



Karttakuvat:

Maanmittauslaitos (MML)

Suomen ympäristökeskus (SYKE)

Siikajoen kunta ja Raahen kaupunki, asutustiedot

Geologian tutkimuskeskus (GTK), Maa- ja kallioperäkartat

# SISÄLTÖ

<b>LIITTEET</b> .....	<b>6</b>
<b>KUVAT</b> .....	<b>7</b>
<b>TAULUKOT</b> .....	<b>8</b>
<b>YHTEYSTIEDOT</b> .....	<b>9</b>
<b>TIIVISTELMÄ</b> .....	<b>10</b>
<b>1 HANKEKUVAUS</b> .....	<b>13</b>
1.1 Hankkeen tarkoitus.....	18
1.2 Hankkeen suunnittelutilanne .....	19
1.3 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin .....	19
1.4 Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat.....	22
<b>2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY</b> .....	<b>24</b>
2.1 Lainsäädäntö .....	24
2.2 Arviointiohjelma.....	24
2.3 Arviointiselostus.....	25
2.4 Osapuolet .....	25
2.5 Vuorovaikutus.....	27
2.6 YVA-menettelyn kulku .....	29
<b>3 HANKEVAIHTOEHDOT</b> .....	<b>31</b>
3.1 Tarkasteltavat vaihtoehdot .....	31
3.2 Hankevaihtoehtojen tekniset ratkaisut.....	32
3.2.1 Tuotanto .....	33
3.2.2 Sähköverkkoon liittyminen .....	33
3.2.3 Liikenne .....	34
3.2.4 Jätteet.....	34
3.3 Maankäyttö ja rakentaminen.....	34
<b>4 YMPÄRISTÖN NYKYTILAN KUVAUS</b> .....	<b>35</b>
4.1 Hankealueen yleiskuvaus .....	35
4.1.1 Asutus .....	35
4.1.2 Elinkeinot ja virkistyskäyttö .....	38
4.1.3 Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet.....	38
4.1.4 Liikenne .....	39
4.2 Maankäyttö ja kaavoitus.....	40
4.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....	40
4.2.2 Maakuntakaava .....	41
4.2.3 Siikajoen maankäyttöstrategia .....	45
4.2.4 Yleiskaava .....	45
4.2.5 Asemakaava .....	45

<b>4.3 Maisema ja kulttuuriympäristö .....</b>	<b>46</b>
4.3.1 Maisemamaakuntajako .....	46
4.3.2 Maisemarakenne.....	48
4.3.3 Maisemakuva .....	50
4.3.4 Tuulivoimalat maisemakuvassa .....	51
4.3.5 Maisemallisesti ja kulttuuriympäristöllisesti arvokkaat kohteet .....	52
<b>4.4 Luonnonympäristö .....</b>	<b>56</b>
4.4.1 Kasvillisuus ja luontotyypit .....	56
4.4.2 Linnusto.....	58
4.4.3 Lepakot.....	64
4.4.4 Muu eläimistö .....	65
4.4.5 Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 –alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet.....	66
4.4.6 Pohjavedet .....	74
4.4.7 Pintavedet .....	76
4.4.8 Maa- ja kallioperä .....	79
<b>5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI .....</b>	<b>82</b>
<b>5.1 Arvioinnin lähtökohta .....</b>	<b>82</b>
<b>5.2 Tarkastettava alue.....</b>	<b>83</b>
<b>5.3 Yhteisvaikutukset .....</b>	<b>85</b>
<b>5.4 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen .....</b>	<b>85</b>
5.4.1 Sosiaaliset vaikutukset.....	86
5.4.2 Meluvaikutukset .....	86
5.4.3 Varjostusvaikutukset .....	89
5.4.4 Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset .....	89
5.4.5 Terveysvaikutukset .....	90
5.4.6 Liikennevaikutukset.....	91
5.4.7 Vaikutukset metsästyksen.....	91
5.4.8 Virkistyskäyttövaikutukset .....	91
5.4.9 Työllisyysvaikutukset.....	91
<b>5.5 Luonnonympäristövaikutukset.....</b>	<b>91</b>
5.5.1 Kasvillisuus- ja luontotyyppi-vaikutukset .....	92
5.5.2 Linnustovaikutukset.....	93
5.5.3 Lepakkovaikutukset.....	94
5.5.4 Vaikutukset Natura- ja luonnonsuojelualueisiin .....	95
5.5.5 Vaikutukset muuhun eläimistöön .....	95
5.5.6 Vaikutukset pohjavesiin.....	96
5.5.7 Vaikutukset pintavesiin.....	97
5.5.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään .....	97
5.5.9 Vaikutukset ilmastoon .....	97
5.5.10 Muut luontovaikutukset .....	97

5.6	Maankäyttövaikutukset .....	98
5.7	Muut erityiset vaikutukset .....	98
5.8	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot .....	98
5.9	Epävarmuustekijät .....	99
5.10	Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus .....	99
5.11	Toiminnan vaikutusten seuranta .....	99
6	<b>AIKATAULU</b> .....	<b>101</b>
7	<b>LÄHTEET</b> .....	<b>103</b>

## LIITTEET

- Liite 1 Alustava tuulivoimalasijoittelu (A3)
- Liite 2 Asutuskartta (A3)

## KUVAT

Kuva 1. Hankkeen sijainti Pohjois-Pohjanmaalla.....	14
Kuva 2. Hankkeen sijainti Siikajoella.....	15
Kuva 3. Alustava voimalasijoittelu (voimalanumerot 26-31).....	16
Kuva 4. Hankealueen ilmakehän kuva.....	17
Kuva 5. Lähialueen tuulivoimahankkeita.....	21
Kuva 6. Hankkeen osapuolet.....	26
Kuva 7. Vaikutusmahdollisuuksia YVA- ja kaavoitusmenettelyissä.....	30
Kuva 8. Tuulivoimalan osat.....	32
Kuva 9. Hankealueen lähimpien asuinrakennusten sijainti.....	36
Kuva 10. Liikennemääräkartta.....	39
Kuva 11. Raskaan liikenteen liikennemääräkartta.....	40
Kuva 12. Ote maakuntakaavasta. Kuvaan on lisätty alustavat voimalapaikat.....	42
Kuva 13. Ote vaihemaakuntakaavasta. Kuvaan on lisätty alustavat voimalapaikat.....	44
Kuva 14. Hankealueen lähimmät asema- ja yleiskaava-alueet.....	46
Kuva 15. Maisemamaakuntajako.....	47
Kuva 16. Alueen topografia.....	49
Kuva 17. Peltonäkymä Isonvan alueelta.....	51
Kuva 18. Ehdotus valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviksi maisema-alueiksi.....	53
Kuva 19. Lähialueen muinaisjäännekohteet suhteessa tuulivoimaloihin.....	55
Kuva 20. Hankealueen maanpeite.....	57
Kuva 21. Lähialueen luonnonsuojelualueet suhteessa tuulivoimaloihin.....	70
Kuva 22. Lähialueen Natura-alueet suhteessa tuulivoimaloihin.....	71
Kuva 23. Lähialueen luonnonsuojeluohjelma-alueet suhteessa tuulivoimaloihin.....	72
Kuva 24. Muut luonnonympäristön arvokkaat alueet.....	73
Kuva 25. Lähialueen pohjavesialueet suhteessa tuulivoimaloihin.....	75
Kuva 26. Lähimmät pintavedet suhteessa tuulivoimaloihin.....	77
Kuva 27. Kokonaisarvio pintavesien ekologisesta tilasta.....	78
Kuva 28. Hankealueen maaperä.....	80
Kuva 29. Hankealueen kallioperä.....	81
Kuva 30. Esitys hankkeen lähi- ja kaukovaikutusalueeksi.....	84
Kuva 31. Tuulivoimalaitostyyppien lähtöäänitehotasoja.....	87

## TAULUKOT

Taulukko 1. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimahankkeita lähialueella. ....	20
Taulukko 2. Hankealueen lintuatlasruudulla havaitut lintulajit, luontodirektiivin liitteen I lintulajit, uhanalaiset lajit ja Suomen kansainväliset vastuulajit. ....	61
Taulukko 3. Lähimmät pohjavesialueet sekä niiden pohjavesiluokka, antoisuus, pinta-ala ja etäisyys hankealueista. ....	74
Taulukko 4. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjeavot.....	87
Taulukko 5. Valtioneuvoston asetusehdotuksen tuulivoimaloiden melutason ohjeavot. ....	88
Taulukko 6. Melun vaimeneminen etäisyyden kasvaessa .....	88
Taulukko 7. YVA-menettelyn, kaavoituksen ja hankkeen toteutuksen aikatauluarvio. .	102



**YHTEYSTIEDOT****Hankevastaava  
Intercon Energy Oy**

Yhteyshenkilö:  
Toimitusjohtaja Markku Tarkiainen  
Iltatie 11 A 1  
02210 ESPOO  
Puh. 050 461 6836  
m.tarkiainen@intercon-energy.com

**Yhteysviranomainen  
Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus (ELY-keskus)**

Yhteyshenkilö:  
Ylitarkastaja, Tuukka Pahtamaa  
PL 86 (Viestikatu 1)  
90101 OULU  
Puh. 0295 038 394  
tuukka.pahtamaa@ely-keskus.fi

**YVA-konsultti  
Sweco Ympäristö Oy**

Yhteyshenkilöt:  
Projektipäällikkö, Mika Manninen  
PL 669 (Uudenmaankatu 19 A)  
20701 TURKU  
Puh. 010 241 4455  
mika.manninen@sweco.fi

Arkkitehti, Iikka Ranta  
Mäkelininkatu 17 A  
90100 OULU  
Puh. 010 241 4601  
iikka.ranta@sweco.fi

## TIIVISTELMÄ

### Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Hankkeessa suunnitellaan tuulivoimapuiston perustamista Siikajoen Isonevalle. Matkaa Raahen keskusta on noin 13 km ja Oulun keskusta noin 40 km. Siikajoen kunnan läpi länsi-itäsuunnassa kulkee valtatie 8 (E8) ja joen myötäisesti kulkee seututie 807 (Ruukintie/Siikajoentie). Isonevan tuulivoimapuiston laajennusalue (Isoneva II) sijaitsee Isoneva I tuulivoimapuiston länsipuolella noin 8 km Siikajoen kylästä kaakkoon Siikajoen lounaispuolella sekä vähäiseltä osin Isoneva I tuulivoimapuiston lounaispuolella Hummastinjärven kaakkoispuolella. Hankealue rajautuu kokonaisuudessaan Isoneva I tuulivoimapuistoon. Siikajoen varteen matkaa on lähimmillään noin 2,5 km (voimalat 26-30) ja Raahen kaupungin (Pattijoki) rajalle noin 250 m (voimala 31). Revonlahdelle on matkaa 4-5 km. Tuulivoimayleiskaava-alueen alustava pinta-ala on vajaat 400 hehtaaria.

Tuulivoimalat on suunniteltu toteutettavan noin 3-5 MW tehoisina napakorkeuden ollessa noin 120-150 metriä ja roottorin halkaisija noin 130-135 metriä. YVA-menettelyssä tutkitaan seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Alueelle toteutetaan 6 voimalaa (noin 3 MW, napakorkeus noin 120 m, roottorin halkaisija 130-135 m)
- VE2: Alueelle toteutetaan 6 voimalaa (noin 5 MW, napakorkeus noin 150 m, roottorin halkaisija 130-135 m)

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto ja sähkönsiirto tuulivoimaloilta Isoneva I sähköasemalle toteutetaan maakaapelein.

### Ympäristövaikutusten arviointimenettely

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.

### Vuorovaikutus

Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovat keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. Sekä ohjelma- että selostusvaiheessa järjestetään vuorovaikutustilaisuudet, joissa lähiasukkailla ja muilla kiinnostuneilla toimijoilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. Yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse, postitse tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti Pohjois-

Pohjanmaan ELY-keskukselle. YVA-ohjelma ja –selostus ovat julkisesti nähtävillä kuulutusajankana ja lisäksi ne tulevat nähtäville ympäristöhallinnon yhteiseen verkkopalveluun ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)).

### **Ympäristön nykytilan kuvaus**

Kaava-alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Maakuntakaava on vahvistettu 17.2.2005. Voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole osoitettu suunnittelualueelle erityisiä maankäytön ohjauksen tarpeita. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu syksyllä 2010. Ensimmäinen vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013. Isoneva II alue sijoittuu merkintöjen tv-1 (aluekokonaisuudet 317 ja 319) läheisyyteen, voimala nro 31 sijoittuu alueelle 319. Näillä merkinnöillä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Suunnittelualueelle ei kohdistu muita merkittäviä alueidenkäyttöpaineita.

Ympäristövaikutusten kannalta herkäät alueet on selvitetty noin kymmenen kilometrin etäisyydeltä hankkeesta. Lähiympäristön herkkiä alueita ja kohteita ovat mm. Natura-alueet Siikajoen lintuvedet ja suot (SCI/SPA, FI1105202, etäisyys lähimmillään noin 2,1 km), Revonneva – Ruonneva (SCI/SPA, FI1105001, etäisyys lähimmillään noin 6,8 km) ja Haarasuo (SCI, FI1102201, etäisyys lähimmillään noin 7,0 km). Lähin pohjavesialue (Palokangas-Selänmäki, luokka I) sijaitsee noin 2,9 kilometrin päässä lounaassa. Kivivaara-Vartinvaaran harjajensuojeluohjelma-alue sijaitsee noin 6,0 kilometrin päässä koillisessa.

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Limingan lakeus sijaitsee lähimmillään Isoneva II:sta yli 16 km päässä. Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue Revonlahti sijaitsee vajaan 2 km päässä idässä. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Siikajoen suu sijaitsee noin 2,8 km päässä pohjoisessa. Siikajoen eteläpuolella kulkeva seututie 807 (Siikajoentie) on maakuntakaavan mukaan kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti merkittävä tie.

Hankealueella ei ole virkistyskohteita. Hankealueen koillispuolella Siikajoen varressa sen pohjoisrannan tuntumassa Kirkkokukkulalla Vartinvaara-Kivivaaran alueella sijaitsee kunnan ylläpitämä kuntorata/hiihtolatu, joka on seudullisesti tärkeä retkeilykohde.

Vähän yli 3 km päässä lounaassa voimalasta nro 31 sijaitsee harrastekäytössä oleva Raahe-Pattijoen lentokenttä. Kiitorata on noin kilometrin pituinen ja itäkaakko-länsiluode-suuntainen. Voimalasta nro 31 noin 2,5 kilometrin päässä lounaassa sijaitsee ravirata ja vähän yli 3 km päässä moottorirata.

Suunnittelualueella ei ole asutusta. Lähialueella asutus on maaseutumaisen harvaa. Lähin asutus on keskittynyt viljelysalueiden läheisyyteen Siikajokivarteen, minne on hankealueelta matkaa runsas 2 km.

### **Ympäristövaikutusten arviointi**

Hankkeen olennaisimmat ympäristövaikutukset tullaan selvittämään YVA-selostusvaiheessa. Hankkeen kannalta keskeisiä ympäristövaikutuksia ovat mm. seura-

vat: yhteisvaikutukset muiden lähialueen tuulivoimapuistohankkeiden kanssa, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset (melu, välke, maisema), luontovaikutukset (erityisesti linnusto) ja liikennevaikutukset rakentamisen aikana. Ympäristövaikutusten arviointi tulee perustumaan 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 ja tehtävien selvitysten perusteella suoritetaan asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävydestä.

Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä lukuisia ja hankealueen välittömässä läheisyydessä muutamia tuulivoimahankkeita (Isoneva I, Kangastuuli, Karhukangas, Navettakangas). Näillä hankkeilla on yhteisvaikutuksia Siikajoen Isoneva II tuulivoimapuistohankkeen kanssa.

#### **Aikataulu**

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikatauluarvio on seuraavanlainen: YVA-ohjelma valmistui tammikuussa 2015, jonka jälkeen pidetään vuorovaikutustilaisuus helmikuussa 2015. YVA-selostuksen arvioidaan valmistuvan syksyllä 2015, jonka jälkeen pidetään vuorovaikutustilaisuus. YVA-menettelyn arvioidaan päättyvän loppuvuonna 2015, jolloin yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa YVA-selostuksesta. Hankkeen toteutuksen arvioidaan alkavan kesällä 2016.

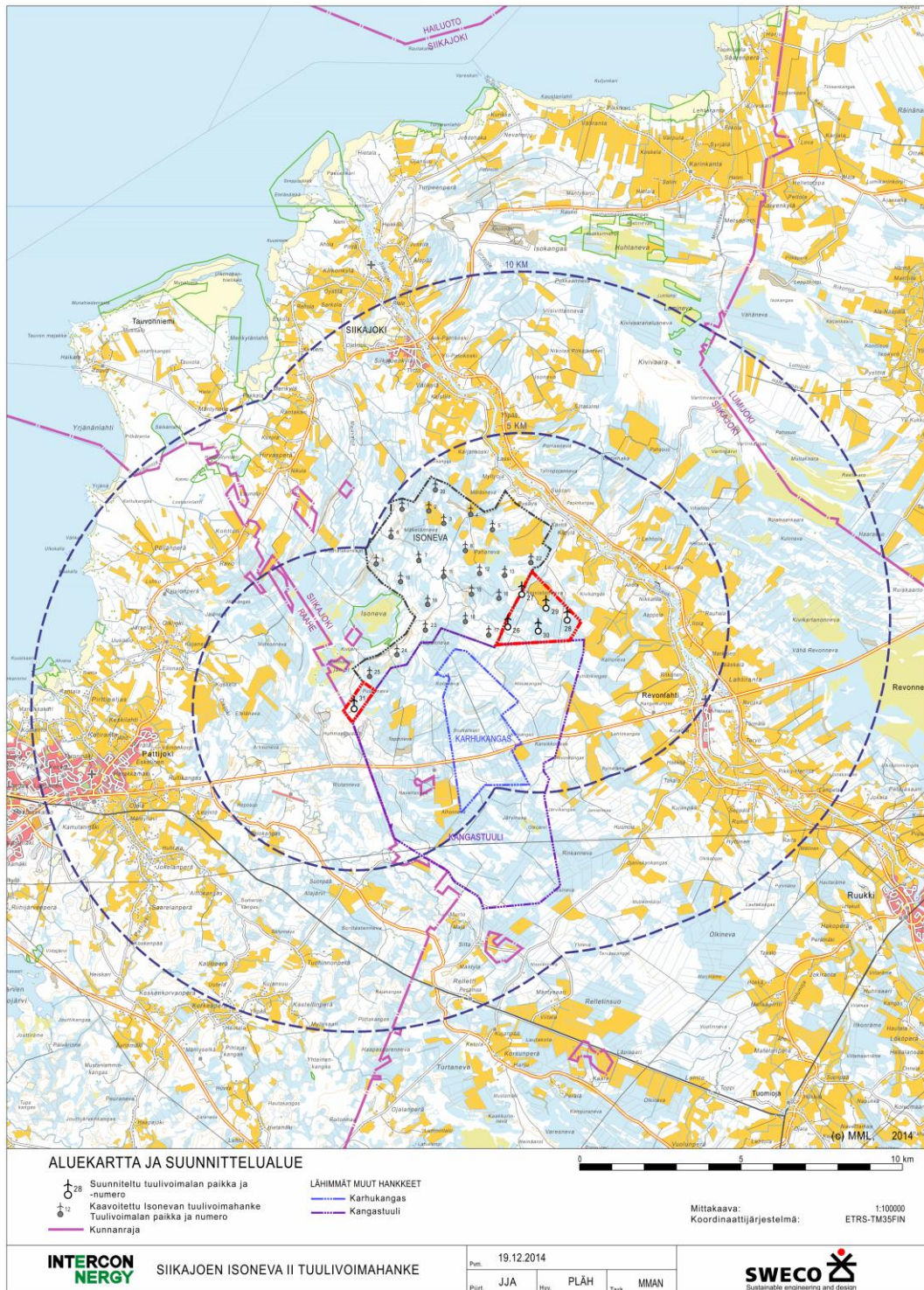
## 1 HANKEKUVAUS

Hankkeessa suunnitellaan tuulivoimapuiston perustamista Siikajoen Isonevan alueelle. Kartoilla on esitetty hankkeen sijainti Pohjois-Pohjanmaalla (Kuva 1) ja Siikajoella (Kuva 2). Tuulivoimapuiston alustava voimalasijoittelu on esitetty sekä vaihtoehdon VE1 että VE2 osalta (Kuva 3). Alustavat voimalasijainnit on esitetty myös ilmakuvakarttapohjalla (Kuva 4). Isoneva II sijaitsee Isoneva I tuulivoimapuiston kaakkoispuolella noin 8 km Siikajoen kylästä kaakkoon Siikajoen lounaispuolella sekä vähäiseltä osin Isoneva I tuulivoimapuiston lounaispuolella Hummastinjärven eteläpuolella.

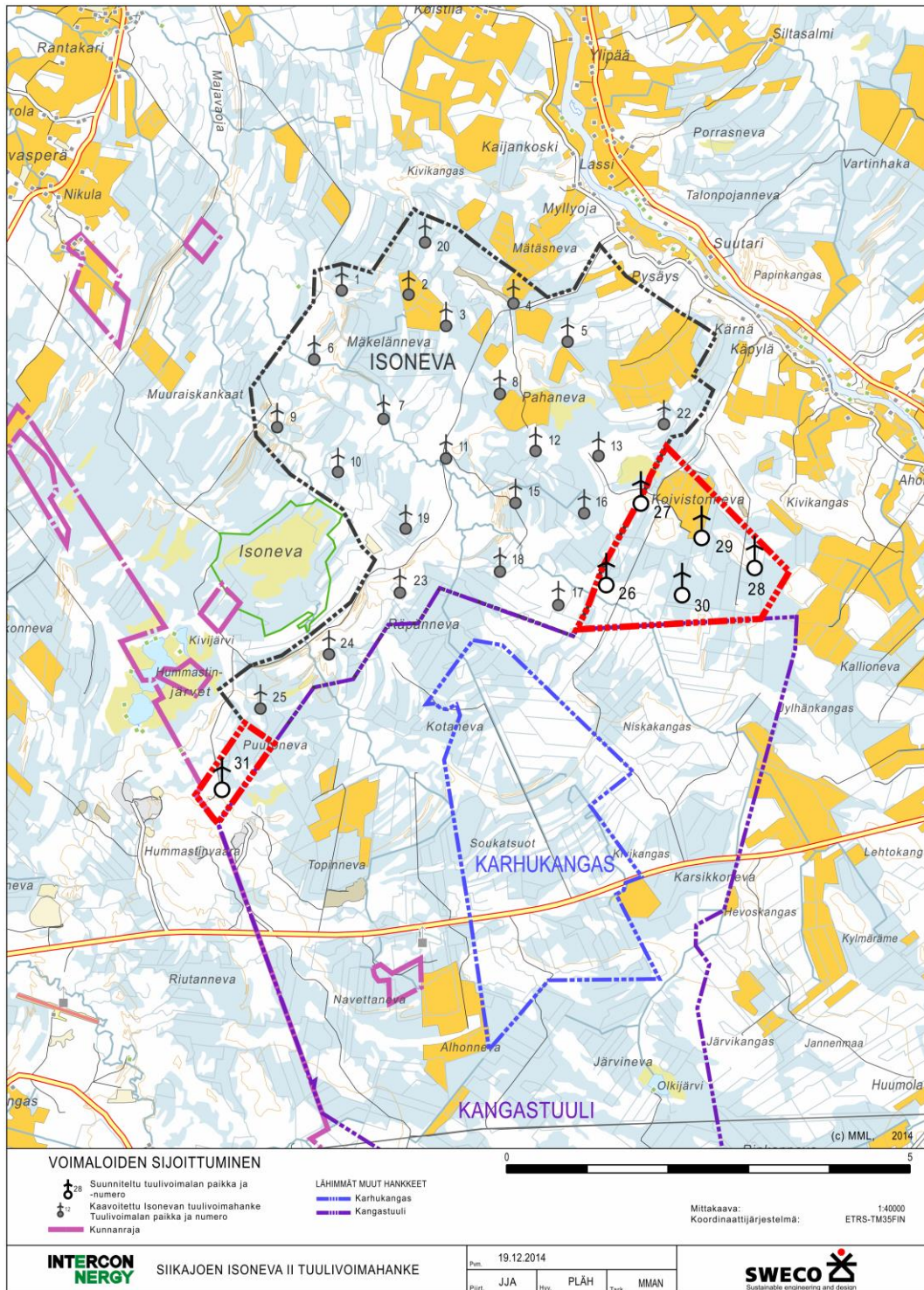
Tuulivoimapuisto Isoneva I tarkoittaa aluetta, jolle Siikajoen kunta on hyväksynyt osayleiskaavan, mutta joka ei vielä ole lainvoimainen. Isoneva I tuulivoimaloille on tehty ympäristövaikutusten arviointi. Kun tähän YVA:an viitataan, käytetään siitä sen virallista nimeä Vartinojan ja Isonevan tuulivoimapuistojen ympäristövaikutusten arviointi.



Kuva 1. Hankkeen sijainti Pohjois-Pohjanmaalla.

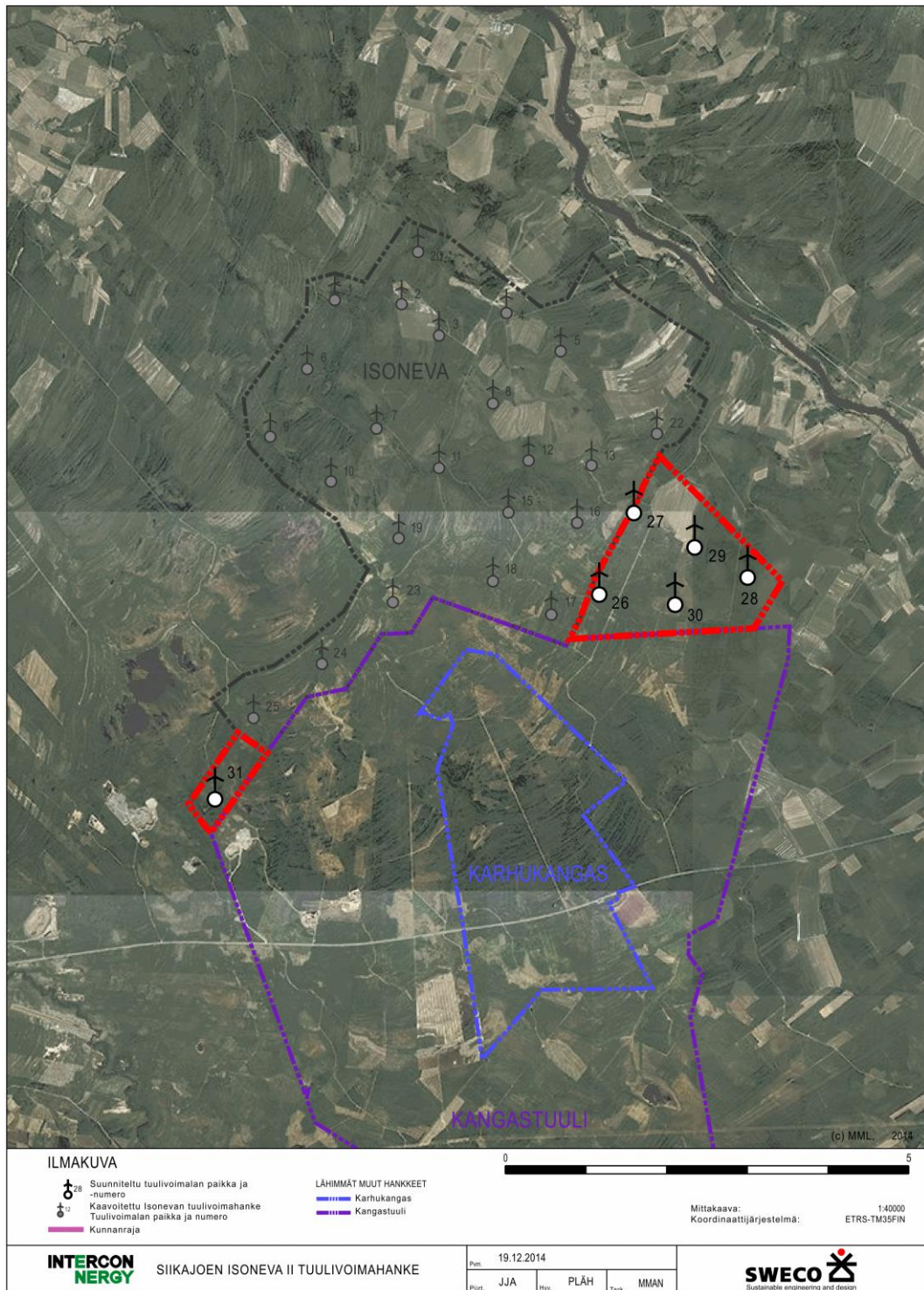


Kuva 2. Hankkeen sijainti Siikajoella.



Kuva 3. Alustava voimalasijoittelu (voimalanumerot 26-31).





Kuva 4. Hankealueen ilmakuva.

## 1.1 Hankkeen tarkoitus

Suomi on sitoutunut EU:ssa nostamaan uusiutuvan energian osuuden loppukulutuksesta vuoden 2005 tasosta 28,5 % vuoteen 2020 mennessä tasolle 38 %. EU:n Suomelle asettaman tavoitteen (38 %) saavuttaminen edellyttää uusiutuvan energian käytön lisäämistä noin 40 TWh:lla vuoteen 2005 verrattuna. Tuulivoimaloilla tuotetaan uusiutuvaa energiaa ja hankkeen kasvihuonekaasutase on voimakkaasti negatiivinen ja ilmastovaikutus positiivinen eli hanke vähentää toteutuessaan Suomen kasvihuonekaasupäästöjä. Korvaamalla nykyistä sähköntuotantoa tuulivoimalla voidaan samalla vähentää riippuvuutta fossiilista polttoaineista.

Ilmastomuutos on yksi suurista globaaleista ympäristöongelmista. Ihminen on toiminnallaan voimistanut luontaista kasvihuoneilmiötä ja nopeuttanut maapallon lämpenemistä. Maapallon lämpötilan on eri skenaarioiden mukaan ennustettu nousevan tällä vuosisadalla 1,4–5,8 astetta. Lämpötilan nousu ei jakaudu tasaisesti, vaan skenaarioiden mukaan lämpötila nousee voimakkaammin pohjoisen pallonpuoliskon korkeilla leveysasteilla. Lisäksi ilmastomuutos mm. sulattaa jäätiköitä ja mannerjäitä, nostaa merenpintaa, lisää tai voimistaa äärimmäisiä sääilmiöitä kuten tulvia ja kuivuuskausia, vaikuttaa satoihin sekä vähentää luonnon monimuotoisuutta.

Ilmastomuutoksella vaikutukset ulottuvat ympäristöön, talouteen, ihmisten terveyteen ja sosiaalisiin olosuhteisiin. Ilmastomuutoksen pysäyttäminen ei ole enää mahdollista, mutta ilmastomuutosta on mahdollista hidastaa. Mikäli hillintätoimiin ryhdytään tehokkaasti, eivät muutoksista aiheutuvat vahingot ehdi kasvaa ylitsepääsemättömiksi, ja sopeuttamistoimet ovat helpommin ja taloudellisemmin toteutettavissa.

EU pyrkii lisäämään uusiutuvien energialähteiden, kuten tuulen, auringon ja biomassan, osuutta energiantuotannostaan 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi EU pyrkii parantamaan energiatehokkuutta, ja näin vähentämään energiankulutusta 20 prosentilla ennustetusta. Suomi toimii kansainvälisessä ilmastopolitiikassa osana Euroopan unionia, ja Suomi on sitoutunut EU:n tavoitteeseen leikata maailman kasvihuonepäästöjä siten, että lämpeneminen pysyy enintään kahdessa asteessa, mikä tarkoittaa:

- päästöjen vähentämistä vähintään 20 prosentilla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä
- päästöjen vähentämistä 80 prosentilla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä
- pysäyttää energian loppukulutuksen kasvu ja kääntää se laskuun
- nostaa uusiutuvan energian osuus 38 prosenttiin energian loppukulutuksesta vuoteen 2020 ja edelleen 60 prosenttiin vuoteen 2050 mennessä
- parantaa energiatehokkuutta ja vähentää energiankulutusta 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä.

Tuulivoiman voimakas lisääminen Suomessa on osa ilmastomuutosta hillitseviä toimia. Suomessa tuulivoimatuotannon kapasiteetti oli 447 megawattia ja 209 tuulivoimalaa vuo-

den 2013 lopussa. Tuulivoimalla tuotettiin noin 0,9 % Suomen sähkönkulutuksesta (noin 771GWh) vuonna 2013. (VTT, 2014.) Valtioneuvoston selonteossa kansallisesta ilmasto- ja energiasta strategiasta 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.

Siikajoen Isoneva II hankkeen tarkoituksena on perustaa tuulivoimapuisto alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin ovat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden.

## 1.2 Hankkeen suunnittelutilanne

Siikajoen kunnanhallitus päätti tuulivoimayleiskaavoituksen käynnistämisestä ja hyväksyi osallistumis- ja arviointisuunnitelman 24.11.2014. Kaavoitusta viedään eteenpäin samaa tahtia YVA-menettelyn kanssa. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on saatettu nähtäville marraskuussa 2014. Kaavaluonnosta esitellään selostusvaiheen vuorovaikutustilaisuudessa. Kaavaehdotus valmistuu yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antaman lausunnon jälkeen. Hankkeen toteutus alkaa todennäköisesti kesällä 2016 ja valmistuu vuoden loppuun mennessä.

## 1.3 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

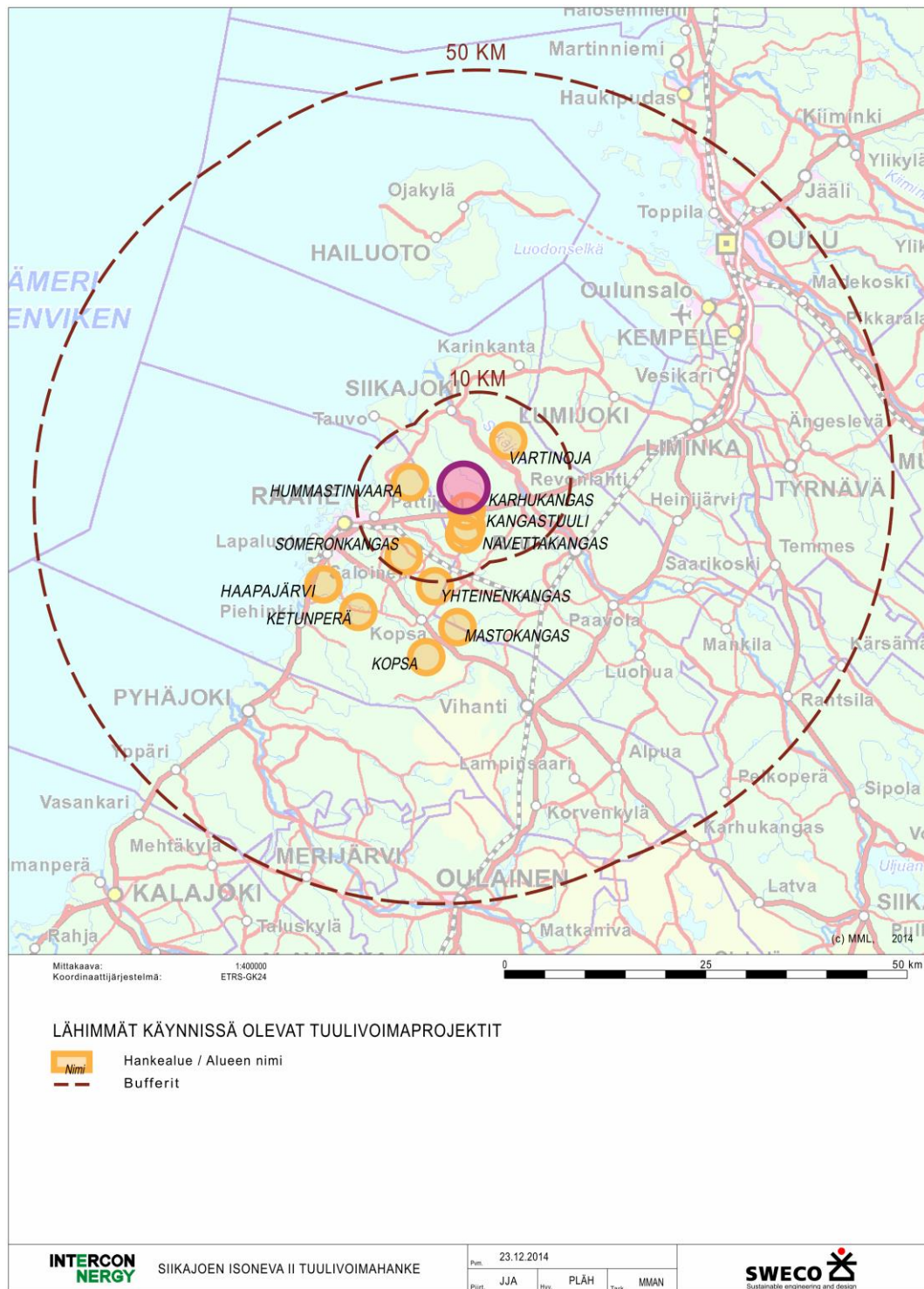
Hanke liittyy suoraan Isoneva II tuulivoimayleiskaavahankkeeseen. Yleiskaavoituksen ohjauksesta ja päätöksenteosta vastaa Siikajoen kunta. Kaavoituskustannukset maksaa Intercon Energy Oy. Hanke liittyy myös Intercon Energyn Isonevan ja Vartinojan tuulivoimapuistohankkeisiin. Tuulivoimapuiston sähkö siirretään Isoneva I sähköaseman kautta Vartinojan sähköasemalle.

Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä lukuisia ja hankealueen välittömässä läheisyydessä muutamia tuulivoimahankkeita. Näillä hankkeilla on yhteisvaikutuksia Siikajoen Isoneva II tuulivoimapuistohankkeen kanssa. Lähialueen vireillä olevat tuulipuistohankkeet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1). Lähteinä on käytetty Tuulivoimayhdistyksen Internet-sivuilla olevaa hankerekisteriä ja ympäristöhallinnon YVA-menettelyjen Internet-sivuja. Etäisyydet ovat noin etäisyyksiä kaava/hankealueiden rajoista mitattuina. Isoneva II:sta etäisyydet on mitattu viiden voimalan kaava-alueen rajasta.

Taulukko 1. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimahankkeita lähialueella.

Tuulipuistohanke	Sijainti	Etäisyys	Hankkeen suunnittelutilanne
Isoneva I	Siikajoki	0 km	OYK-ehdotus hyväksytty, muttei lainvoimainen
Vartinoja I	Siikajoki	3,5 km	Rakennetaan
Vartinoja II	Siikajoki	3 km	OYK-ehdotus hyväksytty, muttei lainvoimainen
Karhukangas	Siikajoki	0,8 km	YVA-ohjelma valmisteilla
Kangastuuli	Siikajoki	0 km	YVA-ohjelma valmisteilla
Navettakangas	Siikajoki	4,5 km	OYK-ehdotus hyväksytty, muttei lainvoimainen
Mastokangas	Siikajoki ja Raahe	15 km	YVA-menettely käynnissä
Haapajärvi	Raahe	8 km	YVA-menettely käynnissä
Hummastinvaara	Raahe	5 km	YVA-menettely valmis
Somerokangas	Raahe	8 km	YVA-menettely valmis
Yhteinenkangas	Raahe	10 km	YVA-menettely valmis
Nikkarinkaarto	Raahe	33 km	OYK-ehdotus nähtävillä 06-08/2014
Annankangas	Raahe	25 km	OYK-ehdotus nähtävillä 06-08/2014
Sarvakangas	Raahe	25 km	OYK-ehdotus hyväksytty 11/2014
Kopsa I	Raahe	20 km	Toiminnassa
Kopsa II	Raahe	20 km	Rakennusvaiheessa
Ketunperä	Raahe	18 km	YVA valmis, OYK kesken

Seuraavassa kuvassa on esitetty lähialueen tuulipuistohankkeita (Kuva 5).



Kuva 5. Lähialueen tuulivoimahankkeita.

#### 1.4 Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat

Hanke kuuluu YVA-menettelyn piiriin YVA-asetuksen (713/2006) 7 § Arviointimenettelyn soveltaminen yksittäistapauksessa perusteella. 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.

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos tuli voimaan 1.4.2011. Muutoksen tavoitteena on, että yleiskaavaa olisi mahdollista käyttää aikaisempaa useammin suunnitteluvälineenä tuulivoimarakentamisessa. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan yleiskaavan perusteella. 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:

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

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen toteuttamiseksi tulee mahdollisesti hakea ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaista ympäristölupaa. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaisissa (26/1920) tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Yleensä tuulivoimaloilta ei vaadita ympäristölupaa. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Siikajoen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Lupaviranomainen ei voi myöntää hankkeelle ympäristölupaa ennen kuin sen käytössä on ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

Hankkeen toteuttaminen vaatii maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen rakennusluvan. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Siikajoen kunnan rakennusvalvontaviranomainen.

Sähkönsiirrosta ja –myynnistä on tehtävä sopimus. Kantaverkonhaltijana toimivan Fingrid Oyj:n kanssa on tehty sopimus sähkönsiirrosta (liittymissopimus). Sähkönmyyntisopimukset tehdään investointipäätöksen jälkeen.

Finavialta haetaan lentoestelausuntoa. Ilmailulain (1194/2009) mukainen lentoestelupa tulee hakea tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista Liikenteen turvallisuusvirastolta. Finavian lausunto liitetään lentoestelupahakemukseen.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin tulee selvittää.

Liikennevirasto on 24.5.2012 antanut uuden ohjeen (dnro 1816/065/2012) tuulivoimaloiden etäisyydestä maanteihin ja rautateihin. Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 m. Aiemman 2011 julkaistun ohjeen mukaan valta- ja kantateillä sekä maanteillä nopeusrajoituksen ollessa 100 km/h tai yli, tuli etäisyyden tuulivoimalaan olla lähtökohtaisesti 500 metriä. Muilla maanteillä etäisyyden tuli olla tornin korkeus plus lavan pituus plus maantien suoja-alue (20-50 m).

Tuulipuistohankkeesta on syytä ilmoittaa ainakin seuraaville radiotaajuuksien käyttäjille:

- TeliaSonera Oyj, Elisa Oyj, DNA Oy, Datame Oy
- Ilmailuhallinto
- Finavia Oyj
- Puolustusvoimat
- Ilmatieteenlaitos
- Alueen hätäkeskus
- Digita Oy
- Suomen Erillisverkot Oy

Hankkeen rakennusvaiheessa tarvitaan erikoiskuljetuslupia. Luvat myönnetään yleensä kahdessa arkipäivässä. Mikäli haetaan kerralla useampia reittejä, voi käsittely kestää pidempään. Erittäin raskaiden kuljetusten luvat pyritään käsittelemään viikossa, mutta siltojen kantavuuslaskentaa vaativissa luvissa käsittelyaika voi olla pidempi.

## 2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

### 2.1 Lainsäädäntö

YVA-menettely pohjautuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994). YVA-lakia on muutettu seuraavin säädöksin: 59/1999, 267/1999, 623/1999, 1059/2004, 201/2005, 458/2006 ja 1584/2009. Lain tavoitteena on *edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.*

Valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (VNa 713/2006) säädetään tarkemmin lain soveltamisesta ja viranomaisten tehtävistä. 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.

YVA-asetusta on muutettu seuraavin säädöksin: 1812/2009 ja 359/2011.

### 2.2 Arviointiohjelma

YVA-menettely alkaa virallisesti, kun hankevastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-asetuksen mukaan *arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:*

- 1) *tiedot hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, maankäyttötärpeestä ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin sekä hankkeesta vastaavasta;*
- 2) *hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;*
- 3) *tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä;*
- 4) *kuvaus ympäristöstä, tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunniteluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;*
- 5) *ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta;*
- 6) *suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä; sekä*
- 7) *arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta sekä arvio selvitysten ja arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.*



## 2.3 Arviointiselostus

YVA-asetuksen mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

- 1) arviointiohjelman tiedot tarkistettuina;
- 2) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
- 3) hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut, kuvaus toiminnasta, kuten tuotteista, tuotantomääristä, raaka-aineista, liikenteestä, materiaaleista, ja arvio jätteiden ja päästöjen laadusta ja määrästä ottaen huomioon hankkeen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheet mahdollinen purkaminen mukaan lukien;
- 4) arvioinnissa käytetty keskeinen aineisto;
- 5) selvitys ympäristöstä sekä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, käytettyjen tietojen mahdollisista puutteista ja keskeisistä epävarmuustekijöistä, mukaan lukien arvio mahdollisista ympäristöonnettomuuksista ja niiden seurauksista;
- 6) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta;
- 7) ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia;
- 8) hankkeen vaihtoehtojen vertailu;
- 9) ehdotus seurantaohjelmaksi;
- 10) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen;
- 11) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
- 12) yleistajuinen ja havainnollinen yhteenveto 1–11 kohdassa esitetyistä tiedoista.

## 2.4 Osapuolet

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Tässä hankkeessa hankevastaavana toimii Intercon Energy Oy ja yhteyshenkilönä toimitusjohtaja Markku Tarkiainen. Intercon Energy on tuulivoimapuistojen hankekehittäjä, jolla on noin 10 vuoden aikana ollut monia tuulivoimahankkeita Suomessa ja Virossa. Yhtiö toimii hankevastaavana Siikajoen Vartinojalle ja Isonvalle suunnitelluissa hankkeissa. Yhtiön toimintaan ja hankkeisiin liittyvää tietoa löytyy Internet-sivustolta [www.intercon-energy.com](http://www.intercon-energy.com).

Yhteysviranomainen vastaa hankkeen kuuluttamisesta, kirjallisten lausuntojen ja mielipiteiden keräämisestä sekä oman lausuntonsa antamisesta. Tässä hankkeessa yhteysvi-

ranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, jonka yhteyshenkilönä toimii ylitar- kastaja Tuukka Pahtamaa.

YVA-konsultti vastaa hankevaihtoehtojen ympäristövaikutusten puolueettomasta ja asian- tuntevasta selvittämisestä ja arvioinnista. Tässä hankkeessa YVA-konsulttina toimii Sweco Ympäristö Oy, jonka yhteyshenkilönä toimivat projektipäällikkö Mika Manninen ja arkkitehti Iikka Ranta.

Hankkeen vaikutusalueen ihmiset ovat erittäin tärkeässä roolissa YVA-menettelyn aikana. Lähialueen ihmiset tuntevat hyvin lähiympäristönsä ja ovat täten erittäin tärkeä tietolähde ja selvityksen tukiverkosto.

Hanke- (Siikajoki) ja naapurikunnan (Raahen) viranomaiset ja luottamushenkilöt toimivat tärkeinä linkkeinä välittäessään hankkeesta tietoa ja näkemyksiä. ELY-keskus pyytää lausunnot vaikutusalueen kunnilta sekä muilta hankkeen kannalta olennaisilta asiantuntijatahoilta.

Seuraavassa kuvassa on havainnollistettu hankkeen kannalta olennaisten osapuolten välistä suhdetta (Kuva 6). Kaikkien osapuolten välinen avoin ja rakentava vuorovaikutus on erittäin tärkeää YVA-menettelyn onnistumisen kannalta.



Kuva 6. Hankkeen osapuolet.

## 2.5 Vuorovaikutus

Eri sidosryhmien vuorovaikutus ja tietojen vaihto on keskeinen osa YVA-menettelyn toteuttamista. YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi julkista vuorovaikutustilaisuutta, joissa eri sidosryhmillä on mahdollisuus esittää omat mielipiteensä hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten selvittämisestä. Hankevastaava esittelee hankkeen yleisesti, yhteysviranomaisen kertoo YVA-menettelystä ja sen tarkoituksesta ja YVA-konsultti esittelee suunnitelman arvioinnin toteuttamiseksi (ohjelmavaihe) ja arvioinnin tulokset (selostusvaihe).

Yhteysviranomaisen huolehtii arviointiohjelman ja –selostuksen tiedottamisesta kuuluttamalla siitä viipymättä vähintään 14 päivän ajan hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kuntien ilmoitustauluilla. Mielipiteet ja lausunnot on toimitettava yhteysviranomaiselle kuulutuksessa ilmoitettuna aikana, joka alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa arviointiohjelmasta kuukauden kuluessa lausuntojen ja mielipiteiden antamiseen varatun ajan päätyttyä. Selostusvaiheessa vastaava yhteysviranomaisen lausunnonantamisaika on kaksi kuukautta.

Yhteysviranomaisen edustajien kanssa on pidetty hankkeesta alustava neuvottelu marraskuussa 2014, jolloin käytiin läpi Isonäva II hankkeen ja lähihankkeiden (Kangastuuli, Karhukangas) kannalta olennaisia ympäristövaikutuksia ja niiden selvittämistä.

Hankkeen tiedonvälityksen ja vuorovaikutuksen tueksi on perustettu seurantaryhmä, joka valvoo ja ohjaa työn suoritusta sekä välittää siitä tietoa eri sidosryhmille. Ensimmäinen seurantaryhmän kokous pidettiin joulukuussa 2014. Seurantaryhmä kokoontuu 1-2 kertaa YVA-selostusvaiheessa. Seurantaryhmän kokouskutsu lähetettiin seuraaville tahoille:

- Siikajoen kunta
- Raahen kaupunki
- Raahen seudun kuntayhtymä (terveysviranomaisen)
- 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

Hankevastaava ja konsultin edustajat ovat mukana seurantaryhmäyöskentelyssä. Siikajoen kunta on erittäin tietoinen hankkeesta, sillä samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnissä tuulivoimayleiskaavoitus Isonvea II alueella.

Arviointiohjelma ja –selostus ovat kuulutusaikana julkisesti nähtävillä kuulutuksessa ilmoitetuissa paikoissa. Ne tulevat nähtäville myös Internetiin ympäristöhallinnon yhteiseen verkkopalveluun ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)).

## **2.6 YVA-menettelyn kulku**

YVA-menettely on mahdollista ympäristölupamenettelyä edeltävä vaihe, eikä siinä tehdä viranomaispäätöksiä. Julkinen kuuleminen on keskeinen osa prosessia. YVA-menettely jakaantuu kahteen vaiheeseen: ohjelma- ja selostusvaihe. Seuraavassa kuvassa on esitetty vaikutusmahdollisuuksia YVA- ja kaavoitusmenettelyissä (Kuva 7). YVA-menettely kestää tyypillisesti noin vuoden. Tuulivoimaloilta ei yleensä vaadita ympäristölupaa. Ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalasta saattaa aiheutua naapuruussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasisitusta. YVA- ja kaavoitusmenettelyjen jälkeen on vuorossa rakennusluvan hakeminen.



Kuva 7. Vaikutusmahdollisuuksia YVA- ja kaavoitusmenettelyissä (Motiva, 2013).

### 3 HANKEVAIHTOEHDOT

Perusteluja hankealueelle ovat seuraavat:

- Hyvät tuuliolot.
- Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsee vähän asutusta.
- Suunnittelualue sijoittuu vaihemaakuntakaavaehdotuksessa merkintöjen tv-1 (aluekokonaisuudet 317 ja 319) läheisyyteen. Näillä merkinnöillä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen.
- 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. Sähkön siirto pystytään toteuttamaan maakaapelein siten, että Isoneva II liitetään Isoneva I tuulivoimapuiston sähköasemaan, ja sitä kautta Fingridin Ruukin liityntäpisteeseen.

#### 3.1 Tarkasteltavat vaihtoehdot

Tuulivoimalat on suunniteltu toteutettavan noin 3-5 MW tehoisina napakorkeuden ollessa noin 120-150 metriä ja roottorin halkaisija noin 130-135 metriä. YVA-menettelyssä tutkitaan seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

VE0: Hanketta ei toteuteta

VE1: Alueelle toteutetaan 6 voimalaa (noin 3 MW, napakorkeus noin 120 m, roottorin halkaisija 130-135 m)

VE2: Alueelle toteutetaan 6 voimalaa (noin 5 MW, napakorkeus noin 150 m, roottorin halkaisija 130-135 m)

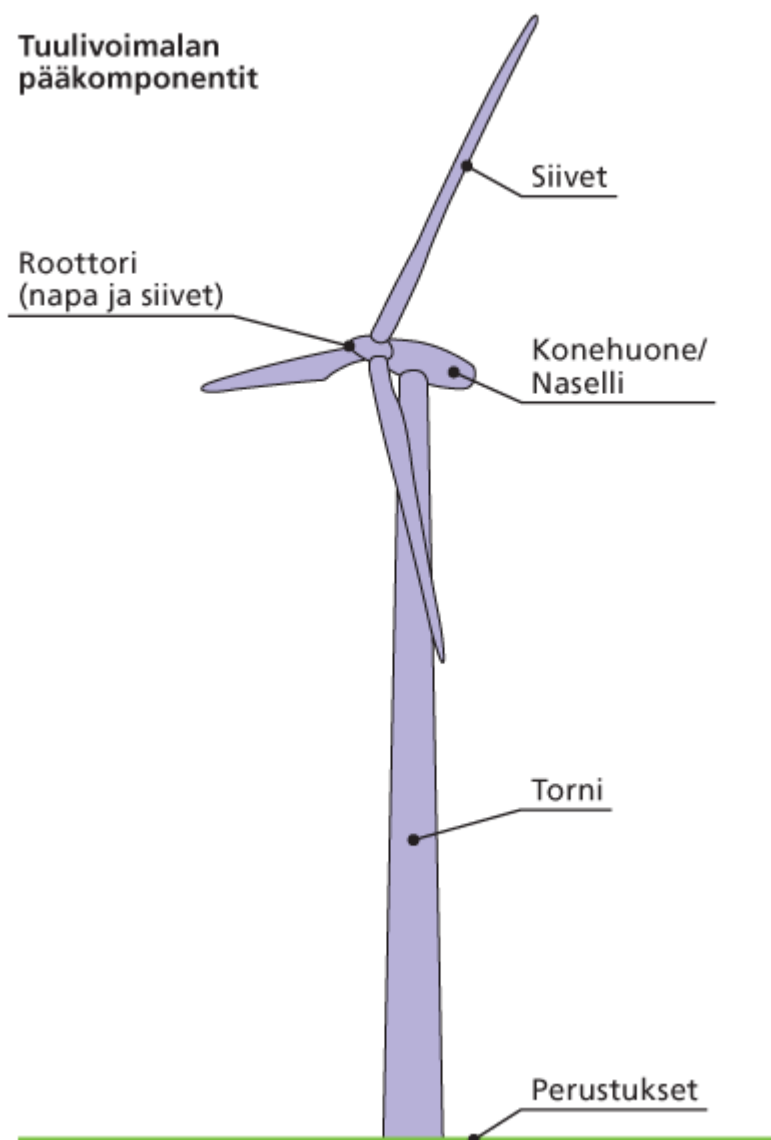
Tuulipuiston sisäinen sähkönsiirto tuulivoimaloilta Isoneva I sähköasemalle toteutetaan maakaapelein.

Hankkeen yleiskaava-alueen alustava pinta-ala on vajaat 400 hehtaaria.

### 3.2 Hankevaihtoehtojen tekniset ratkaisut

Kaikissa hankevaihtoehtoissa tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samantyyppisesti. Roottorin pyyhkäisyypinta-ala on vajaat 1,5 hehtaaria. Seuraavassa kuvassa on esitetty tuulivoimalan osat (Kuva 8).

Isoneva II tuulivoimapuiston yksittäisten tuulivoimayksiköiden väli tulee olemaan minimissään yli 700 metriä.



Kuva 8. Tuulivoimalan osat  
(Motiva Oy, 2011).



Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi on 12.11.2013 julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen liittyen. Voimalan lavan korkeimman kohdan ollessa yli 150 metriä on päivällä käytettävä B-tyyppin suuritehoista (100 000 cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä (myös 2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen). Hämärällä on käytettävä B-tyyppin suuritehoista (20 000 cd) vilkkuvaa valkoista valoa konehuoneen päällä (myös 2 x 10 000 cd käy). Yöllä on 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. Mikäli voimalan maston korkeus on 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 metrin, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle. Valojen sijainti ja lukumäärä on suunniteltava siten, että vähintään yksi konehuoneen ja kaksi kunkin välikorkeuden estevaloista on havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista voimalan rakenteiden estämättä. Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella, joka suodattaa lentoestevalojen hajavalon näkyvyysmittauksen yhteydessä. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoimapuistojen lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Puiston sisällä merkittävästi muita korkeampi voimala tulee merkitä tehokkaammin estevaloin. (TraFi, 2013.)

### 3.2.1 Tuotanto

Tuulivoimala vaatii käynnistyäkseen yli 3 m/s tuulennopeuden. Vastaavasti yli 25 m/s tuulennopeudella tuulivoimala pysähtyy automaattisesti turvallisuussyistä. Tuulivoimala saavuttaa nimellistehonsa tuulen voimakkuudella 13-14 m/s, jolloin sähköntuotto jatkuu vakioteholla maksimituulennopeuteen asti. (Motiva Oy, 1999).

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

### 3.2.2 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. Sähkönsiirron esisuunnitelmakartta esitetään YVA-selostuksessa.

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. 110 kV verkon liityntäpisteeseen rakennetaan uusi sähköasema tuulivoimaloilla tuotetun sähkön siirtämiseksi voima-

johtoon. Sähköaseman ja kytkinkentän aidatun alueen, johon sijoitetaan sähkötekniset laitteet ja asemarakennus, koko on noin 90 m x 90 m.

### 3.2.3 Liikenne

Tuulivoimalat kuljetetaan osissa rakennuspaikalle ja kootaan nostopaikalla. Pisimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat noin 65-70 metrin pituisina. 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.

Uudet tielinjaukset tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa. Samoin esitetään kuljetusten osalta senhetkinen alustava kuljetussuunnitelma, jota tullaan tarkentamaan hankesuunnittelun edetessä.

### 3.2.4 Jätteet

Merkittävin määrä jätteitä syntyy rakennusaikana ja toisaalta voimaloiden saavuttaessa teknistaloudellisen käyttöikänsä 20–30 vuoden kuluttua. Rakennusaikaiset jätemäärät ovat verrattain pieniä koostuen lähinnä pakkaus- ja muusta normaalista rakennusjätteestä. Tuulivoimaloiden tornit ovat terästä tai teräsbetonia ja perustukset teräsbetonia. Konehuoneessa on terästä, valurautaa, kuparia ja alumiinia. Roottorit valmistetaan lasikuidusta ja hiilikuidusta. Metalleista suurin osa voidaan kierrättää, lasikuitu ja muovi hyödyntää energijätteenä ja betoni maarakennuksessa.

Käytön aikana tuulivoimaloista muodostuu jätteinä lähinnä voitelu- ja hydraulikkaöljyjä, jotka toimitetaan kierrätykseen tai hyödynnettäviksi energiaksi.

## 3.3 Maankäyttö ja rakentaminen

Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuikeen 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.

Liitteessä 1 (A3) on esitetty voimaloiden alustava sijoittelu.

## 4 YMPÄRISTÖN NYKYTILAN KUVAUS

Hankealueen keskeisimmät ympäristön nykytilaselvitykset on pyritty mahdollisuuksien mukaan löytämään ja käymään olennaisilta osiltaan läpi. Nykytilaselvityksessä on hyödynnetty valtion ympäristöhallinnon OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelun tietoja. Kaa-voituksen nykytilaselvityksessä on käytetty Pohjois-Pohjanmaan liiton maakuntakaavatie-toja ja Siikajoen yleis- ja asemakaavatietoja. Keskeisimmät tietolähteet on mainittu kap-paleessa 7.

### 4.1 Hankealueen yleiskuvaus

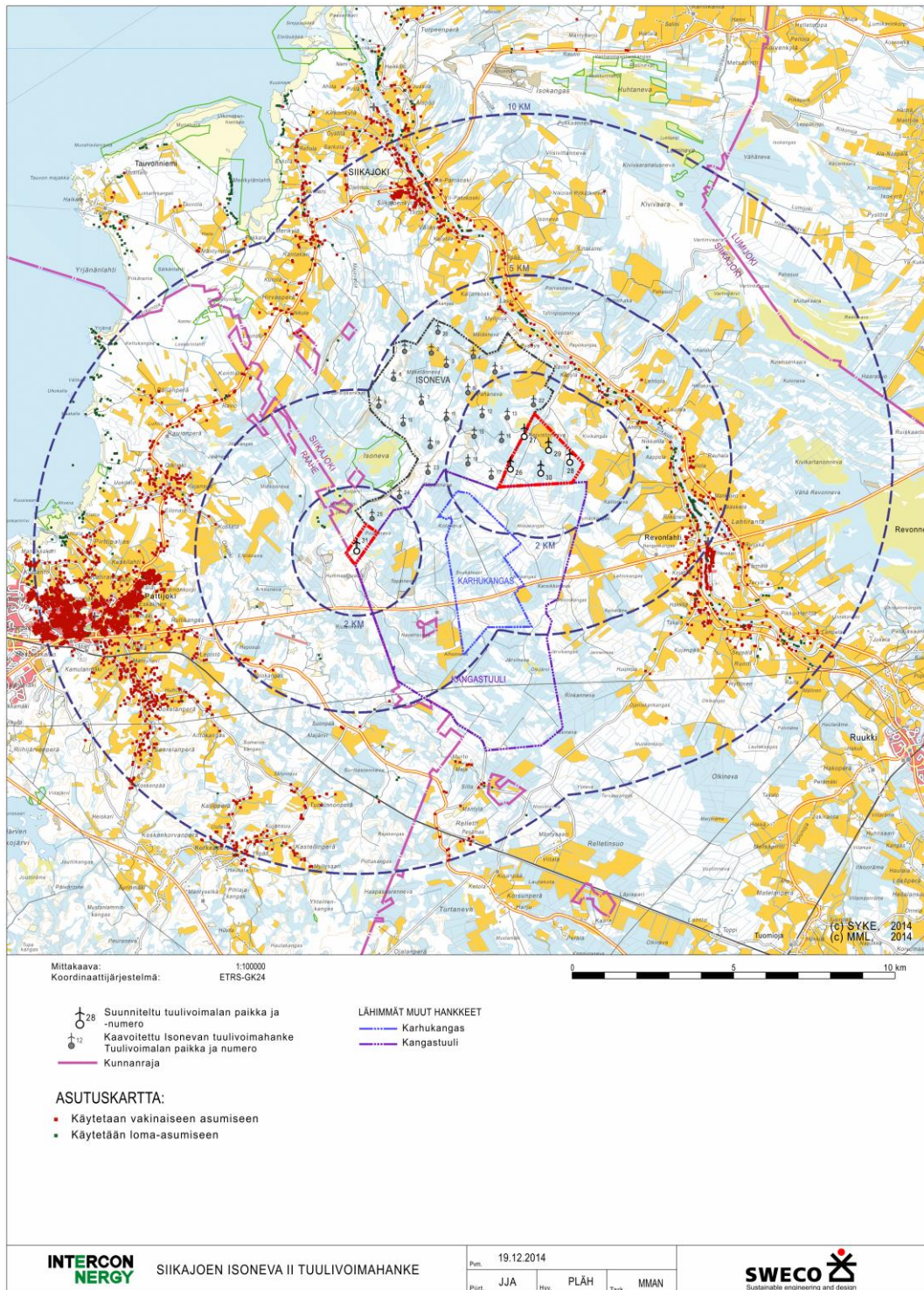
Hankealue on maa- ja metsätalousvaltaista haja-asutusaluetta. Hankealueen lähiympäris-tön maasto on hyvin samankaltaista kuin hankealueella. Alueella sijaitseva Koivistonneva on osittain muutettu pelloksi.

Siikajoen kunnan pinta-ala on 1 052 km<sup>2</sup> ja taajama-aste 46,9 %. Vuoden 2013 lopussa Siikajoen väkiluku oli 5 593 as. ja asutuskuntien määrä 2 279 kpl. Kesämökkejä oli 870 kpl. Vuoden 2011 lopussa kunnassa oli työpaikkoja 1 737 kpl, joista alkutuotannon osuus oli 22,8 %, jalostuksen 20,4 %, palvelujen 54,3 % ja muiden 2,5 %. Vuonna 2012 yrityksiä kunnassa oli 468 kpl. (Tilastokeskus, 2014.)

#### 4.1.1 Asutus

Isonneva II alueella ei ole asutusta. Tuulipuiston alue on rajattu alusta alkaen siten, että turvataisiin riittävä etäisyys asutukseen. Lähellä Raahen rajaa olevan yhden yksittäisen voimalan (nro 31) etäisyys lähimpään vakituiseen asuntoon, joka sijaitsee lähellä Raahen lentokenttää valtatie 8 eteläpuolella, on noin 3,5 km. Voimalaa nro 31 lähin loma-asunto sijaitsee Hummastinjärven rannalla noin 1,2 km etäisyydellä. Hummastinjärven rannalla sijaitsee seitsemän loma-asuntoa, jotka ovat kahden kilometrin tai alle etäisyydellä kysei-sestä voimalasta. Viiden voimalan aluetta (voimalat nro 26-30) lähin vakituinen ja loma-asutus sijaitsee noin 2,1 km etäisyydellä voimalan 28 koillispuolella.

Seuraavassa kuvassa on esitetty lähin vakituinen ja loma-asutus sekä vielä toteutumatoimat rakennusluvut (Kuva 9). Lähimmät vakituisen asumisen kiinteistöt on merkitty pu-naisella ja loma-asunnot vihreällä. Sama kuva on suurempana (A3) raportin liitteenä 2.



Kuva 9. Hankealueen lähimpien asuinrakennusten sijainti.

### Lähialueen ihmisten suhtautuminen tuulivoimaan

Vartinojan ja Isonen tuulivoimapuistojen YVA-menettelyn yhteydessä toteutettiin lähiasukkaille kesän ja syksyn 2012 aikana asukaskysely, jota täydennettiin haastatteluin. Kyselyyn saatiin vastauksia lähes 100 kappaletta. Suurin osa (75 %) vastaajista oli Siikajoen kunnan asukkaita ja lähes puolet (40 %) 50–65-vuotiaita. Suurin osa vastanneista arvioi, että tuulivoimapuistot sijaitsivat näköetäisyydeltä heidän asuinpaikastaan. Osa vastaajista oli vapaa-ajan asukkaita. Täydentävät haastattelut tehtiin kymmenelle hankkeen kannalta keskeiselle sidosryhmän edustajalle. Vartinojan ja Isonen tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä tarkasteltiin seuraavia hankevaihtoehtoja:

- VE0: hanketta ei toteuteta
- VE0+: Vartinojan alueelle toteutetaan 9 tuulivoimalaa
- VE1: Vartinojan alueelle toteutetaan 15 ja Isonen alueelle 17 tuulivoimalaa
- VE2: Vartinojan alueelle toteutetaan 20 ja Isonen alueelle 22 tuulivoimalaa
- VE3: Vartinojan alueelle toteutetaan 17 ja Isonen alueelle 24 tuulivoimalaa

Kyselyn perusteella hankevaihtoehdot saivat sekä kieltäviä että myöntäviä mielipiteitä. Vastaajaryhmä, joka asui yli viiden kilometrin päässä linnuntietä laskettuna lähimmästä tuulivoimalasta, piti hanketta yleisesti myönteisempänä. Hankkeen tiedottamisesta toivottiin selkeämpää ja ehdotettiin suoraan tiedottamista esimerkiksi postitse lähiasukkaille. Ehdotuksen myötä syksyllä lähetettiin kotitalouksiin toinen hankkeesta kertova tiedote, loma-asukkaille omansa sekä järjestettiin kunnassa infotilaisuus.

Tuulivoimapuistojen ja asutuksen läheisyys huolestutti kyselyn vastaajia. Myös vaihtoehtoisia tuulivoimapuistojen toteuttamispaikkoja olisi syytä harkita, niin että ne sijaitsisivat etäämmällä asutuksesta. Yleisesti vastaajat olivat huolissaan hankkeen vaikutuksista alueen melutilanteeseen ja eläimistöön. Myös voimalinjojen takia menetettävistä maista tulisi saada korvausta ja yleisesti kiinteistöjen ja maiden arvonlasku huolestutti vastaajia.

Kyselyn tulosten mukaan erillisselvitysten tuloksista tulisi tiedottaa myös kuntalaisia. Eri-tyisesti vaikutuksista maisemaan ja luonnonympäristöön sekä vaikutuksista melutilanteeseen ja terveystarpeista tulee jakaa tietoa selvitysten valmistuttua. Tulosten perusteella syksyllä 2012 järjestettiin hankkeesta ylimääräinen infotilaisuus.

Tehtyjen haastattelujen perusteella hankkeella oli hyvin myönteinen kuva. Enemmistö toivoi hankkeen toteutuvan. Haastatteluissa tuli ilmi, että itse tuulivoimaa ja sen rakentamista ei vastusteta, mutta kyseisen hankkeen voimaloiden sijoittelua osin kyseenalaistettiin asutuksen läheisen sijainnin vuoksi. Epävarmuutta herättivät maiseman, pohjavesialueiden ja eläimistön riittävä huomiointi. Positiivisimmiksi vaikutuksiksi mainittiin kunnan kiinteistöverotulot sekä hankkeen työllistävä vaikutus. Myös alueen tiestön paraneminen koettiin kaikkia palvelevana positiivisena vaikutuksena.

Asukaskyselyn ja haastattelujen tulokset on esitetty kokonaisuudessaan Siikajoen Vartinojan ja Isonen tuulivoimapuistojen YVA-selostuksen liitteen 7 raportissa. Raportti löytyy sähköisenä versiona [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) sivustolta.

#### 4.1.2 Elinkeinot ja virkistyskäyttö

Hankealueella harjoitetaan lähinnä maa- ja metsätaloutta. Hankealueiden virkistyskäyttö koostuu luonnossa liikkumisesta (kävely, hiihto), marjastuksesta ja sienestyksestä sekä hirvien ja metsäkanalintujen metsästyksestä.

Metsästysseura Siikajoen Eräkaverien metsästysmaat sisältävät Isoneva II tuulipuiston hankealueen ja sen ympäristön ja alue on seuran keskeisintä metsästysmaastoa. Suunnitelluilla tuulipuistoalueilla ei sijaitse merkittäviä hirvenmetsästysalueita valtion mailla. Lähin valtion hirvenmetsästysalue sijaitsee yli 50 kilometrin päässä hankealueesta kaakkoon. Lähin pienriistametsästysalue sijaitsee yli 50 kilometrin päässä hankealueesta etelään.

Hankealueella ei ole virkistyskohteita. Hankealueen koillispuolella Siikajoen varressa sen pohjoisrannan tuntumassa Kirkkokukkulalla Vartinvaara-Kivivaaran alueella sijaitsee kunnan ylläpitämä kuntorata/hiihtolatu, joka on seudullisesti tärkeä retkeilykohde.

Vähän yli 3 km päässä lounaassa voimalasta nro 31 sijaitsee harrastekäytössä oleva Raahe-Pattijoen lentokenttä. Kiitorata on noin kilometrin pituinen ja itäkaako-länsiluode-suuntainen. Voimalasta nro 31 noin 2,5 kilometrin päässä lounaassa sijaitsee ravirata ja vähän yli 3 km päässä moottorirata.

#### 4.1.3 Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet

Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2011) kartoitettiin tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita. Selvityksen tuulivoimakohteet jaoteltiin teknis-taloudellisen tarkastelun ja ympäristövaikutusriskiindeksiin perusteella kolmeen luokkaan:

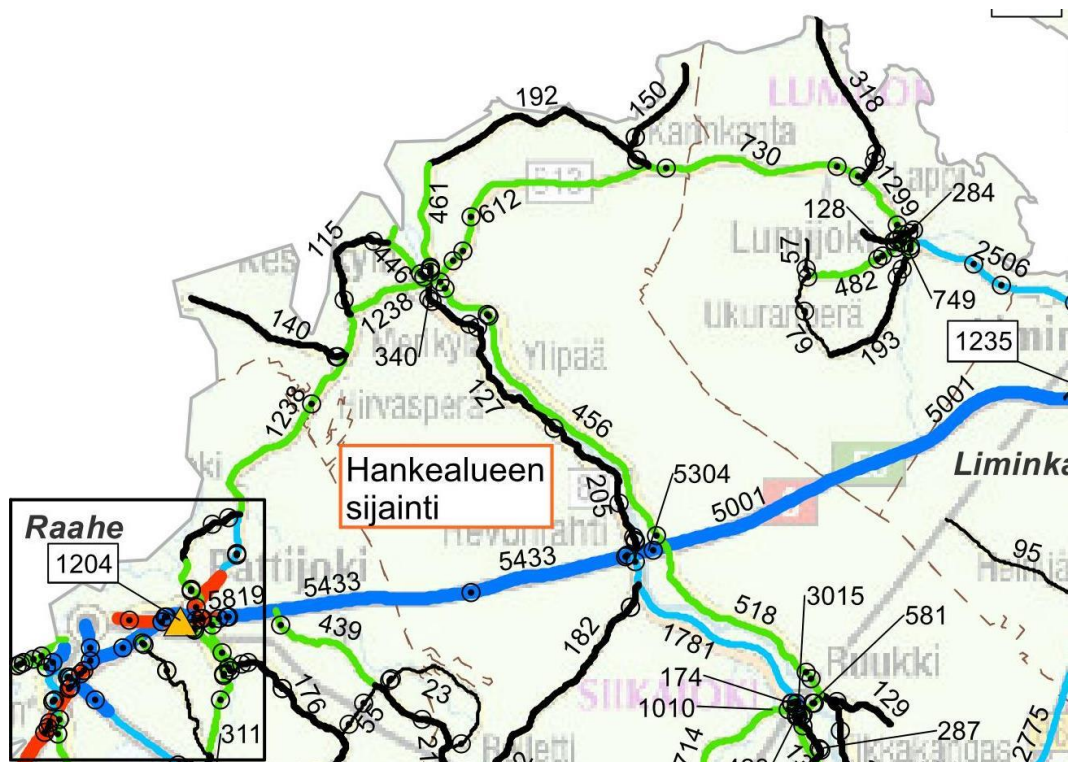
- A. ensisijaisesti suositeltava alue, joka soveltuu hyvin maakuntakaavan tuulivoima-alueeksi,
- B. toissijaisesti suositeltava alue, joka soveltuu varauksin maakuntakaavan tuulivoima-alueeksi,
- C. tuulivoimatuotantoon soveltuva alue, jolla kuitenkin teknis-taloudelliset näkökohdat tai ympäristövaikutukset vaativat lisäselvityksiä ja/tai suunnittelua.

Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueiden tuulivoimaselvityksen (2011) mukaan Isonevan alueen ympäristö on keskituulennopeuden (m/s) osalta tuulista aluetta. Tuulennopeus 100 metrin korkeudessa maanpinnasta on noin 6,5 m/s. Selvityksessä Isoneva II hankkeen voimaloista yksi sijoittuu alueelle nro 98 ja viisi voimalaa alueiden 98 ja 80 läheisyyteen. Alueet jaoteltiin teknis-taloudellisten ja ympäristökriteerien perusteella kolmeen luokkaan: ensisijaisesti suositeltaviin (A-luokka), toissijaisesti suositeltaviin (B-luokka) ja lisäselvityksiä vaativiin alueisiin (C-luokka). Alue 98 on luokiteltu A,B-luokkaan ja alue 80 B+-luokkaan.

#### 4.1.4 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. Suunnittelualueen pohjoispuolella kulkee tie molemmilla puolin jokea: eteläpuolella seututie 807, pohjoispuolella yhdystie 8110.

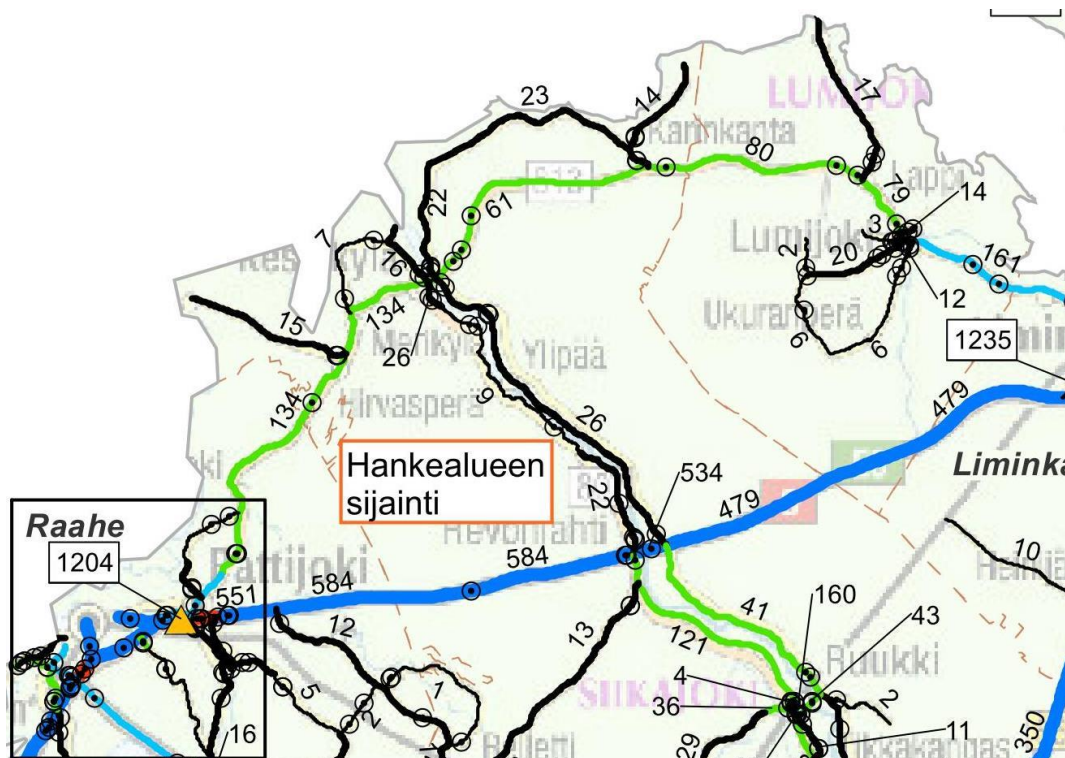
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tuottaman liikennemääräkartan mukaan hankealuetta lähimmässä mittauspisteessä liikkui 5 433 ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2013. Seuraavassa kuvassa on esitetty ote liikennemääräkartasta (Kuva 10).



Kuva 10. Liikennemääräkartta

(Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2013, lisäykset Sweco Ympäristö Oy).

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tuottaman liikennemääräkartan mukaan hankealuetta lähimmässä mittauspisteessä liikkui 584 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2013. Seuraavassa kuvassa on esitetty ote raskaan liikenteen liikennemääräkartasta (Kuva 11).



Kuva 11. Raskaan liikenteen liikennemääräkartta  
(Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2013, lisäykset Sweco Ympäristö Oy).

## 4.2 Maankäyttö ja kaavoitus

Alueiden maankäyttöä ohjataan valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla, maakunta-kaavalla, yleis- ja osayleis- sekä asemakaavoituksella. Alemmat kaavatasot eivät saa olla ristiriidassa ylempien oikeusvaikutteisten kaavojen kanssa.

### 4.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain 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 päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2000. Päätöstä tarkistettiin 13.11.2008 tavoitteiden sisällön osalta, tarkistuksen pääteimana oli ilmastomuutoksen haasteisiin vastaaminen.



Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:




1. toimiva aluerakenne
2. eheytävä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
3. kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
4. toimivat yhteysverkot ja energiahuolto
5. Helsingin seudun erityiskysymykset
6. luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet.




Isoneva II tuulivoimahanketta koskevat erityisesti energiahuollon tavoitteet, joissa korostetaan energian kuljetusten verkostojen sekä uusiutuvien energialähteiden alueidenkäyttöllisten edellytysten turvaamiseen. Lisäksi korostetaan maakuntakaavoituksessa osoitettavia, tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvia alueita sekä tuulivoimaloiden sijoittamista ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin. Tuulivoimarakentaminen vaatii muiden alueidenkäyttötarpeiden yhteensovittamista. Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on huomioitava muutkin valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, kuten esimerkiksi maisemaa, luonnonarvoja ja kulttuuriperintöä, puolustusvoimien toiminnan turvaamista sekä lentoturvallisuutta koskevat tavoitteet.

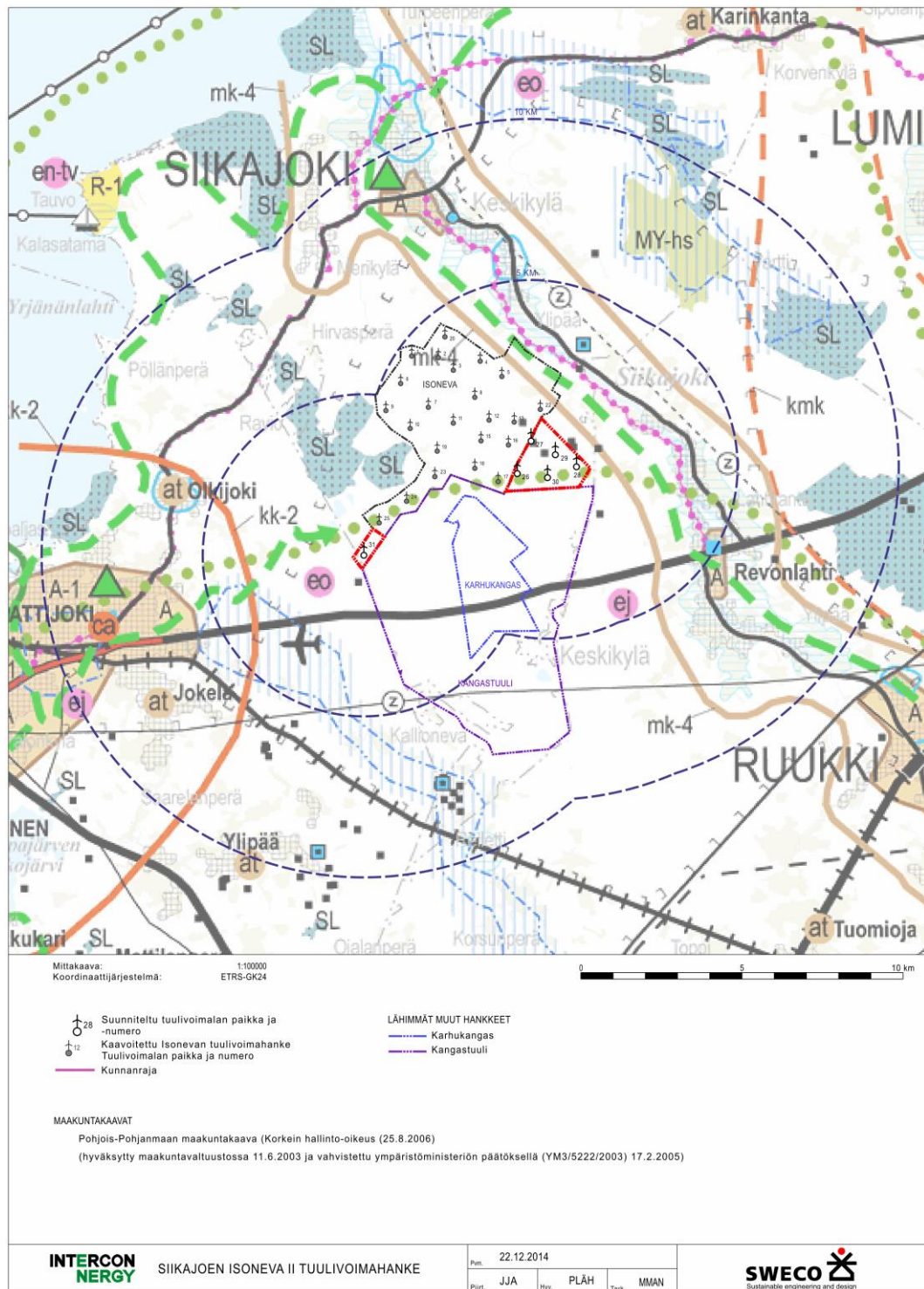
#### 4.2.2 Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Maakuntakaava on vahvistettu 17.2.2005. Maakuntakaavan keskeisin oikeusvaikutus on, että se on ohjeena laadittaessa tai muutettaessa kunnan yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole osoitettu suunnittelualueelle erityisiä maankäytön ohjauksen tarpeita. Maakuntakaava toteuttaa osaltaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Seuraavassa kuvassa on ote maakuntakaavasta, johon on lisätty suunnitteilla olevat tuulivoimalat sekä sähkönsiirtolinjavaihtoehdot (Kuva 12).

Suunnittelualueelle ulottuu merkintä Luonnon monikäyttöalue (••••••••). Merkinnällä osoitetaan virkistyskäytön kannalta kehitettäviä, arvokkaita luontokohteita sisältäviä aluekokonaisuuksia. Suunnittelumääräyksen mukaan maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota arvokkaiden luontoalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen.

Siikajokivarsi on osa Siikajokilaakson maaseudun kehittämisen kohdealuetta (  ), joilla tärkeää on maaseutu-asutus, elinkeinot, luonnon- ja kulttuuriympäristö, maisemat, mutta korostetaan eri tekijöiden yhteensovittamisen tarvetta. Siikajoen varrella kulkee myös viheryhteystarve-merkintä (  ), joka tarkoittaa ulkoilun runkoreitistöjä. Lisäksi jokivarressa kulkee kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti merkittävä tie tai reitti (  ), jolla tarkoitetaan seututietä 807.

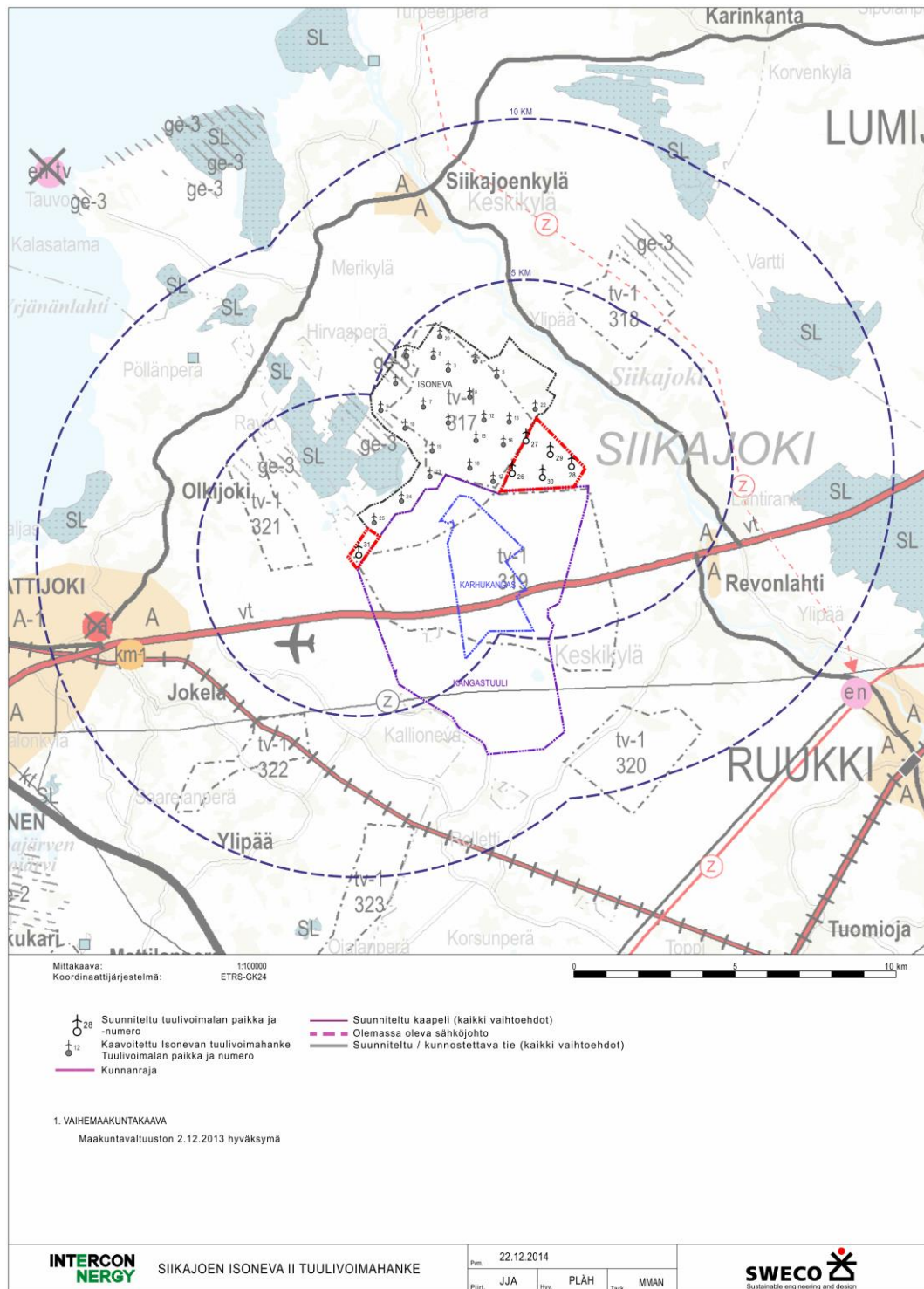
Lähistöllä on myös muinaismuistokohteita (  ) sekä luonnonsuojelualueita (  ), jotka pääosin kuuluvat myös Natura 2000-verkoston (  ).



Kuva 12. Ote maakuntakaavasta. Kuvaan on lisätty alustavat voimalapaikat.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu syksyllä 2010. Maakuntakaavan uudistamisen pääteemana on energia, joka on ilmastonmuutoksen 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). 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013.

Isoneva II voimaloista nro 31 sisältyy Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamisen 1. vaihekaavan ehdotukseen merkinnällä tv-1 (kohde 319), jolla osoitetaan merkitykseltään seudulliset tuulivoimala-alueiden rakentamiseen soveltuvat alueet (Kuva 13). Muut viisi voimalaa sijoittuvat kohteiden 319 ja 317 läheisyyteen.



Kuva 13. Ote vaihemaakuntakaavasta. Kuvaan on lisätty alustavat voimalapaikat.

#### 4.2.3 Siikajoen maankäyttöstrategia

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 Isonovan tuulipuistojen alueilla ei strategian mukaan ole maankäytöllisiä tarpeita. Jokivarren asutusta on tarkoitus lisätä, minkä lisäksi Papinkangasta pyritään kehittämään virkistyskohteena. Nämä asiat tulee huomioida myös tuulipuiston vaikutus- aluetta 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.

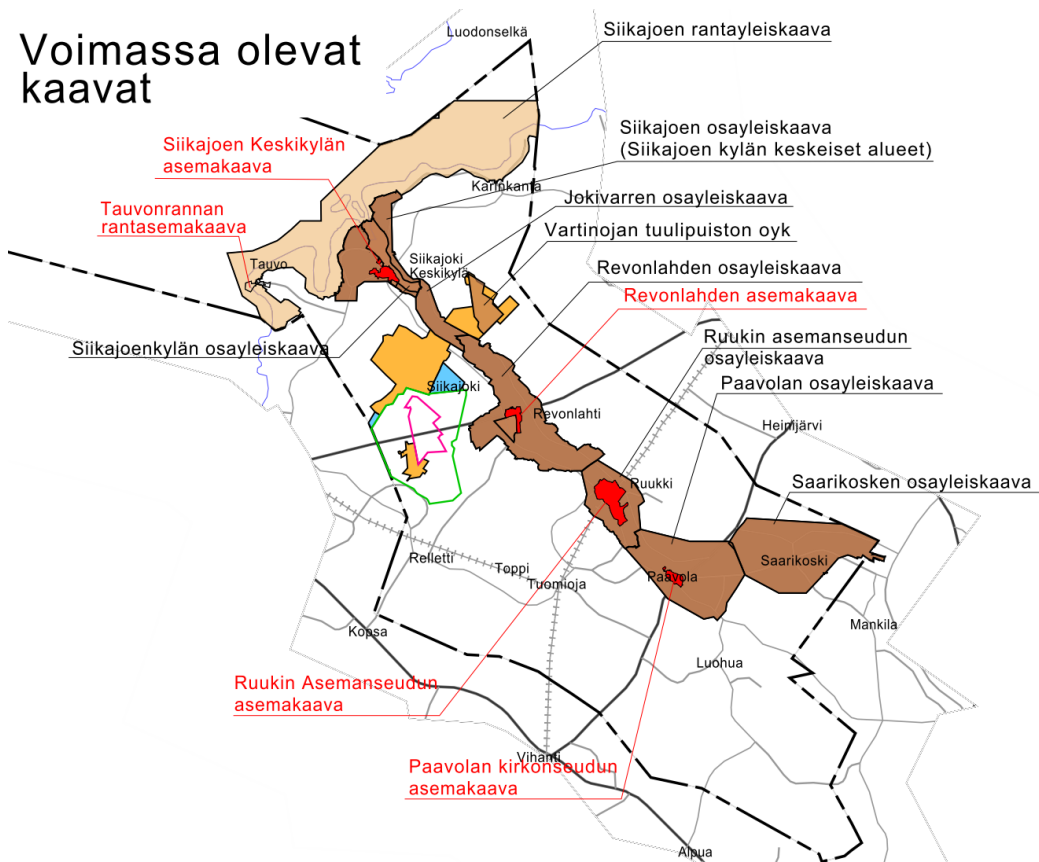
#### 4.2.4 Yleiskaava

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

Siikajoella on lainvoimainen Vartinoja I tuulivoimayleiskaava. Vireillä ovat seuraavat tuulivoimayleiskaavat: Vartinoja II, Isoneva I, Navettakangas, Isoneva II, Kangastuuli ja Karhukangas (Kuva 14). Vartinoja II, Isoneva I ja Navettakangas tuulivoimayleiskaavoista on tehty valitus Oulun hallinto-oikeudelle ja kaavojen käsittely on vielä kesken.

#### 4.2.5 Asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa asemakaavaa. Siikajoella on voimassa useita asemakaavoja, jotka on koottu kaavayhdistelmään. Seuraavassa kuvassa on esitetty hanketta lähimmät asema- ja yleiskaava-alueet (Kuva 14). Kuvassa on esitetty myös ohjeelliset rajaukset nyt vireillä olevista tuulivoimahankkeista. Isoneva II tuulivoimahanke on esitetty sinisellä, Karhukankaan tuulivoimahanke rajattu punaisella ja Kangastuulen hanke vihreällä. Siikajoen kunnanvaltuuston hyväksymät Isoneva I, Navettakankaan ja Vartinojan laajennuksen tuulivoimakaavat on esitetty keltaisella.

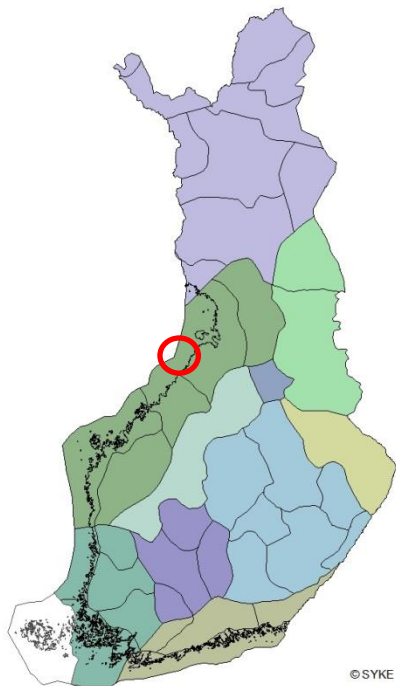


Kuva 14. Hankealueen lähimmät asema- ja yleiskaava-alueet.

## 4.3 Maisema ja kulttuuriympäristö

### 4.3.1 Maisemamaakuntajako

Ympäristöministeriön laatimassa maisemamaakuntajaossa Siikajoen alue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemamaakuntaan (Kuva 15).



*Kuva 15. Maisemamaakuntajako.*

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, joille on tyypillistä laajat rantavallikentät, jotka jatkuvat sisämaahan päin nevalakeuksille asti. Harjut ja hiekkamuodostelmat ovat tasoittuneet aallokon vaikutuksesta ja peittyneet rantamuodostelmiin. Pattijoelta Haukiputaalle välisellä alueella sijaitsevat hiekkaiset ja soraiset rantakerrostuma-alueet. Näillä alueilta löytyy hienoja dyynikenttiä. Maaston loivan topografian takia maankohoamisen seurauksena paljastuneet rantavyöhykkeet ovat hyvin laajoja.

Järviä alueella on vähän. Vesistöt muodostuvat 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.

#### 4.3.2 Maisemarakenne

##### Kallio- ja maaperä

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

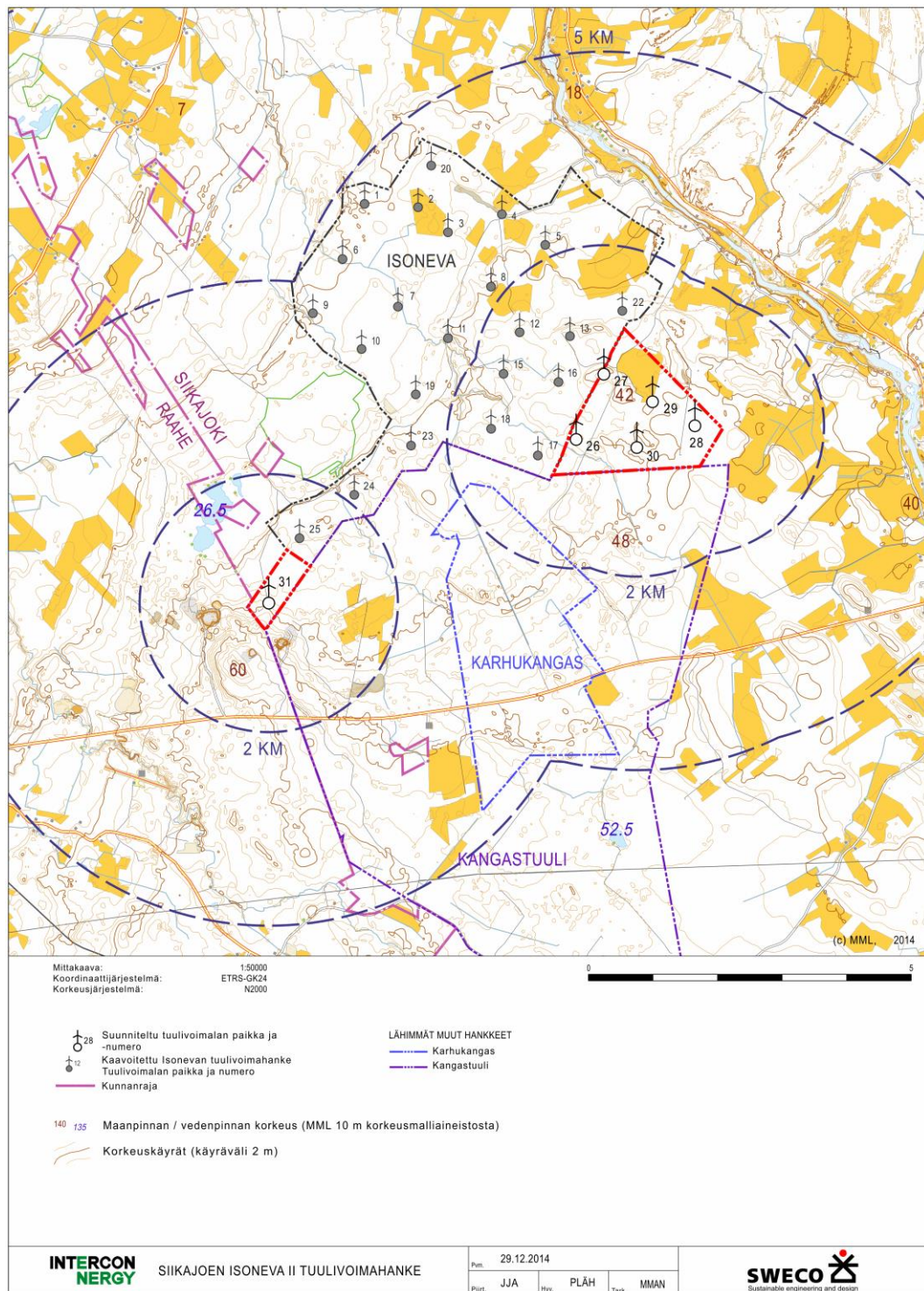
Siikajoen alueen graniitti- ja gneissikivilajeista koostuva kallio on kiteytynyt kovaksi kiveksi noin 2,5 miljardia vuotta sitten. Aikojen kuluessa täällä olleet vuoret ja laaksot ovat tasoittuneet täysin. Kallion viimeinen silaus ja sen päällä olevat pintamaat ovat peräisin vasta äskettäin päättyneiden jääkausien työstä.

Siikajoen eteläpuolella vallitseva maalaji on joki- ja purolaaksoissa hiesu ja savi. Purolaaksojen välissä aaltoilevat moreeniselänteet.

##### Topografia

Maaston muodot ovat tasaiset ja korkeuserot ovat vähäiset: maaston korkeus on suoalueilla noin 35 m mpy ja maasto kohoaa soiden välisillä kallion ja kannasalueilla noin 40 m mpy:aan (Kuva 16).





Kuva 16. Alueen topografia.

### Jääkauden vaikutus

Viimeisen jääkaudenvaikutus on nähtävissä kaikkialla Siikajoen alueella. Maan kuorta 100 000 vuotta painanut paksu jääpeite aiheutti maaperään ”lommon”, jonka keskus sijaitti nykyisen Perämeren alueella. Noin 10 000 vuotta sitten jopa 2 – 3 kilometrin vahvuinen jääkerros sulii pois ja maa alkoi palautua alkuperäiseen muotoonsa. Jäätikkö ja siitä lähteneet sulamisvedet muovasivat ja hioivat allaan ollutta maa- ja kallioperää. Sulamisvedet muodostivat Pulkkilasta Vihantiin ja edelleen Siikajoen Vartiin ja Isokankaalle pitkän hiekka- ja soraharjanteen joka päättyy lopulta mereen muodostaen lopuksi Haiuodon saaren. Lopulta Siikajoen alue kuului siihen alavaan osaan Suomea, joka peittyi veden alle. Vettä Siikajoen alueella oli noin 200 metrin vahvuudelta. Siikajoen alueen ensimmäiset osat kohosivat merestä noin 6000 – 7000 vuotta sitten.

Meren pintaan nähden maanpinnan nousuvauhti on vieläkin yli 5 mm vuodessa. Loivimilla rannoilla meri ”pakenee” joka vuosi jopa 10 metriä. Rannoille paljastuu täällä aina uutta maata, joka luo otolliset olosuhteet monipuoliselle kasvistolle ja linnustolle.

### Ihmisen vaikutus

Siikajoen alueen ensimmäisten osien kohotessa merestä noin 6000 – 7000 vuotta sitten alueelle saapuivat aluksi kasvillisuus, eläimet sekä viimein keräilytaloutta ja eränkävintä harjoittava ihminen. Siikajoen vanhimmat ihmisen asumisesta ja toiminnasta kertovat ensimmäiset jäljet löytyivät merestä nousseelta Relletin alueelta. Noin 3000 vuotta sitten rantaviiva oli jo tullut nykyisen Ylipään kylän Papinkankaan ja Kirkkokukkulan alueelle. Tännekin ihminen seurasi perässä. Siikajoki antoi runsaasti kalaa ja metsissä riitti peuroja. Peurojen pyyntiä varten on oletettavasti rakennettu Papinkankaan – Vartin alueen laaja kuopasto. Hiekkakankailla on satoja vieläkin havaittavissa olevaa kuoppia. Ainakin osaa näistä on käytetty muuhunkin kuin vain pyyntitarkoituksiin. Vastaavalta alueelta Siikajoen eteläpuolelta on löydetty rautakautinen keihäänkärki, jossa oli säilynyt niinipuis-ta (saarni) varttakin.

Ajanlaskumme alussa noin 2000 vuotta sitten myös Siikajoen Keskikylän alueet olivat nousseet merestä. Samalla korkeimmat paikat nykyisen kirkon seudulla alkoivat muodostua saariksi. Viimeistään keskiajan lopulla Siikajokivarressa kalastuksen ja metsästyksen rinnalle yleistyi peltoviljely. Asutus alkoi saada kehittyneen maatalouden vuoksi pysyvää sijaa.

Soita on hyödynnetty ja muokattu jo 1600 – luvulta lähtien. Soiden raivaus viljelymaaksi yleistyi erityisesti 1800- 1900 lukujen vaihteessa, jolloin väestö kasvoi voimakkaasti. 1960-luvulla valtio rahoitti soiden ojittamista puutuotannon lisäämiseksi, jolloin soiden ja turvemaiden yleisemmäksi käyttömuodoksi tuli metsätalous. Soiden turvetta alettiin hyödyntää energiantuotantoon jo 1800-luvun lopulla, mutta turpeen hyödyntäminen energialähteenä lisääntyi huomattavasti vasta 1970-luvulta lähtien. (Turveinfo.fi, 2014)

### 4.3.3 Maisemakuva

Isona II tuulivoimapuiston suunnittelualue on maisematyypiltään pääasiassa luonnonmaisemaa: havumetsää ja suota, josta osa on muutettu pelloiksi. Kartannimistö (Harjune-

va, Isonneva, Tiitonneva) antaa olettaa soiden olevan nevoja eli puuttomia soita. Suot ovat voimakkaasti ojitettuja. Myös täällä suomalaisemassa on havaittavissa kapeiden ja pitkien koillis-lounas suuntaisten kaarevien metsäkannasten rytmitys, joka tekee maisemasta vaihtelevan ja repaleisen. Maasto nousee loivasti kohti itää korkovälillä +20-40 mmp. Ihmisen vaikutus näkyy alueella ojituksina ja raivattuina peltoina. Suunnittelualueella ei ole asutusta. Seuraavassa kuvassa on tyypillinen peltonäkymä Isonnevan alueelta. (Kuva 17)



*Kuva 17. Peltonäkymä Isonnevan alueelta (AIRIX Ympäristö Oy, 2012).*

Maisematilaltaan hankealue on melko suljettua; metsät ovat kuitenkin pääosiltaan nuoria ja siten matalia. Avoimia näkymiä syntyy lähinnä suolaikkujen laidoilta. Alueen maisemassa ei ole erotettavissa maamerkkejä.

#### 4.3.4 Tuulivoimalat maisemakuvassa

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen maisemassa vaikuttavat monet tekijät. Niitä ovat maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus, tuulivoimaloiden lukumäärä ja ryhmän laajuus, sijainti, korkeus, rakenteiden koko ja väritys. Tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttavat myös vuodenajat sekä valo-olosuhteet. Etäisyys on merkittävä tekijä tarkasteltaessa maisemavaikutusten luonnetta. Tuulivoimaloiden koon vuoksi visuaaliset vaikutukset voivat olla avoimessa maisemassa 10-15 kilometrin säteelle, mutta yleisesti

voi todeta, että suurten tuulivoimaloiden hallitsevuus havainnoidussa maisemassa vähe-  
nee 5-7 kilometrin etäisyydessä. (Ympäristöministeriö, 2006)

Isoneva II tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan tarkennetaan YVA-  
selostusvaiheessa näkyvyysanalyysien, maastokäyntien ja havainnekuvien perusteella.

#### 4.3.5 Maisemallisesti ja kulttuuriympäristöllisesti arvokkaat kohteet

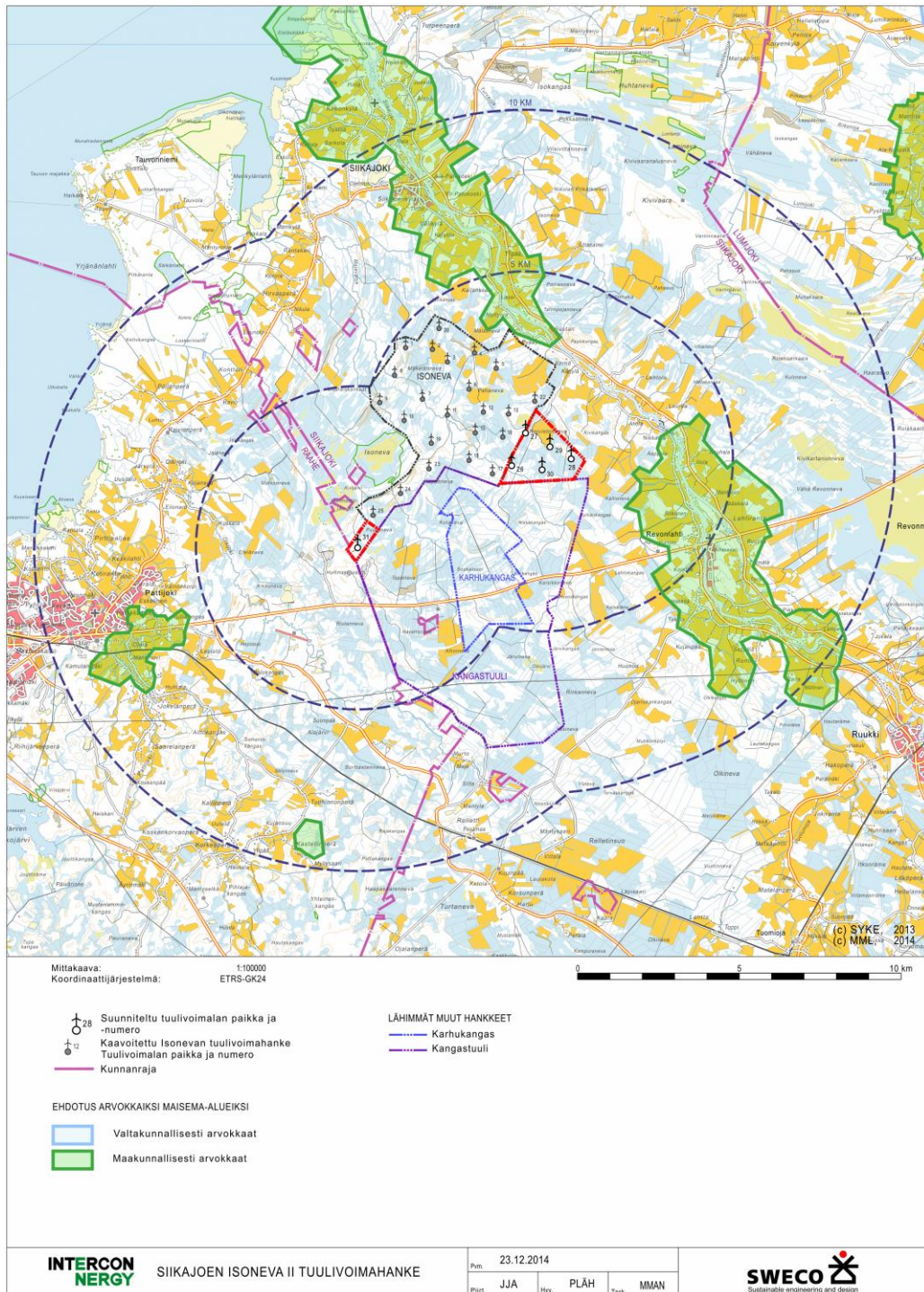
##### **Maisema-alueet**

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Limingan lakeus sijaitsee lähimmillään Isoneva II:sta yli 16 km päässä. Limingan maisema-alue on äärevyydessään ja tasaisuudessaan erikoislaatuinen viljelytasanko. Alueella on kansainvälisesti arvokasta kosteikkoluontoa. Alueen pinta-ala on noin 25 000 hehtaaria. Limingan tasanko on Suomen laajimpia yhte-  
näisiä viljelyalueita, jolla sijaitsee lukuisia latoja. Liminganlahden rantaniityillä ja ruovikoil-  
la on huomattava merkitys maisemakuvassa. (Ympäristöministeriö, 2012b.)

Siikajoen rantavyöhyke on merkitty maakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi (Siikajoen suu). Lähin voimala (nro 27) sijaitsee noin 2,8 km päässä Siikajoen suu –  
kulttuuriympäristöstä. Siikajoen suu on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Maisema-  
alue on luonteeltaan joenvarren viljelymaisema perinteisine rakennuksineen, jotka  
sijoittuvat joen molemmin puolin kulkevan tien varteen tai joen rantaan. Jokilaakson vilje-  
lyksiä reunustavat hiekkakankaat. Joki laskee maisema-alueella noin 24 metriä. Jo-  
kiosuudella olevat Kärnänkoski, Nikolankoski, Patokoski, Pekkalanoski, Rialankoski,  
Ukkolanoski ja Toppilankoski luovat maisemaan vaihtelua. Joen kuljettaman hiekan ja  
maan nouseman yhteisvaikutuksesta syntyneet säikät ovat muodostaneet vesilinnuston  
suosiman suistoalueen. Myös Revonlahti on maakunnallisesti arvokas maisema-alue.  
Etäisyyttä lähimpään voimalaan (nro 28) on hieman alle 2 km.

Siikajoen eteläpuolella kulkeva seututie 807 (Siikajoentie) on maakuntakaavan mukaan  
kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti merkittävä tie.

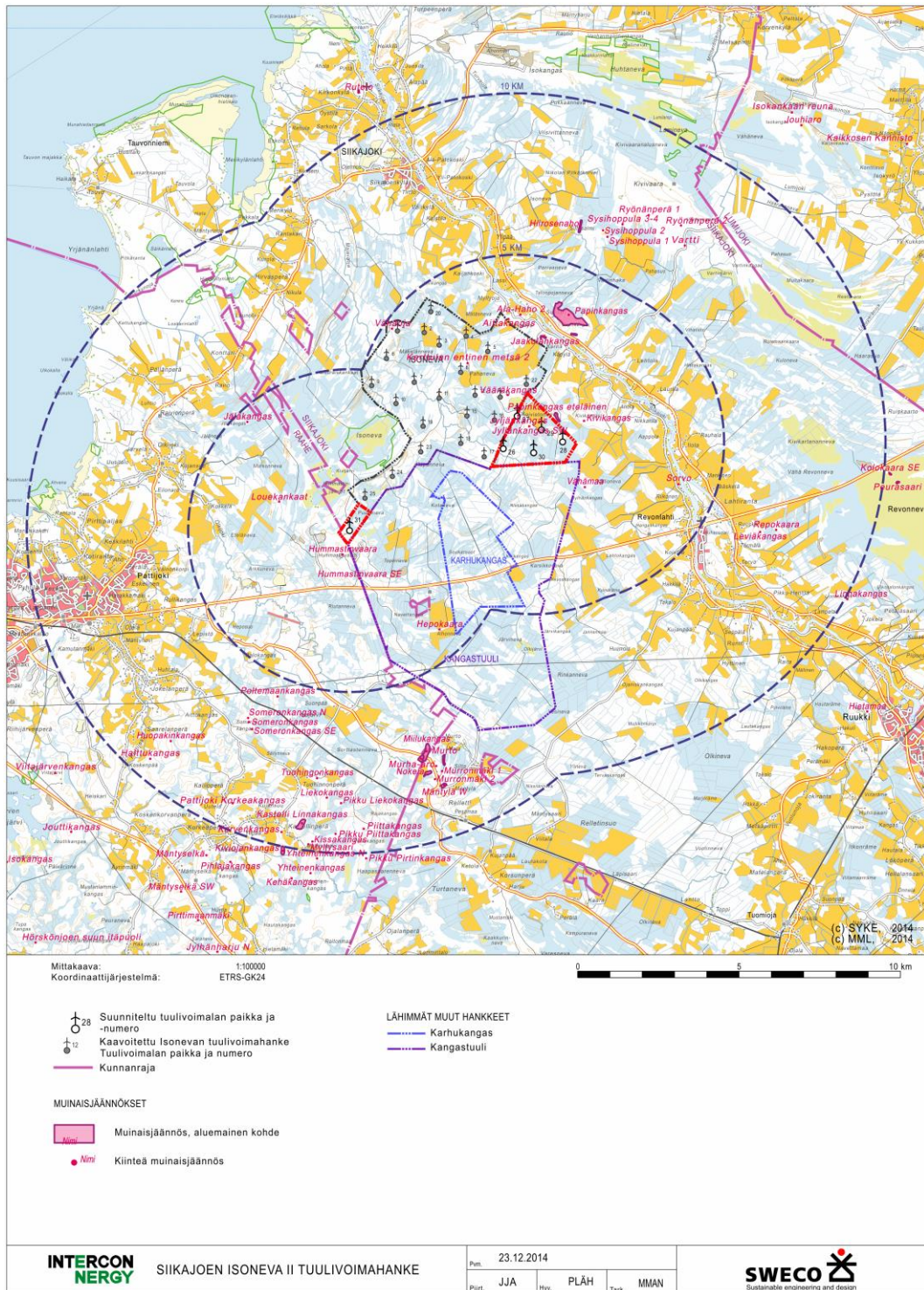
Ympäristöministeriön toimeenpanema valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden  
päiväysinventointi Pohjois-Pohjanmaalla on päätynyt valtakunnallisten alueiden osalta  
vuonna 2013. Maakunnallisesti arvokkaiden alueiden osalta päiväysinventointi valmistuu  
vuonna 2015 Pohjois-Pohjanmaan liitossa. Päiväysinventoinnissa luonnosvaiheessa ei  
ole ehdotettu uusia arvokkaita maisema-alueita hankealueen vaikutusalueelle (Kuva 18).



Kuva 18. Ehdotus valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviksi maisema-alueiksi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2014).

### Muinaisjännökset

Voimalan nro 27 lähellä sijaitsee Jyljänkankaan röykkiö. Isoneva I alueella on tehty muinaisjännösinventointi kesällä 2012. Isoneva II hankealueella tullaan tekemään muinaisjännösinventointi kesällä 2015. Seuraavassa kuvassa on esitetty lähialueen tiedossa olevat muinaisjännökset (Kuva 19).



Kuva 19. Lähialueen muinaisjäännökset suhteessa tuulivoimaloihin.

## Arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet ja alueet

Museoviraston ylläpitämän paikkatietoaineiston valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) mukaan hankealueilla ei sijaitse RKY-kohteita (Museovirasto, 2014). Lähinnä hankealueita sijaitsee Nikolan umpipiha. Etäisyyttä Isoneva II:een on noin 5,8 km. Hieman etäämmällä on Siikajoen kirkko ympäristöineen. Nikolan umpipiha sijaitsee Siikajoen kulttuurimaisemassa, Ylipään kylässä, Siikajoen länsitörmällä laajojen peltoaukioiden laidalla. Siikajoen kirkko on vuodelta 1701, ja on Pohjanmaan varhaisimpia ristikirkkoja. Kirkon ympäristö muodostuu hyvin säilyneestä agraarimaisemasta, pappilan alueesta, Pohjanmaan rantatien vanhasta tielinjauksesta sekä Suomen sodan aikaisesta Siikajoen taistelun paikasta. Noin 5 km päässä sijaitseva Revonlahden kirkko kuuluu Museoviraston rakennusperintörekisteriin.

Siikajoen jokivarren alueella ei selvitysten mukaan ole maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristön kohteita. Siikajoen Keskikylän alueelle sijoittuu (Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaan) merkittäviä kulttuuriympäristön kohteita Siikajokivarren kulttuurimaisema kirkonkylän kohdalla. Kulttuurimaisema sisältää Siikajoen kirkon ja tapulin, Siikajoen pappilan, Siikajoen rantaviljelysmaiseman sekä Värin, Ranta-Ukkolan, Nikkilän ja Matinheikin talot. Näistä Siikajoen kirkko ja tapuli sekä pappila ovat valtakunnallisia kohteita. Lisäksi alueella sijaitsevat maakunnallisista kohteista Pirilä, Kerttula, Kastellin kartano, Meijerinsaari ja Nuorisoseuran talo.

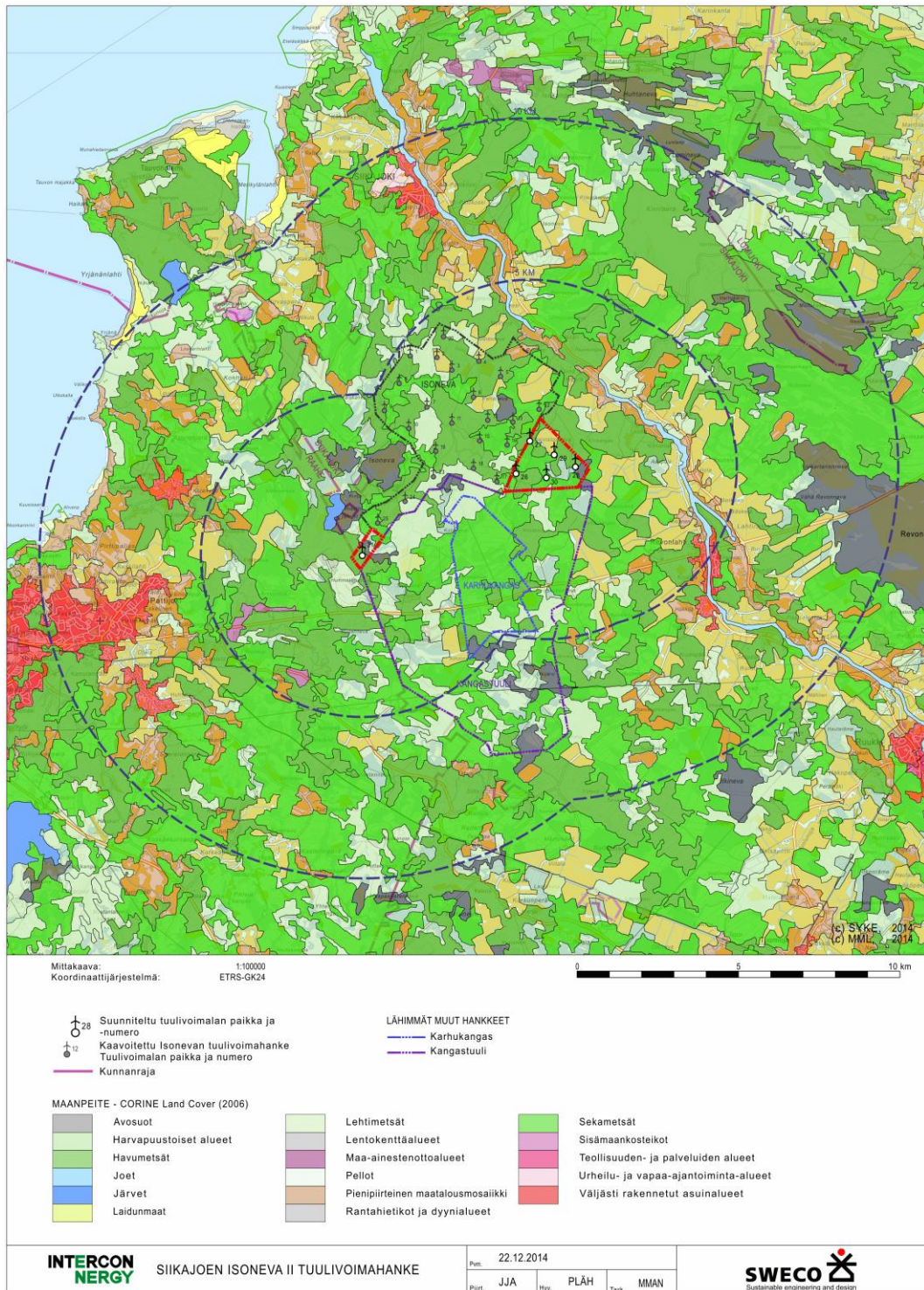
## 4.4 Luonnonympäristö

### 4.4.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Metsäkasvillisuuden aluejaossa hankealue sijoittuu Keskiboreaaliseen vyöhykkeelle, Pohjanmaalle. Soiden aluejaossa alue on Pohjanmaan aapasoiden, Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasoiden aluetta.

Hankealue on pinnanmuodoiltaan melko tasainen ja korkeuserot ovat pieniä. Tuulivoimat sijaitsevat noin 40 m:n korkeudella merenpinnasta. Suunnitellun tuulivoimapuiston alue on metsätalousvaltaista aluetta. Metsät ovat pääasiassa kuivatusojitettuja talousmetsiä ja iältään nuoria. Puusto on mäntyvaltaista. Alueella on paikoitellen maastossa ja ilmakuivasta havaittavissa pohjois-eteläsuuntainen kangasmaan ja suojuottien vuorottelu. Suurelta osin hankealueella olevat suot ovat ojitettuja turvekankaita tai muuttumia. Seuraavassa kuvassa (Kuva 20) on esitetty hankealueen maanpeite (Corine Land Cover 2006).





Kuva 20. Hankealueen maanpeite.

Ympäristöhallinnon OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelun Hertan eliölajit - tietojärjestelmässä ei ole tiedossa uhanalaisten lajien esiintymispaikkoja hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Myöskään METSO ohjelman kohteita ei ole hankealueilla. (Hertta, 2014.)

#### 4.4.2 Linnusto

##### Muuttolinnusto

Lintujen kevätmuuttoa tarkkailtiin Isonivan Pahanevalla neljänä päivänä, Isonivan Mäkelänneville kahtena päivänä, Isonivan Neljänneksenneville yhtenä päivänä ja Vartinojan Vartinhaalla kuutena päivänä. Muutontarkkailu tapahtui 28.3.–19.5.2012 välillä 11 päivänä yhteensä 60 tuntia. Kevään muutontarkkailussa kaksi päivää sijoittui merikotkamuton aikaan maaliskuun vaihteeseen. Lintujen havaitsemisen kannalta epäsuotuisalla säällä ei havainnoitu (sumu, rankka- tai yhtäjaksoinen voimakas sade). Lintujen syysmuuttoa tarkkailtiin 20.8.–25.10.2012 välillä 17 päivänä yhteensä 101,5 tuntia. Päivät oli sijoitettu neljälle viikon jaksolle. Tarkkailua tapahtui Isonivan Pahanevalla 10 päivänä ja Vartinojalla 11 päivänä. Havaituista lentävistä linnuista kirjattiin ylös seuraavat tiedot: laji (suku, lajiryhmä tai kokoluokkaan perustuva luokittelu), yksilömäärä, lentosuunta ja -korkeus, ohituspuoli ja -etäisyys havainnoijaan ja havaintopisteeseen nähden (mikäli ohitti havainnoijan tai havaintopisteen), oliko lintu muuttava, kiertelevä tai paikallinen. Lisäksi havaintoajankohtien säätiedot, ja havainnoinnin aikana tapahtuneet merkittävät muutokset säätilassa kirjattiin ylös. Linnustoseelvityksessä havainnoitiin vain lintujen näkyvää muuttoa, yömuuttoa ei havainnoitu. Yömuuton puuttuminen heikentää vähäisessä määrin törmäysriskiarvion luotettavuutta, mutta tämä on huomioitu tulosten tulkinnessa. Linnustolaskentojen perusteella suoritettiin törmäysriskilaskennat (koko populaatio, mini- ja maksimitörmäysmäärät), joiden perusteella arvioitiin lintujen törmäysriskiä voimoihin ja sähkölinjoihin. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Siikajoella lintujen muuton tarkkailussa havaittiin keväällä ja syksyllä yhteensä 14773 lintua, niistä suurin osa muuttavia. Noin 2/3 havainnoista oli syksyltä. Havaituista linnuista noin 17 % lensi suunniteltujen tuulivoimaloiden roottorien korkeudella eli törmäysriskikorkeudella. Pääosa linnuista (noin 77 %) liikkui riskikorkeuden alapuolella, ja pieni osa yläpuolella. Lentokorkeuksissa oli eroja kevään ja syksyn välillä. Keväällä suhteellisesti enemmän lintuja lensi riskikorkeudella, noin 31 %. Keväällä pääosa muutosta suuntautui suoraan pohjoiseen, syksyllä muuton pääsuunnat olivat etelä ja lounas. Keväällä muutto kulki hieman lännenpää, erityisesti Isoneva I hankealueen havaintopisteissä. Syksyllä ero oli pienempi. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Siikajoella havaittiin keväällä yhteensä 178 lentävää joutsenta, syksyllä vain 97. Joutsenhavainnot koostuivat yksinomaan laulujoutsenista. Joutsenten päämuuttosuunta keväällä oli selkeästi pohjoinen, syksyllä lounas. Keväällä yli puolet havaituista joutsenista lensi riskikorkeudella, syksyllä vain pieni osa. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Keväällä 2012 havaittiin lentävänä yhteensä 851 hanhea, joista lajilleen määritettiin 211. Hanhien kevätmuuton pääsuunta oli pohjoinen. Keväällä jopa kolme neljästä havaitusta

hanhesta lensi riskikorkeudella, eli alueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden lapojen korkeudella. Syksyllä nähtiin selvästi kevättä vähemmän hanhia, alle 100. Näistä pääosa lensi riskikorkeudella. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Sorsalintujen havaittu muutto alueella oli vaatimatonta. Sorsalinnuista monet muuttavat yöllä, joten muutto alueen yli voi olla voimakkaampaan kuin mitä näkyvän muuton seurannassa havaittiin. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Siikajoella tehtiin 2012 keväällä yhteensä 92 havaintoa lentävistä päiväpetolinnuista, syksyllä vain 46. Noin kolmasosa havaituista päiväpetolinnuista lensi törmäysriskikorkeudella. Keväällä liikehdintää havaittiin alueella tapahtuvan kaikkiin ilmansuuntiin, ja merkittävimmäksi ryhmäksi havaintoaineistossa muodostuivat kiertelevät päiväpetolinnut. Syksyllä muutto oli painottunut etelän ja lounaan suuntiin. Päiväpetolintujen havaittuja lentokorkeuksia tarkastellessa voidaan huomata, että kiertelevänä alueella liikkuneet pedot vaikuttaisivat lentävän useimmin törmäysriskikorkeudella kuin selkeästi ja määrätietoisesti tiettyyn suuntaan etenevät. Keväällä kiertelevistä päiväpedoista jopa 40 % havaittiin lentävän hankealueita ohittaessaan törmäysriskikorkeudella, kun taas selkeän lentosuunnan omanneista päiväpetolinnuista vain vajaan 20 % havaittiin muuttaneen hankealueella riskikorkeudella. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Kurkia havaittiin keväällä yhteensä 766 yksilöä, mutta syksyllä vain 38. Kurkien vilkkain muuttopäivä keväällä oli 22.4.2012, jolloin havaittiin yhteensä 147 kurkea. Kevätmuutolla suunta oli pääosin pohjoiseen. Syksyllä kurkien muutto alueen halki tapahtui paikallisen asukkaan tiedon mukaan ilmeisesti vain muutaman päivän aikana syyskuun puolivälissä, ja nuo päivät eivät osuneet havaintojaksoihin. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Keväällä 2012 havaittiin hieman alle 300 kahlaajaa. Ensimmäiset kahlaajahavainnot tehtiin ensimmäisellä havaintojaksolla maaliskuussa, jolloin havaittiin joitakin muuttavia töyhöhyyppiä. Syksyllä kahlaajia nähtiin todella niukasti, vain 14. Kahlaajien päämuutto on todennäköisesti mennyt ainakin vanhojen lintujen osalta jo heinä-elokuussa. Havaituista kahlaajista noin puolet lensi riskikorkeudella. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Siikajoella havaittiin koko vuoden aikana vain parisataa lorkkia. Runsain laji oli naurulokki. Havaitut lokit lensivät usein hyvin kaukana ja suhteellisen korkealla ja laji jäi tarkemmin määrittämättä. Keväällä lorkkien lentosuunnat vaihtelivat lounaan ja pohjoisen välillä, syksyn vähät havainnot painottuvat lounaan suuntaan. Keväällä noin puolet havaituista lorkkeista lensi riskikorkeudella, ja syksyllä kaikki. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Siikajoella havaittiin muuttavia kyyhkyjä hyvin vähän, keväällä vain noin 100 ja syksyllä noin 50. Keväällä muuttosuunta oli suoraan kohti pohjoista, syksyllä etelään. Keväällä yli puolet linnuista lensi riskikorkeudella, syksyllä kaikki lensivät matalammalla. Sää vaikuttaa kyyhkyjen muuton korkeuteen, vastatuulella muutto on yleensä matalammalla kuin myötätuulella. Syksyllä tuuli oli havaintopäivinä yleensä etelän puolelta, ja kyyhkyjen muutto oli niukkaa ja lentokorkeus alhainen. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Siikajoella tehtiin yhteensä viisi lentohavaintoa käestä keväällä 2012. Kaikki havainnot tehtiin Pahanevan havaintopisteessä 16. ja 18.5., mitkä todennäköisesti kaikki koskevat

yhtä ja samaa paikallista yksilöä. Syksyllä käkiä ei havaittu. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Siikajoen vuoden 2012 muutontarkkailussa havaitut ainoat pöllöt nähtiin Vartinojalla. 2.5.2012 klo 18:30 - 19:30 havaittiin kaksi saalistavaa suopöllöyksilöä, joista tehtiin yhteensä viisi eri lentohavaintoa. 19.5.2012 klo 4:40 - 5:10 havaittiin yksi suo- ja yksi sarvipöllö. Kaikkien pöllöjen havaittiin lentelevän selkeästi törmäysriskikorkeuden alapuolella, maksimissaan noin 15 – 20 m korkeudella maanpinnasta Vartinhaan peltoalueella, alle 600m etäisyydellä havaintopisteestä. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Siikajoella tehtiin kevään 2012 muutontarkkailujaksojen aikana vain yksi havainto tikkalinnuista, mikä koski riskikorkeuden alapuolella etelään lentävää palokärkeä. Syksyllä palokärkeä havaittiin neljä, joista yksi peräti riskikorkeudella. Muita tikkoja ei lennossa havaittu. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Keväällä runsaimpia lennossa havaittuja varpuslintuja olivat pulmunen, urpiainen, kiuru ja peippo, sekä määrittämättömät rastaat. Syksyllä runsaimpia olivat räkättirastas, tilhi, niitykirvinen, urpiainen, korppi ja västäräkki. Määrittämättömistä lajiryhmistä runsaimmat olivat rastaat ja pääskyt ja käpylinnut. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

#### Pesimälinnusto

ELY-keskuksella ei ole tiedossa havaintoja uhanalaisista lajeista hankealueen läheisyydestä. Olemassa olevaa tietoa Isonvea II tuulivoimapuiston lähialueella pesivästä linnustosta on Suomen lintuatlaksessa. Lintuatlas-hanke perustuu laaja-alaiseen yhteistyöhön linnuston seurantaan ja lintututkimusta harjoittavien laitosten, järjestöjen, tutkijoiden sekä harrastajien kesken. Tuulivoima-alue sijaitsee lintuatlaksen kartoitusruudulla Siikajoki Hummastinjärvet (718:339). Kyseisen atlasruudun alueilla pesii varmasti 53, todennäköisesti 39 ja mahdollisesti 15 lajia, yhteensä 107 lajia. Ruudun selvitysaste on erinomainen. Atlasruudulla pesivät lintulajit, luontodirektiivin liitteen I lintulajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät (Rassi ym., 2010), alueellisesti uhanalaiset ja Suomen kansainväliset vastuulajit sekä niiden pesimisvarmuus on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2).

Taulukko 2. Hankealueen lintuatlasruudulla havaitut lintulajit, luontodirektiivin liitteen I lintulajit, uhanalaiset lajit ja Suomen kansainväliset vastuulajit.

dir=lintudirektiivin laji, EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut, NT=silmälläpidettävä, RT=alueellisesti uhanalainen, Pohjanmaa 3a), \*kansainvälinen vastuulaji

Laji (suomenkielinen ja tieteellinen nimi)	Pesimisvarmuus	Luokitus
Laulujoutsen ( <i>Cygnus cygnus</i> )	varma	dir*
Metsähanhi ( <i>Anser fabalis</i> )	mahdollinen	NT*
Merihanhi ( <i>Anser anser</i> )	todennäköinen	
Haapana ( <i>Anas penelope</i> )	mahdollinen	*
Tavi ( <i>Anas crecca</i> )	varma	*
Sinisorsa ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	varma	
Jouhisorsa ( <i>Anas acuta</i> )	todennäköinen	VU
Heinätavi ( <i>Anas querquedula</i> )	mahdollinen	VU
Telkkä ( <i>Bucephala clangula</i> )	varma	*
Tukkakoskelo ( <i>Mergus serrator</i> )	varma	*
Isokoskelo ( <i>Mergus merganser</i> )	mahdollinen	NT
Pyy ( <i>Bonasa bonasia</i> )	varma	dir
Riekko ( <i>Lagopus lagopus</i> )	todennäköinen	NT
Teeri ( <i>Tetrao tetrix</i> )	varma	dir, NT*
Metso ( <i>Tetrao urogallus</i> )	mahdollinen	dir, NT*
Viiriäinen ( <i>Coturnix coturnix</i> )	mahdollinen	EN
Kuikka ( <i>Gavia arctica</i> )	varma	dir
Kanahaukka ( <i>Accipiter gentilis</i> )	todennäköinen	
Varpushaukka ( <i>Accipiter nisus</i> )	varma	
Tuulihaukka ( <i>Falco tinnunculus</i> )	mahdollinen	
Ampuhaukka ( <i>Falco columbarius</i> )	todennäköinen	dir
Nuolihaukka ( <i>Falco subbuteo</i> )	mahdollinen	
Kurki ( <i>Grus grus</i> )	varma	dir
Pikkutylli ( <i>Charadrius dubius</i> )	varma	
Kapustarinta ( <i>Pluvialis apricaria</i> )	todennäköinen	dir
Töyhtöhyppä ( <i>Vanellus vanellus</i> )	varma	
Suokukko ( <i>Philomachus pugnax</i> )	mahdollinen	dir, EN
Jänkäkurppa ( <i>Lymnocyptes minimus</i> )	todennäköinen	
Taivaanvuohi ( <i>Gallinago gallinago</i> )	todennäköinen	
Lehtokurppa ( <i>Scolopax rusticola</i> )	varma	
Pikkukuovi ( <i>Numenius phaeopus</i> )	todennäköinen	
Kuovi ( <i>Numenius arquata</i> )	varma	*
Punajalkaviklo ( <i>Tringa totanus</i> )	todennäköinen	NT
Valkoviklo ( <i>Tringa nebularia</i> )	varma	*
Metsäviklo ( <i>Tringa ochropus</i> )	varma	
Liro ( <i>Tringa glareola</i> )	todennäköinen	dir, RT*
Rantasipi ( <i>Actitis hypoleucos</i> )	todennäköinen	NT*

Kalalokki ( <i>Larus canus</i> )	mahdollinen	
Sepelkyyhky ( <i>Columba palumbus</i> )	todennäköinen	
Käki ( <i>Cuculus canorus</i> )	todennäköinen	
Varpuspöllö ( <i>Glaucidium passerinum</i> )	todennäköinen	
Viirupöllö ( <i>Strix uralensis</i> )	varma	
Lapinpöllö ( <i>Strix nebulosa</i> )	varma	
Sarvipöllö ( <i>Asio otus</i> )	varma	
Helmipöllö ( <i>Aegolius funereus</i> )	todennäköinen	dir*
Tervapääsky ( <i>Apus apus</i> )	todennäköinen	
Käenpiika ( <i>Jynx torquilla</i> )	todennäköinen	NT
Palokärki ( <i>Dryocopus martius</i> )	todennäköinen	
Käpytikka ( <i>Dendrocopos major</i> )	varma	
Pikkutikka ( <i>Dendrocopos minor</i> )	mahdollinen	
Pohjantikka ( <i>Picoides tridactylus</i> )	todennäköinen	
Kangaskiuru ( <i>Lullula arborea</i> )	varma	
Kiuru ( <i>Alauda arvensis</i> )	todennäköinen	
Törmäpääsky ( <i>Riparia riparia</i> )	varma	VU
Haarapääsky ( <i>Hirundo rustica</i> )	varma	
Räystäspääsky ( <i>Delichon urbicum</i> )	varma	
Metsäkirvinen ( <i>Anthus trivialis</i> )	varma	
Niittykirvinen ( <i>Anthus pratensis</i> )	varma	NT
Keltavästäräkki ( <i>Motacilla flava</i> )	todennäköinen	VU
Västäräkki ( <i>Motacilla alba</i> )	varma	
Tilhi ( <i>Bombycilla garrulus</i> )	varma	
Rautiainen ( <i>Prunella modularis</i> )	todennäköinen	
Punarinta ( <i>Erithacus rubecula</i> )	todennäköinen	
Leppälintu ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )	varma	*
Pensastasku ( <i>Saxicola rubetra</i> )	todennäköinen	
Kivitasku ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )	todennäköinen	VU
Mustarastas ( <i>Turdus merula</i> )	varma	
Räkättirastas ( <i>Turdus pilaris</i> )	varma	
Laulurastas ( <i>Turdus philomelos</i> )	varma	
Punakylkirastas ( <i>Turdus iliacus</i> )	varma	
Kulorastas ( <i>Turdus viscivorus</i> )	varma	
Viitasirkkalintu ( <i>Locustella fluviatilis</i> )	mahdollinen	
Ruokokerttunen ( <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> )	todennäköinen	
Lehtokerttu ( <i>Sylvia borin</i> )	todennäköinen	
Hernekerttu ( <i>Sylvia curruca</i> )	todennäköinen	
Pensaskerttu ( <i>Sylvia communis</i> )	mahdollinen	
Sirittäjä ( <i>Phylloscopus sibilatrix</i> )	todennäköinen	NT
Tiltalti ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	todennäköinen	

Pajulintu ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	varma	
Hippiäinen ( <i>Regulus regulus</i> )	todennäköinen	
Harmaasieppo ( <i>Muscicapa striata</i> )	varma	
Kirjosieppo ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )	varma	
Hömötiäinen ( <i>Parus montanus</i> )	varma	
Töyhtötiäinen ( <i>Parus cristatus</i> )	varma	
Sinitiäinen ( <i>Parus caeruleus</i> )	varma	
Talitiäinen ( <i>Parus major</i> )	varma	
Puukiipijä ( <i>Certhia familiaris</i> )	todennäköinen	
Pikkulepinkäinen ( <i>Lanius collurio</i> )	varma	dir
Isolepinkäinen ( <i>Lanius excubitor</i> )	varma	
Närhi ( <i>Garrulus glandarius</i> )	varma	
Harakka ( <i>Pica pica</i> )	varma	
Naakka ( <i>Corvus monedula</i> )	todennäköinen	
Varis ( <i>Corvus corone</i> )	varma	
Korppi ( <i>Corvus corax</i> )	varma	
Varpunen ( <i>Passer domesticus</i> )	todennäköinen	
Peippo ( <i>Fringilla coelebs</i> )	varma	
Järripeippo ( <i>Fringilla montifringilla</i> )	varma	RT
Vihepeippo ( <i>Carduelis chloris</i> )	varma	
Vihervarpunen ( <i>Carduelis spinus</i> )	todennäköinen	
Urpainen ( <i>Carduelis flammea</i> )	mahdollinen	
Pikkukäpylintu ( <i>Loxia curvirostra</i> )	todennäköinen	
Isokäpylintu ( <i>Loxia pytyopsittacus</i> )	varma	*
Punavarpunen ( <i>Carpodacus erythrinus</i> )	todennäköinen	NT
Punatulkku ( <i>Pyrrhula pyrrhula</i> )	todennäköinen	
Keltasirkku ( <i>Emberiza citrinella</i> )	varma	
Pohjansirkku ( <i>Emberiza rustica</i> )	mahdollinen	VU
Pajusirkku ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )	varma	

Vuoden 2012 pesimälinnustoselvityksessä Isoneva I voimalapaikoilla tulkittiin reviiiri 43 lintulajille. Linnuston tiheys alueella oli kahdesti laskettujen kohteiden perusteella 106,1 paria/km<sup>2</sup>. Kaiken kaikkiaan Isoneva I voimalapaikoilla havaittiin 58 lintulajia. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Pesimäkaudella havaituista lajeista Lintudirektiivin liitteen I (BirdLife Suomi, 2013) lajeja ovat pyy, palokärki, peltosirkku, kurki, teeri, metso, liro ja suohaukkalaji (olettaen, että kyseessä on rusko-, sini- tai niittysuohaukka). Uhanalaisista lajeista havaittiin pesimäkaudella peltosirkku, keltavästäräkki, suohaukkalaji (olettaen, että kyseessä on rusko-, sini- tai niittysuohaukka) ja silmälläpidettävistä niittykiirvinen, riekko, sirittäjä, teeri ja metso. Alueellisesti uhanalaisista lajeista havaittiin riekko, liro ja järripeippo. Varsinaisten voimalapaikkojen (säde 250 metriä) ulkopuolella havaittiin kapustarinnan (direktiivilaji) reviiiri,

vaarantuneen kivitaskun reviiri ja vaarantunut pikkutikka. Vanha arosuohaukkakoiras havaittiin kiertelevänä Pahanevan kaakkoispuolisella avosuolla 4.6.2012. Havainto oli Isoneva I hankealueen ainoa havainto arosuohaukasta pesimäaikana; lajin pesintä tällä osalla hankealuetta ei ole todennäköistä, joskaan ei mahdotontakaan. Heinäkuun loppupuolella kasvillisuusselvityksen yhteydessä hankealueella lähellä Isonevan Natura-alueella tavattiin myös sinisuohaukan (vaarantunut direktiivilaji) lentopoikue, mutta pesintää hankealueen sisällä ei todettu. Vaatelioiden suolajien havainnot keskittyvät Pahanevan alueelle. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Kanalintuselvityksessä todettiin pieniä, parin teerikukon soitimia useimmilla pelloilla hankealueen koillisosassa (Muorinneva, Pahaneva, Hahonsuo ja Koivistonneva). Suurin kertymä (23 kukkoa) oli Pahanevan pelto- ja suoaukealla. Metson soidinpaikkaa ei löydetty, mutta kesäkuisten metsohavaintojen määrän ja pesälöydön perusteella sellainen (tai sellaisia) saattaa hankealueella hyvin todennäköisesti olla. Riekkoreviirejä alueella lienee ainakin kaksi. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Mainittavimpia paikallisten lintujen kiertelyä koskevia havaintoja tehtiin pesimättömistä kurjista ja merihanhista. Hankealueella liikkui muutama pesimätön kurkipariskunta sekä ensimmäisellä laskentakierroksella kymmenen kurjen parvi, joka ruokaili Pahanevalla. Ei ole tietoa, olivatko myös havaitut pesimättömät parit tässä parvessa. Lisäksi muutamina aamuina havaittiin kaksi merihanhea kiertelemässä alueella. Havainnot painottuivat Pahanevan läheisyyteen ja alueen länsiosaan. Hanhet olivat äänekkäitä kiertelijöitä, ja niiden arveltiin olevan pesimättömiä lintuja, jotka käyvät ruokailemassa alueella. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

#### 4.4.3 Lepakot

Suomessa esiintyy 13 lepakkolajia, jotka kaikki ovat luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja. Siten niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty. Lepakkolajeja koskevat luonnonsuojelulain (1096/1996) 39 §:n rauhoitussäännökset. Kiellettyä on tahallinen tappaminen ja pyydystäminen, tahallinen vahingoittaminen ja tahallinen häiritseminen erityisesti eläinten lisääntymisaikana ja niiden elämänsikojen aikana tärkeillä paikoilla

Suomessa tavattavia yleisiä lepakkolajeja ovat pohjanlepakko (tavataan miltei koko Suomessa), vesisiippa (tavataan Etelä- ja Keski-Suomessa), viiksisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti), isoviiksisiippa (Suomen itäosat Kainuun tasolle asti) ja korvayökkö (pohjoisimmillaan havaittu Kokkolan tasolta). Harvinaisia ja harvalukuisia lajeja ovat rippsiippa (tavattu vain eteläisestä Suomesta), isolepakko (tavattu usein eteläisessä Suomessa), kimolepakko (tavattu vain muutaman kerran), pikkulepakko (Suomen ensimmäinen lisääntymisyhdyskunta tavattiin vuonna 2006 Ruotsinpyhtäällä), vaivaislepakko (muutamia havaintoja etelärannikolla), kääpiölepakko (esiintyy mahdollisesti eteläisessä Suomessa), lampisiippa (kaksi havaintoa Kaakkois-Suomessa) ja etelänlepakko (ensimmäinen tavattiin Hangossa vuonna 2008). (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2014a.)

Levinneisyyden perusteella lähinnä pohjanlepakko sekä kenties viiksisiippa ja isoviiksisiippa tulisivat kyseeseen hankealueelta mahdollisesti tavattavina lepakkolajeina. Luon-



nontieteellisen keskusmuseon havaintotietokanta Hatikan lähin lepakkohavainto on noin 7,1 km päässä Raahen Pattijoella hankealueen lounaispuolella (Hatikka, 2014).

Lepakoille tärkeitä ruokailu-, levähdys- tai lisääntymisalueita ei voitu osoittaa vuonna 2012 tehdyssä luontoselvityksessä. Lisääntymisyhdyskuntiin viittaavia havaintoja ei tehty eikä lepakkokeskittymiä havaittu. Kartoituksessa havaittiin yksi pohjanlepakko lähellä Siikajoen rantaa. Tarkempaan lepakkoselvitykseen tuulivoimalahankkeen toteuttamiseksi ei katsottu olevan aihetta. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Alue ei ole tyypillistä lepakoiden elinympäristöä. Alueella ei myöskään ole rakennuksia. Lepakkotiheys näillä tai pohjoisemmilla leveysasteilla on pieni eikä hankealueella ole erityisesti muuttoa ohjaavia maastonmuotoja. Näin ollen hankealueen läpi ei ole syytä olettaa kulkevan määrältään merkittävää lepakkomuuttoa.

#### 4.4.4 Muu eläimistö

Luonnonsuojelulain 49 §:n mukaan ”luontodirektiivin liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.” Todennäköisemmin hankealueella esiintyvinä luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeina, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja hanke voisi heikentää, pidetään lepakoita ja liito-oravaa, joiden osalta tehdään maastoinventointeja. Lepakoita käsitellään edellisessä luvussa.

Liito-orava (*Pteromys volans*) on Suomessa esiintymisalueensa länsirajalla. Sen käyttämät asuinalueen metsät ovat tyypillisesti varttuneita kuusivaltaisia sekametsiä, joiden puusto on vaihtelevan ikäistä ja muodostaa useita latvuserroksia. Ruokailu- ja siirtymäalueiden puusto voi olla yksipuolisempaa. Metsässä tulee olla riittävästi ravintokohteiksi soveltuvia lehtipuita ja kolopuita pesäpaikoiksi. Pesät ovat yleensä haapapuissa tikkojen tekemissä koloissa tai oravan tekemissä risupesissä. Liito-oravan elinpiiri on naaraila enimmillään noin 10 ha ja koiraila keskimäärin 60 ha. Jokaisella liito-oravalla on elinpiirillään useita pesiä. Liito-oravien käyttämä alue voi olla väliaikaisesti tyhjä.

Suomen eliölajiston uhanalaisuusluokituksessa liito-orava on määritetty vaarantuneeksi lajiksi. Suomen luonnonsuojelulain 49§:n mukaan, luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Liito-oravan kohdalla tämä tarkoittaa aluetta, jossa on pesäpuita, lähistön ravintoa ja suojaa tarjoavia puita sekä puuston muodostamia kulkuyhteyksiä toisiin lisääntymispaikkoihin. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tiedossa ei ole havaintoja liito-oravista hankealueelta eikä lähialueilta (Hertta, 2014).

Kesän 2012 liito-oravaselvityksen perusteella lähialueella ei ole liito-oravia. Alueella on lajille sopivaa elinympäristöä vain vähän. Liito-orava tarvitsee elinympäristökseen kuusihaapa-sekametsiä, joissa on esimerkiksi tikkojen tekemiä koloja pesäpaikoiksi. Hankealueiden kuusikot ovat liian nuoria, ja myös liian kaukana haavikoista. (Ympäristötutkimus Yrjölä, 2012.)

Myöskään vuonna 2006 valmistuneen liito-oravan kannan koon arvioinnin perusteella hankealueella ei havaittu liito-oravan asuttamia elinympäristöjä. Vaasan seudulla sijaitse-

va vahva liito-oravakeskittymä jatkuu rannikkoa pitkin kohti pohjoista harventuen ja loppuen ennen Siikajokea. (Hanski, 2006.)

Selvityksissä huomioidaan viitasammakolle potentiaaliset alueet. Viitasammakkoa esiintyy Suomessa lähes koko maassa. Lajin runsaus vaihtelee melko harvasta melko runsaaseen. Viitasammakko elää kosteissa ympäristöissä, etenkin rehevillä rannoilla ja soilla. (Sierla ym., 2004.) Kutupaikakseen viitasammakko tarvitsee suuremman vesialueen kuin sammakko. Sille eivät kelpaa matalat, helposti kuivuvat ojanpohjat tai pienet lätäköet. (Sierla ym., 2004; www.ymparisto.fi, 2010.) Lähin tiedossa oleva havainto viitasammakosta on Tavonniemeltä, noin 13 km hankealueesta luoteeseen (Hatikka, 2014).

Muista luontodirektiivin liitteen IV (a) nisäkäslajeista hankealueella voi esiintyä lähinnä suurpetoja (karhua, sutta ja ilvestä). Susi on erittäin uhanalainen laji ja ilves ja karhu vaarantuneita lajeja (Rassi ym., 2010). Suurpedoista ahma kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Liitteen II lajien suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita (Natura 2000 -alueverkosto), mutta sen lisääntymis- ja levähdyspaikat eivät ole tiukasti suojeltuja. Ahma on lisäksi Suomen kansainvälinen vastuulaji ja äärimmäisen uhanalainen laji (Rassi ym., 2010).

#### 4.4.5 Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 –alueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja muut luonnonympäristön arvoalueet

Isoneva II hankealueen läheisyydessä sijaitsee Siikajoen lintuvedet ja suot -niminen Natura-kohde (FI1105202), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin ja lintudirektiivin mukaisiin SCI- ja SPA-alueisiin. Tämän Natura-alueen merenrannan puoleinen osa noin 2,1 kilometrin päässä Isoneva II alueesta (voimala 31) kuuluu myös kansalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan.

Hiukan kauempana hankealueesta sijaitsee muitakin Natura-kohteita. Pohjoisen / koillisen suunnassa sijaitsee Huhtaneva-Lumineva -Natura-alue (FI1105200) lähimmillään noin 8,7 kilometrin etäisyydellä Isoneva II hankealueesta. Isoneva II koillispuolella noin 7 kilometrin päässä sijaitsee Haarasuon Natura-kohde (FI1102201). Nämä Natura-alueet ovat erityisten suojelutoimien alueita luontodirektiivin mukaan ja kuuluvatkin sen mukaisiin SCI-alueisiin. Molemmat alueet kuuluvat myös valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan.

Nämä kolme Natura-kohdetta on määritelty myös kansallisesti tärkeiksi lintualueiksi (FINIBA). Sekä kansallisesti että kansainvälisesti tärkeisiin lintu-alueisiin (FINIBA ja IBA) kuuluu Siikajoen rannikko- ja merialue lähimmillään kahdeksan kilometrin päässä Isoneva II (voimala 31) alueesta. (BirdLife Suomi 7.12.2010.)

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

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

### Siikajoen lintuvedet ja suot

Isona II hankealueella sijaitsee osa Natura 2000 -alueesta hankealueen lounaispuolella. Lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään noin 240–410 metrin päässä. Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueen (tunnus FI1105202) pinta-ala on noin 2 069 hehtaaria. Natura-alueen luontodirektiivin luontotyyppijakauma on seuraavanlainen:

- |   |      |
|---|------|
| • Vedenalaiset hiekkasärkät   | 1 %  |
| • Jokisuistot   | 26 % |
| • Rannikon laguunit*  | <1 % |
| • Rantavallit   | <1 % |
| • Merenrantaniityt*   | 5 %  |
| • Itämeren hiekkarannat   | <1 % |
| • Liikkuvat alkiovaiheen dyynit   | <1 % |
| • Kiinteät, ruohokasvillisuuden peittämät dyynit*                         | <1 % |
| • Vaihettumissuot ja rantasuot  | 5 %  |
| • Letot   | 1 %  |
| • Aapasuot*   | 22 % |
| • Maankohoamisrannikon primäärisuksessiovaiheiden luonnontilaiset metsät* | <1 % |
| • Lehdot  | <1 % |
| • Puustoiset suot*  | <1 % |

\*priorisoitu luontotyyppi

Natura-alueelta on tavattu seuraavat luontodirektiivin liitteen II lajit:

- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| • Nahkiainen   | <i>Lampetra fluviatilis</i>    |
| • Rönsysorsimo | <i>Puccinellia phryganodes</i> |
| • Ruijanesikko | <i>Primula nutans</i>          |
| • Upossarpio   | <i>Alisma wahlenbergii</i>     |

Natura-alueelta on tavattu seuraavat lintudirektiivin liitteen I linnut:

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| • Ampuhaukka | <i>Falco columbarius</i> |
| • Helmipöllö | <i>Aegolius funereus</i> |
| • Hiiripöllö | <i>Surnia ulula</i>      |
| • Kaakkuri   | <i>Gavia stellata</i>    |
| • Kalatiira  | <i>Sterna hirundo</i>    |

- Kapustarinta *Pluvialis apricaria*
- Kaulushaikara *Botaurus stellaris*
- Kuikka *Gavia arctica*
- Kurki *Grus grus*
- Lapintiira *Sterna paradisaea*
- Laulujoutsen *Cygnus cygnus*
- Liro *Tringa glareola*
- Luhtahuitti *Porzana porzana*
- Mehiläishaukka *Pernis apivorus*
- Mustakurkku-uikku *Podiceps auritus*
- Niittysuohaukka *Circus pygargus*
- Palokärki *Dryocopus martius*
- Pikkujoutsen *Cygnus columbianus*
- Pikkulepinkäinen *Lanius collurio*
- Pikkusirkku *Emberiza pusilla*
- Pikkutiira *Sterna albifrons*
- Pohjantikka *Picoides tridactylus*
- Räyskä *Sterna caspia*
- Ruskosuohaukka *Circus aeruginosus*
- Sinirinta *Luscinia svecica*
- Sinisuohaukka *Circus cyaneus*
- Suokukko *Philomachus pugnax*
- Suopöllö *Asio flammeus*
- Uivelo *Mergus albellus*
- Varpuspöllö *Glaucidium passerinum*
- Vesipääsky *Phalaropus lobatus*
- Viirupöllö *Strix uralensis*

Lisäksi kuusi uhanalaista lajia, joiden tiedot ovat salassa pidettäviä.

Pappilan yksityinen luonnonsuojelualue sijaitsee osin Isonvea II päähankealueen länsipuolella ja voimalan nro 31 pohjoispuolella. Tuuli- ja rantakerrostumat (TUURA) Ahtatenkankaat, Muuraiskankaat ja Vähäoja sijaitsevat lähimmillään noin 3 km päässä voimalasta nro 31 ja viidestä muusta voimalasta (nrot 26-30) yli 3,5 km päässä.

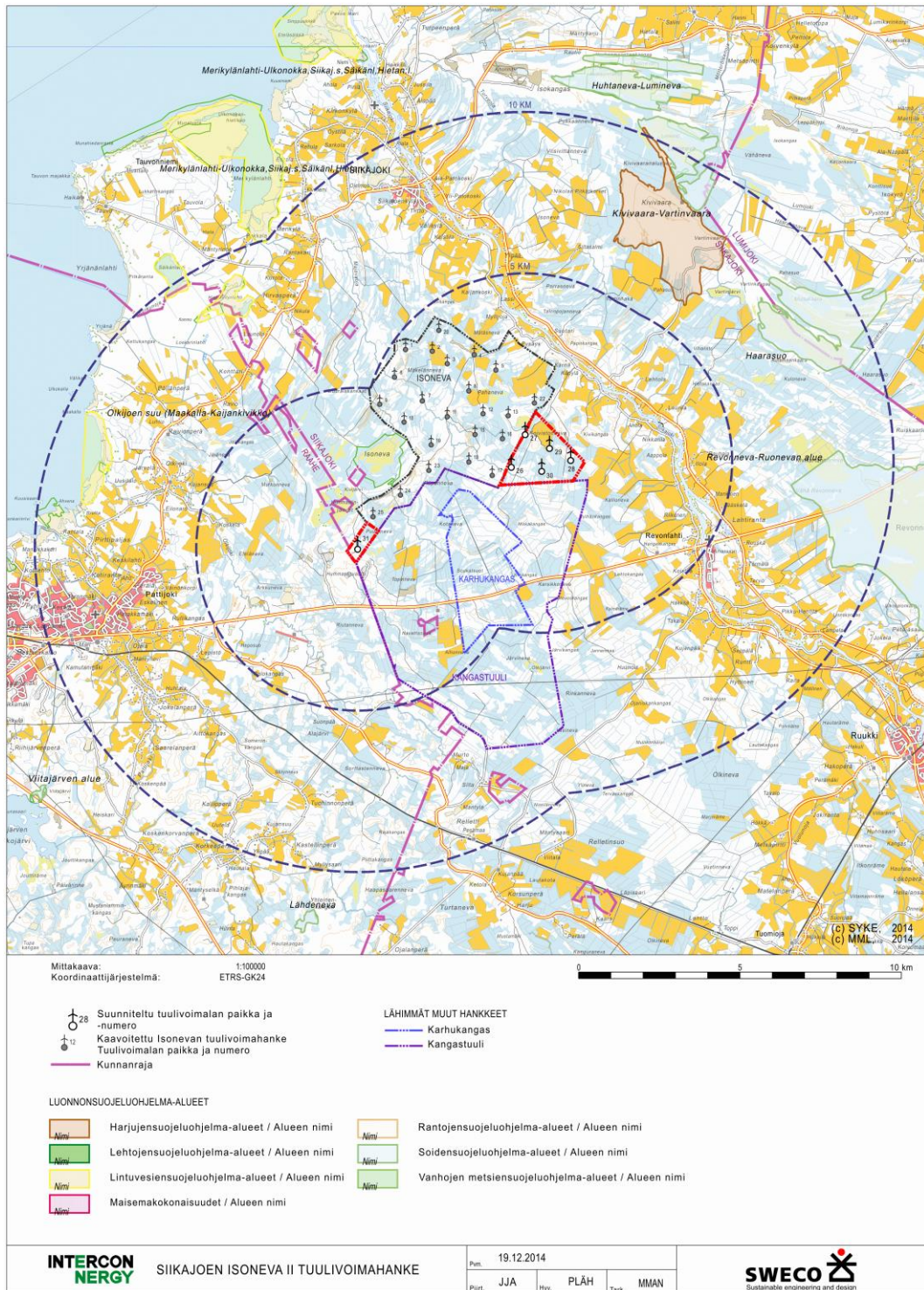
Lähialueen luonnonsuojelualueet, Natura-alueet, luonnonsuojeluohjelmien alueet ja muut luonnonympäristön arvoalueet (arvokkaat kallioalueet, moreenimuodostumat ja tuuli- ja rantakerrostumat sekä kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet) on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 21, Kuva 22, Kuva 23, Kuva 24).



Kuva 21. Lähialueen luonnonsuojelualueet suhteessa tuulivoimaloihin.

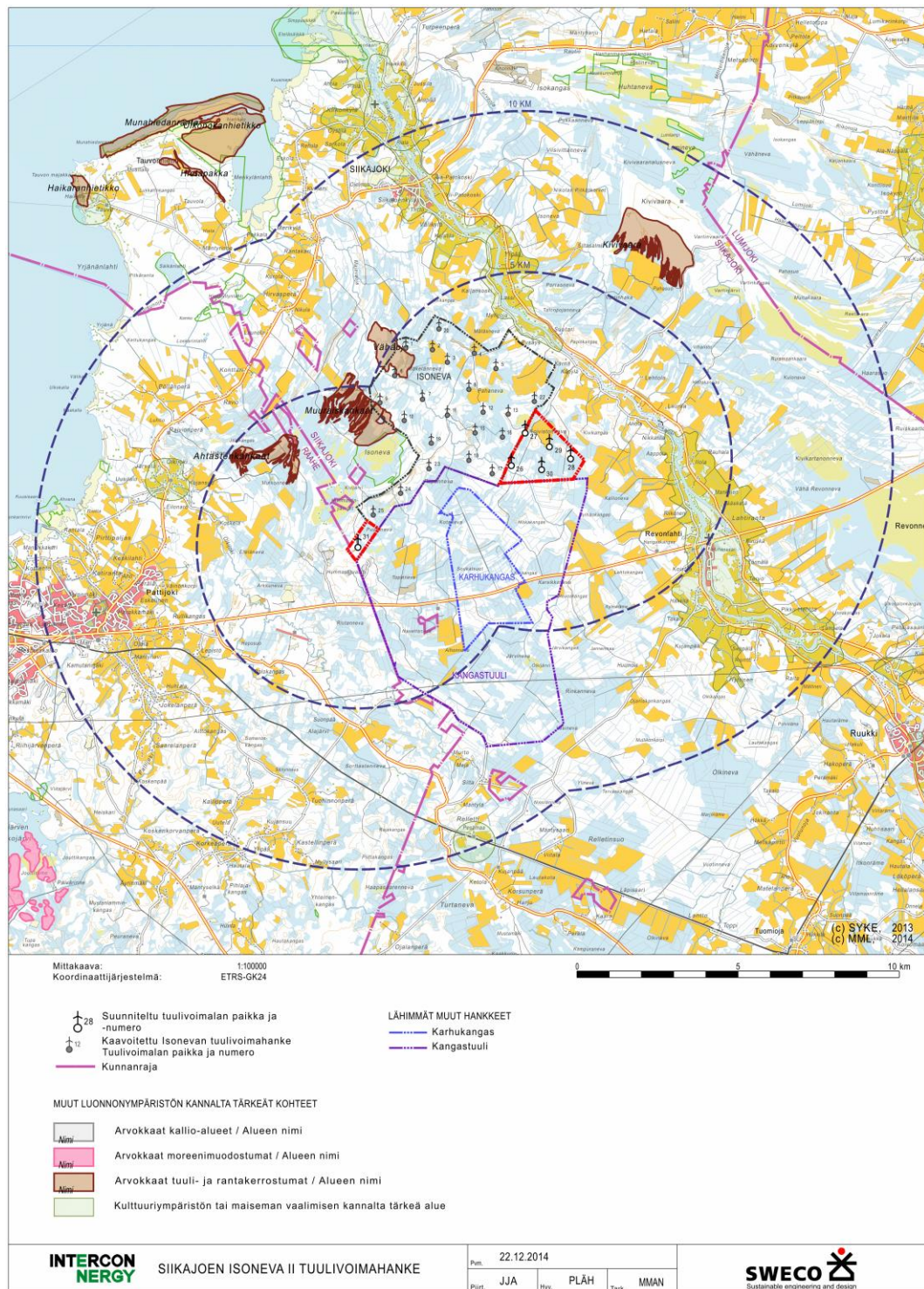


Kuva 22. Lähialueen Natura-alueet suhteessa tuulivoimaloihin.



Kuva 23. Lähialueen luonnonsuojeluohjelma-alueet suhteessa tuulivoimaloihin.





Kuva 24. Muut luonnonympäristön arvokkaat alueet.

#### 4.4.6 Pohjavedet

Suunnittelualuetta lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee noin 2,9 kilometrin päässä lounaassa (Palokangas-Selänmäki, luokka I) (Kuva 25).

Lähimmät pohjavesialueet ovat seuraavan taulukon mukaiset (Taulukko 3). Pohjavesialueiden luokittelu on seuraavanlainen:

- Luokka I: vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue
- Luokka II: vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue
- Luokka III: muu pohjavesialue

*Taulukko 3. Lähimmät pohjavesialueet sekä niiden pohjavesiluokka, antoisuus, pinta-ala ja etäisyys hankealueista.*

Alueen nimi	Pohja- vesiluokka	Antoisuus (m <sup>3</sup> /d)	Pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Etäisyys (km)
Palokangas- Selänmäki	I	3 500	10,5	2,9
Vartinvaara	I	3 000	14,8	6,8



Kuva 25. Lähialueen pohjavesialueet suhteessa tuulivoimaloihin.

#### 4.4.7 Pintavedet

Hankealue sijaitsee Perämeren rannikkoalueen (pääjako 84) vesistöalueella. Valuma-alue hankealueella on Majavaojan valuma-alue (84.095).

Hankealuetta lähimmät merkittävät pintavedet ovat seuraavat:

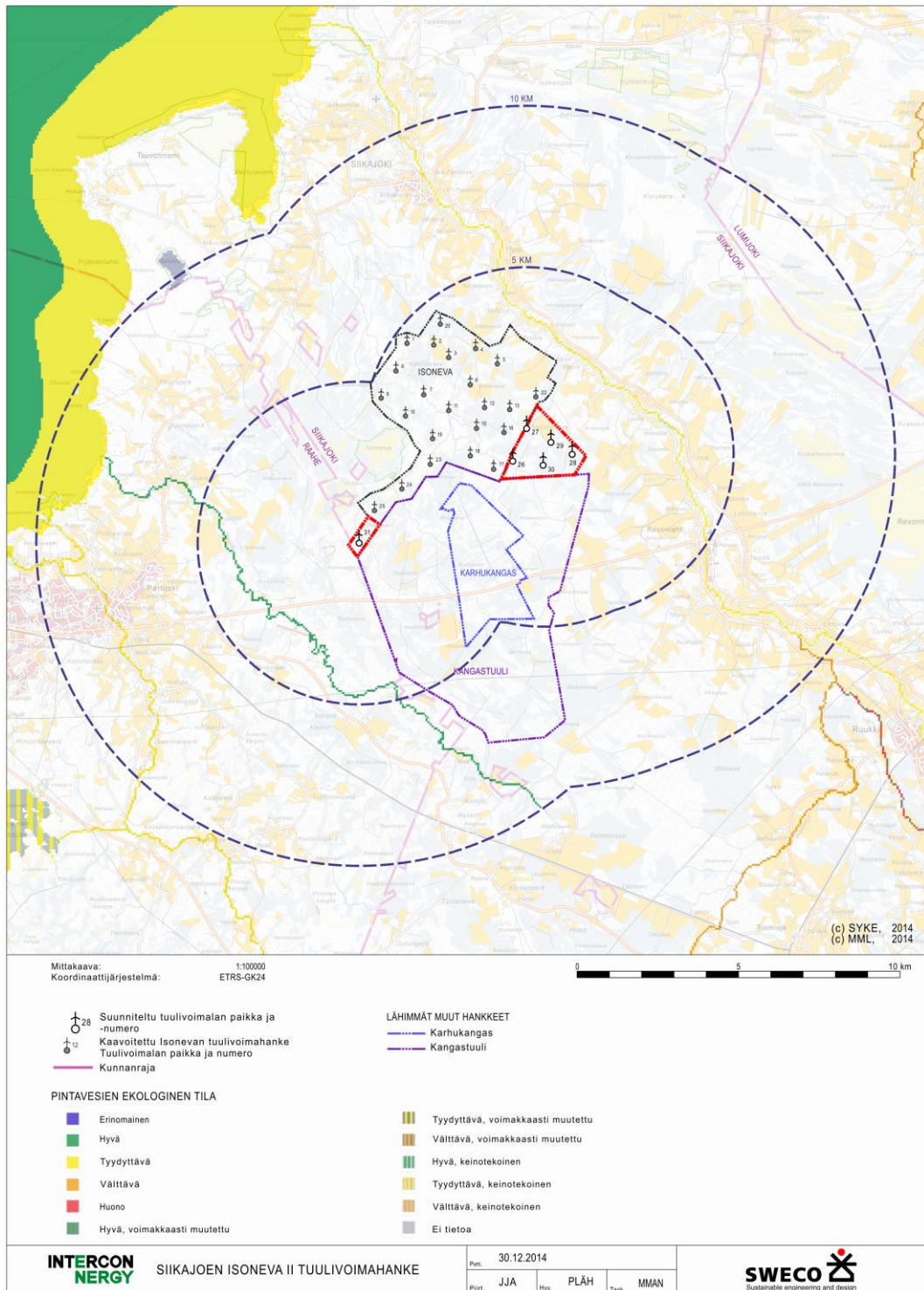
- Perämeri, etäisyys lähimmillään noin 8,5 km (voimala nro 31)
- Okijoki, joka laskee Perämereen, etäisyys lähimmillään noin 3 km (voimala nro 31)
- Siikajoki, joka laskee Perämereen, etäisyys lähimmillään noin 2,5 km (voimala nro 28)
- Kivijärvi, etäisyys lähimmillään noin 1,7 km (voimala nro 31)
- Hummastinjärvet, etäisyys lähimmillään noin 1,2 km (voimala nro 31)
- Majavaoja, etäisyys lähimmillään noin 0,2 km (voimala nro 26)

Lähimpien pintavesien sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 26).

Majavaojan ekologisesta tai kemiallisesta tilasta ei ole laadittu arviota. Rannikkoalueen happamista sulfaattimaista johtuva happamoituminen on viime vuosina vähentynyt ja sitä kautta esimerkiksi Olkijoen (Raahe, Siikajoki) tila on parantunut. Arvio pintavesien ekologisesta tilasta vuodelta 2013 on esitetty kartalla (Kuva 27). Kartalta näkyy, että Olkijoen ekologinen tila on hyvä.



Kuva 26. Lähimmät pintavedet suhteessa tuulivoimaloihin.



Kuva 27. Kokonaisarvio pintavesien ekologisesta tilasta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2013, lisäykset Sweco Ympäristö Oy).

#### 4.4.8 Maa- ja kallioperä

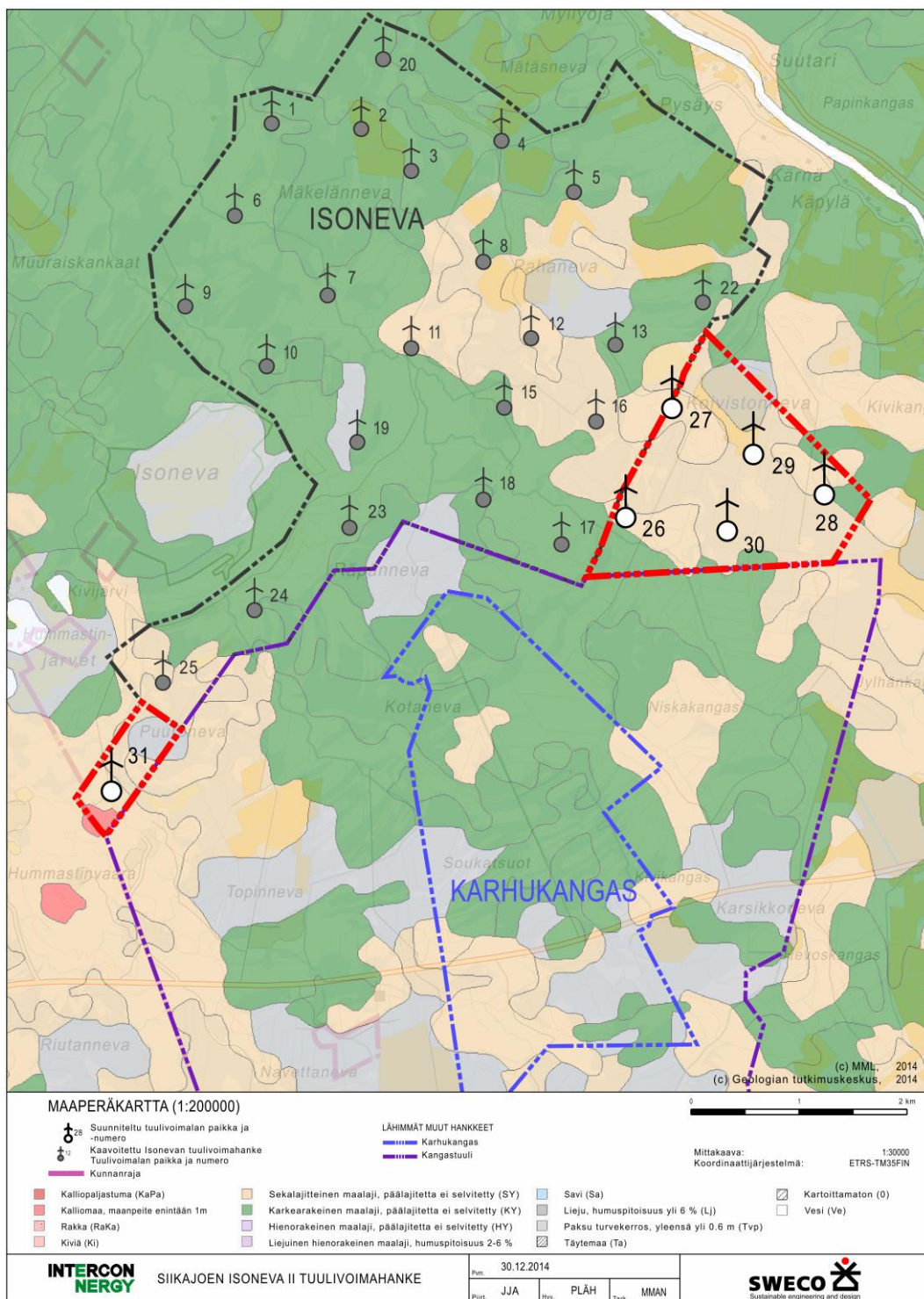
Eteläisemmän alueen maaperä on lounaisnurkassa pääosin moreenia ja kallio on paikoin lähellä maanpintaa. Koilliseen siirryttäessä pintamaa muuttuu turpeeksi ja koillisnurkassa turvekerros on paksu (Kuva 28).

Pohjoisemmalla alueella pintamaa on laajalti turvetta. Pohjamaa on pääosin moreenia, mutta myös karkearakeisia alueita löytyy. Alueen pohjoisnurkassa on paksu turvekerros.

Riski happamiin sulfaattimaihin hankealueilla on pieni tai hyvin pieni. Hankealueilla ja hankealueiden läheisyydellä on kartoituspisteitä, jossa ei ole havaittu happamia sulfaattimaita (GTK:n happamien sulfaattimaiden kartoitusaineisto). Isonnevan, Räpänevan ja Pahanevan suoalueilla riski happamiin sulfaattimaihin on kuitenkin kohtalainen.

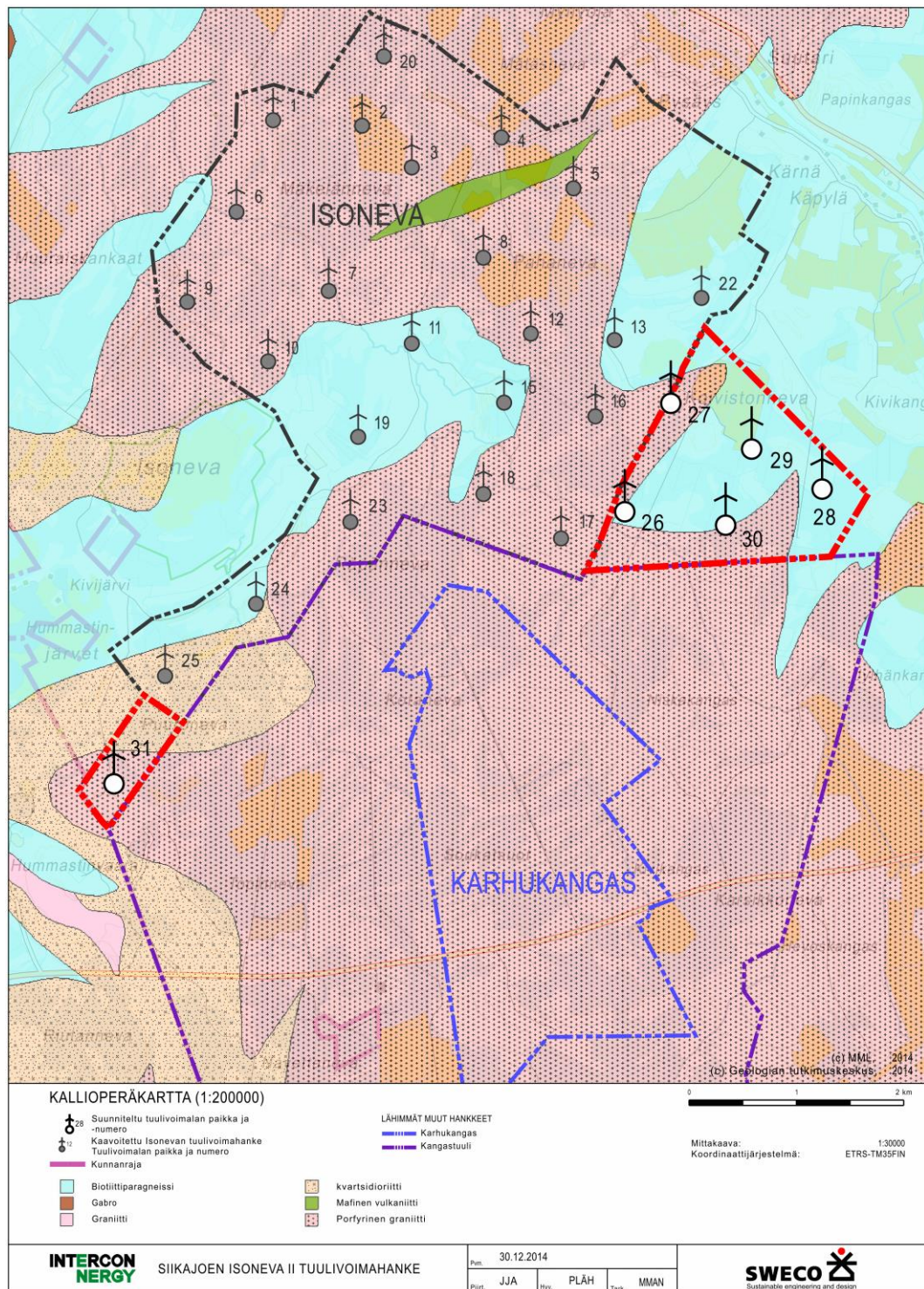
Eteläisemmän alueen kallioperä koostuu syväkivistä, porfyirisestä graniitista ja kvartsi-dioriitista (Kuva 29). Pohjoisemmalla alueella kallioperä on pääosin metamorfista kivilajia (biotiti-paragneissia), mutta etelä- ja länsireunat osuvat samaan laajaan porfyrisen graniitin syväkivialueeseen kuin eteläisempi hankealue.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) mukaan pilaantuneita tai mahdollisesti pilaantuneita kohteita. Lähin mahdollisesti pilaantunut kohde sijaitsee noin 2,3 km päässä lähimmästä tuulivoimalasta nro 28 koillisessa.



Kuva 28. Hankealueen maaperä.





Kuva 29. Hankealueen kallioperä.

## 5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

### 5.1 Arvioinnin lähtökohta

YVA-lain mukaisesti tarkastellaan hankkeen välittömiä ja välillisiä ympäristövaikutuksia:

- a) *ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen*
- b) *maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen*
- c) *yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön*
- d) *luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä*
- e) *a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.*

Arvioinnissa hyödynnetään mahdollisuuksien ja soveltuvuuden mukaan hankealueen läheisyydessä tehtyjä ympäristöselvityksiä. Arvioinnissa tullaan käyttämään mm. seuraavia tietolähteitä ja asiantuntijoita:

- Alueelta tehdyt ja tehtävät selvitykset
- Alueen ympäristöseurantatiedot
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen asiantuntijat
- Muut viranomaiset (esim. kuntien ympäristönsuojelu- ja maankäytöstä vastaavat viranomaiset)
- Seurantaryhmä
- Sweco Ympäristö Oy:n eri alojen asiantuntijat
- Alikonsultti (muinaismuistoinventointi)
- Ympäristökarttapalvelu Karpalo
- Maanmittauslaitoksen Ammatillaisen karttapaikka

Tässä YVA-ohjelmassa sekä tulevassa YVA-selostuksessa karttakuvat, jollei toisin mainita, ovat Sweco Ympäristö Oy:n tekemiä. Pohjatietona niissä on käytetty Maanmittauslaitoksen (MML) tietoja sekä Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Lapio-tietokantaa ympäristötietojen osalta, kunnista saatuja asutustietoja sekä maa- ja kallioperätietoja Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) tietokannoista.

Arvioinnissa tullaan keskittymään erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset huomioidaan. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia tuodaan esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

## 5.2 Tarkasteltava alue

Hankkeen lähivaikutusten alueeksi esitetään kahden kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Kyseisellä alueella tarkastellaan erityisesti hankkeen luonto-, melu-, välke-, lähimaisema- ja liikennevaikutuksia. Hankkeen kaukovaikutusten alueeksi esitetään kymmenen kilometrin etäisyyttä uloimmista tuulivoimaloista mitattuna. Seuraavassa kuvassa on esitys lähi- ja kaukovaikutusalueeksi (Kuva 30). Lisäksi kuvassa on viiden kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista piirretty raja. Lähiympäristön herkäät ja helposti häiriintyvät kohteet on kartoitettu kaukovaikutusalueelta ja hankkeen vaikutuksia niihin arvioidaan selostusvaiheessa. Myös maisematarkastelua suoritetaan kaukovaikutusalueella ja tarvittaessa sitä laajemmalla alueella. Sähkönsiirron osalta tarkastelua tehdään ensisijaisesti rakennustyöalueella.

Kaikkia vaikutuksia tarkastellaan myös laajemmalla alueella, mikäli arvioinnin kuluessa ilmenee siihen tarvetta.



Kuva 30. Esitys hankkeen lähi- ja kaukovaikutusalueeksi.

### 5.3 Yhteisvaikutukset

Hankkeen lähellä on suunnitteilla monia muita tuulivoimapuistohankkeita. Erityisen lähellä ovat Isoneva I (Intercon Energy Oy), Karhukankaan (Suomen Hyötytuuli Oy) ja Kangas-tuulen (Element Power Oy) tuulivoimahankkeet. Hankkeiden yhteisvaikutuksia tarkastellaan erityisesti sosiaalisten, linnusto-, maisema-, melu- ja varjostusvaikutusten osalta.

Yhteisvaikutusten arviointiin on oltava kaikissa kolmessa hankkeessa samat arviointikriteerit, aineistot ja menettelytapa yhtenäisen arvion saamiseksi.

### 5.4 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

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 välke.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne ryhmät, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioidaan miten haittavaikutuksia voidaan minimoida ja ehkäistä.

Ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin sisältyviä keskeisiä osavaikutuksia tuulivoimahankkeissa ovat vaikutukset:

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

Sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta terveyteen on tutkittu pitkään, mutta terveydellisiä haittoista ei ole tieteellistä näyttöä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STMA 294/2002) mukaan väestön altistuksen suositusarvo voimajohdon (50 Hz) sähkökentälle on 5 kV/m ja magneettikentälle 100  $\mu$ T, kun altistuminen kestää merkittävän ajan. Kun altistus ei kestä merkittävää aikaa, arvot ovat 15 kV/m ja 500  $\mu$ T. Asetuksen työryhmämuistiossa on todettu, että asetuksen seurauksena ei ole tarvetta rajoittaa voimajohtojen alla esimerkiksi marjojen poimimista, maanviljelyä tai metsätöiden tekemistä. Tässä hankkeessa ei rakenneta uusia ilmajohtoja.

#### 5.4.1 Sosiaaliset vaikutukset

Isoneva II tuulivoimahankkeen sosiaalisia vaikutuksia pyritään arvioimaan mahdollisimman objektiivisesti ja tavoitteena on selvittää lähiasukkaiden todelliset näkemykset juuri kyseiseen hankkeeseen liittyen. Vartinojan ja Isonevan tuulivoimapuistojen YVA-menettelyn yhteydessä tehtyjen asukaskyselyn ja haastattelujen tuloksista on kerrottu Asutus-kappaleen yhteydessä nykytilakuvauksessa.

Isoneva I tuulivoimapuiston laajenuksessa eli Isoneva II hankkeessa tullaan YVA-selostusvaiheessa täydentämään aiemmin tehtyä kyselyä ja haastatteluja noin 10 haastattelun avulla. Haastateltaviksi valitaan lähiasukkaiden ja muiden olennaisten sidosryhmien edustajia.

Paikalliset kyläyhdistykset Revonlahden kotikyläyhdistys, Relletin kyläyhdistys ja Olkijoen kyläyhdistys ry on kutsuttu mukaan seurantaryhmätyöskentelyyn.

Myös vuorovaikutustilaisuuksissa ja kirjallisissa kannanotoissa esitettyjä mielipiteitä käytetään lähtöaineistona arvioitaessa hankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. mahdollinen melu- ja välkehaitta, maiseman muuttuminen ja rakentamisen aikaan lisääntyneestä liikenteestä aiheutuvat haitat. Arvioinnissa hyödynnetään myös muiden vastaavien hankkeiden ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointituloksia. Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koskevat erityisesti lähiasutusta.

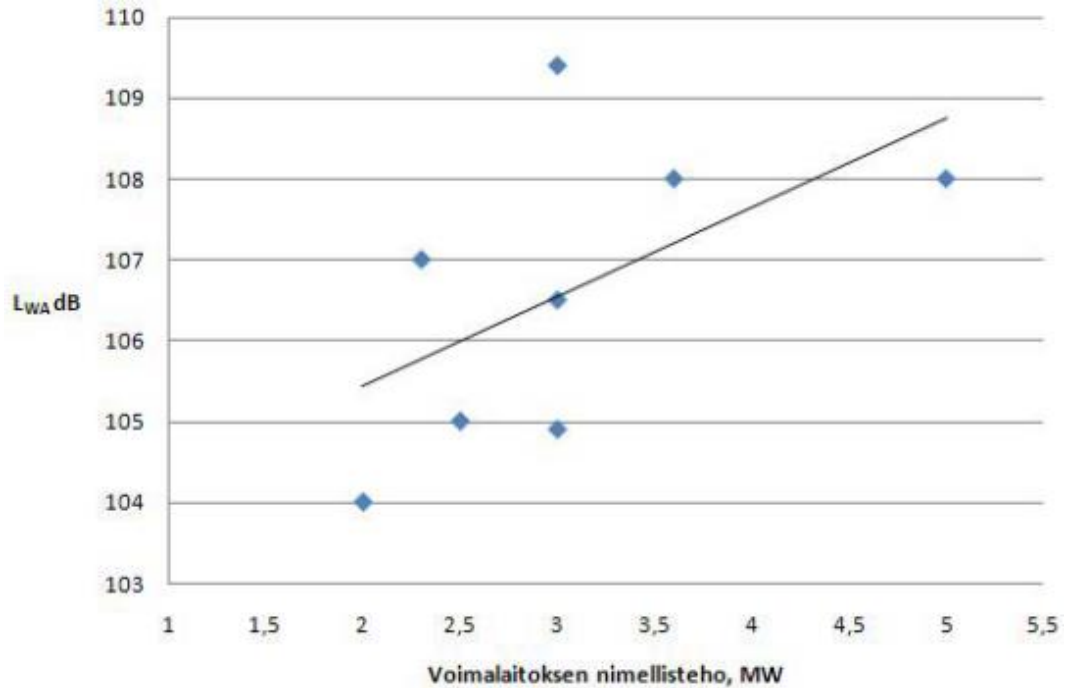
#### 5.4.2 Meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden melu on pääosin laajakaistaista. Äänitehotasoon ja havaittuun melutasoon vaikuttavat tuulennopeus ja tuuliprofiili. Tuulivoimaloiden melu on jaksottaista, joten se erottuu taustamelusta. Usein tuulivoimaloiden melu koetaan häiritsevämpänä kuin monet muut melulähteet kuten esim. liikenne juuri erottuvuuden takia. Taustaäänien voimakkuuteen vaikuttavat tuulennopeuden lisäksi havaintopaikan ympäristö ja vuodenaika.

Tuulivoimaloissa mekaanista ääntä aiheuttavat muun muassa lavat, generaattori ja vaihdelaatikko. Melua syntyy lapojen kärjissä, kun ilmavirtaukset eri suunnista törmäävät. Ilmavirtausten törmätessä aiheutuu turbulenssia ja kohinamainen ääni. Lisäksi lavan ohittaessa tornin jää lavan sekä tornin väliin jäävä ilmamassa puristuksiin, mistä aiheutuu melua.

Subjektiviiseen kokemukseen vaikuttavat myös muut tekijät kuten kuulijan asenne ja viisualliset 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. Seuraavassa kuvassa on esitetty tuulivoimalalaitostyyppien lähtöäänitehotasoja (Kuva 31).



Kuva 31. Tuulivoimalaitostyyppien lähtöäänitehotasoja.

Seuraavassa taulukossa on esitetty tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot, jotka on esitetty Ympäristöministeriön (2012) julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu –ohjeessa (Taulukko 4).

Taulukko 4. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot (Ympäristöministeriö, 2012)

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot	L <sub>Aeq</sub> päivä-ajalle (klo 7–22)	L <sub>Aeq</sub> yöajalle (klo 22–7)	Huomautukset
• asumiseen käytettävillä alueilla, loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamissa, virkistysalueilla	45 dB	40 dB	
• loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamien ulkopuolella, leirintäalueilla, luonnonsuojelualueilla*	40 dB	35 dB	* yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä
• muilla alueilla	ei sovelleta	ei sovelleta	

Mikäli tuulivoimalan ääni on laadultaan erityisen häiritsevää eli ääni on tarkastelupisteessä soivaa (tonaalista), kapeakaistaista tai impulssimaista tai se on selvästi sykkivää (amplitudimoduloitua eli äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti), lisätään laskenta- tai mittauksitulokseen 5 desibeliä ennen suunnitteluohjearvoon vertaamista.

Ympäristöministeriön asetus tuulivoiman melutasoista valmistuneen keväen 2015 aikana. Asetusehdotuksesta pyydettiin lausuntoja 15.12.2014 mennessä eri tahoilta. Seuraavassa taulukossa on esitetty asetusehdotuksen tuulivoimaloiden melutason ohjearvot (Taulukko 5).

*Taulukko 5. Valtioneuvoston asetusehdotuksen tuulivoimaloiden melutason ohjearvot.*

	ulkomelutaso $L_{Aeq}$ päivällä klo 7—22	ulkomelutaso $L_{Aeq}$ yöllä klo 22—7
pysyvä asutus	45 dB	40 dB
vapaa-ajan asutus	45 dB	40 dB
hoitolaitokset	45 dB	40 dB
oppilaitokset	45 dB	—
virkestysalueet	45 dB	—
leirintäalueet	45 dB	40 dB
kansallispuistot	40 dB	—

Seuraavassa taulukossa on esitetty tuulivoimalan melun vaimeneminen maan pintatasolla etäisyyden voimalaan kasvaessa (Taulukko 6). Taulukon arvot kuvaavat tasaista pintaa ja neutraalia säätilaa. Taulukkoon on sävytetty harmaalla värillä äänitehotasot, jotka ylittävät melutason ohjearvot (VNp 993/1992).

*Taulukko 6. Melun vaimeneminen etäisyyden kasvaessa (Motiva Oy, 1999).*

Äänen lähtötaso dB(A)	Etäisyys laitoksesta, m										
	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
<b>97</b>	57	53	48	44	42	40	38	36	35	34	33
<b>98</b>	58	54	49	45	43	41	39	37	36	35	34
<b>99</b>	59	55	50	46	44	42	40	38	37	36	35
<b>100</b>	60	56	51	47	45	43	41	39	38	37	36
<b>101</b>	61	57	52	48	46	44	42	40	39	38	37
<b>102</b>	62	58	53	49	47	45	43	41	40	39	38
<b>103</b>	63	59	54	50	48	46	44	42	41	40	39

Melu mallinnetaan matemaattisesti WindPRO-, SoundPLAN-, Cadna- tai vastaavalla yleisesti käytössä olevalla ohjelmalla ja mallinnuksen perusteella arvioidaan tuulivoimaloiden meluvaikutuksia lähiasutus huomioiden. Arviointi tehdään valtioneuvoston asetuksen tuulivoimaloiden melutason ohjearvoista perusteella. Jos asetus ei valmistu riittävän ajoissa, arviointi tehdään ympäristöministeriön (2012) ohjeen ulkomelutason suunnitte-



luohjeavot huomioiden. Myös valtioneuvoston Matemaattinen melumallinnus tehdään Ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) Tuulivoimaloiden melun mallintaminen mukaisesti. Keväällä 2015 pitäisi valmistua Ympäristöministeriön asetus tuulivoiman melutasoista ja sitä tullaan soveltamaan meluvaikutusten arvioinnissa.

Lisäksi jonkin verran melua voi aiheutua rakennettavasta sähköasemasta. Fingrid Oyj on tehnyt yhdessä Tampereen teknillisen yliopiston kanssa tutkinut 400 kV sähköaseman aiheuttamaa melua. Melumittauksia tehtiin sähköasemaa ympäröivän aidan vieressä. Melutaso oli 33 - 40 dB. Sähköasemilla melua syntyy lähinnä muuntajasta sekä reaktoreista. (Fingrid Oyj, 2007). Tässä hankkeessa ei rakenneta uutta sähköasemaa, vaan liityntä tapahtuu Isonveva I alueelle rakennettavan sähköaseman kautta.

Meluvaikutuksia arvioitaessa huomioidaan myös aiemmassa asukaskyselyssä sekä uusissa teemahaastatteluissa saatu tieto lähialueen asukkaiden näkemyksistä tuulivoimaloiden aiheuttamasta melusta ja sen hyväksyttävyydestä. Samalla selvitetään asukkaiden näkemyksiä alueen nykyisestä melutasosta ja merkittävimmistä melulähteistä. Meluvaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arviointiin.

#### 5.4.3 Varjostusvaikutukset

Valon ja varjon vilkkuminen (välke) voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ulottua jopa 1-3 kilometrin päähän voimalasta. (Ympäristöministeriö, 2012.) Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja, jotka havaitaan tarkastelupisteessä auringon valon nopeana vaihteluna eli välkkeenä. Koska välke riippuu sääolosuhteista, voidaan välkkymistä havaita vain aurinkoisina päivinä tiettyinä kelloaikoina vuodessa.

Varjostus mallinnetaan matemaattisesti WindPRO-, WindFarmer- tai vastaavalla ohjelmalla ja mallinnuksen perusteella arvioidaan tuulivoimaloiden varjostusvaikutuksia. Suomessa ei ole määritetty virallista raja- tai ohjearvoa tai suosituksia varjostukselle. Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Esimerkiksi Saksassa raja-arvot laskennallisille maksimitilanteille ilman auringonpaisteaikojen huomioonottamista ovat 30 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Niin sanottuissa todellisessa tilanteessa välke on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa. Tanskassa sovelletaan yleensä todellisen tilanteen raja-arvona enintään kymmenen tuntia vuodessa. Ruotsissa vastaava suositus on enintään kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. (Ympäristöministeriö, 2012.)

#### 5.4.4 Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

Tuulivoiman rakentamisen vaikutukset ovat merkittäviä suhteessa maisemaan. Tuulivoimalat ovat maisemasta selkeästi ja kauas erottuvia suurikokoisia elementtejä, joita on vaikeaa sopeuttaa ympäristöönsä. Merkitystä on kuitenkin sillä, millaiseen ympäristöön ja maisemaan tuulivoimaloita sijoitetaan, sillä maiseman herkkyyden ja sietokyky vaihtelevat. Tuulivoimaloilla voi olla tietyssä ympäristössä myös positiivisia vaikutuksia maisemakuvaan.

Tuulivoimalaitoksen näkyvyyteen vaikuttavat monet eri tekijät, niin tuulivoimaloiden omat ominaisuudet kuin ympäristötekijät. Yleistäen voi todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa noin 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. Noin 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä.

Hankkeen vaikutuksia maisema- ja kulttuuriympäristöön arvioidaan asiantuntija-arviointina. Maiseman herkkyyttä ja sietokykyä tarkastellaan alueen maisema-analyysin avulla. Maisema-analyysissä tutkitaan maiseman luonnon- sekä kulttuuritekijät. Mahdolliset valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt (maisema-alueet, rakennettu kulttuuriympäristö ja arkeologia) kartoitetaan ja tuulivoimaloiden suhde niihin arvioidaan. Valokuvien ja maastokartoituksen perusteella laaditaan tuulivoimaloiden havainnekuvat (visualisointi), joiden perusteella arvioidaan hankkeen maisemavaikutuksia. Vaikutuksia arvioidaan lähi- ja kaukomaisemaan.

Näkyvyysanalyysi laaditaan paikkatietotarkasteluin hyödyntäen maanmittauslaitoksen maaston korkeusmallia sekä Metlan ja CORINE-aineiston puuston pituus- ja peittävyys-tietoja. Tuulivoimaloiden näkyvyyttä maastossa tarkastellaan erilaisilla paikkatietoanalyysikartoilla (mm. eri mittakaavassa). Näkyvyysanalyysit antavat arvion näkyvyydestä, mutta se ei anna eksaktia tietoa suunniteltujen voimaloiden näkyvyydestä eri alueille. Näkyvyysanalyysissä huomioidaan maaston korkeusvaihtelut, metsäpeitteen tuoma näköeste sekä sulkeutuneet metsät suhteessa voimaloiden korkeuteen ja keskimääräiseen silmän korkeuteen (160 cm).

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös tuulivoimaloiden rakentamisen ajan muutokset maisemassa, kuten tarvittavien tieyhteyksien sekä itse tuulivoimaloiden rakentaminen. Maisemavaikutusten arviointi koskee myös tuulivoimaloiden tulevaa sähkönsiirron järjestämistä. Tarkastellaan olemassa olevien sähkölinjojen ja mahdollisten uusien rakennettavien linjojen ja sähkökeskuksen vaikutukset maisemaan. Uudet linjat toteutetaan maakaapelein, joten maisemavaikutus jää melko vähäiseksi.

Maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan myös lentoestevalojen vaikutusta. Lentoestevalojen vaikutukset korostuvat erityisesti hämärään ja pimeään aikaan.

Hankealueella tullaan suorittamaan muinaisjäännösinventointi kesällä 2015. Museoviras-to ja Pohjois-Pohjanmaan museo on kutsuttu mukaan seurantaryhmätyöskentelyyn.

#### 5.4.5 Terveysvaikutukset

Hankkeen terveysvaikutuksia arvioidaan erityisesti meluvaikutusten kannalta. Myös maisema- ja varjostusvaikutukset voivat vaikuttaa hankkeen vaikutuspiirin asukkaiden psyykkiseen terveyteen (esim. stressin kautta). Myös sähkönsiirron mahdollisia terveysvaikutuksia tarkastellaan. Sähkönsiirron terveysvaikutuksia arvioidaan Säteilyturvakeskuksen (STUK) ohjeistuksen perusteella.

#### 5.4.6 Liikennevaikutukset

Liikennevaikutusten arvioinnin pohjaksi selvitetään tiestön nykyiset ja eri hankevaihtoehtojen liikennöintimäärät. Liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti rakentamisaikaan tapahtuvaan lisääntyneeseen liikennöintiin, liikenteen säännöllisyyteen ja kausivaihteluun (kuljetushuiput). Liikennemääräarvion perusteella lasketaan hankkeen lisäykset nykyliikennemääriin painottaen erityisesti raskaan liikenteen osuutta.

Liikennevaikutusten arviointi keskittyy erityisesti tiestön rakentamis- ja parantamistarpeisiin, liikenneturvallisuuteen ja liikenteestä aiheutuviin päästöihin.

#### 5.4.7 Vaikutukset metsästykseseen

Siikajoen Eräkaverit, Revonlahden metsästysseura, Pattijoen metsästysseura ry, Olkijoen Erämiehet ry ja Relletin-Tuomiojan metsästysseura on kutsuttu mukaan seurantaryhmätyöskentelyyn. Lisäksi riistanhoitoyhdistyksen tai paikallisen metsästysseuran edustajaa haastatellaan yhtenä sidosryhmänä teemahaastattelujen yhteydessä. Kasvillisuusselvityksen yhteydessä selvitetään ekologisia käytäviä kuten hirvien käyttämiä reittejä. Hirvi-  
reittejä selvitetään myös paikalliselta metsästysseuralta.

#### 5.4.8 Virkistyskäyttövaikutukset

Raahen Ilmailijat ry, Raahen ilmailukerho ja Suomen moottorilentäjien liitto ry on kutsuttu mukaan seurantaryhmätyöskentelyyn ja heidän näkemyksiään selvitetään arvioitaessa hankkeen vaikutuksia harrasteilmailuun.

Arvioidaan myös melu-, varjostus- ja maisemahaittojen vaikutusta alueiden muuhun virkistyskäyttöön (sienestys, marjastus, luonnossa liikkuminen, yms.). Arvioinnissa huomioidaan mahdollisen tippuvan lumen ja jään vaikutukset. Virkistyskäyttövaikutuksia arvioidaan myös aiemman asukaskyselyn ja uusien haastattelujen vastausten sekä ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa annetun palautteen ja kirjallisten mielipiteiden perusteella.

#### 5.4.9 Työllisyysvaikutukset

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset työllisyysvaikutukset esitetään yleisellä tasolla perustuen Teknologiateollisuus ry:n Tuulivoiman tiekartta 2009 -selvitykseen. Taloudellisten vaikutusten arviointi ei kuulu YVA-lain mukaisiin arvioitaviin vaikutuksiin.

### 5.5 Luonnonympäristövaikutukset

Hankkeen luonnonympäristövaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea linnustoon sekä pinta- ja pohjavesiin. Luontoselvitykset kohdistetaan erityisesti tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja tiestön rakennuspaikkojen lähiympäristöön. Selvityksissä huomioidaan mahdolliset voimalapaikkojen muutokset. Selvityksessä keskitytään lakisääteisesti suojeltuihin ja uhanalaisiin lajeihin ja elinympäristöihin. Selvitys sisältää seuraavat eri maastoinventoinnit:

- pesimälinnusto
- muuttolinnusto (aiemmin kerätty aineisto, mahdollisesti Tiira-aineisto)
- kasvillisuus ja luontotyypit
- liito-orava
- lepakot

#### 5.5.1 Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset

Tuulivoimarakentamisen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset liittyvät voimalapaikkojen, tielinjojen ja sähkönsiirtolinjojen (sekä hankealueen sisäisten että ulkoisten) alueilla tapahtuvaan maankäytön muutokseen. Muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä.

Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri ry ja Metsähallitus on kutsuttu mukaan seurantarhymätyöskentelyyn.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotöihin kuuluvat

- alueen kasvillisuuden yleispiirteiden selvittäminen
- alueen luonnonsuojelullisesti (luonnonsuojelulaki, vesilaki, metsälaki ja kansallisesti uhanalaiset luontotyypit, muut arvokkaat elinympäristöt (Meriluoto & Soinisen, 1998, mukaan) ja uhanalaisten luontotyyppien selvittäminen (Raunio ym., 2008)
- putkilokasvilajiston selvittäminen seuraavilta osin: uhanalaisten (mukaan lukien alueellisesti uhanalaiset) lajien, erityisesti suojeltavien lajien ja Suomen kansainvälisten vastuulajien esiintymien selvittäminen

Metsälain 10 §, luonnonsuojelulain 29 § sekä vesilain 11 § rajoittavat sellaista maankäyttöä, joka muuttaa tiettyjä luontotyyppijä. Muiden arvokkaiden elinympäristöjen turvaaminen ei ole lakisääteisesti määrättyä, vaan niiden turvaaminen tapahtuu metsänomistajan omalla päätöksellä.

Alueen luonnonsuojelullisesti merkittävät luontotyypit selvitetään koko hankealueelta. Maastokäynnit tehdään kaikille hankesuunnitelman perusteella muuttuville alueille sekä hankealueen sisällä kaikille niille alueille, joilla karttatarkastelun perusteella katsotaan mahdollisesti sijaitsevan luonnonsuojelullisesti arvokkaita luontotyyppijä. Alueen uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien lajien esiintymiä selvitetään sekä maastossa (muuttuvien alueiden osalta) että lähtötietojen (ELY-keskukselta saatavat Hertta Eliölajit - tietojärjestelmän uhanalaistiedot) perusteella. Kasvilajiston inventointi keskitetään voimala-alueille, joissa hankkeen takia tapahtuu maankäytön muutoksia (noin 1 hehtaarin kookiselle alueelle suunnitellun voimalapaikan ympäristöön), huomioiden mahdolliset voimalapaikkojen muutokset, sekä sähkönsiirtolinjojen ja tielinjojen alueelle. Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi tehdään hankealueella toukokuun puolivälin ja elokuun lopun

välillä. Suojellisesti arvokkaita luontotyyppikohteilta määritetään rajausta ja kasvillisuustyyppiä.

Hankealueen ulkopuolisen sähkönsiirtolinjan kasvillisuus ja luontotyypit, pesimälinnusto ja liito-oravat inventoidaan kertaalleen 15.5.–30.6.2015. Hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppiä koskevat maastotyöt tehdään 15.5.–31.8.2015.

### 5.5.2 Linnustovaikutukset

Tuulivoimarakentaminen vaikuttaa linnustoon monin eri tavoin: muuttamalla elinympäristöjä, häirintä- ja estevaikutusten kautta ja törmäyskuolleisuuden kautta. Muuttolintujen kannalta näistä merkittävintä lienee törmäyskuolleisuus, kun taas alueen pesimälinnustolle elinympäristöjen muutos ja häirintävaikutus (mm. melun kautta) ovat yleensä merkittävimpiä. Lintujen käyttäytymispiirteistä ja fysiologiasta riippuu, miten paljon ja miten laajalle alueelle tuulivoimalat vaikuttavat kuhunkin lajiin. Pesimälinnuista herkimpiä ovat yhtenäisiä metsäalueita suosivat arat lajit, kuten vaikkapa metso, sekä säännöllisesti lähellä voimaloiden lapakorkeutta lentävät linnut, etenkin ne, joilla on taipumusta kaartelemiseen (mm. päiväpetolinnut ja kurjet). Petolintujen reviirit voivat ulottua useiden kilometrien päähän pesäpaikoista, kun taas monien varpuslintujen reviiri on vain muutaman hehtaarin kokoinen. Reviirikoko vaikuttaa huomattavasti siihen, miten kaukana voimalapaikasta pesivälle linnulle voi olla haittavaikutusta tuulivoimarakentamisesta.

BirdLife Suomen (2013) mukaan: ”Törmäykseen voi johtaa voimaloiden sijoittuminen lintujen muuttoreiteille tai ruokailualueille (esim. ilmassa saalistavat linnut, kuten tiirat). Törmäysriski on huomattava, jos tuulivoimala sijaitsee pesäpaikan/yöpymispaikan ja ruokailualueen välissä, jolloin linnut lentävät yleensä matalalla voimaloiden ohitse. Muuttavien lintujen törmäysriski on suurimmillaan öisin huonolla näkyvyydellä. Paikalliset linnut oppivat kiertämään tai ylittämään voimaloita, mutta varsinkin huonolla säällä menehtyy törmäyksissä myös paikallisia lintuja. Kuolemanvaaran aiheuttavat törmäykset potkuriin ja voimalinjoihin sekä potkurin tuulivana, joka saattaa heittää lintuja maahan. Yleisesti ottaen lintujen törmäysvaara on melko pieni. Monissa tutkimuksissa on todettu yksittäiseen voimalaan törmäävän selvästi alle yhden lintuyksilön 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.”

Hankkeen linnustovaikutuksia arvioidaan perustuen tutkimustietoon ja selvittämällä hankealueen kevät- ja syysmuuttolintujen sekä pesivien lintujen määrät ja lajisto. Sähkönsiirtolinjan osalta selvitetään pesimälinnusto.

#### Pesimälinnusto

Hankealueelle sekä sähkönsiirtoreitin alueelle tehdään pesimälinnustoseselvitys toukokuussa 2015 (2 kertaa). Pesimälinnusto kartoitetaan koko hankealueelta käyttäen sovellettua kartoituslaskentamenetelmää. Inventoinnissa keskitytään seuraaviin lajeihin: Lintudirektiivin liitteen I lajit, erityisesti suojeltavat lajit, kansallisesti ja alueellisesti uhanalaiset lajit sekä Suomen vastuulajit. Laskennoissa havainnot kirjataan kartoille, ja reviirit

harvalukuisista lajeista tallennetaan paikkatietoaineistoksi. Samassa yhteydessä selvitetään kanalintujen soidipaikat ja tehdään pöllökuuntelua.

#### Muuttolintuselvitys

Hankealueen kautta kulkevien muuttolintujen määriä ja hankkeen vaikutusta muuttolintuille arvioidaan perustuen olemassa oleviin, mm. lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden yhteydessä tehtyihin selvityksiin seudun päämuuttoreittien sijainnista. Erityisesti hyödynnetään Vartinojan ja Isonvan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä vuonna 2012 kerättyä seuranta-aineistoa. Mikäli valtakunnallisesta lintuhavaintojärjestelmä Tiirasta saadaan pidempiaikaista seurantatietoa käyttöön, hyödynnetään myös sitä vaikutusarvioinnissa.

Aineiston perusteella tehdään törmäysriskiarvio voimaloihin. Törmäysriskin arvioinnissa käytetään taustatietona lajien julkaistuja populaatioarvioita. Havaittujen yksilömäärien ja niiden mahdollisen riskin avulla estimoidaan riskiä laajennettuna koko populaatioon. Muuttolintuvaikutusten arvioinnissa huomioidaan yhteisvaikutukset muiden lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa niiltä osin kuin sovellettavissa olevaa tietoa lähimpien hankkeiden muuttolintuvaikutuksista on saatavissa.

Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry ja Raahen seudun lintuharrastajat Surnia ry on kutsuttu mukaan seurantaryhmätyöskentelyyn.

#### 5.5.3 Lepakkovaikutukset

Tuulivoimarakentaminen voi aiheuttaa lepakoille haittaa lähinnä elinympäristöjä muuttamalla ja turbiinin lapojen aiheuttaman kuolleisuuden kautta. Tuulipuistorakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta aiheutuvan vaikutuksen suunta ja voimakkuus riippuu siitä, kohdistuuko rakentaminen lisääntymis- ja levähdyspaikoille, saalistuspaikoille tai muille lepakkojen käyttämille paikoille (esim. siirtymäreitit levähdyspaikkojen ja saalistusalueiden välillä), ja mitä lepakkolajeja alueella esiintyy. Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, missä määrin lähistöllä on tarjolla korvaavia ympäristöjä. Maankäytön muutokset voivat olla myös osin myönteisiä ainakin niille lepakkolajeille, jotka suosivat aukeita alueita saalistusalueinaan, mm. pohjanlepakko.

Tuulivoimaloiden lavat voivat tappaa korkealla lentäviä lepakoita suoraan iskun kautta tai lavan aiheuttaman voimakkaan paineenvaihtelun vaurioittaessa lepakon keuhkoja (Baerwald ym., 2008). Suomessa tavattavia korkealla lentäviä lepakoita ovat lähinnä pohjanlepakko sekä harvinaisemmat lajit isolepakko, kimolepakko ja pikkulepakko. Viiksisiiapat lentävät yleensä metsän suojissa, korkeintaan puiden latvojen tasalla.

Syysmuuton aika on erityisen altista aikaa tuulivoimaloiden aiheuttamalle lepakko kuolleisuudelle. Suorat törmäykset tuulivoimaloihin ovat harvinaisia, mutta sen sijaan barotrauma (ilmanpaineen vaihteluiden aiheuttama vaurio) on yleisin kuolinsyy. (BatHouse Oy, 2011.)

Hankealueella tehtävässä lepakkoselvityksessä lepakoita kartoitetaan sekä aktiivisesti passiiviseurannalla ultraääni-ilmaisimen avulla hämärän aikaan lepakoille tyypillisiltä saa-

listuspaikoilta. Ultraääni-ilmaisimena käytetään tallentavaa näytöllistä yhdistelmädetektoria (EM3+). Lepakkolajit tunnistetaan joko maastossa tai jälkikäteen analysoimalla nauhoitettuja ääniä äänianalysointiohjelmalla. Passiiviseurannan äänihavainnot tallennetaan ja analysoidaan jälkikäteen äänianalysointiohjelmalla. Lepakkoselvityksen maastotutkimukset kohdennetaan lepakoiden potentiaalisille esiintymisalueille ja erityisesti tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen läheisyyteen. Merkitykseltään vähäisemmät kohteet, kuten hakkuuaukeat, nuoret taimikot ja pensaikot jätetään pääosin kartoituksen ulkopuolelle. Kesän edetessä lepakoiden saalistusalueet saattavat vaihdella, joten alue kartoitetaan kahteen kertaan kesäkuun ja syyskuun välisenä aikana.

Selvityksen tavoitteena on saada tietoa alueen lepakkolajistista ja lajien suhteellisesta runsaudesta sekä arvio lepakoiden kannalta arvokkaista alueista; lisääntymis- ja levähdyspaikat, ruokailualueet ja siirtymäreiitit.

Lepakkokartoituksen lisäksi lepakkojen esiintymistä hankealueella selvitetään mm. Hatan ja ELY-keskuksen uhanalaistietojen avulla. Lepakkojen muuttoa alueella selvitetään kirjallisuuslähteistä.

#### 5.5.4 Vaikutukset Natura- ja luonnonsuojelualueisiin

Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella on toteutettava suojelutavoitteita vastaava suojelu. Natura-alueilla ei saa heikentää merkittävästi niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue kuuluu Natura-verkostoon. Suojeluarvoja heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella. Natura tarvearvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen tai suunnitelman vaikutuksia niihin luontotyyppisiin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteina. Tarkastelun kohteena olevia luontoarvoja ovat SCI-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyypit ja liitteen II lajit ja SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajit sekä artiklassa 4.2 tarkoitetut muuttolinnot.

Hankealuetta lähin Natura-alue Siikajoen lintuvedet ja suot (FI1105202) sijaitsee voimalan nro 31 pohjoispuolella lähimmillään noin 2,1 km etäisyydellä ja voimalan nro 26 ja muiden voimaloiden länsipuolella noin 3,5 km päässä. Natura-alue on suojeltu luonto- ja lintudirektiivin perusteella (aluetyypit SCI/SPA). Muut lähimmät Natura-alueet sijaitsevat lähimmillään vajaan 7 km päässä voimaloista. Etäisyys Natura-alueisiin on niin suuri, että hanke ei vaikuta niiden suojeluperusteena oleviin luontotyyppisiin, eikä suojeluperusteena oleviin lintulajeihin. Sen vuoksi hankkeelle ei katsota tarpeelliseksi tehdä varsinaista luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia.

Hankkeen vaikutusta Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelma-alueisiin arvioidaan asiantuntija-arviona.

#### 5.5.5 Vaikutukset muuhun elämistöön

Tuulivoimarakentaminen voi vaikuttaa luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin sekä muihin eläinlajeihin suoran elinympäristön muutoksen tai häirintävaikutuksen kautta. Maankäytön muutos tapahtuu voimalapaikkojen, teiden ja sähkönsiirtolinjojen osalta rakennusvaiheessa, mutta elinympäristöt säilyvät pääosin muuttuneina myös toiminnan aikana.

Tuulivoimapuiston häirintävaikutus on voimakkainta rakentamisen ja toiminnan lopettamiseen liittyvän purkamisen aikana, jolloin koneitten ja ihmisten äänet karkottavat etenkin arkoja lajeja. Tuulivoimaloiden käytön aikainen melu voi myös vaikuttaa eläimiin niin, että voimaloiden lähialueet eivät kelpaa niiden elinympäristöiksi. Elinympäristöjen muutoksen vaikutuksen merkittävyys riippuu siitä, onko kyseessä lisääntymis- tai levähdyspaikka vai reviiirin muu osa. Luonnonsuojelulain 49 §:n mukaan ”luontodirektiivin liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.”

Kesällä 2015 tehtävässä luontoselvityksessä selvitetään hankealueen eläimistöä olemassa olevan tiedon ja maastokäyntien perusteella.

Liito-oravan esiintymistä alueella tullaan kartoittamaan maastokäynnillä keväällä 2015 ja lisäselvittämään kesän 2015 luontoselvityksen yhteydessä. Selvityksen maastotöissä etsitään liito-oravan ulostepapanoita lajille sopivissa elinympäristöissä.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) suurpetojen esiintymistä hankealueella selvitetään Riistan ja kalantutkimuslaitoksen petoyhdyshenkilöiden havaintokarttojen perusteella. Arviointia varten tilataan RKTL:n suurpetohavaintojärjestelmä Tassusta hanke- ja lähialueen suurpetohavainnot vähintään viiden vuoden ajalta.

Viitasammakon, hyönteisten ja muiden luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien tunnetut elinympäristöt selvitetään ELY:ltä uhanalaistietokannasta. Luontoselvityksen maastotöissä ei tehdä viitasammakkoinventointia, mutta luontoselvityksessä tarkastellaan potentiaalisia lajille soveltuvia alueita.

Hirven lisääntymis- ja talvilaidunalueita sekä vaellusreittejä selvitetään paikallisilta metsästyseuroilta. Eläimistöä havainnoidaan myös luontoselvityksen maastokäynneillä.

#### 5.5.6 Vaikutukset pohjavesiin

Lähtökohtaisesti rakentamisen ja normaalit käytönaikaiset toimenpiteet eivät ole sellaisia, että ne voisivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Kyseeseen tulee lähinnä häiriö- tai onnettomuustilanne, johon ei ole pystytty ennalta varautumaan. Rakentamisen aikana alueella suoritetaan kuljetuksia ajoneuvoilla ja tehdään töitä työkoneilla, jotka sisältävät dieselöljyä ja voiteluöljyä. Toiminnan aikana hankealueella käsitellään muun muassa tuulivoimaloiden koneistojen voiteluöljyä vähäisiä määriä huoltotöiden yhteydessä. Käyttöön liittyviä öljyjä yhdessä voimalassa on satoja litroja, mutta normaalitilanteessa öljyt eivät pääse leviämään ympäristöön. Öljyjen käsittelyyn liittyy aina pieni pohjaveden ja maaperän pilaantumisriski.

Pohjavesiriskejä arvioidaan asiantuntija-arviona ja riskien minimointiin esitetään menetelmiä YVA-menettelyn selostusvaiheessa.



### 5.5.7 Vaikutukset pintavesiin

Mahdolliset pintavesivaikutukset tapahtuvat lähinnä rakennusaikana. Toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia pintavesiin. Häiriö- ja onnettomuustilanteissa voi aiheutua päästöjä pintavesiin kuten pohjavesiin.

Pintavesiriskejä arvioidaan asiantuntija-arviona ja riskien minimointiin esitetään menetelmiä YVA-menettelyn selostusvaiheessa.

### 5.5.8 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 kuten pohja- ja pintavesiin. Arvioidaan perustusten, tiestön ja maakaapeleiden vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Maaperä- ja kallioperävaikutusten arviointi tehdään olemassa olevan tiedon pohjalta, ja tarvittaessa tehdään maaperätutkimuksia. Maaperävaikutukset kohdistuvat rakennettaville alueille: tuulivoimaloiden perustusten sekä nosto- ja asennusalueille, tiestön sekä sähkönsiirtolinjojen alueille.

Maa- ja kallioperäriskejä arvioidaan asiantuntija-arviona ja riskien minimointiin esitetään menetelmiä YVA-menettelyn selostusvaiheessa.

### 5.5.9 Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoima on polttoainevapaata energiaa, josta ei synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Tuulivoiman omat hiilidioksidipäästöt ovat noin 10 g/kWh ja ne muodostuvat lähinnä tuulivoiman rakentamisen, kasaamisen, kuljettamisen ja huollon aiheuttamista päästöistä. Tuulivoiman positiiviset ympäristövaikutukset ovatkin energiatuotannon hiilidioksi- ja hiukkaspäästöjen väheneminen. (Tuulivoimatieto, 2013.) Myös muut energiantuotannon päästöt kuten typen oksidit ja rikkidioksidi vähenevät tuulivoiman myötä.

Tuulipuiston toiminnan aikaiset ilmastovaikutukset lasketaan siten, että tuulivoimalla korvataan nykyistä sähköntuotantoa. Päästökertoimina käytetään muiden tuulipuistojen YVA-menettelyissä käytettyjä ja siten vertailukelpoisia kertoimia. Rakentamisen aikana päästöjä ilmaan aiheutuu lähinnä liikenteestä ja ne lasketaan liikennevaikutusten yhteydessä

### 5.5.10 Muut luontovaikutukset

Tuulivoimarakentamiseen liittyvät elinympäristön muutokset aiheuttavat yhtenäisten metsä- ja suoalueiden pirstoutumista. Voimaloiden nostoalueet ja tie- ja sähkönsiirtolinjat voivat myös katkoa tai heikentää ekologisia yhteyksiä, esimerkiksi vesistöjuotteja.

Pirstaloitumisen voimakkuus riippuu paitsi muuttuvan maankäytön alueiden pinta-alasta, myös niiden keskinäisestä sijoittumisesta sekä etenkin sijoittumisesta suhteessa erilaisiin elinympäristöihin nähden. Hankkeen vaikutuksia pirstaloitumiselle ja ekologisille yhteyksil-

le arvioidaan karttatarkastelun perusteella huomioiden luontoselvityksen tiedot alueen luontotyypeistä ja lajistosta.

Hankkeen pirstaloitumista lisääviä ja ekologisia yhteyksiä katkovia vaikutuksia vähentää, mikäli tie- ja sähkönsiirtolinjat kulkevat jo olemassa olevien teiden linjoja pitkin. Teiden vesistöjuotteja katkova ja soiden vesitaloutta muuttavaa vaikutusta voidaan pienentää tai estää tierumpuja uusimalla tai lisäämällä.

## 5.6 Maankäyttövaikutukset

Hankkeen vaikutuksia lähialueen maankäytön kehitykseen arvioidaan yleisellä tasolla. YVA-vaiheen arvioinneissa varaudutaan maankäytöllisesti sijoittamaan tuulivoimapuistot kyseiselle alueelle, ja tämän vaiheen jälkeen valmistuvassa yleiskaavassa sijoittelu esitetään tarkemmin. Eri hankevaihtoehtojen maankäyttötarpeita täsmennetään selostusvaiheessa. Hankkeella tulee olemaan vaikutuksia elinkeinojen harjoittamiseen (mm. metsätalous) alueella sekä alueen ja lähialueen virkistyskäyttöön, tieyhteyksiin, loma-asutukseen ja vakituisen asuttamisen sijoittamiseen.

Vaikutusten luonnetta selvitetään maastokäynneillä, kartta- ja paikkatietoaineistoilla, haastatteluilla, vuorovaikutustilaisuuksien palautteen avulla, esitettyjen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella sekä seurantaryhmätyöskentelyn avulla.

## 5.7 Muut erityiset vaikutukset

Vaikutusarvioinnissa ovat mukana myös sähkönsiirto ja uudet tielinjaukset. Myös rakentamisen ja toiminnan lopettamisvaiheen vaikutuksia arvioidaan. Kaavoitusvaiheessa annetaan kaavamääräyksissä ohjeet toiminnan loppumisvaiheeseen. Rakentamisen aikaiset merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat liikenteestä, erikoiskuljetuksista ja melusta. Toiminnan lopettamisvaiheen vaikutukset koostuvat erityisesti voimaloiden purkamisesta, kuljetuksista, materiaalien hyötykäytöstä, mahdollisista onnettomuustilanteista ja ympäristön saattamisesta ennalleen.

## 5.8 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Hanke tullaan toteuttamaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT) noudattaen ottaen huomioon suomalaiset käytännöt. Hankevastaava seuraa aktiivisesti alan kehitystä sekä ottaa koetellut ja hyviksi todetut ratkaisut huomioon hankesuunnitelmissaan. YVA-menettelyn aikana kerätään arvokasta aineistoa hankkeen jatkosuunnittelun tueksi. Selostusvaiheessa esitetään menetelmiä, joilla haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan ja mahdollisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden päästöt ympäristöön estämään.

## 5.9 Epävarmuustekijät

YVA-lain mukaan hankkeesta vastaavan on oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa kuin kohtuudella voidaan edellyttää. Kyseessä on sananmukaisesti ympäristövaikutusten arviointi ja arviointiin liittyy luonnollisesti epävarmuustekijöitä, joista keskeisimmät ovat seuraavat:

- Lähtötietojen laatu.
- Vaikutusten arvottamiseen ei ole olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia.
- Ihmisten näkemykset voivat poiketa huomattavasti toisistaan.
- Matemaattinen mallintaminen ei koskaan kuvaa täydellisesti todellisuutta, koska luonnonympäristössä on niin paljon vaikuttavia asioita, joita kaikkia ei voida täysimääräisesti malleissa huomioida.

On myös huomioitava, että arviointiin on käytettävissä rajallinen määrä resursseja, joten kaikkea mahdollista ei voida huomioida. Olennaista on, että huomioidaan riittävästi kyseisen hankkeen kannalta merkittävät asiat.

## 5.10 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään yhteenveto eri hankevaihtoehtojen arvioiduista vaikutuksista. Vaihtoehtojen moniulotteisia vaikutuksia pyritään arvottamaan siten, että hankkeen vaikutuspiiriin asukkaat ja vapaa-ajan viettäjät kokevat tullessaan tasapuolisesti kuulluiksi ja huomioiduiksi.

Eri hankevaihtoehtojen ympäristövaikutusten perusteella arvioidaan hankesuunnitelmien toteuttamiskelpoisuutta. Mikäli vaikutusarvioinnin perusteella ilmenee, että jokin vaihtoehto on toteuttamiskelvoton, tuodaan se selkeästi ja avoimesti esille. Myös yhteysviranomaisen arvioi omassa lausunnossaan hankkeen toteuttamiskelpoisuutta. Mikäli voimat tarvitsevat ympäristölupaa, niin ympäristölupaehtoissa määritetään kriteerit, joiden mukaan hanke voidaan toteuttaa. Ympäristölupapäätös voi olla myös kielteinen, jolloin lupaviranomainen ei myönnä hankkeelle ympäristölupaa.

## 5.11 Toiminnan vaikutusten seuranta

Toiminnan vaikutusten seuranta on erittäin tärkeää, jotta voidaan arvioida hankkeen toiminnanaikaisia ympäristövaikutuksia ja tarvittaessa ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään toimintaohjelma, jolla vaikutuksia tullaan seuraamaan. Mikäli voimat vaativat ympäristölupaa, niin ympäristölupavaiheessa esitetään yksityiskohtaisempi toiminnan seurantaohjelma, johon ympäristölupaviranomaisena toimiva Siikajoen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ottaa kantaa ympäristölu-

paehdoissa. Ympäristölupapäätöksen määräysten täyttymistä valvoo Siikajoen kunnan 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.

## 6 AIKATAULU

YVA-ohjelma valmistui tammikuussa ja siitä järjestetään vuorovaikutustilaisuus hankkeen nähtävillä oloaikana helmikuussa 2015. Nähtävillä oloaikana YVA-ohjelmasta voi jättää kirjallisen mielipiteen yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus pyytää YVA-ohjelmasta myös lausuntoja eri viranomais- ja muilta tahoilta. Yhteysviranomaisen antaa ohjelmasta lausuntonsa arviolta maaliskuussa 2015. YVA-selostuksen laatiminen aloitetaan välittömästi YVA-ohjelman valmistuttua ja sen arvioidaan valmistuvan syksyllä 2015. Syksyllä 2015 järjestetään toinen vuorovaikutustilaisuus, jossa esitellään YVA-menettelyn tulokset ja niistä keskustellaan osallistujien kanssa. Nähtävillä oloaikana YVA-selostuksesta voi jättää kirjallisen mielipiteen yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus pyytää YVA-selostuksesta myös lausuntoja eri viranomais- ja muilta tahoilta. Yhteysviranomaisen antaa selostuksesta lausuntonsa loppuvuonna 2015, jolloin YVA-menettely virallisesti päättyy.

Osayleiskaavan laatiminen on käynnistetty laatimalla osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), joka on asetettu nähtäville. Pidetään ensimmäinen viranomaisneuvottelu. Suunnittelualue rajataan OAS:n laatimisen yhteydessä. Kaavaluonnos laaditaan tehtyjen ympäristöselvitysten sekä Siikajoen kunnalta, osallisilta ja viranomaisilta saadun palautteen pohjalta. Kaavaluonnoksen pohjaksi valitaan YVA-menettelyn aikana toteuttamiskelpoisimmaksi osoittautuva hankevaihtoehto. Kaavaluonnoksen vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään YVA:n tuloksia. Siikajoen kunnanhallitus asettaa kaavaluonnoksen nähtäville sen jälkeen, kun YVA-selostus on toimitettu lausuntoa varten yhteysviranomaiselle. Kaavaluonnoksesta pyydetään lausunnot. Nähtävillä oloaikana järjestetään yleisötilaisuus, jossa osalliset voivat esittää mielipiteensä suunnitelmista. Luonnosvaiheesta saadun palautteen pohjalta täydennetään ja muokataan kaava-luonnos kaavaehdotukseksi. Toinen viranomaisneuvottelu pidetään sen jälkeen, kun kaavaluonnoksesta saatu palaute on käsitelty ja siitä seuraavat muutokset siirretty asiakirjoihin. Täydennetään ja muokataan kaavaehdotusta viranomaisneuvottelusta saadun palautteen pohjalta. Kaavaehdotus asetetaan nähtäville ja siitä pyydetään lausunnot. Laaditaan vastineet lausuntoihin ja muistutuksiin. Siikajoen kunnanhallitus käsittelee lausunnot, mahdolliset saadut muistutukset ja niiden vastineet sekä päättää kaavaehdotuksen kaupunginvaltuustolle hyväksyttäväksi esittämisestä. Kunnanvaltuusto hyväksyy osayleiskaavan.

YVA-menettelyn ja osayleiskaavan lisäksi hanke vaatii rakennusluvan. Rakennuslupahakemuksesta päätöksen tekee Siikajoen kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Lainvoimaisen osayleiskaavan ja rakennusluvan jälkeen voidaan aloittaa rakennustyöt. Seuraavassa taulukossa on esitetty YVA-menettelyn, kaavoituksen ja hankkeen toteutuksen aikataularvio (Taulukko 7).

Taulukko 7. YVA-menettelyn, kaavoituksen ja hankkeen toteutuksen aikatauluarvio.

Vaihe	2014		2015												2016							
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7-12	
<b>YVA</b>																						
<b>Arviointiohjelma</b>																						
Viranomaiskokous	★																					
Seurantaryhmän kokous		★																				
Ohjelman laatiminen																						
Ohjelma nähtävillä																						
Vuorovaikutustilaisuus				★																		
Yhteysviranomaisen lausunto						★																
<b>Arviointiselostus</b>																						
Seurantaryhmän kokous																						
Selostuksen laatiminen																						
Selostus nähtävillä																						
Vuorovaikutustilaisuus																						
Yhteysviranomaisen lausunto																						
<b>OSAYLEISKAAVA</b>																						
<b>OAS</b>																						
Laatiminen																						
Nähtävillä																						
Viranomaisneuvottelu																						
Vuorovaikutustilaisuus																						
<b>Kaavaluonnos</b>																						
Laatiminen																						
Nähtävillä																						
(Viranomaisneuvottelu)																						
Vuorovaikutustilaisuus																						
<b>Kaavaehdotus</b>																						
Laatiminen																						
Nähtävillä																						
Viranomaisneuvottelu																						
Kaavan hyväksyminen																						
<b>TOTEUTUS</b>																						
Rakentaminen																						

## 7 LÄHTEET

Baerwald, E., D'Amours, G., Brandon, J., Klug, B. & Barclay, R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines, *Current Biology*, Volume 18, Issue 16, s. R695–R696.

BatHouse Oy, 2011. Lepakot ja tuulivoima – Tutkimuksen haasteet ja hyödyt. Lepakko-vuoden seminaari 19.3.2011.

BirdLife Suomi, 2013. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/tuulivoima.shtml> (luettu 8.12.2014).

Finlandia, Otavan iso maammekirja 8, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuu, toim.Kalevi Rikkinen, Hannes Sihvo ym.,Keuruu 1986.

Fingrid, 2014. Verkkohankkeet. <http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet> (luettu 15.12.2014).

Finlex, 2014. Valtion säädöstietopankki. <http://www.finlex.fi> (luettu joulukuussa 2014).

Geologian tutkimuskeskus, 2014. Happamat sulfaattimaat -kartta. [http://www.gtk.fi/tietopalvelut/palvelukuvaukset/happamat\\_sulfaattimaat.html](http://www.gtk.fi/tietopalvelut/palvelukuvaukset/happamat_sulfaattimaat.html) (luettu 9.12.2014).

Haapala, P. ja Toivo, R. M. (toim.), 2007. Suomen historian kartasto. Karttakeskus.

Hatikka, 2014. Luonnontieteellisen keskusmuseon havaintotietokanta Hatikka. <http://hatikka.fi> (luettu 16.12.2014).

Hertta, 2014. Hertta-tietojärjestelmän uhanalaistiedot. Jouni Näpänkangas, sähköposti 11.12.2014.

Huurre, M., 1983. Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin esihistoria.

Kauppinen T. ja Tähtinen, V., 2003. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. Stakes, aiheita 8/2003.

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki.

Koskimies, P. & Väisänen, R. A., 1988. Linnustoseurannan havainnointiohjeet (2. painos). – Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki. 143 s.

Metsähallitus, 2014. Eräluvut. <http://www.eraluvat.fi> (luettu 10.12.2014).

- Motiva Oy, 1999. Tuulivoiman projektiopas, Motivan julkaisu 5/1999.
- Motiva Oy, 2013. Tuulivoimaopas. <http://www.tuulivoimaopas.fi> (luettu 5.12.2014).
- Museovirasto, 2014. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. <http://www.rky.fi> (luettu 15.12.2014).
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 1997. Pohjois-Pohjanmaan arvokkaat maisema-alueet.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2011. Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2014. Maakuntakaavoitus <http://www.pohjois-pohjanmaa.fi> (luettu 18.12.2014).
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.), 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Raunio, A., Schulman, A. Kontula, T. toim., 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset.
- Rikkinen, K., Sihvo, H. ym., 1986 Finlandia, Otavan iso maamme kirja 8, Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M., 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742, Luonto ja luonnonvarat, s. 114.
- Suomen kallioperä, 2014. <http://www.geologia.fi> (luettu 17.12.2014)
- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2014a. Suomen lepakkolajit. <http://www.lepakko.fi> (luettu 17.12.2014).
- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2014b. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen havaintotietokanta. <http://www.lepakkohavainnot.info/> (luettu 17.12.2014).
- Tilastokeskus, 2014. Kuntien avainluvut. <http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/748.html> (luettu 10.12.2014).
- TraFi, 2013. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittelyyn.



Valkama, J., Vepsäläinen, V. ja Lehikoinen, A., 2011. Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <http://atlas3.lintuatlas.fi> (luettu 12.12.2014)

VTT, 2014. Suomen tuulivoimatilastot. <http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/> (luettu 5.12.2014).

Ympäristöhallinto, 2014. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto\\_ja\\_kaavoitus/Maankayton\\_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset\\_alueidenkayttotavoitteet](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet) (luettu 9.12.2014).

Ympäristöministeriö, 1992. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I ja II. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö, 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006.

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

Ympäristöministeriö, 2014a. Karpalo ympäristökarttapalvelu <http://www.ymparisto.fi/oiva> (luettu joulukuussa 2014).

Ympäristöministeriö, 2014b. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet valtioneuvoston periaatepäätöksessä. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=216280&lan=fi> (luettu 12.12.2014).

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

Ympäristötutkimus Yrjölä Oy, 2012. Siikajoen Vartinojan ja Isonvan tuulipuistojen luontotoselvitykset 2012.