaikat.

Valokuvassovitteiden paikat on valittu peltoaukeiden kohdalta niin, että ne kuvastavat tuulivoimaloiden näkymistä valtatieltä 8 ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaalta Revonlahti – Siikajoki tieltä asutuksen suunnasta tarkasteltuna. Tuulivoimaloiden likimääräinen sijainti on esitetty kuvassa punaisilla ympyröillä.

Revonlahden kulttuurimaisema-alueeseen sisältyvistä kulttuurihistoriaikohteista ehkä merkittävin on Raution eteläpuolella jokihaarojen välisellä alueella vt 8 tuntumassa sijaitseva maakunnallisesti arvokas Revonlahden kirkko ja kirkkotarha. Siikajoen suun kulttuurimaisema-alueella pohjoisen suunnalla sijaitseva merkittävä kohde on Nikolan umpipiha.



Nämä kohteet kuitenkin sijaitsevat kaukomaisema-alueella, suhteellisen etäällä tuulivoimaloista, jotka eivät enää näistä tärkeistä kohteista tarkasteltuna kohoa huomattavan korkealle tai maisemassa hallitsevaan asemaan. Lisäksi välissä on muita rakennettuja kohteita.



*Kuva 37. Näkymä Kivikankaan suunnasta Siikajoen ja Revonlahden väliseltä tieltä. (Polttoväli 26 mm, etäisyys lähimpään tuulivoimalaan noin 2,5 km, kuvauspaikan likimääräinen sijainti esitetty edellä olevassa kartassa. Sweco Ympäristö Oy, 2015).*

Kivikankaan suunnalta tuulivoimalat näkyvät hyvin hentoisesti metsän latvusten ja peltoaukean ylittävän sähkölinjan välisessä kapeassa raossa.



*Kuva 38. Näkymä Raution suunnasta Siikajoen eteläpuolelta, Siikajoen ja Revonlahden väliseltä tieltä. (Polttoväli 29 mm, etäisyys lähimpään tuulivoimalaan hieman yli 3 km, kuvauspaikan sijainti esitetty edellä olevassa kartassa. Sweco Ympäristö Oy, 2015)*

Raution suunnasta tarkasteltuna tuulivoimaloiden napakorkeus on hieman metsänlatvuston yläpuolella.

Metsän peitteisyyden ja n. 2,2 km etäisyyden vuoksi tuulivoimalat eivät merkittävästi näy tieltä Kivikankaan suunnasta. Samoin Siikajoen suun kulttuurimaisema-alueelta 2,4 km etäisyydeltä lähimmästä voimalasta, näkyminen on hyvin katkonaista.

Alueen asutus on harvaa ja sijaitsee kulttuurimaisema-alueen ulkopuolellakin lähimmillään tien varressa hieman yli 2 km etäisyydellä voimaloista. Pelto- ja metsäkuviot ovat alueella hyvin vaihtelevia ja metsä peittää paikoitellen näkymät voimaloiden suuntaan. Vaikutusta voi tältä tiejaksolta tarkasteltuna pitää suhteellisen vähäisenä, korkeintaan hyvin paikoittain kohtalaisina.

Etäisyys pohjoisempaa Siikajoen ja Revonlahden väliseltä tieltä tiiviimmiltä kyläalueilta kasvaa jo niin suureksi, että Kivikankaan suunnan havainnekuvien perusteella voi sanoa,



että vaikutukset ovat erittäin vähäiset tai vähäiset. Tämä koskee myös Siikajoenkylän valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita kohteita, sekä näkymiä vanhalta Pohjanmaan rantatieltä.

Raution ja Revolahden kylän suunnalla asutusta on selkeästi enemmän. Keskeiset alueen osat ovat kulttuurimaisemana maakunnallisesti merkittäviä. Vaikutusta kulttuurimaisemaan ja lähimpiin kohteisiin voi Raution suunnalla pitää korkeintaan kohtalaisena, koska etäisyys kulttuurimaisema-alueeseen on tien varressa noin 2,9 km tai enemmän ja metsäsaarekkeiselle peltoalueellekin noin 2 km. Asutus sijaitsee noin 2,9 km etäisyydellä tai kauempana. Paikoitellen vaikutusta asunnoista katsottuna saattaa lieventää lähelle tietä ja asuntoja ulottuva puusto.

Tämän hankkeen osalta vaikutuksia lieventävänä ja hämäävänä voi pitää myös sitä, että lähialueille tultaneen toteuttamaan muita tuulivoimala-alueita, jotka osittain peittävät Isoneva II –voimaloita ja muuttavat kaukomaisema-alueen luonteen.

#### **Valtatien 8 ja Raahen suunta**

Valtatieltä 8 Lehtokankaan suunnasta tuulivoimalat näkyvät hyvin, mutta ohiajavaa autoilijaa ajatellen voimalat eivät osu näkökenttään, ellei niitä tietoisesti osaa katsoa juuri avoimen peltoalueen kohdalta. Luultavasti autoa ajava ei näe kunnolla juuri näitä voimaloita, ainakaan jos niiden ja vt 8 väliin toteutetaan toiseen tuulivoimapuistoon sisältyviä tuulivoimaloita.

Valtatien 8 suunnalla ei ole herkkiä kohteita, edellä esiteltyä Revonlahden kylää lukuun ottamatta, joten vaikutusta voi pitää suhteellisen vähäisenä.

Valtatieltä 8 etelän suuntaan sijaitsevat Pattijoen kirkonkylä ja Raahen kaupunkikeskusta noin 13-18 km etäisyydellä sekä lähimpänä maakunnallisesti arvokas Relletin aseman alue, joka kuitenkin sijaitsee yli 10 km etäisyydellä. Relletin peltoaukeat ovat pieniä, joten näkymät Isonevan suuntaan ovat hyvin rajoittuneita, ja haitallisia maisemavaikutuksia ei ole. Samoin Pattijoelta Siikajoenkylän suuntaan sijaitsevan Olkijoen kylän kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet ovat yli 10 km etäisyydellä ja näkymät ovat yhtä isompaa peltoaukeaa lukuun ottamatta puuston rajoittamat. Raahen ja Pattijoki ovat niin etäällä, ettei vaikutuksia käytännössä ole.



*Kuva 39. Näkymä Lehtokankaan suunnasta valtatieltä 8. (Polttoväli 29 mm, etäisyys lähimpään tuulivoimalaan hieman alle 3 km, kuvauspaikan sijainti esitetty edellä olevassa kartassa. Sweco Ympäristö Oy, 2015)*

Lehtokankaan suunnasta tarkasteltuna pitkä peltoaukea avaa tällä kohdalla lähes esteetön näkymän tuulivoimaloiden suuntaan. Lehtokankaan suunnasta valtatieltä 8 tarkasteltuna maiseman laatu muuttuu voimakkaasti yhteisvaikutuksena muiden hankkeiden kanssa. Lähiympäristöön suunnitellaan mm. laajaa Kangastuulen tuulivoimalapuistoa, jonka voimaloista kolme sijoittuisi keskeisesti tähän näkymään, Isoneva II-alueen ja valtatie 8 väliselle alueelle. Katselualueella tai sen tuntumassa ei valtatievarressa ole asutusta, eikä rakennetun ympäristön tai maiseman arvokkaita kohteita, mistä johtuen maisemavaikutus tällä alueella on suhteellisen vähäinen.



*Kuva 40. Näkymä edellisen kuvan kanssa samalta kohdalta Lehtokankaan suunnasta valtatieltä 8. Polttoväli 50 mm vastaa edellistä kuvaa paremmin sitä mitä ihminen näkee. (Polttoväli 50 mm, etäisyys lähimpään tuulivoimalaan hieman alle 3 km. Sweco Ympäristö Oy, 2015).*

Tuulivoimaloiden sähkönsiirtoa varten rakennettavilla voimajohdoilla voisi olla iso vaikutus lähimaisemaan. Tässä hankkeessa sähkönsiirto sähköasemalle toteutetaan kuitenkin maakaapelointina, joten pysyvää maisemavaikutusta ei ole. Tuulivoimalta vaativat lisäksi huoltoteitä, mikä tarkoittaa olevan metsäautotieverkoston laajentamista ja muokkaamista, mm. teiden leventämistä. Tiestön vaikutukset ovat paikallisia, ja näkyvyys metsäisessä maastossa on vähäistä.

Myös tuulivoimaloiden välke saattaisi häiritä asukkaita ja kulttuurimaiseman kokemista. Asiaa on analysoitu yhteisvälkemallinnuksella, joka käsittää kaikki lähialueelle kaavailut tuulivoimapuistot.

Isoneva II tuulivoimahankkeen lisäksi alueen ympäristöön suunnitellaan useita muita tuulivoima-alueita, joiden toteutuessa nykyiset metsämaisemat muuttuvat suurimittakaavaisiksi energiantuotannon alueiksi. Maiseman hierarkia muuttuu, kun nykyisten rakennettujen ympäristöjen merkitys maisemassa vähenee tuulivoimaloiden hallitessa laajaa aluetta.

### **Yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa**

Siikajoen alueille 30 km säteellä on kaavailtu tai ollaan suunnittelemassa useita tuulivoimahankkeita johtuen mm. alueen hyvistä tuuliolosuhteista. Mikäli alueelle rakentuu useampia tuulivoimaloiden alueita, tulee koko suurmaisema muuttumaan. Tämän johdosta yksittäisen pienehkön hankkeen vaikutukset jäävät pienemmiksi, koska koko suuralueen luonne muuttuu.

Tästä laajalla alueella tapahtuvasta muutoksesta johtuen pelkän Isoneva II hankkeen kuuden voimalan vaikutus on maisemakokonaisuuden kannalta suhteellisen vähäinen. Toisaalta suuralueen luonteen muutos ei tietenkään muuta vaikutuksia esimerkiksi hankkeen lähialueiden asukkaisiin.

Tuulivoimaloiden yhteisvaikutus on näkyvyyden osalta luonnollisesti suurempi kuin yhden hankkeen vaikutus. Isoneva II arvioitavien voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 230 metriä (napakorkeus noin 150 m ja roottorin halkaisija n.155 m).

Muut lähiseudun tuulivoimahankkeet:

- Kangastuuli: tornin korkeus noin 160 metriä ja roottorin halkaisija noin 140 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on enintään 230 metriä. Voimaloita 33 kpl.
- Karhukangas: Arvioitavien tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus enintään 230 metriä. Voimaloita 16 kpl.
- Navettakangas: Kokonaiskorkeus 200 m. Voimaloita 8 kpl.
- Vartinoja I: kokonaiskorkeus 182,5 m. Voimaloita 9 kpl.
- Vartinoja II: kokonaiskorkeus -220 m. Voimaloita 4 kpl.
- Isoneva I: kokonaiskorkeus 210 m ja roottorin halkaisija noin 150 metriä, Voimaloita 23 kpl.

Näistä hankkeista merkittäviä ovat erityisesti Kangastuuli ja Isoneva I, joiden vapaaksi jättämään ”koloon” Isoneva II hanke sijoittuu, ja joiden voimaloiden kokonaiskorkeus on

suurin piirtein sama, kuin Isoneva II hankkeen voimaloiden korkeus. Isoneva II alueen vaikutukset lisäävät mahdollisia yhteisvaikutuksia lähinnä Siikajokivarren asutuilla alueilla. Yhteisvaikutuksia tarkastellaan tässä luvussa nimenomaan kyseisellä osa-alueella.



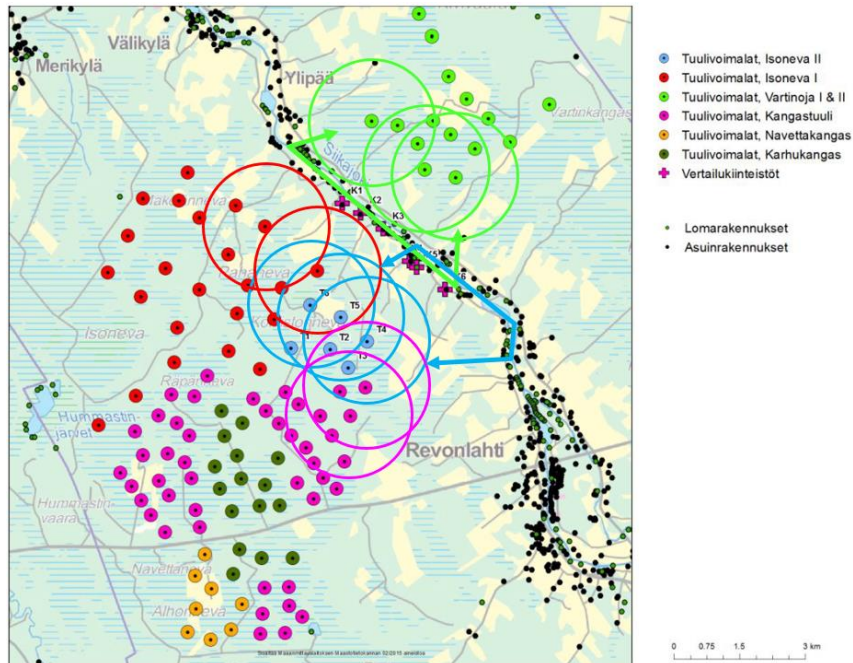
*Kuva 41. Havainnekuva Lahtirannan peltoalueelta valtatie 8 varrelta. Navettakankaan, Karhukan- kaan, Kangastuulen, Hummastinvaaran, Isonevan ja Vartinojan tuulivoimahankkeet. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan 6 km. (Suomen Hyötytuuli Oy, Siikajoen tuulivoimahankkeiden yhteisvai- kutukset, Ramboll, 2016)*



*Kuva 42. Havainnekuva Lahtirannan peltoalueelta valtatie 8 varrelta. Navettakankaan, Karhukan- kaan, Kangastuulen, Hummastinvaaran, Isonevan ja Vartinojan tuulivoimahankkeet. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan 6 km. (Suomen Hyötytuuli Oy, Siikajoen tuulivoimahankkeiden yhteisvai- kutukset, Ramboll, 2016)*

Lisää havainnekuvia on kaavaselostuksen liitteenä.





Kuva 43. Isonewa II –hankkeen maisemassa näkyvät vireillä olevat tuulivoimahankkeet ja niiden hallitsevuus Siikajokivarren maisemassa. Lähimpänä häiriintyviä kohteita sijaisevien voimaloiden ympärille on piirretty 1,5 km puskurivyöhykkeet etäisyyksiä havainnollistamaan. Jokivarressa vain Mutkala – Arola välisellä jaksolla lännen ja Ahola – Arola välisellä jaksolla koillisen suuntaan tarkastellen Isonewa II –hankkeen vaikuttavuus maisemakuvaan on muita hankkeita suurempi. (Karttapohja Numerola Oy, 2015).

Isonewa II hankkeen ja Siikajoenkylän ja Siikajoensuun maisema-alueen välille olisi hankkeiden toteutuessa tulossa useita tuulivoimaloita, samoin kuin valtatie 8 ja hankealueen väliinkin. Isonewa I tuulivoimala-alue peittää Isonewa II alueen Siikajokivarresta pohjoisen ja koillisen suunnilta tarkasteltuna. Kaakosta Revonlahden suunnalta katsottuna Kangastuulen tuulivoimala-alueesta näkyy Revonlahden kylälle ja valtatielle 8 laajojen peltoaukeiden kohdalla jopa 37-45 vaihtelevalla tavalla näkyvää voimalaa (Ramboll 2015). Kangastuulen lähimmät voimat ovat suurin piirtein samalla etäisyydellä jokivarresta, kuin Isonewa II voimat T3 (nro 31) ja T4 (nro 28). Vain suhteellisen lyhyellä Siikajokivarren Mutkala – Arola –välisellä osuudella Isonewa II hankealueen voimat sijaitsevat yhtä lähellä tai lähempänä häiriintyvistä kohteista kuin Siikajoen länsipuolen Isonewa I ja Kangastuulen tuulivoima-alueiden voimat. Siikajoen itäpuolen Vartioja I ja II alueiden tuulivoimat sijaitsevat puolestaan Isonewa II hankkeeseen verraten yhtä lähellä tai lähempänä häiriintyviä kohteita noin välillä Yli-Kurola – Pöyryn voimala.

Paikoillaan olevat valaisemattomat kohteet eivät samalla tavalla kiinnitä katsetta kuin liikkuvat ja lentoestevaloilla varustetut tuulivoimalat, jotka suorastaan houkuttelevat katsomaan kohti. Tästä aiheutuu vaihtelevan tasoista häiritsevää levottomuutta hankkeiden yhteisvaikutuksena laajalle osalle Siikajokilaakson maisemaa. Katsojan huomio kiinnittyy horisontissa tai lähempänä maisemassa liikkuviin tuulivoimaloiden roottoreihin eikä siihen, mitä oikeasti haluaisi maisemassa seurata ja havainnoida - kuten kaunista maisemaa, luonto- ja kulttuurikohteita, ihmisiä ja eläimiä, auringonlaskuja ym. positiivisia näkymiä. Yhteisvaikutuksena voi olla, ettei laajojen tuulivoima-alueiden ympäristöstä enää löydy riittävästi rauhallisia luonnon- tai kulttuurimaiseman katselusektoreita. Tätä yhteisvaikutusta voitaneen pitää muuhun maisemavaikutukseen verrattuna kohtalaisena, mutta Iso-neva II hankkeen vaikutuksen osuutta yhteisvaikutukseen erittäin vähäisenä.

Jonkin verran lisää sekavuutta maisemakuvassa saattaa aiheutua myös tuulivoima-alueiden erityyppisistä valoista, voimalakorkeuksista, pyörimistahdistista tai vastaavista ominaisuuksista johtuen.

#### **Asenteiden vaikutukset ja epävarmuustekijät**

Asenteet muokkaavat jossakin määrin tapaamme katsoa ympäristöä; voimme puhua ekologisesta estetiikasta silloin, jos kokemamme myönteiset ympäristövaikutukset muuttavat myös visuaalista kokemustamme esimerkiksi tuulivoimaloita kohtaan esteettisesti positiiviseksi. Toisaalta myös keskustelu suurten investoroiden ja ulkomaisen suurpääoman käsiin päätyvistä tuulivoimapuistoista, tuulivoiman takuuhinnoittelusta, suurten toimijoiden energiahinnoittelusta yleensäkin ja kansallisen päätöksenteon ulkopuolelle siirtyvästä energiapolitiikasta saattaa vaikuttaa päinvastaisesti.

Myös uusiutuvien energiamuotojen ja kulttuuriympäristöjen suhteeseen on alettu suhtautua avoimemmin; on suojeltava merkittävien kulttuuriympäristöjen ominaispiirteitä, mutta kulttuuriympäristöt eivät ole alueita, joilla ei voi tehdä mitään. Uutta kulttuuriympäristöä tai kulttuuriympäristön kerrosta ei synny kuin uutta rakentamalla.

Maisema muuttuu jatkuvasti. Muun muassa maaseudun avoimet peltoaukeat pusikoituvat, jos peltoja ei enää viljellä tai laidunneta.

### **8.8 Vaikutukset muinaismuistoihin**

Voimalan nro 27 lähellä sijaitsee Jyljänkankaan röykkiö. Tuulivoimaloiden nostoalue vaatii noin 70 x 70 metrin suuruisen alueen, joka ei saa ulottua muinaisjäänneksi lähelle. Myös sähkönsiirtoon tarvittavat alueet tulee suunnitella niin, että muinaisjäänneksiin ei kajota rakentamisvaiheessa. Muut tuulivoimalat tai niiden huoltotiet eivät sijaitse lähellä muinaisjäännekohteita.

## 8.9 Vaikutukset luonnonympäristöön

Hankkeeseen on tehty ympäristövaikutusten arviointi (Sweco Ympäristö Oy 2016). Vaikutuksia alueen kasvillisuuteen, luontotyypeihin ja lajistoon, pesimä- ja muuttolinnustoon, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu tehtyjen luontoselvitysten ja olemassa olevan tiedon perusteella. Hankealueelta on keväällä-syksyllä 2015 maastokäyntein selvitetty kasvillisuus ja luontotyypit sekä kartoitettu luontodirektiivin liitteen IV lajeista liito-oravan, viitasammakon ja lepakoiden esiintyminen. Vuonna 2015 tehtyjä linnustoselvityksiä ovat pesimälinnustoselvitys, metson soidinpaikkaselvitys, päiväpetolintujen kesäseuranta ja syysmuuttoselvitys. Lisäksi on tehty lintujen törmäysmallinnus. Kaikki selvitykset on tehnyt Ahlman Group Oy. Käytetyt selvitys- ja arviointimenetelmät on kuvattu erillisissä raporteissa sekä hankkeeseen tehdyssä ympäristövaikutusten arvioinnissa (Sweco Ympäristö Oy 2016). Arvioinnissa on käytetty myös Siikajoen Vartinojan ja Isoneva I tuulipuistojen luontoselvityksiä (Ympäristötutkimus Yrjölä 2012) ja yhteisvaikutusten arvioinnissa ympäristön muiden tuulivoimahankkeisiin tehtyjä selvityksiä.

### 8.9.1 Vaikutukset kasvillisuuteen

Voimaloiden rakennuspaikoilta ja uusien teiden alueelta olemassa oleva kasvillisuus häviää. Rakentaminen pirstoo yhtenäisiä metsäalueita. Voimalapaikkojen ja teiden ympäristössä reunavaikutus lisääntyy valon määrän kasvaessa.

Hankealue on kasvillisuudeltaan hyvin vaatimatonta ja karua. Suunnitelluilta voimalapaikoilta ei selvityksissä löytynyt huomionarvoisia elinympäristöjä tai putkilokasvilajistoa. Hankealueen itäosassa on kasvillisuudeltaan arvokas vähäpuustoinen suo, joka on huomioitu voimaloiden rakennuspaikkojen sijoittelussa.

Rakentamisen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan vähentää ajoittamalla työt talviaikaan, jolloin maaston ja pintakasvillisuuden kuluminen on vähäisempää. Rakennustöissä on hyvä välttää tarpeetonta liikkumista raskailla työkoneilla rakennusalueiden ulkopuolella.

### 8.9.2 Vaikutukset eläimistöön

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamia vaikutuksia eläimistöön ovat häiriön lisääntyminen ja elinympäristöjen muuttuminen, joka voi aiheuttaa alueen välttämistä. Erityisesti häiriö voi vaikuttaa ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien, kuten karhun, ilveksen, ahman ja suden, mahdollisuuksiin käyttää aluetta elinympäristönään. Häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän pur-

kamisen aikana. Rakentamisaikainen häiriövaikutus on lyhytaikaista ja tulkittavissa metsänkäsittelytoimiin, joten sen merkityksen ei voi katsoa olevan suurta alueella, joka on tehokkaassa metsätalousskäytössä.

Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi karkottaa eläimiä ja aiheuttaa alueen välttämistä. Eläimet voivat myös tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön. Eläinten suhtautumista tuulivoima-alueisiin ei juuri ole tutkittu. Uudet tiet voivat myös helpottaa eläinten liikkumista ja tien pientareet luoda uusia ruokailupaikkoja esimerkiksi hirvälle

Hankkeen aiheuttama metsäalueiden pirstoutuminen ei juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätaloudesta hakkuineen. Ympäröivillä alueilla on samankaltaisia metsäisiä alueita, joten eläimillä on mahdollisuus liikkua alueelta toiselle, vaikka ne välttäisivätkin tuulivoimapuiston aluetta sen aiheuttaman häiriön vuoksi.

### 8.9.3 Eläimistöön liittyvät yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa

Ekologisia verkostoja laajemmin maakuntatasolla on tarkasteltu muun muassa Uudenmaalla ja Päijät-Hämeessä (Väre ja Rekola 2007, SITO 2013), Pohjois-Pohjanmaalla ei tällaista tarkastelua ole tehty. Paikallisesti ekologinen verkosto turvaa paikallisen eläimistön elinvaatimukset, kuten päivittäisen liikkumistarpeen ravinnon hankintaan tai poikasten levittäytymisen ympäristöön. Ekologiseen verkostoon laajemmin voidaan ajatella kuuluvan luonnon ydinalueita ja niiden välisiä ekologisia yhteyksiä. Luonnon ydinalueet ovat alueita, joilla on monipuolinen ekologinen laatu ja toisinaan luonnonsuojelluksen arvo, kuten luonnonsuojelualueilla ja Natura-alueilla. Ne ovat rauhallisia, yhtenäisiä ja luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä alueita, jotka voivat olla myös tavanomaisen maa- ja metsätalouden piirissä. Ekologiset yhteydet näiden alueiden välillä ylläpitävät ekologista kytkeytyneisyyttä. Ne voivat olla metsäkäytäviä, jokia, purolaaksoja tai muita alueita, jotka muodostavat leviämisteitä eliöille. (Väre ja Rekola 2007)

Hankealueen lähelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen rakentaminen voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia eläimistöön, jos eläimet karttavat tuulivoima-alueita. Alle 10 km etäisyydellä Isonneva II hankealueesta sijaitsee useita tuulivoimahankkeita. Tietävästi alueella ei ole eläinten vaellusreittejä, joita tuulivoimapuistojen rakentaminen katkoisi. Esimerkiksi hirvien käyttämät kulkureitit muuttuvat maiseman muuttuessa. Hirvet voivat välttää tuulivoima-alueita tai tottua meluun, samoin muut eläimet. Voimaloiden aiheuttaman häiriön vaikutusta nisäkkäisiin ei ole juuri tutkittu. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta suurpeitojen mahdollisuus löytää laaja häiriötön elinympäristö saattaa hieman vaikeutua. Tuulivoimapuistojen lisäksi häiriötä eläimistöön aiheuttavat mm. liikenne, asutus, metsätalous ja turvetuotanto.

#### 8.9.4 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV lajeihin

Rakentamisen aiheuttamat ympäristön muutokset voivat muuttaa tai katkaista lepakoiden käyttämiä kulkureittejä. Alueella ei havaittu lepakoiden keskittymiä tai merkittäviä ruokailupaikkoja. Törmäykset voimaloihin ovat epätodennäköisiä, koska lepakot lentävät riskikorkeuden alapuolella.

Alueella ei esiinny liito-oravaa eikä viitasammakkoa, joten hankkeella ei ole vaikutuksia lajeihin.

Rakentamisen aikainen melu, ihmistoiminta sekä metsien yhtenäisyyttä pirstovat voimala-alueiden metsänraivaukset, tiet ja sähkönsiirtolinjat heikentävät ihmistä karttavien ja laajoja yhtenäisiä metsäalueita suosivien lajien, kuten karhun, ilveksen, ahman ja suden, mahdollisuuksia käyttää aluetta elinympäristönään. Hankkeen aiheuttama metsä-alueiden pirstoutuminen ei juuri eroa alueella jo harjoitettavasta metsätalouden vaikutuksista hakkuineen.

Seuranta ja tutkimusta lisäämällä olisi mahdollista selvittää tuulivoimarakentamisen vaikutuksia suurpetoihin.

#### 8.9.5 Vaikutukset linnustoon

Hankealueella ja sen ympäristössä voimaloiden rakentamisesta aiheutuu kuljetuksen, liikenteen, maansiirtokoneiden ja muun ihmistoiminnan väliaikaista lisääntymistä. Häiriöitä linnustolle aiheuttavat melu ja elinympäristön muutoksiin liittyvät tekijät.

Liikenteen ja rakentamistoimien jälkeen voimaloiden valmistuttua linnut saattavat palata niille alueille, joilla kasvillisuus ei ole muuttunut. Palaaminen on lajikohtaista ja riippuu lajien häiriöherkkyydestä mm. voimalan käyttömelulle. Aivan voimaloiden välittömässä läheisyydessä elinympäristö muuttuu kuitenkin pysyvästi. Elinympäristön muutoksen vaikutus vaihtelee lajikohtaisesti. Voimaloiden ympärille raivattavat aukeat saattavat tuoda joillekin lajeille lisää ruokailumahdollisuuksia. Yhtenäisen metsäalan pirstoutumisen vaikutus on uhanalaistuvalla metsälinnustolle pääsääntöisesti negatiivisia.

Paikalliset linnut oppivat kiertämään tai ylittämään voimaloita, mutta varsinkin huonolla säällä törmäyksissä voi menehtyä myös paikallisia lintuja. Törmäysriski on huomattava sellaisissa tapauksissa, missä tuulivoimala sijaitsee pesäpaikan/yöpymispaikan ja ruokailualueen välissä. Tällöin linnut lentävät yleensä matalalla voimaloiden ohitse. (BirdLife Suomi 2014c)

Yleisesti ottaen lintujen törmäysvaara on melko pieni. Monissa tutkimuksissa on todettu yksittäiseen voimalaan törmäävän selvästi alle yksi lintuyksilö vuodessa. Tutkahavainnot



ovat osoittaneet, että linnut lähtevät kiertämään voimaloita ajoissa jopa yömuutolla. Tuulivoimaloiden valkoinen väri, massiivinen olemus ja potkurien pitämä melu ovat ilmeisesti ominaisuuksia, jotka auttavat lintuja välttämään törmäämistä niihin. (BirdLife Suomi 2014c)

### **Vaikutukset pesimälinnustoon**

Pesimälinnustoselvityksissä (Ahlman 2015) käytettyjä menetelmiä olivat sovellettu kartoituskenttä, linjalaskenta ja pistelaskenta. Pöllöjen esiintymistä hankealueella selvitettiin pöllökuuntelulla ja yöaktiivisia lajeja kuunneltiin lepakkoselvitysten yhteydessä. Menetelmät on kuvattu tämän tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa.

Tutkimusalueelta löydettiin yhteensä vain 45 lintulajin reviirit. Valtaosa on hyvin tavallisia pesimälajeja. Runsaslukuisia ovat metsäkirvinen, punarinta, laulurastas, pajulintu, talitiainen, peippo ja vihervarpunen. Tavallisia lajeja ovat rautiainen, pensastasku, hernekerttu, tiltalti, hippiäinen, harmaasieppo, pikkukäpylintu ja keltasirkku ja harvalukuisia pesimälajeja taivaanvuohi, lehtokurppa, metsäviklo, sepelkyyhky, käpytikka, kiuru, västäräkki, mustarastas, räkättirastas, punakylkirastas, kulorastas, lehtokerttu, kirjosiieppo, hömötiäinen, töyhtötiäinen, sinitiainen, puukiipijä, närhi, viherpeippo, urpiainen, pajusirkku ja punatulkku. Alueella pesii myös korppi ja järripeippo. Kokonaisuudessaan hankealueen pesimälajisto on hyvin tavanomaista. Erillisissä pöllökuunteluissa ei saatu havaintoja pöllöistä. (Ahlman 2015)

Isoneva II suunnitellun tuulivoimapuistoalueen pesimälinnusto selvitettiin erittäin kattavasti. Pesimätiheydet alueella ovat tavanomaista vähäisempiä, mikä johtuu metsien nuoresta ikärakenteesta ja elinympäristöjen yksipuolisuudesta. Linnustollisesti arvokkaita kohteita hankealueella ei tämän vuoksi ole lainkaan. (Ahlman 2015)

Hankealueen lajistoon lukeutuu viisi huomionarvoista lajia, jotka ovat pyy, teeri, palokärki, törmäpääsky ja leppälintu. Näistä kolme on EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja, kaksi Suomen erityisvastuulajeja, yksi valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen mukaan (Rassi ym. 2010) vaarantunut (VU) ja yksi silmälläpidettävä (NT).

Hankealueella tulkittiin pesivän viisi paria teeriä. Alueella ja sen lähiympäristössä havaittiin kartoitusten aikana vain muutamia soidintavia koiraita. Teeren soidinpaikat ovat avoimia, usein soita, turvetuotantoalueita, peltoja tai hakkuuaukkoja. Pyy viihtyy kuusivaltaisissa havu- ja sekametsissä, joissa esiintyy leppää ruokailua varten. Hankealueella oli yhteensä neljä pyyn reviiriä (Ahlman 2015). Metso, teeri ja pyy ovat lintudirektiivin liitteen I lajeja. Metso ja teeri ovat silmälläpidettäviä (NT) ja teeri on myös Suomen kansainvälinen vastuulaji.

Erillisessä metson soidinpaikkainventoinnissa ja kesän 2015 maastoinventointien aikana hankealueelta ei löydetty minkäänlaisia viitteitä metsojen soidinpaikoista, eikä lajista tehty yhtään havaintoa. Isonevan tuulivoimapuistohankkeen kanalinatuselvityksessä (Ympäristötutkimus Yrjölä 2012) todettiin pieniä parin teerikukon soitimia Isoneva I hankealueen koillisosassa mm. Koivistonnevalta. Koivistonneva on Isoneva II tuulivoimapuiston alueella sijaitseva peltoalue.

Vaikutukset pesimälinnustoon aiheutuvat elinympäristön muutoksesta, häiriöstä sekä törmäysriskistä. Kuolemanvaaran aiheuttavat törmäykset potkuriin ja voimalinjoihin sekä potkurin tuulivana, joka saattaa heittää lintuja maahan.

Hankealueen metsät ovat voimakkaasti käsiteltyjä ja talouskäytössä. Ojituksia on erittäin paljon, eikä alueella ole kosteikkoja. Erityisiä linnustollisesti arvokkaita kohteita alueella ei näin ollen ole lainkaan. Kokonaisuudessaan hankealueen pesimälajisto on hyvin tavanomaista. Pesimälinnustonselvityksessä ei katsota tuulivoimapuiston toteuttamisella olevan mainittavaa vaikutusta yhdenkään alueella pesivän lajiin pesimäpopulaatioon. Lisäksi monilla huomionarvoisilla lajeilla ei ole yleensä vuosittain sama pesimäpaikka. (Ahlman 2015).

Kesäaikaisen päiväpetolintuseurannan perusteella tuulivoimapuistolla ei voida katsoa olevan erityistä vaikutusta päiväpetolintuihin.

### **Vaikutukset muuttolinnustoon**

Muuttaville linnuille voimaloiden aiheuttama suurin vaikutus syntyy törmäysriskistä. Muuttolintujen törmäysriskiin vaikuttaa tuulivoimapuiston sijainti suhteessa muuttoreiteihin ja ruokailualueiden läheisyyteen sekä voimalamäärä ja voimaloiden sijainti suhteessa muuttosuuntaan. Muuttavien lintujen törmäysriski on suurimmillaan öisin huonolla näkyvyydellä. Paikalliset linnut oppivat kiertämään tai ylittämään voimaloita, mutta varsinkin huonolla säällä törmäyksissä voi menehtyä myös paikallisia lintuja. Yleisesti ottaen lintujen törmäysvaara on melko pieni.

Lintujen törmäysriskiä on arvioitu törmäysmallinnuksella. Törmäyslaskelman (Ahlman 2015) tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että ne perustuvat vain yhden syysmuuttokauden otantaan. Vuosien väliset erot lintujen muuttokäyttäytymisessä voivat olla hyvin merkittäviä, mutta mallinnuksen avulla on siitä huolimatta pyritty tuottamaan mahdollisimman todenmukainen kuva törmäysriskeistä. Kokonaisuutena törmäysriskit ovat erittäin vähäisiä, mikä johtuu riskikorkeudelle lentäneiden lintujen vähäisyydestä. Usean lajin matala lentokorkeus saattaa johtua siitä, että ns. muuton lähtöalueet ovat lähellä, joten

linnut eivät ole ehtineet nostaa korkeutta tuulivoimapuiston kohdalla. Esimerkiksi laulujoutsenten syysmuuton luonne lienee juuri näin.

Kaikkien suurikokoisten lintujen lentomäärät olivat niin vähäisiä, että 95 prosentin väistötodennäköisyydellä yhdenkään linnun ei oleteta törmäävän turbiineihin tämän mallinnuksen perusteella. Harmaalokkeja voidaan arvioida törmäävän yksi yksilö keskimäärin kuuden vuoden syysmuuton aikana, kun tarkastellaan laskentamallia, jossa on huomioitu vuoden 2015 seurannassa havaitut todelliset muuttajien lentokorkeudet ja 95 prosenttia yksilöistä tekee väistöliikkeen. Kurkia arvioidaan törmäävän yksi yksilö 16 vuoden välein ja vastaavasti varpushaukkoja yksi 50 vuoden välein. (Ahlman 2015)

Törmäyslaskelmaan valikoitujen 50 lajin yhteenlaskettu törmäysmäärä on 1,43 syysmuutokautta kohden, mikä on hyvin pieni lukema, joka koostuu lähinnä räkättirastaista (0,89) ja harmaalokeista (0,16). Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. Erittäin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että riskikorkeuden lentoja havaittiin niukasti. (Ahlman 2015)

Havainnointia tehtiin noin kolmen kuukauden jaksolla (25.8.–23.11.2015), jolloin saatiin varsin kattavaa aineistoa isojen lintujen muutosta. Marraskuun lopulla ja joulukuussa lennot olisivat olleet hyvin satunnaisia. Kookkaita lintuja – kuten hanhia, vesilintuja ja kahlaajia – havaittiin kymmenen päivän aikana erittäin vähän suhteessa havainnointiaikaan. Poikkeuksena on kuitenkin laulujoutsen ja kurki. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 2 631 yksilöä, mutta niistä vain 290 lensi riskikorkeudella tuulivoimapuiston läpi. Lukema on hyvin pieni. Merkittävin määrä koskee kurkia, joita muutti 116 yksilöä lapakorkeudella. Isoista linnuista ainoastaan laulujoutsenten osalta nähtiin merkittävää muuttoa, mutta riskilentojen määrä oli nolla. Kurkien lentomäärä oli melko suuri, mutta valtaosa koski ruokailulentoja. Päiväpetolintujen muuttajamäärät olivat useiden lajien osalta erittäin pieniä tai hyvin pieniä, mutta kokonaisuutta ajatellen aineistoa kertyi riittävästi luotettavien johtopäätösten tekemisen kannalta. (Ahlman 2015)

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 60 havaintotunnin aikana noin 14 300 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 239, mikä on varsin suuri lukema syksyllä rannikkolinjan ulkopuolella. Valtaosa lennoista koskee kuitenkin pikkulintuja. Havaitut lajit olivat pääosin muuttavia, lukuun ottamatta seuraavia: teeri, valtaosa kurjista, pensastasku, punarinta, hömötiainen, harakka, korppi ja osa keltasirkuista. (Ahlman 2015)

Kokonaisuutena törmäysriskit ovat erittäin vähäisiä, mikä johtuu riskikorkeudelle lentäneiden lintujen vähäisyydestä. Tulosten perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia.

#### 8.9.6 Linnustoon liittyvät yhteisvaikutukset muiden tuulipuistohankkeiden kanssa

Suomessa lintujen muutto keskittyy erityisesti Suomenlahden ja Pohjanlahden rannikkolinjoille. Keväällä Perämeren rannikolla kulkevat erityisesti metsähanhen ja laulujoutsenen päämuuttoreitit. Syksyllä rannikolle keskittyy erityisesti laulujoutsen. Kurjen päämuuttoreitti sijoittuu sisämaahan (BirdLife Suomi 2014).

Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa on parhaillaan käynnissä kymmeniä tuulivoimahankkeita, joissa on aikomus rakentaa jopa satoja voimaloita. Isoneva II hankealueen lähelle suunnitellut tuulivoimapuistot aiheuttavat muuttolintuihin kohdistuvan yhteisvaikutuksen. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Isonevan ja Vartinojan (Airix Ympäristö Oy 2013) sekä Kangastuulen (Ramboll 2015) tuulivoimahankkeissa. Pohjanmaan rannikon muuttoreitille suunniteltujen tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusta on tarkasteltu FCG:n (2012) tekemässä selvityksessä. Monen lintulajin tärkeä muuttoreitti kulkee Pohjanlahden rannikkoa myöten pohjoiseen, usean tuulipuistohankealueen läpi. Puistoilla voi olla merkittävää yhteisvaikutusta yli muuttavien lintulajien koko populaatioon törmäyskuolemien kautta.

Kangastuulen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa (Ramboll 2015) on arvioitu, että Vartinoja, Isoneva I, Isoneva II, Hummastinvaara, Kangastuuli, Karhukangas ja Navettakangas hankkeista voi aiheutua pesimälinnustoon kohdistuvia lieviä negatiivisia yhteisvaikutuksia ainoastaan Isonevan luonnonsuojelualueen kurkikannalle. Tuulivoimahankkeilla ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia muille Raahen-Siikajoen alueella pesiville uhanalaisille tai muuten huomionarvoisille lajeille. Muuttolinnuston osalta tehdyt mallinnukset viittaavat siihen, että arvioidut hankkeet eivät edes laajimpina toteutuessaan aiheuttaisi merkittäviä kielteisiä yhteisvaikutuksia muuttolinnuille. Hankekokoisuus lisää kuitenkin haittaa, jota koko Pohjanlahden rannikkoseudulle rakennettavasta tuulivoimasta tulee olemaan. Tuulivoimahankkeilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia Raahen – Siikajoen alueen metsäkanalintujen kantoihin. Arvioitavilla hankealueilla tai niiden lähialueilla ei pesi tuulivoiman kannalta herkkiä ns. suuria petolintuja (maakotka, merikotka, sääksi). Muiden hankealueilla pesivien päiväpetolintujen reviirit ovat turvattavissa hankekohtaisella suunnittelulla, eikä näiden reviireihin arvioida kohdistuvan useista hankkeista johtuvia merkittäviä yhteisvaikutuksia. Arvioitavat hankkeet saattavat aiheuttaa lieviä haitallisia yhteisvaikutuksia seudulla pesiville kurjille. Vaikutus johtuu kasvavasta törmäysriskistä ja se kohdistuu arviolta 3-4 pesivään kurkipariin. Muutama pariin kohdistuvana kohonneella riskillä ei arvioida olevan kuitenkaan seutasolla merkitystä alueen kurkipopulaatioon. (Ramboll 2015)

Pohjois-Pohjanmaan liitto on laatinut 3. vaihemaakuntakaavaa varten selvityksen tuulivoimarakentamisen yhteisvaikutuksista muuttolinnustoon (*Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla*. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten, Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016). Laaditun linnustonselvitysten mukaan Pohjois-Pohjanmaan rannikolla vireillä olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset muuttolintupopulaatioihin eivät muodostu merkittäviksi.

Pohjois-Pohjanmaan liiton 3. vaihekaavan selvityksessä todetaan, että yhdenkään tarkastellun lajin osalta ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia edes ylilinnustuksen tarkastelun perusteella. Tarkastelussa esille nousi ainoastaan metsähanhen, piekanan ja merikotkan koko Suomen puoleisen muuttoreitin varrelle sijoittuvien tuulivoima-alueiden mahdollinen törmäyskuolleisuutta lisäävä vaikutus. Selvityksen mukaan rajattu alue, johon ei ole suositeltavaa suunnitella enempää tuulivoimaa jo olemassa olevien tai suunnitteilla olevien alueiden lisäksi sijaitsee Isoneva II tuulivoimahankkealueesta n. 5 km länteen. (*Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla*, 2016)

Suomessa ei ole järjestelmällisesti kerättyä seuranta-aineistoa maa-alueilla olevien tuulipuistojen vaikutuksista, mikä lisää epävarmuutta arvioon hankkeen toiminnan aikaisista vaikutuksista linnustoon. Linnuston suojelun kannalta lentoestevalot olisi hyvä toteuttaa vilkkuvina eikä jatkuvatoimivina. Rakentamisen ajoittamisella pesimäkauden ulkopuolelle voidaan vähentää linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta.

Linnustovaikutuksista on esitetty näkemyseroja. Isoneva II tuulivoima-alue on rajattu pois 3. vaihemaakuntakaavassa Revonlahden tuulivoima-alueesta Ely-keskuksen esittämien linnustovaikutusten vuoksi. Isonevan laajennusosan merkityksestä on tehty asiantuntija-arvio, jonka mukaan tärkeimpien kerääntymisalueiden osalta estevaikutuksia ei synny (Sitowise 2018). Maakuntakaavan tv-tuulivoima-aluetta koskeva rajausvalitus on oikeuden käsittelyssä.

#### 8.9.7 Vaikutukset luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin

Hankealuetta lähin Natura-alue Siikajoen lintuvedet ja suot (FI1105202) sijaitsee hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 3,5 km etäisyydellä tuulivoimapuiston voimalapaidoista. Natura-alue on suojeltu luonto- ja lintudirektiivin perusteella (aluetyyppi SCI/SPA). Etäisyys lähimpään Natura-alueen osa-alueelle Isoneva on niin suuri, että hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille eikä lajeille. Natura-arviointia ei katsota tarpeelliseksi tässä hankkeessa.

#### 8.9.8 Vaikutukset pohja- ja pintavesiin

Kaava-alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita, joten pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia ei synny. Suunnittelualuetta lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee noin 2,9 kilometrin päässä lounaassa (Palokangas-Selänmäki, luokka I). Toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia pintavesiin.

#### 8.9.9 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Rakentamisen aikana maa- ja kallioperää muokataan ja häiriö- ja onnettomuustilanteissa voi aiheutua päästöjä maaperään.

Mikäli tuulivoimaloiden kohdalle jää happamia sulfaattimaita, ne voivat syövyttää perustusten teräs- ja betonirakenteita. Perustuksissa voidaan käyttää materiaaleja, jotka kestävät paremmin happamuutta. Perustusten suunnittelussa voidaan huomioida maaperän happamuus lisäämällä korroosiovaraa. Myös infrastruktuurin suunnittelussa ja rakentamisessa korrodoitumisriski on otettava huomioon.

Happamien sulfaattimaiden huomioon ottamisesta on annettu kaavamääräys, jonka mukaan ennen tuulivoimaloiden ja niille johtavien huoltoteiden rakennustöiden aloittamista, tulee maaperätietojen perusteella selvittää hapettuessaan happamoituvien kaivumaiden olemassaolo ja tarvittaessa esittää toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi.

#### 8.10 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat erityisesti lisääntynyt liikenne (erityisesti erikoiskuljetukset).

Tuulivoimaloita varten tulee rakentaa tuulivoimapuiston sisäinen sähköverkko, joka toteutetaan (keskijännitteisin) maakaapelein sekä tuulivoimaloiden osien kuljettamiseen ja tuulivoimaloiden huoltoon tarvittavat liikenneväylät kullekin sijoituspaikalle. Uusien tuulivoimaloita yhdistävien teiden rakentaminen ja jo olemassa olevien hankealueilla tai niiden lähistössä sijaitsevien teiden perusparantaminen parantavat alueiden tieverkostoa.

Itse tuulivoimaloiden rakennusaikana vaikutuksia tulee metsän raivauksesta ja perustusten tekemisestä, mikä tuo alueelle runsaasti lisää liikennettä. Tuulivoimaloiden pystytys on lyhytaikainen, mutta maisemassa näkyvä toimenpide, sillä nosturit näkyvät jopa kauemmas kuin tuulivoimalan torni.



Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta ei ole odotettavissa hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuutoksia tuulivoimapuiston elinkaaren aikana. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tms. alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Hankealueelle ei voi osoittaa uutta asutusta. Vakituisen ja loma-asumiseen tarkoitetun rakentamisen mahdollisuudet estyvät myös hankealuetta laajemmalla alueella jatkossa.

## 9 SUUNNITTELUN VAIHEET

Kaavatyö on aikataulutettu niin, että se on edennyt samaa tahtia YVA-hankkeen kanssa. Kaavatyössä on hyödynnetty YVA-menettelyn yhteydessä laadittavia ympäristöselvityksiä ja saatua palautetta.

- *Isonevan laajennuksen, Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimahankkeista pidettiin yhteinen aloituskokous Siikajoen kunnantalolla 16.10.2014.*
- *Isonevan laajennuksen, Karhukankaan ja Kangastuulen tuulivoimahankkeista pidettiin yhteinen työneuvottelu Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa 20.11.2014.*
- *Siikajoen kunnanhallitus on päättänyt tiedottaa Isonevan tuulivoimapuiston osayleiskaavoituksen laajennuksen vireille tulosta (khal 24.11.2014 § 335).*
- *Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä **15.12.2014-30.1.2015**.*
- *Isonevan laajennuksen ja Karhukankaan tuulivoimahankkeista pidettiin yhteinen YVA-menettelyn 1. seurantaryhmän kokous Siikajoen kunnantalon valtuustosalissa 17.12.2014.*
- *YVA-ohjelma valmistui tammikuussa 2015. YVA-ohjelman ja kaavoituksen yleisötilaisuus pidettiin 25.2.2015.*
- *Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta toukokuussa 2015.*
- *Isonevan laajennuksen tuulivoimahankkeesta pidettiin YVA-menettelyn 2. seurantaryhmän kokous Siikajoen kunnantalon valtuustosalissa 28.4.2016.*
- *YVA-selostus valmistui toukokuussa 2016. YVA-selostuksen ja kaavoituksen yleisötilaisuus pidettiin 17.8.2016. Arviointiselostus on nähtävillä 20.6.-26.8.2016.*
- *Yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta 28.10.2016. POPELY/2192/2014*

- *Kaavaluonnos päätettiin laittaa nähtäville laatimisvaiheen kuulemista varten, kh 9.1.2017 §21*
- *Siikajoen kunnanhallitus päätti asettaa 9.1.2017 § 21 Isonnevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laajennusta koskevan kaavaluonnoksen MRL 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville. Osayleiskaavaluonnos oli nähtävillä 23.1 – 22.2.2017 välisen ajan. Kaavaluonnoksesta annettiin 10 lausuntoa ja 6 mielipidettä.*
- *Viranomaisneuvottelu pidettiin 3.12.2018. Kokousmuistio on kaavaselostuksen liitteenä.*
- *Siikajoen kunnanhallitus päätti 28.1.2019 § 53 asettaa Isonnevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laajennusta koskevan kaavaehdotuksen MRL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville. Osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä 11.2.-12.3.2019 välisen ajan. Kaavaehdotuksesta annettiin 9 lausuntoa ja 2 muistutusta. Kaavoittajan vastineet Siikajoen Isonneva II:n tuulivoimayleiskaavaehdotuksesta annettuihin lausuntoihin ja muistutuksiin on tämän selostuksen liitteenä.*

## 10 SEURANTA

Ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. 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*

Toiminnan vaikutusten seuranta on erittäin tärkeää, jotta voidaan arvioida hankkeen toiminnanaikaisia ympäristövaikutuksia ja tarvittaessa ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Mikäli voimat vaatisivat ympäristöluvan, niin ympäristölupavaiheessa esitetään yksityiskohtaisempi toiminnan seurantaohjelma, johon ympäristölupaviranomaisena toimiva Peruspalvelukuntayhtymä Selänteen ympäristö- ja rakennusvalvontapalvelut ottaa kantaa ympäristölupaehdoissa. Ympäristölupapäätöksen määräysten täyttymistä valvoo em. ympäristönsuojeluviranomainen.

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 20 vuotta, perustusten noin 50 vuotta ja kaapeleiden noin 30 vuotta. Koneistoja uusimalla tuulivoimalan tekninen käyttöikä voidaan nostaa noin 50 vuoteen.

Pohjanmaalle on suunnitteilla todella monia tuulivoimapuistoja, joten vaikutusten seuranta olisi hyvä suorittaa yhteistarkkailuna. Ainakin jonkin Pohjanmaan tuulivoimala-alueen linnustoa ja mahdollisia törmäyksiä tulisi seurata muutama vuosi puiston valmistumisen jälkeen, jotta voidaan paremmin arvioida, osuivatko riskiarvioinnit samalle tasolle todellisuuden kanssa. Yhteistarkkailun avulla myös seurannan kustannukset voitaisiin jyvittää kunkin toimijan hankeeseen mukaisesti.

Tämän hankkeen linnustovaikutusten seurantaan ehdotetaan toteutettavan toteutuksen jälkeisellä seurannalla siten, että seuranta keskittyy pesimä- ja muuttolintuseurantaan. Kevät- ja syysmuuton sekä pesimäajan linnustoseuranta toteutetaan rakentamisen jälkeisenä vuonna ja sitten kolmen vuoden päästä. Seurannan avulla voidaan arvioida muutoksia lajikoostumuksessa, pesimälinnustossa ja tarkentaa törmäysriskilaskentaa. Yhteistyössä ympäristöviranomaisen kanssa harkitaan seurannan jatkamista pidempään.

Metsästysvaikutusten seurantaan suoritetaan metsästäjien haastatteluiden avulla.

Meluvaikutusten todentamiseksi tehdään toiminnan käynnistyttyä melumittauksia. Mittauksia tehdään eri vuodenaikoina, erilaisissa tuuliolosuhteissa, eri vuorokaudenaikoina sekä eri suunnilta ja etäisyyksiltä. Mittaukset kohdistetaan lähimpien vakituisten ja vapaa-ajan kiinteistöjen läheisyyteen.

Mikäli tuulivoimapuistoista aiheutuu valituksia, selvitetään ongelmat ja pyritään löytämään niihin kaikkia osapuolia tyydyttävät ratkaisut.

Oulu, 12.11.2019

Sweco Ympäristö Oy

Ilkka Ranta

Arkkitehti SAFA

## Kaavoittajan vastineet Siikajoen Isoneva II:n tuulivoimayleiskaavaehdotuksesta annettuihin lausuntoihin ja muistutuksiin.

Kaavaehdotus oli nähtävillä 11.2.-12.3.2019 välisen ajan.

Vastineet ehdotusvaiheen palautteeseen:  
10 kpl lausuntoja:

1. PAAVOLAN VESI OY	(8.2.2019)
2. JOKILAAKSOJEN PELASTUSLAITOS	(28.2.2019)
3. TRAFICOM	(5.3.2019)
4. MUSEO- JA TIEDEKESKUS LUUPPI, ARKEOLOGIA	(6.3.2019)
5. KARHILA JUSSI	(7.3.2019)
6. FINGRID	(8.3.2019)
7. POHJOIS-POHJANMAAN ELY-KESKUS	(12.3.2019)
8. POHJOIS-POHJANMAAN LIITTO	(13.3.2019)
9. KALAJOEN KAUPUNKI/YMP.TERVEYDENHUOLTO	(15.3.2019)
10. MUSEO- JA TIEDEKESKUS LUUPPI, KULTTUURIYMPÄRISTÖ	(19.3.2019)

6 kpl muistutusta

**LIITE 1** *Asiantuntija-arvio Isonevan laajennusosan merkityksestä lintujen muuttoreitin kannalta, Sitowise, Luukkonen, 2018.*

### Lausunnot

#### 1) PAAVOLAN VESI OY

Paavolan Vesi Oy:llä ei ole huomautettavaa Isonevan tuulivoimapuiston laajennuksen osayleiskaavasta.

Raimo Lampi, toimitusjohtaja

#### **Vastine:**

- *Lausunto ei aiheuta muutoksia oikeusvaikutteiseen kaavakarttaan.*

## 2) JOKILAAKSOJEN PELASTUSLAITOS

Pelastuslaitoksella ei ole Isonvan tuulivoimapuistosta aiemmin annettuun lausuntoon verrattuna poikkeavia esityksiä turvallisuusvaatimuksiin.

Koska pelastuslaitoksella ei ole mahdollisuuksia sammuttaa tuulivoimalan konehuonepaloa, pelastuslaitos esittää, että jo kaavoitusvaiheessa annettaisiin vaatimus tuulivoimaloiden kohdesuojauksesta.

Pelastuslaitoksen yksityiskohtaisemmat tuulivoimaloiden riskienhallintaan sekä operatiivisiin toimintaedellytyksiin liittyvät vaatimukset esitetään tuulivoimahankkeiden osalta rakennuslupamenettelyn yhteydessä.

Jokilaaksojen Pelastuslaitos  
Pentti Ukkola, paloinsinööri

### **Vastine:**

- *Lausunto ei aiheuta muutoksia oikeusvaikutteiseen kaavakarttaan.*
- *Pelastuslaitoksen yksityiskohtaisemmat tuulivoimaloiden riskienhallintaan sekä operatiivisiin toimintaedellytyksiin liittyvät vaatimukset esitetään tuulivoimahankkeiden osalta rakennuslupamenettelyn yhteydessä. Kohdesuojausta koskevat vaatimukset liittyvät teknisiin toteutusratkaisuihin ja ovat tarkkuustasoltaan sellaisia, että niistä ei ole perusteltua määrätä osayleiskaavassa.*

## 3) TRAFICOM

Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon myös tuulivoimaloiden vaikutukset radiojärjestelmiin. Tuulivoimaloiden on monissa tapauksissa todettu vaikuttaneen TV-vastaanoton laatuun maanpäällisissä TV-lähetysverkoissa. Tuulivoimaloilla on vaikutuksia myös matkaviestinverkkojen kentänvoimakkuuteen ja signaaliin laatuun. Tutkajärjestelmä vaatii toimiakseen riittävää etäisyyttä tuulivoimaloihin. Radiolinkin toiminta taas edellyttää täysin esteetöntä aluetta lähettimen ja vastaanottimen välillä.

Sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä. Siksi on tärkeää varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän häiriöttömästi. Pienilläkin muutoksilla tuulivoimaloiden sijoittelussa voi olla ratkaiseva merkitys alueen radiojärjestelmien toimintaan. Jo olemassa olevia TV- ja radiolähetysasemia ja raskaita, 200 - 300 metrin korkuisia mastoja ei voida siirtää. Siksi eri osapuolten tulisi tehdä yhteistyötä jo tuulivoimaloiden suunnitteluvaiheessa ja pyrkiä valitsemaan tuulivoimaloiden sijainti niin, ettei häiriöitä radiojärjestelmille aiheudu tai että ne ovat poistettavissa.

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.



Susanna Metsälampi, yksikönpäällikkö  
Soili Seppinen, erityisasiantuntija

**Vastine:**

- *Lausunto ei aiheuta muutoksia oikeusvaikutteiseen kaavakarttaan.*
- *Mikäli häiriöitä TV-lähetyksille aiheutuu, on näitä mahdollista poistaa erilaisin teknisin keinoin, kuten täytelähettimin*
- *Tuulivoimapuistohankkeen vaikutukset antennilähetyksen vastaanottamiseen selvitetään tarvittaessa tarkemmin nykytilamittauksin ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten todentamiseksi tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen.*

#### 4) MUSEO- JA TIEDEKESKUS LUUPPI, ARKEOLOGIA

Siikajoen kunnanhallitus on pyytänyt Pohjois-Pohjanmaan museon lausuntoa Isonvan tuulivoimapuiston laajennuksen (Isonvea 2) osayleiskaavan ehdotuksesta (Sweco ympäristö OY, 20.11.2018). Tämä lausunto koskee arkeologista kulttuuriperintöä.

Intercon Energy Oy suunnittelee Isonvan tuulipuiston laajennusta (Isonvea II), joka käsittää kuusi tuulivoimalaa. Suunnittelualueelle ollaan laatimassa oikeusvaikutteista osayleiskaavaa, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella.

Pohjois-Pohjanmaan museo on 20.02.2017 lausunut kaavasta sen luonnosvaiheessa vähäisin huomautuksin, jotka on otettu selostuksessa huomioon. Selostuksessa viitataan sivulla 38 muinaisjäännösrekisteriin, mistä löytyvät ajantasaiset tiedot muinaisjäännöksistä. Sekä luonnoksen että ehdotuksen selostuksessa käytetty muinaisjäännösrekisterin osoite "kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/mjreki/" on kuitenkin vanhentunut. Nykyään muinaisjäännösrekisteri löytyy kulttuuriympäristön palveluikkunasta kohdasta arkeologiset kohteet osoitteessa [www.kyppi.fi/](http://www.kyppi.fi/). Tämä tieto on syytä muuttaa selostukseen vanhentuneen tilalle.

Pasi Kovalainen, kulttuuriperinnön johtaja  
Mika Sarkkinen, arkeologi

**Vastine:**

- *Lausunto ei aiheuta muutoksia oikeusvaikutteiseen kaavakarttaan.*
- *Muinaisjäännösrekisterin osoite päivitetään kaavaselostukseen.*

#### 5) PÄÄESIKUNTA, OPERATIIVINEN OSASTO

Kaikkien tuulivoimaloiden annetut koordinaattipisteet ovat kompensatioalueen sisäpuolella joten liitetiedoston mukaan Pääesikunta ei lausu hankkeesta.

Jussi Karhila  
Tarkastaja/Pääesikunta

**Vastine:**

- *Lausunto ei aiheuta muutoksia oikeusvaikutteiseen kaavakarttaan.*

## 6) FINGRID

Fingridillä ei ole huomautettavaa kaavaehdotuksesta.

Pyydämme lähettämään meille tietoa kaavan etenemisestä. Tätä kaavoitusasiaa Fingrid Oyj:ssä hoitaa Mika Penttilä puh. 030 395 5230.

Yleis- ja asemakaavat, joissa on Fingrid Oyj:n voimajohtoja tai muita toimintoja, pyydämme lähettämään lausunnon mieluiten sähköisenä osoitteeseen kirjaamo@fingrid.fi tai kirjallisena osoitteella Fingrid Oyj, Maankäyttö ja ympäristö, PL530, 00101 HELSINKI.

Fingrid Oyj, Maankäyttö ja ympäristö  
Mika Penttilä, projektipäällikkö

**Vastine:**

- *Lausunto ei aiheuta muutoksia oikeusvaikutteiseen kaavakarttaan.*

## 7) POHJOIS-POHJANMAAN ELY-KESKUS

Alueelle laadittu osayleiskaavaehdotus perustuu tuulivoimahankkeeseen, jolle on laadittu YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi. YVA-ohjelma on pidetty nähtävillä keväällä 2015 ja yhteysviranomaisena on antanut siitä lausunnon 18.5.2015. Arviointiselostus on pidetty nähtävillä kesällä 2016 ja yhteysviranomaisena on antanut siitä lausunnon 28.10.2016.

Kaavahankkeen vireilletulosta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta on kuulutettu 3.12.2014. Kaavaluonnos on pidetty nähtävillä tammi-helmikuussa 2017 ja ELY-keskus on antanut kaavan luonnosvaiheen lausunnon 22.3.2017.

Hankealue sijaitsee noin kahdeksan kilometriä Siikajoen kylästä kaakkoon Siikajoen lounaispuolella. Siikajoki-uoman ja hankealueen välinen etäisyys on lyhimmillään noin kaksi kilometriä. Hankealue sijoittuu noin viisi kilometriä Revonlahden taajamasta luoteeseen. Selostuksen mukaan kaavaehdotus mahdollistaa enintään kuuden teholtaan 4,2 MW:n tuulivoimalan sijoittamisen kaavassa osoitetuille tv1-alueille. Kaavassa osoitettu kokonaiskorkeus saa maksimissaan olla 230 metriä. Kaava on tarkoitus laatia maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukaisena kaavana, jolloin kaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena.

ELY-KESKUKSEN LAUSUNTO

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) kaavoitusjärjestelmä perustuu kaavahierarkiaan, jossa yleispiirteisemmät tavoitteet välittyvät tasoltaan tarkempaan kaavoitukseen. Valtakunnallisesti merkittävät asiat (valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet) otetaan huomioon tarkemmassa kaavoituksessa ja ylikunnalliset tai seudullisesti merkittävät asiat ratkaistaan lähtökohtaisesti maakuntakaavoissa. Kunnalla on toimivalta kuntakaavoituksessa, mutta kunnan tulee kaavoituksessaan huomioida yleispiirteisempien kaavojen ohjausvaikutukset laissa tarkemmin säädetyllä tavalla (mm. yleiskaavojen sisältövaatimukset, MRL 39 §).

Hankkeen suhde maakuntakaavaan:

ELY-keskus totesi hankkeen kaavaluonnosvaiheen lausunnossa 22.3.2017 YVA-selostuksesta annettuun lausuntoon viitaten, että hankkeen eteneminen edellyttää sitä, että hankkeen kaavaratkaisu perustuu laadittavana olevaan 3. vaihemaakuntakaavaan. Kaavaluonnosvaiheen lausunnossa tuotiin esille myös, että hanke sijoittuu ELY-keskuksen näkemyksen mukaan linnuston kannalta tärkeälle Pohjanlahden rannikkoalueen päämuuttoreitille. Sitemmin ELY-keskus on antanut lausunnot maakuntakaavan 3. vaihekaavasta 24.5.2017 (luonnosvaihe) sekä 24.11.2017 (kaavaehdotusvaihe).

Pohjanlahden rannikon muuttoreitti on valtakunnallisesti ja joidenkin lajien kannalta kansainvälisesti merkittävä. Tuulivoimarakentamisen suunnitteluoppaan (YM, 2016) mukaan tuulivoimaloita ei tule suunnitella lintujen päämuuttoreittien keskittymäalueille. Pyhäjoelta Siikajoelle ja Lumijoelle tultaessa osa linnuista oikaisee rannikon muuttoreitiltä Oulun seudun kerääntymisalueelle Liminganlahdelle ja Tyrnävän viljelymaille, jolloin niiden reitti kulkee Siikajoelle suunniteltujen tuulivoimala-alueiden kautta.

Alueen kautta muuttaa mm. parvissa lentäviä hanhia, joutsenia ja kurkia. Olemassa olevien tuulivoimala-alueiden linnustoseurannassa (FCG 2018) on todettu, että tuulivoimapuistojen tiiveimmin rakennetun osa-alueen linnut pyrkivät kiertämään. Tällöin ne etsivät leveästä tuulivoimalakentästä sen kohdan, jossa voimaloita ei ole tai on vain vähän. Kun Siikajoella suunniteltuja tuulivoimala-alueita on useita poikittaisesti muuttoreittiin nähden, tulee hankealueiden välille jättää muuttoaukko. ELY-keskus on maakuntakaavalausunnoissaan kiinnittänyt huomiota riittävien muuttokäytävien varmistamiseksi tärkeällä muuttoreitillä.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 3. aihe on hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018 (§5) ja maakuntahallitus on 5.11.2018 (§232) määrännyt 3. vaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö ja rakennuslain 201 §:n nojalla ennen kuin kaavapäätös on saanut lainvoiman. Pohjois-Pohjanmaan alueella ovat siten voimassa 1., 2. ja 3. vaihemaakuntakaavat. Kuten yleiskaavahankkeen selostuksessa on tuotu esille, kaava-alue sijoittuu kahden maakuntakaavassa osoitetun tuulivoima-alueen väliselle alueelle. Maakuntakaavassa osoitetuille alueille on jo laadittu ja hyväksytty yleiskaavat. Nyt kaavoitettavana oleva alue ei sisällynyt 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettuun tai nyt voimaan määrättyä 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettuun alueeseen. Laadittu kaavaratkaisu on ELY-keskuksen näkemyksen mukaan maakuntakaavan vastainen. Tämä näkemys on tuotu esille myös kaavan viranomaisneuvottelussa 3.12.2018.

Muut asiat:

Kaavatyön aikana voimaloiden suurin sallittu korkeus on muuttunut ja suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on kasvanut YVA- ja kaavaluonnosvaiheesta. ELY-keskus on tuonut esille hanketta koskevassa viranomaisneuvottelussa, että hankkeen vaikutusten arvioinnissa on tarpeen huomioida hankkeessa tapahtuneet muutokset sekä selvittää ns. maksimivaikutukset. Selostuksen

liitteenä olevissa vastineissa on tuotu esille, että kaavaselostusta on päivitetty siten, että se vastaa ehdotusvaiheessa sallittua suurinta kokonaiskorkeutta eli 230 metriä.

Tv1-kaavamääräyksessä on edellytetty lentoesteluvan pyytämistä ennen rakennusluvan myöntämistä. Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla on vuoden 2019 alusta tapahtunut hallinnollisia muutoksia, jotka on hyvä huomioida.

#### Yhteenveto ja jatkotoimet

Hankealue sijoittuu muuttolinnuston kannalta tärkeälle alueelle ja hanke liittyy seudulliseen tuulivoimahankekokonaisuuteen. Laadittu kaavaratkaisu on ELY-keskuksen näkemyksen mukaan maakuntakaavan vastainen, eikä täytä MRL 39 §:ssä säädettyjä yleiskaavan sisältövaatimuksia.

Tämä asiakirja on sähköisesti hyväksytty. Asian on esitellyt alueidenkäytönasiantuntija Touko Linjama ja ratkaissut alueidenkäyttöryhmän päällikkö Taina Törmikoski.

#### Vastine:

- Kuten ELY-keskuksen lausunnossa todetaan, maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) kaavoitusjärjestelmä perustuu kaavahierarkiaan, jossa yleispiirteisemmät tavoitteet välittyvät tasoltaan tarkempaan kaavoitukseen. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että yleiskaavan tulisi vastata maakuntakaavaa yksi yhteen. Päinvastoin kaavahierarkiassa periaatteena on, että alempiasteisissa kaavoissa tarkennetaan ylempiasteisten kaavojen luomia suuntaviivoja perustuen tarkempaan kuntatason tarkasteluun. MRL ei siis edellytä yleiskaavalta yhdenmukaisuutta maakuntakaavan kanssa, vaan maakuntakaava toimii 32.1 §:n mukaisesti ohjeena yleiskaavaa laadittaessa.*
- Isoneva II hankkeen osayleiskaava sijaitsee maakuntakaavan ns. valkoisella alueella, eli alueella, jota ei ole maakuntakaavassa osoitettu tiettyyn tarkoitukseen. Maakuntakaavalla ei siis ohjata ns. valkoisten alueiden käyttöä vastaavasti kuin silloin, jos alue olisi maakuntakaavassa osoitettu tiettyyn käyttöön. Tällaisille ns. valkoisille alueelle voidaan osoittaa toimintoja tarkemmassa kuntakaavoituksessa. Maakuntakaavan ohjausvaikutus ei siis estä tuulivoimapuiston osayleiskaavan hyväksymistä valkoiselle alueelle.*
- Lisäksi maakuntakaavassa esitettävät aluerajaukset ovat kaavan yleispiirteisyydestä johtuen suuntaa antavia ja niitä on mahdollista tarkentaa kuntakaavoituksessa. Tätä ilmentää hyvin se tosiseikka, että hyvin harva rakennetuista tuulivoimapuistoista on osayleiskaavan hyväksymisvaiheessa sijoittunut maakuntakaavassa tuulivoimalla osoitetulle alueelle ainakaan kokonaisuudessa (ks. esimerkkinä kaavaselostuksen kuva 4 sivulla 12).*
- ELY-keskuksen näkemys osayleiskaava-alueen merkityksestä ei vastaa selvitysten tuloksia. Kuten alueen hyvin tuntevan ja vaikutusten arviointien laadinnassa kokeneen asiantuntijan antamasta lausunnosta ilmenee (Liite 1. Asiantuntija-arvio Isonevan laajennusosan merkityksestä lintujen muuttoreitin kannalta, Sitowise, Luukkonen, 2018.), osayleiskaavassa osoitetuista tuulivoimaloista ei aiheudu ELY-keskuksen esittämiä vaikutuksia. Alue sijaitsee muuttolinnuston kannalta merkittäväksi tunnistetun alueen ulkopuolella eivätkä voimalaitokset niiden välisistä etäisyyksistä johtuen myöskään sulje*

muuttoreittejä. Alueelle ei jää ELY-keskuksen esittämää ”käytävää” tai ”aukkoa” riippumatta siitä, rakennetaanko osayleiskaavan mukaiset kuusi tuulivoimalaa (ks. liitteen 1 kartta 3, jossa näkyy osayleiskaava-alueen ympärillä olevat rakennetut ja lainvoimaisesti kaavoitetut tuulivoimalaitokset, joiden välinen etäisyys on lyhyempi kuin osayleiskaavan mukaisten voimalaitosten etäisyys lähimmistä voimalaitoksista). Lisäksi voimalaitosten väliin jää joka tapauksessa reilu etäisyys (yli 1 km).

- Osayleiskaava-alue ei ole myöskään viitatus ympäristöhallinnon ohjeen vastainen. Kaava-alue ei tehtyjen selvitysten mukaan sijaitse päämuuttoreitillä, vaan siitä syrjässä. Se ei sijaitse keskittymis- tai kerääntymisalueen läheisyydessä. Alueen läpi muuttaa lintuja, mutta este- tai häirintävaikutukset eivät ole tehtyjen selvitysten perusteella merkittäviä.
- Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan yleisten suunnittelumääräysten mukaan ”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”.
- Vaihemaakuntakaavan hyväksymisen jälkeen selvitykset ovat tarkentuneet, kun jo rakennettujen voimalaitosten tarkkailuista on saatu lisätietoja tuulivoiman vaikutuksista linnustoon. Viisi vuotta kestäneen muutontarkkailun perusteella tuulivoimaloiden vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapuistojen kautta muuttaviin lintuihin ovat osoittautuneet pieniksi. Erityisesti on huomionarvoista, ettei tutkimuksessa havaittu törmänneiden lintujen joukossa esimerkiksi yhtään joutsenta tai hanhea, joihin ELY-keskus viittaa erityisesti. Lisäksi on huomattava, että kyseinen tutkimus tehtiin koskien tärkeitä päämuuttoreittejä Kala- ja Pyhäjoella (ks. tutkimusta koskeva uutisointi: <https://www.kaleva.fi/uutiset/pohjois-suomi/hanhet-kiertavat-tuulivoimalat-metsot-tormaavat-runkoihin-merikotkalla-runsaasti-lahelta-piti-tilanteita/825796/>).
- Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että osayleiskaavavaiheessa tehtyjen selvitysten ja muiden tarkempien tietojen perusteella on varmistuttu siitä, että Isoneva II hankkeen osayleiskaava ei merkittävästi lisää maakuntakaavan suunnittelumääräyksessä mainittuja haitallisia vaikutuksia. Päinvastoin, alue on olemassa olevaan tuulivoimantuotantoon ja sitä varten rakennettuun infraan tukeutuvana ja vähäisiksi arvioitujen vaikutustensa vuoksi maakuntakaavan tavoitteiden mukainen. Osayleiskaavan hyväksymiselle ei siis ole maakuntakaavan ohjausvaikutuksesta johtuvaa estettä.
- Osayleiskaavan valmistelussa on selvitetty ja otettu huomioon MRL:n 39.2 §:n mukaiset sisältövaikutukset. Osayleiskaava tukee ekologista kestävyttä ja nojautuu olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttöön. Tuulivoimaloiden sijoittaminen suuremmiksi yksiköiksi kauemmaksi asutuksesta vastaa energiahuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ja ympäristöhaittojen vähentämisen tavoitteeseen. Osayleiskaavassa on huomioutu niin kulttuuri kuin luontoarvojen vaaliminen lain edellyttämällä tavalla. Lisäksi osayleiskaava edistää kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä tuomalla alueelle tuloja verotuksen sekä investointien kautta. Osayleiskaava ei siis ole myöskään MRL:n sisältövaatimusten vastainen.



- *Kaavatyön aikana voimaloiden suurin sallittu korkeus on muuttunut ja suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on kasvanut YVA- ja kaavaluonnosvaiheesta. kaava-asiakirjoissa on huomioitu ja niitä on päivitetty siten, että ne vastaavat tuulivoimaloiden sallittua suurinta kokonaiskorkeutta eli 230 metriä.*
- *Kaavamääräys: ”Ennen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämistä on haettava ilmailulain (864/2014) 158 § mukainen lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom)” päivitetään muotoon: Ennen tuulivoimalan rakennusluvan myöntämistä on ANS Finland Oy:ltä pyydettävä lentoestelausunto lentoesteluvan tarpeellisuudesta. Jos lentoestelupa tarvitaan, on se haettava liikenne- ja viestintäviranomaiselta.*

## 8) POHJOIS-POHJANMAAN LIITTO

Intercon Energy Oy suunnittelee Isonovan tuulipuiston laajennusta (Isoneva II). Laajennus käsittää yhteensä kuusi tuulivoimalaa.

Hankealueen ja sen lähiympäristön käsittely maakuntakaavoituksessa

Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettiin Siikajoelle puheena olevan hankealueen välittömään läheisyyteen kaksi laajaa tuulivoimaloiden aluetta (tv-1 317 ja tv-1 319). Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa arvioitiin tarvetta ja edellytyksiä ko. alueiden rajausten tarkistamiselle muun muassa alueille ja niiden lähiympäristöön suunniteltujen useiden tuulivoimahankkeiden vuoksi. Vaihemaakuntakaavassa päädyttiin selvitysten ja vuorovaikutteisen suunnittelun pohjalta seuraavaan ratkaisuun:

(1) Vaihemaakuntakaavassa kumotaan aiemmin osoitettu tuulivoimaloiden alue tv-1 319 ja korvataan se uudella alueella tv-1 379. Uusi rajaus (tv-1 379) on aiempaa pienempi ja ottaa huomioon muun muassa puolustusvoimien toimintaan liittyvät tarpeet sekä lieventää ihmisten elinympäristöön ja maisemaan kohdistuvia vaikutuksia verrattuna 1. vaihemaakuntakaavan mukaiseen aluerajaukseen.

(2) Vaihemaakuntakaavassa osoitettava tuulivoima-alue (Revonlahti uusi, tv-1 379) rajataan siten, että sen ja aiemmassa 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetun Isonovan tuulivoima-alueen (tv-1 317) väliin jää noin 500- 2000 m leveä alue. Ratkaisun tavoitteena on turvata linnuston väistämismahdollisuuksia rannikon päämuuttoreitillä muodostamalla ”lentokäytävä” kahden maakuntakaavassa osoitetun tuulivoima-alueen väliin.

Kaavaehdotuksen mukainen Isonovan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laajennusalue sijoittuu edellä mainittujen tuulivoimaloiden alueiden tv-1 317 ja tv-1 379 väliselle alueelle ja siten maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden ulkopuolelle.

Yleistä tuulivoimarakentamisen ja linnustoarvoien yhteensovittamisesta Pohjois-pohjanmaalla

Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalue on muuttavien lintujen laji- ja yksilömäärillä mitattuna yksi Suomen tärkeimmistä lintujen muuttoreiteistä. Linnuston päämuuttoreitit kattavat valtaosan Pohjois-Pohjanmaan rannikko- ja merialueesta. Samalle aluekokonaisuudelle sijoittuu myös maakunnallisesti ja valtakunnallisesti tuulivoimapotentialiaali. Rannikkoalueen teknistaloudellinen

erittäin merkittävä soveltuvuus tuulivoimarakentamiseen sekä toisaalta alueen merkitys muuttavan linnuston kannalta puoltavat huolellista tuulivoimarakentamisen ja linnustoarvojen yhteensovittamista ko. alueella.

Ympäristöministeriö on vuonna 2016 antanut ohjeen tuulivoimarakentamisen suunnittelusta. Ohjeen mukaan linnuston kannalta tärkeitä alueita ovat muun muassa lintujen päämuuttoreitit sekä päämuuttoreittien keskittymä- eli pullonkaula-alueet. Ohjeen mukaan tuulivoimaloita ei tule lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeille alueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Tapauskohtaisesti voidaan kuitenkin harkita tuulivoimarakentamista näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä näiden alueiden linnustoarvoja. Harkinnan tulee perustua riittäviin selvityksiin ja vaikutusten arviointeihin. Arvioinnissa on huomioitava myös useiden tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset esimerkiksi alueella pesiville ja sen kautta muuttaville linnuille.

Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten laadittiin linnustaselvitys, jossa arvioitiin kaikkien Pohjois-Pohjanmaalle suunniteltujen tuulivoima-alueiden yhteisvaikutukset muuttolinnustoon. Selvityksen painopiste oli törmäyskuolleisuuden ja siitä johtuvien populaatiovaikutusten arvioinnissa. Kriittisimmiksi arvioitujen lajien osalta arviointi tehtiin ylimaakunnallisena, jolloin huomioon otettiin myös Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan sekä Lapin maakuntakaavojen tuulivoima-alueet. Maakuntakaavan valmistelussa oli käytettävissä myös tuulivoimahankkeiden YVA-selvityksiä sekä jo rakennettujen tuulivoima-alueiden linnustoseurantojen tuloksia.

Pohjois-Pohjanmaan liitto on tehnyt laajan selvitysaineiston ja vuorovaikutusprosessin aikana saadun palautteen pohjalta seuraavat johtopäätökset: 1) Laaditun muuttolinnustoa ja tuulivoimarakentamista koskevan yhteisvaikutusselvityksen, yksittäisten hankkeiden YVA-selvitysten ja jo rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustoseurantojen perusteella rannikolle päämuuttoreittien alueelle voidaan sijoittaa tuulivoimarakentamista ilman että linnustoarvot vaarantuvat, 2) tuulivoimarakentamisen kokonaismäärää ko. vyöhykkeellä ei kuitenkaan ole perusteltua tässä vaiheessa lisätä ja 3) on tärkeää turvata riittävän leveät, esteettömät linnuston muuttokäytävät tai väistämismahdollisuudet rannikolle sijoittuvien voimalakokonaisuuksien välille.

Lintujen päämuuttoreitit on esitetty Birdlife:n (BirdLife Suomi ry. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. 14.5.2014) aineistossa, maakuntakaavaa varten laaditussa linnustonselvityksessä (Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten. 2016. Pohjois-Pohjanmaan liitto / Sito Oy) ja 3. vaihemaakuntakaavan selostuksessa (s. 137, 139). Koska kaikkien lajien muuttoreitit kattavat hyvin laajan alueen, määriteltiin 3. vaihemaakuntakaavassa erikseen lintumuuton painopistealue (ns. Perämeren rannikkoalue, kaavaselostus s. 36, 40, 138, 139-140). Muuton painopisteen alueen määrittely perustui maakuntakaavaa varten laadittuun linnustonselvitykseen sekä viranomaisnäkemykseen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus).

Hankealue sijoittuu valtakunnallisesti määritellyille linnuston päämuuttoreittien alueelle (Birdlife 2014). Alueen kautta kulkee piekanan kevätmuuttoreitti, laulujoutsenen syysmuuttoreitti sekä kurjen syys- ja kevätmuuttoreitit. Myös metsähänhen kevätmuuttoreitti sijoittuu osittain hankealueelle. Hankealue sijoittuu Sito Oy:n selvityksessä arvioidulle merikotkan kevätmuuton tiivistymäalueelle (Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten. 2016. Pohjois-Pohjanmaan liitto / Sito Oy, s. 38). Hankealue sijoittuu myös Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa määritellyille lintumuuton painopistealueelle.

Tuulivoimarakentamisen ja linnustoarvoien yhteensovittaminen Siikajoen Isoneva-Revonlahden alueella Maakuntakaavan linnustovaikutusten arviointia ja huomioon ottamista on kuvattu kolmannen vaihemaakuntakaavan selostuksen sivuilla 141-142 sekä kohdekuvausraportissa (Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettavat tuulivoima-alueet, Kohdekuvaukset). Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksessa (s. 142) todetaan muun muassa seuraavaa:

"Kaavan valmistelussa on kiinnitetty huomiota rannikolle sijoittuvien laajojen tuulivoimakokonaisuuksien [muuttolinnustolle muodostamaan estevaikutukseen ja pyritty turvaamaan muuttolintujen mahdollisuudet väistää muuttoreille osuvat tuulivoima-alueet. Lintujen väistämismahdollisuuksia turvaavat:

*-Kalajoen Palokankaan ja Oulun Hoikka-Hiue-Luodeleiton tuulivoima-alueiden poistaminen maakuntakaavasta.*

*- Lentokäytävät, joita on muodostettu Kalajoen Jokelan-Tohkojan, Pyhäjoen Puskakorvenkallion, Siikajoen Revonlahti uusi- alueen sekä niitä ympäröivien aiemmassa maakuntakaavoituksessa tai yleiskaavoissa osoitettujen tuulivoima-alueiden väliin.*

*Väistämismahdollisuuksien turvaamista on pidetty tärkeänä erityisesti Kalajoen-Siikajoen välisellä alueella. "*

Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvauksissa (Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettavat tuulivoima-alueet, Kohdekuvaukset. s. 72) todetaan tuulivoima-alueen tv-1 379 rajauksen osalta muun muassa seuraavaa:

*"Tuulivoima-alueiden muodostama estevaikutus ja linnuston väistämismahdollisuudet päämuuttoreitillä on otettu maakuntakaavassa huomioon seuraavasti: Revonlahti uusi tuulivoima-alueen pohjoisosan on rajattu 1. vaihemaakuntakaavan mukaisesti siten, että sen ja aiemmin 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetun Isonevan (tv-1 317) väliin jää tuulivoimaloista vapaata aluetta. "*

Pohjois-Pohjanmaan liitto on 3. vaihemaakuntakaavan ehdotuksesta saatujen mielipiteiden johdosta todennut muun muassa seuraavaa:

*"Kapean muuttokäytävän merkitykseen liittyy epäselvyyttä, mikä on tuotu esiin vastineessa ELY-keskukselle. Ottaen huomioon Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa ja yleiskaavoissa rannikolle osoitetun tuulivoimarakentamisen kokonaismäärän (useita satoja voimaloita) ja alueen valtakunnallisen merkityksen muuttolinnuston kannalta, on varovaisuusperiaatteen noudattaminen kuitenkin perusteltua. Kattavaa seurantatietoa laajamittaisen tuulivoimarakentamisen kumulatiivisista vaikutuksista muuttolinnustolle ei ole. Kalajoella tehty seurantatutkimus on osoittanut että linnut pyrkivät väistämään voimaloita ja että kapeillakin lentokäytävillä tuulivoima-alueiden välissä voi olla merkitystä väistämisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaalle, erityisesti sen rannikkoalueelle, on suunnitteilla valtakunnallisesti erittäin paljon tuulivoimarakentamista.*

*Suunnittelun tuulivoimarakentamisen laajuus edellyttää huolellisesta kokonaisuuden arviointia ja yhtenäisten suunnitteluperiaatteiden käyttämistä. Mikäli vaikutuksiin liittyy epävarmuustekijöitä ja/tai riskejä, on varovaisuusperiaatteen käyttäminen tuulivoimarakentamisen kokonaisuus laajuus huomioon ottaen perusteltua. Erityisesti kriittisiksi arvioituille alueille sijoittuvien tuuli-*

*voima-alueiden rajausten laajentaminen on perusteltua tehdä vasta siinä vaiheessa, kun maakuntakaavan jo nyt mahdollistama, erittäin laaja-alainen tuulivoimarakentaminen on toteutunut ja tuulivoimatuotannon ympäristövaikutuksista on saatu enemmän tietoa. "*

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hankealuetta ei ole osoitettu maakuntakaavassa, koska alueen katsotaan turvaavan linnuston esteettömän muuton edellytyksiä kahden maakuntakaavassa osoitetun laajan tuulivoima-alueen välisellä alueella. Maakuntakaavan yhtenä tärkeänä, nimenomaisesti todettuna tavoitteena on turvata linnuston esteetöntä muuttoa valtakunnallisesti merkittävällä linnuston muuttorei-tillä. Osayleiskaavan toteuttaminen olisi ristiriidassa tämän tavoitteen ja maakuntakaavassa osoitetun ratkaisun kanssa.

Maakuntahallitus on 5.11.2018 määrännyt (MRL 201 S) 3. vaihemaakuntakaavan tulemaan voi-maan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Siikajoen kunta ja Tuulipuisto Isonvea II Oy ovat va-littaneet Siikajoen kunnan alueella sijaitsevien tuulivoima-alueiden rajauksista (tv-1 379, Revon-lahti uusi) Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen, ja asian käsittely on kesken.

Pohjois-Pohjanmaan liiton näkemyksen mukaan Isonvean tuulivoimapuiston laajennus ei ole maakuntakaavan mukainen. Osayleiskaavaehdotusta ei tule voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteiden vastaisena hyväksyä.

Jussi Rämetsä, suunnittelujohtaja

Tuomas Kallio, Ympäristöpäällikkö

#### **Vastine:**

- *Alueen hyvin tuntevan ja vaikutusten arviointien laadinnassa kokeneen asiantuntijan an-tamasta lausunnosta ilmenee (Liite 1. Asiantuntija-arvio Isonvean laajennusosan merki-tyksestä lintujen muuttoreitin kannalta, Sitowise, Luukkonen, 2018.), että osayleiskaava-ssa osoitetuista tuulivoimaloista ei aiheudu esitettyjä haitallisia vaikutuksia linnus-tolle. Alue sijaitsee muuttolinnuston kannalta merkittäväksi tunnistetun alueen ulkopuo-rella eivätkä voimalaitokset niiden välisistä etäisyyksistä johtuen myöskään sulje muutto-reittejä. Alueelle ei jää "käytävää" tai "aukkoa" riippumatta siitä, rakennetaanko osayleiskaavan mukaiset kuusi tuulivoimalaa (ks. liitteen 1 kartta 3, jossa näkyy osayleis-kaava-alueen ympärillä olevat rakennetut ja lainvoimaisesti kaavoitetut tuulivoimalaitok-set, joiden välinen etäisyys on lyhyempi kuin osayleiskaavan mukaisten voimalaitosten etäisyys lähimmistä voimalaitoksista). Lisäksi voimalaitosten väliin jää joka tapauksessa reilu etäisyys (yli 1 km).*
- *Kaava-alue ei tehtyjen selvitysten mukaan sijaitse päämuuttorei-tillä, vaan siitä syrjässä. Se ei sijaitse keskittymis- tai kerääntymisalueen läheisyydessä. Alueen läpi muuttaa lin-tuja, mutta este- tai häirintävaikutukset eivät ole tehtyjen selvitysten perusteella merkit-täviä.*
- *Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan yleisten suunnittelumääräysten mukaan "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 linnustoaarvoja”.*

- *Vaihemaakuntakaavan hyväksymisen jälkeen selvitykset ovat tarkentuneet, kun jo rakennettujen voimalaitosten tarkkailuista on saatu lisätietoja tuulivoiman vaikutuksista linnustoon. Viisi vuotta kestäneen muutontarkkailun perusteella tuulivoimaloiden vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimapuistojen kautta muuttaviin lintuihin ovat osoittautuneet pieniksi. Lisäksi on huomattava, että kyseinen tutkimus tehtiin koskien tärkeitä päämuuttoreittejä Kala- ja Pyhäjoella (ks. tutkimusta koskeva uutisointi: <https://www.kaleva.fi/uutiset/pohjois-suomi/hanhet-kiertavat-tuulivoimalat-metsot-tormaavat-runkoihin-merikotkalla-runsaasti-lahelta-piti-tilanteita/825796/>).*
- *Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että osayleiskaavavaiheessa tehtyjen selvitysten ja muiden tarkempien tietojen perusteella on varmistuttu siitä, että Isoneva II hankkeen osayleiskaava ei merkittävästi lisää maakuntakaavan suunnittelumääräyksessä mainittuja haitallisia vaikutuksia. Päinvastoin, alue on olemassa olevaan tuulivoimantuotantoon ja sitä varten rakennettuun infraan tukeutuvana ja vähäisiksi arvioitujen vaikutustensa vuoksi maakuntakaavan tavoitteiden mukainen.*
- *Viitataan edellä vastineessa ELY-keskukselle esitettyyn (lausunto nro:7).*

## 9) KALAJOEN KAUPUNKI/YMPÄRISTÖTERVEYDEN HUOLTO

Yleistä

Isonevan tuulivoimapuiston laajennusalue (Isoneva II) sijaitsee Isoneva tuulipuiston kaakkoispuolella ja Siikajoen lounaispuolella noin 6 km Siikajoen kylästä kaakkoon. Siikajoen varteen matkaa on lähimmillään noin 2 km ja Raahen kaupungin rajalle ja Revonlahdelle vajaat 6 km. Osayleiskaavaehdotuksen mukaan lähimmät rakennukset sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä voimaloista. Hankealueelle on tarkoitus rakentaa 6 kpl 4,2 MW tehoista tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden napakorkeus olisi noin 150 m, roottorin halkaisija noin 155 m ja kokonaiskorkeus maksimissaan noin 230 m.

Lausunnon perusteena oleva lainsäädäntö

Terveysuojelulaki 763/1994

Sosiaali - ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015.

Lausunto

Elinympäristöön vaikuttavan toiminnan harjoittajan on tunnistettava toimintansa terveyshaittaa aiheuttavat riskit ja seurattava niihin vaikuttavia tekijöitä (omavalvonta). Toimintaa on harjoitettava siten, että terveyshaittojen syntyminen mahdollisuuksien mukaan estyy.

Tuulivoimaloista kantautuvan melun keskiäänitaso sisätiloissa ei saa ylittää asumisterveysasetuksen 545/2015 liitteen 2 taulukon 1 ja taulukon 2 toimenpiderajoja. Mikäli hanke päätetään toteuttaa, ympäristöterveydenhuolto suosittaa, että hankealueen tuulivoimapuisto ympäristöluvitetaan. Vallitsevan tuulensuunnan mukaisen lounaistuulen puhaltessa osa Siikajokivarren asutuksesta jää tuulen alle tuulipuistoon nähden. Ympäristöluvan lupamääräyksissä voidaan päättää melutasoista ja seurantavelvoitteista.

Inkeri Eronen, ympäristöterveydenhuollon johtaja

**Vastine:**

- *Oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatiminen mahdollistaa tuulivoimapuiston toteuttamisen siten, että osayleiskaavaa voidaan käyttää rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloille ja rakennuslupa voidaan myöntää suoraan (MRL 77a §). Kaavoituksen lähtökohtana on tuulivoimarakentamista ohjaavan osayleiskaavan laatiminen siten, että tuulivoimaloiden aiheuttamat meluvaikutukset jäävät alle lainsäädännössä määriteltujen ohjearvojen eikä ympäristöluvalle ole tarvetta.*
- *Tuulivoimalaitokset eivät edellytä ympäristölupaa suoraan ympäristönsuojelulain nojalla, vaan lupa tarvitaan vain silloin, jos toiminnasta saattaa aiheutua naapurussuhdelaissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasisusta.*
- *YVA- ja kaavoitusmenettelyjen yhteydessä on mallinnettu Isoneva II hankkeen meluvaikutukset. Tehtyjen mallinnusten perusteella on selvää, että Isoneva II hankkeesta ei aiheudu melua, joka ylittäisi asumisterveysasetuksessa sisämelulle määritellyt keskiäänitasot tai ulkomelua koskevat ohjearvot (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Mallinnusten perusteella Isoneva II:n voimalat eivät aiheuta välkevaikutusta lähialueen asunnoille. Lisäksi etäisyys lähimpään asutukseen on yli kaksi kilometriä. Toiminnasta ei siis aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka voisivat laukaista ympäristöluvan tarpeen.*
- *Selvyyden vuoksi todettakoon, että ympäristölupaa ei voida edellyttää ”vapaan harkinnan mukaan”. Ympäristölupaa voidaan siis edellyttää ainoastaan silloin, jos toiminnasta aiheutuu sellaisia vaikutuksia, että luvantarvekynnys ylitetään. Tehtyjen mallinnusten perusteella ja etäisyys asutukseen huomioiden on selvää, että Isoneva II hanke ei edellytä ympäristölupaa.*
- *Lausunto ei aiheuta muutoksia oikeusvaikutteiseen kaavakarttaan.*

## 10) MUSEO- JA TIEDEKESKUS LUUPPI, KULTTUURIYMPÄRISTÖ

Siikajoen kunnanhallitus on pyytänyt Pohjois-Pohjanmaan museon lausuntoa Isonevan tuulivoimapuiston laajennuksen osayleiskaavaehdotuksesta. Tämä lausunto koskee arvokkaita maisema-alueita ja rakennettua kulttuuriperintöä.

Intercon Energy Oy suunnittelee Isonevan tuulipuiston laajennusta (Isoneva II), joka käsittää kuusi tuulivoimalaa. Tuulivoimalat on suunniteltu toteutettavan noin 4,2 MW tehoisina napakorkeuden ollessa noin 150 metriä ja roottorin halkaisijan 155 metriä. Kokonaiskorkeus olisi maksimissaan 230 metriä. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 360 hehtaaria. Tuulivoimapuis-



ton sisäinen sähkönsiirto tuulivoimalaitoksilta Isonen sähköasemalle toteutetaan maakaapelein. Suunnittelualueelle ollaan laatimassa oikeusvaikutteista osayleiskaavaa, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella.

Isonen tuulipuiston laajennuksen osayleiskaavaehdotuksessa on selvitetty suunnittelualueen vaikutusalueella sijaitsevat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt. Hankeen tuulivoimaloiden vaikutusta niihin on arvioitu näkyvyysanalyysin ja havainnekuvien avulla. Kuudesta tuulivoimalasta koostuvalla Isonen tuulipuiston laajennuksella ei sinänsä katsota olevan merkittävää maisemallista vaikutusta mutta yhdessä muiden lähialueiden tuulivoimahankkeiden kanssa maisemalliset vaikutukset muodostuvat paikoin merkittäviksi. Rakennetun kulttuuriympäristön kohteille Isonen tuulipuiston laajennuksella ei katsota olevan haitallista merkitystä.

Anna-Riikka Hirvonen, Yleisötyön johtaja  
Juhani Turpeinen, rakennustutkija

**Vastine:**

- *Lausunto ei aiheuta muutoksia oikeusvaikutteiseen kaavakarttaan.*

## Muistutukset

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. PIRJO KNUUTINEN  | (12.2.2019) |
| 2. SUOMEN LUONNONSUOJELULIITON<br>POHJOIS-POHJANMAAN PIIRI RY | (15.3.2019) |
| 3. TUULA KORHONEN JA 17 ALLEKIRJOITTAJAA                      | (3.3.2019)  |
| 4. TEIJA LESKINEN   | (3.3.2019)  |
| 5. JUHA MIKKOLA   | (28.2.2019) |
| 6. ARI MUSTONEN   | (10.3.2019) |

### 1) PIRJO KNUUTINEN

Vastustan tuulivoimaa sen ihmiselle sekä luonnon monimuotoisuudelle aiheuttaman uhkan takia; tuulivoimaloiden haittojen tutkiminen on haastavaa ja kallista eikä niitä ole riittävästi tehty.

Ehdottomasti ei tuulivoimalle, (turva-alue pitäisi olla 10 km asutukseen.) Tuulivoiman merkitys yksityisen henkilön tärkeimmälle investoinnille, kodille ja sen jälleenmyyntiarvolle musertava. Kukaan ei halua niitä naapuriin. Monet eläimen kuolevat niiden lapoihin ja on myös metsäpalo vaara. Tuulivoimaloita syttyy itseksensä ja palaa siellä täällä.

**Vastine:**

- *Siikajoen kunta on päätöksellään käynnistänyt osayleiskaavan laatimisen Isonovan alueelle. Yleiskaavaa laadittaessa selvitetään ja otetaan huomioon maankäyttö- ja rakennuslain yleiskaavan sisältövaatimuksissa tarkoitettut seikat. Yleiskaava perustuu laajoihin selvityksiin, jotka on laadittu ja arvioitu pääosin hankkeen YVA-menettelyssä.*
- *(yleisesti) Lakiin ei ole kirjattu eikä olla Ympäristöministeriön mukaan kirjaamassa metri-määräisiä etäisyysvaatimuksia tuulivoimalalta asutukseen, vaan etäisyydet määritellään tehtyjen/tehtävien selvitysten pohjalta.*
- *Tuulivoimaloiden tulipaloja ennaltaehkäistään sekä passiivisin että aktiivisin keinoin. Passiivisina keinoina mahdollisimman suuri osa rakenteista on valmistettu palamattomasta materiaalista kuten teräksestä, eikä tuulivoimalassa säilytetä mitään ylimääräistä syttyvää materiaalia. Lisäksi tuulivoimalan siivet ja muut rakenteet on varustettu ukkosenjohdattimin, jotka johtavat virran turvallisesti eristettynä maahan. Aktiivisia keinoja ovat tuulivoimalan ohjauksjärjestelmään kytketyt palohälyttimet ja esimerkiksi lämpötilan nousun reagoivat anturit. Oleellista on myös tuulivoimalan säännöllinen kunnossapito sen valmistajan määrittelemän huolto-ohjelman mukaisesti.*
- *Lausunto ei aiheuta muutoksia oikeusvaikutteiseen kaavakarttaan.*

## 2) SUOMEN LUONNONSUOJELULIITON POHJOIS-POHJANMAAN PIIRI OY

SLL:n Pohjois-Pohjanmaan piiri ry kiittää lausuntopyyntöä.

Yhdistys on mainittu osalliseksi. Siksikin on paikallaan varmistaa kohdennetusti tiedon saanti hankkeen meneillään olevasta julkisesta vaiheesta.

Osayleiskaavan laajennuksella kaavaillaan sijoitettavan kuusi uutta noin 4 megawatin ja kokonaiskorkeudeltaan enintään 230 metrin tuulivoimalaa välittömästi Siikajoen Isonovan tuulivoimala-alueen viereen, sen kaakkoispuolelle. Isonovan yleiskaava on lainvoimainen (22.9.2016) ja mahdollistaa 24 voimalan rakentamisen alueelleen. Isoneva I puolestaan rajautuu eteläpuolellaan Kangastuulen ja Karhukankaan tuulivoimala-alueisiin. Kaiken kaikkiaan Revonlahdelle kasi-tien molemmin puolin on muodostumassa noin 100 voimalan yhtenäinen kokonaisuus.

Pohjois-Pohjanmaa on tuulivoimarakentamisen keskittymäaluetta varsinkin länsiosiltaan. Perustellusti on resursseja käytetty tuulivoimarakentamiseen soveltuvien alueiden kartoittamiseen ja siitä aiheutuvien vaikutusten selvittämiseen maakuntakaavoituksessa. Vaihekaavoissa on keskitytty seudullisen kokoluokan eli vähintään noin 10 voimalan kokonaisuuksien sijainnin ohjaukseen. Niitä koskevia varauksia on mittava määrä. Lisäksi on mahdollista toteuttaa paikallisia tuulivoimahankkeita. Erityishuomiota on kiinnitetty rannikon tärkeään muuttoreittiin. Pääsääntö on sijoittaa tuulivoimarakentaminen linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Maa-tuulivoimaa koskevassa suunnittelumääräyksessä edellytetään muun muassa, että alueen suunnittelussa otetaan huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Lainvoimaisessa Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa on lähekkäiset varaukset tv1319 Revonlahti ja tv-1 317 Isoneva, joiden väliin Isoneva II sijoittuu. Kolmannessa vaihemaakuntakaavoituksessa tehtiin joitain päivityksiä. Muun muassa Revonlahden tuulivoimavaruksen Revonlahti tv-1 319 karsittiin kaavasta ja sen tilalle muodostettiin uusi rajaustv-1 379. Kaavaehdotuksessa se sisälsi myös Isoneva II -laajennusosan, mutta maakuntavaltuuston hyväksymässä

3. vaihemaakuntakaavasta se on poistettu. Revonlahden varauksia koskevien muutosten perusteluina ovat haitallisten linnustovaikutusten ennaltaehkäiseminen 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaa koskevan suunnittelumääräyksen mukaisesti. Tuulivoima-alueen tv-1 379 on pohjoisosaltaan rajattu siten, että sen ja aiemmin 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetun Isonivan (tv-1 317) väliin jää tuulivoimaloista vapaata aluetta lentokäytäväksi. Syy rajausmuutokseen esitetään muun muassa Pohjois-pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettavien tuulivoima-alueiden kohdekuvauksessa 4.12: "Tuulivoima-alueiden muodostama estevaikutus ja linnuston väistämismahdollisuudet päämuuttoreitillä on otettu maakuntakaavassa huomioon seuraavasti: Revonlahti uusi tuulivoima-alueen pohjoisosa on rajattu 1.vaihemaakuntakaavan mukaisesti siten, että sen ja aiemmin 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetun Isonivan (tv-1 317) väliin jää tuulivoimaloista vapaata aluetta. Rajaus on tehty varovaisuusperiaate ja kaavan valmistelun aikana saatu viranomaispalaute huomioon ottaen." Perusteellisemmin muutosta on kuvattu Tuulipuisto Isoniva II Oy:n tekemän valituksen johdosta annetussa lausunnossa. Kaavaratkaisussa Isonivan tv-1 317 ja Revonlahti tv-1 379 -alueiden väliin jää noin 500-2000 metriä leveä alue. Se vähentää törmäysriskiä ja tarvetta merkittävään lentoradan muutokseen sektorilla, joka johtaa Liminganlahden ja Tyrnävän keskeiselle muuttoreitin varren levähdys- ja ruokailualueelle.

Maakuntaliitto on määrännyt 3. vaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla 12.11.2018. Siikajoen kunnanhallitus on päättänyt jatkaa osayleiskaavoitusta vaihemaakuntakaavapäätöksestä huolimatta. Yleiskaava kuitenkin kumoutuu, jos valitus hylätään oikeusasteessa.

Hankkeesta vastaava ei ole noteerannut hankkeensa esteenä olevia linnuston suojellisia perusteita lainkaan. Kunnan velvoitteisiin kuuluu myös luonnon- ja ympäristönsuojelun edistäminen. Kunta olisi voinut vähintään keskeyttää yleiskaavoituksen ja antaa siten tukea luontoarvojen vaalimiselle. Huomioon on myös otettava, että Siikajoelle on sijoittumassa merkittävästi tuulivoimaa. Kuuden voimalan laajennusta ei siten voida pitää siinä määrin taloudellisestikaan merkityksellisenä, että asiantuntijanäkemyks varovaisuusperiaatteen noudattamisesta tärkeällä rannikon muuttoreitillä (ks.3. vaihemaakuntakaavan teemakartta 8) olisi mitenkään perusteltua siuutua.

Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri ry esittää osayleiskaavan hylkäämistä linnuston suojellisiin perusteisiin ja 3. vaihemaakuntakaavan vastaisena.

Päätös kaavaehdotuksesta perusteluineen ja valitusosoituksineen pyydetään sähköisesti tiedoksi (MRL 65 §).

Esko Saari, puheenjohtaja  
Merja Ylönen, sihteeri

**Vastine:**

- Viitataan edellä vastineessa ELY-keskukselle esitettyyn.
- Selvytyden vuoksi todettakoon, että vireillä olevassa Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa koskevassa valitusasiassa on kyse maakuntakaavan lainmukaisuudesta, ei osayleiskaavasta. Vireillä olevassa valitusasiassa ei siis oteta lainkaan kantaa siihen, täyttääkö nyt laadittava osayleiskaava MRL:n mukaiset osayleiskaavan sisältövaatimukset ja muut lainsäädännön edellytykset.

### 3) TUULA KORHONEN JA 17 ALLEKIRJOITTAJAA

Isonvan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laajennuksen kaavaehdotuksen muistutus

1. Isonvan laajennus ei ole Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan mukaisella alueella Siikajoen kunnanhallitus on 5.5.2014 pidetyssä kokouksessa asiakohdassa 132 (Valtuustoaloite pohjavesialueiden rauhoittamisesta tuulivoimarakentamiselta) päättänyt linjata Siikajoen kunnan alueella tapahtuvasta tuulivoimarakentamisesta siten, että jatkossa tuulivoimarakentaminen ohjataan Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan osoittamille tuulivoima-alueille. Päätös on annettu tiedoksi valtuustolle 14.5.2014. Kunnanhallituksen 5.5.2014 tekemä päätös on edelleen voimassa eikä sitä ole kumottu eikä linjausta ole muutettu.

Linjauksestaan huolimatta Siikajoen kunnanhallitus on päättänyt jatkaa Isonvan laajennusosan kaavoitusprosessia. Isonvan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laajennusosaa ei ole uudessa Pohjois-Pohjanmaan 3 .vaihemaakuntakaavassa ja Isonvan laajennusosa poistettiin ko. kaavasta.

Siikajoen kunnan tuoreessa maankäyttöstrategiassa 2019 mainitaan myös, että tuulivoiman rakentaminen ohjataan maakuntakaavan mukaisille alueille.

2. Tuulivoimaloiden koon muuttuminen ympäristövaikutusten arvioinnin jälkeen

Isonvan laajennuskaavaehdotuksen voimaloiden koot poikkeavat ympäristövaikutusten arvioinnissa tehdyistä selvityksistä. Selvityksessä alueelle toteutettaisiin 6 voimalaa noin 3 MW, joiden napakorkeus olisi 135 - 145 metriä, roottorin halkaisija 125 - 135 metriä ja kokonaiskorkeus maksimissaan 210 m.

Isonvan laajennuksen kaavaehdotuksen mukaan alueelle sijoitettaisiin 6 x 4.2 MW voimalaa, joiden napakorkeus olisi noin 150 metriä ja roottorin halkaisija noin 155 metriä ja kokonaiskorkeus maksimissaan n. 230 m. Hanke on suurentunut kaavoituksen edetessä vastoin Siikajoen kunnan lausuntoa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteysviranomaisen lausunnosta käy ilmi Siikajoen kunnan lausuneen, ettei kaavamenettelyssä ole enää mahdollisuutta suurentaa hankkeen kokoa. *"Siikajoen kunnan lausunnossa muistutetaan, että kaavoitusmenettelyssä ei ole enää mahdollista suurentaa hankkeen kokoa ". s. 6 (28.10.2016 POPELY/2192/20J4)*

On myös huomioitava, ettei YVA- menettelyssä ole arvioitu kaavaehdotuksen mukaisten tuulivoimaloiden ympäristövaikutuksia.

3. Terveyshaitta

Vartinoja I:n tuulivoimaloiden terveyshaittoja kartoittavassa yhteenvetoraportissa 9/17 vastanneesta koki tuulivoimaloiden melun sietämättömänä tai merkittävänä haittana. Merkittävimpinä haittoina koettiin univaikeudet 10/17 ja korvaoireet 11/17. Useissa vastauksissa oireita kerrotaan koetun sen jälkeen, kun Vartinojan alueelle rakennetut tuulivoimalat on otettu tuotantoon. Joissakin vastauksissa oireiden kerrotaan häviävän tai helpottavan, kun vastaajat ovat olleet poissa alueelta. Palatessa myös koetut oireet palaavat.

Johtopäätöksissä todetaan: "Saatujen vastausten perusteella on kiistatonta, että osa kyselyalueen asukkaista kokee voimaloista haitallisia vaikutuksia ja kokee saaneensa sen johdosta myös oireita." Oirelistassa on lueteltu univaikeuksia, korvaoireita (tinnitusta, korvakipua, painetta ja kutinaa korvissa), pääkipua, silmäoireita, sydänoireita (rytmihäiriöitä ja verenpaineen nousua), lihassärkyä, puutumista, huolta ja stressiä. Oireilu ei korreloinut etäisyyteen voimaloista. Asukaskyselyn vastausten ja päiväkirjoihin merkittyjen oireiden kuvausten perusteella tuulivoimaloiden terveysvaikutuksiin ja niiden välisiin yhteyksiin on tarpeen saada lisää tietoa.

Nykyisin toiminnassa olevat Vartinojan tuulivoimalat ovat käynnistymisestään alkaen aiheuttaneet terveysongelmia useille lähialueiden asukkaille. Tuulivoimalat ovat siten merkittävä ympäristöterveyshaitta vaikutuspiirissään Revonlahdella. Isonevan laajennuksen voimalat ovat suurempia kuin Vartinojalla, mikä entisestään lisää haittoja. Kuntalaisten ympäristöterveydestä vastaava viranomaislainen on ilmaissut huolensa lisääntyvistä voimalahankkeista ja niiden vaikutuksista. Ympäristöviranomaislainen ei ole päässyt yhteistyöhön tuulivoimatoimijan kanssa olemassa olevien meluhaittojen rajoittamiseksi.

Naapuruussuhdelain 175:n mukaan kiinteistöä, rakennusta tai huoneistoa ei saa käyttää siten, että naapurille, lähistöllä asuvalle tai kiinteistöä, rakennusta tai huoneistoa hallitsevalle aiheutuu kohtuutonta rasitusta ympäristölle haitallisista aineista, noesta, liasta, pölystä, hajusta, kosteudesta, melusta, värinästä, säteilystä, valosta, lämmöstä tai muista vastaavista vaikutuksista.

Edellä esitetyin perusteiden vaadimme, että Siikajoen kunta ei hyväksy Isonevan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laajennusta.

Tuula Korhonen ja 17 allekirjoittajaa

#### **Vastine:**

- *Siikajoen kunta on päätöksellään käynnistänyt osayleiskaavan laatimisen Isonevan alueelle. Yleiskaavaa laadittaessa selvitetään ja otetaan huomioon maankäyttö- ja rakennuslain yleiskaavan sisältövaatimuksissa tarkoitetut seikat. Yleiskaava perustuu laajoihin selvityksiin, jotka on laadittu ja arvioitu pääosin hankkeen YVA-menettelyssä. Kaavan hyväksymisestä vastaa Siikajoen kunnanvaltuusto. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ohjaa kaavan laatimista ja valvoo kaavoituksen lainmukaisuutta.*
- *Kaavatyön aikana voimaloiden suurin sallittu korkeus on muuttunut ja suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on kasvanut YVA- ja kaavaluonnosvaiheesta. Kaava-asiakirjoissa on huomioitu ja niitä on päivitetty siten, että ne vastaavat tuulivoimaloiden sallittua suurinta kokonaiskorkeutta eli 230 metriä.*
- *YVA- ja kaavoitusmenettelyjen yhteydessä on mallinnettu Isoneva II hankkeen meluvaikutukset. Tehtyjen mallinnusten perusteella on selvää, että Isoneva II hankkeesta ei aiheudu melua, joka ylittäisi asumisterveysasetuksessa sisämelulle määritellyt keskiäänitasot tai ulkomelua koskevat ohjearvot (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Mallinnusten perusteella Isoneva II:n voimalat eivät aiheuta välkevaikutusta lähialueen asunnoille. Lisäksi etäisyys lähimpään asutukseen on yli kaksi kilometriä.*

#### 4) Teija Leskinen

Olen lähettänyt Siikajoen kunnanhallitukselle keväällä 2017 mielipiteen Siikajoen Isoneva II osayleiskaavaluonnoksesta. Mielipiteeni on liitteenä nro 1. Mielipiteeni ei ole muuttunut tässä asiassa vuosien saatossa. Haluan muistuttaa Siikajoen kunnanhallitusta muutamista asioista.

Nyt nähtävillä olevassa Isonevan tuulipuiston osayleiskaavan laajennuksen kaavaehdotuksessa mainitaan kuudesta tuulimyllyistä, joiden tekniset tiedot ovat: (suluissa yva:n myllyjen tekniset tiedot)

- teho MW (noin 3 MW)
- napakorkeus 150 metriä (noin 135 - 145 metriä)
- roottorin halkaisijan leveys noin 155 metriä (125 — 135 metriä)
- kokonaiskorkeus maksimissaan n. 230 metriä (max 210 metriä)

Kaavaehdotuksessa viitataan yhteysviranomaisen lausuntoon Isoneva 2:n tuulivoimalahankkeen arviointiohjelmaan. Tässä 28.10.2016 päivätyssä Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuk- sen yva:n arviointiselostuksessa mainitaan kuudesta tuulimyllyistä, joiden tekniset tiedot ovat, teho noin 3 MV, napakorkeus noin 135 - 145 metriä, roottorin halkaisija 125-135 metriä ja ko- konaiskorkeus max 210 metriä. Tuulimyllyjen ympäristövaikutusten arviointi terveyteen, ympä- ristöön, eläimiin, maisemaan jne. on tehty täysin erikokoisiin tuulivoimaloihin, kuin nyt suunnit- teilla oleviin tuulimyllyjen tietoihin.

Maakuntahallitus päätti 5.11.2018 kokouksessaan (§ 232) määrätä 3.vaihemaakuntakaavan tu- lemaan voimaan maakäyttö- ja rakennuslain 2015:n nojalla. Voimassa olevassa Pohjois-Pohjan- maan maakuntakaavasta ei ole tuulivoimala-aluetta Isoneva 2:lle. Pohjois-Pohjanmaan liito on tehnyt päätöksen nojautuen ko. tuulivoimala-alueen poistamisen maakuntakaavasta seuraa- vasti:

- asiasta on tehty laajat maakuntakaavan valmistelu- ja selvitystyöt
- Isoneva II -hankealueen välittömässä läheisyydessä on jo kaksi laajaa tuulivoimaloiden aluetta
- puolustusvoimien toimintaan liittyvät tarpeet ko.alueella
- ihmisten elinympäristöön kohdistuvat vaikutukset
- maisemaan ja luontoon kohdistuvat vaikutukset
- linnuston päämuuttoreittialueeseen vaikuttavat asiat
- tuulivoimalahankkeiden YVA-selvitykset

Siikajoen kunnanhallitus on 5.5.2014 kokouksessaan päättänyt (§ 132), että tuulivoimalat raken- netaan vai maakuntakaavassa merkityille tuulivoimala-alueille. Isoneva2 ei sijoitus maakunta- kaavan tuulivoimala-alueelle.

Siikajoen valtuuston 28.2.2019 kokouksen esityslistalla oli aiheena maakäyttöstrategian päivitys. Maankäyttöstrategian sivulla 10 on teksti, jossa mainitaan, että tuulivoiman rakentaminen oh- jataan maakuntakaavan mukaisille alueille jne. Lisäksi maakuntakäyttöstrategian visiossa maini- taan "Aito maaseutu meren rannalla, joen varrella, kaupunkien välissä". Runsaat tuulivoimala- alueet sekä jopa yksittäiset teollisuusluokan tuulivoimalat muuttavat radikaalisti maaseutumai- semaa, jonka voi todeta ajaessa li-Olhava alueella.



Toivottavasti Te Siikajoen päättäjät tulette huomioimaan edellä mainitut muistutukseni ja tiedot Isoneva2 osakaavaehdotuksessa ja poistatte Isoneva2 tuulivoimala-alueen kartasta kokonaan Siikajoen omien päätösten vastaisena. (liitteenä lisäksi Teija Leskisen Isoneva II osayleiskaava-luonnoksesta jättämä mielipide)

Teija Leskinen

**Vastine:**

- *Kaavatyön aikana voimaloiden suurin sallittu korkeus on muuttunut ja suunniteltujen tuulivoimaloiden teho on kasvanut YVA- ja kaavaluonnosvaiheesta. kaava-asiakirjoissa on huomioitu ja niitä on päivitetty siten, että ne vastaavat tuulivoimaloiden sallittua suurinta kokonaiskorkeutta eli 230 metriä.*
- *Siikajoen kunta on päätöksellään käynnistänyt osayleiskaavan laatimisen Isonevan alueelle. Yleiskaavaa laadittaessa selvitetään ja otetaan huomioon maankäyttö- ja rakennuslain yleiskaavan sisältövaatimuksissa tarkoitetut seikat. Yleiskaava perustuu laajoihin selvityksiin, jotka on laadittu ja arvioitu pääosin hankkeen YVA-menettelyssä. Kaavan hyväksymisestä vastaa Siikajoen kunnanvaltuusto. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ohjaa kaavan laatimista ja valvoo kaavoituksen lainmukaisuutta.*
- *Kaavaluonnoksesta annettu mielipide ja siihen laadittu vastine on käsitelty 28.1.2019 kh §53.*

## 5) Juha Mikkola

Mielipide Isoneva2 tuulivoima osayleiskaavaehdotukseen.

Ei missään nimessä pidä hyväksyä osayleiskaavaehdotusta!

Jo nyt olemassa olevat vartinojan myllyt aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa lähialueiden asukkaille melun ja infraäänien johdosta. Meluarvothan ylittyneet jo nyt noissa mittauksissa ja mitä hän se sitten tulisi olemaan niillä lähialueen taloilla jotka jäävät kahden tuulivoima alueen väliin? Se ei tietokone mallinnus todellakaan ole mitä mitä todellisuus on näissä meluissa!

Myöskin infraääni on mitattavissa mutta eihän sitä näissä selosteissa ole, kysymys kuuluu miksei? Aiheuttanut jo lähiasukkaille erinäköisiä oireita: korvaoireita, rytmihäiriöitä, unetto-  
muutta ja kyl te päättäjät tiiätte kaikennäköisii muutakin pahoinvointia vai oottako ummistaneet silmänne kaikilta näiltä? Tätäkö päättäjät haluaa sairastuttaa ja ajattaa Revonlahtiset omista kodeistaan muualle asusteleen? Vai onko niin että päättäjillä vain itsellään ja sukulaisiltaan sattuu olemaan maa-alueita kyseisillä tuulivoima alueilla niin väkisillä yritään vaan saada rahaa omaan taskuun kaikinkeinoin?

Myöskin välke haittaa tulee olemaan aivan liikaa joenvarren asukkailla kun kahdelta suunnalta vähintään välkkäsee ja vilkkuu.

Radio ja tv signaalit häiriintyy näitten johdosta. Myös muuttolinnut tulee kärsimään näistä ja muutkin eläimet. Eniten kuiteskin tulee kärsimään Revonlahtiset asukkaat kiinteistöjen arvonn-laskun muodossa ja terveyshaittavaikutuksista!

Eikös nää sijaitse 3.vaihemaakuntakaavan ulkopuolella joten unohtakaa tämä hanke! Päättäjät voisi katsoa peiliin ja kysyä itseltään haluanko minä olla pilaamassa Revonlahdenkylää tän enem-pää!

Antakaa meille mahdollisuus elää vielä terveenä omissa kodeissaan!

Juha Mikkola

**Vastine:**

- *Osayleiskaavan valmistelussa on selvitetty ja otettu huomioon MRL:n 39.2 §:n mukaiset sisältövaikutukset. Osayleiskaava tukee ekologista kestävyttä ja nojautuu olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttöön. Tuulivoimaloiden sijoittaminen suuremmiksi yksiköiksi kauemmaksi asutuksesta vastaa energihuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ja ympäristöhaittojen vähentämisen tavoitteeseen. Osayleiskaavassa on huomioutu niin kulttuuri kuin luontoarvojen vaaliminen lain edellyttämällä tavalla. Lisäksi osayleiskaava edistää kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä tuomalla alueelle tuloja verotuksen sekä investointien kautta. Osayleiskaava ei siis ole myöskään MRL:n sisältövaatimusten vastainen.*
- *YVA- ja kaavoitusmenettelyjen yhteydessä on mallinnettu Isoneva II hankkeen meluvaikutukset. Tehtyjen mallinnusten perusteella on selvää, että Isoneva II hankkeesta ei aiheudu melua, joka ylittäisi asumisterveysasetuksessa sisämelulle määritellyt keskiäänitasot tai ulkomelua koskevat ohjearvot (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Mallinnusten perusteella Isoneva II:n voimalat eivät aiheuta välkevaikutusta lähialueen asunnoille. Lisäksi etäisyys lähimpään asutukseen on yli kaksi kilometriä.*
- *Alueiden käytöllä on väistämättä aina vaikutuksia ympäristöön ja ihmisten elinoloihin. Maankäyttö- ja rakennuslainsäädännön sekä ympäristölainsäädännön tehtävänä on huolehtia siitä, että hankkeiden vaikutukset ympäristöön eivät ole kokonaisuutena arvioiden kohtuuttomia. Sääntelyn tavoitteena ei kuitenkaan ole se, että vaikutuksia ympäristöön ei syntyisi lainkaan.*

## 6) Ari Mustonen

Asianosaisen (Ylipala 748-411-14-33) muistutus: Isoneva II osayleiskaavaluonnos.

Viitaten 12.2.2017 annettuun muistutukseen, mitään esitetystä asioista ei ole huomioitu koskien tilaa Ylipala 748-411-14-33 sekä yhteistä tiealuetta Majavakankaan metsätie.

Kaava-alueelle sijoitetut tuulivoimalat rajoittavat merkittävältä osin Ylipalan tilan käyttöä ja kehittämistä esim. maatilakohtaisilla pienvoimaloilla tai vastaavilla. Huomioitava että kyseinen tila yhdessä Majavakankaan metsätien kanssa muodostaa merkittävän kokonaisuuden alueesta.

Isoneva II osayleiskaavaa ei tule nykymuodossaan hyväksyä, ennekuin asioista on sitovasti tehty maankäyttöä rajoittavat sopimukset. Hankevastaava ei ole näitä sopimuksia tehnyt, vaikka selosteessa näin virheellisesti todetaan.

Tilan Ylipala omistaja ja Majavakankaan metsätie hoitokunnan puheenjohtaja,

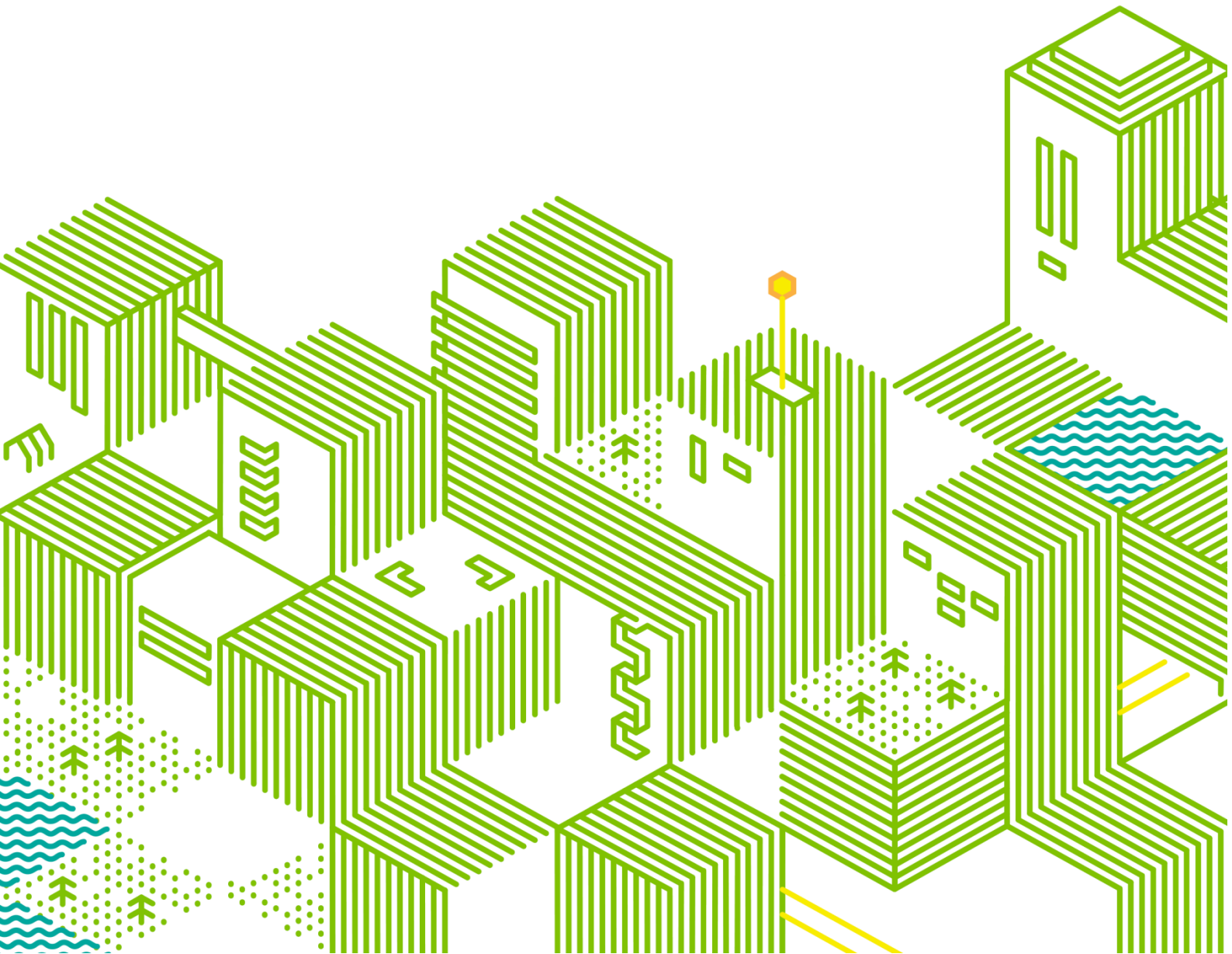
Ari Mustonen

**Vastine:**

- *Tuulivoimapuiston maanvuokrasopimukseen liittyen yleiskaavaprosessiin ei voida sisällyttää yksityisoikeudellisten sopimusten käsittelyjä. Yksityisoikeudelliset sopimusasiat eivät kuulu yleiskaavan vastineissa käsiteltäviin asioihin.*

## Asiantuntija-arvio Isonnevan laajennusosan merkityksestä lintujen muuttoreitin kannalta

FM biologi Aappo Luukkonen 3.7.2018



## Sisällys

1	Johdanto .....	2
2	Isonva II -tuulivoimahanke ja lintujen muuttoreitit .....	2



## 1 Johdanto

Yhteysviranomaisen totesi lausunnossaan Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 3.vaiheen kaavaehdotuksen lausuntoaineistosta, että:

*Ehdotusvaiheen kaava-aineistossa ja maakuntakaavaa tukevassa linnustoselvityksessä on tunnistettu Perämeren rannikon ja merialueen tärkeä muuttoreitti. Muuttoreittiä koskevaa rajausta on tarkistettu ELY-keskuksen esittämällä tavalla. ELY-keskus toteaa, ettei tarkentuneiden tuulivoiman suunnitteluohjeiden (YM 5/2016) mukaan tuulivoima-alueita lähtökohtaisesti tulisi rakentaa tärkeille lintujen muuttoreiteille eikä muuton keskittymäalueille, jollainen Perämeren rannikon muuttoreitti on. Kaavaselostuksen mukaan rannikolle päämuuttoreittien alueelle osoitetaan kaavaratkaisussa nykytilaan nähden yksi kokonaan uusi alue (Pyhäjoki Puskakorvenkallio, tv-1 365), tarkistetaan yhden alueen rajausta (Siikajoki Revonlahti, tv-1 379) ja poistetaan kaksi aluetta (Kalajoki Palokangas ja Raahe Someronkangas). Muut 3. vaihekaavaratkaisussa tunnistetulle muuttoreitille sijoittuvat yli 10 tuulivoimalan alueet ovat joko kokonaan tai pääosiltaan toteutettuja. ELY-keskus toteaa Siikajoen Revonlahden tv-aluearajauksessa tapahtuneen muutoksen sekä Pyhäjoen Puskakorvenkallion tv-aluevarauksen sijoittumisen ja aluevarauksen laajentamisen kriittisiksi muutoksiksi nykytilaan nähden ja esittää kaavaratkaisun muuttamista näiltä osin.*

*Kaavaehdotuksessa esitetyssä muodossa Revonlahden tv-1 379 aluerajaus muodostaa yhdessä 1. vaihekaavassa hyväksytyin tv-1 317 -aluevarauksen ja tälle aluevaraukselle sijoittuvan lainvoimaisen yleiskaavan kanssa yhtenäisen tuulivoima-alueen. Toteutuessaan kaavaratkaisu sulkisi aiemmin maakuntakaavassa osoitetun kapean muuttokäytävän tuulivoima-alueiden välillä, jonka kautta muuttolinnut pystyvät ainakin teoriassa lentämään laajan tuulivoima-alueen läpi. Revonlahden (tv-1 379) tuulivoima-aluevaraukselta tulee ELY-keskuksen näkemyksen mukaan muuttaa vastaan pohjoisreunaltaan voimassaolevan 1. vaihekaavakaavan rajausta (tv-1 319).*

Lausunnon johdosta Pohjois-Pohjanmaan liitto päätti jättää kyseisen tuulivoima-alueen pois maakuntakaavasta lintujen muuttoreitin turvaamiseksi.

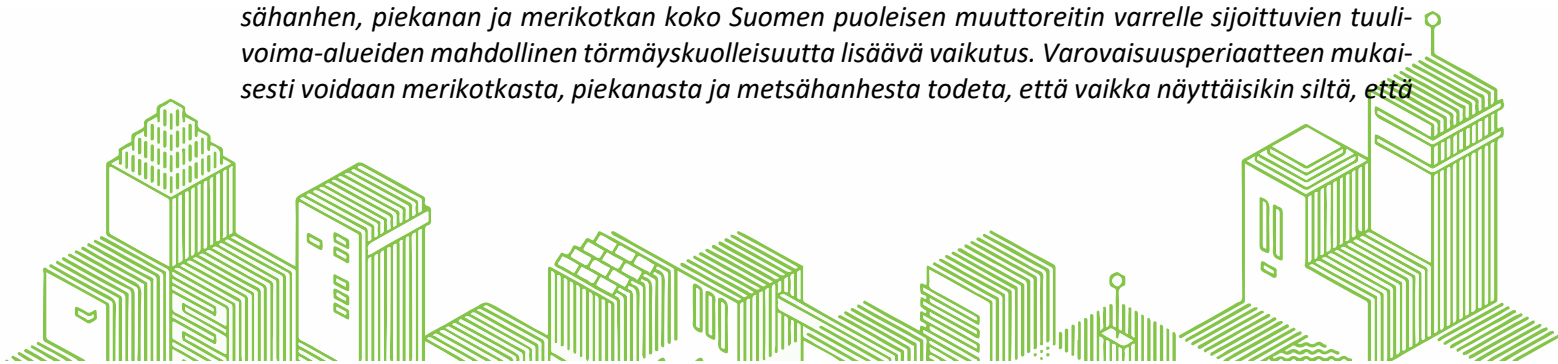
SPV ”Tuulipuisto Isoneva II” ja hankekehittäjänä toimiva Intercon Energy Oy pyysivät lausunnon ja päätöksen johdosta asiantuntija-arviotani liittyen Isoneva II tuulivoima-alueen vaikutuksista muutamaan linnustoon.

## 2 Isoneva II -tuulivoimahanke ja lintujen muuttoreitit

Pohjois-Pohjanmaan rannikon lintujen muuton keskittymisestä on laadittu kattava raportti (Höltkä 2013: Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta) ja havaintoaineiston pohjalta on koottu paikkatietoaineistona lintujen muuttoreittien sijoittuminen (Birdlife Suomi 2014). Näiden pohjalta ja tutkimustietoon pohjautuen laadin vuonna 2017 raportin ”Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla – Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihekaavakaavaa varten” Pohjois-Pohjanmaan liiton tilauksesta.

Raportissa tarkastelin muuttolinnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia koko rannikon muuttoreitin osalta.

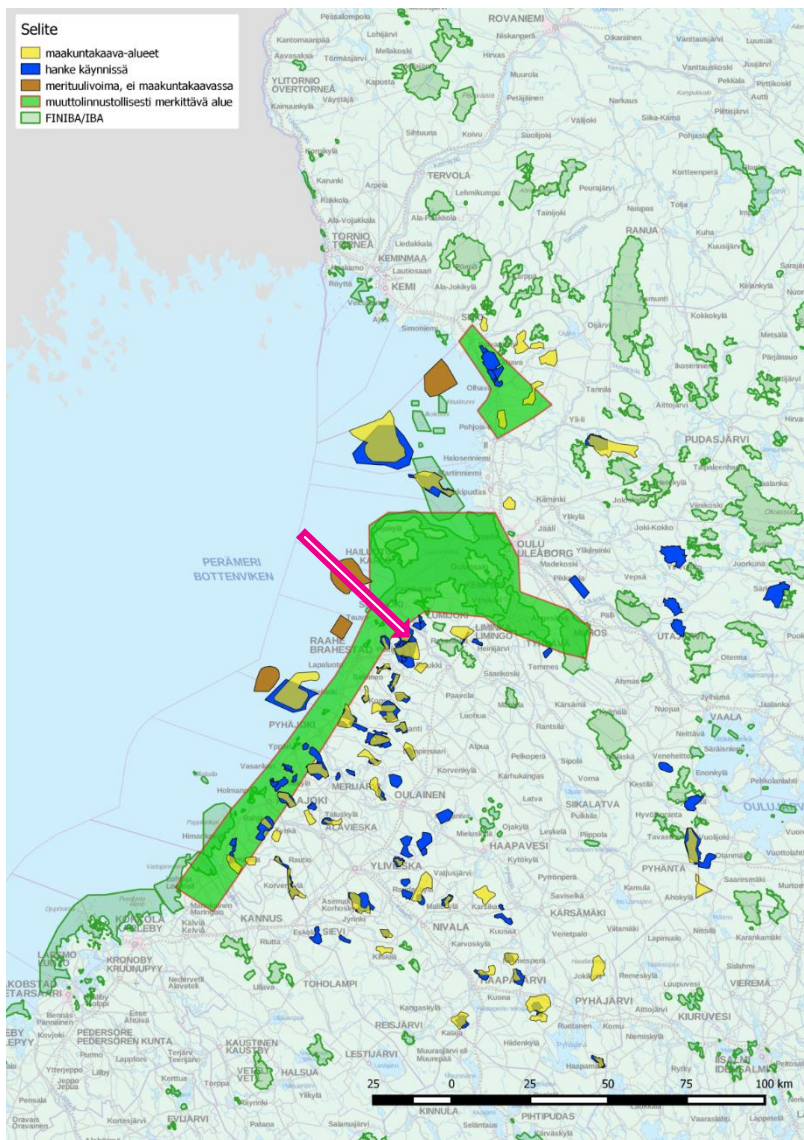
Raportissa totesin, että ” Yhdenkään tarkastellun lajin osalta ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia edes ylimatekunnallisen tarkastelun perusteella. Tarkastelussa esille nousi ainoastaan metsähanhen, piekanan ja merikotkan koko Suomen puoleisen muuttoreitin varrelle sijoittuvien tuulivoima-alueiden mahdollinen törmäyskuolleisuutta lisäävä vaikutus. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti voidaan merikotkasta, piekanasta ja metsähanhasta todeta, että vaikka näyttäisikin siltä, että



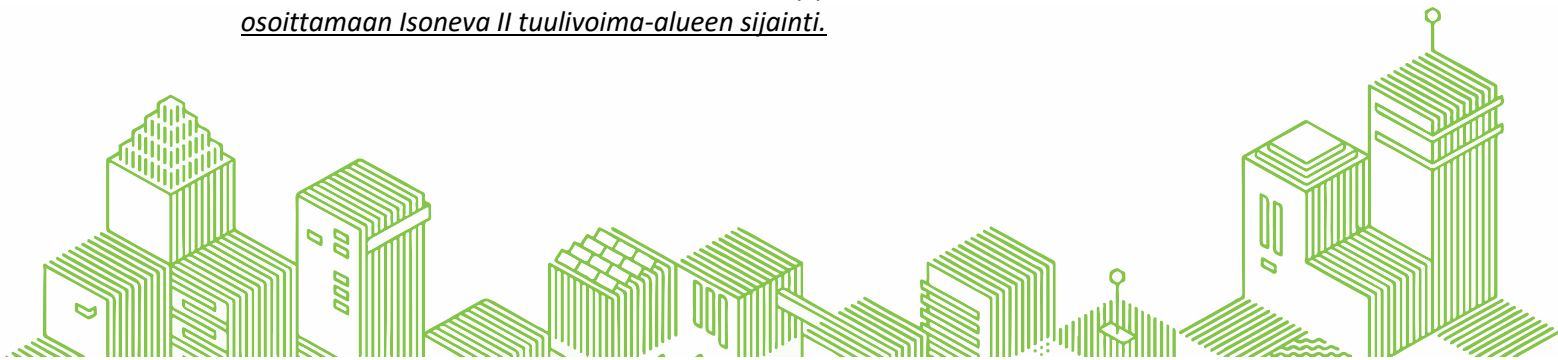


3.7.2018

haitalliset vaikutukset jäivät merkittävästi alhaisemmaksi, on pitkäaikaisten maastoseurantahavaintojen puutteesta otettava huomioon mahdolliset, joskin epätodennäköiset, kohtalaiset tai merkittävät haittavaikutukset. Tämän vuoksi suositukseksi maakuntakaavan tuulivoimarakentamiselle voidaan todeta, että toistaiseksi on syytä pidättäytyä lisäsuunnittelusta metsähanhen, piekanan ja merikotkan päämuuttoreittien kriittisille kohdille sekä Oulun seudun kerääntymisalueelle (IBA -alue F1028) (Kuva 39). Näiden lajien muutto- ja levähdysalueiden huomioiminen maakuntakaavan jatko-suunnittelussa hyödyttää myös muita maakunnan muuttolintuja, koska huomioitavat alueet sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitille ja tärkeimmälle kerääntymisalueelle. Suositus jättäisi tuulivoimasta vapaan muuttoreitin Kalajoki – Pyhäjoki –väliselle rannikko-osuudelle.



Kuva 1 Vihreällä rajattu alue, johon arvion mukaan ei ole suositeltavaa suunnitella enempää tuulivoimaa jo olemassa olevien tai suunnitteilla olevien alueiden lisäksi. ” Kuvaan lisätty punainen nuoli osoittamaan Isonvea II tuulivoima-alueen sijainti.



3.7.2018

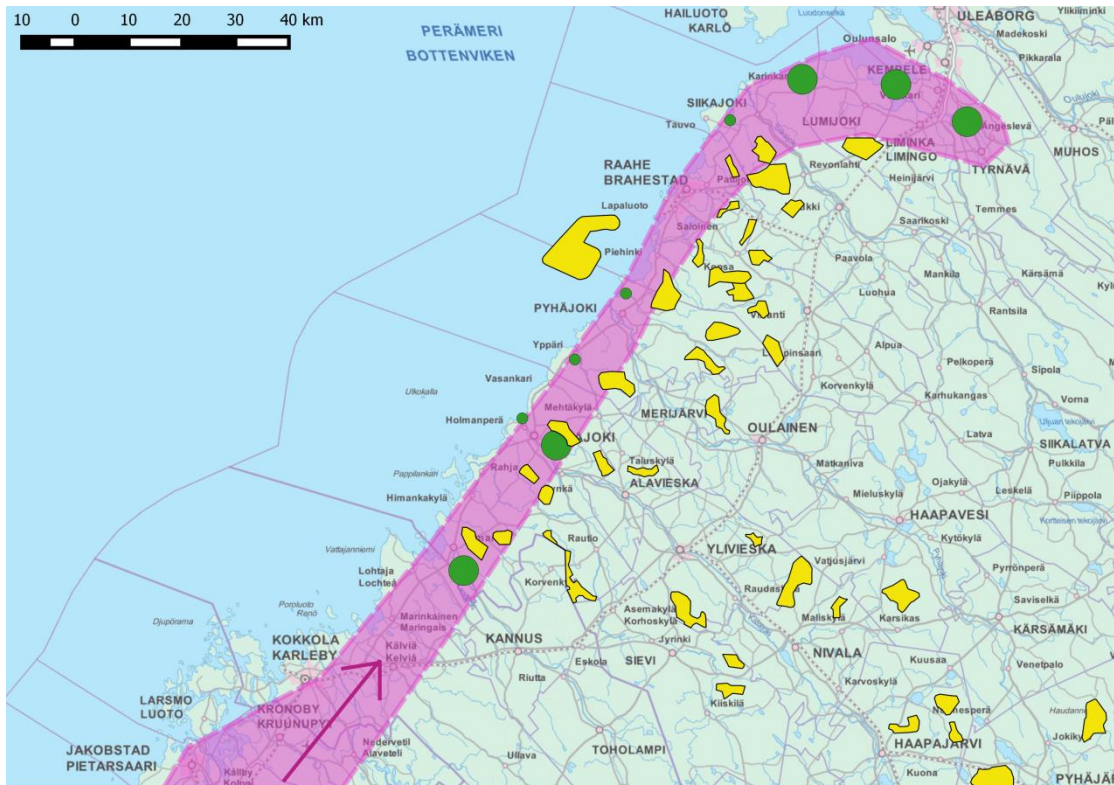
Yhteysviranomaisen näkemys juuri Isonnevan tuulivoima-alueen tarpeellisuudesta tuulivoimavaapaana vyöhykkeenä on mielestäni virheellinen seuraavista syistä:

1. Vaikkakin Isonnevan tuulivoima-alueen kautta muuttaa erityisesti keväisin metsähanhia, Isonneva ei sijaitse metsähanhien päämuuttoreitin keskeisellä kohdalla ja näin ollen alueen merkitys muuton kannalta on kokonaisuudessa vähäinen yhteisvaikutuksetkin huomioiden (kuva 1,3 ja 4). Metsähanhi on lajina keskeisin koska niiden määrät ovat runsaat, isokokoisena lintuna törmäysriski suurempi ja laji on uhanalainen. Muitakin lajeja alueen kautta muuttaa, mutta vaikutukset eivät ole niin merkittäviä, kuin metsähanhelle voisi aiheutua.
2. Lentoreitit eivät sulkeudu, vaikka kaikki alueen hankkeet toteutuisivatkin. Tuulivoimaloiden väliin jää aina minimissään 500 m etäisyys, joka riittää varsin hyvin lintujen läpilentoon (mikäli linnut lentäisivät matalalla). Täytyy muistaa, että metsähanhien ei tarvitse erityisemmin kiertää voimaloita, riittää että ne nostavat hieman lentokorkeuttansa. Metsähanhien lentävät vaihtelevilla korkeuksilla kyseisellä muuttoreitin osalla, useimmiten kuitenkin satojen metrien korkeudella, joten lentokorkeus voimaloiden ylittämisen vuoksi ei ole ongelma.
3. Alueella ei ole olemassa sellaista pullonkaulaksi kutsuttavaa topografista pinnanmuotoa, joka pakottaisi linnut lentämään tiettyä kapeaa ”käytävää” pitkin, vaan linnut voivat helposti joko kiertää tuulivoimalat tai lentää niiden yli. Lisäksi Isonneva II -hankkeen voimaloiden poisto ei loisi mitään selkeää ”käytävää” lintujen muuttoreitille suhteessa tilanteeseen, että kaikki alueen hankkeet toteutuisivat (kuva 3). Muiden hankkeiden voimaloiden väliin jää jopa väljemmin tilaa, kuin nyt ehdotettuun tuulivoimaloilta vapaaseen ”käytävään” jäisi eikä poistetut Isonneva II voimalat loisi suoraa, selkeää ”käytävää”. Näin ollen esitetyn mukaiselle ”käytävälle” ei ole tarvetta.
4. Estevaikutuksesta metsähanhien kirjoitin Pohjois-Pohjanmaan liiton raportissa ”Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla – Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten”) seuraavaa (keskeisin viesti alleviivattu ja tummennettu):

***”Tärkeimpien kerääntymisalueiden osalta estevaikutuksia ei synny.*** Metsähanhien suurimmat kerääntymismäärät havaitaan vuosittain Siikajoen ja Tyrnävän välisellä peltoalueella Liminganlahden lähistöllä. Alueella viipyy kevätmuutolla olevia hanhia usean viikon ajan huhti–toukokuussa ja yöpymislennot tapahtuvat Liminganlahden ja peltojen välillä. Alueelle ei ole suunnitteilla tuulivoimaa. Muuttoreitillä Kalajoen ja Pyhäjoen välillä on kaksi isompaa kerääntymisaluetta, Kalajoen Pitkäsenkylän ja Himangan Kannuskylän pelto. Molempien alueiden pohjoispuolella on rakenteilla tai valmistuneena tuulivoima-alueita. Molempien kerääntymisalueiden metsähanhilla on havaittu yöpymis- ja ruokailulentoja tuulivoima-alueiden kautta. Niin ikään muuttoreitillä Kalajoen kohdalla on tuulivoimahankkeita, joiden kiertämiseksi hanhien on tehtävä mutka meren puolelta. Itäpuolelta kiertäminen on epätodennäköistä, koska metsähanhien muuton painopiste kyseisellä muuttoreitillä on rannikon tuntumassa ja itäpuolella on laajalla alueella suunnitteilla tai jo valmistuneena tuulivoima-alueita.



3.7.2018



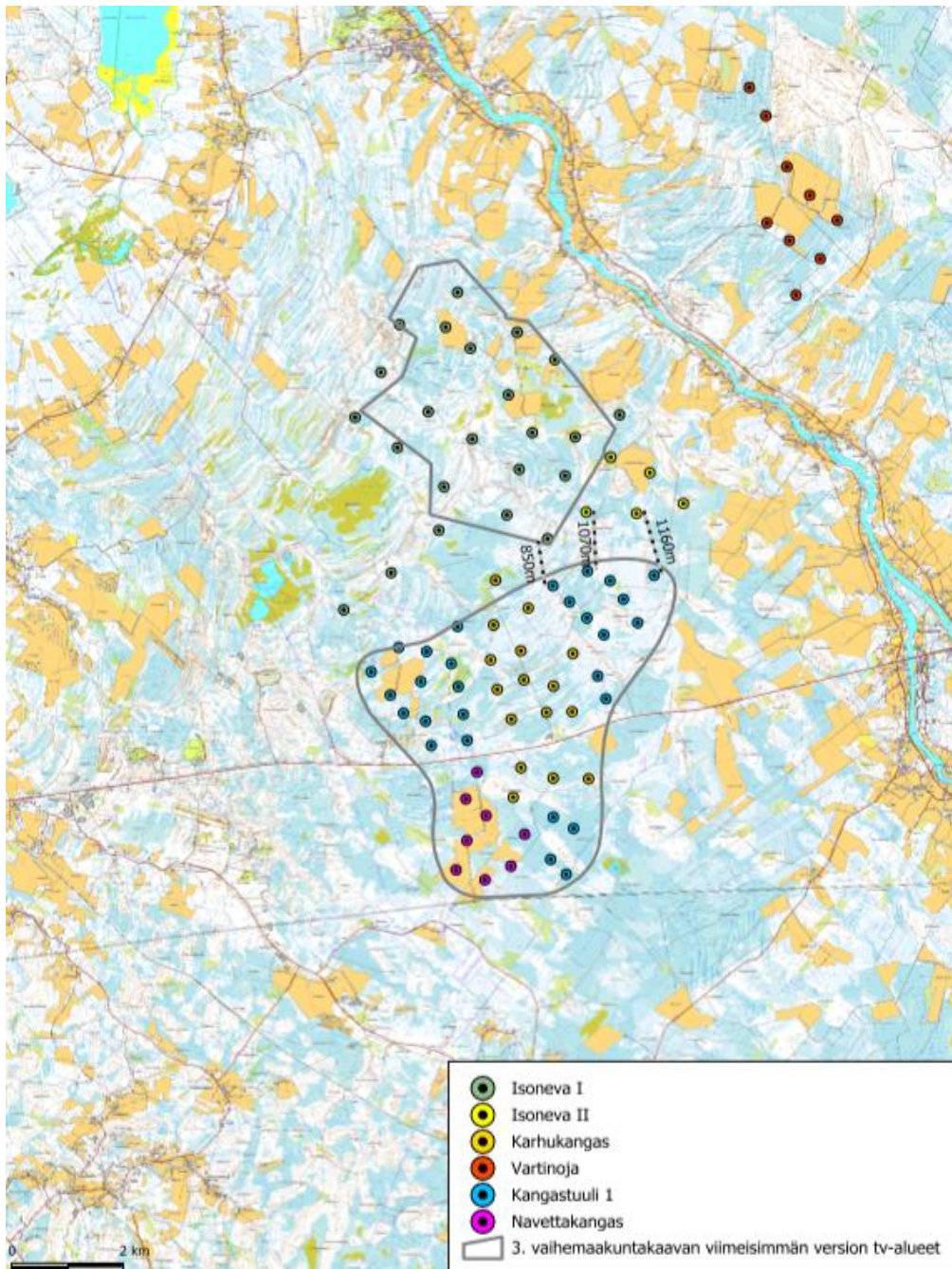
Kuva 2 Metsähänhen kevätmuuttoreitti violetilla, kerääntymäalueet vihreällä (Tiira-havaintotietokanta, pienet pallot 500-1000 yksilöä, isot pallot  $\geq 1000$  yksilöä) ja 1vmmk tuulivoima-alueet keltaisella. Muutto on runsainta aivan rannikon tuntumassa.”

Pohjois-Pohjanmaan ELY -keskuksen lausunnossa esille nostama huoli (ote lausunnosta ” Maa-kuntakaavan muuttolintuja koskevassa taustaselvityksessä keskeinen haittoja ehkäisevä tai lieventävä toimenpide on säilyttää lintujen mahdollisuudet kiertää tuulivoima-alueet. Jos tuulivoima-alueet muodostavat muuttoreittiin nähden leveän ja yhtenäisen tuulivoima-alueen, lintujen mahdollisuudet kiertää tai väistää tuulivoima-alueet heikenevät merkittävästi tai estyvät kokonaan. Tämän seurauksena linnut saattavat lentää laajan tuulivoima-alueen läpi, jolloin törmäysriskit kasvavat merkittävästi. Jos laajat tuulivoima-alueet muodostavat linnuille muuttoesteitä, se voi vaikuttaa perinteisten levähdysalueiden käyttöön ja Natura 2000 -alueiden lintupopulaatioihin.”) levähdysalueiden tai Natura 2000 -alueiden lintupopulaatioihin kohdistuvista mahdollisista haittavaikutuksista Isona II hankkeen johdosta on edellä esitettyjen tekijöiden vuoksi mielestäni aiheeton.

**Näistä edellä mainituista syistä, ja lintujen väistökäyttäytyminen huomioiden, en pidä Isona II tuulivoimahankkeen linnustovaikutuksia muuttolintujen osalta merkittävinä. Alueen kautta muuttavien lintujen muuttoreitit eivät muuttuisi eikä mahdollisia vaikutuksia kerääntymisalueiden osalta syntyisi eikä törmäysriski muodostu merkittäväksi.**

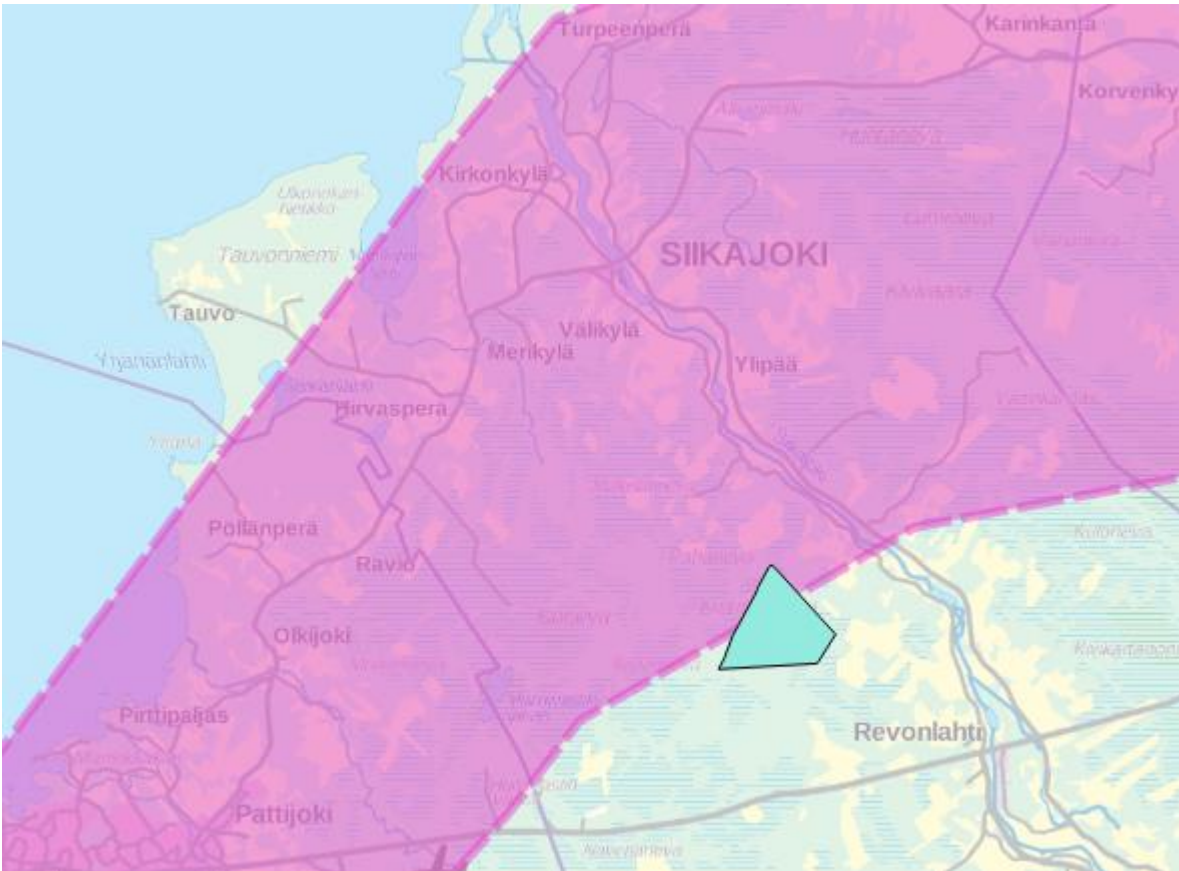






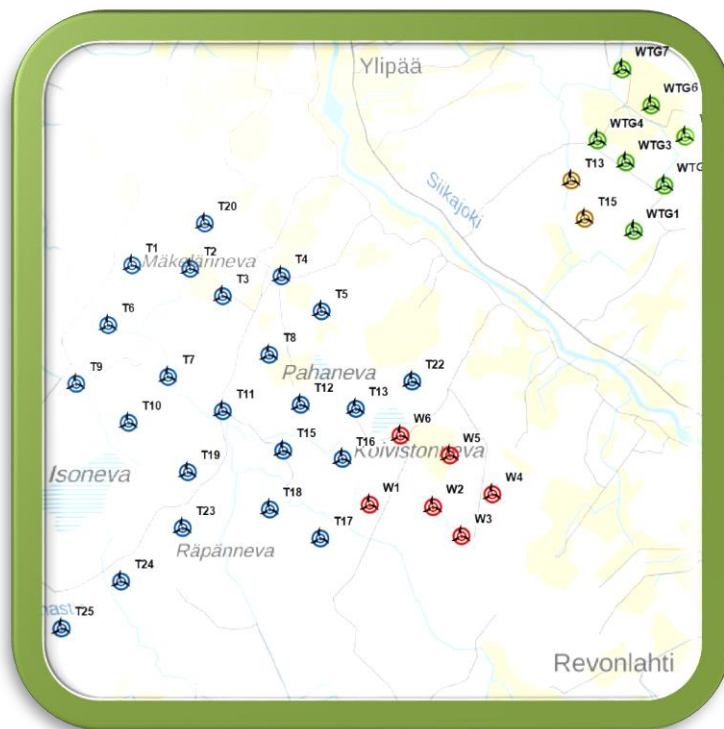
Kuva 3 Edellisen kuvan punaisen nuolen osoittama alue tarkemmin. Kuten kuvasta näkyy, Isoneva II voimalat eivät muodosta estettä lintujen muuttoreitille. Voimaloiden välinen etäisyys on varsin riittävä ja Isoneva II -hankkeen voimaloiden poisto ei loisi selkeää "käytävää" linnuille.





Kuva 4 Isoneva II tuulivoima-alue sinisellä ja metsähanhen kevätmuuton päämuuttoreitti violetilla.





# Tuulivoimahankkeen melu- ja välkevarjostusmallinnukset

## Siikajoki – Isonneva II

Erkki Heikkola  
*Numerola Oy*



## Projektiraportin nimi ja kirjoittajat

Tuulivoimahankkeen melu- ja välkevarjostusmallinnukset: Siikajoki – Isoneva II  
Erkki Heikkola, Numerola Oy

## Vastaanottaja

Intercon Energy Oy  
Markku Tarkiainen

## Aineiston käyttöoikeus

Sisältää Maanmittauslaitoksen avoimen tietoaineiston lisenssin (8/2017)  
(<http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi>) alaista materiaalia.

## Tiivistelmä

Raportti sisältää arvion Siikajoen kunnassa sijaitsevan Isoneva II tuulipuiston aiheuttamista melu- ja välkevarjostusvaikutuksista. Arvioinnissa huomioidaan Isoneva II:n yhteisvaikutukset toiminnassa olevien Vartinoja I tuulipuiston yhdeksän voimalan kanssa sekä suunniteltujen tuulipuistojen Isoneva I (23 voimalaa) ja Vartinoja II (4 voimalaa) kanssa. Arviointi tehdään laskennallisten menetelmien avulla, joiden lähtötietoina käytetään turbiinityyppien Alstom ECO122 ja Vestas V150 4.2 MW teknisiä tietoja. Melumallinnuksessa noudatetaan ympäristöministeriön julkaisemaa mallinnusohjeistusta. Tulosten arvioinnissa käytetään valtioneuvoston, sosiaali- ja terveysministeriön sekä ympäristöhallinnon esittämiä ohjearvoja tuulivoimarakentamisen suunnitteluun.

## Paikka ja aika

Jyväskylä 17.9.2018

## Projektin vastuhenkilöt

Erkki Heikkola  
Erkki.heikkola@numerola.fi

## Asiatarkastus

Pasi Tarvainen

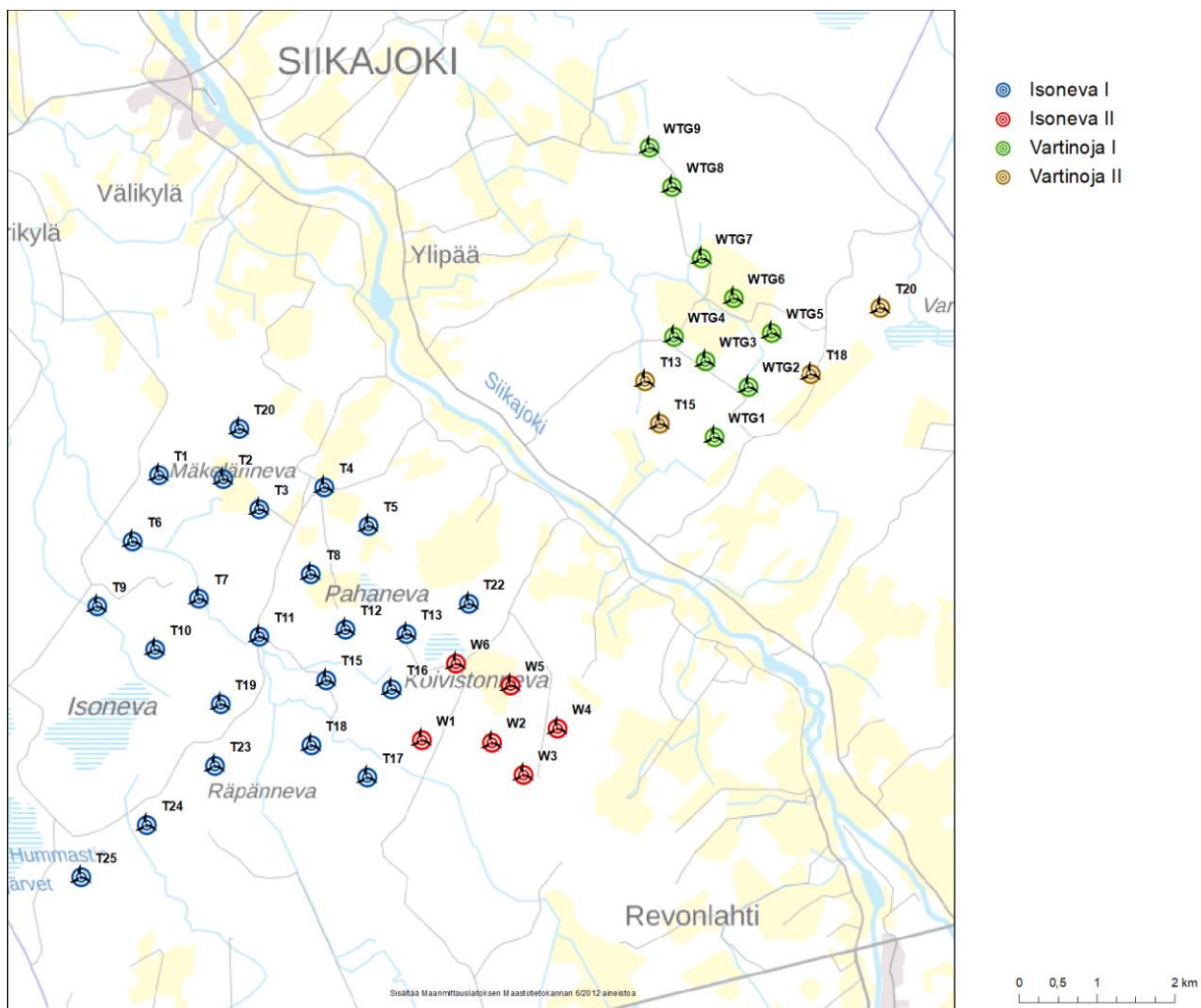
## Sisällysluettelo

1	Johdanto .....	4
2	Melumallinnus .....	6
2.1	Melumallinnusohjeistus .....	6
2.2	Ohjeavot .....	7
2.3	Kokonaismelun mallinnus .....	8
2.4	Matalataajuisen melun mallinnus .....	11
3	Välkevarjostusmallinnus .....	14
3.1	Välkevarjostus .....	14
3.2	Ohjeavot .....	14
3.3	Mallinnusmenetelmä ja lähtöaineisto .....	14
3.4	Välkevarjostusvaikutus .....	16
4	Yhteenveto .....	18
5	Melumallinnuksen tiedot .....	19

# 1 Johdanto

Selvityksessä arvioidaan Siikajoen kunnan Isonnevan alueelle suunniteltujen kuuden voimalan (Isonneva II) aiheuttamaa melu- ja välkevaikutusta. Arvioinnissa otetaan huomioon näiden voimaloiden lähellä sijaitsevat ja suunnitellut tuulivoimapaistot Isonneva I, Vartinoja I ja Vartinoja II. Vartinojan alueella toiminnassa oleva tuulipuisto Vartinoja I sisältää yhdeksän Alstom ECO122 2,7 MW tyyppistä voimalaa, joiden napakorkeus on 118,5 m. Alueelle on suunniteltu lisäksi neljää uutta voimalaa (Vartinoja II), ja niiden mallinnuksessa käytetään turbiinityypin Vestas V150 4.2 MW (serrated blades) teknisiä tietoja ja napakorkeutta 135 m. Isonneva I sisältää 23 voimalaa ja sen mallinnuksessa käytetään samaa turbiinityppiä ja napakorkeutta kuin Vartinoja II voimaloilla. Isonneva II:n voimaloiden tyyppi on Vestas V150 4.2 MW (clean blades) ja napakorkeus 155 m.

Alueen voimaloiden paikat on esitetty kuvassa (Kuva 1) ja koordinaatit annettu taulukossa (Taulukko 1). Melumallinnuksessa Vartinoja I:n voimaloille on käytetty äänitehotasoa 105,7 dB(A), Isonneva I:n ja Vartinoja II:n voimaloille äänitehotasoa 106,9 dB(A) ja Isonneva II:n voimaloille äänitehotasoa 110 dB(A).



Kuva 1: Tuulivoimaloiden sijainnit Isonneva II:n ympäristössä.

Taulukko 1: Isoneva I:n (T1-T25), Isoneva II:n (W1-W6), Vartinoja I:n (WTG1-WTG9) ja Vartinoja II:n (WTG13, WTG15, WTG18 ja WTG20) turbiinien sijaintikoordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa ja maaston korkeus turbiinipaikalla.

Turbiini	E	N	korkeus [m]
T1	393590	7184614	19,8
T2	394419	7184563	21,7
T3	394882	7184174	23,2
T4	395717	7184453	25,9
T5	396291	7183954	29,1
T6	393248	7183759	18,0
T7	394107	7183022	22,2
T8	395549	7183332	29,5
T9	392790	7182920	20,1
T10	393544	7182365	22,9
T11	394882	7182532	27,7
T12	395991	7182625	35,0
T13	396777	7182560	37,7
T15	395742	7181971	32,6
T16	396593	7181853	33,9
T17	396273	7180715	33,1
T18	395550	7181129	32,9
T19	394382	7181662	27,0
T20	394622	7185209	22,4
T22	397581	7182957	33,0
T23	394310	7180869	31,7
T24	393431	7180105	31,2
T25	392583	7179433	31,6
W1	396976	7181194	37,2
W2	397881	7181167	39,6
W3	398290	7180745	39,8
W4	398725	7181346	40,3
W5	398121	7181899	38,2
W6	397416	7182179	36,7
WTG1	400750	7185098	31,5
WTG2	401187	7185750	32,1
WTG3	400633	7186078	30,3
WTG4	400226	7186395	28,5
WTG5	401491	7186440	32,1
WTG6	400998	7186892	29,7
WTG7	400584	7187407	27,5
WTG8	400207	7188321	25,4
WTG9	399909	7188827	22,5
WTG13	399858	7185823	27,3
WTG15	400043	7185271	30,4
WTG18	401993	7185910	34,7
WTG20	402892	7186764	34,1

## 2 Melumallinnus

Tuulivoimalaitosten melu aiheutuu pääosin lapojen tuottamasta aerodynaamisesta laajakaistaisesta (60-4000 Hz) melusta<sup>1,2</sup>. Muita melulähteitä ovat sähköntuotantokoneiston yksittäiset osat (esim. vaihteisto ja generaattori), jotka tuottavat pääosin mekaanista melua. Tätä on pystytty tehokkaasti vaimentamaan, kun taas lapojen aerodynaamiseen meluun on vaikeampaa vaikuttaa. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurilla turbiineilla, ja se on lapojen pyörimisen vuoksi jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, voimaloiden lukumäärä, niiden etäisyys tarkastelupisteeseen ja tuulen nopeus. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maasto-olosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista kuten tuulen nopeudesta ja ilmakehän tasapainotilasta. Tarkempia taustatietoja tuulivoimaloiden aiheuttaman melun syntymekanismista, luonteesta ja vaikutuksista on koottuna julkaisuihin<sup>1,2,3</sup>.

Ympäristöministeriö on julkaissut 28.2.2014 ohjeen tuulivoimaloiden melun mallintamiseen<sup>4</sup>. Ohjeessa on annettu tietoja mallinnusmenettelyistä arvioitaessa tuulivoimaloiden aiheuttamaa melukuormitusta ympäristönsuojelulain täytäntöönpanossa ja soveltamisessa sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisissa menettelyissä. Ohjeissa määritellään yksityiskohtaisesti käytettävät mallit, niiden parametrit ja lähtötiedot sekä tulosten esittämistavat. Yksityiskohtainen ohjeistus on koettu tarpeelliseksi, jotta mallinnustulokset olisivat aina tekijöistä riippumatta vertailukelpoisia keskenään. Tämän raportin melumallinnus on toteutettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti.

### 2.1 Melumallinnusohjeistus

Melumallinnuksen lähtötietona käytetään standardin *IEC TS 61400-14* mukaista turbiinin melupäästön takuuarvoa (declared value)  $L_{WA,d}$ . Se määritellään standardin IEC 61400-11 mukaisissa mittauksissa äänitehotasoksi, jonka varmuus melupäästön mahdollisessa verifiointissa on 95 %. Takuuarvo koostuu mitatusta keskimääräisestä äänitehotasosta  $L_{WA}$  sekä varmuusarvosta  $K$ , joka vastaa turbiinityyppien melutason vaihteluväliä 95 %:n varmuudella.

Äänitehotasot on ilmoitettava 1/3-oktaaveittain keskitaajuuksilla 20-10000 Hz ja oktaaveittain keskitaajuuksilla 31,5-8000 Hz, ja ne tulee olla saatavilla 10 m:n referenssikorkeutta vastaavilla tuulen nopeuksilla 8 m/s ja 10 m/s. Melumallinnuksen epävarmuus on tarkastelussa ja ohjeistuksessa sisällytetty laskennassa käytettyyn tuuliturbiinien melupäästön arvoon, jolloin mallinnustuloksia voidaan suoraan verrata suunnitteluohjearvoihin ilman erillistä epävarmuustarkastelua, ja äänen etenemisen ja ympäristöolosuhteiden mallinnukseen voidaan käyttää vakioituja sää- ja ympäristöolosuhdearvoja.

Melun häiritsevyyteen vaikuttaa äänitasojen lisäksi melupäästöön mahdollisesti liittyvät erityisen häiritsevät melukomponentit: melun kapeakaistaisuus, melun impulssimaisuus ja merkityksellinen sykintä (nk. amplitudimodulaatio). Melun impulssimaisuuden ja merkityksellisen sykinän vaikutukset oletetaan

<sup>1</sup> C. Di Napoli: *Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen*, Suomen Ympäristö 4, 2007.

<sup>2</sup> S. Uosukainen: *Tuulivoimaloiden melun synty, eteneminen ja häiritsevyys*, VTT Tiedotteita 2529, 2010.

<sup>3</sup> D. Siponen: *Noise Annoyance of Wind Turbines*, VTT Research Report VTTR-00951-11, 2011.

<sup>4</sup> *Tuulivoimaloiden melun mallintaminen*, Ympäristöhallinnon ohjeita 2 | 2014. Ympäristöministeriö.

sisältyvän valmistajan ilmoittamiin melupäästön takuuarvoihin, eikä mallinnusohjeistuksessa edellytetä niiden erillistä tarkastelua.

Äänen etenemislaskennassa käytetään ohjeen mukaisia ISO 9613-2 -standardiin perustuvia sää- ja ympäristöolosuhdearvoja. Maaston pinnan laatu ja muoto otetaan mallinnuksessa erillisinä huomioon. Lisäksi pienitaajuuden äänen eteneminen tulee mallintaa erikseen ohjeistuksessa määritellyn erillislaskennan avulla, joka perustuu Tanskassa annettuun ohjeistukseen, jonka parametreja on mukautettu Suomen olosuhteisiin<sup>5</sup>. Laskennassa otetaan huomioon geometrinen etäisyysvaimennus sekä ohjeistuksen mukaiset ilmakehän absorption ja maastovaikutuksen parametrit. Pienitaajuuden äänen tarkastelu tehdään erikseen 1/3-oktaaveittain taajuusalueella 20–200 Hz melulle merkittävimmin altistuvien kohteiden (rakennusten) ulkopuolella. Laskennan tarkoituksena on tuottaa tieto ulkomelutasoista terssikaistoittain, ja niiden perusteella voidaan arvioida rakennuksen sisämelutaso oletetulla ääneneristävyydellä.

## 2.2 Ohjearvot

Valtioneuvoston 1.9.2015 voimaan astunut asetus 1107/2015 määrittää tuulivoimaloiden aiheuttaman ulkomelutason ohjearvot<sup>6</sup>. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Ohjearvot määritetään melun A-painotettuina päivä- (klo 07–22) ja yöajan (klo 22–07) ekvivalenttimelutasoina ulkoalueille asumiseen käytettävillä alueilla. Valtioneuvoston asetus korvaa aiemmat ympäristöministeriön suosittelemat suunnitteluarvot tuulivoimaloiden ulkomelutasoille<sup>7</sup>.

Kun laskennallisia melutasoja verrataan valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin, laskettuun melutasoon ei tehdä korjausta melun impulssimaisuuden tai kapeakaistaisuuden vuoksi. Ympäristöministeriön melumallinnusohjeistuksen<sup>4</sup> mukaan näiden vaikutusten oletetaan lähtökohtaisesti sisältyvän valmistajan ilmoittamiin melupäästön takuuarvoihin, joita käytetään laskennan lähtötietoina. Sen sijaan valvonnan yhteydessä tehtäviin mittaustuloksiin lisätään 5 dB ennen valtioneuvoston ohjearvoon vertaamista, mikäli tuulivoimalan ääni sisältää kapeakaistaisia tai impulssimaisia komponentteja.

Valtioneuvoston ohjearvot on koottu taulukkoon (Taulukko 2).

**Taulukko 2: Mallinnustulosten arvioinnissa sovellettavat valtioneuvoston asetuksen mukaiset ohjearvot.**

	Päivä 07-22 L <sub>Aeq</sub> [dB]	Yö 22-07 L <sub>Aeq</sub> [dB]
Pysyvä asutus, loma-asutus, hoitolaitokset, leirintäalueet	45	40
Kansallispuistot	40	40
Oppilaitokset, virkistysalueet	45	-

<sup>5</sup> J. Jakobsen: *Danish regulation for low frequency noise from wind turbines*, Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control 31(4), 2012.

<sup>6</sup> *Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista*. Astui voimaan 1.9.2015.

<sup>7</sup> *Tuulivoimarakentamisen suunnittelu*, Ympäristöhallinnon ohjeita 4 | 2012. Ympäristöministeriö, 2012.



Sosiaali- ja terveysministeriö on määrittänyt 15.5.2015 voimaan astuneessa asumisterveysasetuksessa enimmäisarvot pienitaajuiselle yöaikaiselle melulle sisätiloissa<sup>8</sup>. Ohjearvot on annettu terssikaistoittain painottamattomille tunnin keskiäänitasoille, ja ne on lueteltu taulukossa (Taulukko 3). Ohjeistuksen mukaiset mallinnustulokset vastaavat pienitaajuisen melun tasoa ulkotiloissa, joten ne eivät ole suoraan verrannollisia Asumisterveysasetuksen arvoihin. Ulkomelutasojen avulla voidaan kuitenkin arvioida sisämelutasoja, kun rakennuksen vaipan ääneneristävyys tunnetaan riittävällä tarkkuudella.

**Taulukko 3: Asumisterveysasetuksen ylärajat sisämelulle terssikaistoittain. Desibeliarvot ovat taajuuspainottamattomia.**

Taajuus [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Äänitaso $L_{eq,1h}$ [dB]	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

### 2.3 Kokonaismelun mallinnus

Tuulivoimaloiden kokonaismelun mallinnus on suoritettu ISO 9613-2 -laskentastandardin mukaisesti Numerola Oy:n implementoimalla ohjelmistolla. Isoneva II:n voimaloiden mallinnuksessa on käytetty turbiinityypin V150 4.2 MW (clean blades) valmistajan ilmoittamaa melun oktaavijakaumaa, joka tuottaa maksimiäänitehotason 108 dB(A) (dokumentti 0067-4767 V01 - V150-4.0/4.2 MW Third Octave noise emission, 18.9.2017). Tähän äänitehotasoon on lisätty ympäristöministeriön 14.9.2016 antaman lisäohjeistuksen mukainen 2 dB:n varmuusarvo<sup>9</sup>:

"Takuuarvoa ei ole aina esitetty dokumentissa IEC 61400-14 standardin määrittämällä tavalla ja takuuarvo joudutaan tällöin arvioimaan hankekehittäjän tai meluselvitystä tekevän konsultin toimesta. Tässä tapauksessa laskeminen tulee suorittaa IEC 61400-14 mukaisesti. Mikäli takuuarvoa ei ole mahdollista määrittää standardin IEC 61400-14 mukaisesti, tulee tuulivoimalan melupäästön lukuarvoon lisätä varmuusarvona 2 dB takuuarvon saamiseksi."

Vartinoja I:n voimaloiden osalta on käytetty turbiinityypin Alstom ECO122 valmistajan ilmoittamaa melun oktaavijakaumaa, joka tuottaa maksimiäänitehotason 105,7 dB(A) (Dokumentti GLGH-4286 14 11736 258-S-0001-A, 14.5.2014). Isoneva I:n ja Vartinoja II:n mallinnuksessa on käytetty turbiinityypin Vestas V150 4,2 MW (Blades with serrated trailing edge) valmistajan ilmoittamaa melun laskennallista oktaavijakaumaa (Dokumentti 0067-4767 V01 - V150-4.0/4.2 MW Third Octave noise emission, 18.9.2017), joka tuottaa maksimiäänitehotason 104,9 dB(A), johon on myös lisätty 2 dB:n varmuusarvo.

Mallinnuksessa voimaloille on käytetty napakorkeuksia 118,5 m (Vartinoja I), 135 m (Isoneva I ja Vartinoja II) ja 155 m (Isoneva II). Turbiinien melun impulssimaisuuteen tai amplitudimodulaatioon liittyvää sanktiota ei ole käytetty mallinnuksessa.

<sup>8</sup> Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Sosiaali- ja terveysministeriö 2015.

<sup>9</sup> Yhteenvedo tuulivoimaloiden melupäästön takuuarvon käyttämisestä meluselvityksissä liittyvästä kyselystä. Ympäristöministeriö, 14.9.2016.

Melupäästön kapeakaistaisuuden arvioinnissa on käytetty ympäristöministeriön Ympäristömelun mittaaminen -raportissa<sup>10</sup> esitettyä yksinkertaista menetelmää, joka perustuu äänitehotasojen vertailuun terssikaistoittain. Melun tulkitaan olevan kapeakaistaista, mikäli ainakin yhden terssikaistan äänitehotaso on vähintään 5 dB suurempi kuin välittömästi kyseisen kaistan ala- ja yläpuolella olevien terssikaistojen tasot. Mallinnuksessa käytetyissä taajuusjakauksissa tämä ehto ei toteudu, joten melun kapeakaistaisuuteen liittyvää sanktiota ei ole käytetty.

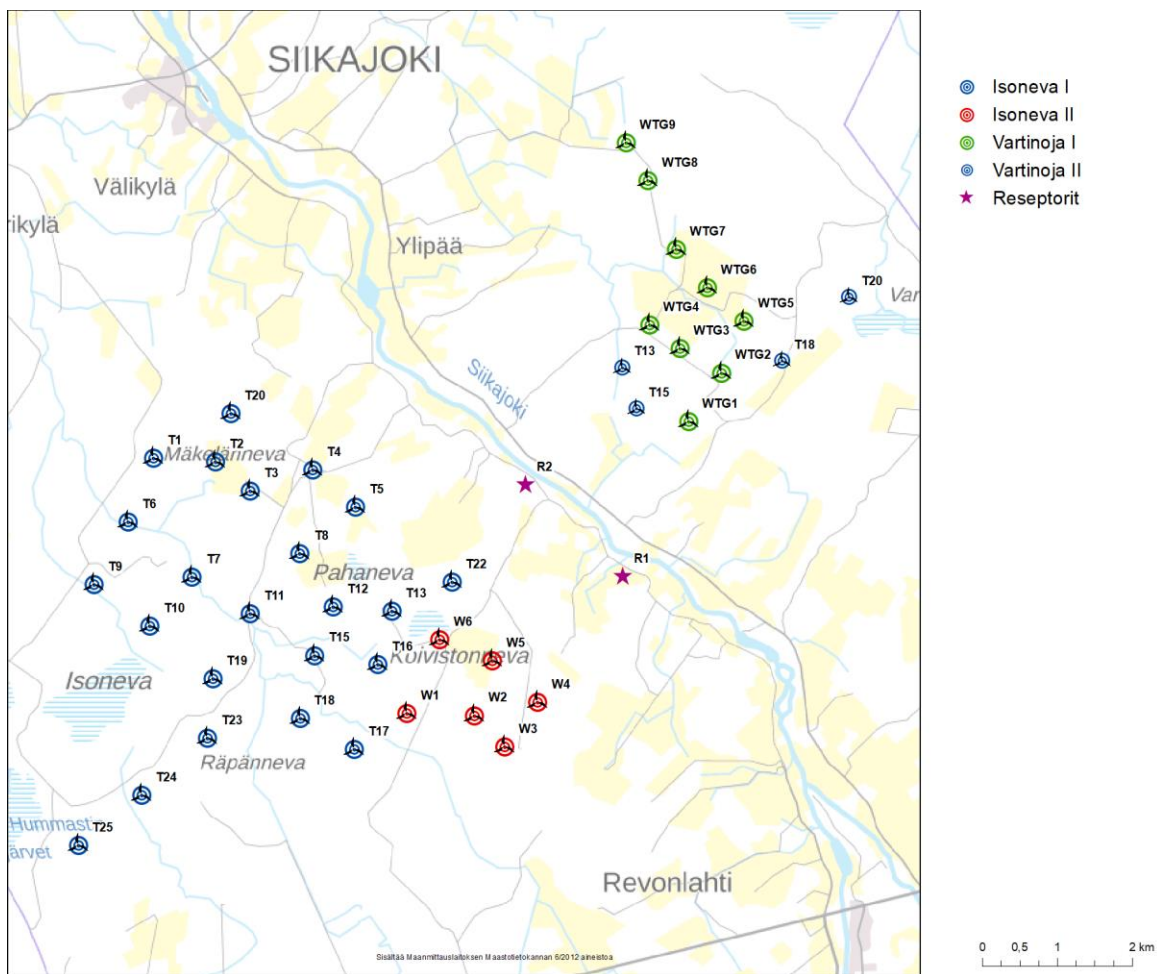
Maaston korkeusaineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen aineistoa *Korkeusmalli 10 m*, jonka pystysuuntainen tarkkuus on 1,4 m ja vaakasuuntainen resoluutio 10 m. Melutasot tuulivoimaloiden ympäristössä laskettiin hilapisteistöön, jonka korkeus on (ohjeistuksen mukaisesti) 4 m maanpinnasta ja vaakaresoluutio 10 m. Ilmakehän absorptioon aiheuttama vaimennus, äänen suuntaavuus ja sääolosuhteiden vaikutus äänen etenemiseen on määritetty ympäristöministeriön ohjeistusten mukaisesti. Tuulivoimalan sijoituspaikan ympäristössä maaston vaikutuskerroin on ollut maa-alueilla 0,4 ja vesialueilla 0,0. Korkeuserot tuulivoimaloiden ja melulle altistuvien rakennusten välillä ovat alle 60 m, joten maanpinnan muotoon liittyvää korjausta ei ole tehty. Akustisen laskennan lähtötiedoista ja parametreista on tehty yhteenveto lukuun 5.

Taulukossa (Taulukko 4) on määritelty Isoneva II:n tuulivoimaloiden läheltä Siikajoen varrelta kaksi vertailukiinteistöä, joiden kohdilla kokonaismelun ja matalataajuisten melun tasojen tarkastellaan tarkemmin. Kiinteistöjen paikat suhteessa tuulivoimaloihin on esitetty karttapohjalla (Kuva 2). Kiinteistöt sijaitsevat lähimmillään noin 2 km etäisyydellä voimaloista.

**Taulukko 4: Vertailukiinteistöjen koordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa.**

Kiinteistö	E	N	Korkeus [m]
R1	399861	7183037	34,5
R2	398560	7184265	29,2

<sup>10</sup> *Ympäristömelun mittaaminen*. Ympäristöministeriö, Ohje I 1995.



Kuva 2: Vertailukiinteistöjen paikat Isoneva II:n voimaloiden läheltä.

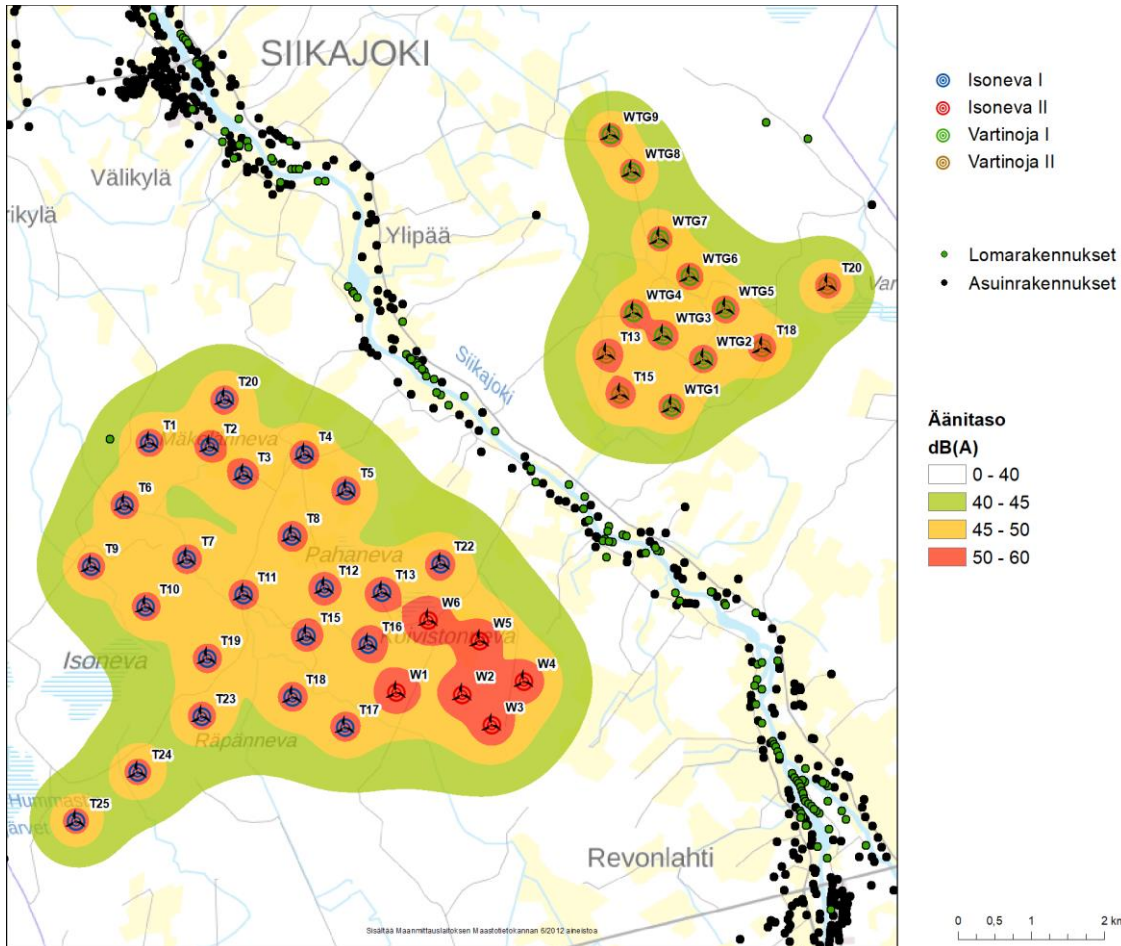
## Meluvaikutus

Turbiinien aiheuttama mallinnettu A-painotettu kokonaisäänitaso on esitetty karttakuvana (Kuva 3). Alueen rakennustieto perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistoon, jossa on eritelty alueen asuinrakennukset ja loma-asunnot. Karttakuviin on merkitty A-painotettujen äänitasojen 40 dB, 45 dB ja 50 dB mukaiset vyöhykkeet. Nämä ovat tulosten arvioinnissa käytettäviä ohjeellisia melutasoja.

Mallinnustulosten perusteella melutasot jäävät valtioneuvoston asetuksen ohjearvojen alapuolelle kaikkien alueen rakennusten kohdilla. Äänitasot määriteltyjen vertailukiinteistöjen kohdilla on lueteltu taulukossa (Taulukko 5).

Taulukko 5: Kokonaismelun äänitasot vertailukiinteistöjen kohdilla.

Kiinteistö	Äänitaso dB(A)
R1	35,8
R2	37,2



Kuva 3: A-painotetut äänitasot Isoneva II:n ja naapuripuistojen alueella.

## 2.4 Matalataajuisen melun mallinnus

Matalataajuisen melun laskenta on suoritettu ympäristöministeriön mallinnusohjeistuksen mukaisesti<sup>4</sup>. Laskennan lähtötietona on käytetty samoja melun taajuusjakaumia kuin kokonaismelun mallinnuksessa. Jakaumat on otettu 1/3-oktaaveittain taajuuksille 20–200 Hz jakaumista, jotka tuottavat kokonaismeluna 105,7 dB(A) (Vartinoja I), 106,9 dB(A) (Isoneva I ja Vartinoja II) ja 110 dB(A) (Isoneva II). Mallinnuksen tuloksena saatavat A-painotetut arvot muunnetaan painottamattomiksi.

### Meluvaikutus

Matalataajuisen melun arvioinnissa käytetään Suomen asumisterveysasetuksessa määriteltyjä taajuuskohtaisia arvoja, jotka antavat toimenpiderajat pienitaajuisen melun yöaikaisille *sisämelutasoille* (Taulukko 3). Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukainen mallinnus antaa matalataajuisen *ulkomelun* tasot

voimaloita lähimpien kiinteistöjen kohdilla. Tulokset eivät siis ole suoraan vertailukelpoisia ohjearvojen kanssa, vaan tulkinnassa pitää huomioida myös rakennusten ulkovaipan ääneneristävyys.

Ympäristöministeriön ohjeiden mukainen matalataajuisen melun laskenta perustuu Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa esitettyyn menetelmään<sup>5</sup>, jonka parametreihin on tehty joitakin Suomen olosuhteisiin perustuvia tarkennuksia. Tanskan menetelmässä on määritelty rakennuksen ääneneristävyyssparametri ( $\Delta L_{\sigma}$ ) taajuuskaistoittain, jolloin saadaan laskettua myös sisämelutasot ja ohjearvoihin verrannolliset mallinnustulokset. Taulukossa (Taulukko 6) on esitetty sekä Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa että artikkelissa<sup>11</sup> annetut ääneneristävyyden arvot. Artikkelissa esitetyt arvot on määritelty Tanskan ympäristönsuojelulaitoksen (Danish EPA) suorittamien mittausten ja vertailujen perusteella, ja ne ovat selkeästi alhaisempia kuin Tanskan ympäristöhallinnon ohjeissa annetut arvot. Ne antavat siten konservatiivisen arvion rakennusten aiheuttamalle ääneneristävyydelle.

**Taulukko 6: Rakennuksen ääneneristävyyden arvoja taajuuskaistoittain.**

Taajuus [Hz]	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
<b>Ääneneristävyys [dB] (Tanskan ohjeistus)</b>	6,6	8,4	10,8	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	-
<b>Ääneneristävyys [dB] (viite <sup>11</sup>)</b>	3,6	4,6	6,7	7,6	10,3	14,2	17,5	18,4	17,5	18,6	22,4

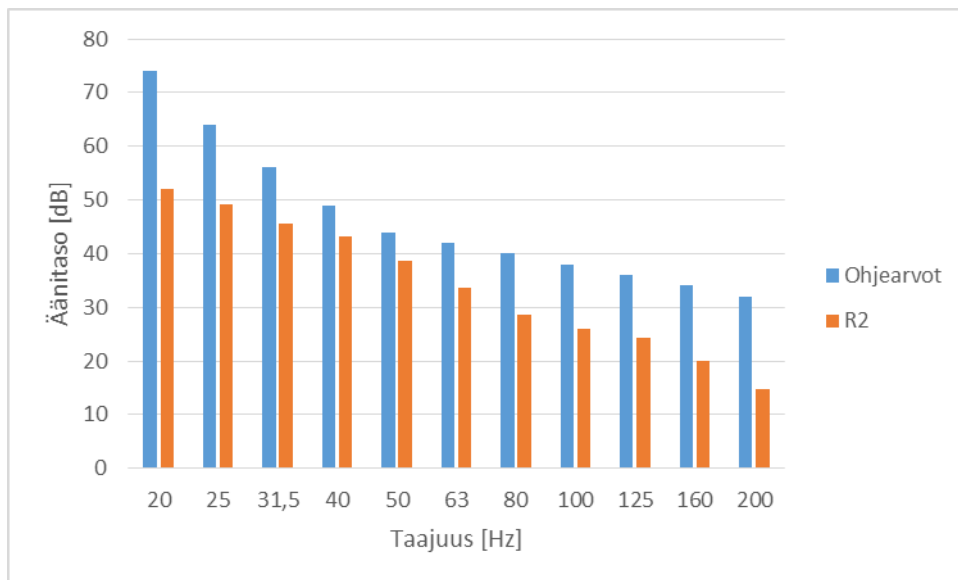
Melutasoja tarkastellaan aiemmin määriteltyjen vertailukiinteistöjen paikoilla. Lisäksi lasketaan sisämelutasot eniten melulle altistuvassa kohteessa käyttäen alempia ääneneristysarvoja (Taulukko 6) ja verrataan näitä tuloksia Asumisterveysasetuksen arvoihin.

Turbiinien aiheuttama matalataajuinen ulkomelutaso vertailukiinteistöjen kohdilla taajuuskaistoittain ja ilman taajuuspainotusta on lueteltu taulukossa (Taulukko 7). Taulukkoon on eritelty ohjeistuksen mukaisesti lasketut ulkotilojen melutasot. Korkeimmat matalataajuisen melun tasot kohdistuvat kiinteistöön R2, jonka kohdalla on laskettu myös sisämelutasot ja verrattu niitä Asumisterveysasetuksen arvoihin (Kuva 4). Kun otetaan huomioon rakennuksien ääneneristävyys, melutasot jäävät asetusarvojen alapuolelle koko taajuusvälillä.

<sup>11</sup> D. Hoffmeyer, J. Jakobsen: *Sound insulation of dwellings at low frequencies*, Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control 29(1), 2010.

Taulukko 7: Matalataajuisen ulkomelun äänitasot vertailukiinteistöjen kohdilla.

taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
<b>R1</b>	54,9	52,9	51,2	49,5	47,7	46,4	44,7	43,3	40,4	36,8	35,4
<b>R2</b>	55,6	53,8	52,3	50,7	49,0	47,8	46,1	44,5	41,9	38,5	37,2



Kuva 4: Matalataajuisen sisämelun tasot vertailukiinteistön R2 kohdalla.



## 3 Välkevarjostusmallinnus

### 3.1 Välkevarjostus

Välkevarjostuksella tarkoitetaan tilannetta, jossa Auringon paisteen ja tarkastelupisteen väliin jäävän voimalan lavat aiheuttavat välkkyvän varjon. Välke voi ulottua pisimmillään 1–3 km etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja keston vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija, vuoden- ja vuorokaudenaika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten kasvillisuus ja pilvisuus. Välkevaikutuksen kohdistuminen tiettyyn kohteeseen voidaan ajoittaa tarkasti, joten välkevaikutusta voidaan rajoittaa ohjelmoimalla tuulivoimala pysähtymään välkkeen kannalta kriittisiksi ajoiksi.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja iltajat). Voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain, jos voimala sijaitsee joko Kravun kääntöpiirin eteläpuolella tai pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Välkevarjostuksen laskenta voi perustua joko ns. astronomisen maksimivälkkeen (worst case) tai todennäköisen tilanteen (real case) mallinnukseen. Astronomisen maksimivälkkeen laskennassa oletetaan, että päiväaikaan Aurinko paistaa jatkuvasti, tuulivoimalan roottori pyörii jatkuvasti, ja roottori on aina kohtisuorassa Aurinkoa kohden. Todennäköisen tilanteen mallinnuksessa otetaan huomioon paikallinen tilastollinen aineisto auringonpaisteen määrästä ja ajoittumisesta sekä tuulen suuntien ja nopeuksien jakautumisesta. Tämän selvityksen väkelaskenta perustuu todennäköisen tilanteen mallinnukseen.

### 3.2 Ohjearvot

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön ohjeissa tuulivoimapuiston suunnitteluun suositellaan käytettäväksi muiden maiden suosituksia välkemäärien osalta<sup>7</sup>. Tanskassa on määritetty vuotuisen välketuntimäärän suositusarvoksi 10 h. Ruotsissa vastaava suositusarvo on 8 h ja korkeintaan 30 min päivässä<sup>12</sup>. Näiden ohjearvojen käyttö edellyttää todennäköisen välketilanteen laskentaa. Mikäli välketuntien arvioinnissa käytetään laskennallista maksimituntimäärää, voidaan välkevaikutuksien ohjearvona käyttää Saksassa käytettävää 30 h raja-arvoa. Tässä raportissa analysoitu välkevaikutus vastaa todellista odotettavissa olevaa välketuntimäärää, ja näin ollen suunnitteluohjearvona käytetään 8 tai 10 tuntia.

### 3.3 Mallinnusmenetelmä ja lähtöaineisto

Tuulivoimaloiden aiheuttama vilkkuva varjostus (shadow flicker) arvioitiin geometrisella laskentamallilla, joka huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen ympäristön maastonmuodot sekä tuuliturbiinien dimensiot (Numerola Oy:n implementoitu malli). Laskennan tuloksena saadaan tietoa siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat vilkkuvan varjostuksen alaisena. Tulosta

<sup>12</sup> Boverket: *Vindkraftshandboken*, Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden, 2009.

havainnollistetaan tasa-arvokäyrästä, jonka perusteella voidaan arvioida varjostusvaikutusta tarkastelualueella. Laskennassa on käytetty aiemmin mainittuja turbiinityyppejä ja -mitoituksia.

Tarkastelualueiden maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen aineistosta *Korkeusmalli 10 m*. Korkeusdatan vaakaresoluutio on 10 m ja pystysuorainen tarkkuus 1,4 m. Laskennassa huomioitiin korkeuserot siten, että jos auringon, turbiinin ja tarkastelupisteen kautta kulkeva jana leikkaa maanpintaa, niin varjostusta ei esiinny. Varjostusvaikutus laskettiin 1,5 m korkeudelle. Auringonpaistekulman rajana horisontista käytettiin kolmea astetta, jonka alle menevää säteilyä ei oteta huomioon varjostuksessa.

Turbiinin lapojen aiheuttama varjo heikkenee asteittain liikuttaessa etäämmälle turbiinista, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmän havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu turbiinin lavan leveydestä, ja esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevarjostus huomioidaan mikäli lapa peittää vähintään 20 % Auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen turbiinin aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole. Käyttäen tätä 20 prosentin sääntöä välkevaikutuksen maksimietäisyydelle voidaan johtaa kaava

$$\text{Maksimietäisyys} = (5 * d * w) / 1097780,$$

Missä  $w$  on lavan keskileveys ja  $d$  etäisyys Aurinkoon (150000000 km). Tämän selvityksen välkemallinnuksessa on käytetty molemmilla turbiinityypeillä lavan keskileveyttä 2,93 m, joka vastaa maksimietäisyyttä 2000 m.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat turbiinien käyttöaste, puusto ja paikallinen säätö (pilvisuus ja tuulisuus). Jos esimerkiksi tuulen suunta on kohtisuorassa auringon ja tarkastelupisteen välistä linjaa vasten, ei varjostusvaikutusta esiinny. Varjostuksen laskennassa turbiinin orientaatio voidaan määrittää, jolloin roottori oletetaan tiettyyn suuntaan asetetuksi ympyrätasoksi. Laskenta on suoritettu kuudella eri turbiinien orientaatiolla. Tämä vastaa 12 tuulen suuntasektorin varjostustuloksia, sillä vastakkaiset tuulensuunnat aiheuttavat välkkeen kannalta efektiivisesti saman roottorin orientaation. Kullakin tuulen suunnalla laskettua välketuntimäärää on skaalattu Suomen tuuliatlaksesta saatavan suuntasektorin esiintymisfrekvenssillä ja suuntakohtaisesta nopeusjakaumasta määritellyn turbiinin käyntinopeuksien ajallisella osuudella. Käynnistysnopeutta alemmissa tai pysäytysnopeutta korkeammassa tuulissa turbiinit ovat paikallaan, jolloin roottorin pyörimisestä aiheutuva valon välkkymistä ei esiinny. Suomen tuuliatlaksen tuulisuusestimaatti on otettu tuulivoima-alueen keskeltä korkeudelta 150 m, ja sen perusteella lasketut suuntasektorikohtaiset osuudet turbiinin käyntinopeusvälille osuville tuulille on lueteltu taulukossa (Taulukko 8).

Paikallinen pilvisuus on huomioitu skaalaamalla eri roottoriorientaatioilla laskettuja varjostusaikoja Oulun sääasemalta mitattujen auringonpaistetuntien suhteellisella osuudella teoreettisesta maksimipaistetuntien määrästä<sup>13</sup>. Sääaseman mittausten perusteella lasketut kuukausittaiset auringonpaisteen todennäköisyydet

<sup>13</sup> P. Pirinen et al.: Tilastoja Suomen ilmastosta 1981-2010, Ilmatieteen laitos, Raportteja 2012:1.

on koottuna taulukkoon (Taulukko 9). Suuntakohtaisesti skaalatut välketuntimäärät yhteen laskien saadaan arvio todellisesta, säätilan huomioonottavasta välketuntimäärästä tarkastelualueella.

**Taulukko 8: Suuntasektorikohtaiset osuudet yli 3 m/s tuulennopeuksille Suomen tuuliatlaksen perusteella.**

Suuntasektori	0/180	30/210	60/240	90/270	120/300	150/330
Yli 3 m/s osuus	0,145	0,185	0,217	0,098	0,114	0,136

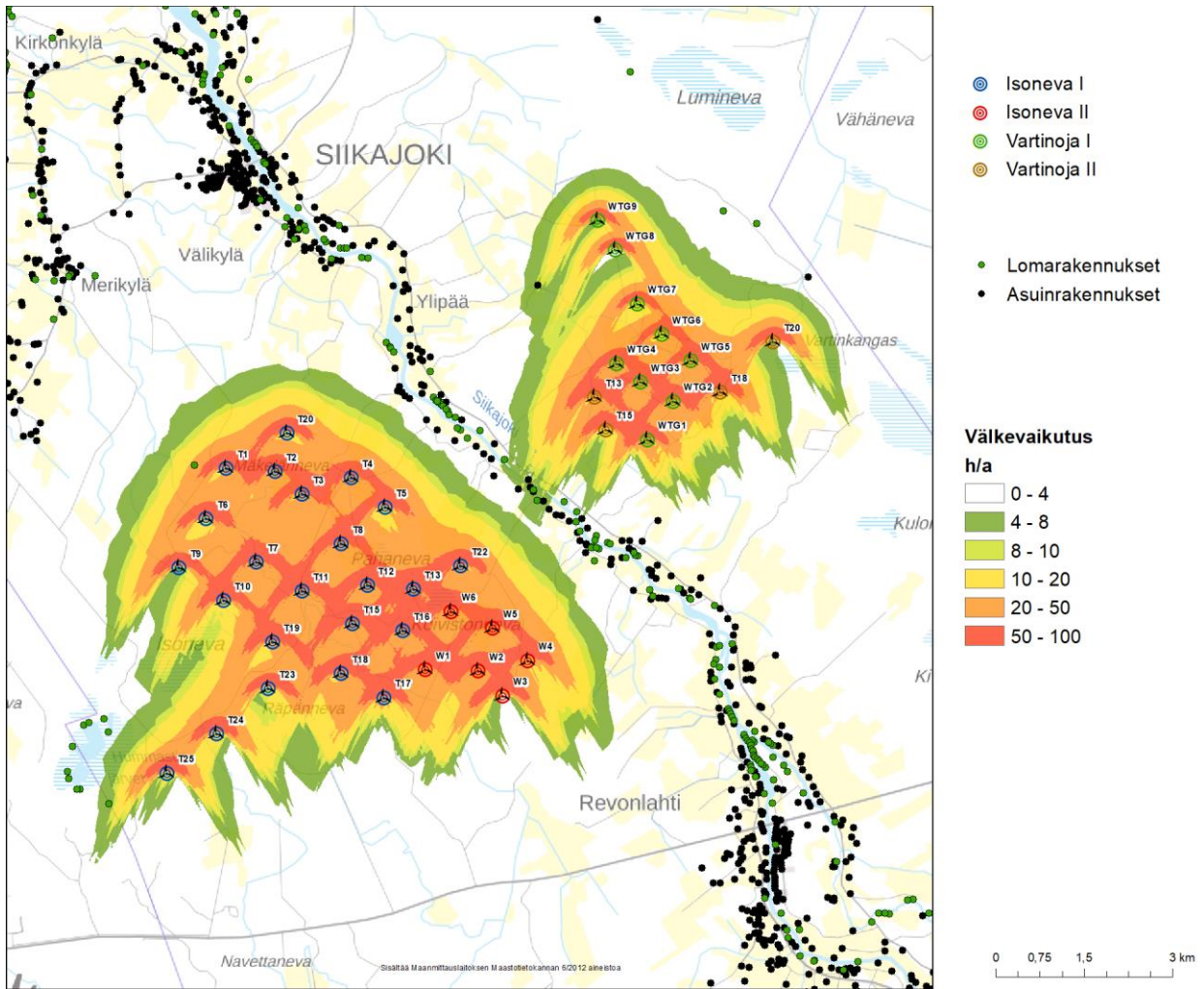
**Taulukko 9: Auringonpaisteen kuukausittaiset todennäköisyydet Oulun sääasemalla.**

Kuukausi	Auringonpaisteen todennäköisyys
Tammikuu	0,152
Helmikuu	0,289
Maaliskuu	0,377
Huhtikuu	0,455
Toukokuu	0,469
Kesäkuu	0,451
Heinäkuu	0,452
Elokuu	0,413
Syyskuu	0,340
Lokakuu	0,229
Marraskuu	0,151
Joulukuu	0,070

### 3.4 Välkevarjostusvaikutus

Mallinnetut arviot todellisten välketuntien vuotuisesta määrästä on esitetty karttakuvana (Kuva 5). Mallinnuksessa ei ole huomioitu paikallisen puuston vaikutusta turbiinien näkyvyyteen ja välkevaikutukseen. Suomen olosuhteissa puusto rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä turbiineille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta. Karttoihin on merkitty ympäristössä sijaitsevat loma- ja asuinrakennukset käyttäen lähtötietona Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sisältämiä tietoja.

Mallinnusten perusteella Isoneva II:n voimalat eivät aiheuta välkevaikutusta lähialueen asunnoille. Vertailukiinteistön R2 kohdalla vuotuinen välkevaikutus on yli 3 h, mutta siihen kohdistuva välke aiheutuu pelkästään Vartinojan voimaloista. Siikajoen varrella on joitakin rakennuksia, joiden kohdilla välkevaikutus on 4-8 h, mutta niiden välketasoihin Isoneva II:n voimaloilla ei ole vaikutusta.



Kuva 5: Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä ilman puuston vaikutusta.

## 4 Yhteenveto

Raportissa on esitetty Siikajoen kunnan Isonivan alueelle suunniteltujen kuuden voimalan (Isoneva II) ympäristölleen aiheuttamien melu- ja välkevaikutusten laskennalliset arviot. Arvioinnissa otettiin huomioon näiden voimaloiden lähellä sijaitsevat ja suunnitellut tuulivoimapaistot Isoneva I, Vartinoja I ja Vartinoja II.

Meluvaikutusten arvio on tehty turbiinityyppien Alstom ECO122 2.7 MW (Vartinoja I) ja Vestas V150 4.2 MW (Isoneva I ja II, Vartinoja II) teknisillä tiedoilla ja napakorkeuksilla 118,5 m, 135 m ja 155 m. Mallinnusten perusteella melutasot alueen loma-asuntojen ja asuinrakennusten kohdilla jäävät alle valtioneuvoston ohje-arvojen. Myös matalataajuisen melun tasot pysyvät kaikkien rakennusten kohdalla asumisterveysasetuksessa asetettujen arvojen alapuolella. Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohje-arvoja, ja ympäristöministeriö suosittelee käyttämään muiden maiden ohje-arvoja. Välkevarjostusmallinnuksen mukaan Isoneva II:n voimaloilla ei ole vaikutusta lähellä sijaitsevien asuntojen välketasoihin.

## 5 Melumallinnuksen tiedot

RAPORTIN JA RAPORTOIJAN TIEDOT					
Mallinnusraportin numero/tunniste:			Raportin hyväksyntäpäivämäärä:		
Tekijä/organisaatio, yhteystiedot: <b>Numerola Oy, PL 126, 40101 Jyväskylä</b>					
Vastuuhenkilöt: <b>Erkki Heikkola ja Pasi Tarvainen, Numerola Oy</b>					
Laatija: <b>Erkki Heikkola</b>			Tarkastaja/hyväksyjä: <b>Pasi Tarvainen</b>		
MALLINNUSOHJELMAN TIEDOT					
Mallinnusohjelma ja versio: <b>Numerrin, versio 4 (Numerola Oy)</b>			Mallinnusmenetelmä: <b>ISO 9613-2</b>		
TUULIVOIMALAN (TUULIVOIMALOIDEN TIEDOT)					
Tuulivoimalan valmistaja:		Tyyppi:		Sarjanumero/t:	
Nimellisteho:	Napakorkeus: <b>118,5 m (Vartinoja I)</b> <b>135 m (Vartinoja II)</b> <b>135 m (Isoneva I)</b> <b>155 m (Isoneva II)</b>	Roottorin halkaisija: <b>122 m ja 150 m</b>		Tornin tyyppi:	
Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun					
Lapakulman säätö		Pyörimisnopeus		Muu, mikä	
Kyllä	dB	Kyllä	dB		dB
Ei	<b>Ei tiedossa</b>	Ei	<b>Ei tiedossa</b>		dB

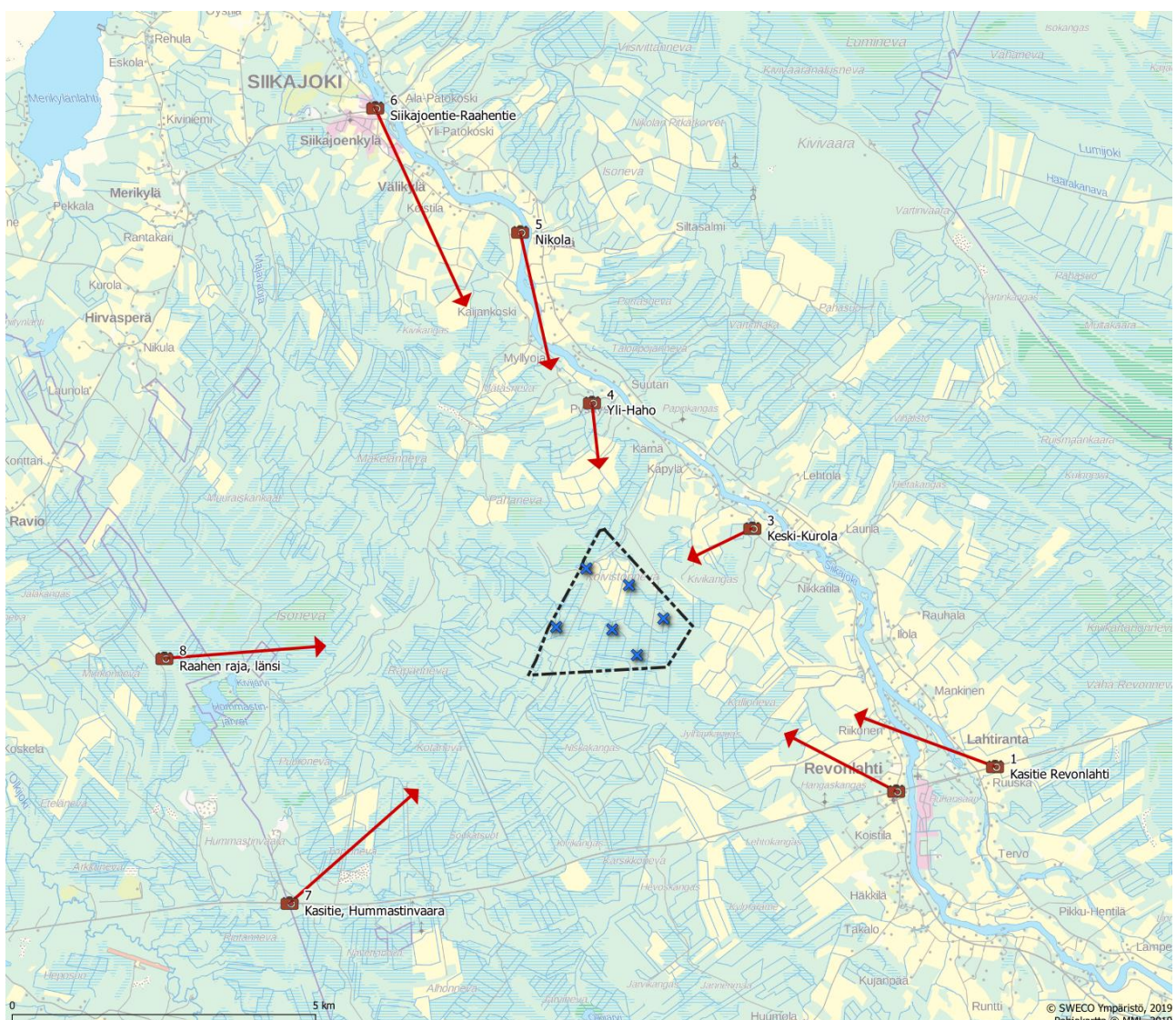


AKUSTISET TIEDOT/LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT									
<b>Vartinoja I: kokonaismelutaso 105,7 dB(A) (Alstom ECO122 2.7 MW)</b> <b>Isoneva I ja Vartinoja II: kokonaismelutaso 106,9 dB(A) (Vestas V150 4.2 MW, serrated blades)</b> <b>Isoneva II: kokonaismelutaso 110 dB(A) (Vestas V150 4.2 MW, clean blades)</b>									
Melun erityispiirteiden mittausta ja havainnot:									
Kapeakaistaisuus/ tonaalisuus		Impulssimaisuus		Merkityksellinen sykintä (amplitudi-modulaatio)		Muu, mikä:			
kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei	kyllä	ei		
Laskentakorkeus				Laskentaruudun koko [m x m]					
<b>4 m</b>				<b>10 m x 10 m</b>					
Suhteellinen kosteus				Lämpötila					
<b>70 %</b>				<b>15 C°</b>					
Maastomallin lähde ja tarkkuus									
Maastomallin lähde: <b>Maanmittauslaitos</b>				Vaakaresoluutio: <b>10 m</b>		Pystyresoluutio: <b>1,4 m</b>			
Maan- ja vedenpinnan absorptio ja heijastuksen huomioiminen, käytetyt kertoimet									
<b>ISO 9613-2</b>									
Vesialueet, (0) / (G)									
Maa-alueet, (0,4) / (A-D/E-F)									
Maa-alueet (0) / (G)									
Ilmakehän stabiilius laskennassa/meteorologinen korjaus									
<b>Neutraali</b>									
Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen									
<b>Vapaa avaruus</b>									

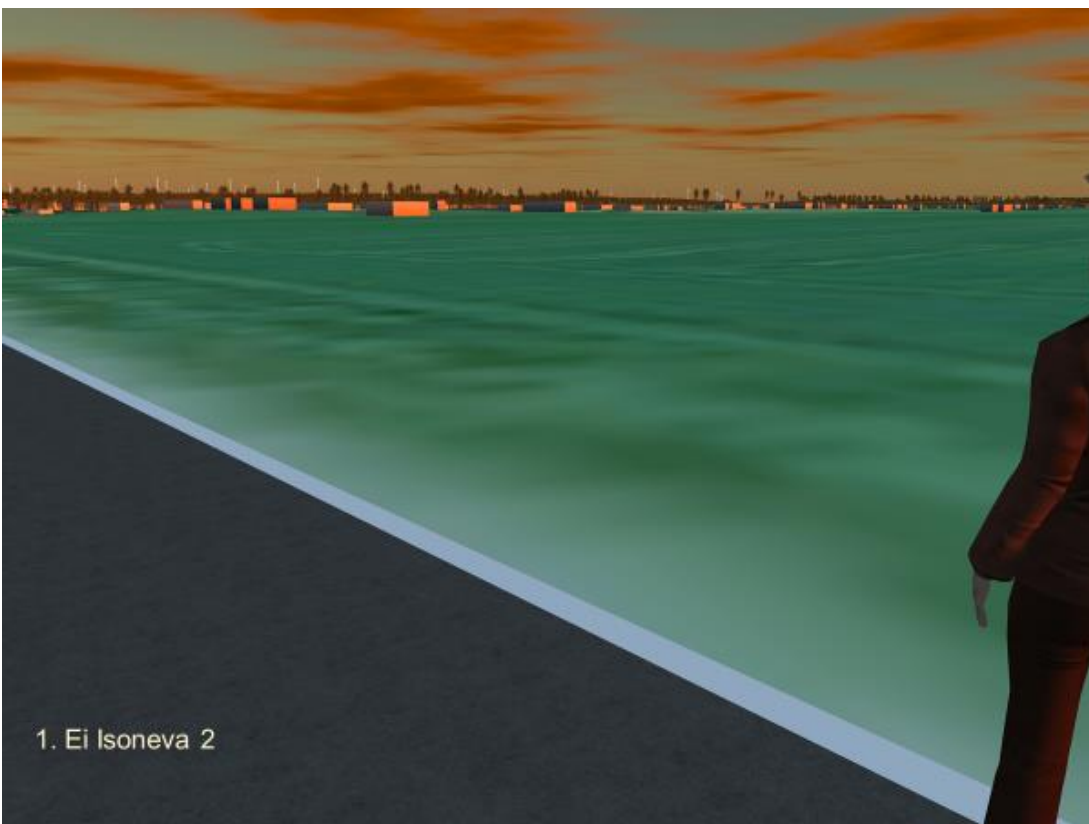
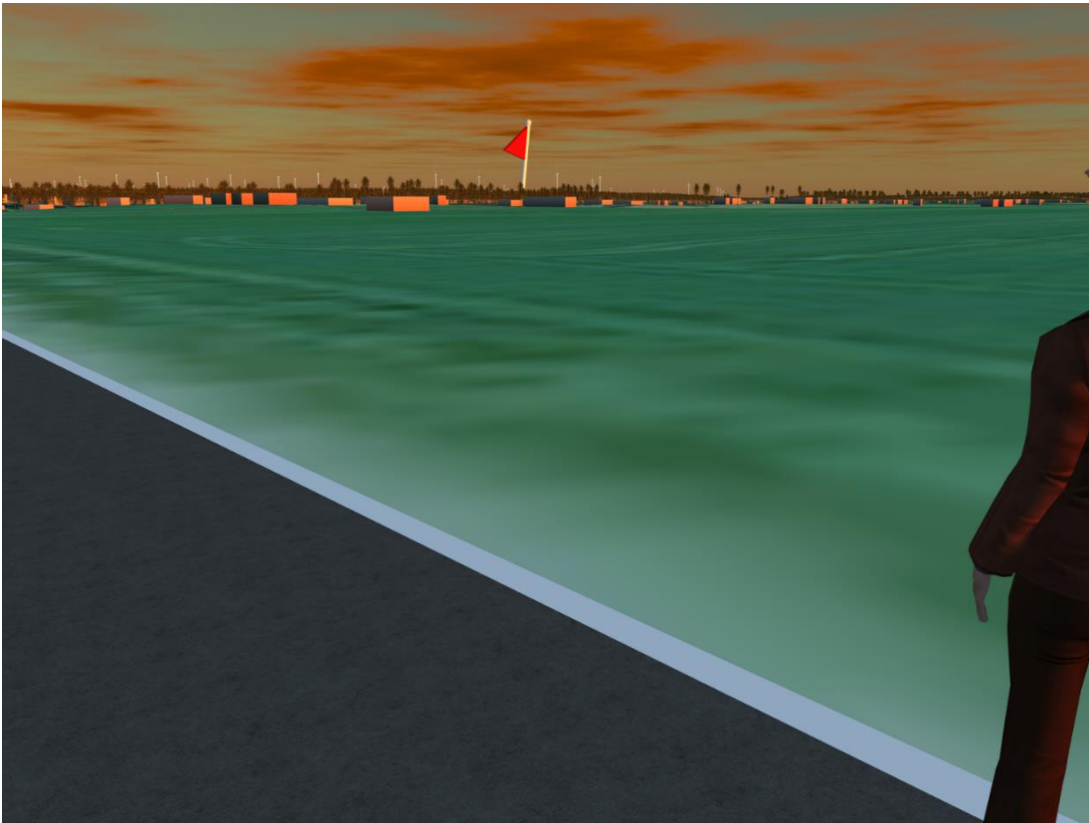
Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet, lkm (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)		
Aukkaat: <b>0 kpl</b>	Vapaa-ajan rakennukset: <b>0 kpl</b>	Hoito- ja oppilaitokset: <b>0 kpl</b>
Melulle altistuvat asukkaat ja kohteet, lkm (meluntorjunta/voimalan ohjaus huomioiden)		
Aukkaat: <b>0 kpl</b>	Vapaa-ajan rakennukset: <b>0 kpl</b>	Hoito- ja oppilaitokset: <b>0 kpl</b>
Melun leviäminen virkistys- tai luonnonsuojelualueille		
Virkistysalueet: <b>0 kpl</b>	Luonnonsuojelualueet: <b>0 kpl</b>	
Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä:		
Lineaariset melutasot [dB] altistuvien kohteiden (rakennusten) ulkopuolella		
Taajuus [Hz]	R1	R2
20	54,9	55,6
25	52,9	53,8
31,5	51,2	52,3
40	49,5	50,7
50	47,7	49,0
63	46,4	47,8
80	44,7	46,1
100	43,3	44,5
125	40,4	41,9
160	36,8	38,5
200	35,4	37,2

Kuvasovitteet on laadittu Autodeskin InfraWorks-ohjelmalla. Maastomalli vastaa mittakaavaltaan ja korkeusasemaltaan olevaa maastoa, rakennukset on tuotu maastotietomallista ja puusto on korkeudeltaan n. 20 metriä. Kuvasovitteissa on huomioitu myös muut lähialueen tuulivoimahankkeet.

- Isoneva II: Kokonaiskorkeus enintään 230 m, napakorkeus 150 m ja roottorin halkaisija noin 155 metriä, Voimaloita 6 kpl.
- Kangastuuli: Tornin korkeus noin 160 metriä ja roottorin halkaisija noin 140 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on enintään 230 metriä. Voimaloita 33 kpl.
- Karhukangas: Arvioitavien tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus enintään 230 metriä. Voimaloita 16 kpl.
- Navettakangas: Kokonaiskorkeus 200 m. Voimaloita 8 kpl.
- Vartinoja I: kokonaiskorkeus 182,5 m. Voimaloita 9 kpl.
- Isoneva I: kokonaiskorkeus 210 m ja roottorin halkaisija noin 150 metriä, Voimaloita 23 kpl.



Kuvasovitteiden näkömapaikat

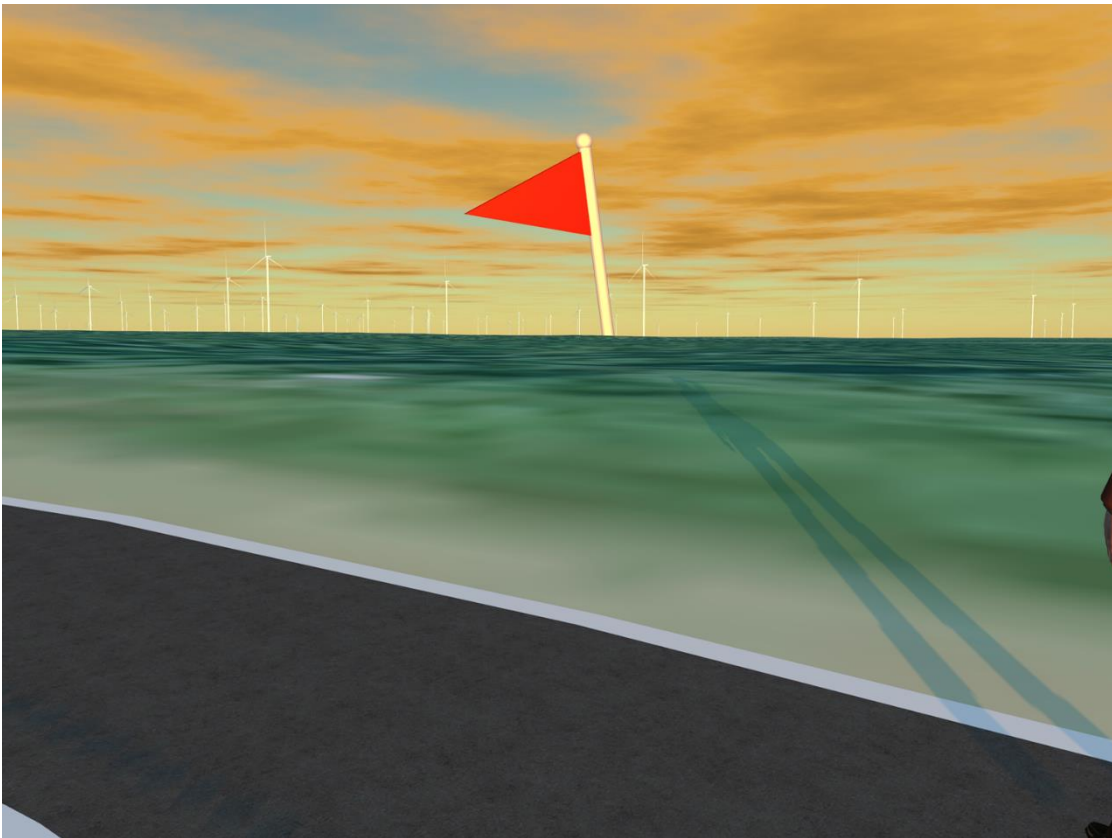
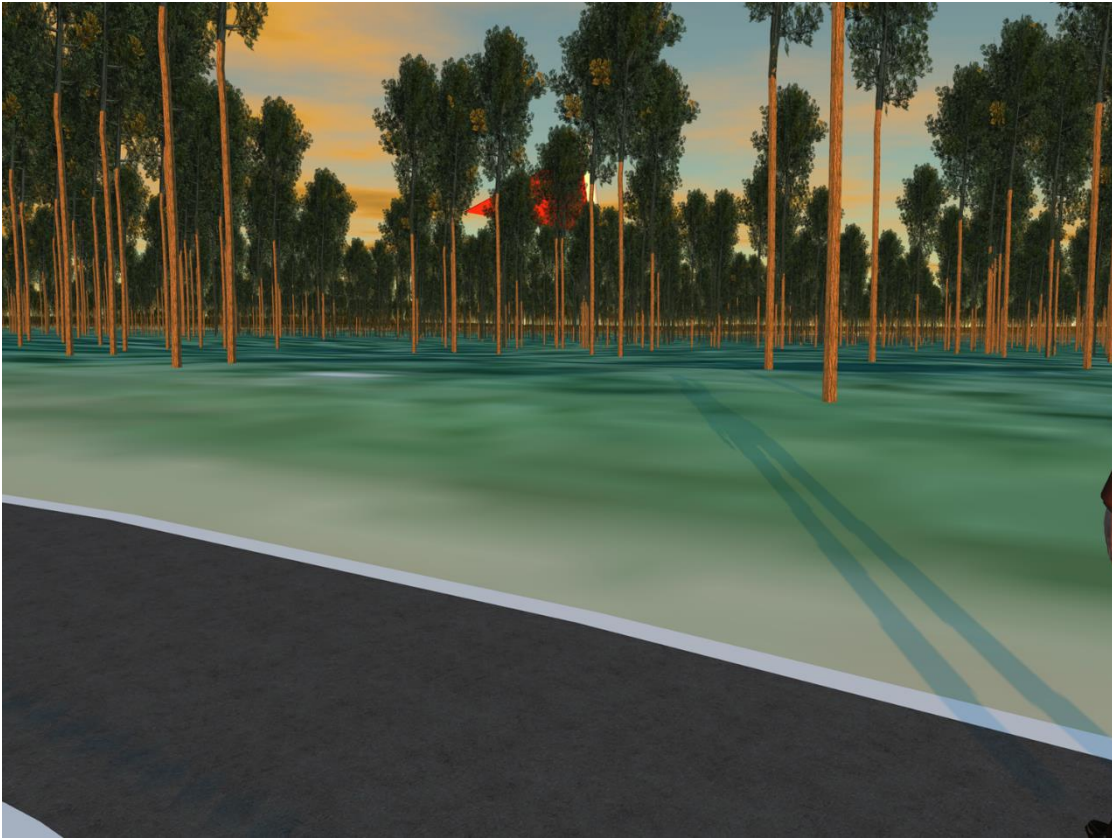


Näkymät 1. Revonlahti, kasitie. Lippu sijaitsee keskellä Isoneva 2:n tuulivoima-alueetta. Yllä kuvassa kaikki voimalat ja alla muut voimalat paitsi Isoneva2:n voimalat.



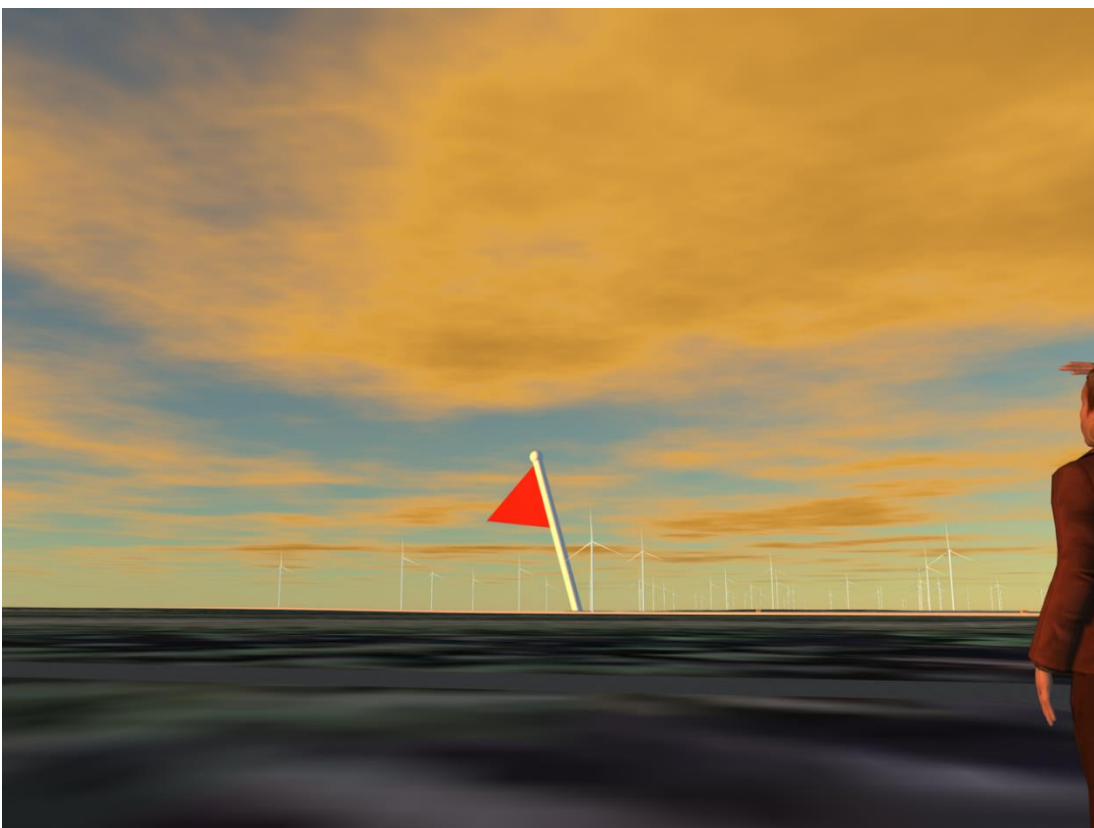
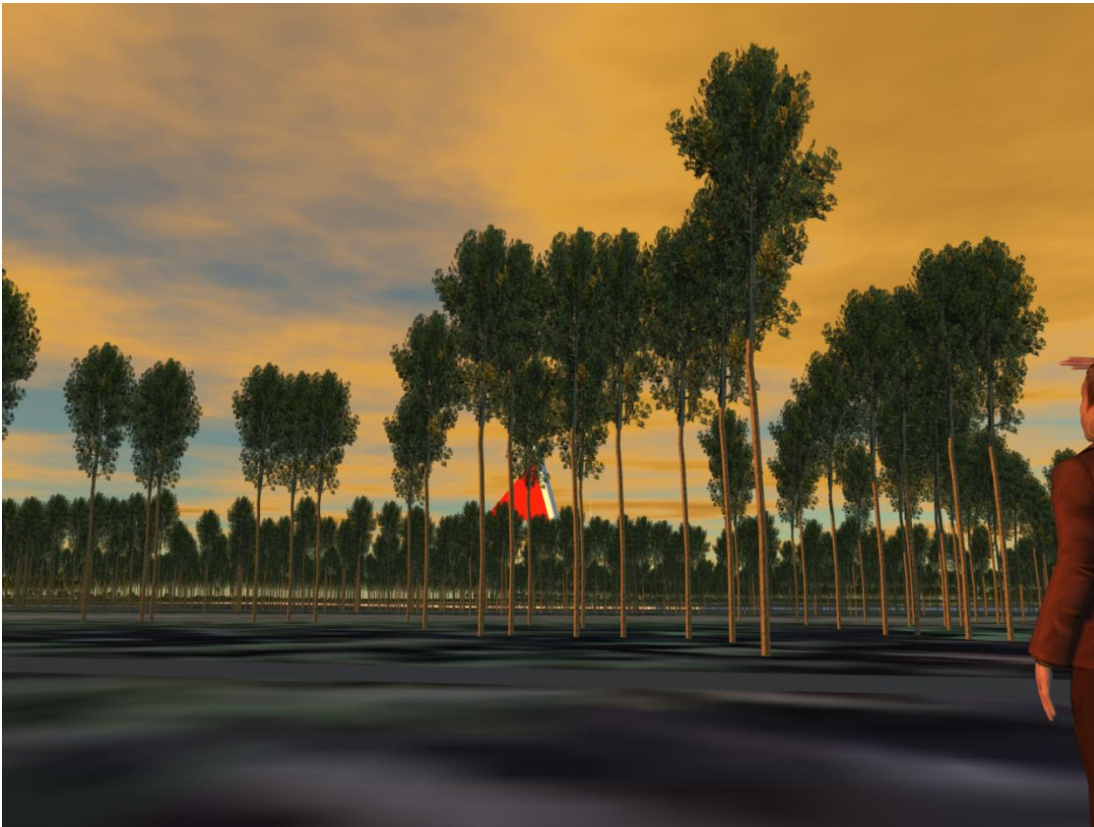


*Näkymät 2. Revonlahti, kasitie-Siikajoentien risteys. Lippu sijaitsee keskellä Isoneva 2:n tuulivoima-aluea. Kuvissa kaikki voimalat. Yllä huomioitu metsän peitteisyys.*

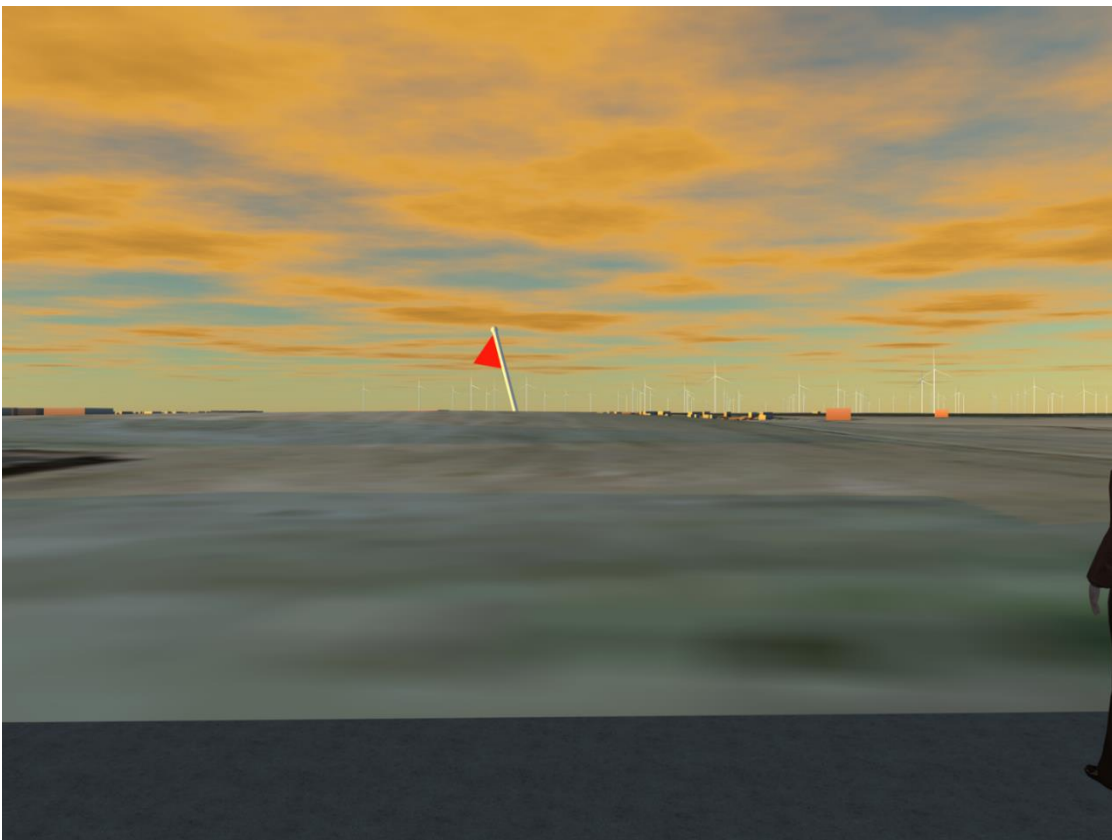


Näkymät 3. Siikajoentie, Keski-Kurola. Lippu sijaitsee keskellä Isoneva 2:n tuulivoima-aluea. Kuvissa kaikki voimalat. Yllä huomioitu metsän peitteisyys.





Näkymät 4. Siikajoentie, Yli-Haho. Lippu sijaitsee keskellä Isoneva 2:n tuulivoima-alueetta. Kuvissa kaikki voimamat. Yllä huomioitu metsän peitteisyys.



Näkymät 5. Siikajoentie, Nikola. Lippu sijaitsee keskellä Isoneva 2:n tuulivoima-aluea. Kuvissa kaikki voimamat. Yllä huomioitu metsän peitteisyys.

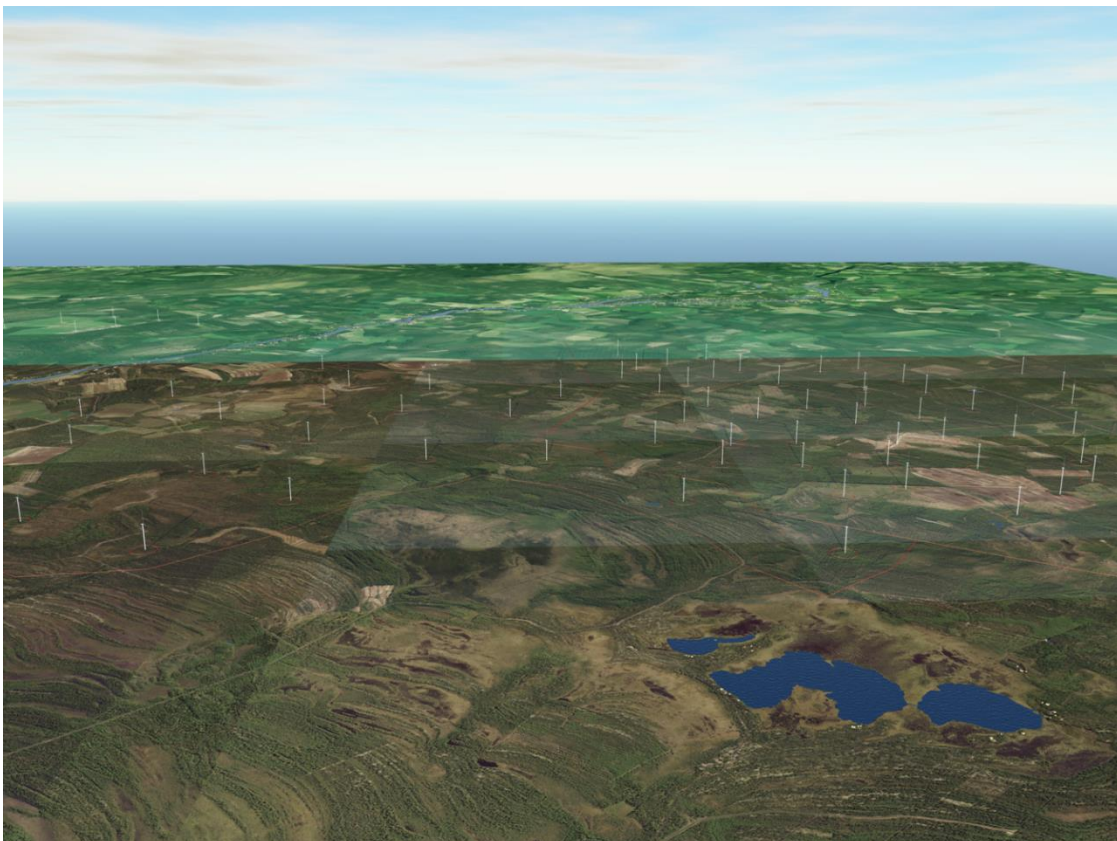
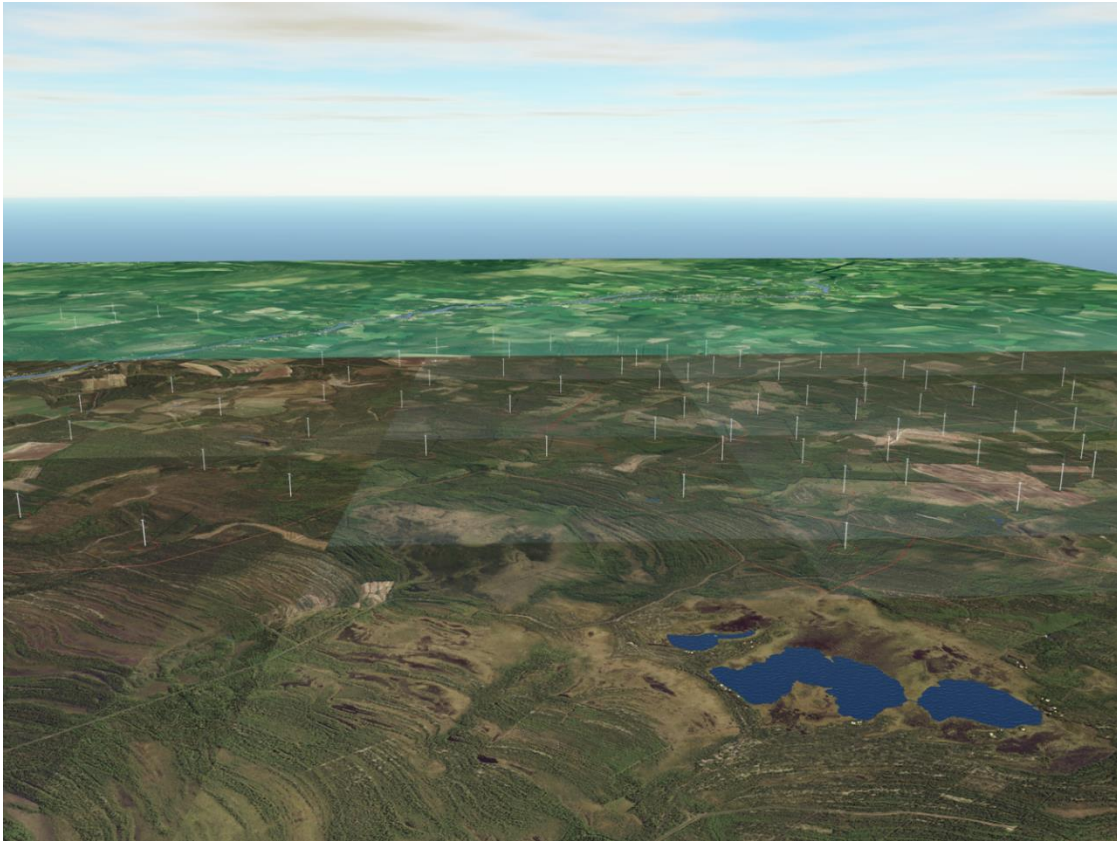


*Näkymät 6. Siikajoentie-Raahentien risteys. Lippu sijaitsee keskellä Isoneva 2:n tuulivoima-aluea. Kuvissa kaikki voimalat. Yllä huomioitu metsän peitteisyys.*





*Näkymät 7. Kasitie, Hummastinvaara. Lippu sijaitsee keskellä Isoneva 2:n tuulivoima-alueita. Kuvassa kaikki voimalat.*



*Näkymät 8. Siikajoen-Raahen raja, Hummastinjärvet, kuvasovite yläviistosta länsi-itäsuunnasta. Kuvissa kaikki voimalat. Yllä kuvassa kaikki voimalat ja alla muut voimalat paitsi Isoneva2:n voimalat. Keskellä kuvaa tuulivoimaloista vapaaksi alueeksi jätettäväksi esitetty linnuston muuttokäytävä.*





*Näkymät 9.kuvasovite yläviistosta Itä-länsisuunnasta. Kuvissa kaikki voimalat. Yllä kuvassa kaikki voimalat ja alla muut voimalat paitsi Isoneva2:n voimalat. Keskellä kuvaa tuulivoimaloista vapaaksi alueeksi jätettäväksi esitetty linnuston muuttokäytävä.*