



SIIKAJOEN VARTINOJAN JA ISONEVAN TUULIVOIMAPUISTOJEN

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Oulu, 5.5.2012

AIRIX Ympäristö Oy
PL 669
20701 TURKU
Puhelin 010 241 4400
Telefax 010 241 4401

www.airix.fi

**Toimistot: Turku, Oulu,
Tampere ja Helsinki**

TerraWinD Oy

AIRIX Ympäristö
FMC GROUP

Kannen kuva: WinWinD

Sisältö

Yhteystiedot.....	7
Tiivistelmä.....	8
1. Hankekuvaus.....	11
1.1. Hankkeen tarkoitus.....	14
1.2. Hankkeen suunnittelutilanne.....	15
1.3. Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin.....	16
1.4. Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat.....	18
2. Ympäristövaikutusten arviointimenettely.....	20
2.1. Lainsäädäntö.....	20
2.2. Arviointiohjelma.....	20
2.3. Arviointiselostus.....	21
2.4. Osapuolet.....	21
2.5. Vuorovaikutus.....	23
2.6. YVA-menettelyn kulku.....	24
3. Hankevaihtoehdot.....	26
3.1. Tarkasteltavat vaihtoehdot.....	26
3.2. Hankevaihtoehtojen tekniset ratkaisut.....	26
3.2.1. Tuotanto.....	27
3.2.2. Sähköverkkoon liittyminen.....	28
3.2.3. Liikenne.....	30
3.2.4. Jätteet.....	30
3.3. Maankäyttö ja rakentaminen.....	31
4. Ympäristön nykytilan kuvaus.....	32
4.1. Hankealueen yleiskuvaus.....	32
4.1.1. Asutus.....	32
4.1.2. Elinkeinot ja virkistyskäyttö.....	33
4.1.3. Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet.....	34
4.1.4. Liikenne.....	35

Teemme parempaa huomista.

AIRIX Ympäristö Oy, Y-tunnus 0564810-5, Toimipaikkakohtaiset yhteystiedot internet-sivuiltamme osoitteesta www.airix.fi.

Siikajoen Vartinojan ja Isonevan tuulivoimapuistot – Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

4.2.	Maankäyttö ja kaavoitus	37
4.2.1.	Maakuntakaava	37
4.2.2.	Siikajoen kunnan maakäyttöstrategia	39
4.2.3.	Yleiskaava	40
4.2.4.	Asemakaava.....	41
4.3.	Maisema ja kulttuuriympäristö	41
4.3.1.	Maisemamaakuntajako.....	41
4.3.2.	Maisemarakenne	42
4.3.3.	Maisemakuva	45
4.3.4.	Tuulivoimalat maisemakuvassa.....	47
4.3.5.	Maisemallisesti ja kulttuuriympäristöllisesti arvokkaat kohteet	48
4.4.	Luonnonympäristö	53
4.4.1.	Luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueet.....	56
4.4.2.	Linnusto.....	60
4.4.3.	Lepakot	65
4.4.4.	Pohjavedet	65
4.4.5.	Pintavedet	69
4.4.6.	Maa- ja kallioperä	72
5.	Ympäristövaikutusten arviointi	78
5.1.	Arvioinnin lähtökohta	78
5.2.	Tarkasteltava alue	78
5.3.	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	80
5.3.1.	Sosiaaliset vaikutukset	81
5.3.2.	Meluvaikutukset.....	81
5.3.3.	Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset.....	83
5.3.4.	Välkevaikutukset.....	84
5.3.5.	Terveysvaikutukset.....	84
5.3.6.	Liikennevaikutukset	84
5.3.7.	Vaikutukset metsästyksen	85
5.3.8.	Virkistyskäyttövaikutukset.....	85
5.3.9.	Työllisyysvaikutukset	85
5.4.	Luonnonympäristövaikutukset	85
5.4.1.	Linnustovaikutukset.....	86
5.4.2.	Lepakkovaikutukset.....	87
5.4.3.	Kasvillisuusvaikutukset.....	88

5.4.4.	Vaikutukset pohjavesiin	89
5.4.5.	Vaikutukset pintavesiin	89
5.4.6.	Vaikutukset maa- ja kallioperään	89
5.4.7.	Natura-arviointi	90
5.4.8.	Muut luontovaikutukset	91
5.5.	Maankäyttövaikutukset	92
5.6.	Muut erityiset vaikutukset	92
5.7.	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	92
5.8.	Epävarmuustekijät	92
5.9.	Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus	93
5.10.	Toiminnan vaikutusten seuranta	93
6.	Aikataulu	94
7.	Lähteet	95

Liitteet

Liite 1	Alustava turbiinisijoittelu vaihtoehdossa VE0+
Liite 2	Alustava turbiinisijoittelu vaihtoehdossa VE1
Liite 3	Alustava turbiinisijoittelu vaihtoehdossa VE2 Vartinoja ja hankealueen raja- aus Isoneva
Liite 4	Vartinojan tuulivoimapuiston verkkoliityntä
Liite 5	Isonevan tuulivoimapuiston verkkoliityntä

Kuvat

Kuva 1. Hankkeen sijainti.....	11
Kuva 2. Alustava voimalasijoittelu.....	12
Kuva 3. Vartinojan alueen ilmakuva.....	13
Kuva 4. Ison Evan alueen ilmakuva.....	14
Kuva 5. Lähialueen tuulivoimahankkeita.....	18
Kuva 6. Hankkeen osapuolet.....	23
Kuva 7. YVA-menettelyn kulku.....	25
Kuva 8. Tuulivoimalan osat.....	27
Kuva 9. Vartinojan tuulipuiston vaihtoehtojen verkkoliittymän (110 kV) esisuunnitelmakartta.....	29
Kuva 10. Ison Evan tuulipuiston verkkoliittymävaihtoehtojen esisuunnitelmakartta.....	30
Kuva 11. Vartinojan ja Ison Evan hankealueiden lähimpien asuntojen sijainti.....	33
Kuva 12. Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet.....	35
Kuva 13. Liikennemääräkartta.....	36
Kuva 14. Raskaan liikenteen liikennemääräkartta.....	37
Kuva 15. Ote maakuntakaavasta.....	39
Kuva 16. Siikajoen maankäyttöstrategiakartta.....	40
Kuva 17. Siikajoen asema- ja yleiskaavallinen tilanne hankealueiden läheisyydessä.....	41
Kuva 18. Maisemamaakuntajako.....	42
Kuva 19. Ote kallioperäkartasta.....	45
Kuva 20. Ketunhiedan deflaatiokenttää Kivivaaralla.....	46
Kuva 21. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt.....	49
Kuva 22. Siikajoen suun maisema-alue.....	50
Kuva 23. Vartinojan alueen muinaisjäännökset.....	51
Kuva 24. Ison Evan alueen muinaisjäännökset.....	52
Kuva 25. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) hankealueiden ympäristössä.....	53
Kuva 26. Vartinojan ja Ison Evan alueiden maankäyttö/maanpeite.....	55
Kuva 27. Lähimmät Natura 2000 –alueet suhteessa hankealueisiin.....	58
Kuva 28. Lähimmät luonnonsuojelualueet suhteessa hankealueisiin.....	59
Kuva 29. Lähin IBA-alue.....	64
Kuva 30. Lähimmät vedenottamohankkeet ja käytössä olevat vedenottamon kaivot.....	66
Kuva 31. Lähialueen pohjavesialueet.....	68
Kuva 32. Lähimmät pintavedet.....	70
Kuva 33. Siikajoen alaosan vesistöalue.....	71
Kuva 34. Kokonaisarvio pintavesien ekologisesta tilasta.....	72
Kuva 35. Vartinojan hankealueen maaperä.....	73
Kuva 36. Ison Evan hankealueen maaperä.....	74
Kuva 37. Ketunhiedan eteläpuoli.....	75
Kuva 38. Luonnonsuojeluohjelma-alueet suhteessa hankealueisiin.....	76
Kuva 39. Lähimmät mahdollisesti pilaantuneet kohteet.....	77
Kuva 40. Esitys hankkeen lähivaikutusalueeksi.....	79
Kuva 41. Esitys hankkeen kaukovaikutusalueeksi.....	80
Kuva 42. Tuulivoimalaitostyyppien lähtöäänitehotasoja.....	82
Kuva 43. Natura-arvioinnin kulku.....	91

Taulukot

Taulukko 1. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus.	16
Taulukko 2. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimahankkeet.	17
Taulukko 3. Vartinojan hankealueen kahdella karttalehdellä havaitut luontodirektiivin liitteen I määrittelemät lintulajit.	61
Taulukko 4. Isonvevan hankealueen karttalehdellä havaitut luontodirektiivin liitteen I määrittelemät lintulajit.	62
Taulukko 5. Arvio Siikajokilaakson riistanhoitoyhdistyksen metsäkanalintumääristä.	65
Taulukko 6. Lähimmät pohjavesialueet sekä niiden pohjavesiluokka, suojelusuunnitelma, tila, antoisuus, pinta-ala ja etäisyys hankealueista.	69
Taulukko 7. Melun vaimeneminen etäisyyden kasvaessa.	83
Taulukko 8. YVA-menettelyn ja hankkeen toteutuksen aikatauluarvio.	94

YHTEYSTIEDOT

**Hankevastaava
TerraWinD Oy**

TerraWinD 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)



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Yhteyshenkilö:
Ympäristösuunnittelija, Riikka Arffman
PL 86 (Veteraanikatu 1)
90101 OULU
Puh. 040 167 9180
riikka.arffman@ely-keskus.fi

**YVA-konsultti
AIRIX Ympäristö Oy**



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

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

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Hankkeessa suunnitellaan tuulivoimapuistojen perustamista Siikajoen Vartinojalle ja Isonevalle. Vartinojan alue sijaitsee noin 5 km Siikajoen kylästä itään Kivivaaran eteläpuoleisella alueella. Isonevan alue sijaitsee noin 4,5 km Siikajoen kylästä etelään Siikajoen lounaispuolella Isonevan luonnonsuojelualueen ja Siikajoen välisellä alueella. Vartinojan ja Isonevan tuulivoimaloiden välinen etäisyys on lähimmillään noin kaksi kilometriä.

Tuulivoimalat on suunniteltu toteutettavan 2-3 MW tehoisina napakorkeuden ollessa noin 120-135 metriä ja roottorin halkaisijat 109-120 metriä. YVA-menettelyssä tutkitaan seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

- VE0: hanketta ei toteuteta
VE0+: Vartinojan alueelle toteutetaan 9 tuulivoimalaa (18-27 MW)
VE1: Vartinojan alueelle toteutetaan 15 ja Isonevan alueelle 17 tuulivoimalaa (64-96 MW)
VE2: Vartinojan alueelle toteutetaan 20 ja Isonevan alueelle 23 tuulivoimalaa (86-129 MW)

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.

Vuorovaikutus

Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovat keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. Sekä ohjelma- että selostusvaiheessa järjestetään vuorovaikutustilaisuuksia, 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 kuulutusaikana ja lisäksi ne tulevat nähtäville Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Internet-sivuille.

Ympäristön nykytilan kuvaus

Hankealueet on maakuntakaavassa merkitty luonnon monikäyttöalueelle. Vartinojan alueelle on laadittu tuulivoimayleiskaava, joka kattaa yhdeksän tuulivoimalan paikat. Vartinojan laajennuksen ja Isonevan osalta tuulivoimayleiskaavat laaditaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. Aluetta ei ole asemakaavoitettu.

Ympäristövaikutusten kannalta herkäät alueet (luonnonsuojelualueet, maisema-alueet, pinta- ja pohjavedet,) on selvitetty noin kymmenen kilometrin etäisyydeltä hankkeesta. Lähiympäristön herkkiä alueita ja kohteita ovat mm. Natura 2000 –alueet Siikajoen lintuvedet ja suot (etäisyys lähimmillään noin 200-400 m Isonevan hankealueen lähimmästä tuulivoimalasta), Huhtaneva-Lumineva (noin 2 km Vartinojan ja noin 7,5 km Isonevan hankealueista), Haarasuo (noin 1 km Vartinojan ja noin 6,6 km Isonevan hankealueista) sekä Revonneva-Ruonneva (noin 6,7 km Vartinojan ja noin 7,1 km Isonevan hankealueista).

Lähimmät ensimmäisen luokan pohjavesialueet ovat Vartinvaara (Vartinojan hankealueella ja noin 5,3 km etäisyydellä Isonevan hankealueesta), Palokangas-Selänmäki (Vartinojasta noin 12,8 km ja Isonevasta noin 5,8 km) ja Alhonmäki-Isokangas (Vartinojasta noin 3,7 km ja Isonevasta noin 6,8 km) sekä lähin kolmannen luokan pohjavesialue Isokangas (Vartinojasta noin 4,5 km ja Isonevasta noin 8,1 km). Vartinojan hankealueelle sijoittuu myös valtakunnalliseen harjajensuojeluohjelmaan kuuluva Vartinvaara-Kivivaaran harjumuodostuma.

Lähin asutus keskittyy Siikajoen varteen ja sijaitsee noin 800 metrin päässä lähimmästä Vartinojan hankealueen tuulivoimalasta ja noin 1,2 km päässä lähimmästä Isonevan hankealueen tuulivoimalasta. Lähin vapaa-ajanasunto sijaitsee 530 m etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.

Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen olennaisimmat ympäristövaikutukset tullaan selvittämään YVA-selostusvaiheessa. Hankkeen kannalta keskeisiä ympäristövaikutuksia ovat mm. seuraavat: ihmisiin kohdistuvat vaikutukset (melu, väike, maisema), luontovaikutukset (erityisesti linnusto) ja liikennevaikutukset rakentamisen aikana. Ympäristövaikutusten arviointi tulee perustumaan mm. seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: asukaskysely ja teemahaastattelut, annetut mielipiteet ja lausunnot, vuorovaikutustilaisuudet, meluselvitys, väikeselvitys, luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitys, linnustoseelvitys, lepakkoseelvitys, Natura-arviointi, maisemaselvitys, tehdyt ympäristöselvitykset (mm. yleis- ja maakuntakaavoituksen selvitykset), liikenneselvitys ja mahdollisesti arkeologinen selvitys. Tehtyjen ja tehtävien selvitysten perusteella suoritetaan asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävydestä.

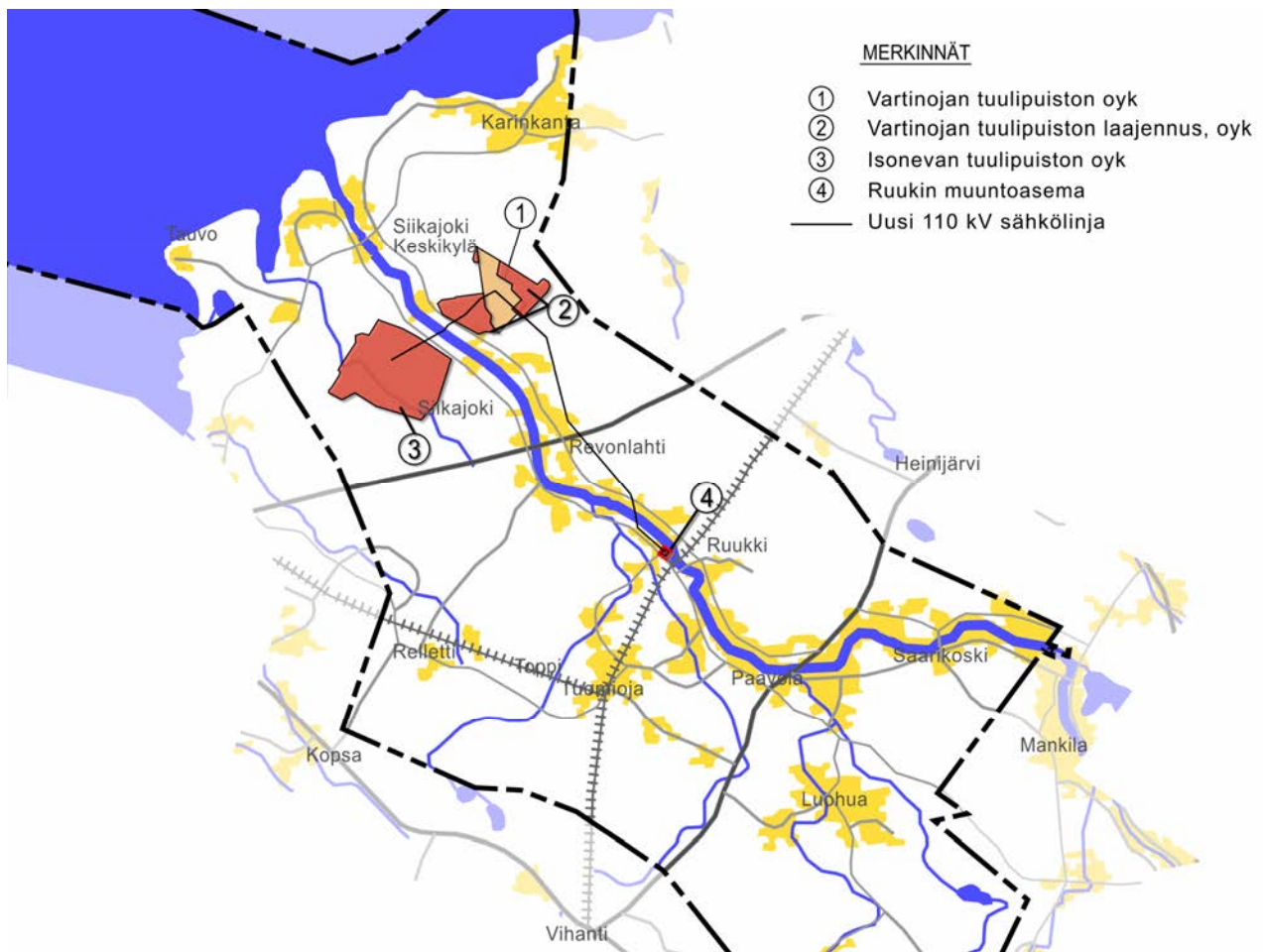
Aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikatauluarvio on seuraavanlainen: YVA-ohjelma valmistuu toukokuussa 2012, jonka jälkeen pidetään vuorovaikutustilaisuus toukokuussa 2012. YVA-selostuksen arvioidaan valmistuvan lokakuussa 2012, jonka jälkeen pidetään vuorovaikutustilaisuus lokamarraskuussa 2012. YVA-menettelyn arvioidaan päättyvän noin helmikuussa 2013, jolloin yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa YVA-selostuksesta. Hankkeen ensimmäisen vaiheen (Vartinoja I) toteutuksen arvioidaan alkavan kesällä 2012. Vartinojan laajennuksen (Vartinoja II) ja Isonevan toteutuksen

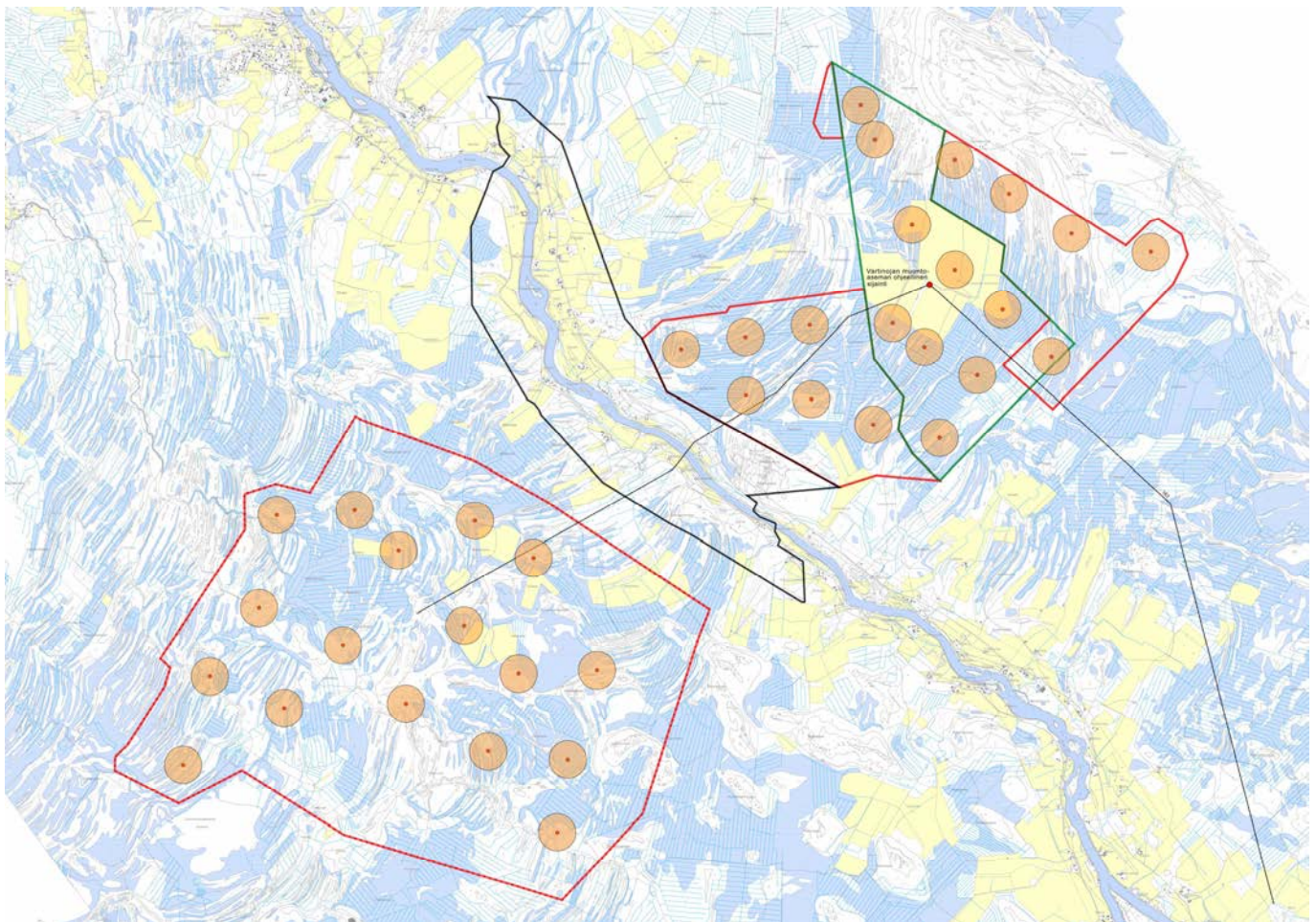
arvioidaan alkavan kesällä 2013. Vartinoja I arvioidaan valmistuvan kesällä 2013, Vartinoja II kesällä 2014 ja Isoneva syksyllä 2014.

1. HANKEKUVAUS

Hankkeessa suunnitellaan tuulivoimapuistojen perustamista Vartinojan ja Isonen alueille Siikajoelle. Kuvassa 1 hankkeiden osayleiskaava-alueet (oyk) on rajattu ja värjätty oranssilla. Kuvassa 2 on esitetty molempien tuulivoimapuistojen alustava voimalasijoittelu. Isonen osalta kartassa 2 on vain aluerajaus vaihtoehdosta 2, koska voimalasijoittelu ei ole tarkentunut riittävästi, jotta se voitaisiin esittää tässä vaiheessa. Vartinojan alue sijaitsee noin 5 km Siikajoen kylästä itään Kivivaaran eteläpuoleisella alueella. Isonen alue sijaitsee noin 4,5 km Siikajoen kylästä etelään Siikajoen lounaispuolella Isonen luonnonsuojelualueen ja Siikajoen välisellä alueella. Vartinojan ja Isonen tuulivoimapuistojen hankealueiden välinen etäisyys on lähimmillään noin kaksi kilometriä.



Kuva 1. Hankkeen sijainti (AIRIX Ympäristö Oy, 2012).



Kuva 2. Alustava voimalasijoittelu (AIRIX Ympäristö Oy, 2012).

Kuvassa 3 on rajattu Vartinojan hankealue ilmakuva karttapohjaan ja kuvassa 4 Isonnevan hankealue.



Kuva 3. Vartinojan alueen ilmakeku (Maanmittauslaitos, 2012, aluerajaus AIRIX Ympäristö Oy).



Kuva 4. Isonvan alueen ilmakeku (Maanmittauslaitos, 2012, aluerajaus AIRIX Ympäristö Oy).

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. Tuulivoimalla 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 pallon-puoliskon 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 hillintatoimiin 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 197 megawattia vuoden 2011 lopussa (VTT, 2012). Tavoitteeksi vuodelle 2020 on 1 TWh ja 3 TWh vuodelle 2050. Näitä tavoitteita tarkennetaan parhaillaan käynnissä olevassa energiastrategian päivitystyössä. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää voimakasta tuulivoiman lisärakentamista. Pohjois-Pohjanmaalla edellytykset tuulivoiman tuotannolle ovat hyvät: Pohjanlahden tuulet vaikuttavat suosiollisesti rannikolla, ja alueen asutus ja muut toiminnot ovat suhteellisen harvassa. Lisäksi alueella toimii runsaasti yrityksiä, jotka voisivat olla tuulivoima-alan toimijoina. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2011a.)

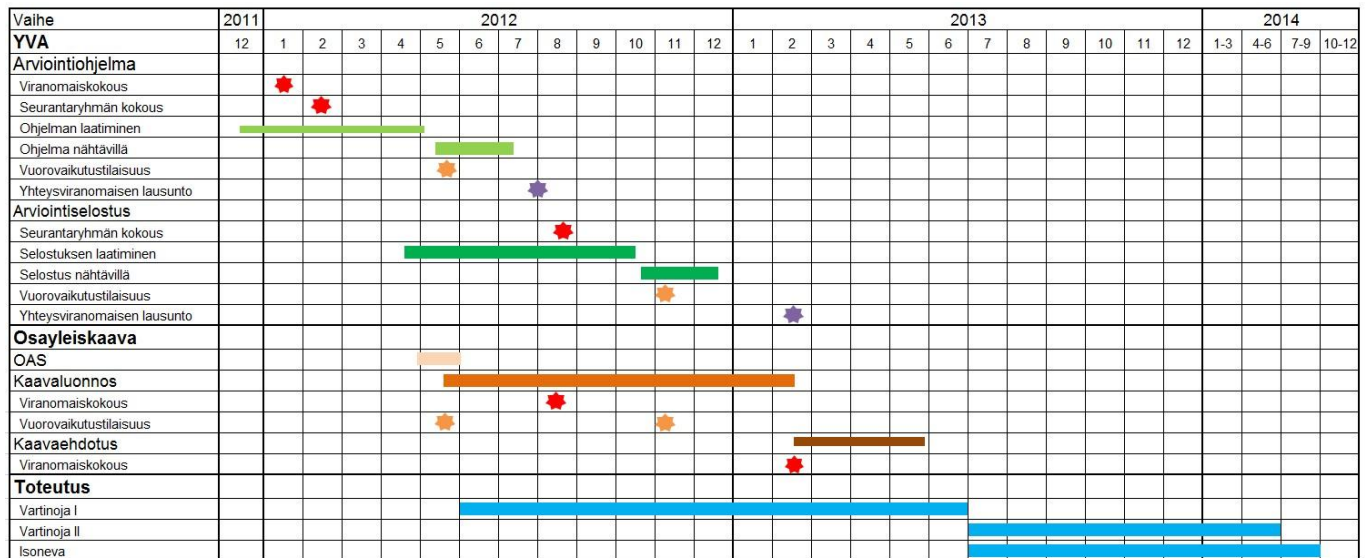
Siikajoen hankkeen tarkoituksena on perustaa tuulivoimapuistot alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin ovat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden.

1.2. HANKKEEN SUUNNITTELUTILANNE

Vartinojan I vaiheen osalta on Siikajoen kunnan toimesta laadittu osayleiskaava. Vartinojan II vaiheen ja Isonen alueiden osalta on käynnistetty osayleis-

kaavoitus. Kaavoitusta viedään eteenpäin samaa tahtia YVA-menettelyn kanssa. Taulukossa 1 on havainnollistettu YVA-menettelyn ja kaavoituksen suhdetta ja aikataulua. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) saatetaan nähtäville YVA-ohjelman valmistuttua. Ohjelmavaiheen vuorovaikutustilaisuudessa esitellään YVA-ohjelman ohella OAS. Kaavaluonnosta esitellään selostusvaiheen vuorovaikutustilaisuudessa. Kaavaehdotuksen valmistelu aloitetaan yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antaman lausunnon jälkeen.

Taulukko 1. YVA-menettely ja osayleiskaavoitus.



Vartinoja I vaiheen (9 tuulivoimalaa) toteutus aloitetaan mahdollisesti jo kesälä 2012. Vartinojan II vaiheen toteutus alkaa todennäköisesti kesällä 2013 ja samanaikaisesti alkaa Isonevan toteutus. Isonevan toteutus jatkuu arvion mukaan noin kolme kuukautta pidempään kuin Vartinoja II toteutus.

1.3. HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

Hanke liittyy suoraan Vartinojan ja Isonevan osayleiskaavahankkeisiin. Osayleiskaavojen laadinnasta vastaa Siikajoen kunta AIRIX Ympäristö Oy:n toimiessa kaavakonsulttina.

Fingrid Oyj:n 400 kV:n voimajohtohanke sijoittuu Kokkolan Ventusnevan ja Muhoksen Pyhänselän välille. Hanke on osa Länsi-Suomen kantaverkon pitkän aikavälin kehittämissuunnitelmaa. Tarkoituksena on korvata nykyinen 220 kV jännitteinen, teknisesti ikääntynyt ja tulevaisuuden tarpeisiin riittämätön voimansiirtoverkko 400 kV jännitteisellä verkolla. Voimajohtolinjauksesta tehtiin päätös tammikuussa 2011, ja Ruukin kohdalla se rakennetaan pohjoista reittivaihtoehtoa myöten.

Pohjois-Pohjanmaalla on vireillä lukuisia tuulivoimahankkeita (WSP Finland Oy). Näillä hankkeilla on merkittäviä vaikutuksia myös Vartinojan tuulivoimapaistohankkeen toteuttamiseen ja vaikutuksiin. Lähialueen vireillä olevat tuuli-

puistohankkeet on esitetty taulukossa 2. Harmaalla fontilla on kirjattu tiedossa olevat päätöksiä odottava hankkeet.

Taulukko 2. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimahankkeet.

Tuulipuistohanke	Sijainti	Etäisyys Vartinoja / Isoneva	Arvioitu rakenta- misajankohta
Raahen itäiset tuulipuistot	Raahe	noin 9 km / noin 2 km	2013-
Navettakankaan tuulipuisto	Siikajoki	noin 10 km / noin 5 km	2012 (1. vaihe)
Maanahkiaisen tuulipuistohanke (meri- tuulipuisto)	Raahe, Pyhäjoki	yli 40 km / noin 35 km	2015–2019
Oulu-Haukiputaan tuulipuistohanke (merituulipuisto)	Oulu, Haukipudas	noin 25 km / noin 30 km	2015–2018
Suurhiekkan tuulipuistohanke (merituuli- puisto)	Ii, Haukipudas	noin 43 km / noin 46 km	2012–2015
Kopsan tuulipuistohanke	Raahe	noin 26 km / noin 21 km	2012–2015
Raahen eteläiset tuulipuistot	Raahe	noin 26 km / noin 20 km	2012–2013
Jokelan tuulipuistohanke	Kalajoki	noin 67 km / noin 61 km	2013–2014
Mäkikankaan tuulipuistohanke	Pyhäjoki	noin 60 km / noin 55 km	2013–2014
Lumijoen Selkämatalan ja Nälkähaan tuulivoimalat	Lumijoki	noin 15 km / noin 20 km	YVA- tarveharkintapäätös 2010
Oulunsalo-Hailuoto tuulipuistohanke	Oulunsalo, Hailuoto	noin 24 km / noin 29 km	2012–2013, 2015– 2018
Siikajoen tuulipuistohanke (merituuli- puisto Varessäikkään/Merikylänlahden edustalle)	Siikajoki	noin 11-13 km / noin 10- 14 km	2012–2013

Kuvassa 5 on esitetty lähialueen tuulipuistohankkeita.



Kuva 5. Lähialueen tuulivoimahankkeita.

1.4. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA SUUNNITELMAT

Hanke kuuluu YVA-menettelyn piiriin YVA-asetuksen (713/2006) hankeluettelon (6 §) perusteella.

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos tuli voimaan 1.4.2011. Muutoksen tavoitteena on, että yleiskaavaa olisi mahdollista käyttää aikaisempaa useammin suunnitteluvälineenä tuulivoimarakentami-

sessä. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan yleiskaavan perusteella. Vartinojalle ja Isonevalle laaditaan oikeusvaikutteiset osayleiskaavat siten, että niitä voidaan käyttää suoraan rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77a §).

YVA-menettelyn jälkeen hankkeen toteuttamiseksi tulee mahdollisesti hakea ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaista ympäristölupaa. Ympäristölupaa on haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaissa (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 maakäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen rakennusluvan. Toimivaltaisena lupaviranomaisena toimii Siikajoen kunnan rakennusvalvontaviranomainen.

Sähkönsiirrosta ja –myynnistä on tehtävä sopimus. Sopimukset tehdään Vartinojan ja Isonevan tuulivoimapuistojen osalta suoraan kantaverkonhaltijana toimivan Fingrid Oyj:n kanssa.

Sähkömarkkinaviranomaiselta tulee anoa sähkömarkkinalain (386/1995) mukaista lupaa 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen. Voimajohtoreitin maastotutkimuksiin tarvitaan Pohjois-Suomen aluehallintoviraston lupa, joka perustuu lakiin kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Ilmailulain (1194/2009) mukainen lentoestelupa tulee hakea Finavialta.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin tulee selvittää. Puolustusvoimat toimittaa lausunnon, jossa ilmoitetaan pitääkö suorittaa VTT:n toimesta tehtävä tutkaselvitys. Tutkaselvitys tehdään ennen rakennusluvan myöntämistä.

Liikennevirasto on 6.6.2011 antanut ohjeen (dnro 2854/060/2011) tuulivoimaloiden etäisyydestä maanteihin ja rautateihin. Vartinojan tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään yli 500 metrin päässä Revonlahdentiestä (maantie 8110) ja Isonevan tuulivoimalat yli kilometrin päässä Siikajoentiestä (mt 807). Valta- ja kantateillä sekä maanteillä nopeusrajoituksen ollessa 100 km/h tai yli, tulee etäisyyden tuulivoimalaan olla lähtökohtaisesti 500 metriä. Muilla maanteillä etäisyyden tulee olla tornin korkeus plus lavan pituus plus maantien suoja-alue (20-50 m).

2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1. LAINSÄÄDÄNTÖ

YVA-menettely pohjautuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994). YVA-lakia on muutettu seuraavin säädöksiin: 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 tiedon- saantia 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. YVA-asetusta on muutettu seuraavin säädöksiin: 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, maankäyttötarpeesta 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 suunnitelluista 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 ympäristöönnettomuuksista 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 TerraWinD Oy ja yhteyshenkilönä toimitusjohtaja Markku Tarkiainen. Terrawind Oy on suomalainen yritys, jonka kotipaikka on Helsinki. Terrawind Oy:n omistajia ovat Tuuletar Oü ja WinWinD. Tuuletar Oü:n omistaja ja toimitusjohtaja on Markku Tarkiainen.

WinWinD Oy on Suomessa tuulivoimaloita valmistava yritys, jonka omistuspohja on kansainvälinen. Pääosakkaat ovat kotoisin Intiasta. TerraWinD Oy toimii tuulivoima-alalla hankekehittäjänä ja tuulivoimapuistojen rakennuttajana. TerraWinD Oy on perustettu talvella 2011/2012, ja yrityksen pääasiallinen hanke on kehittää Siikajoen kunnan alueelle sijoituvia Vartinojan laajennuksen ja Isonvan tuulipuistohankkeita. Yhtiöiden toimintaan ja hankkeisiin liittyvää tietoa löytyy myös Internet-sivustolta www.intercon-energy.com.

Yhteysviranomainen vastaa hankkeen kuuluttamisesta, kirjallisten lausuntojen ja mielipiteiden keräämisestä sekä oman lausuntonsa antamisesta. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, jonka yhteyshenkilönä toimii suunnittelija Riikka Arffman.

YVA-konsultti vastaa hankevaihtoehtojen ympäristövaikutusten puolueettomasta ja asiantuntevasta selvittämisestä ja arvioinnista. Tässä hankkeessa YVA-konsulttina toimii AIRIX Ympäristö Oy, jonka yhteyshenkilönä toimii projektipäällikkö Mika Manninen.

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 lähialueen kuntien (Raahe, Lumijoki) viranomaiset ja luottamushenkilöt toimivat tärkeinä linkkeinä välittäessään hankkeesta tietoa ja näkemyksiä. ELY-keskus pyytää lausunnot vaikutusalueen kunnilta sekä muilta hankkeen kannalta olennaisilta asiantuntijatahoilta.

Kuvassa 6 on havainnollistettu hankkeen kannalta olennaisten osapuolten välistä suhdetta. 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. Hanke-vastaava esittelee hankkeen yleisesti, yhteysviranomainen kertoo YVA-menettelystä ja sen tarkoituksesta ja YVA-konsultti esittelee suunnitelman arvioinnin toteuttamiseksi (ohjelmavaihe) ja arvioinnin tulokset (selostusvaihe).

Yhteysviranomainen 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. Yhteysviranomainen 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 tammikuussa 2012, jolloin käytiin läpi hankkeen kannalta olennaisia ympäristövaikutuksia ja niiden selvittämistä.

Hankkeen tiedonvälityksen ja vuorovaikutuksen tueksi on perustettu seurantar ryhmä, joka valvoo ja ohjaa työn suoritusta sekä välittää siitä tietoa eri sidosryhmille. Ensimmäinen seurantar ryhmän kokous pidettiin helmikuussa 2012. Seurantar ryhmä kokoontuu 1-2 kertaa YVA-selostusvaiheessa. Seurantar ryhmän kokouskutsu lähetettiin seuraaville tahoille:

- Siikajoen kunta
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys
- Paavolan Vesi Oy
- Limingan Vesihuolto Oy
- Revonlahden kotikyläyhdistys ry
- Siikajoen Eräveljet ry
- Siikasalon seurakunta
- Metsähallitus luontopalvelut
- Museovirasto
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Lumijoen kunta
- Raahen kaupunki
- Empower Oy
- Fingrid Oyj

Siikajoen kunta on erittäin tietoinen hankkeesta, sillä samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa viedään eteenpäin tuulivoimaosayleiskaavoitusta Vartinojan ja Isonen alueilla. Konsulttina tuulivoimaosayleiskaavoituksessa toimii AIRIX Ympäristö Oy.

Arviointiohjelma ja –selostus ovat kuulutusajankana julkisesti nähtävillä kuulutuksessa ilmoitetuissa paikoissa. Ne tulevat nähtäville myös Internetiin ELY-keskuksen kotisivuille (www.ely-keskus.fi/pohjois-pohjanmaa/yva -> Vireillä olevat YVA-hankkeet -> Energian tuotanto).

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. Kuvassa 7 on esitetty YVA-menettelyn kulku. YVA-menettely kestää tyypillisesti noin vuoden ja ympäristölupamenettely vajaan vuoden. Tuulivoimaloilta ei yleensä vaadita ympäristölupaa. Ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalasta saattaa aiheutua naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasi tusta.



Kuva 7. YVA-menettelyn kulku.

3. HANKEVAIHTOEHDOT

YVA-menettelyn aikana esitetään tarkasteltavan kahta erillistä tuulivoimapuistoa. Perusteluja hankealueille ovat seuraavat:

- Hyvät tuuliolot.
- Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsee vähän asutusta.
- Maanomistajien ja Siikajoen kunnan myönteinen suhtautuminen hankkeeseen.
- Uusi suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee hankealueiden läheisyydessä.

3.1. TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT

Tuulivoimalat on suunniteltu toteutettavan 2-3 MW tehoisina napakorkeuden ollessa noin 120-135 metriä ja roottorin halkaisijat 109-120 metriä. YVA-menettelyssä tutkitaan seuraavanlaisia vaihtoehtoja (VE):

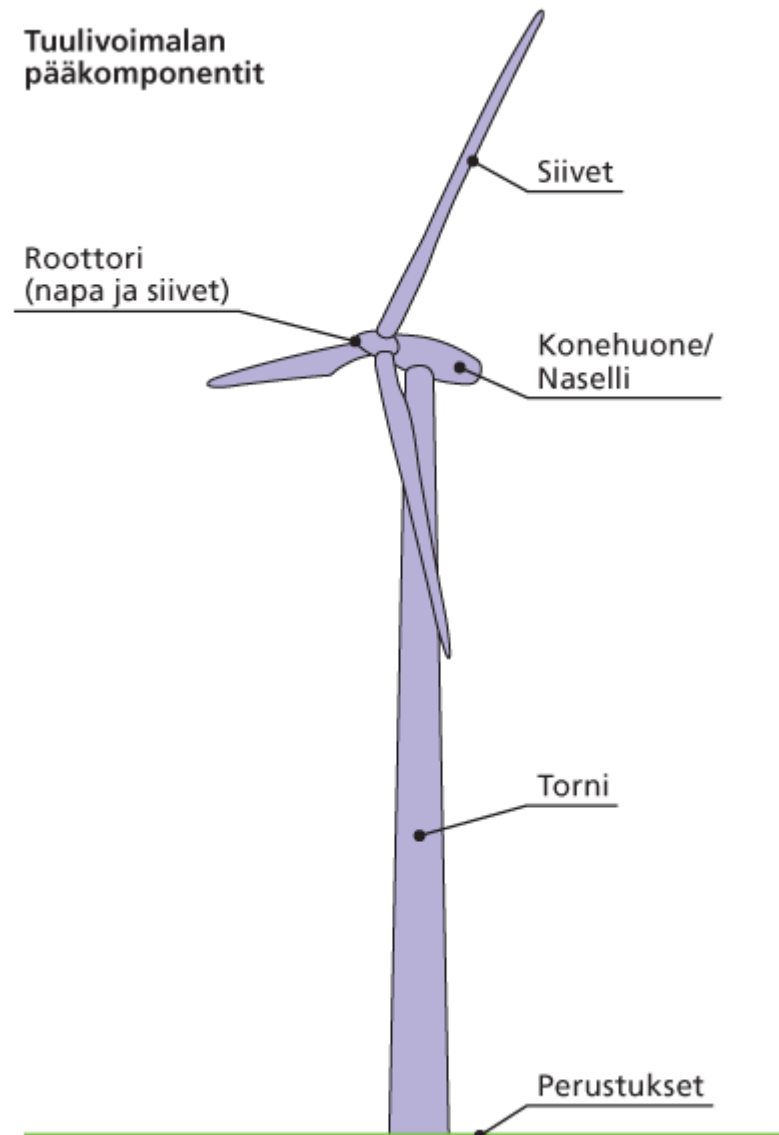
VE0:	hanketta ei toteuteta
VE0+:	Vartinojan alueelle toteutetaan 9 tuulivoimalaa (27 MW)
VE1:	Vartinojan alueelle toteutetaan 15 ja Isonen alueelle 17 tuulivoimalaa (99 MW)
VE2:	Vartinojan alueelle toteutetaan 20 ja Isonen alueelle 23 tuulivoimalaa (129 MW)

Vartinojan VE1 pinta-ala on noin 915 ha ja VE2 noin 1 230 ha. Isonen alueen pinta-ala VE1 on noin 1 350 ha ja VE2 noin 2 000 ha.

3.2. HANKEVAIHTOEHTOJEN TEKNISET RATKAISUT

Kaikissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloiden tekniset ratkaisut toteutetaan samantyyppisesti. Tuulivoimalat rakennetaan 2-3 MW:n yksikköinä, jolloin napakorkeus on noin 120-135 metriä ja roottorin halkaisija 109-120 metriä. Roottorin pyyhkäisyypinta-ala on hehtaarin luokkaa. Kuvassa 8 on esitetty tuulivoimalan osat.

Yleensä tuulivoimaloiden sijoittelussa pidetään lähtökohtana sitä, että yksittäisten tuulivoimalayksiköiden välinen etäisyys on vähintään viisi kertaa roottorin halkaisija. Vartinojan ja Isonen tuulivoimapuistojen yksittäisten tuulivoimayksiköiden väli tulee olemaan minimissään yli 400 metriä.



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

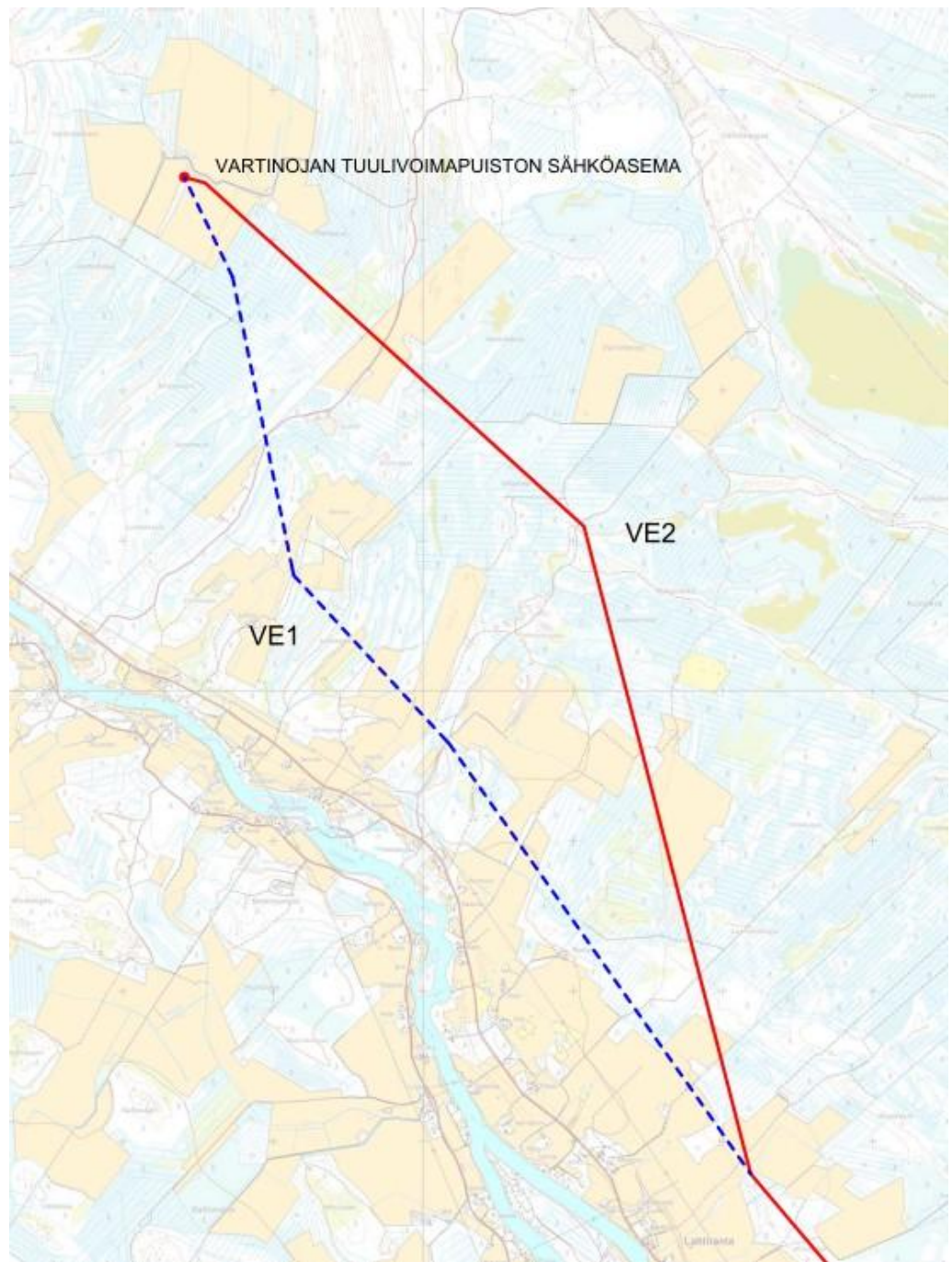
3.2.1. Tuotanto

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 25 % luokkaa.

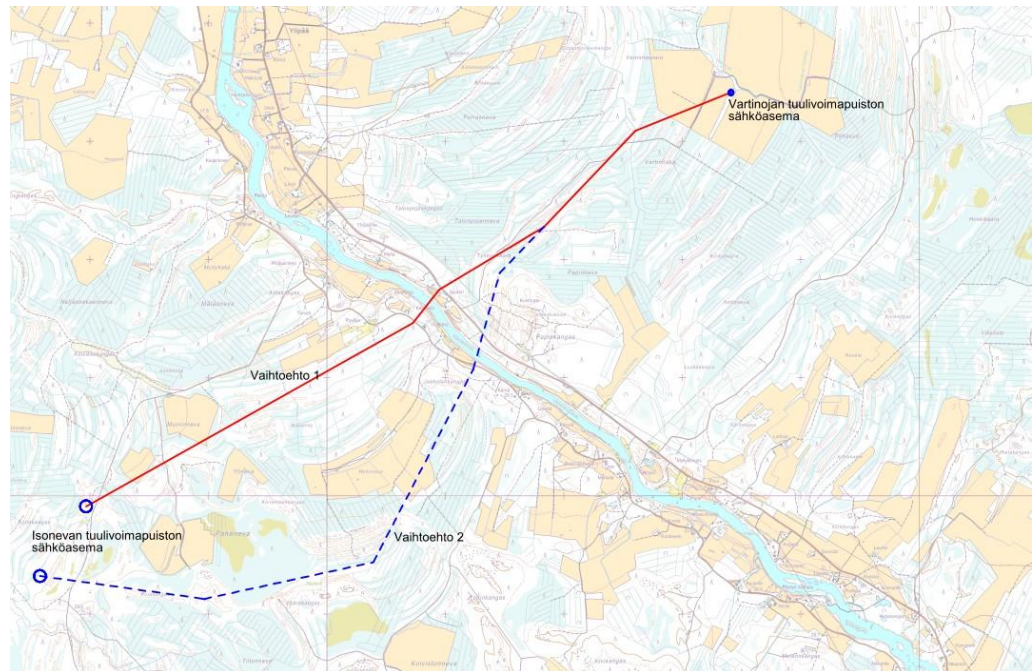
3.2.2. Sähköverkkoon liittyminen

Rambollin (2011) ympäristöselvityksessä Vartinojan tuulivoimapuiston liittämiseksi sähköverkkoon tutkittiin kahta linjausvaihtoehtoa. Molemmat suunnittelut linjaukset tulisivat toteutettavaksi 110 kV jännitetasolla. Suunnitteilla olleen Siikajoen Varessäikän ja Merikylänrannan tuulivoimapuistojen 110 kV verkkoliityntä oli tarkoitus toteuttaa liittymällä voimajohtoon Vartinojan tuulivoimapuiston muuntoasemalla. Ko. muuntoasema on suunniteltu sijoitettavaksi hankealueen keskelle. Sähköaseman sijainti tulee tarkentumaan hankkeen edetessä. Vaihtoehtoiset reitit poikkeavat toisistaan Vartinojan tuulivoimapuiston sähköasemalta Ruukkiin päin noin kahdeksan kilometrin matkalta. Eteläisempi linjaus VE1 sijaitsee lähempänä Siikajoen pelto- ja tiealueita ja pohjoisempi VE2 taas enemmän peitteisessä maastossa, kiertäen kaikki peltoalueet. Kyseessä ovat alustavat linjaukset, jotka tarkentuvat suunnittelun edetessä. Vartinojan tuulivoimapuiston hankealueen ulkopuolisilta osuuksilta on suunnitelmalinjauksilta laadittu erillinen ympäristöselvitys. Kuvassa 9 on esitetty Vartinojan tuulipuiston vaihtoehdon VE1 ja VE2 verkkoliitynnän (110 kV) esisuunnitelmakartta. Vaihtoehdoista toteutetaan VE2, joka on merkitty punaisella viivalla karttaan.



Kuva 9. Vartiojan tuulipuiston vaihtoehdotojen verkkoliitynnän (110 kV) esisuunnitelmakartta (Empower Oy, 2012).

Isonovan verkkoliityntä tullaan suorittamaan Vartiojan sähköaseman kautta 110 kV jännitetasolla. Alustavassa arvioinnissa oli kaksi vaihtoehtoista reittiä, joista eteläinen vaihtoehto jätettiin pois. Se olisi kulkenut Papinkankaan maisemallisesti arvokkaan alueen läpi. Kuvassa 10 on esitetty verkkoliityntävaihtoehdot, joista tullaa tarkastelemaan tarkemmin pohjoisempaa vaihtoehtoa, joka on merkitty karttaan punaisella viivalla. Siikajoen yli kulkee kyseisessä vaihtoehdossa jo 20 kV:n sähkölinja. Sähkönsiirtolinja Isonova-Vartiojan pituus on noin 6,5 km.



Kuva 10. Isonen tuulipuiston verkkoliitntävaihtoehtojen esisuunnitelmakartta (Empower Oy, 2012).

3.2.3. Liikenne

Tuulivoimalat kuljetetaan osissa rakennuspaikalle ja kootaan nostopaikalla. Pisimmät yksittäiset osat ovat roottorin lavat noin 50-60 metrin pituisina. Sijoituspaikoille johtavia teitä tulee mahdollisesti vahvistaa ja rakentaa osin kokonaan uusia tieyhteyksiä. Teiden tulee olla vähintään 10 metriä leveitä.

Vartiojan hankealueen läheisyydessä päätie on Siikajoen pohjoispuolella kaakko-luodesuuntaisesti kulkeva Revonlahdentie (8110). Isonen alueen läheisyydessä päätie on samansuuntaisesti Siikajoen toisella puolella kulkeva Siikajoentie (mt 807). Voimalakomponentit tulevat kaakon suunnalta valtatieltä 8. Uudet tielinjaukset tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa.

3.2.4. Jätteet

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

Käytönaikana tuulivoimaloista muodostuu jätteinä lähinnä voitelu- ja hydrauliliikkaöljyjä, jotka toimitetaan kierrätykseen tai hyödynnettäviksi energiaksi.

3.3. MAANKÄYTTÖ JA RAKENTAMINEN

Vartinoja I osayleiskaava-alueen pinta-ala on noin 527 hehtaaria, Vartinoja II noin 730 ha ja Isonen noin 2 000 hehtaaria.

Tuulivoimaloiden napakorkeudet ovat noin 120-135 metriä ja roottorien halkaisijat 109-120 metriä. Yhden tuulivoimalan rakentaminen kestää valuineen noin kuusi viikkoa. Varsinainen voimalan pystytys kestää yleensä 4-5 päivää. Ensin raivataan puusto ja muu yli metrin korkuinen kasvillisuus noin 60 metrin säteellä rakennuspaikasta. Ylimääräiset maamassat kuoritaan pois, minkä jälkeen tehdään perustukset. Tuulivoimalat perustetaan paaluperustuksin, koska maaperä on pehmeää. Tuulivoimalan tornin alaosan halkaisija on noin 4-5 metriä. Kaikki tuulivoimalat rakennetaan 2-3 MW:n yksikköinä.

Liitteissä 1-3 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. Kaavoituksen nykytilaselvityksessä on käytetty Pohjois-Pohjanmaan liiton maakuntakaavatietoja ja Siikajoen kunnan yleis- ja asemakaavatietoja. Keskeisimmät tietolähteet on mainittu kappaleessa 7.

4.1. HANKEALUEEN YLEISKUVAUS

Hankealue on maa- ja metsätalousvaltaista haja-asutusaluetta. Siikajoen kylä sijaitsee Vartinojan alueesta noin viiden kilometrin päässä lännessä ja Isonen alueesta noin 4,5 km etäisyydellä pohjoisessa. Siikajoen kunnan pinta-ala on 1 052 km² ja taajama-aste 52,0 % (Tilastokeskus, 2011).

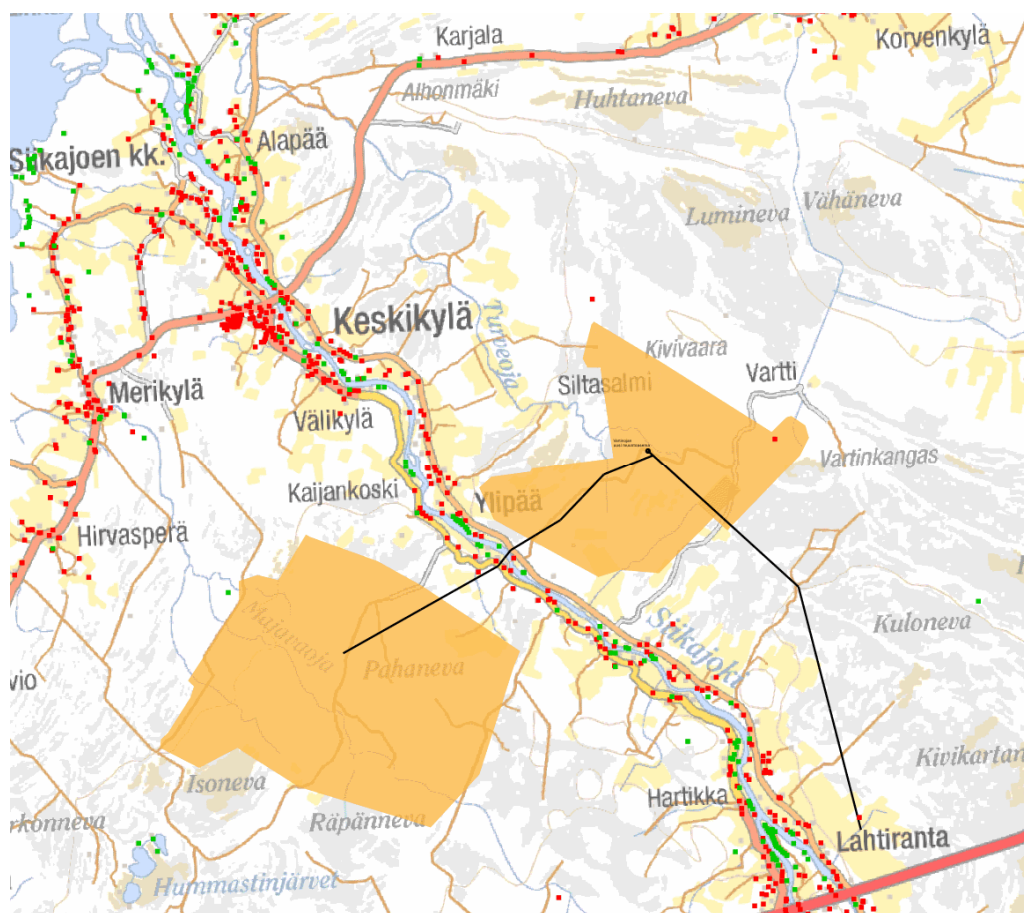
Vuoden 2010 lopussa Siikajoen väkiluku oli 5 682 as. ja asutokuntien määrä 2 324 kpl. Kesämökkejä oli 830 kpl. Vuoden 2008 lopussa kunnassa oli työpaikkoja 1 665 kpl, joista alkutuotannon osuus oli 22,8 %, jalostuksen 21,6 %, palvelujen 54,2 % ja muiden 1,3 %. Vuonna 2009 yrityksiä kunnassa oli 493 kpl. (Tilastokeskus, 2011.)

4.1.1. Asutus

Lähialueella asutus on maaseutumaisen harvaa. Asutus on keskittynyt viljelyalueiden läheisyyteen Siikajokivarteen. Vartinoja I lähimmät asutut kiinteistöt (Höijeri, Koskitupa, Lehtola) sijaitsevat noin 1,3 kilometrin päässä hankealueesta kaakkoon ja etelään. Hankealueesta noin 2,3 km länteen sijaitsee asumaton kiinteistö (Vartti), jonka läheisyydessä on myös maa-aineksen ottoalue, jolla on 2014 saakka voimassa oleva maa-aineksen ottolupa (lupa 110003866). (Ramboll, 2011.) Kuvassa 11 asumaton kiinteistö Vartti on merkitty hankealueelle, mutta tarkemman karttatarkastelun perusteella voidaan todeta, että kiinteistö sijaitsee 570 m etäisyydellä hankealueen koillispuolella. Vartinoja II:sta lähin asutus tuulivoimalasta sijaitsee noin 800 metrin päässä hankealueen lounaispuolella.

Isonen alueen lähin vakituinen asutus sijaitsee hankealueen koillispuolella Siikajoen varressa n. 760 m etäisyydellä hankealueesta ja noin 1,2 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Lähin vapaa-ajanasunto sijaitsee 190 m etäisyydellä hankealueen rajasta ja 530 m etäisyydellä tuulivoimalasta.

Kuvassa 11 on esitetty lähimmän asutuksen suhde hankealueisiin (Siikajoen kunta, 2012). Lähimmät kiinteistöt on merkitty punaisella ja kesäasunnot vihreällä.



Kuva 11. Vartinojan ja Isonnevan hankealueiden lähimpien asuntojen sijainti (AIRIX Ympäristö Oy, 2012).

4.1.2. Elinkeinot ja virkistyskäyttö

Rambollin (2011) ympäristöselvityksen mukaan Vartinojan peltoalueella sijaitsevin voimaloiden osalta alue on raivattu pelloksi noin viisi vuotta sitten ja käyttöoikeussopimus tuulivoimaloiden rakentamiseksi peltoalueen maanomistajien kanssa on jo tehty. Hankealueen pelto on viljelyskäytössä ja siinä on kasvatettu heinää ja viljaa. Pelloalueella sijaitsevat lietekaivot ovat ns. satelliitikaivoja, joihin ajetaan talven aikana lietettä muualta. Myös hankealueen ympäristössä sijaitsee viljelyskäytössä olevia pelloja ja maatiloja.

Vartinoja I hankealueelta 1,5 km lounaaseen sijaitsee Kirkkokukkulalla kunnan ylläpitämä kuntorata/hiihtolatu ja Vartinvaara-Kivivaaran alue on seudullisesti tärkeä retkeilykohde. Vartinoja II:sta kuntorata/hiihtolatu sijaitsee lähimmillään noin 500 metrin päässä kaakossa. Siikajoen kunnan maankäyttöstrategiassa on merkitty kehitettäviä virkistyskohteita Papinkankaan, Vartin-Kivivaaran ja läntisen Kivivaaran alueille. Papinkankaan ja Vartin Kivivaaran alueilta hankealueelle on matkaa vähintään kilometrin verran. Läntisen Kivivaaran suunniteltu virkistyskäyttöalue sijoittuu muutaman sadan metrin päähän hankealueen pohjoisimmista voimaloista. (Ramboll, 2011.)

Suunnitelluilla tuulipuistoalueilla ei sijaitse merkittäviä hirvenmetsästysalueita valtion mailla. Lähin valtion hirvenmetsästysalue sijaitsee 60 kilometrin päässä hankealueesta kaakkoon (Metsähallitus 2010). Metsäkanalintuja (metso, teeri ja pyy) metsästetään hankealueen ympäristössä. Siikajoella toimii useampi metsästysseura ja alueella on vireää metsästystoimintaa. Hankealueella ja sen ympäristössä metsästetään paikallisen metsästysseuran mukaan hirviä ja pienriistaa, kuten metsäkanalintuja. Metsästysseura Siikajoen Eräveljien metsästysmaat sisältävät Vartinojan tuulipuiston hankealueen ja sen ympäristön ja alue on seuran keskeisintä metsästysmaastoa. Aktiivisesti toimivaan seuraan kuuluu noin 50 jäsentä. (Ramboll, 2011.) Metsästysseura Siikajoen Eräkaverien metsästysmaat sisältävät Isonvan tuulipuiston hankealueen ja sen ympäristön ja alue on seuran keskeisintä metsästysmaastoa. Aktiivisesti toimivaan seuraan kuuluu noin 200 jäsentä.

4.1.3. Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet

Rambollin (2011) ympäristöselvityksen mukaan Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvityksessä kartoitettiin tuulivoimatuotantoon soveltuvien alueita. Selvityksen mukaan Vartinojan suunniteltu tuulivoimapuistoalue sijoittuu osin aluekokonaisuuteen nro 100, jonka ympäristövaikutusluokka on kolmiportaisessa (1-3) luokittelussa huonoin (eniten ympäristövaikutuksia). Aluekokonaisuuden luokitus teknis-taloudellisen ja ympäristövaikutusindeksin perusteella kolmiportaisessa luokittelussa (A-C) on B ja C+, jossa B on toissijaisesti suositeltava alue, joka soveltuu varauksin maakunta-kaavan tuulivoima-alueeksi ja C tuulivoimatuotantoon soveltuva alue, jolla kuitenkin teknis-taloudelliset näkökohdat tai ympäristövaikutukset vaativat lisäselvityksiä ja/tai suunnittelua. Tuulivoimaselvityksen mukaan vaikutukset kyseisellä alueella kohdistuvat asutukseen, linnustoon ja kulttuurimaisemaan sekä maanomistus on sirpaleinen, mutta luokitusta nostaa vireillä olevat hankkeet (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2011).

Isonvan tuulivoimapuistoalue kuuluu osin aluekokonaisuuteen nro 80, jonka ympäristövaikutusluokka on kolmiportaisessa (1-3) luokittelussa keskitasoa. Aluekokonaisuuden luokitus teknis-taloudellisen ja ympäristövaikutusindeksin perusteella kolmiportaisessa luokittelussa (A-C) on B+, jossa B on toissijaisesti suositeltava alue, joka soveltuu varauksin maakunta-kaavan tuulivoima-alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat tiheään asutukseen ja samalla kulttuurimaisemaan, osittain linnustoon ja alueella on suojeluarvoja.

Kuvassa 12 on esitetty Pohjois-Pohjanmaan liiton (2011) selvityksen tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet Siikajoki/Lumijoki aluekokonaisuudella. Vartinojan tuulivoimapuisto sijoittuisi osin aluekokonaisuuden nro 100 alueelle ja Isonvan nro 80 alueelle



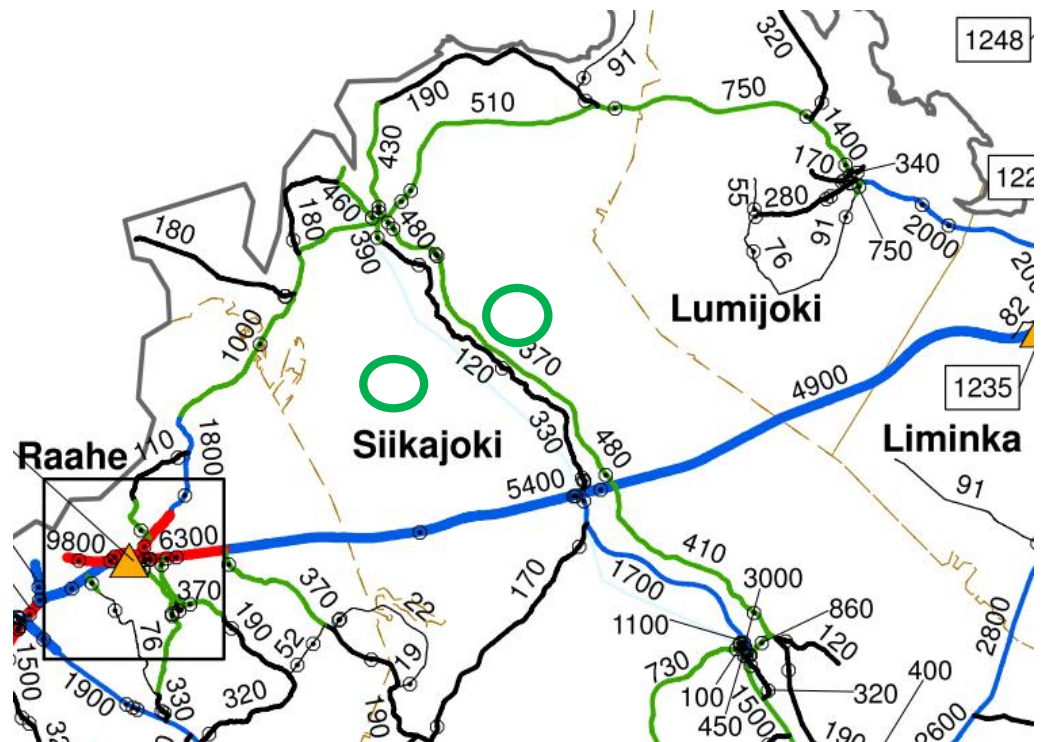
Kuva 12. Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2011, ohjeelliset aluerajaukset AIRIX Ympäristö Oy).

Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvityksen mukaan Onshore-hankkeita manneralueella on käynnissä 38 kpl erillistä hanketta, joihin on suunnitteilla 549-740 tuulivoimalaa. Onshore-hankkeiden yhteenlaskettu teho olisi suunnitelmien mukaan 1340-2640 MW. Offshore-hankkeiden osalta on käynnissä 7 tuulivoimapuistohanketta, joihin on suunniteltu 488-493 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho olisi 1700-2300 MW.

4.1.4. Liikenne

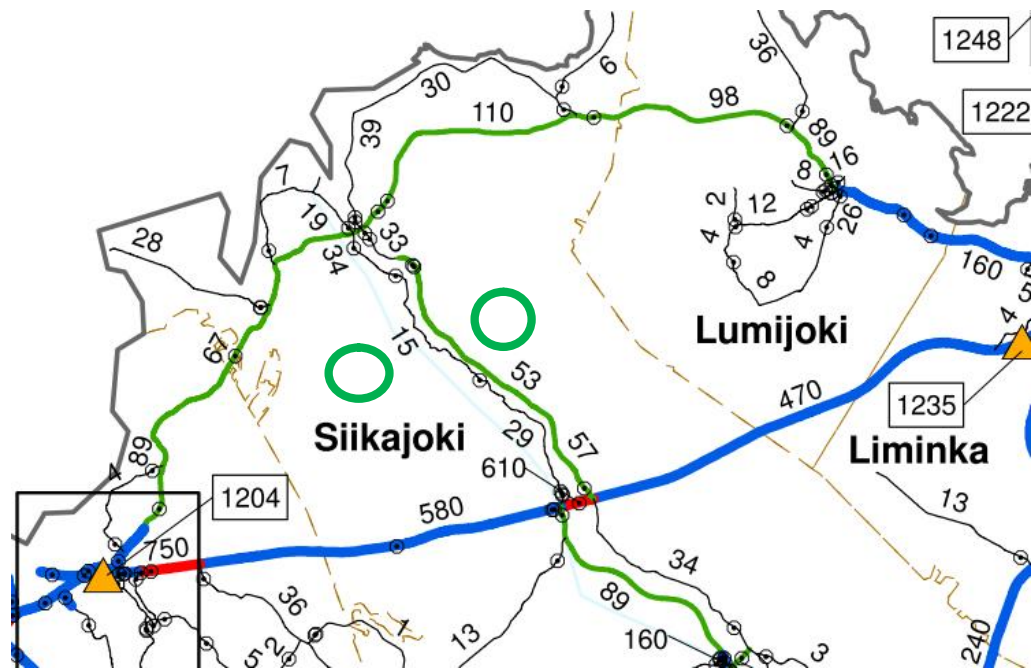
Vartiola hankkealueen läheisyydessä päätie on Siikajoen pohjoispuolella kaakko-luodesuuntaisesti kulkeva Revonlahdentie (mt 8110). Isonen alueen läheisyydessä päätie on samansuuntaisesti Siikajoen toisella puolella kulkeva Siikajoentie (mt 807).

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tuottaman liikennemääräkartan mukaan Vartiola hankke-alueella lähimmissä mittauspisteissä maantiellä 8110 liikkui 480 (pohjoispuolella) ja 370 (eteläpuolella) ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2010. Isonen hankke-alueella lähimmässä mittauspisteessä maantiellä 807 liikkui 390 (pohjoispuolella) ja 120 (eteläpuolella) ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2010. Valtatiellä 8 liikkui Revonlahden kohdalla noin 5 400 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuvassa 13 on esitetty ote liikennemääräkartasta. Hankealueet on ympyröity vihreällä.



Kuva 13. Liikennemääräkartta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2010, lisäykset AIRIX Ympäristö Oy).

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tuottaman raskaan liikenteen liikennemääräkartan mukaan Vartinojan hanke-aluetta lähimmissä mittauspisteissä maantiellä 8110 liikkui 33 (pohjoispuolella) ja 53 (eteläpuolella) raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2010. Isonvan hanke-aluetta lähimmässä mittauspisteessä maantiellä 807 liikkui 15 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2010. Valtatiellä 8 liikkui Revonlahden kohdalla noin 610 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuvassa 14 on esitetty ote liikennemääräkartasta. Hankealueet on ympyröity vihreällä.



Kuva 14. Raskaan liikenteen liikennemääräkartta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2010, lisäykset AIRIX Ympäristö Oy).

4.2. MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS

Alueiden maankäyttöä ohjataan maakunta- (entinen seutukaava), yleis- ja osayleis- sekä asemakaavoituksella. Alemmat kaavatasot eivät saa olla ristiriidassa ylempien oikeusvaikutteisten kaavojen kanssa.

4.2.1. Maakuntakaava

Hankealueilla on voimassa maakuntakaava, jonka Ympäristöministeriö hyväksyi helmikuussa 2005. Maakuntakaavan uudistustyö on käynnistetty, uudistuksen pääteema on ilmastomuutos.

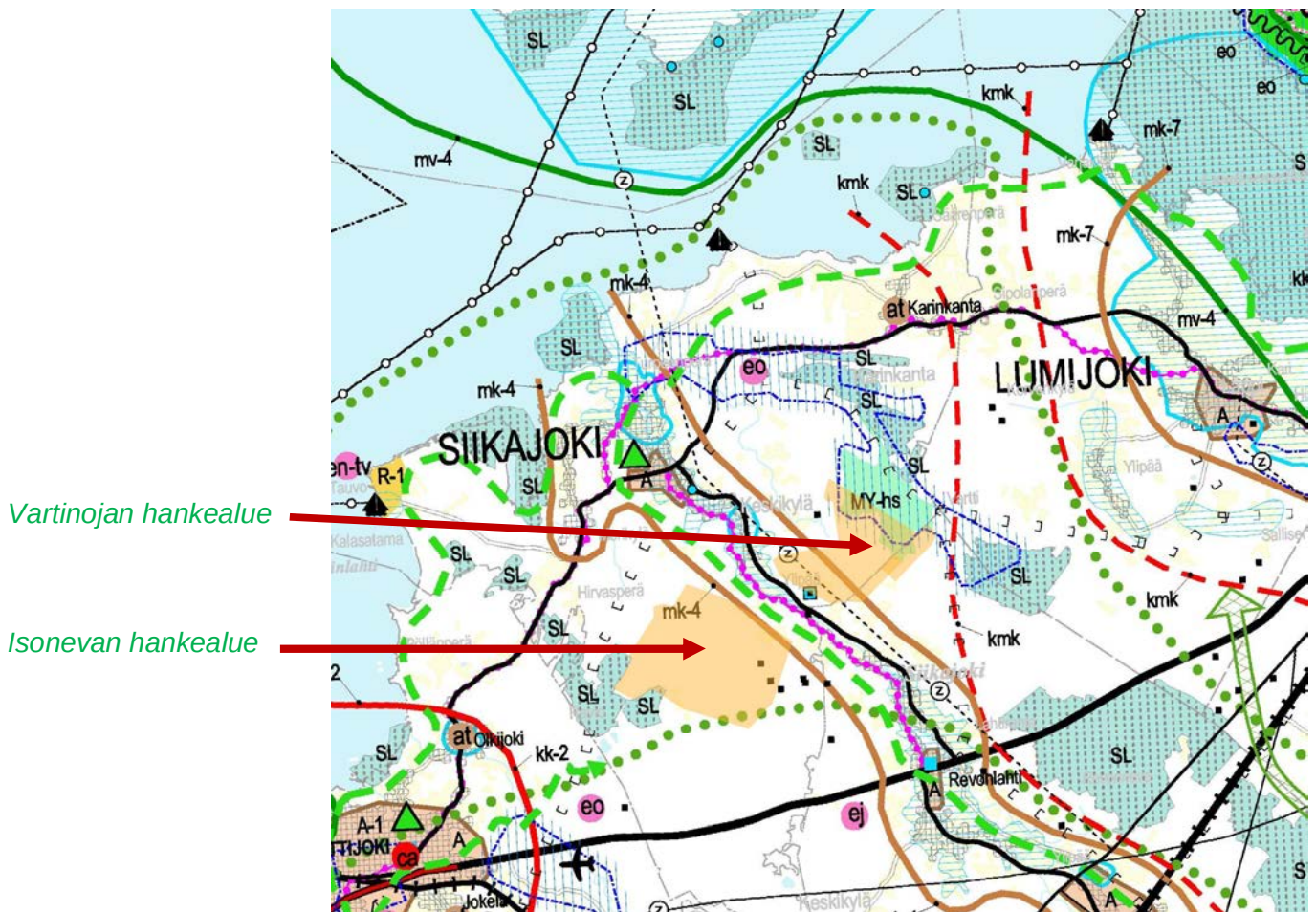
Hankealueet sijoittuvat maakuntakaavassa luonnon monikäyttöalueelle (.....), joka kattaa laajan alueen Siikajokivartta, Lumijokea ja Raahea. Alueella tulisi edistää luontoalueiden virkistyskäyttämömahdollisuutta ja maisema- ja ympäristöarvojen säilymistä. Siikajoen varsi on osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokkaaksi alueeksi. Vartinojan hankealueelle alustavan sijoitus suunnitelman mukaan lähinnä jokea osoitetut kaksi voimalaa sijoittuvat noin 0,5 km:n etäisyydelle jokivarren kulttuuriympäristöalueesta. Isonen hankealue sijaitsee jokivarren kulttuuriympäristöalueesta runsaan kilometrin etäisyydellä. Lähimmillään noin 2 km:n etäisyydellä hankealueesta sijaitseva Nikolan umpipiha Siikajokivarressa on lisäksi merkitty kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokkaaksi alueeksi. Runsaan kilometrin päässä Vartinojan hankealueesta länteen sijaitsee muinaismuistokohde (■). Lisäksi Isonen hankealueella vajaan puolen kilometrin etäisyydellä sijaitsee yksi muinaismuistokohde. Valtakunnallisesti merkittävä muinaismuistokohde (■) sijaitsee Vartinojan

hankealueen lounaisrajan tuntumassa. Kohteet ovat Muinaismuistolain (295/63) rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Siikajoen pohjoispuolelle joen suuntaisesti on osoitettu 110 kV pääsähköjohdon yhteystarve (◀---⊗---▶). Tämä sähkölinjavaraus liittyy olennaisesti Vartinojan tuulipuistohankkeen sähkölinjan vetoon. Siikajoen eteläpuolelle merkitty viheryhteystarve (←---→) sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä hankealueista. Merkintään sisältyy sekä olemassa olevia että kehitettäviä ulkoilu-, pyöräily-, melonta- ym. reittejä. (Ramboll, 2011.)

Vartinojan hankealue on osin merkitty maakuntakaavaan kaavamerkinnällä MY-hs eli arvokas harjualue, joka on lisäksi tärkeää pohjavesialuetta. Maakuntakaavaselvityksen mukaisesti MY-hs merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän valtakunnallisen harjunsuojeluohjelman mukaiset harjualueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjualueet. Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja tai erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. Alustavan tuulivoimasijoittelun mukaan neljä tuulivoimalaa sijoittuisi Vartinvaara-Kivivaara harjumuodostuman länsiosaan Vartinvaaran pohjavesialueelle.

Isonvan hankealueella ei ole maakuntakaavassa erityisiä merkintöjä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee merkinnällä SL eli luonnonsuojelualue varustettuja alueita. Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen ympäristökeskuksen (nykyisin ELY-keskus) lausunto.

Siikajokilaakson alueella (kaavamerkintä mk-4) tulee yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kiinnittää huomiota erityisesti luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maiseman hoitoon sekä joen vedenlaadun parantamiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle. Kuvassa 15 on ote maakuntakaavasta.



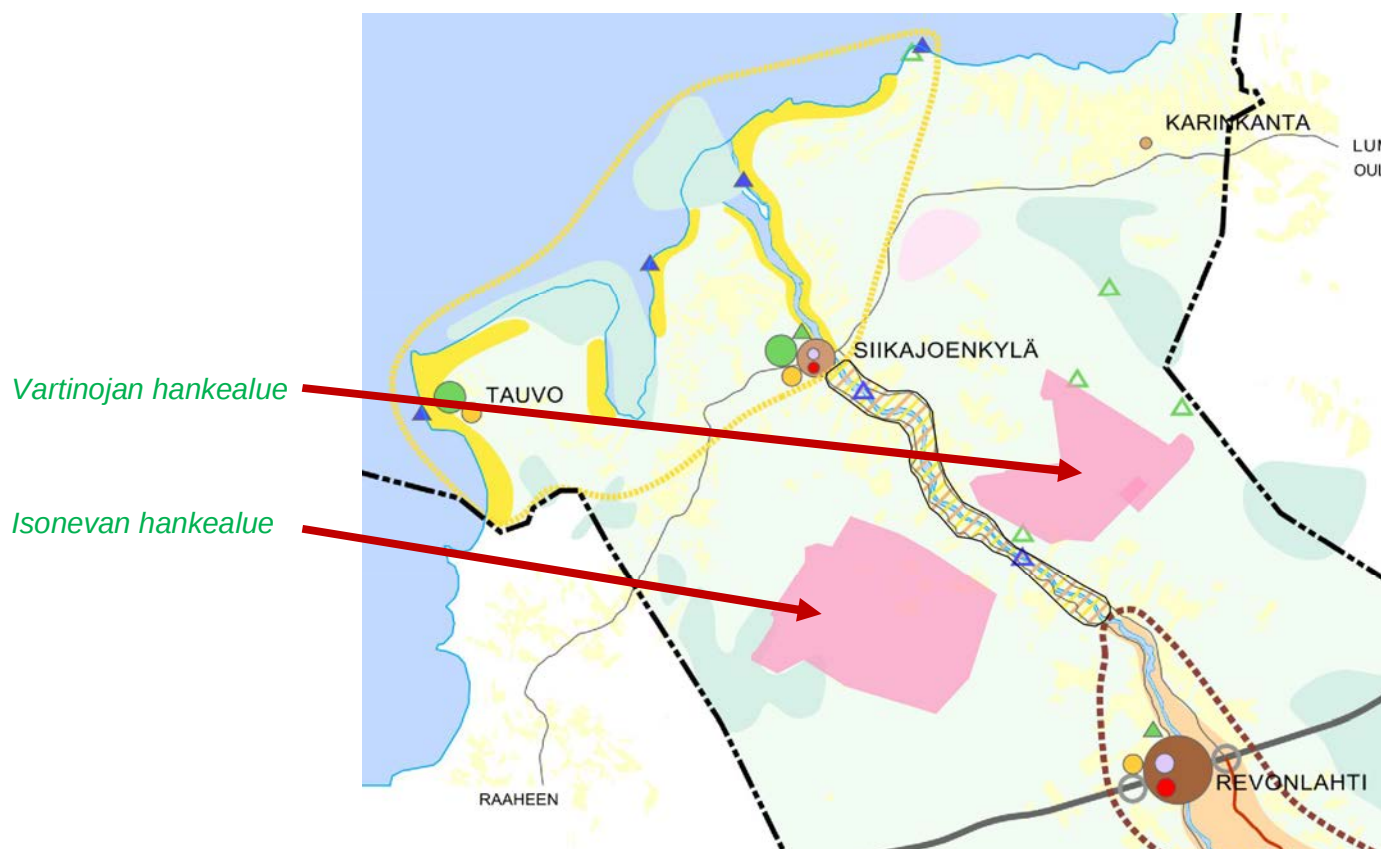
Kuva 15. Ote maakuntakaavasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2011b, lisäykset AIRIX Ympäristö Oy).

4.2.2. Siikajoen kunnan 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 Isonen tuulipuistojen alueilla ei strategian mukaan ole maankäytöllisiä tarpeita. Jokivarren asutusta on tarkoitus lisätä, minkä lisäksi Pampinkangasta pyritään kehittämään virkistyskohteena. Nämä asiat tulee huomioida myös tuulipuiston vaikutusalueita arvioitaessa.

Kuvassa 16 on esitetty Siikajoen maankäyttöstrategiakartta.



Asuminen:

 Vakituksen ja vapaa-ajan asumisen lisäämisen alue - suhde ja määrä tarkennettava tarkemmassa suunnittelussa

Virkistyskohteet:

 Kehitettävä kohde
 Satama
 Kehitettävä vesistöreitit muu pysähdyspaikka

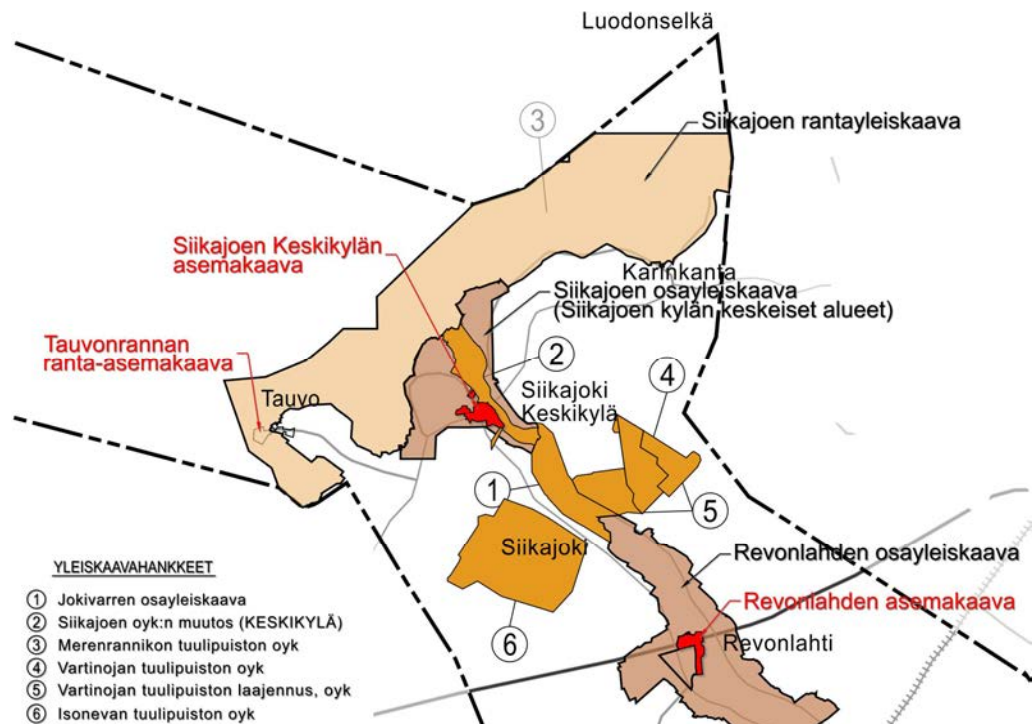
Kuva 16. Siikajoen maankäyttöstrategiakartta (AIRIX Ympäristö Oy, 2009, Siikajoen kunta, 2009).

4.2.3. Yleiskaava

Vartinojan hankealueen keskellä on Siikajoen Vartinojan tuulipuiston osayleiskaava, jonka Siikajoen kunnanvaltuusto hyväksyi 1.2.2012. Osayleiskaava tuli lainvoimaiseksi 12.4.2012. Vartinojan tuulipuiston osayleiskaavaa laajennetaan nyt koilliseen ja kaakkoon. Kaavalaajennus rajautuu kaakossa Jokivarren luonnosvaiheessa olevaan osayleiskaavaan ja koillisessa Vartinvaara-Kivivaaran harjumuodostuma-alueeseen. Isonvan hankealueelle laaditaan Isonvan tuulipuiston osayleiskaava. Vartinojan osayleiskaavan laajennus ja Isonvan tuulipuiston osayleiskaava laaditaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa.

4.2.4. Asemakaava

Suunnittelualueella ei ole voimassa asemakaavaa. Kuvassa 17 on esitetty Siikajoen asema- ja yleiskaavallinen tilanne hankealueiden läheisyydessä.

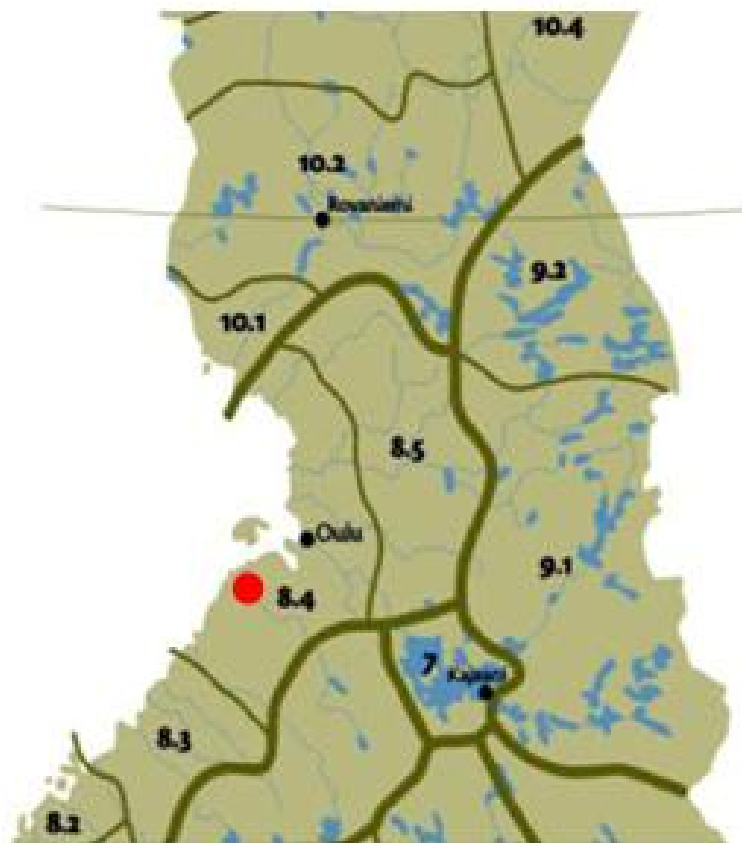


Kuva 17. Siikajoen asema- ja yleiskaavallinen tilanne hankealueiden läheisyydessä.

4.3. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

4.3.1. Maisemamaakuntajako

Ympäristöministeriön laatimassa maisemamaakuntajaossa Siikajoen alue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemamaakuntaan 8.4. (Kuva 18) (Rautamäki-Paunila, 1983).



Kuva 18. Maisemamaakuntajako (Rautamäki-Paunila, 1983).

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.

4.3.2. Maisemarakenne

Kallio- ja maaperä

Kallioperä ja sitä peittävä maaperä muodostavat maiseman perusrungon. Kallioperä määrää 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 magmakiviin, sedimenttikiviin ja metamorfisiin kiviin. Suomen kallioperä kuuluu laajaan Pohjois- ja Itä-Euroopan eli Fennosarmatian prekambriseen 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 päättäneiden jääkausien työstä.

Siikajoen pohjoispuolella vallitseva maalaji on hiekka. Joen eteläpuolella maaperä on joki- ja puroaksoissa hiesua ja savea. Puroaksojen välissä aaltoilevat moreeniselänteet.

Jääkauden vaikutus

Viimeisen jääkaudenvaikutus on nähtävissä kaikkialla Siikajoen alueella. Maan kuorta 100 000 vuotta painanut paksu jääpeite aiheutti maaperään "lommon", jonka keskus sijaitsi 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 Varttiin ja Isokankaalle pitkän hiekka- ja soraharjanteen joka päättyy lopulta mereen muodostaen lopuksi Hailuodon 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. Loivimmilla 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 eränkäyntiä 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 niinipuista (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 pysyvämpää sijaa.

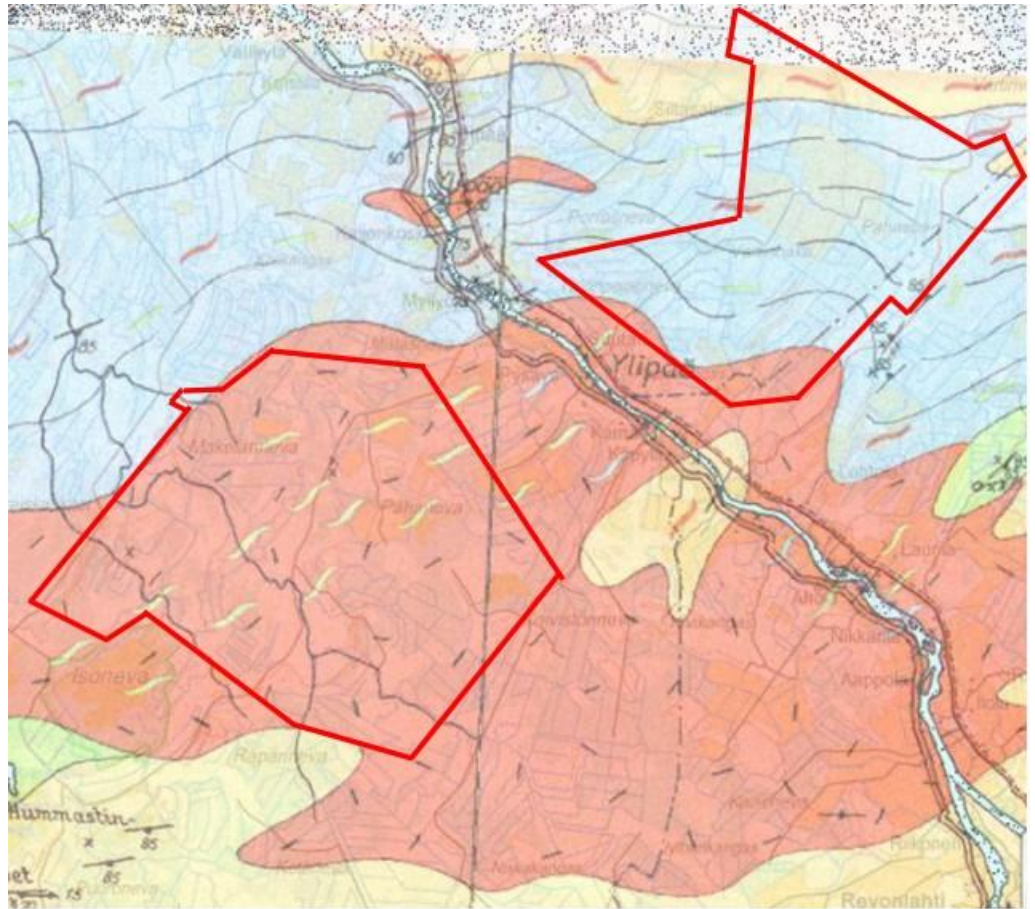
Vartinoja I ja II

Suunnittelualueiden kallioperä on graniitteja ja kiillegneissia/-liusketta ja maaperä koostuu lajittuneista maa-aineksista, karkeasta hiedasta, hiekasta tai sorasta. Maaperää peittää paikoin turvekerros. Maasto nousee loivasti kohti koillista korkovälillä +20-35 mmp (metriä merenpinnasta) kohti Kivivaaraa ja Vartinvaaraa. Maisemassa on nähtävissä merenranta hietikoita ja dyynejä.

Isoneva

Suunnittelualueen kallioperä on pääasiassa graniittia ja maaperä koostuu lajittuneista maa-aineksista, karkeasta hiedasta, hiekasta tai sorasta. Maaperää peittää paikoin turvekerros. Maasto nousee loivasti kohti itää korkovälillä +20-40 mmp.

Kuvassa 19 on esitetty ote kallioperäkartasta.



Kuva 19. Ote kallioperäkartasta (GTK, 2012, ohjeelliset aluerajaukset AIRIX Ympäristö Oy).

4.3.3. Maisemakuva

Vartinoja I ja II

Vartinojan tuulipuiston suunnittelualue on maisematyypiltään pääasiassa luonnonmaisemaa: suota ja havumetsää, joka muutamassa kohdassa on muutettu viljelypelloksi. Kartannimistö (Talonpojanneva, Papinneva, Antinneva) antaa olettaa soiden olevan nevoja eli puuttomia soita. Kartalta tarkastellessa erottuu selkeästi kapeiden suoalueisen ja metsäalueiden vuorottelu. Suoalueita jakavat kapeat ja pitkät koillis-lounas suuntaiset kaarevat metsäkannakset, kaarat. Suot on voimakkaasti ojitettuja, mikä näkyy myös paikan nimistössä. Maasto nousee loivasti kohti koillista korkovälillä +20-35 mmp kohti Kivivaaraa ja Vartinvaaraa. Suunnittelualueella ei ole asutusta.

Selvitysalueella itsessään ei ole merkittäviä maisemallisia maamerkkejä maaston loivuudesta johtuen. Vartinojan tuulipuiston aluerajauksen pohjoispuolella sijaitseva Kivivaara-Vartinvaara on luonnonmaisemaharjua ja suomaisemaharjua, jonka voidaan sanoa jonkin verran maisemallista arvoa selvitysalueelle. Vaarat eivät kuitenkaan erotu maisemasta korkeampana elementtinä, vaan ne ovat ns. piiloharjua. Kivivaara on muodoltaan laakea ja lounaisrinteiltaan hyvin loivapiirteinen, kun taas sen koillisrinteet ovat jyrkkäpiirteisiä.

Harjun korkein kohta kohoaa maisemassa +40 mmp. Vartinvaara jatkuu kaakkoon Vartinharjuna. Maisemaltaan Kivivaaran-Vartinvaaran alue on kaunista seutua. Arvokkaina kohteina alueella ovat geologiset muodostelmat kuten Kivivaaran lounaisrinteessä sijaitsevat hietikot, mm. Ketunhieta, dyynialueineen sekä Kivivaaran lakialueen kivikkoiset rantamuodostelmat ja jyrkkä koillisrinne. Ketunhiedan hietikot ovat paikallinen maisemanähtävyys, joka kertoo deflaatiosta prosessina ja sen vaikutuksista kasvillisuuteen. Geologisista muodostelmista Vartinojan suunnittelualueelle sijoittuu Ketunhiedan (Kuva 20) eteläpuoliset hietikot. Ihmisen toiminnasta kertovat hietikkoalueen läheisyyden tervehaudat, ojitukset ja raivatut pellot.

Aivan kaava-alueen itäisimmässä nurkassa kulkee Vartinoja, joka laskee Vartinjärvestä Vartinharjun lävitse sen pohjoispuolelle. Vartinjärvi on alun perin ollut suuri Svartinjärvi, mutta se perimätiedon mukaan kuivui Vartiojan perkausten yhteydessä tapahtuneen vesien purkautumisen myötä.



Kuva 20. Ketunhiedan deflaatiokenttää Kivivaaralla (Ympäristötaito Oy, 1997).

Isoneva

Isonevan tuulipuiston suunnittelualue on maisematyypiltään pääasiassa luonnonmaisemaa: havumetsää ja suota, josta osa on muutettu pelloiksi. Kartan-nimistö (Harjuneva, Isoneva, Tiitonneva) antaa olettaa soiden olevan nevoja eli puuttomia soita. Suot ovat voimakkaasti ojitettuja. Myös täällä suomalais-massa on havaittavissa kapeiden ja pitkien koillis-lounas suuntaisten kaarevi-en metsäkannasten rytmitys, joka tekee maisemasta vaihtelevan ja repalei-sen. Maasto nousee loivasti kohti itää korkovälillä +20-40 mmp. Alueen kes-kellä kulkee Majavaoja. Suunnittelualueen eteläreuna rajautuu Isonevan luon-nonsuojelualueeseen. Ihmisen vaikutus näkyy alueella ojituksina ja raivattuina peltolina. Suunnittelualueella ei ole asutusta. Valokuvia alueelta otetaan maastokäynnin yhteydessä.

4.3.4. Tuulivoimalat maisemakuvassa

Siikajoelle on tehty kulttuuriympäristöohjelma (Tommila, T., 2010). Vartinojan laajennusalueen ja Isonvan maisemakuvausta tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa maastokäyntien perusteella.

Vartinoja I

Rambollin (2011) ympäristöselvityksen mukaan Vartinoja I suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu alueelle, jonka koko on noin 1,5 x 3,7 km. Kolme tuulivoimalaa sijoittuu Vartinojan peltoalueelle ja kuusi voimalaa metsäisille ja nevaisille alueille peltoalueen etelä- ja pohjoispuolelle. Yksi voimala sijaitisi Vartinvaaran-Kivivaara harjuaalueella. Tuulivoimapuistoalueen ympäristö on suurimmalta osin mäntymetsää, joka on korkeimmillaan noin 30–40 metristä. Peltoalueen maisemassa näkyvänä elementtinä ovat alueen lävitse kulkeva maatalouskäytössä oleva peltotie, alueen ojat sekä kaksi betonista lietelantasäiliötä. Suunniteltu voimajohtolinja tulee sijoittumaan pääosin metsäisille alueille. Uusi muuntoasema tulisi sijoittumaan samaiselle peltoalueelle tuulivoimaloiden kanssa ja voimajohtolinja kulkisi vähän matkaa peltoalueella. Alueen pohjois- ja koillispuolella sijaitseva Vartinvaara ei juuri erotu maisemasta korkeampana elementtinä.

Vartinoja II

Vartinoja I laajennetaan Vartinoja II alueilla. Vartinoja II:n alueet suurentavat suunniteltua puistoaluetta noin 730 ha, jolloin yhteisaluekooksi tulee noin 1 200 ha. Laajennusalueet sijoittuvat Vartinoja I:n koillis-, etelä-lounais- ja luoteisreunoille. Koillisreunan laajennuksen neljästä voimalasta kolme sijoittuisivat Kivivaaran-Vartinvaaran harjuaalueelle metsäalueille ja yksi Vartinojan varteen neva-alueelle. Etelä-lounaisreunan laajennuksen voimalat sijoittuisivat nevaisille alueille. Laajennusalueiden ympäristö on suurimmalta osin soista mäntymetsää, joka etelä-lounaisosassa on välillä +20-35 mmp ja koillisessa +30 –35 metristä.

Isoneva

Isonvan suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu alueelle, jonka koko on noin 4,7 x 5,3 km. Hankealueen koko on noin 2 000 ha. Enintään alueelle tulee 23 tuulivoimalaa. Tuulivoimapuistoalueen ympäristö on suurimmalta osin soista mäntymetsää, joka on korkeimmillaan noin 20–40 mmp.

Visualisointi

Selostusvaiheessa tehdään tuulivoimaloiden visualisointeja, joiden perusteella arvioidaan eri hankevaihtoehtojen maisemavaikutuksia.

4.3.5. Maisemallisesti ja kulttuuriympäristöllisesti arvokkaat kohteet

Vartinoja I ja II sekä Isoneva

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Limingan lakeus sijaitsee lähimmillään Vartinojasta noin 10 kilometrin päässä koillisessa. Isonevasta etäisyyttä on noin 17 km.

Limmingan 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 yhtenäisiä viljelyalueita, jolla sijaitsee lukuisia latoja. Liminganlahden rantaniityillä ja ruovikoilla on huomattava merkitys maisemakuvassa. (Ympäristöministeriö, 2012b.)

Hankealueiden väliin jää Siikajoki, jonka rantavyöhyke on merkitty maakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi. Sähkö siirretään Isonevan alueelta Vartinojalle kyseisen alueen halki.

Kuvassa 21 on esitetty hankealueiden sijainti suhteessa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviin maisema-alueisiin ja valtakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristöihin.



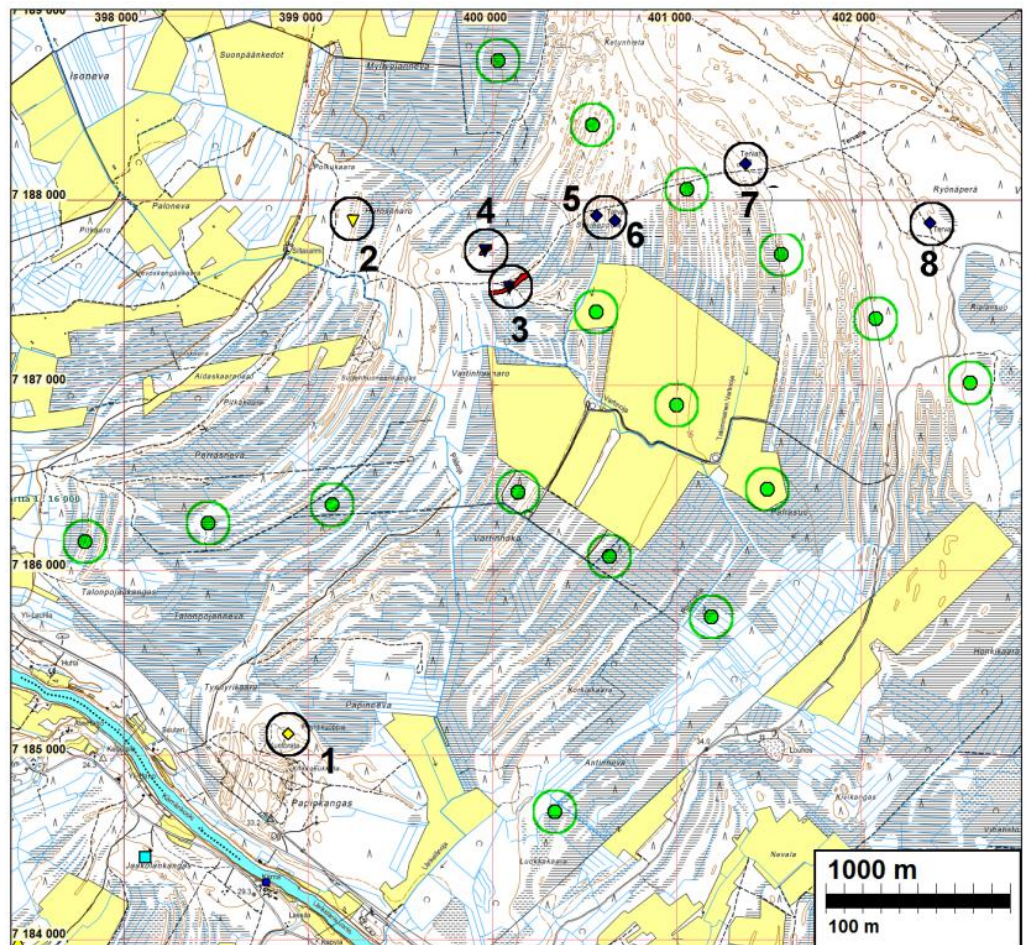
Kuva 21. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt (AIRIX Ympäristö Oy, 2012).

Revonlahti-Siikajoki tie (mt 8110) on merkitty maakuntakaavassa kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti merkittäväksi tieksi. Siikajoen suu on maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Maisema-alue on luonteeltaan joenvarren viljelymaisema perinteisine rakennuksineen, jotka sijoittuvat joen molemmiin puolin kulkevan tien varteen tai joen rantaan. Jokilaakson viljelyksiä reunustavat hiekkakankaat. Joki laskee maisema-alueella noin 24 metriä. Jokiosuudella olevat Kärnänkoski, Nikolankoski, Patokoski, Pekkalanoski, Rialankoski, Ukolanoski ja Toppilankoski luovat maisemaan vaihtelua. Joen kuljettaman hiekan ja maan nouseman yhteisvaikutuksesta syntyneet säikät ovat muodostaneet vesilinnuston suosiman suistoalueen. Kuvassa 22 on esitetty maisema-alueen rajaus. (Valtion ympäristöhallinto, 2012.)



Kuva 22. Siikajoen suun maisema-alue (Valtion ympäristöhallinto, 2012, ohjeelliset aluerajaukset AIRIX Ympäristö Oy).

Vartinojan alueella tehtiin muinaisjäännösinventointi marraskuussa 2011, jolloin maa oli lumeton ja sula. Kuvassa 23 on esitetty hankealueen muinaisjäännökset. Tuulivoimalat on ympäröity vihreällä ja muinaisjäännöspaikat on numeroitu 1-8. (Mikroliitti Oy, 2011.)

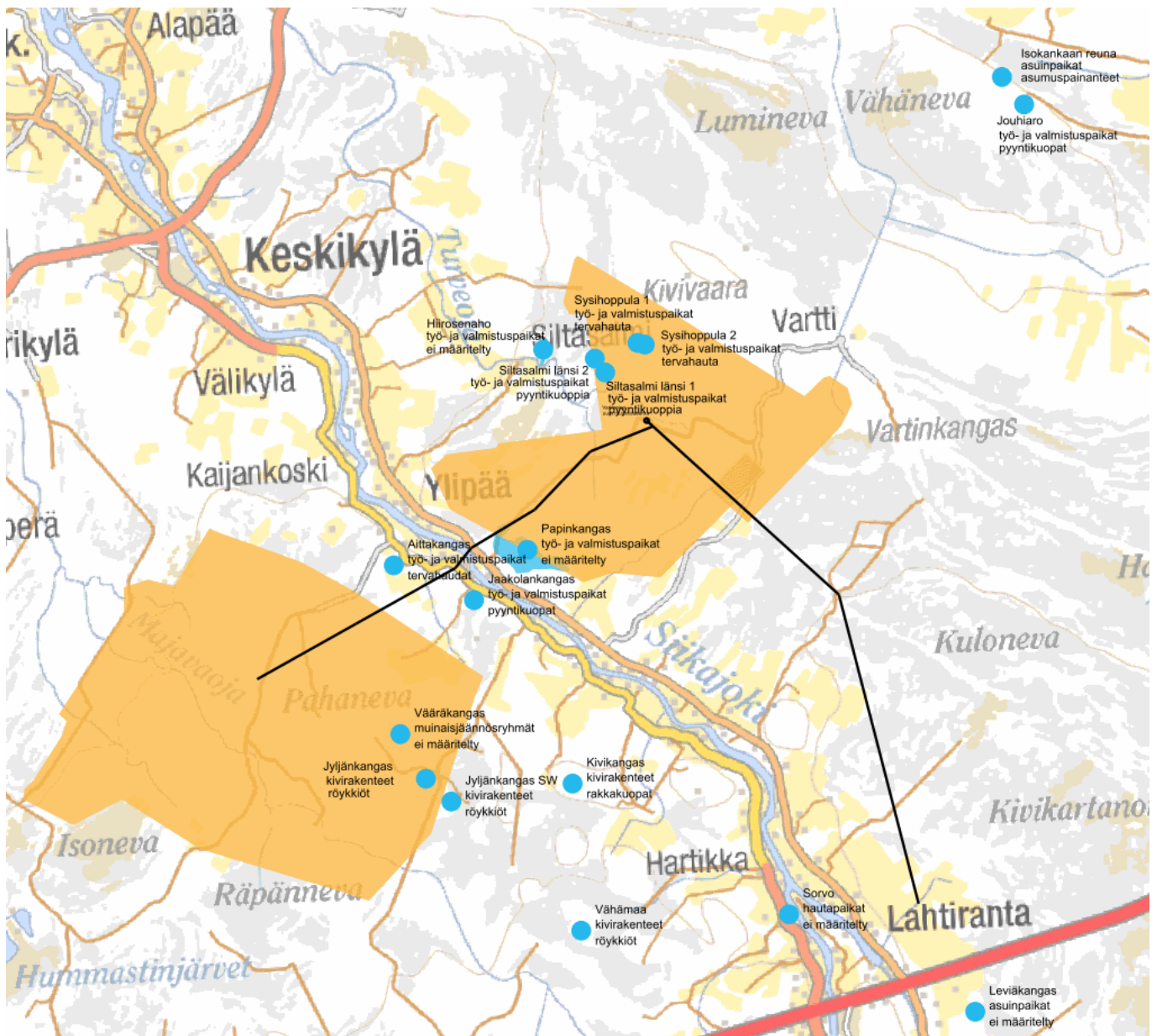


Kuva 23. Vartinojan alueen muinaisjäännökset (Mikroliitti Oy, 2011).

Kuvassa 23 muinaisjäännökset ovat seuraavat:

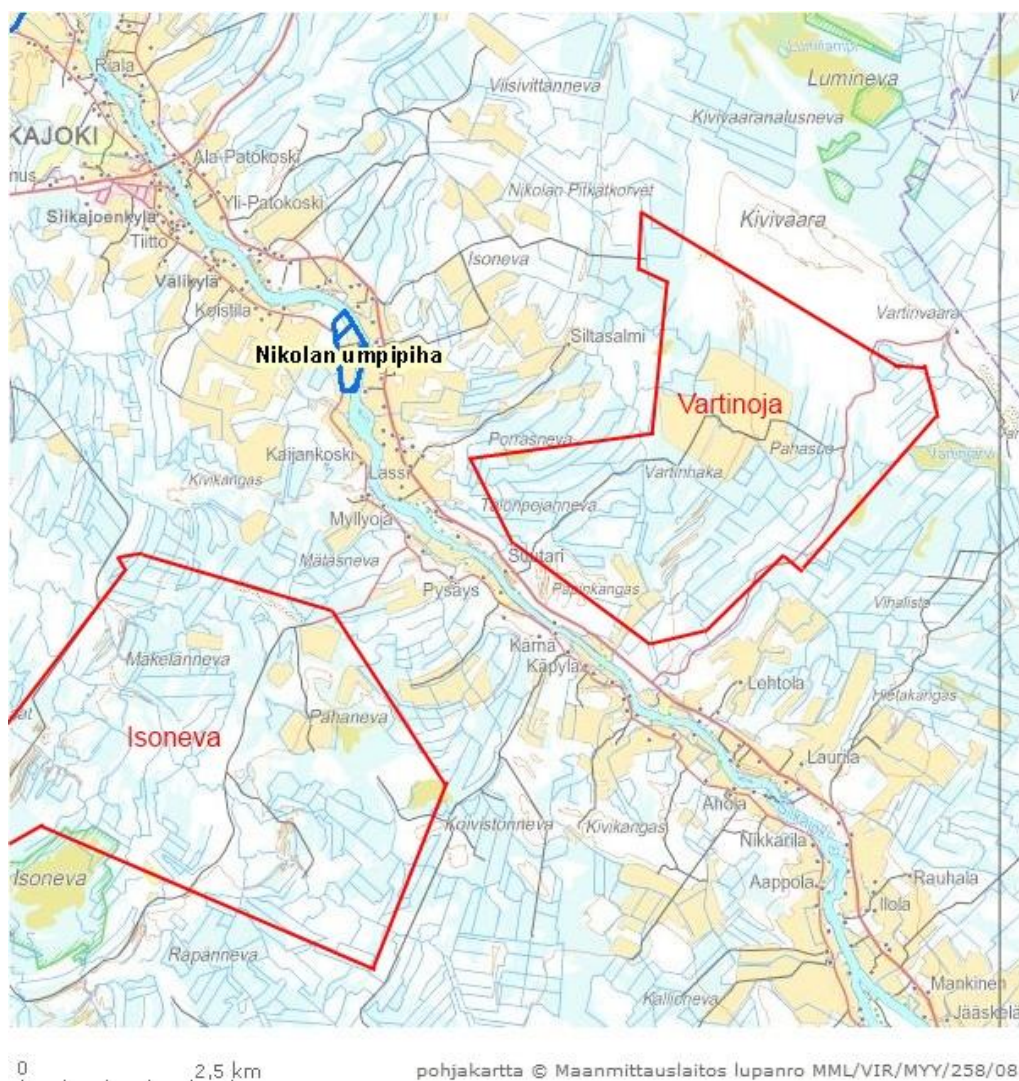
- 1) Siikajoki Papinkangas: pyyntikuoppia/tervahautoja
- 2) Siikajoki Hirosenaho: pyyntikuoppa
- 3) Siikajoki Siltasalmi länsi 1: pyyntikuoppa
- 4) Siikajoki Siltasalmi länsi 2: pyyntikuoppa
- 5) Siikajoki Sysihoppula 1: tervahauta
- 6) Siikajoki Sysihoppula 2: tervahauta
- 7) Siikajoki Ryönänperä 1: hiilimiilu
- 8) Siikajoki Ryönänperä 2: hiilimiilu

Isonen alueelta ei vielä ole tehty erillistä muinaisjäännösinventointia, mutta se tullaan tekemään keväällä-kesällä 2012. Kuvassa 24 on esitetty hankealueiden muinaisjäännökset perustuen OIVA-palvelun tietoihin.



Kuva 24. Isonnevan alueen muinaisjäännökset (OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille, 2012, lisäykset AIRIX Ympäristö Oy).

Museoviraston ylläpitämän paikkatietoaineiston valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) mukaan hankealueiden läheisyydessä ei sijaitse RKY-kohteita (Museovirasto, 2012). Siikajoen kunnan alueella sijaitsevat RKY-kohteet ovat Nikolan umpipiha, Paavolan kirkonraitti, Pohjanmaan rantatie, Ruukin maatalousoppilaitos, Sahanseudun Katinhännän asuinalue ja Siikajoen kirkko ympäristöineen. Kohteista Nikolan umpipiha sijaitsee lähinnä hankealueita (Kuva 25). Etäisyyttä Vartinojan hankealueeseen on noin 2,5 km ja Isonnevaan noin 3,2 km.



Kuva 25. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) hankealueiden ympäristössä (Museovirasto 2012, ohjeelliset aluerajaukset AIRIX Ympäristö Oy).

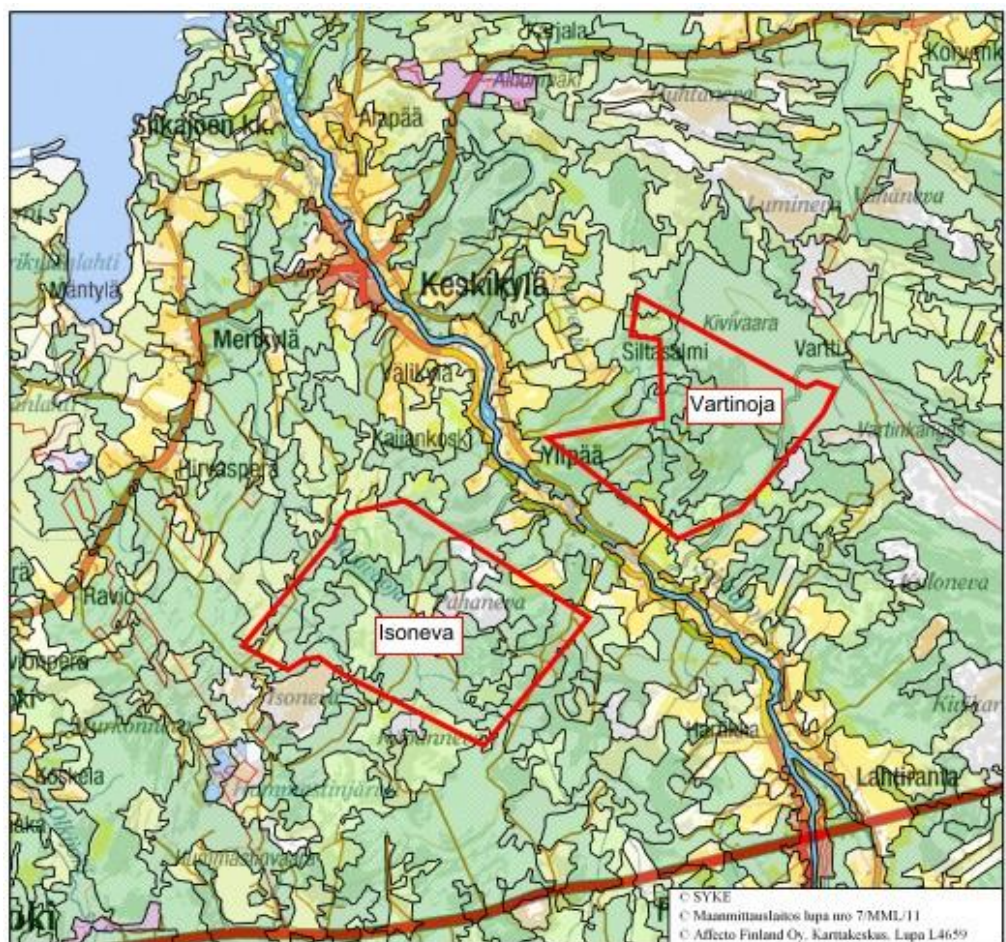
4.4. LUONNONYMPÄRISTÖ

Vartiola suunnittelualueen luonnonympäristö on selvitetty Siikajoen Vartiola tuulivoimalaitosten ympäristövaikutusten selvityksessä (Intercon Energy Oy, Ramboll). Hankealueen ympäristö on suurelta osin puuston peittämää suopohjaa, ns. rämemetsää. Metsänpohjasta suurin osa on ojitettu mahdollisesti metsä- ja maatalouden käyttöön. Hankealueen sydämenä toimii pelto, joka ei yhdisty toisiin peltoalueisiin vaan muodostaa oman helposti kartalla tunnistettavan peltosaarekkeensa. Korkeuseroiltaan maasto on tasaista, eikä edes hankealueen pohjoispuoleinen harjumuodostuma nouse merkittävästi korkokovaltaan muun maaston yläpuolelle.

Ympäristöhallinnon OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelun (8.12.2010) Heratan eliölajit -tietojärjestelmän mukaan Vartiola hankealueella tai sen lähialueella ei ole tiedossa uhanalaisten lajien esiintymispaikkoja. Vartiola laajen-

nuksen ja Isonen alueen luonnonympäristökuvaukset toteutetaan suoritettujen maastokäyntien perusteella.

Kuvassa 26 on esitetty molempien alueiden maankäyttö/maanpeite perustuen CORINE Land Cover 2000 ja 2006 tietoihin. CORINE on koko Suomen esittävä satelliittikuvakartta sekä paikkatietokanta maankäytöstä ja maanpeitteestä sekä maanpeitteen muutoksista osana eurooppalaista CORINE2000-hanketta.



Mittakaava 1:100000

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 7179412:3387275 - 7197712:3406675

CLC2006 maankäyttö/maanpeite (yleistetty 25ha)

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 112 Väijästä rakennetut asuinalueet | 311 Lehtimetsät |
| 121 Teollisuuden ja palveluiden alueet | 312 Havumetsät |
| 122 Liikennealueet | 313 Sekametsät |
| 123 Satama-alueet | 321 Luonnonniityt |
| 124 Lentokenttäalueet | 322 Varvikot ja nummet |
| 131 Maa-aineisten ottoalueet | 324 Harvapuustoiset alueet |
| 132 Kaatopaikat | 331 Rantahietikot ja dyynialueet |
| 133 Rakennustyöalueet | 332 Kalliomaat |
| 141 Taajamien viheralueet ja puistot | 333 Niukkakasvustoiset kangasmaat |
| 142 Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet | 411 Sisämaan kosteikot |
| 211 Pellot | 412 Avosuot |
| 231 Laidunmaat | 421 Merenrantakosteikot |
| 242 Peltöjen ja niittyjen muodostama mosaikki | 511 Joet |
| 243 Pienipiirteinen maatalousmosaikki | 512 Järvet |
| | 523 Meri |

Kuva 26. Vartiojan ja Isonnevan alueiden maankäyttö/maanpeite. (OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille, 2012, ohjeelliset aluerajaukset AIRIX Ympäristö Oy).

4.4.1. Luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueet

Hankealueen lähistöltä löytyy Natura-kohteita. Pohjoisen / koillisen suunnassa sijaitsee Huhtaneva-Lumineva Natura-alue (FI1105200) lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä Vartinojan hankealueesta ja noin 7,5 kilometrin etäisyydellä Isonen hankealueesta. Vartinojan itä- ja kaakkoispuolella noin yhden kilometrin päässä ja Isonen itäpuolella noin 6,6 kilometrin päässä sijaitsee Haarasuon Natura-kohde (FI1102201). Nämä Natura-alueet ovat erityisten suojelutoimien alueita luontodirektiivin mukaan ja kuuluvatkin sen mukaisesti SCI-alueisiin. Molemmat alueet kuuluvat myös valtakunnalliseen soijensuojeluohjelmaan.

Noin 6,7 kilometrin päässä Vartinojan hankealueesta lounaaseen ja Isonen hankealueella sijaitsee Siikajoen lintuvedet ja suot -niminen Natura-kohde (FI1105202), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin ja lintudirektiivin mukaisesti SCI- ja SPA-alueisiin. Tästä Natura-alueesta noin 10 kilometrin päässä Vartinojan hankealueesta ja noin viiden kilometrin päässä Isonen alueesta sijaitseva merenrannan puoleinen osa kuuluu myös kansalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan.

Nämä kolme Natura-kohdetta on määritelty myös kansallisesti tärkeiksi lintu-alueiksi (FINIBA). Sekä kansallisesti että kansainvälisesti tärkeisiin lintu-alueisiin (FINIBA ja IBA) kuuluu Siikajoen rannikko- ja merialue lähimmillään kahdeksan kilometrin päässä Vartinojan hankealueesta ja kuuden kilometrin päässä Isonen alueesta. (BirdLife Suomi 7.12.2010)

Natura-alue Revonneva-Ruonneva (FI1105001) sijaitsee noin 6,7 km Vartinojan hankealueen kaakkoispuolella ja noin 7,1 km Isonen hankealueen koillispuolella. 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.

Siikajoen lintuvedet ja suot

Isonen hankealueella sijaitsee osa Natura 2000 -alueesta hankealueen lounaispuolella. Lähimmät tuulimyllyt sijaitsevat lähimmillään noin 200-400 metrin päässä. Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueen (tunnus FI1105202) pinta-ala on noin 2 069 hehtaaria. Natura-alueen luontodirektiivin luontotyyppi-jakauma 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 %

- Vaihtumissuot ja rantasuot 5 %
- Letot 1 %
- Aapasuot* 22 %
- Maankohoamisrannikon primäärisukessiovaiheiden luonnontilaiset metsät* <1 %
- Lehdot <1 %
- Puustoiset suot* <1 %

*priorisoitu luontotyyppi

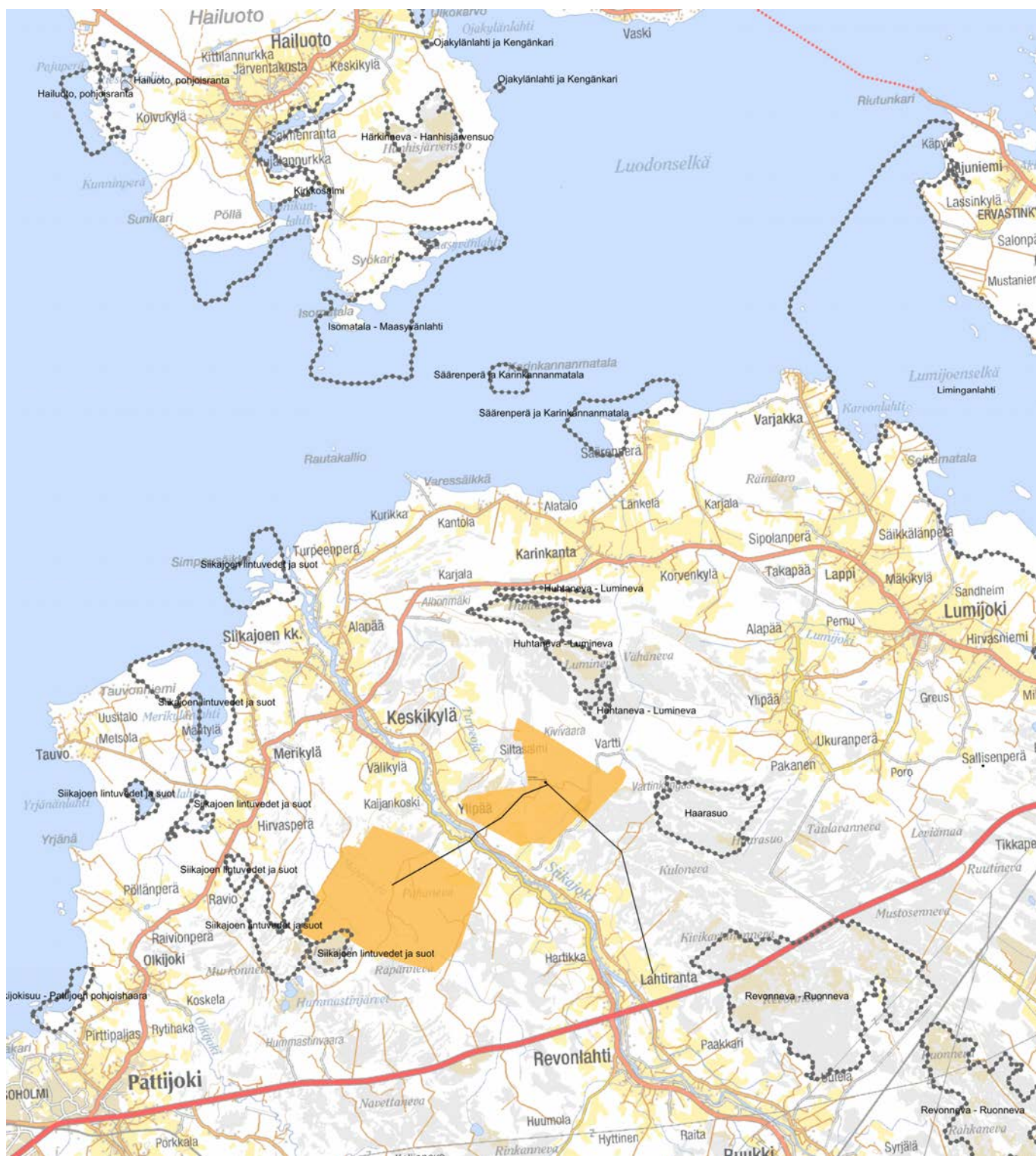
Natura-alueelta tavatut lintudirektiivin liitteen I linnut on esitetty kappaleessa 4.4.2. Natura-alueelta on tavattu seuraavat luontodirektiivin liitteen II lajit:

- Nahkiainen *Lamprolaima fluviatilis*
- Rönsysorsimo *Puccinellia phryganodes*
- Ruijanesikko *Primula nutans*
- Upossarpio *Alisma wahlenbergii*

Vartinojan hankealueen koillispuolinen Kivivaara-Vartinvaara on valtakunnallisessa harjijensuojeluohjelmassa suojeltu harjialue. Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen valtakunnallisesta harjijensuojeluohjelmasta vuonna 1984. Tarkoituksena on säilyttää harjiluonnon monimuotoisuus sekä harjialueiden luonteenomaiset geologiset, geomorfologiset ja maisemalliset piirteet. Harjimuodostumia on suhteellisen vähän koko maailmassa, ja Suomen harjut ovat erityisen edustavia. Kivivaara-Vartinvaara on geologisesti ja maisemallisesti arvokas harju, jonka lakiosassa on näyttäviä muinaisrantoja. Muodostuma on loivapiirteinen, mutta kohoa yli 20 metriä ympäröivää suomaastoa ylemmäksi. Harju on geologisesti mielenkiintoinen, sillä se kuuluu mannerjäätikön uudelleen peittämiin muodostumiin. Harju-alueen suojelu toteutetaan maainelain nojalla. Maakuntakaavan mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauusarvoja tai erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. (Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, valtakunnallinen harjijensuojeluohjelma 1984 ja Siikajoen Alhonmäen-Vartinvaaran yleissuunnitelman perusselvitykset, luonto- ja maisemaselvitys).

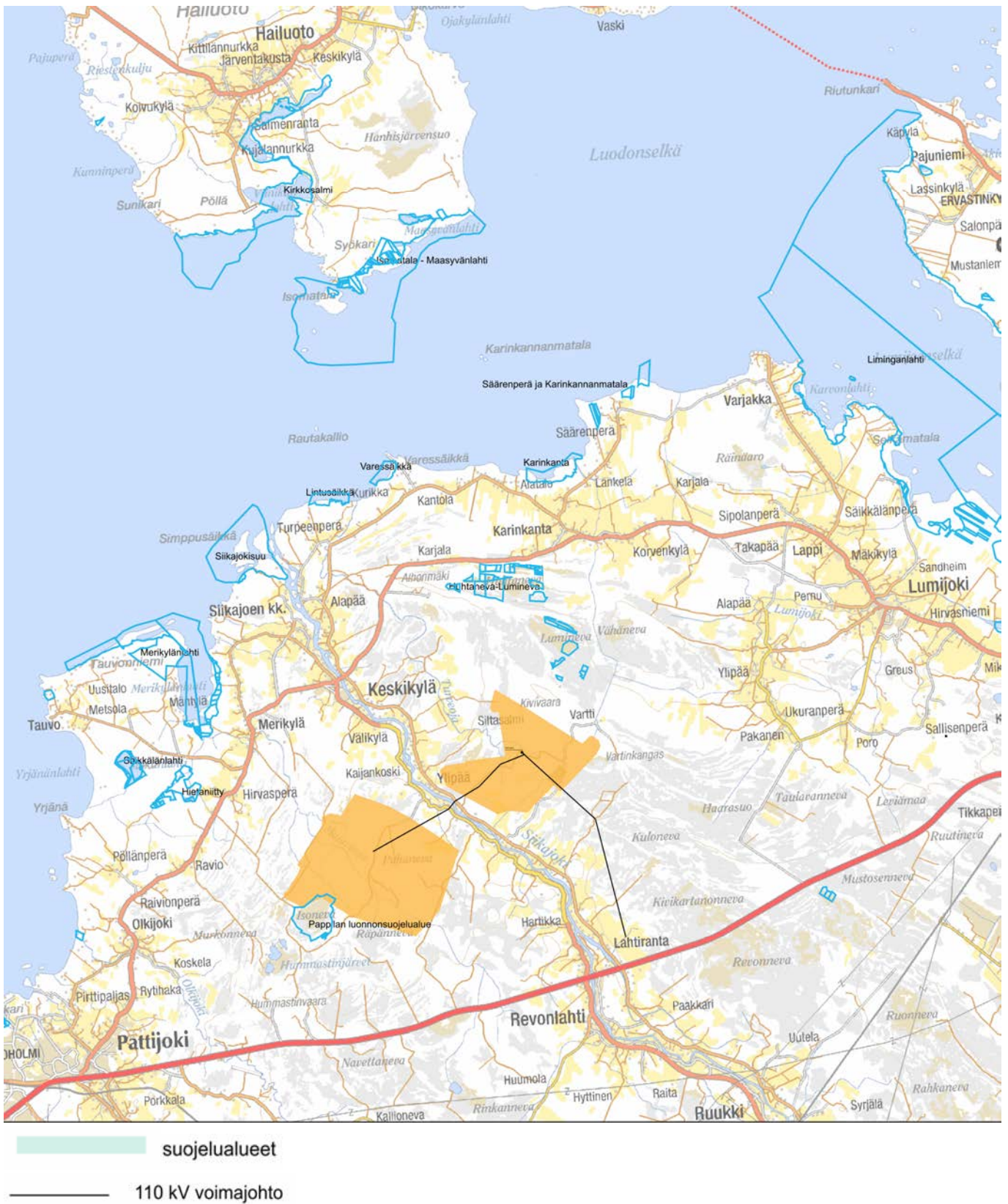
Pappilan yksityinen luonnonsuojelualue sijaitsee osin Isonen hankealueen lounaispuolella.

Kuvassa 27 on esitetty lähimmät Natura 2000 –alueet ja kuvassa 28 luonnonsuojelualueet.



NATURA-ALUE
 110 KV VOIMAJOHTO

Kuva 27. Lähimmät Natura 2000 –alueet suhteessa hankealueisiin (AIRIX Ympäristö Oy, 2012).



Kuva 28. Lähimmät luonnonsuojelualueet suhteessa hankealueisiin (AIRIX Ympäristö Oy, 2012).

4.4.2. Linnusto

Vartinojan tuulipuiston hankealueen lähiympäristössä ei ole laajoja pelto- tai kosteikkoalueita, joissa muuttolinnut ruokailisivat. Tärkeitä luokitellut lintuvedet sijaitsevat lähinnä Perämeren rannikolla noin kahdeksan kilometrin päässä ja muuttolintujen tärkeimmät reitit sijaitsevat myös rannikon tuntumassa, jolloin suunnitellut Vartinojan tuulivoimalat eivät sijoittuisi muuttolintujen reiteille.

Rambollin (2011) suorittaman Vartinojan ympäristöselvityksen mukaan Perämeren Oulun eteläpuolisella alueella lintumuutto kulkee pääasiassa Pohjanlahden rannikkoa seuraillen muuton jakautuessa lajikohtaisesti joko meren (mm. sorsalinnut) tai mantereen puolelle (mm. hanhet, päiväpetolinnut) (Tuohimaa & Tikkanen 2010). Yleensä lintumuuton on havaittu olevan Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan alueella tiiveimmillään erityisesti Kalajoen-Pyhäjoen rannikkoalueella (Tuohimaa 2009). Siikajoen pohjoispuolella muuttovirta alkaa sen sijaan vähitellen hajaantua osan linnuista jatkaessa rannikon suuntaisesti kohti Liminganlahtea ja osan suunnatessa kohti Hailuotoa (mm. petolinnut, kurki). Lintumuutosta ja eri lajien muuttoreiteistä ei Vartinojan alueelta ole nykyisin olemassa yksityiskohtaisempia seurantatietoja, mutta Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan yleisten muuttotietojen (mm. Tuohimaa 2009, Tuohimaa & Tikkanen 2010, Puhuri 2011) perusteella Vartinojan suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu ainakin joutsen-, hanhi- ja petolintumuuton muuttoreitille ja näiden lajien muutto on alueella tästä syystä todennäköisesti melko vilkasta. Näistä lajeista hanhien ja joutsenten muuttoreitit kulkevat yleensä rannikon suuntaisesti painottuen yleensä mantereen puolelle rantaviivan läheisyyteen. Muuttovirran tiiveys vaihtelee Pohjois- ja Keski-Pohjanmaan alueella huomattavasti mm. rannikon suoralinjaisuuden mukaan (mm. Tuohimaa 2009). Lisäksi Siikajoen alueella hanhimuuton levittäytymiseen vaikuttaa todennäköisesti osaltaan lintujen suunnatessa ruokailemaan alueen laajoille peltolakeuksille (mm. Säärenperän, Liminganlahden ja Tyrnävän kerääntymäalueet). Esimerkiksi Siikajoen Tavossa suoritetun muutonseurannan perusteella erityisesti metsähänhista valtaosan on havaittu muuttavan yleensä niemen itäpuolelta (Lampinen 2010), jolloin niistä valtaosa ohjautuu todennäköisesti myös suunnitellulle tuulivoima-alueelle. Vastaavasti petolintumuutto (lajeista erityisesti piekana sekä maa- ja merikotka) tiivistyy Pohjois-Pohjanmaan alueella erityisesti keväällä voimakkaasti Siikajoen alueella lintujen suunnatessa tästä edelleen kohti Hailuotoa (Puhuri 2011).

Lintuatlaksen mukaan EU:n lintudirektiivin liitteen I lintulajeja, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityissuojelualueita, on havaittu hankealueen kahdelta karttalehdeltä (719:340 ja 718:340) vuosina 2006–2010 yhteensä 27. Selvitysaste näissä kartoissa on erinomainen. Huomattava on, että hankealue sijaitsee näiden kahden karttaruudun välissä ja pohjoisemmassa ruudussa (719:340) sijaitsevat Siikajoen ja Lumijoen edustan tärkeät lintualueet (Taulukko 3) (Valkama ym., 2011).

Taulukko 3. Vartinojan hankealueen kahdella karttalehdellä havaitut luontodirektiivin liitteen I määrittelemät lintulajit (Valkama ym., 2011).

Lintulaji	Ruutu 719:340	Ruutu 718:340
Ampuhaukka	X	X
Helmipöllö	X	
Kalatiira	X	X
Kangaskiuru	X	
Kapustarinta		X
Kaulushaikara	X	
Kurki	X	X
Lapinpöllö	X	X
Laulujoutsen	X	X
Liro	X	X
Luhtahuitti	X	
Metso	X	X
Palokärki	X	X
Peltosirkku	X	
Pikkulepinkäinen	X	X
Pikkulokki	X	X
Pohjantikka	X	X
Pyy	X	X
Ruisrääkkä	X	
Ruskosuohaukka	X	
Sinisuohaukka	X	X
Suokukko	X	
Suopöllö	X	X
Suosirri	X	
Teeri	X	X
Varpuspöllö	X	
Viirupöllö	X	X

Lintuatlaksen mukaan EU:n lintudirektiivin liitteen I lintulajeja, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityissuojelualueita, on havaittu Isonnevan hankealueen karttalehdeltä (718:339) vuosina 2006–2010 yhteensä 18. Kuikka on lajeista ainoa, jota ei ole havaittu Vartinojan hankealueelta. Selvitysaste näissä kartoissa on erinomainen. (Taulukko 4) (Valkama ym., 2011).

Taulukko 4. Isonvevan hankealueen karttalehdellä havaitut luontodirektiivin liitteen I määrittelemät lintulajit (Valkama ym., 2011).

Lintulaji	Ruutu 718:339
Ampuhaukka	X
Helmipöllö	X
Kangaskiuru	X
Kapustarinta	X
Kuikka	X
Kurki	X
Lapinpöllö	X
Laulujoutsen	X
Liro	X
Metso	X
Palokärki	X
Pikkulepinkäinen	X
Pohjantikka	X
Pyy	X
Suokukko	X
Teeri	X
Varpuspöllö	X
Viirupöllö	X

Lintutiedot ovat peräisin Helsingin yliopiston luonnontieteellisen keskusmuseon ylläpitämästä Suomen Lintuatlas –palvelusta.

Isonvevan alue sijaitsee rannikon suuntaisesti Vartinojan alueeseen nähden, joten muuttolintuihin pätevät samat näkökohdat, jotka tuotiin aiemmin esille.

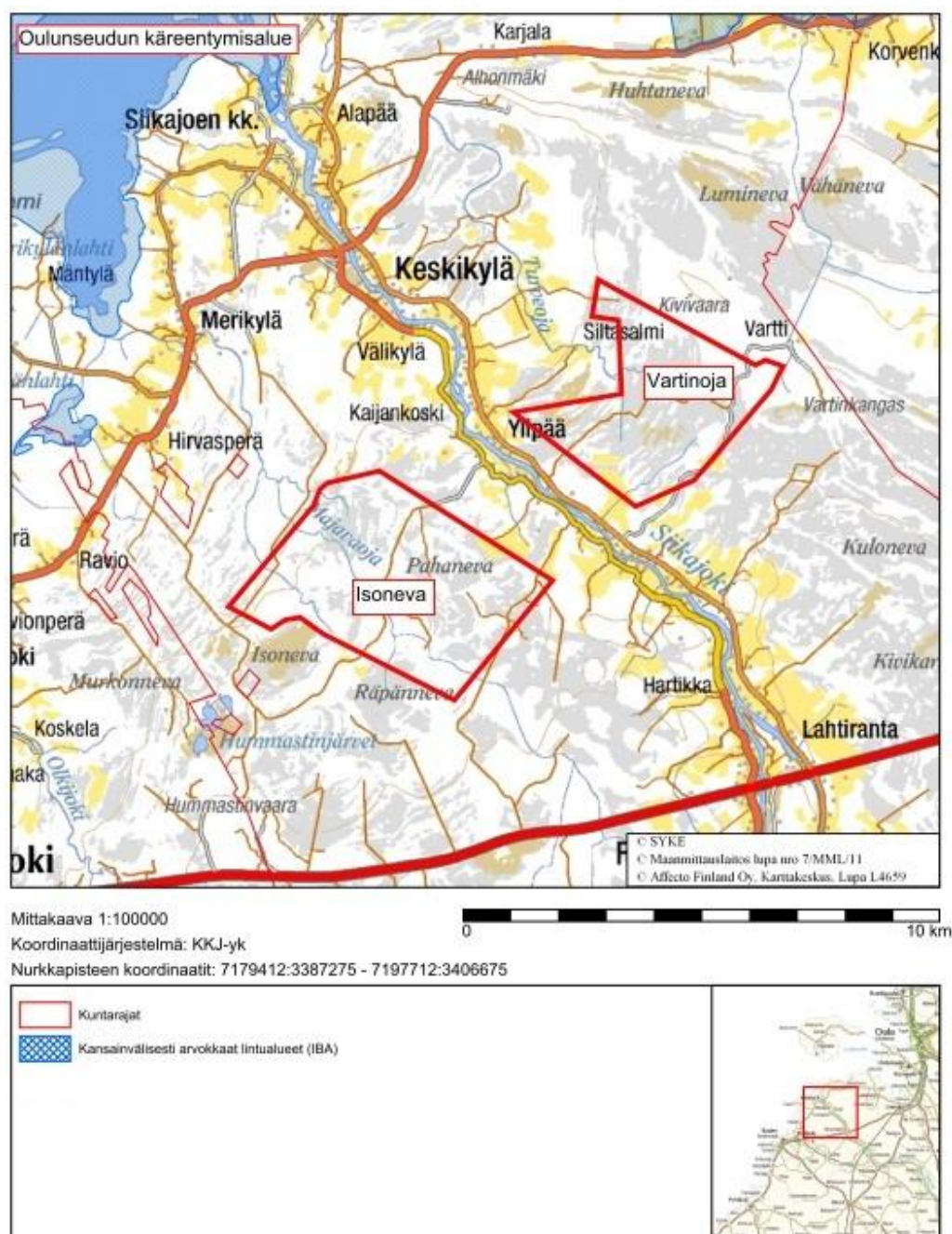
Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueelta on tavattu seuraavat lintudirektiivin liitteen I linnut:

- Ampuhaukka *Falco columbarius*
- Helmipöllö *Aegolius funereus*
- Hiiripöllö *Surnia ulula*
- Kaakkuri *Gavia stellata*
- Kalatiira *Sterna hirundo*
- 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 on tavattu kuusi uhanalaista lajia, joiden tiedot ovat salassa pidettäviä.

Kuvassa 29 on esitetty hankealueiden lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird Area, IBA) nimeltään Oulun seudun kerääntymisalue. Alue on Suomen oloissa ainutlaatuinen, rehevien, matalien merenlahtien ja saariston muodostama kosteikkokokonaisuus, johon liittyvät kiinteästi rannikolta itä-kaakkoon suuntautuvat laajat viljelyalueet.



Kuva 29. Lähin IBA-alue. (OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille, 2012, ohjeelliset aluerajaukset AIRIX Ympäristö Oy).

Vuoden 2011 riistakolmiolaskentojen mukaan Siikajokilaakson riistanhoitoyhdistyksen alueella tavataan metsäkanalinnuista runsaimmin teeriä ja pyitä sekä vähiten riekkoja (RKTL, 2012). Taulukossa 5 on esitetty kesällä 2011 suoritettujen laskentojen tulokset.

Taulukko 5. Arvio Siikajokilaakson riistanhoitoyhdistyksen metsäkanalintumääristä (RKTL, 2012).

Metsäkanalintu	Lintuja / km ² metsämaata
Metso	4,4
Teeri	30,2
Pyy	7,3
Riekko	1,0

4.4.3. Lepakot

Suomessa tavattavia yleisiä lepakkolajeja ovat pohjanlepakko (tavataan miltei koko Suomesta), 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 ripsisiippa (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, 2012.)

Lepakkolajeja koskevat luonnonsuojelulain (1096/1996) 39 §:n rauhoitussäännökset, ja kiellettyä on lajeihin kuuluvan yksilön:

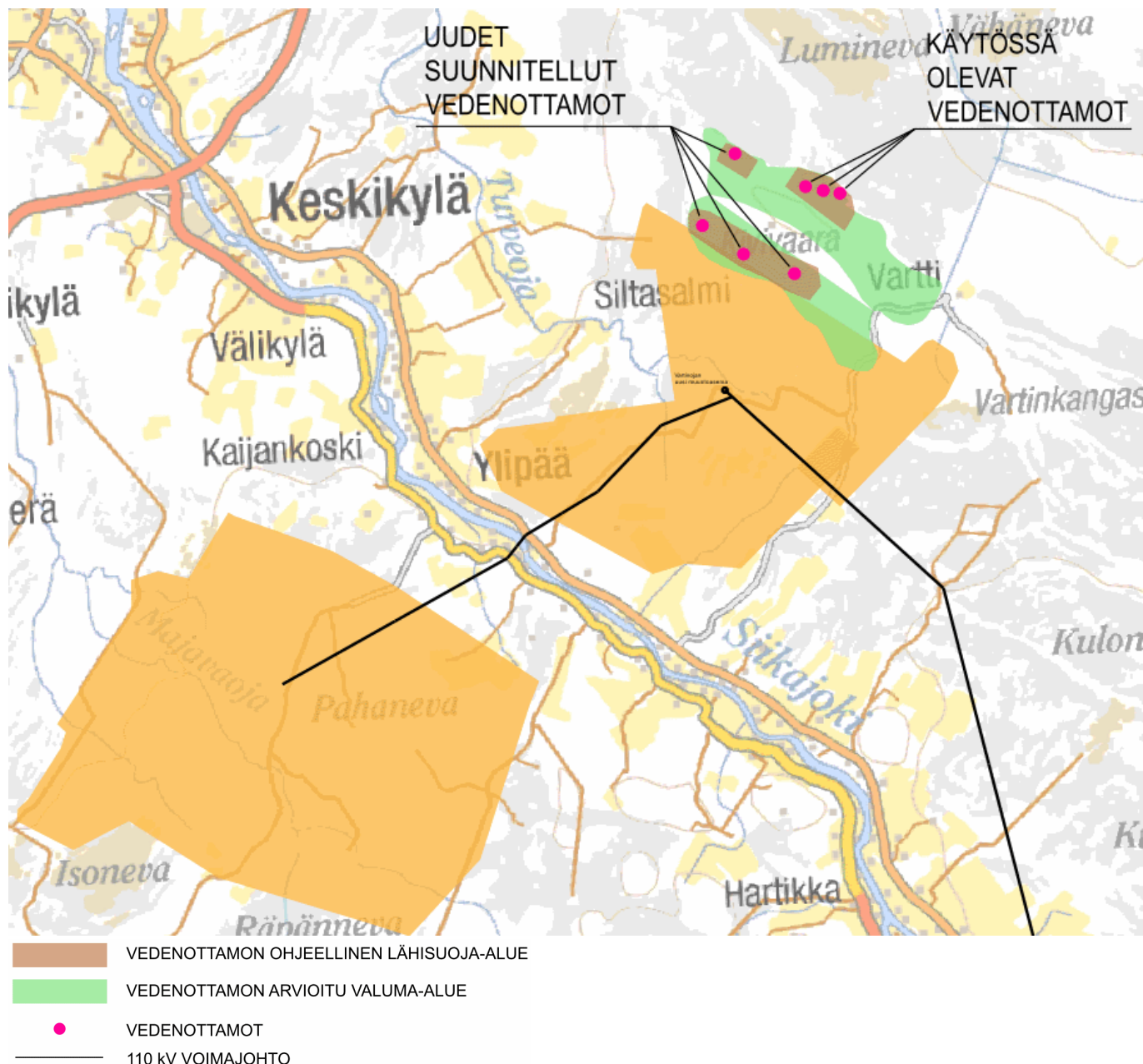
- tahallinen tappaminen ja pyydystäminen
- tahallinen vahingoittaminen
- tahallinen häiritseminen erityisesti eläinten lisääntymisaikana tai muutoin niiden elämänsyklin aikana tärkeillä paikoilla

Levinneisyyden perusteella lähinnä pohjanlepakko tulisi kyseeseen hankealueelta mahdollisesti tavattavana lepakkolajina. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkohavaintoselaimen mukaan Siikajoen kunnan alueella ei ole havaittu lepakkoja. Raahesta on tehty kolme havaintoa (2005-2010), Vihannista ei yhtään, Limingalta neljä havaintoa (2005-2009) ja Lumijoelta yksi havainto (2008).

4.4.4. Pohjavedet

Vartinojan suunnittelualueen pohjoisosassa sijaitsee valtakunnallisesti merkittävä suojeltu Vartinvaara-Kivivaaran harjumuodostuma, joka on osa arvokasta pohjavesiesiintymää. Pohjavesiesiintymä on I-luokan alue (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue). Pohjavesialue sijaitsee osin hankealueella. Vartinvaara-Kivivaaran harjun suunnittelualueelta katsottuna toisella puolella on Vartin vedenottamo noin kahden kilometrin päässä. Vedenottamoa hyödyntää Paavolan Vesi Oy Siikajoen ja Lumijoen kuntien vesihuollossa. Lisäksi Limin-

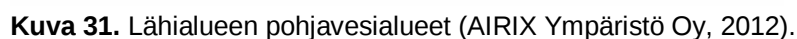
gan Vesihuolto Oy suunnittelee alueelle neljää uutta vedenottamoa, joista kolme sijaitsee suunniteltujen voimaloiden läheisyydessä vajaan puolen kilometrin etäisyydellä voimaloista (Kuva 30).



Kuva 30. Lähimmät vedenottamohankkeet ja käytössä olevat vedenottamon kaivot (AIRIX Ympäristö Oy, 2012).

Yksi tuulivoimala sijoittuisi Vartinvaara-Kivivaara harjumuodostuman länsiosaan Vartinvaaran pohjavesialueen pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle ja kolme tuulivoimalaa sijoittuisi pohjavesialueelle, mutta eivät varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle. Lisäksi yksi tuulivoimala sijoittuisi pohjavesialueen rajalle. Alhonmäki-Vartinvaaran yleissuunnitelman mukaan ohjeellisella lähisuojavaähykkeellä ei tule myöntää uusia maa-ainestenottolupia luonnontilaisiin kohtiin ja kasvillisuuden palautumista tulee nopeuttaa istuttamalla. Kaukosuojavaähykkeillä ei tule sallia polttonesteiden varastointia ilman riittäviä suojaustoimenpiteitä (PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000).

Alhonmäki-Isokankaan ja Isokankaan pohjavesialueet sijaitsevat Vartinvaaran pohjavesialueen pohjoispuolella. Palokangas-Selänmäen pohjavesialue sijaitsee Isonen lounaispuolella. Kuvassa 31 on esitetty lähialueen pohjavesialueiden sijainti suhteessa tuulivoimaloiden hankealueisiin.



Siikajoen Vartiojan ja Isonvan tuulivoimapaustot – Ympäristövaikutusten arviointiohjelman

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

Taulukko 6. Lähimmät pohjavesialueet sekä niiden pohjavesiluokka, suojelusuunnitelma, tila, antoisuus, pinta-ala ja etäisyys hankealueista.

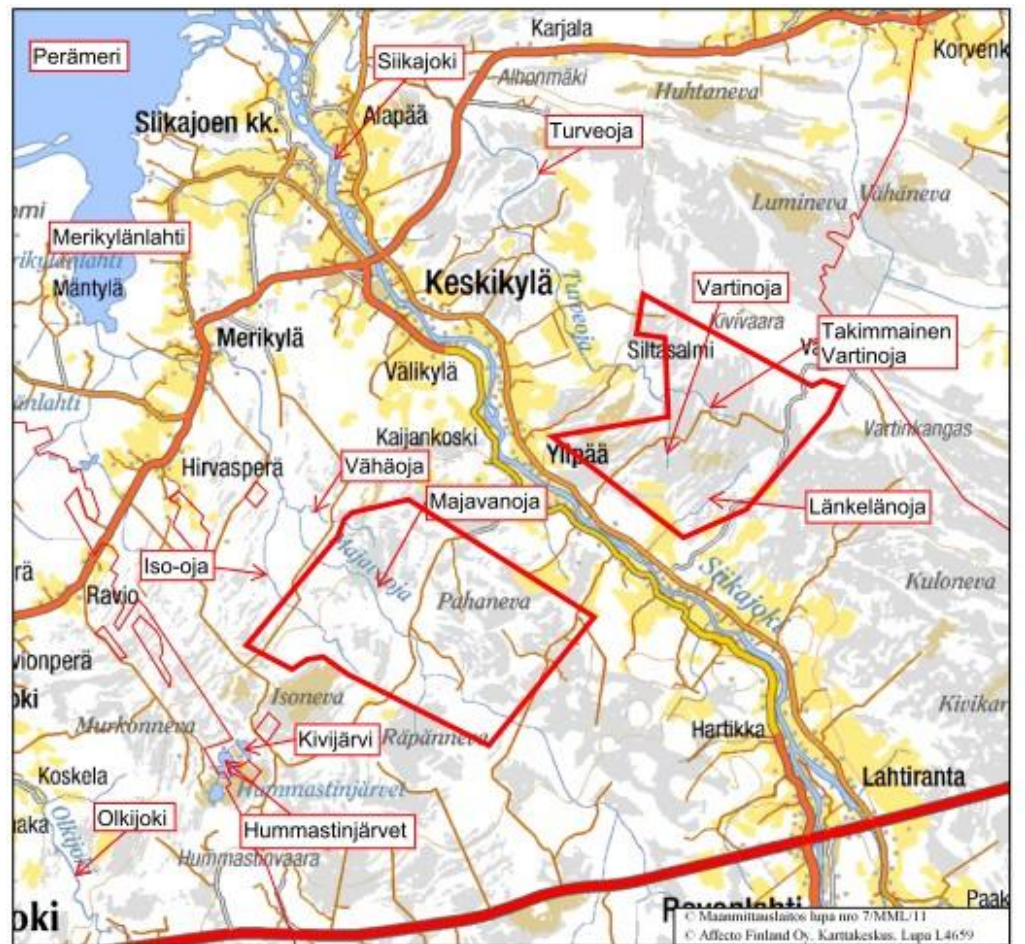
Alueen nimi	Pohja-vesi-luokka	Suojelu-suunnitelma	Tila määrä/kemia	Antoisuus (m ³ /d)	Pinta-ala (km ²)	Etäisyys Vartinoja / Isoneva (km)
Vartinvaara	I	valmis	hyvä/hyvä	3 000	14,79	hankealueella / 5,2
Palokangas-Selänmäki	I	valmis	hyvä/hyvä	3 500	10,50	12,8 / 5,8
Alhonmäki-Isokangas	I	valmis	hyvä/-	4 500	15,65	3,7 / 6,8
Isokangas	III	ei	hyvä/hyvä	800	4,38	4,5 / 8,1

4.4.5. Pintavedet

Hankealueita lähimmät merkittävät pintavedet ovat seuraavat:

- Perämeri, etäisyys lähimmillään Vartinojan hankealueesta noin 10 km ja Isonevan hankealueesta noin 8,6 km. Etäisyys Perämeren Merikylänlahteen on Vartinojasta noin 8,8 km ja Isonevasta noin 5,6 km
- Siikajoki, joka laskee Perämereen, etäisyys lähimmillään Vartinojasta noin 400 m ja Isonevasta noin 1,1 km.
- Hummastinjärvet, etäisyys lähimmillään Vartinojasta noin 8,6 km ja Isonevasta noin 1,6 km.
- Kivijärvi, etäisyys lähimmillään Vartinojasta noin 8,3 km ja Isonevasta noin 1,3 km.

Hankealueet ovat suurelta osin suomalaisia alueita, joilla sijaitsee lukuisia pieniä vesistöjä. Vartinojan alueen vesistöjä ovat mm. Vartinoja, Takimainen Vartinoja ja Länkelänoja sekä Turveoja. Isonevan alueen vesistöjä ovat mm. Majavaoja, Vähäoja ja Iso-oja sekä Olkioja. Lähimpien pintavesien sijainti on esitetty kuvassa 32.



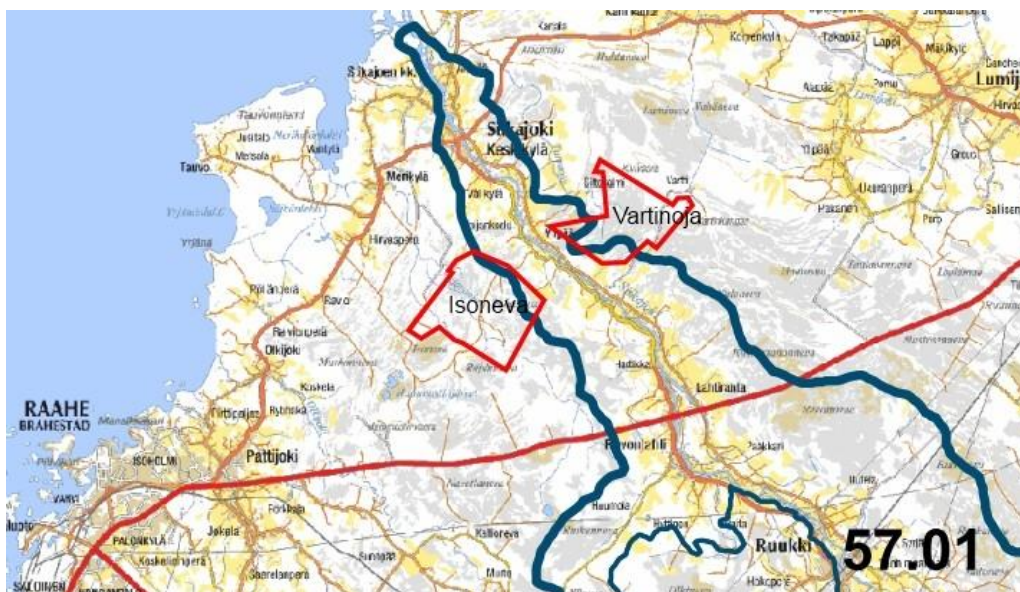
Mittakaava 1:100000

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteiden koordinaatit: 7179412:3387275 - 7197712:3406675

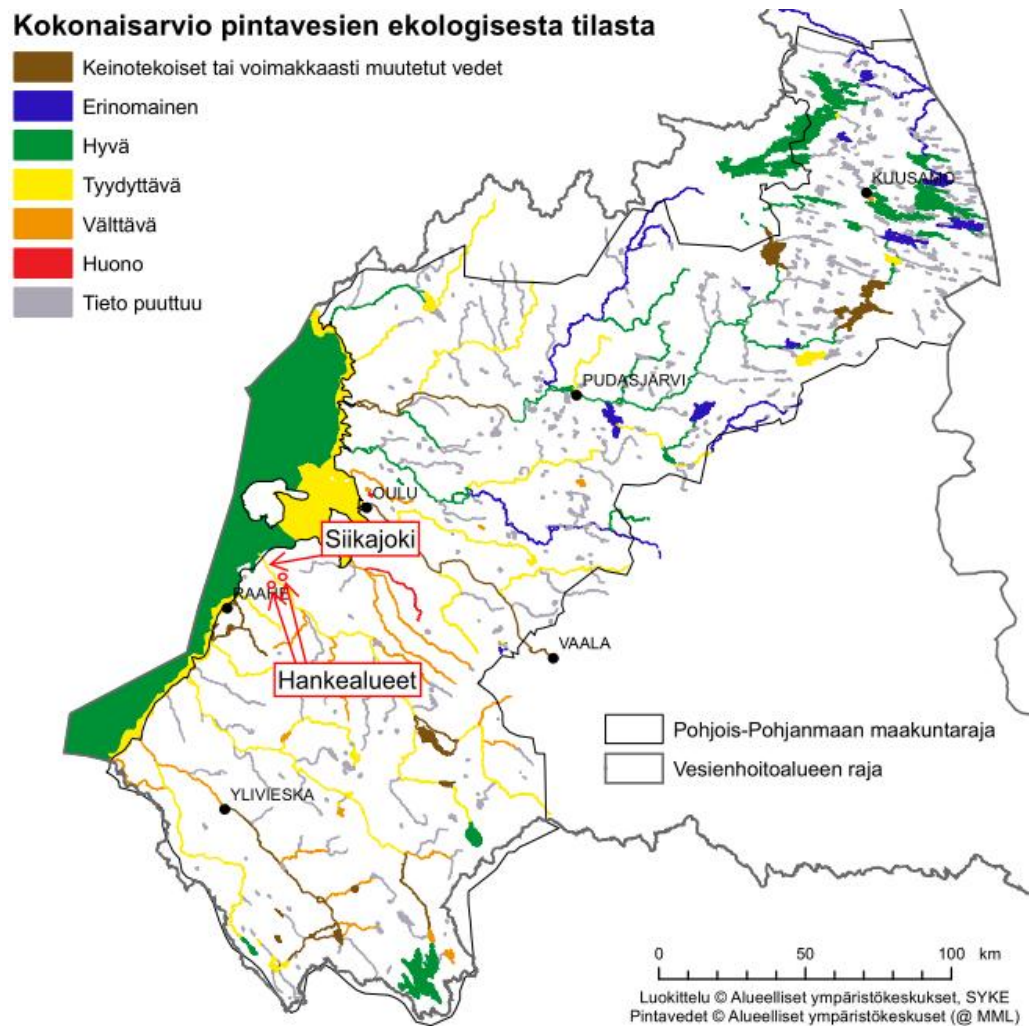
Kuva 32. Lähimmät pintavedet (OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille, 2012, ohjeelliset aluerajaukset AIRIX Ympäristö Oy).

Kuvassa 33 on esitetty Siikajoen alaosan vesistöalue (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 2009).



Kuva 33. Siikajoen alaosan vesistöalue (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 2009, ohjeelliset aluerajaukset AIRIX Ympäristö Oy).

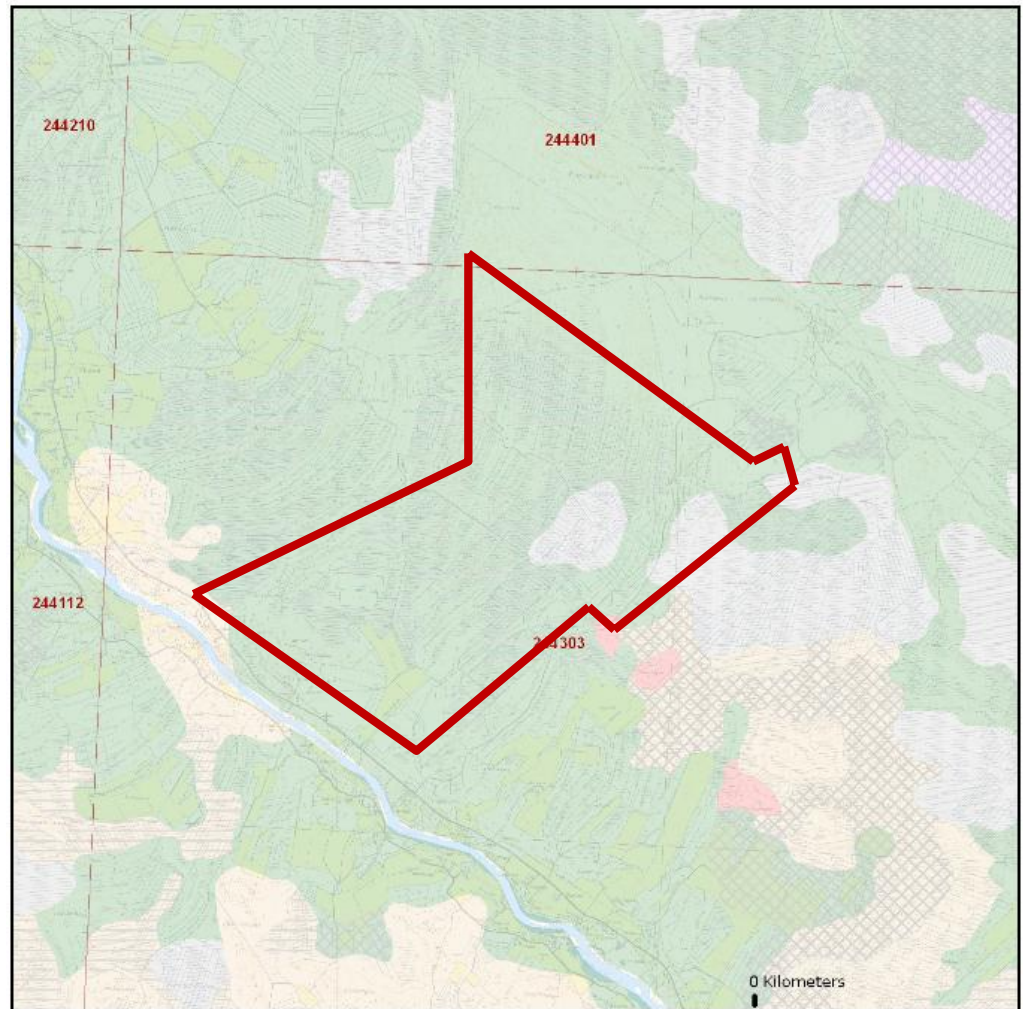
Siikajoen pääuoman ekologinen tila on tyydyttävä. Vuosien 2000–2003 käyttökelpoisuusluokituksen perusteella veden laatu Siikajoen pääuomassa on välttävä. Vesi on laadultaan erittäin ravinteikasta ja humuspitoista. Kuvassa 34 on esitetty arvio pintavesien ekologisesta tilasta. (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 2009.) Siikajoen valuma-alueesta lähes puolet on suota. Suurin vesistön fosfori- ja typpikuormittaja on peltoviljely. Myös haja-asutus, metsäojitus, avohakkuut, asumajätevedet ja turvetuotanto ovat merkittäviä vesistön kuormittajia. Siikajoelle on laadittu yhteistarkkailuohjelma vuosille 2008-2012, joka jakaantuu kolmeen osaan: 1) käyttö-, päästö- ja vesistötarkkailu, 2) kalataloustarkkailu ja 3) pohjaeläintarkkailu. (Pöyry, 2007.)



Kuva 34. Kokonaisarvio pintavesien ekologisesta tilasta (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 2009, lisäykset AIRIX Ympäristö Oy).

4.4.6. Maa- ja kallioperä

Hankealueen maaperä koostuu lajittuneista maa-aineksista, karkeasta hiedasta, hiekasta tai sorasta. Vartinojan maaperää (Kuva 35) peittää paikoin turvekerros, joka Kivivaaran lievealueen muotojen kanssa tekee alueen pienpinnanmuodoista vaihtelevia. Kivennäismaan ja turvekankaiden vuorottelemassa maastossa ovat painanteissa sijaitsevat sekä laajemmat turvealueet pääsääntöisesti ojitettuja. (Ramboll, 2011.)



Pintamaalaji - Surface sediment	Pohjamaalaji - Base sediment (continued)	Pohjamaalaji - Base sediment (continued)	Pohjamaalaji - Base sediment (continued)
Soistuma (< 0,3 m)	Kiviä	Savi	Täyttemaa
Ohut turvekerros (0,3 - 0,9 m)	Moreeni	Lieju	Kartoittamaton Vesi
Pohjamaalaji - Base sediment	Karkea hieta, hiekka ja sora	Paksu turvekerros	
Kalliopaljastuma	Hiesu ja hieno hieta		
Kalliomaa	Liejuinen hienorakeinen maalaji		
Rakka			

Kuva 35. Vartiojan hankealueen maaperä (GTK, 2012, ohjeellinen aluerajaus AIRIX Ympäristö Oy).

Isonvan hankealueen maaperä (Kuva 36) koostuu lajittuneista maa-aineksista, karkeasta hiedasta, hiekasta tai sorasta. Maaperää peittää paikoin turvekerros. Kivennäismaan ja turvekankaiden vuorottelemassa maastossa ovat painanteissa sijaitsevat sekä laajemmat turvealueet pääsääntöisesti ojitettuja.



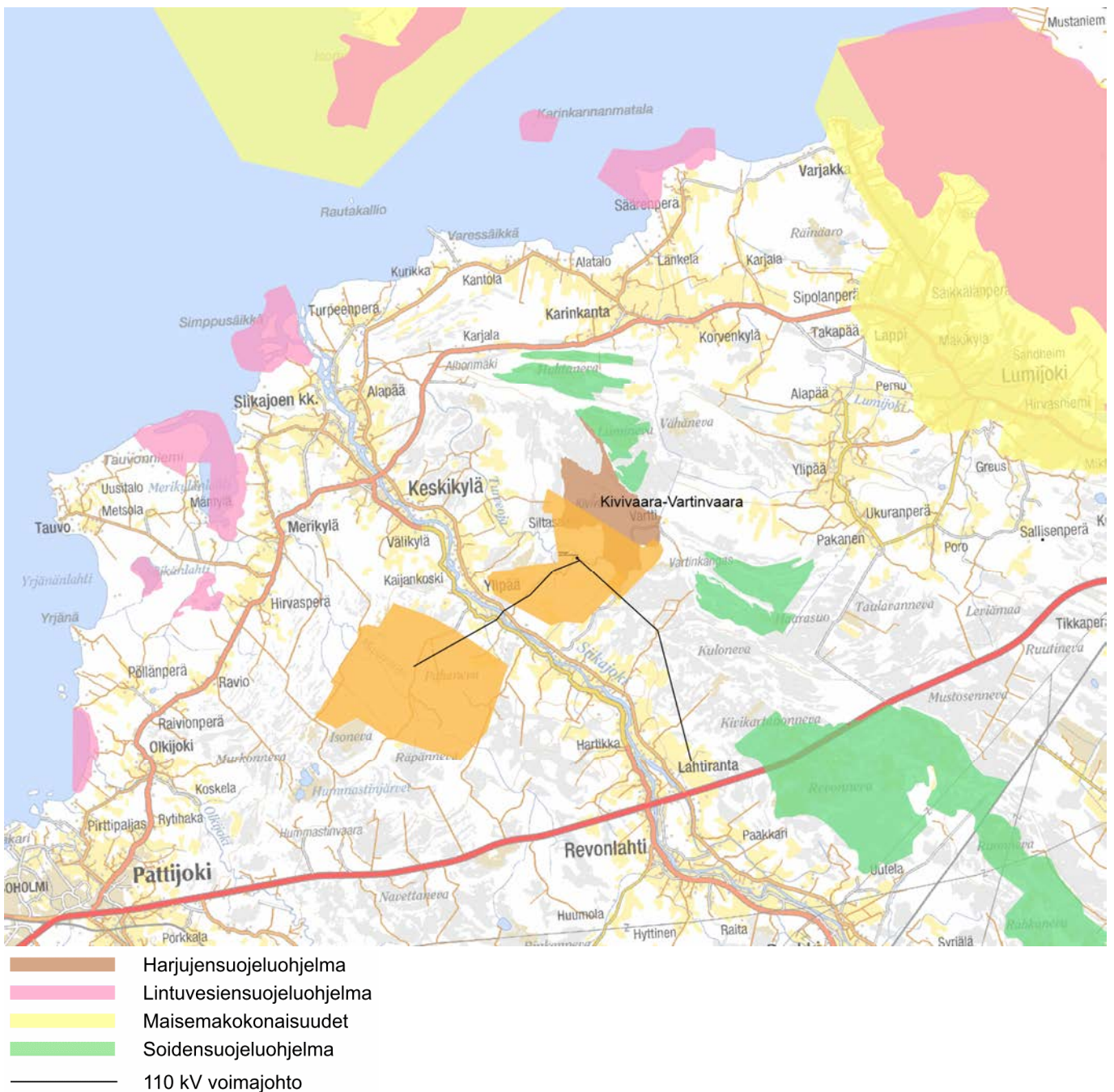
Kuva 36. Isonvan hankealueen maaperä (GTK, 2012, ohjeellinen aluerajaus AIRIX Ympäristö Oy).

Vartinvaara-Kivivaaran harjumuodostuma kuuluu valtakunnalliseen harjujen-suojeluohjelmaan (HSO110122). Vartinojan tuulivoimaloista neljä sijoittuisi Vartinvaara-Kivivaara harjumuodostuman länsiosaan. Vartin alueen hiekkakankaalla sijaitsee maljamainen laaksopainanne Ketunhieta (Kuva 37), joka on edelleen alttiina tuulen muokkaavalle voimalle. Ketunhiedan eteläpuolen metsätyyppi on karua jäkäläkangasta.



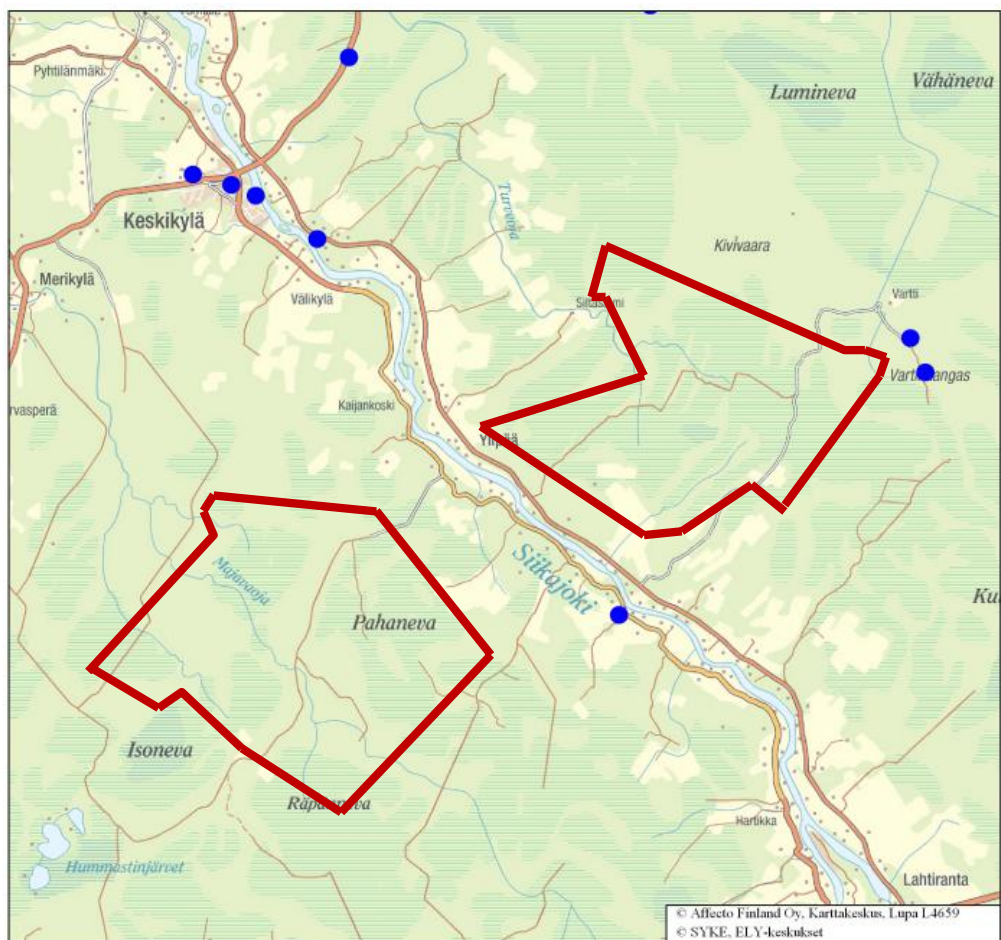
Kuva 37. Ketunhiedan eteläpuoli (Ympäristötaito Oy, 1997).

Kuvassa 38 on esitetty lähimmät luonnonsuojeluohjelma-alueet.



Kuva 38. Luonnonsuojeluohjelma-alueet suhteessa hankealueisiin (AIRIX Ympäristö Oy, 2012).

Kiinteistön läheisyydessä ei sijaitse maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) mukaan pilaantuneita tai mahdollisesti pilaantuneita kohteita. Lähimmät mahdollisesti pilaantuneet kohteet sijaitsevat Vartinvaarasta noin 1,3 km päässä idässä ja Isonnevasta noin 1,5 km päässä idässä. Kuvassa 39 on esitetty sinisin pistein lähimmät mahdollisesti pilaantuneet kohteet.



Mittakaava 1:75000

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteiden koordinaatit: 7181446:3390769 - 7195171:3405319



Kuva 39. Lähimmät mahdollisesti pilaantuneet kohteet (OIVA – ympäristö- ja paikka-tietopalvelu asiantuntijoille, 2012, ohjeelliset aluerajaukset AIRIX Ympäristö Oy).

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.*

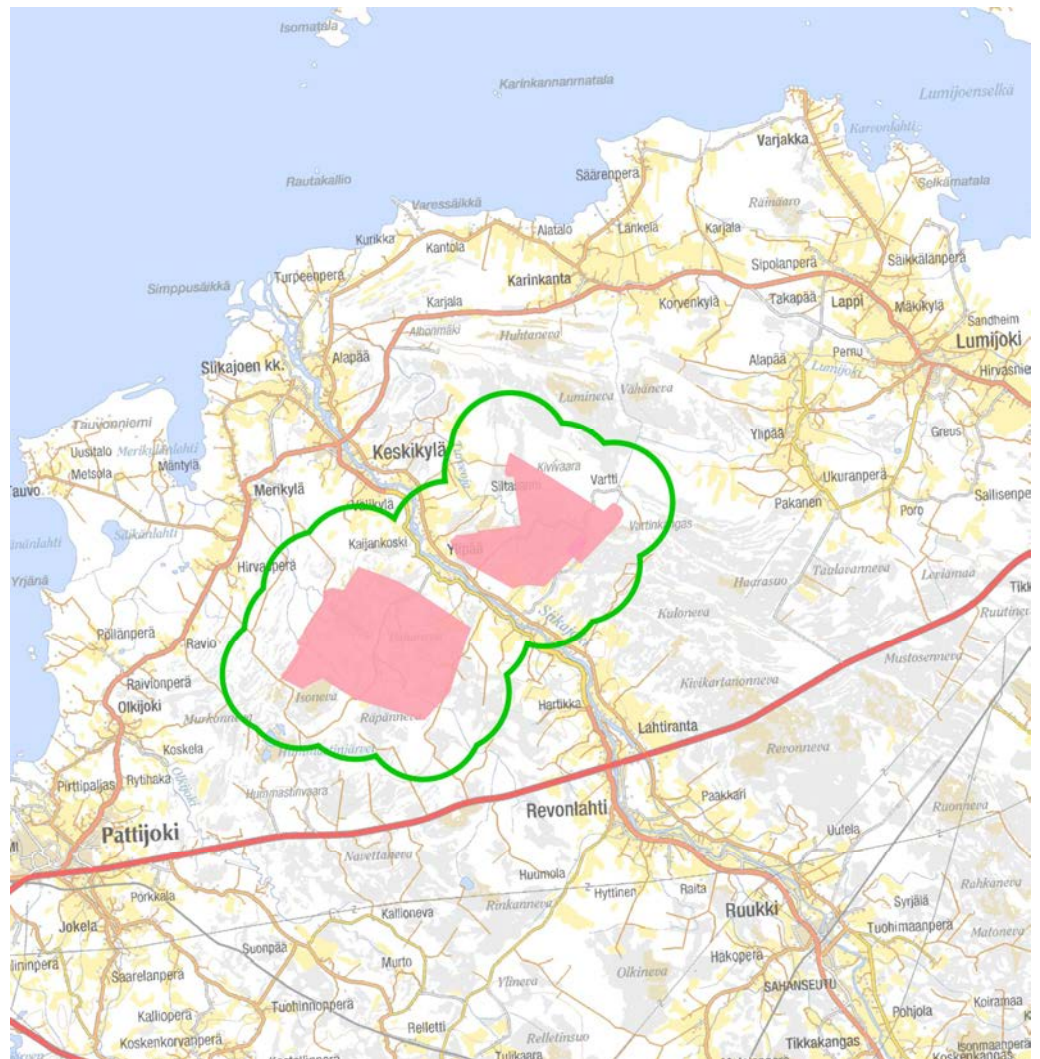
Arvioinnissa hyödynnetään mahdollisuuksien ja soveltuvuuden mukaan hankealueen läheisyydessä tehtyjä ympäristöselvityksiä. Arvioinnissa tullaan käyttämään mm. seuraavia tietolähteitä ja asiantuntijoita:

- Alueelta tehdyt ja tehtävät selvitykset
- Alueen ympäristöseurantatiedot
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen asiantuntijat
- Seurantaryhmä
- Muut viranomaiset (esim. kuntien ympäristönsuojelu- ja maankäytöstä vastaavat viranomaiset)
- AIRIX Ympäristö Oy:n eri alojen asiantuntijat
- Ympäristötutkimus Yrjölä Oy (luonto- ja linnustoselvitykset, Natura-arviointi)
- Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu (muinaismuistoinventoinnit)
- Ympäristöhallinnon OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu
- Maanmittauslaitoksen Ammattilaisen karttapaikka

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

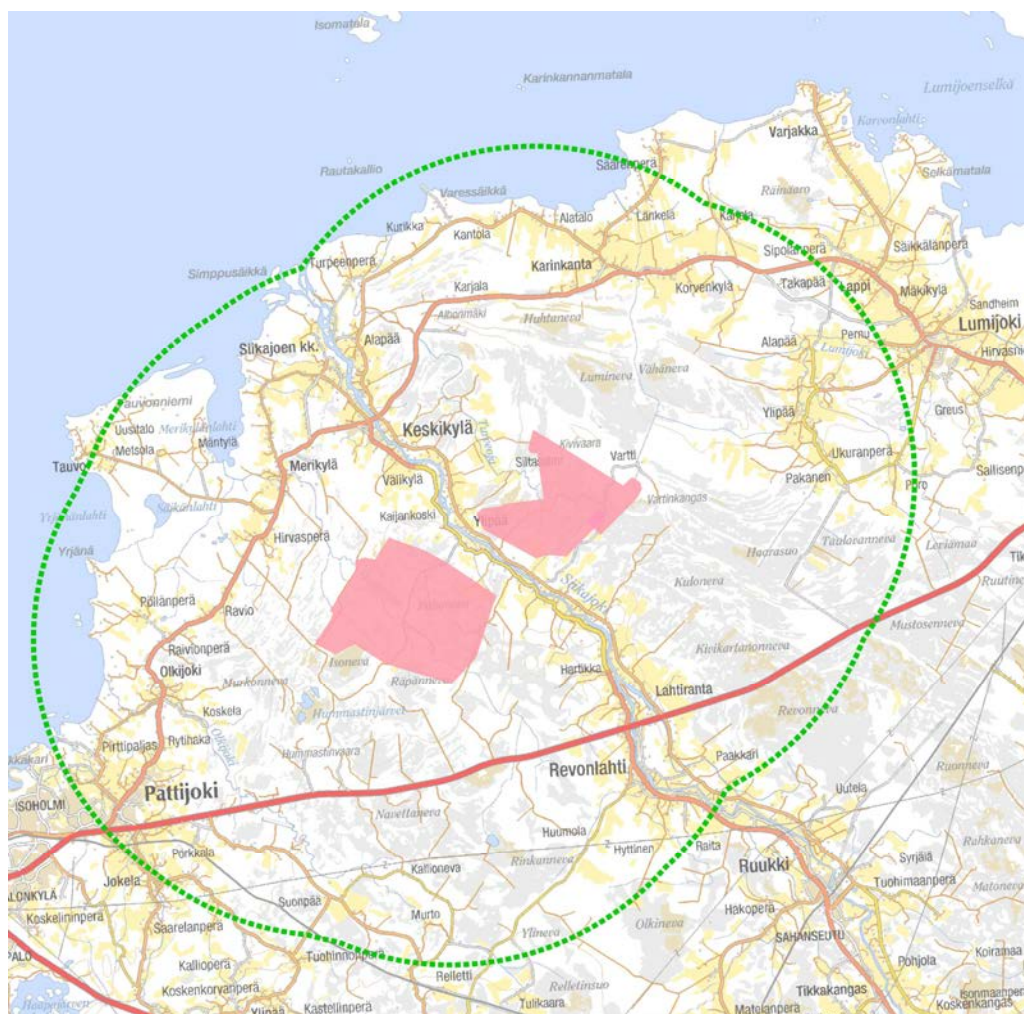
Hankkeen lähivaikutusten alueeksi esitetään kahden kilometrin etäisyyttä tuulivoimaloiden hankealueista (punainen alue) mitattuna. Kuvassa 40 on esitys lähivaikutusalueeksi (vihreä yhtenäinen viiva). Kyseisellä alueella tarkastellaan erityisesti hankkeen luonto-, melu-, välke-, lähimaisema- ja liikennevaikutuksia.



Kuva 40. Esitys hankkeen lähivaikutusalueeksi (AIRIX Ympäristö Oy, 2012).

Hankkeen kaukovaikutusten alueeksi esitetään kymmenen kilometrin etäisyyttä tuulivoimaloista mitattuna. Kuvassa 41 on esitys kaukovaikutusalueeksi (vihreä katkoviiva). Lähiympäristön herkit ja helposti häiriintyvät kohteet on kartoitettu kaukovaikutusalueelta ja hankkeen vaikutuksia niihin arvioidaan selostusvaiheessa. Myös maisematarkastelua suoritetaan kaukovaikutusalueella ja tarvittaessa sitä laajemmalla alueella.

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



Kuva 41. Esitys hankkeen kaukovaikutusalueeksi (AIRIX Ympäristö Oy, 2012).

5.3. 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

5.3.1. Sosiaaliset vaikutukset

Epätietoisuus uudishankkeen todellisista vaikutuksista herättää yleensä epäilyksiä ja negatiivista suhtautumista. Ihmiset arvioivat usein vaikutuksia perustuen omiin mielikuviinsa, jotka ovat voineet muodostua esim. median uutisoinnin tai äänekäiden vastustajien kautta. Sosiaalinen paine voi joissain tilanteissa olla huomattava muodostettaessa omaa näkemystä jostain merkittävästä hankkeesta. Jos ihminen ei kirjoita nimeään hanketta vastustavaan adressiin, voi seurauksena olla sosiaalinen eristäminen.

Tuulivoimahankkeen sosiaalisia vaikutuksia pyritään arvioimaan mahdollisimman objektiivisesti ja tavoitteena on selvittää lähiasukkaiden todelliset näkemykset juuri kyseiseen hankkeeseen liittyen. Hankkeen vaikutusalueen asukaille tehdään asukaskysely. Näkymäaluetta pidetään ohjeellisena aluerajauksena. Asukaskysely toteutetaan lähivaikutusalueen asukaille talouskohtaisesti (yksi kyselylomake/talous) tai vaihtoehtoisesti otantana. Erityistä huomiota kiinnitetään kyselylomakkeen muotoilemiseen siten, että kysymykset ovat yksiselitteisiä ja jotta niillä saadaan selvitettyä hankkeen kannalta olennaiset asiat.

Asukaskyselyn vastausten perusteella valitaan noin 10 tahoa (lähiasukas, muut sidosryhmät), joille suoritetaan teemahaastattelu. Teemahaastattelun avulla pyritään syvällisemmin kartoittamaan hankkeen vaikutuspiirin toimijoiden huolenaiheita ja löytämään niihin ratkaisuja hanketta eteenpäin suunniteltaessa. Paikallinen kyläyhdistys on kutsuttu mukaan seurantaryhmyöskenteleyn.

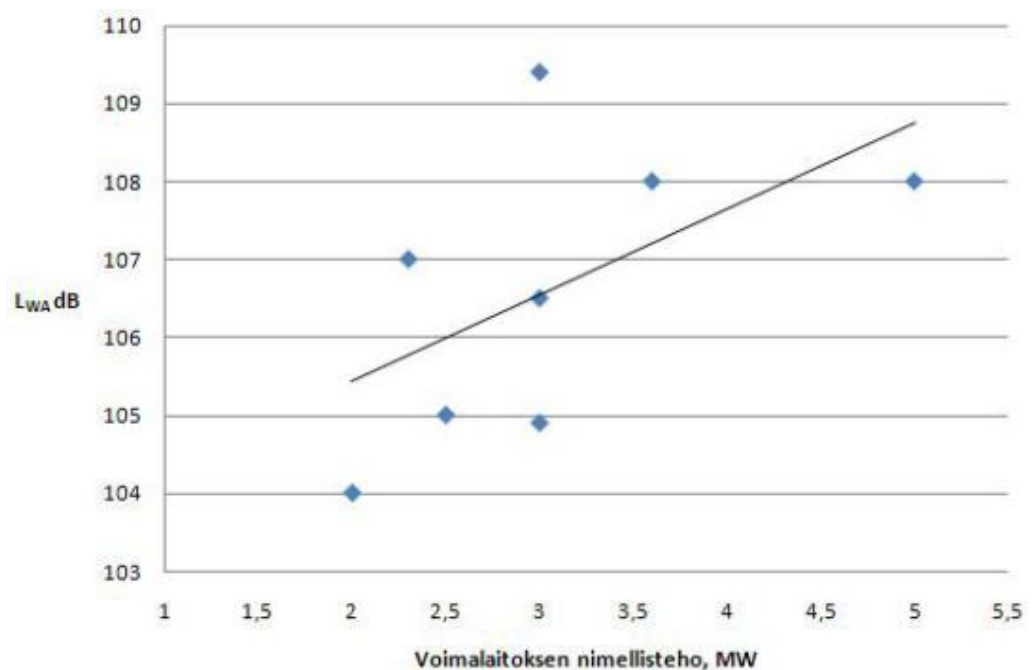
Myös vuorovaikutustilaisuuksissa ja kirjallisissa kannanotoissa esitettyjä mielipiteitä käytetään lähtöaineistona arvioitaessa hankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. mahdollinen melu- ja välkehaitta, maiseman muuttuminen ja rakentamisen aikaan lisääntyneestä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

5.3.2. 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. Taustaaänien voimakkuuteen vaikuttavat tuulennopeuden lisäksi havaintopaikan ympäristö ja vuodenaika.

Subjekttiiviseen kokemukseen vaikuttavat myös muut tekijät kuten kuulijan asenne ja visuaaliset seikat. Aasukkaat, 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. Kuvassa 42 on esitetty tuulivoimalaitostyyppien lähtöäänitehotasoja.



Kuva 42. Tuulivoimalaitostyyppien lähtöäänitehotasoja.

Ympäristöministeriön (2011) julkaiseman raportin mukaan: "Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (VNp 993/1992), joita sovelletaan meluhaitan minimoimiseen melulle häiriintyvässä kohteessa, ei suoraan sovellu tuulivoimamelun häiritsevyyden arviointiin. Se johtaa suunnittelussa liian suuriin sallittuihin keskiäänitasoihin ja meluhäiriöön. Tuulivoimaloiden erillisiä meluohjearvoja tarkastellaan ympäristösuojelulain kokonaisuudistuksen yhteydessä. Suunnitteluun suositellaan käytettäväksi ennen näiden ohjearvojen antamista A-taajuuspainotettua keskiäänitasoa L_{Aeq} , jonka määrittämä äänenpainetaso ei saisi ylittää päiväajan (klo 7–22) 45 dB ja yöajan (klo 22–7) suunnitteluohjearvoa 40 dB melulle häiriintyvässä kohteessa. Näitä kohteita ovat alueet, jotka on määritetty nykyisessä valtioneuvoston päätöksessä melutason ohjearvoista. Virkistysalueilla, joissa yövytään väliaikaisesti, tulisi suunnitteluohjearvona käyttää keskiäänitasoa L_{Aeq} 35 dB. Lukuarvo on tutkimuksissa pidetty raja-arvona melun univaikutusten syntymiseen. Mikäli tuulivoimalan äänen spektri sisältää melulle häiriintyvässä kohteessa tonaalisia tai kapeakaistaisia taajuuskomponentteja tai ääni on impulssimaista tai selvästi amplitudimoduloi-

tua (äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti), lisätään laskenta- tai mittaustulokseen 5 dB ennen suunnitteluohjearvoon vertaamista.”

Taulukossa 7 on esitetty tuulivoimalan melun vaimeneminen maan pintatasolla etäisyyden voimalaan kasvaessa. Taulukon arvot kuvaavat tasaista pintaa ja neutraalia säätilaa. Taulukkoon on sävytetty harmaalla värillä äänitehotasot, jotka ylittävät melutason ohjearvot (VNp 993/1992).

Taulukko 7. 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
97	57	53	48	44	42	40	38	36	35	34	33
98	58	54	49	45	43	41	39	37	36	35	34
99	59	55	50	46	44	42	40	38	37	36	35
100	60	56	51	47	45	43	41	39	38	37	36
101	61	57	52	48	46	44	42	40	39	38	37
102	62	58	53	49	47	45	43	41	40	39	38
103	63	59	54	50	48	46	44	42	41	40	39

Melu mallinnetaan matemaattisesti WindPRO-ohjelmalla ja mallinnuksen perusteella arvioidaan tuulivoimaloiden meluvaikutuksia lähiasutus huomioiden. Meluvaikutuksia arvioitaessa huomioidaan myös asukaskyselyssä sekä 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-arvioon.

5.3.3. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutukset

Tuulivoimapuistojen keskittäminen on maisemakuvaan kannalta myönteistä, sillä tällöin maisemavaikutuksiltaan herkimvät alueet voidaan jättää rakentamatta. Ryhmissä visuaaliselta kannalta merkittäväksi tekijäksi muodostuvat voimaloiden maisemasuhteen ohella ns. myllygeometria eli voimaloiden keskinäiset suhteet, ryhmittelyn periaatteet ja ryhmien esteettiset ominaisuudet (Ympäristöministeriö, 2006.)

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

hän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä ns. vilkkumisefekti korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.”

Hankkeen vaikutuksia maisema- ja kulttuuriympäristöön arvioidaan asiantuntija-arviointina. Valokuvien ja maastokartoituksen perusteella laaditaan tuulivoimaloiden havainnekuvat (visualisointi), joiden perusteella arvioidaan hankkeen maisemavaikutuksia. Erityistä huomiota kiinnitetään Siikajoen maisemalueeseen. Vaikutuksia arvioidaan neljällä eri vyöhykkeellä:

- Lähialue 1: etäisyys tuulipuistoon alle 5 km
- Lähialue 2: etäisyys tuulipuistoon 5-10 km
- Kaukoalue 1: etäisyys tuulipuistoon 10-20 km
- Kaukoalue 2: etäisyys tuulipuistoon 20-30 km

Hankkeen maisemavaikutusten arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota Vartinvaara-Kivivaara harjumuodostuman geomorfologiaan. Ketunhiedan laaksopainanteen lähiympäristö on erityisen herkkää aluetta.

Museovirasto ja Pohjois-Pohjanmaan museo on kutsuttu mukaan seurantarhymätyöskentelyyn.

Vartinojan alueella on suoritettu muinaisjäännösinventointi (Mikroliitti Oy, 2011). Isonen alueella suoritetaan vastaavatyypinen inventointi sulan maan aikaan kevät-kesällä 2012.

5.3.4. Välkevaikutukset

Valon ja varjon vilkkuminen (välke) voi olla häiritsevää auringon paistaessa tuulivoimalan takaa. Liikkuva varjo voi ulottua jopa 1-3 kilometrin päähän voimalasta. (Ympäristöministeriö, 2011.)

Välke mallinnetaan matemaattisesti WindPRO-ohjelmalla ja mallinnuksen perusteella arvioidaan tuulivoimaloiden välkevaikutuksia. Suomessa ei ole määritetty virallista ohjearvoa välkkymisestä. Pohjoismaiden vilkkumisen/varjostuksen ohjearvona on asuintalojen ja loma-asuntojen kohdalla yleisesti käytetty 8 tuntia vuodessa (8 h/a).

5.3.5. Terveysvaikutukset

Hankkeen terveysvaikutuksia arvioidaan erityisesti meluvaikutusten yhteydessä. Myös maisema- ja välkevaikutukset voivat vaikuttaa hankkeen vaikutuspiirin asukkaiden psyykkiseen terveyteen.

5.3.6. Liikennevaikutukset

Liikennevaikutusten arvioinnin pohjaksi selvitetään tiestön nykyiset ja eri hankevaihtoehtojen liikennöintimäärät. Liikennevaikutusten arvioinnissa keskity-

tään erityisesti rakentamisaikaan tapahtuvaan lisääntyneeseen liikennöintiin. Liikennemääräarvion perusteella lasketaan hankkeen lisäykset nykyliikennemääriin painottaen erityisesti raskaan liikenteen osuutta.

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

5.3.7. Vaikutukset metsästykseseen

Paikallisen metsästysseuran toiminnanohjaajan mukaan talvisaikaan on tehty havaintoja sähkölinjoilla kuolleista metsäkanalinnuista. Seuran puheenjohtaja arveli puhelinkeskustelussa 14.12.2010 suunnitellun Vartinojan tuulivoimapuiston häiritsevän jonkin verran heidän metsästyskäyttöään varsinkin rakennusvaiheessa. Ison riistan kuten hirvien käyttäytymistä tuulivoimalan lähipiirissä hän ei osannut arvioida, mutta epäili eläinten häiriintyvän, jos tuulivoimalat pitävät kovaa ääntä. Puheenjohtaja arveli myös, että rakentamisen jälkeen pienriista ei häiriintyisi suuressa määrin, perustaen näkemyksensä Siikajoen rannikolla sorsien käyttäytymiseen tuulivoimaloiden läheisyydessä. (Ramboll, 2011.) Isonnevan osalta vaikutusten voidaan arvioida olevan vastaavantyyppisiä.

Paikallinen metsästysseura Siikajoen Eräveljet ry on kutsuttu mukaan seurantaryhmyöskentelyyn. Lisäksi heitä haastatellaan yhtenä sidosryhmänä teemahaastattelujen yhteydessä. Kasvillisuusselvityksen yhteydessä selvitetään ekologisia käytäviä kuten hirvien käyttämiä reittejä. Hirvireittejä selvitetään myös paikalliselta metsästysseuralta.

5.3.8. Virkistyskäyttövaikutukset

Arvioidaan melu- ja maisemahaittojen vaikutusta alueiden virkistyskäyttöön. Arvioinnissa huomioidaan mahdollisen tippuvan lumen ja jään vaikutukset. Virkistyskäyttövaikutuksia arvioidaan myös asukaskyselyn ja haastattelujen vastausten perusteella.

5.3.9. 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.

5.4. LUONNONYMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Hankkeen luonnonympäristövaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea linnustoon, mahdollisesti lepakoihin sekä pinta- ja pohjavesiin. Luontoselvitykset

kohdistetaan erityisesti tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja tiestön rakennuspaikkojen lähiympäristöön.

5.4.1. Linnustovaikutukset

BirdLife Suomen (2012) 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 törmäystä niihin."

Pesimälinnusto

Hankkeen linnustovaikutuksia arvioidaan perustuen tutkimustietoon ja selvittämällä hankealueiden kevät- ja syysmuuttolintujen sekä pesivien lintujen määrät ja lajisto (kartoituslaskenta). Linnustoselvityksessä kartoitetaan alueen pesimälinnusto erityisesti lintudirektiivin I lajien ja kansallisen uhanalaisuusluokituksen lajien osalta. Myös muut lajit huomioidaan. Lisäksi kartoitetaan metsojen ja teerien soidinpaikat. Laskennoissa keskitytään voimaloiden todennäköisten sijoituspaikkojen lähialueisiin (noin 500 m etäisyys) sekä suunniteltujen uusien johtokäytävien ja teiden alueille. Alueen kattavia laskentakieroksia on kaksi, ensimmäinen touko-kesäkuun vaihteessa ja toinen kesäkuun puolivälin jälkeen. Keväällä tehdään yksi pöllökuuntelu alueella. Laskennoissa havainnot kirjataan kartoille, ja reviirit harvalukuisista lajeista tallennetaan paikkatietoaineistoksi.

Muuttolintuselvitys

Muuttajien havainnointia varten alueelta määritetään etukäteen sopivat laskentapistet. Sellaisiksi käyvät esim. lakialueet, tärkeintä on hyvä näkyvyys joka suuntaan. Näkyvyyttä voidaan parantaa rakentamalla nk. väliaikaiset tutkimustornit (6-8 m korkeita) sopiviin paikkoihin. Muuttajat merkitään laskentaan suunnitellulle lomakkeelle, johon merkitään linnun tai parvien suunta, laskentapisteen ohituspuoli ja lentokorkeus. Korkeusluokkien avulla voidaan arvioida tulevan voimalan aiheuttamaa törmäysriskiä.

Törmäysriskin arvioinnissa käytetään taustatietona lajien julkaistuja populaatioarvioita. Havaittujen yksilömäärien ja niiden mahdollisen riskin avulla estimoidaan riskiä laajennettuna koko populaatioon.

Laskenta aloitetaan auringon nousun aikoihin ja jatketaan siitä noin kello 12-13 asti, jolloin isot linnut (kurjet, päiväpetolinnut) ovat todennäköisimmin liikkeellä. Ylimuuttavien lisäksi tehdään havaintoja paikallisiksi laskeutuneista ruokailijoista, ja tärkeimmät levähdysalueet merkitään ylös. Samalla kirjataan kaikki havainnot paikallisista uhanalaisista ja harvalukuisista lajeista

Tarkkailu toteutetaan otoksina päämuuttokausina. Keväällä on 10 tarkkailupäivää maaliskokuussa ja syksyllä 10-12 tarkkailupäivää elokuukuussa 2012. Kevään muutontarkkailu suunnitellaan niin, että kaksi päivää sijoittuu merikotkamuton aikaan maaliskokuulle. Tarkkailujaksoja on keväällä kolme ja syksyllä 3-4.

Metsähallituksen ylläpitämästä petolinturekisteristä selvitetään hankealueen suurten, uhanalaisten petolintujen (erityisesti maa- ja merikotka) reviirit. Vartinojan ympäristöselvityksen (Ramboll, 2011) mukaan kyseistä hankealuetta lähimmät reviirit sijoittuvat noin 15 kilometrin päähän suunnitellusta tuulivoimaluodesta.

Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys on kutsuttu mukaan seurantarvymätyöskentelyyn ja heitä tullaan haastattelemaan teemahaastattelujen yhteydessä.

Linnustolaskentojen perusteella suoritetaan törmäysriskilaskennat (koko populaatio, minimi- ja maksimitörmäysmäärät), joiden perusteella arvioidaan lintujen törmäysriskiä voimaloihin ja sähkölinjoihin.

5.4.2. Lepakkovaikutukset

Lepakoita on todettu kuolevan tuulivoimapuistoihin ja syysmuuton aika on erityisen altista aikaa. Suorat törmäykset tuulivoimaloihin ovat harvinaisia, mutta sen sijaan barotrauma (ilmanpaineen vaihteluiden aiheuttama vaurio) on yleisin kuolinsyy. (BatHouse Oy, 2011.)

Samalla luontoselvitysten maastoinvestointien kanssa suoritetaan lepakoiden potentiaalisten elinympäristöjen kartoitus. Alustavan lepakoselvityksen tarkoitus on selvittää esiintykö alueella pohjanlepakkoa. Selvitys tehdään muiden selvitysten yhteydessä kesäkuun aikana ultraääni-ilmaisimen avulla kulkemalla alueen lepakoille soveltuvilla alueilla lepakoiden kaikuluotausääniä havainnoiden. Pohjanlepakko on valoisina kesäöinä kohtuullisen hyvin havaittavissa myös paljain silmin tai kiikaria apuna käyttäen. Lisäksi maastoon voidaan jättää lepakkoita automaattisesti havainnoiva tallennin.

Alustavan selvityksen perusteella arvioidaan tarve suorittaa yksityiskohtaisempi lepakoselvitys. Lepakoille aiheutuvia haittoja on mahdollista pienentää pysäyttämällä tuulivoimalat lepakoiden muuttoöinä.

5.4.3. Kasvillisuusvaikutukset

Tuulivoimalan rakennusvaiheessa ensin raivataan puusto ja muu yli metrin korkuinen kasvillisuus noin 60 metrin säteellä rakennuspaikasta. Ylimääräiset maamassat kuoritaan pois, minkä jälkeen tehdään perustukset. Tuulivoimalan vaikutukset kasvillisuuteen kohdistuvat rakennusaikaan. Toiminnan ja voimaloiden purkutöiden yhteydessä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia kasvillisuuteen.

Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri on kutsuttu mukaan seurantaryhmätyöskentelyyn ja heitä tullaan haastattelemaan teemahaastattelujen yhteydessä. Myös Metsähallituksen luontopalvelut kutsuttiin seurantaryhmätyöskentelyyn.

Maastossa tehtävä kasvillisuusselvitys muodostuu seuraavista osista:

- Alueen kasvillisuuden ja putkilokasviston selvittäminen
- Uhanalaisten (mukaan lukien alueellisesti uhanalaiset) lajien, erityisesti suojeltavien lajien ja Suomen kansainvälisten vastuulajien esiintymien selvittäminen
- Alueen luonnonsuojelullisesti (luonnonsuojelulaki, vesilaki, metsälaki ja kansallisesti uhanalaiset luontotyypit) merkittävien luontotyyppien selvittäminen

Kasvillisuuden ja kasviston tutkimus tehdään kahdessa vaiheessa kesällä 2012. Ensimmäinen maastotyövaihe, kevätaspektin tutkimus, tehdään toukokuun loppupuoliskolla ja varsinainen kasvisto- ja kasvillisuustutkimus heinäelokuun vaihteessa. Alueen kasvillisuustyyppit paikannetaan ja rajataan riittävän suurimittakaavaista karttaa ja ilmakuvaa apuna käyttäen. Rajaaminen tehdään kasvilajiston ja luontotyyppien perusteella. Metsien ja kosteikkojen luokittelussa käytetään Suomessa yleisesti käytössä olevaa metsä- ja suokasvillisuustyyppiluokitusta. Muiden luontotyyppien luokittelussa käytetään Toivosen & Leivon (1993) kasvupaikkaluokitusta. Luontotyyppikohteilta määritetään raja- ja kasvillisuustyyppi. Kasvistotutkimuksen tavoitteena on esittää mahdollisimman kattavasti suunnittelualueella esiintyvät putkilokasvilajit. Työn kirjalliseen raportointiin sisältyvät: 1) menetelmien ja lähtötietojen kuvaus, 2) kasvillisuuden osa-alueittaiset sanalliset yleiskuvaukset sekä arvokkaiden luontotyyppikohteiden kuvaukset karttoineen ja 3) uhanalaisten ja harvinaisten lajien kasvupaikkojen esittäminen kartalla ja esiintymien kuvaus sanallisesti.

Luontotyyppien uhanalaisuuden arvioimiseen käytetään Raunion ym. (2008) julkaisua. Suojelunarvoisten luontotyyppien tunnistuksessa, luonnontilan, edustavuuden ja yleisarvion määrittämisessä noudatetaan luontodirektiivin luontotyyppien osalta Natura 2000 luontotyyppioppaan (Airaksinen ja Karttunen, 2000 ohjeita ja metsälain luontotyyppikohteiden osalta kirjan Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt (Meriluoto ja Soininen, 1998), ohjeita. Luontotyyppikohteilta määritetään raja- ja kasvillisuustyyppi.

Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen maastotyöt tehdään kesä-elokuussa 2012. Selvitysalue kävellään kattavasti maastossa läpi ja jaetaan kasvillisuuden perusteella kuvioihin käyttäen apuna mm. ilmakuvaa ja GPS-paikanninta. Jokaiselta kuviolta määritetään luontotyyppi. Kuvioilta inventoidaan ja kirjataan ylös putkilokasviston sekä sammal- ja jäkälälajiston yleis- ja erityispiirteet. Eri-tyistä huomiota kiinnitetään uhanalaisten, silmälläpidettävien ja muiden harvinaisten tai vaateliiden kasvilajien inventoimiseen. Alueella tavatuista lajeista kootaan luettelot.

5.4.4. Vaikutukset pohjavesiin

Hankkeen mahdollisiin pohjavesivaikutusten selvittämiseen panostetaan erityisesti. 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.

Paavolan Vesi Oy ja Limingan Vesihuolto Oy on kutsuttu mukaan seurantarhymätyöskentelyyn. Riskejä arvioidaan asiantuntija-arviona ja riskien minimointiin esitetään menetelmiä YVA-menettelyn selostusvaiheessa.

5.4.5. Vaikutukset pintavesiin

Toiminnasta ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia pintavesiin. Häiriö- ja onnettomuustilanteissa voi aiheutua päästöjä pintavesiin kuten pohjavesiinkin. Riskejä arvioidaan asiantuntija-arviona ja riskien minimointiin esitetään menetelmiä YVA-menettelyn selostusvaiheessa.

5.4.6. 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 pintavesiinkin. Riskejä arvioidaan asiantuntija-arviona ja riskien minimointiin esitetään menetelmiä YVA-menettelyn selostusvaiheessa.

Eriyisesti huomioidaan harjijensuojeluohjelma-alueeseen kuuluva Vartinvaara-Kivivaaran harjumuodostuma. Arvioidaan perustusten, tiestön ja maakaapeleiden vaikutuksia maa- ja kallioperään.

5.4.7. Natura-arviointi

Isonvan hankealueen läheisyydessä sijaitsee Siikajoen lintuvedet ja suot -niminen Natura-kohde (FI1105202), joka kuuluu EU:n luontodirektiivin ja lintudirektiivin mukaisiin SCI- ja SPA-alueisiin. Luontotyyppin (SCI) suojeluperusteet eivät tule vaarantumaan suunnitellun tuulivoimapuiston takia, mutta erityisen suojelualueen (SPA) linnuston suojelutasoon hankkeella voi olla vaikutuksia.

Natura 2000 –verkostoon kuuluvalla alueella on toteutettava suojelutavoitteita vastaava suojelu. Suojelua toteutetaan alueesta riippuen muun muassa luonnonsuojelulain, erämaalain, maa-aineslain, koskiensuojelulain ja metsälain mukaan. 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.

Siikajoen lintuvedet ja suot Natura-alueen osalta tehdään ns. Natura-arviointi. Arvioinnissa tarkastellaan LSL:n 65 §:n mukaisesti tuulipuiston rakentamisen mahdollisia vaikutuksia läheisiin Natura-alueisiin. Vaikutukset yksilöidään eri lajeihin ja luontotyypeihin. Työssä selostetaan lyhyesti mahdolliset vaikutusalueet, alueella tehdyt luonto- ja ympäristöselvitykset selvitykset sekä ehdotukset mahdollisten haittojen lieventämiseksi. Työssä arvioidaan aiheuttaako tuulipuiston rakentaminen merkittävää haittaa, jota ei voida lieventämistoimilla poistaa. Mikäli haitta ei ole merkittävä, tuulipuisto voidaan toteuttaa.

Natura-arvioinnin sisältö:

1. Arviointiperusteiden tarkastelu
2. Aineisto, menetelmät ja epävarmuustekijät
3. Hankkeen tai suunnitelman kuvaus
4. Kuvaus muista hankkeista ja suunnitelmista, joilla saattaa olla yhteisvaikutuksia
- Natura-alueeseen tarkasteltavan hankkeen tai suunnitelman kanssa
5. Natura-alueen luonnonolojen kuvaus
6. Kuvaus hankkeen tai suunnitelman vaikutusalueesta ja yhteisvaikutuksia aiheuttavien hankkeiden vaikutusalueista ja suhteesta Natura-alueeseen
7. Vaikutusten kuvaus luontotyypeihin ja lajeihin sekä Natura-alueeseen kokonaisuutena sisältäen myös yhteisvaikutusten arvioinnin
8. Vaikutusten merkittävyyden arviointi
9. Vaikutuksia lieventävien toimenpiteiden tarkastelu
10. Vaihtoehtoisten ratkaisujen tarkastelu, jos tarpeen
11. Korvaavien toimenpiteiden tarkastelu, jos tarpeen
12. Seurannan tarkastelu

Ensimmäisenä tehtävänä on kerätä alueen hankesuunnitelmat ja muu taustamateriaali sekä alueella tehdyt luontoselvitykset ja käyttö- ja hoitosuunnitelmat sekä virallisella Natura-lomakkeella olevat tiedot. Maastotyökauden jälkeen arvioidaan mahdollista riskiä Natura-alueen luontoarvoille. Tehdään Natura-arviointi, jossa esitetään onko hanke hyväksyttävissä ja millä reunaehdoilla. Kuvassa 43 on esitetty Natura-arvioinnin kulku.



Luontotyyppiselvityksen perusteella arvioidaan, onko rakennusalueella liito-oravien potentiaalisia levähdys- tai lisääntymispaikkoja sekä viitasammakoille soveliaita elinympäristöjä.

Alustavan liito-oravaselvityksen tarkoitus on selvittää esiintyykö alueella liito-oravia. Liito-oravan papanoita etsitään lintujen kevätmuutonseurannan yhteydessä liito-oraville soveltuvista ympäristöistä. Selvitys ei kata elinympäristöjen tai kulkuyhteyksien määrittelyä. Tuulivoimaloiden lavat eivät ole vaaraksi liito-oraville, sillä lavat pyörivät alimmillaan yli 50 metrin korkeudessa. Haitat mahdollisille liito-oraville aiheutuvat lähinnä rakentamisen aikaisesta häiriöstä ja melusta.

Siikajoen Vartinojan ja Isonvan tuulivoimapaustot – Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

5.5. MAANKÄYTTÖVAIKUTUKSET

Hankkeen vaikutuksia lähialueen maankäytön kehitykseen arvioidaan yleisellä tasolla. Yleiskaavassa varaudutaan maankäytöllisesti sijoittamaan tuulivoimapuistot kyseisille alueille. Eri hankevaihtoehtojen maankäyttötarpeita täsmennetään selostusvaiheessa. Hankkeella tulee olemaan vaikutuksia elinkeinojen harjoittamiseen (mm. metsätalous), alueen virkistyskäyttöön, tieyhteyksiin, loma-asutukseen ja vakituisen asuttamisen sijoittamiseen,

Pohjois-Pohjanmaan liitto on kutsuttu mukaan seurantarvityhmätyöskentelyyn.

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

5.6. MUUT ERITYISET VAIKUTUKSET

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

5.7. 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.

5.8. 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 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.

5.9. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

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

Eri hankevaihtoehtojen ympäristövaikutusten perusteella arvioidaan hanke-suunnitelmien 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 ympäristöluvan, niin ympäristölupaehdoissa määritetään kriteerit, joiden mukaan hanke voidaan toteuttaa. Ympäristölupapäätös voi olla myös kielteinen, jolloin lupaviranomainen ei myönnä hankkeelle ympäristölupaa.

5.10. 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 ympäristöluvan, niin ympäristölupavaiheessa esitetään yksityiskohtaisempi toiminnan seurantaohjelma, johon ympäristölupaviranomaisena toimiva Siikajoen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ottaa kantaa ympäristölupaehdoissa. 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

Hanke on suunniteltu toteutettavan vaiheittain noin 2,5 vuoden aikana seuraavasti:

- 1. vaihe: Vartinoja I (9 tuulivoimalaa)
- 2. vaihe: Vartinoja II (7-12 tuulivoimalaa) ja Isoneva (17-23 tuulivoimalaa)

Hankkeen YVA-menettelyn ja toteutuksen ensimmäisten vaiheiden alustava aikatauluarvio on taulukon 8 mukainen.

Taulukko 8. YVA-menettelyn ja hankkeen toteutuksen aikatauluarvio.

Vaihe	2011	2012												2013												2014			
YVA	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-3	4-6	7-9	10-12
Arviointiohjelma																													
Viranomaiskokous		★																											
Seurantaryhmän kokous			★																										
Ohjelman laatiminen																													
Ohjelma nähtävillä																													
Vuorovaikutustilaisuus						★																							
Yhteysviranomaisen lausunto									★																				
Arviointiselostus																													
Seurantaryhmän kokous									★																				
Selostuksen laatiminen																													
Selostus nähtävillä																													
Vuorovaikutustilaisuus													★																
Yhteysviranomaisen lausunto																													
Osayleiskaava																													
OAS																													
Kaavaluonnos																													
Viranomaiskokous									★																				
Vuorovaikutustilaisuus						★						★																	
Kaavaehdotus																													
Viranomaiskokous																													
Toteutus																													
Vartinoja I																													
Vartinoja II																													
Isoneva																													

7. LÄHTEET

Airaksinen, O. ja Karttunen, K., 2000, Ympäristöopas 46. 2., korj.p.. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 194 s.

AIRIX Ympäristö Oy, 2009. Siikajoen maankäyttöstrategiasuunnitelma. http://ahiplan.airix.fi/tietopankki/siikajoki/julkinen/kartat/maankayttostrategia_kartta.pdf (luettu 5.1.2012).

BatHouse Oy, 2011. Lepakot ja tuulivoima – Tutkimuksen haasteet ja hyödyt. Lepakkovuoden seminaari 19.3.2011.

BirdLife Suomi, 2012. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. <http://www.birdlife.fi> (luettu 3.1.2012).

Finlex, 2011. Valtion säädöstietopankki. <http://www.finlex.fi> (luettu syyskuussa 2011).

Geologian tutkimuskeskus, 2011. Geokartta. <http://www.geo.fi> (luettu 21.12.2011).

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

Liikennevirasto, 2010. Raskaan liikenteen liikennemääräkartta. <http://portal.liikennevirasto.fi> (luettu 22.12.2011).

Maanmittauslaitos, 2012. Ammattilaisen karttapaikka. <http://www.maanmittauslaitos.fi> (luettu tammi-maaliskuussa 2012). Kopiointilupa 790/KP/11.

Meriluoto, M. ja Soininen, T., 1998. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsälehti kustannus. Tapio. 192 s.

Mikroliitti Oy, 2011. Siikajoki Vartinojan tuulipuiston alueen muinaisjäännösinventointi 2011.

Motiva Oy, 1999. Tuulivoiman projektiopas, Motivan julkaisu 5/1999.

Motiva Oy, 2011. Tuulivoimaopas. <http://www.tuulivoimaopas.fi> (luettu 20.12.2011).

Museovirasto, 2012. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. <http://www.rky.fi> (luettu 2.1.2012).

Tilastokeskus, 2011. Kuntien avainluvut. <http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/838.html> (luettu 20.12.2011).

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2010. Liikennemääräkartta. <http://portal.liikennevirasto.fi> (luettu 22.12.2011).

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 2009. Pohjois-Pohjanmaan pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=284936&lan=fi&clan=fi> (luettu 11.1.2012).

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2011a. Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2011b. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000. Siikajoen kunta. Alhonmäen-Vartinvaaran yleissuunnitelma. Suunnitelmaosa.

Pöyry, 2007. Siikajoen yhteistarkkailuohjelma v. 2008-2012.

Ramboll, 2011. Intercon Energy Oy – Siikajoen Vartinojan tuulivoimalaitosten ympäristövaikutusten selvitys.

Raunio, A., Schulman, A. Kontula, T. toim., 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset.

RKTL, 2012. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Riista > Riistavarat > Riistakantojen runsaudenseuranta > Metsäkanalinnut 2011.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys, 2012. Suomen lepakkolajit. <http://www.lepakko.fi> (luettu 2.1.2012).

Söderman, T., 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, luonto ja luonnonvarat.

Söderman, T., 2007. Luonnonsuojelulain mukaisten Natura-arviointien ja -lausuntojen laatu 2001-2005. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 30/2007.

Toivonen H. ja Leivo, A., 1993. Kasvillisuuskartoituksessa käytettävä kasvillisuus- ja kasvupaikkaluokitus. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A, No 14.

Tommila, T., 2010. Joki virtaa. Vanhan Siikajoen kunnan kulttuuriympäristöohjelma.

Valkama, J., Vepsäläinen, V. ja Lehtikoinen, A., 2011. Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <http://atlas3.lintuatlas.fi> (luettu 3.1.2012). ISBN 978-952-10-6918-5.

Valtion ympäristöhallinto, 2012. Arvokkaat maisema-alueet – Siikajoen suu. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=228067&lan=fi&clan=fi> (luettu 24.1.2012).

Ympäristöministeriö, 1992. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992.

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

Ympäristöministeriö, 2011. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu - Työryhmän ehdotus tuulivoimarakentamisen kaavoitusta, vaikutusten arviointia ja lupamenettelyä koskevaksi ohjeistukseksi. Ympäristöministeriön raportteja 19/2011.

Ympäristöministeriö, 2012a. OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. <http://www.ymparisto.fi/oiva> (luettu tammi-helmikuussa 2012).

Ympäristöministeriö, 2012b. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet valtioneuvoston periaatepäätöksessä. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=216280&lan=fi> (luettu 11.1.2012).

Ympäristötaito Oy, 1997. Siikajoki Alhonmäen-Vartinvaaran yleissuunnitelma. Perusselvitykset. Luonto- ja maisemaselvitys.