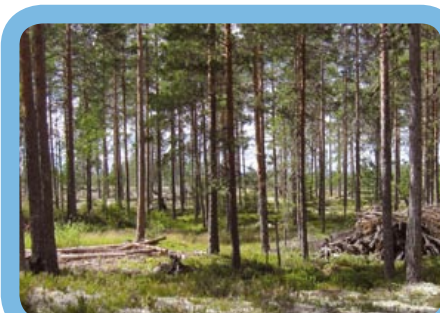




ILMAJOEN-KURIKAN TUULIVOIMAPUISTO
*ympäristövaikutusten
arviointiselostus*

ESIPUHE

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on kuvattu Ilmajoen kuntaan ja Kurikan kaupunkiin Santavuoren-Meskaisvuoren alueelle sijoitettavaksi suunnitellun tuulivoimapuiston arvioidut ympäristövaikutukset. Arviointiselostuksen on laatinut Ramboll Finland Oy EPV Tuulivoima Oy:n toimeksiannosta. Ympäristövaikutusten arviointiin ovat Ramboll Finland Oy:stä osallistuneet seuraavat henkilöt:

Projektipäällikkö

FM Raino Kukkonen

Varaprojektipäällikkö

RA Matti Kautto

Projekti sihteeri, luonto- ja liito-oravaselvitys

FM, luonnonmaantiede Kirsi Lehtinen

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys

Maisema-arkkitehti Sini Korpinen

Asukaskysely ja sosiaaliset vaikutukset

PsM Anne Vehmas

Melumallinnus

ins. (AMK) Janne Ristolainen, ins. (AMK) Arttu Ruhanen

Varjostusmallinnus

ins. (AMK) Emilia Siponen

Kaavoitus ja maankäyttö

Arkkitehti Soili Lampinen

Kartta-aineistot

FM, suunnittelumaantiede Dennis Söderholm

Linnusto- ja lepakkovaikutukset

ins. (AMK) Ville Yli-Teevahainen, FM biologi Asko Ijäs

Maaperä- ja pohjavesivaikutukset

FM geologi Maija Jylhä-Ollila

Kuvasovitteet

muotoilija Sampo Ahonen

Taitto

suunnitteluavustaja Kirsti Kautto

Työtä ovat ohjanneet toimitusjohtaja Tomi Mäkipelto ja Vaula Väänänen EPV/Tuulivoima Oy:stä

Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuisto

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Sisältö

Esipuhe	1	5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset	31
Yhteystiedot	5	5.1 Ympäristövaikutusten arviointi	31
Yhteenvedo	6	5.2 Hankkeen yleissuunnittelu	31
		5.3 Sähkösiirtolinjan suunnittelu	31
		5.4 Kaavoitus	31
		5.5 Rakennusluvut	31
		5.6 Sähkömarkkinalain mukainen rakentamislupa	32
		5.7 Voimajohtoa koskevat tutkimus- ja lunastusluvut ja lunastusmenettely	32
		5.8 Poikkeaminen luonnonsuojelulain (1096/1996) säädöksistä	32
		5.9 Poikkeaminen vesilain (264/1961) säädöksistä	32
		5.10 Poikkeaminen muinaismuistolain (295/1963) säädöksistä	32
		5.11 Ympäristölupa	32
		5.12 Lentoestelupa	33
		5.13 Liittymissopimus sähköverkkoon	33
		5.14 Sopimukset maanomistajien kanssa	33
OSA I: HANKE JA YVA-MENETTELY		6 Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus	35
1 Johdanto	19	6.1 Hankkeen yleiskuvaus	35
1.1 Taustaa	19	6.2 Hankevaihtoehtojen muodostaminen	35
1.2 Miksi tuulivoimaa	19	6.3 Tarkastellut hankevaihtoehdot	35
2 Hankkeesta vastaava	20	6.4 Tuulivoimapuisto	38
2.1 Yhtiö ja sen tausta	20	6.4.1 Tuulivoimaloiden rakenne	38
2.2 Hankkeesta vastaavan tuulivoimaprojektin Pohjanmaan alueella	20	6.4.2 Tornirakenteet	39
3 Tavoitteet ja suunnittelutilanne	22	6.4.3 Tuulivoimaloiden vaihtoehtoisia perustamistekniikoita	42
3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet	22	6.4.4 Tuulivoimaloiden huolto ja ylläpito	42
3.1.1 Ilmastolliset ja ilmastopoliittiset lähtökohdat tuulivoiman kehittämiselle	22	6.4.5 Tuulivoimaloiden sijoittelu	42
3.1.2 Tuulivoima Etelä-Pohjanmaalla	22	6.4.6 Rakennus- ja huoltotiet sekä kenttäalueet	44
3.1.3 Hankkeen tavoitteet ja maakunnallinen merkitys	24	6.4.7 Sähkösiirto	44
3.2 Tuulivoima osana energiajärjestelmää	24	6.4.8 Tuulivoimapuiston rakentaminen	46
3.2.1 Tuulivoiman nykytilanne	24	6.4.9 Tuulivoimaloiden toiminta-aika	47
3.2.2 Tuulivoiman kehittäminen	25	6.4.10 Tuulivoimaloiden käytöstä poistaminen	47
3.3 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	33	6.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	47
3.3.1 Lähtökohdat tuulivoimapuistolle	33	6.5.1 Toteutuneet muut lähiseudun tuulivoimalaitosalueet	47
4 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen aikataulu	26	6.5.2 Tuulivoimalaitoksia koskevat aluevaraukset	47
4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen päävaiheet	26	6.6 Liittyminen ympäristönsuojelua koskeviin säädöksiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin	49
4.2 Arviointiohjelma	27		
4.3 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet	27		
4.4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi	27		
4.5 Arviointiselostus	29		
4.6 Lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmasta sekä arviointimenettelyn päätyminen	29		
4.7 Osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen	29		
4.7.1 Yleisötilaisuus ja tiedotteet	29		
4.7.2 Suunnitteluryhmä	29		
4.7.3 Ohjausryhmät	30		
4.7.4 Seurantaryhmä	30		

OSA II: YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

7	Ympäristövaikutusten arvioinnin lähtökohdat	55			
7.1	Arviointitehtävä	55	11.1.3	Nykytilanne	80
7.2	Hankkeen vaikutusalue	55	11.1.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään	82
7.3	Käytetty aineisto	57	11.1.5	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	83
7.4	Vaikutusten ajoittuminen	57	11.1.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen	83
7.4.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	57	11.1.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	83
7.4.2	Käytön aikaiset vaikutukset	57	11.2	Pohjavesi	83
7.4.3	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	57	11.2.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	83
8	Vaikutukset ilmastoon ja maankäyttöön	58	11.2.2	Vaikutusmekanismit	83
8.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	58	11.2.3	Nykytilanne	83
8.2	Vaikutusmekanismit	58	11.2.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset pohjaveteen	84
8.3	Tuulivoimapuiston vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen	59	11.2.5	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	84
8.4	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	60	11.2.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen	84
8.5	Tuulivoimapuiston hiilijalanjälki	60	11.2.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	84
9	Vaikutukset yhdyskunta-rakenteeseen ja maankäyttöön	61	11.3	Pintavedet	85
9.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	62	11.3.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	85
9.2	Vaikutusmekanismit	62	11.3.2	Vaikutusmekanismit	85
9.3	Nykytila	62	11.3.3	Nykytila	85
9.3.1	Sijainti ja nykyinen maankäyttö	62	11.3.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset pintavesiin	85
9.3.2	Asutus ja loma-asutus, rakennuskanta	63	11.3.5	Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin	85
9.3.3	Maanomistus	64	11.3.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	85
9.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset maankäyttöön	66	11.3.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	85
9.5	Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	68	11.3.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	85
9.6	Tuulivoimapuiston vaikutukset kaavoitukseen	68	11.4	Kasvillisuus ja luontotyytit	86
9.7	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	68	11.4.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	86
9.8	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	68	11.4.2	Vaikutusmekanismit	86
9.9	Arvioinnin epävarmuustekijät	69	11.4.3	Nykytila	86
9.10	Tuulivoimapuiston suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	69	11.4.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	94
10	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	70	11.4.5	Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	94
10.1	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	70	11.4.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	94
10.1.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	70	11.4.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	94
10.1.2	Vaikutusmekanismit	72	11.4.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	95
10.2	Nykytila	72	11.5	Linnusto	95
10.2.1	Yleiset maisemanpiirteet	72	11.5.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	95
10.2.2	Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt hankealueen läheisyydessä	73	11.5.2	Vaikutusmekanismit	96
10.2.3	Kiinteät muinaisjäännökset	73	11.5.3	Nykytila	98
10.2.4	Maisemakuvan kannalta merkittävät alueet ja näkymät	73	11.5.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon	100
10.2.5	Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	75	11.5.5	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	101
10.2.6	Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	75	11.5.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	102
10.3	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	79	11.5.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	102
10.4	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	79	11.6	Luonnonsuojelu	102
10.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	79	11.6.1	Natura 2000-alueet, muut luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet sekä valtakunnallisesti arvokkaat kalliioalueet	102
11	Vaikutukset luonnonympäristöön	80	11.7	Luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit sekä uhanalaiset lajit	104
11.1	Maa- ja kallioperä	80	11.7.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	104
11.1.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	80	11.7.2	Vaikutusmekanismit	105
11.1.2	Vaikutusmekanismit	80	11.7.3	Nykytila	107
			11.7.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin sekä uhanalaisiin lajeihin	109
			11.7.5	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	110
			11.7.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	110
			11.7.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	110

12. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	111
12.1 Materiaalien kulutusvertailu	111
12.2 Metsästys ja riistanhoito	112
13 Riskit ja häiriötilanteet	114
13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	114
13.2 Rakentamiseen liittyvät riski- ja häiriötilanteet	114
13.3 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron mahdolliset riski- ja häiriötilanteet	114
13.4 Sähkönsiirron mahdolliset riski- ja häiriötilanteet	115
13.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	115
13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	115
13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät	115
14 Vaikutukset ihmisiin	116
14.1 Melu	116
14.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	116
14.1.2 Vaikutusmekanismit	116
14.1.3 Nykytilanne	117
14.1.4 Tuulivoimapuiston meluvaikutukset	117
14.1.5 Sähkönsiirron meluvaikutukset	120
14.1.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	121
14.1.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	121
14.1.8 Arvioinnin epävarmuustekijät	121
14.2 Varjostus	121
14.2.1 Lähtötiedot ja menetelmät	121
14.2.2 Vaikutusmekanismit	122
14.2.3 Tuulivoimapuiston valaistus- ja varjostusvaikutukset	122
14.2.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen	126
14.2.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	126
14.2.6 Arvioinnin epävarmuustekijät	126
14.3 Liikenne ja liikenneturvallisuus	126
14.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	126
14.3.2 Vaikutusmekanismit	126
14.3.3 Liikenteen nykytila	126
14.3.4 Tuulivoimapuiston liikennevaikutukset	126
14.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	128
14.3.6 Arvioinnin epävarmuustekijät	128
14.4 Elinkeinoelämä	128
14.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	128
14.4.2 Vaikutusmekanismit	128
14.4.3 Nykytilanne	128
14.4.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoelämään	129
14.4.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	129
14.4.6 Arvioinnin epävarmuustekijät	129
14.5 Elinolot ja viihtyvyys	129
14.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	129
14.5.2 Asumisen ja virkistyskäytön nykytila	132
14.5.3 Asukkaiden näkemykset tuulivoimasta ja hankkeen vaikutuksista	135
14.5.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin	138
14.5.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	140
14.5.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	140
14.5.7 Arvioinnin epävarmuustekijät	140
14.5.8 Vaikutukset ihmisten terveyteen	140
14.5.9 Tuulivoimapuisto ja jokamiehenoikeudet	140

15 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa	141
15.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	142
15.2 Maisema	142
15.3 Linnusto	143
15 Jatkotutkimusten ja seurannan tarve	144
15.1 Kasvillisuus, luontotyytit ja liito-orava	144
15.2 Linnusto	144
15.3 Melu	145

OSA III VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

17 Vaihtoehtojen vertailu	149
17.1 Vertailun periaatteet	149
17.2 Keskeiset ympäristövaikutukset	150
18 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus	152
18.1 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus	152
18.2 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus	152
18.3 Taloudellinen toteuttamiskelpoisuus	152

LIITTEET

Liite 1	Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta
Liite 2	Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan yhdistelmä kartta (1. maakuntakaava ja maakuntakaavan muutos) sekä merkintöjen selitykset
Liite 3	Linnustoselvitys
Liite 4	Asukaskyselyn tulokset

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava:	EPV Tuulivoima Oy
Postiosoite:	Frilundintie 7, 65170 Vaasa
Yhteyshenkilöt:	Tomi Mäkipelto, puh. 050 370 4092 etunimi.sukunimi@epvtuulivoima.fi
Yhteysviranomainen:	Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ent. Länsi-Suomen ympäristökeskus)
Postiosoite:	Ympäristötalo, Koulukatu 19, 65101 Vaasa
Yhteyshenkilöt:	Riitta Kankaanpää-Waltermann, puh. 0400 809 335 etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi
YVA-konsultti:	Ramboll Finland Oy
Postiosoite:	Terveystie 2, 15870 Hollola
Yhteyshenkilöt:	Raino Kukkonen, puh. 040 588 9030 Matti Kautto, puh. 0400 493709 etunimi.sukunimi@ramboll.fi



1 Johdanto

EPV Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Ilmajoen kuntaan ja Kurikan kaupunkiin Santavuoren-Meskaisvuoren alueelle. Hankkeeseen kuuluu enintään 20 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 2–5 MW. Tavoitteena on rakentaa teknisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta toteuttamiskelpoinen tuulivoimapuisto. Hankkeen tavoitteena on ensisijaisesti laajentaa tuulivoimatuotantoa Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueella ja näin kehittää maakunnan omaa, uusiutuviin energianlähteisiin pohjautuvaa sähköntuotantoa. Tällä tavalla hankkeen avulla pystytään myös vähentämään sähköntuotannosta syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä ja näin ehkäisemään ilmastonmuutosta.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on toteutettu YVA-lain edellyttämällä tavalla. YVA-menettelyn aikana suunnitellun hankkeen vaikutuksia selvitettiin laajasti käsittäen luontovaikutusten lisäksi mm. vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, kulttuuriympäristöön, ihmisiin sekä ilmastoon ja luonnonvarojen käyttöön. Arvioinnin tulokset on koottu ympäristövaikutusten arviointiselostukseen. YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo hankkeen suunnitteluvaiheessa ja myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on huomioitu arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet sekä arviointiohjelman yleisötilaisuudessa käyty keskustelu.

Suuren tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää alueen kaavoittamista. Ilmajoen ja Kurikan kunnilla on käynnissä tuulivoimalahankkeen sisältävien osayleiskaavojen laadinta.. Päätökset hankkeen mahdollisesta toteuttamisesta tekee EPV Tuulivoima Oy arviointimenettelyn ja kaavoitusmenettelyn jälkeen.

2 Hankkeen kuvaus ja arvioidut vaihtoehdot

2.1 Ilmajoen – Kurikan tuulivoimapuisto

Hankkeena on tuulipuiston rakentaminen Ilmajoen kunnan ja Kurikan kaupungin rajalle. Santavuoren-Meskaisvuoren alueella. Hankealue sijoittuu Santavuoren ja Pikku-Santavuoren korkeimpien huippujen itäpuolelle ja on rakentamatonta maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta.

Tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti olisi 32-100 MW ja se tuotettaisiin enintään 20 turbiinilla. Rakennettavat tuulivoimalat ovat nykYTEknologian mukaisia, teholtaan 2-5 MW ja napakorkeudeltaan 120, 140 tai 160 metriä.

Hankealueen pinta-ala on noin 580 hehtaaria. Suurin osa hankealueen maa-alueesta pysyy hankkeen toteutuessa nykyisellään ja tuulivoimaloiden perustuksia ja huoltotieverkostoa varten tarvittava maapinta-ala on yhteensä vain muutamia prosentteja hankealueen kokonaispinta-alasta.

Tuulivoimaloiden tornin ja perustusten laskennalliseksi käyttöikäsi on arvioitu keskimäärin 50 vuotta sekä turbiinilla (konehuone ja siivet) vastaavasti noin 20 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää pystytään kuitenkin pidentämään riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla.

2.2 Tarkastellut vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellut hankevaihtoehdot ovat:

- **Vaihtoehto 0 (VE 0):** YVA-asetuksen edellyttämä vaihtoehto, hankkeen toteuttamatta jättäminen, Ilmajoen-Kurikan suunnittelualueelle ei sijoiteta maa-tuulipuistoa. Vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja jollain muulla tuotantotavalla. VE 0 toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona.

- **Hankevaihtoehto 1 (VE 1):** Suunnitellulle tuulivoimapuistoalueelle sijoitetaan kaikkiaan 20 tuulivoimalaa. Tuulivoimalat ovat teholtaan 2–5 MW, jolloin tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti tulee olemaan 40-100 MW voimaloiden lopullisesta yksikkökoosta riippuen.

- **Hankevaihtoehto 2 (VE 2):** Suunnitellulle tuulivoimapuistoalueelle sijoitetaan kaikkiaan 16 tuulivoimalaa. Tuulivoimalat ovat teholtaan 2-5 MW, jolloin tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti tulee olemaan 32-80 MW voimaloiden lopullisesta yksikkökoosta riippuen.

Arvioitavien tuulivoimaloiden napakorkeudet poikkeavat arviointiohjelmassa esitetystä ollen nyt 120, 140 ja 160 metriä.

Sähkönsiirron osalta on tarkasteltu yhtä reittivaihtoehtoa, jossa tuulivoimalat yhdistetään suunnittelualueelle rakennettavan sähköaseman kautta hankealueen luoteispuolella kulkevaan EPV Alueverkko Oy:n Kurikka-Seinäjoki 110 kV voimajohtoon.

Tuulivoimaloita palvelemaan tarvitaan lisäksi rakennus- ja huoltotieverkosto. Rakentamisvaiheen jälkeen tietä käytetään sekä voimaloiden huolto- ja valvontatöihin menpiteisiin että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Huoltotieverkoston alustavissa suunnitelmissa on hyödynnetty mahdollisimman paljon alueella olemassa olevaa tietä.

3 Ympäristövaikutukset

3.1 Vaikutukset ilmastoon

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei tuota toimintavaiheessaan lainkaan ilmastomuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasupäästöjä, joissa kokonaismäärissä mitattuna merkittävin aine on hiilidioksidi. Näin ollen tuulivoimapuiston avulla pystytään merkittäväällä tavalla hillitsemään ilmastomuutosta, jos sen avulla pystytään korvaamaan kasvihuonekaasupäästöjä synnyttäviä energianlähteitä. Kaikkiaan suunnitellun tuulivoimapuiston avulla pystytään sen toimintakauden aikana vähentämään Suomen energiantuotannon aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä noin 9 000–165 000 tonnia vuodessa tuulivoimapuiston koosta ja laskentatavasta riippuen.

Yleisesti tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulivoimapuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet. Tämän jälkeen tuulivoimapuiston avulla tuotettavan sähkön voidaan arvioida alentavan suoraan energiantuotannosta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää.

3.2 Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen

Hankealue sijaitsee Ilmajoen kunnan ja Kurikan kaupungin rajalla. Matkaa Kurikan keskukseen on noin neljä kilometriä, Ilmajoen Koskenkorvan taajamaan noin 4,5 kilometriä ja Ilmajoen kirkonkylään noin 9 kilometriä. Seinäjoen kaupunki sijaitsee noin 22 kilometrin etäisyydellä koillisessa. Hankealue sijoittuu Santavuoren ja Pikku-Santavuoren korkeimpien huippujen itäpuolelle rakentamattomalle maa- ja metsätalousalueelle. Santavuoren ja Meskaisvuoren alue on merkittävä virkistyskohde. Alueen kautta kulkee Varpahaiskyläntie-Salonskyläntie ja eteläosaan johtaa Meskaaseentie.

Hanke ei vaikuta nykyiseen rakennuskantaan. Tuulivoimaloiden ja niiden vaatiman tiestön ja sähköverkon rakentaminen ei rajoita metsätalouden harjoittamista muualla tuulivoimapuiston alueella. Lisäksi nykyisten teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat metsätalouden harjoittamiseen liittyviä liikkumis- ja kuljetusmahdollisuuksia. Tuulivoimapuisto muuttaa lähi-alueella tapahtuvan ulkoilun ja virkistyskäytön olosuhteita, mutta ei rajoita ulkoilureittien käyttöä.

Tuulivoimapuiston alueverkkoon yhdistävä 110 kV voimajohto ja sähköasema sijoittuvat hankealueen ulkopuolella lähes kokonaan metsätalousalueelle ja lyhyeltä matkalta peltomaalle. Voimajohdon käyttöoikeudesta aiheutuvat menetykset maanomistajalle korvataan joko vapaaehtoisesti sopimalla tai lunastusmenettelyn kautta.

Tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee taajamarakenteen ulkopuolella. Se säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena. Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Tuulivoimapuiston ja alueen muiden toimintojen yhteensovittaminen tapahtuu käynnissä olevien yleiskaava-prosessien yhteydessä. Eduskunnassa on vireillä lakimuutos, jonka mukaan tuulivoimaloiden rakennusluvut voitaisiin myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Etelä-Pohjanmaan maakuntaliitossa tehdään parhailaan maakuntataseista tuulivoimaselvitystä. Tuulivoiman tuotantoon suunniteltujen alueiden varaaminen otetaan huomioon maakuntakaavan seuraavan päivityksen yhteydessä. EPV Tuulivoima Oy:llä on alustavat sopimukset tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen maanomistajien kanssa. Voimayhtiö maksaa tuulivoimaloiden käyttöön tarvittavien maa-alojen käytöstä maanomistajille korvaukset tehtyjen sopimusten pohjalta.

3.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Hankealue sijaitsee Kyrönjoen pitkänomaisen viljelymaiseman ja Jalasjoen varrella avautuvan monitahoiseman lakeuden välisellä kumpuilevalla selännealueella. Santavuoren ja Pikku-Santavuoren kallioiden lakialueet ovat hankealueen länsipuolella. Suunnittelualan pinnanmuotoja hallitsevat Santavuoren, Palokallion, Meskaisvuoren ja Heininevankallion laajat kallioalueet. Paikallinen erityispiirre ovat kallioiden lakialueiden ja rinteiden runsaat muinaisrantakivikot, joista osa on luokiteltu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaiksi kallioalueiksi.

Hankealuetta lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Ilmajoen Alajoki noin 8 km etäisyydellä ja Luopajarvi noin 11 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealuetta lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Koskenkorvan tehtaasta sekä Panttilan kylä ja Kurikan lakkitehdas noin 4 km etäisyydellä hankealueesta. Etelä-Pohjanmaan maakunta-kaavassa Jalasjoen jokilaaksoon sijoittuva Luopan alue on maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö. Etäisyys hankealueesta on vajaa kilometri. Kyrönjokilaaksossa on useita paikallisesti arvokkaita rakennuksia. Valtaosa niistä on keskittynyt Koskenkorvan ja Ilmajoen taajamien tuntumaan. Santavuorella sijaitsee Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa merkitty virkistysalue.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutukset kaukomaisemaan ja kulttuuriympäristöön eivät olennaisesti eroa toisistaan. Kaukomaisemassa noin 10 km etäisyydellä sijaitsevilla maisema-alueilla tuulivoimaloiden vaikutus jää vähäiseksi.

Kurikan ja Koskenkorvan väliltä avautuu näkymiä viljelyaukeiden ja jokilaakson yli hankealueen suuntaan. Vaihtoehdossa 2 tuulivoimalat sijoittuvat kauemmas Kyrönjokilaaksosta, jolloin vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Näkymän päätteen muodostava Santavuoren siluetti ja viljelyaukeaa rajaava metsäinen reunavyöhyke eivät muutu hankkeen myötä kummassakaan vaihtoehdossa. Myöskään Meskaisvuoren siluetti ei muutu kummassakaan vaihtoehdossa.

Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta valtakunnallisesti arvokkaisiin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin.

Puuston yläpuolelle kohoavat tuulivoimalat hallitsevat Santavuoren virkistysalueelta idän suuntaan näkyvää maisemakuvaa. Voimaloiden näkymiseen vaikuttaa merkittävästi alueen metsien kehitystilasta riippuva latvuston peittävyys sekä tarkastelijan sijainti. Virkistysalueen länsireunalta päänäkymä avautuu Kyrönjokilaaksoon jolloin tuulivoi-

mapuisto ei tule näkyville. Santavuoren näkötorni muodostaa hyvän paikan itäpuolella sijaitsevan tuulivoimapuiston tarkasteluun.

Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäännekohteisiin. Rakentamiseen kohdistetuilla alueilla ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännekohteita.

3.4 Vaikutukset maaperään ja pohjaveteen

Tuulivoimapuisto sijoittuu Kyrönjokijokilaakson itäreunalla kohoaville kallioille, Meskaisvuoren, Heininevan kallion ja Palokallion alueille. Tuulivoimapuistoalue on suurelta osin avokalliota. Tuulivoimapuistoalueen itäreuna ulottuu Santavuoren-Pikku Santavuoren valtakunnallisesti arvokkaalle kallioalueelle. Pääosa tuulivoimala-alueesta on arvokkaaksi luokitellun kallioalueen ulkopuolella. Santavuoren ja Pikku Santavuoren maa- ja kallioperän kannalta merkittäviä geologisia piirteitä ovat varsinkin kalliomäkien rinteillä levittäytyvät laajat Itämeren kehitykseen liittyvät muinaisrantojen kivikot ja rantavallit. Muinaisrantoja esiintyy hankealueella myös arvokkaan kallioaluerajauksen ulkopuolella Meskaisvuorella ja Santavuoren jatkeena sijaitsevilla Palokalliolla ja Isovuorella, joiden kivikot ovat paikallisesti arvokkaita geologisia kohteita.

Hankkeen vaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloiden sijoitus- ja kokoamispaikkojen sekä huoltoteiden rakentamisen edellyttämästä maaston muokkaamisesta. Tielinjoilla tehdään paikallisesti louhintoja ja pengerryksiä tien tasaamiseksi. Tuulivoimaloiden rakentamisalueet ovat pinta-alaltaan noin 60 x 80 metriä, joissa suurimmat toimenpiteet kohdistuvat tuulivoimaloiden perustusten ja nostopaikkojen kohdille.

Vaihtoehdossa 1 kaksi tuulivoimalaa sijoittuu Santavuoren-Pikku-Santavuoren valtakunnallisesti arvokkaalle kallioalueelle ja heikentää siten kohteen geologisia arvoja ja aluekokonaisuutta. Arvokkaan kallioalueen rajauksen ulkopuolella sijoittuu kaksi tuulivoimalaa muinaisranta- ja vyöhykkeiden välittömään läheisyyteen. Vaihtoehdossa 2 voimaloita ei sijoiteta valtakunnallisesti arvokkaalle kallioalueelle. Arvokkaan kallioalueen rajauksen ulkopuolella tuulivoimalat 2 ja 5 sijoittuvat muinaisranta- ja vyöhykkeiden välittömään läheisyyteen. Muinaisranta- ja vyöhykkeet otetaan huomioon jatkosuunnittelun aikana.

3.5 Vaikutukset pohja- ja pintavesiin

Tuulivoimalat ja niiden huoltotiet sijoittuvat pääosin avokallioalueelle, jossa ei ole lainkaan irtomaakerrosta. Alueella pohjaveden muodostuminen on hyvin niukkaa. Hankealueen eteläkulmassa sijaitsee Meskaisvuoren I-luokan pohjavesialue. Alueella sijaitsee Salonkylän vesiosuuskunnan vedenottamo, joka on yksittäisten talouksien vedenottokäytössä. Hankealueen ulkopuolella, Santavuoren länsirinteillä sijaitsee lisäksi yksityisten talouksien käyttövesikaivoja.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ja toiminta eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin tai kiinteistöjen vedenhankinnalle.

Hankealue sijoittuu Kyrönjoen vesistöalueelle. Alueen länsiosan pintavedet valuvat hankealueen keskiosissa kulkevan Tervainojan kautta Kyrönjokeen ja edelleen Merenkurkuun. Itäosan pintavedet valuvat puolestaan runsaiden metsäojitusten kautta Jalasjokeen ja edelleen Kyrönjoen kautta Merenkurkuun. Hankealueella ei ole maastokäyntien havaintojen perusteella ojitusten lisäksi luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, kuten puroja tai lampia.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ja toiminta eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia pintavesien laatuun tai vesistöjen virtaamiin.

3.6 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Hankealueen maasto on topografiaeroiltaan monimuotoista ja vaihtelevaa. Metsät ovat pääosin metsätaloustalouksissa, mutta puustoltaan luonnontilaisia tai luonnontilaisia alueitakin esiintyy. Alueella on tiheä kiinteistöjako, joten alueen metsikkökuviot ovat pirstaleisia ja pienialaisia. Hankealueella ei ole avosoita. Kallioiden lakialueiden välissä hankealueen eteläkärjessä ja sen ulkopuolella on joitakin puustoisia, luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pieniä suoalueita.

Santavuoren-Pikku-Santavuoren valtakunnallisesti arvokas kallioalue on luokiteltu biologisilta osatekijöiltään merkittäväksi. Hankealueella on lisäksi useita arvokkaita pienialaisia luontokohteita. Hankealueella sijaitsee kaikkiaan 22 metsälain mukaista arvokasta elinympäristöä tai niin sanottua avainbiotooppikohdetta.

Vaihtoehdossa 1 yhden tuulivoimalan sijoituspaikka voi heikentää arvokkaalla kallioalueella sijaitsevan korpijuotin olosuhteita. Vaihtoehto ei muutoin eikä vaihtoehto 2 lainkaan vaikuta kasvillisuudeltaan tai luontotyypeiltään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin alueisiin.

3.7 Vaikutukset linnustoon

Tuulivoimalat sekä niiden edellyttämät huoltotiet sijaitsevat pääosin linnustollisesti vähäarvoisilla alueilla (mm. nuoret kasvatusmetsät, avohakkuut, ja taimikot), minkä vuoksi tuulivoimapuiston tai sen edellyttämien sähkönsiirron toteuttaminen ei todennäköisesti merkittäväällä tavalla muuta alueen nykyistä elinympäristörakennetta eikä siten aiheuta merkittäviä vaikutuksia tavanomaiselle pesimälinnustolle. Hankealueella pesivistä lajeista alttiimmiksi suunnitellun hankkeen aiheuttamille vaikutuksille voidaan arvioida suuret petolinnut kuten kanahaukka ja huuhkaja sekä ihmisasutusta välttelevistä lajeista lähinnä metso. Pesimälinnuston kannalta erot hankevaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ovat melko vähäisiä. Tarkastelluista hankevaihtoehtoista vaihtoehto VE 2 on Kaupinkorven kanahaukakuusikon suhteen parempi verrattuna vaihtoehtoon VE 1, jossa noin 200m etäisyydellä pesästä sijaitseva tuulivoimala voi heikentää kanahaukan pesimämenestystä. Myös metson tiedossa olevaan soidinpaikkaan kohdistuu sekä VE 1:ssä että VE 2:ssa voimalarakentamista ja toiminnan aikaisista häiriöistä. Häiriövaikutusten suuruuteen voivat kuitenkin vaikuttaa varsinaisten tuulivoimaloiden ohella myös muut tekijät, erityisesti hankealueella harjoitettava metsätalous.

Alueen kautta voi lentää keväisin ja syksyisin pieniä määriä hanhia, kurkia ja joutsenia sekä myös päiväpetolintuja, joista etenkin hanhet ja joutsenet muuttomatallaan lentävät usein lähellä tuulivoimaloiden törmäysriskikorkeutta. Kurkien ja petolintujen muutto kulkee maa-alueiden päällä pääsääntöisesti hyvin korkealla tuulivoimaloiden lapojen yläpuolella. Kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus jäänee kuitenkin vähäiseksi johtuen muuton vähäisyydestä sekä toisaalta myös lintujen kyvystä havaita niiden lentoreitille osuvat esteet, esim. tuulivoimalat, ja väistää ne ajoissa ilman todellista riskiä. Osaltaan lintujen väistökyvystä sekä hankealueen kautta kulkevan muuton hajanaisuudesta johtuen hankkeen törmäysvaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin pieniksi eikä niillä todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttavien lajien säilymiseen tai populaatiokehitykseen.

Tarkasteltujen vaihtoehtojen vaikutuksissa ei muuttolinnuston osalta ole merkittäviä eroja.

3.8 Vaikutukset luonnonsuojeluun, luonnonsuojelualueisiin ja uhanalaisiin lajeihin

Lähimmät luonnonsuojelualueet sekä Natura 2000 -alueet sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä hankealueesta. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisilla toiminnoilla ei ole vaikutuksia Natura-alueisiin, muihin luonnonsuojelualueisiin tai luonnonsuojeluohjelmiin kuuluviin alueisiin. Tuulivoimalat eivät myöskään vaikuta välillisesti luontodirektiivin liitteen I luontotyypeihin.

Alueet, joilla havaittiin liito-oravan jätöksiä, eivät sijoitu rakentamiseen kohdennetuille alueille kummassakaan hankevaihtoehdossa. Suunnitellut tuulivoimaloiden rakentamiskaikat sijoittuvat pääasiassa alueille, jotka eivät ole tyypillisesti liito-oravan suosimia elinympäristöjä. Tuulivoimaloiden lavat pyörivät alimmillaan noin 40-50 metrin korkeudessa, joten ne eivät aiheuta liito-oraville törmäysriskiä. Rakentamisaikaiset toiminnot suunnitellaan ja ajoitetaan siten, että alueen liito-oravakannalle ei aiheuteta tarpeetonta häirintää ja meluhaittaa. Tämä huomioidaan varsinkin rakennettaessa elinalueiden läheisyyteen.

3.9 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tuulipuiston tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistus edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Luonnonvarojen käyttö painottuu tuulivoimaloissa rakentamisvaiheeseen eikä energian tuottamiseen tarvita enää käyttää luonnonvaroja. Yleisesti tuulipuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulipuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet.

3.10 Meluvaikutukset

Toiminta-aikanaan tuulivoimalaitoksen synnyttämän melun vaikutussäde vaihtelee muutamasta sadasta metrillä yli kilometriin. Tuulivoimalaitoksen äänen havaitsemiseen vaikuttavat merkittävästi kuitenkin alueen luontaiset ääniolosuhteet sekä taustamelu.

Hankevaihtoehdossa 1 laskennallinen melutaso lähimpien asuinalueiden kohdalla on noin 40-41 dB ja yksittäisten lähempänä sijaitsevien asuintalojen kohdalla laskennalliset melutasot ovat 42-45 dB. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla laskennallinen melutaso on noin 43 dB. Napakorkeuden muutos 120 metrillä 160 metriin laajentaa melualueita hieman, ero melutasoissa on noin 1 dB. Melutasot lähimmän yksittäisten vapaa-ajan rakennuksen kohdalla ylittää loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvon, mutta vakituisten asutuksen kohdalla melutasot ovat asumiseen käytettyjen alueiden ohjearvon alapuolella. Lasketut melutasot asuinalueilla ovat sitä luokkaa, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua pysty erottamaan lähellekään kaikissa sääoloissa, sillä tuulen aiheuttama ääni peittää tuulivoimalan äänen alleen suuren osan ajasta. Tietyissä olosuhteissa taustamelun ollessa hiljaista tuulivoimaloiden ääni on kuitenkin kuultavissa.

Hankevaihtoehdossa 2 neljä voimalaa on poistettu ja joidenkin tuulivoimaloiden sijaintia on muutettu verrattuna hankevaihtoehtoon 1. Muutoksella on vaikutusta hankealueen ulkopuolella lähinnä luoteen ja pohjoisen suunnalla, jossa lähimpien asuintalojen kohdalla tuulivoimalan aiheuttama laskennallinen melutaso laskee noin 45 desibelistä noin 40 desibeliin. Muilla suunnilla muutoksen vaikutus on pienempi, alle desibelin.

3.11 Varjostusvaikutukset

Tuulivoimaloiden roottorien pyörimisestä aiheutuva varjovalkyntävaikutukset arvioitiin todellisten säätietojen (tuulisuus ja pilvisuus) sekä voimaloiden käyttöaikojen perusteella. Vaihtoehdossa VE 1 varjostusvaikutusalueella (vähintään 8 tuntia vuodessa) sijaitsee 11 asuinrakennusta kun voimaloiden napakorkeus on 120 metriä. Suurin yksittäiselle asuinrakennukselle kohdistuva varjostusvaikutus on 10-29 tuntia vuodessa. Napakorkeuden kasvaessa 140 ja 160 metriin, asuinrakennusten määrä kasvaa 43 rakennukseen ja kolmeen vapaa-ajan rakennukseen. Suurin yksittäiselle asuinrakennukselle ja vapaa-ajan rakennukselle kohdistuva varjostusvaikutus on 10-29 tuntia vuodessa.

Vaihtoehdossa VE 2 varjostusvaikutus on vähäisempi. Vähintään 8 tuntia vuodessa varjostusalueella sijaitsee kaksi asuinrakennusta. Varjostusvaikutus on tällöin 8-9 tuntia vuodessa. Voimalan napakorkeuden ollessa 140 metriä asuinrakennuksia varjostusalueella on 18 asuinrakennusta ja kaksi vapaa-ajan rakennusta. Tuulivoimalan napakorkeuden ollessa 160 metriä vastaavalla alueella sijaitsee 21 asuinrakennusta sekä kolme vapaa-ajan rakennusta. Suurin yksittäiselle asuin- ja vapaa-ajan rakennukselle kohdistuva varjostusvaikutus on 10-29 tuntia vuodessa.

3.12 Elinkeinoelämä

Hankkeen rakentamisen arvioidaan työllistävän tuulivoimaloiden valmistusvaiheessa 400-1 200 ihmistä sekä 40-120 ihmistä tuulivoimapuiston perustamisvaiheessa. Hankkeen käyttöön ja huoltoon arvioidaan syntyvän 13-40 uutta työpaikkaa.

3.13 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen

Hankealueelle ei sijoitu vakituista tai loma-asutusta. Hankealuetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloiden suunnitelluista rakennuspaikoista. Hankealueen läheisyydessä eniten vakituista asutusta sijaitsee Latva- ja Posttien varrella noin 500-1 000 metrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimalan paikoista. Hankealueen eteläpuolella Meskaasentien varrella sijaitsevasta asutuksesta on matkaa lähimpiin tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin runsas 800 metriä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kaksi loma-asuntoa, joista on matkaa lähimpiin tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin noin 850-900 metriä.

Tuulivoimapuisto vaikuttaa niiden lähiasukkaiden asumisviihtyvyyteen, joiden koti tai loma-asunto jää voimaloiden melu- tai varjostusalueelle tai avoimelle lähinäkömätäisyydelle ja jotka kokevat voimalan äänen, varjostuksen tai näkymisen häiritseväksi. Tuulivoimaloiden ääni ja liike muuttavat luontoon tottuneiden asuinympäristöä. Lisäksi maisemamuutos voi häiritä joidenkin asumisviihtyvyyttä laajemmalla alueella. Pääosa (61 %) asukaskyselyn vastaajista arvelee, ettei tuulivoimapuisto vaikuta heidän vakituiseen tai vapaa-ajan asuntonsa asumisviihtyvyyteen. Lopuista hieman suurempi osa (23 %) ennakoii vaikutusta kielteiseksi kuin myönteiseksi (16 %).

Toimivat tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, kuten ulkoilua tai retkeilyä, mutta voimaloiden ääni, varjostus tai näkyminen voidaan ajoittain kokea virkistyskäyttöä häiritsevinä tekijöinä. Reiteillä, joilla kuljetaan kohti hankealuetta, maiseman muutos koetaan voimakkaampana, kuin osuuksilla, joilla tuulivoimalat jäävät sivuun päänäykymälinjasta. Osa taas saattaa retkeillä katsomaan tuulivoimaloita mm. Santavuorelta. Yli puolet (55 %) asukaskyselyn vastaajista arveli, ettei hanke vaikuta retkeilyyn ja ulkoiluun. Vaikutuksia piti myönteisinä 24 % ja kielteisinä 22 %.

3.14 Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen

Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 rakentamisen aikaisten kuljetusten vaikutukset liikenteeseen eivät YVA-vaiheen suunnittelutarkkuuden puitteissa arvioituna poikkea toisistaan.

Merkittävimmät liikenteelliset vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana Varpahaiskyläntie-Salonkyläntielle maa-ainesten ja betonin kuljetuksista. Maa-aineskuljetusten ja kautuminen tasaisesti kolmen vuoden ajalle merkitsisi raskeaan liikenteen lisääntymistä noin viidelläkymmenellä ajoneuvolla vuorokaudessa. Liikenteen ajoittainen vaihtelu ja osuus nykyiseen liikenteeseen verrattuna on suurta.

Tuulivoimalan osien kuljetus tapahtuu erikoiskuljetuksina. Pitkämatakat kuljetusreitit tapahtuvat pääosin valtateilla yleisesti käytettäviä erikoiskuljetusreittejä pitkin. Kuljetukset ovat yksittäisiä tapahtumia, jotka ajoittuvat hankkeen koko rakennusajalle. Tässä suunnitteluvaiheessa erikoiskuljetusten määräksi voidaan arvioida enintään 100-200.

Paikallistien 17311 (Salonkyläntie) varrella on eniten asutusta ja koulu. Santavuoren jyrkästä länsirinteestä johtuen suuri osa kuljetuksista saattaa kohdistua Salonkyläntielle, jonka osalta on tarpeen selvittää tarkemmin jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden turvaaminen.

3.15 Riskit ja häiriötilanteet

Rakentamisen aikana tuulivoimapuiston rakennusalue, jolla ulkopuolisten liikkuminen on rajoitettua ja ympäristövahinkojen todennäköisyys on pieni.

Ilmailulle mahdollisesti aiheutuvia riskejä vähennetään viranomaisten määräysten mukaan toteutettavilla lentoestemerkinnoilla ja alueen merkitsemisellä ilmailukarttoihin.

Tuulivoimalan roottoreista irtoavien kappaleiden tai vakavien tuulivoimalaonnettomuuksien todennäköisyys on maailmalta saatujen kokemusten perusteella pieni.

4. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 ei edistä kasvi-huonekaasupäästöjen vähentämistavoitteita ja siten ilmastomuutoksen hillitsemistä koskevien tavoitteiden toteuttamista.

Pääosin maanomistus- ja tuulisuusolosuhteiden perusteella muodostetusta hankevaihtoehdosta VE 1 ympäristöolosuhteet huomioon ottaen muodostettu hankevaihtoehto VE 2 aiheuttaa kokonaisuudessaan vähemmän haitallisia vaikutuksia luontoon ja ihmisiin kuin hankevaihtoehto VE 1. Muiden vaikutusten osalta vaihtoehdot eivät merkittävästi poikkea toisistaan. Hankevaihtoehto 2 on toteuttamiskelpoinen. Paikallisten ympäristöolosuhteet on tarpeen ottaa huomioon jatkosuunnittelun yhteydessä.

Liityntävoimajohdon luonto-olosuhteiden yksityiskohdat tarkistetaan tarkemman suunnittelun yhteydessä.

Hankkeen yhteiskunnallinen hyväksyttävyyys ratkaistaan kaavoitusmenettelyn kautta.

Molemmat hankevaihtoehdot ovat teknis-taloudellisilla perusteilla arvioituna toteuttamiskelpoisia. Hankkeesta vastaavalla EPV Tuulivoima Oy:llä on hyvät edellytykset toteuttaa suuri energiainvestointi.

OSA I: HANKE JA YVA-MENETTELY





Kuva 1-1 Tuulivoimapuisto maaympäristössä.

1 Johdanto

1.1 Taustaa

EPV Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Ilmajoen kuntaan ja Kurikan kaupunkiin Santavuoren-Meskaisvuoren alueelle. EPV Tuulivoima Oy on käynnistänyt hankkeesta ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen arviointimenettelyn (YVA-menettely). Arviointimenettely perustuu Länsi-Suomen ympäristökeskuksen päätökseen LSU-2008-R-65(531) YVA-menettelyn tapauskohtaisesta soveltamisesta tässä hankkeessa.

Hankkeeseen kuuluu enintään 20 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho on 2–5 MW. Tavoitteena on rakentaa teknisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta toteuttamiskelpoinen tuulivoimapuisto.

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arvioinnissa olennaista on avoimuus ja toimiva vuorovaikutus eri tahojen kesken. YVA-menettelyssä ei tehdä päätöksiä hankkeen toteuttamisesta.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää lupaa maa-alueiden omistajilta ja alueen kaavoittamista. Päätökset hankkeen mahdollisesta toteuttamisesta tekee EPV Tuulivoima Oy arviointimenettelyn ja kaavaprosessin jälkeen.

1.2 Miksi tuulivoimaa

Tuulivoima on ekologisesti erittäin kestävä energiantuotantomuoto. Tuulivoima on uusiutuva energian lähde ja sen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat vähäisiä verrattuna esimerkiksi fossiilisia polttoaineita käyttäviin voimalaitoksiin. Ilmastonmuutoksen hillitseminen edellyttää voimakasta hiilidioksidipäästöjen vähentämistä. Tuulivoimaloiden käytöstä ei synny hiilidioksidia eikä muita ilmansaasteita eikä voimalan purkamisesta jää jäljelle vaarallisia jätteitä. Lisäksi tuulivoimalat lisäävät Suomen energiaomavaraisuutta.

EU on sitoutunut nostamaan uusiutuvan energian osuuden noin 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä sekä vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Myös Suomen valtioneuvoston vuoden 2008 ilmasto- ja energiastrategian tavoitteiden mukaan Suomeen tulee rakentaa 6 TWh edestä tuulivoimaa vuoteen 2020 mennessä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että Suomeen tulee rakentaa noin 700 tuulivoimalaitosta lisää. Suomi ei ratkaise velvoitteitaan pelkästään meritulipuis- toilla, vaan myös maalle rakennettavia tuulivoimapuistoja tarvitaan. Tällöin etsitään tuulisuusominaisuuksiltaan ja rakennettavuudeltaan optimaalisia alueita.

2 Hankkeesta vastaava

2.1 Yhtiö ja sen tausta

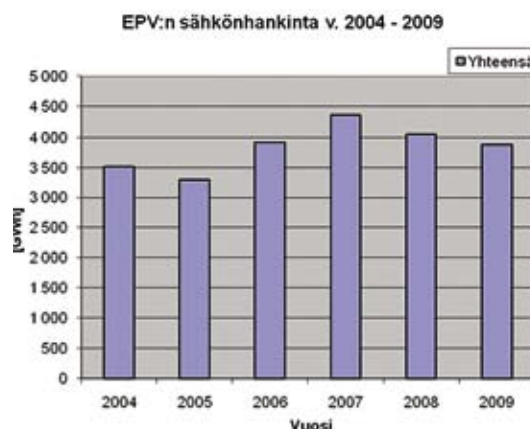
Hankkeesta vastaava on EPV Tuulivoima Oy, joka on EPV Energia Oy:n omistama tuulivoimatuotantoon keskittynyt yhtiö. EPV Energia Oy:n strategisena tavoitteena on kasvattaa sähköntuotanto-omistuksiaan entistä ympäristöystävällisempään suuntaan ja vastata omalta osaltaan näin Euroopan komission asettamiin uusiutuvan energian lisäämistavoitteisiin.

Tuulivoimakehitykseen keskittyvä EPV Tuulivoima Oy -tytäryhtiö on perustettu valmistelevaan tuulivoimahankkeita erityisesti Pohjanmaan alueelle. EPV Tuulivoima Oy:n tarkoituksena on kartoittaa tuulivoimalle soveltuvia alueita ja myöhemmin rakentaa alueelle useita tuulivoimapuistoja teknistaloudellisten reunaehtojen täytyttyä.

EPV Energia Oy on sähkön ja lämmön tuotantoon ja hankintaan erikoistunut suomalainen voimayhtiö. EPV Energia -konsernin muodostavat emoyhtiön EPV Energia Oy ja sen tytäryhtiöt EPV Tuulivoima Oy, EPV Alueverkko Oy, Tornion Voima Oy, Vaskiluodon Teollisuuskiinteistöt Oy, EPV Bioturve Oy, Suomen Energiavarat Oy ja Rajakiiri Oy sekä omistusyhteisyydet Suomen Merituuli Oy, Vaskiluodon Voima Oy, Rapid Power Oy ja osakkuusyritykset Proma-Palvelut Oy, Pohjan Voima Oy ja Teollisuuden Voima Oy.

EPV Energia Oy:ssä on keskitytty voimantuotanto-omistuksien hallinnointiin ja omistusravon nostamiseen. Yhtiö tavoittelee tuotanto-omistustensa asteittaista jalostamista vähäpäästöisiksi ja kestävä kehityksen mukaisiksi. Toiminta-ajatuksena on yhtiön omistamien ja käytössä olevien sähkönhankintaresurssien tehokas hyödyntäminen sekä pyrkimys parantaa jatkuvasti osakkaille toimitetun energian kilpailukykyä.

EPV Energia Oy on perustettu vuonna 1952. Kuluneiden viiden vuosikymmenen aikana yhtiön toiminta on laajentunut merkittävästi ja osittain myös muuttanut muotoaan. Yhtiö hankkii nykyään vuosittain noin 4,4 TWh sähköä, mikä vastaa noin viittä prosenttia koko Suomen sähkön käytöstä.



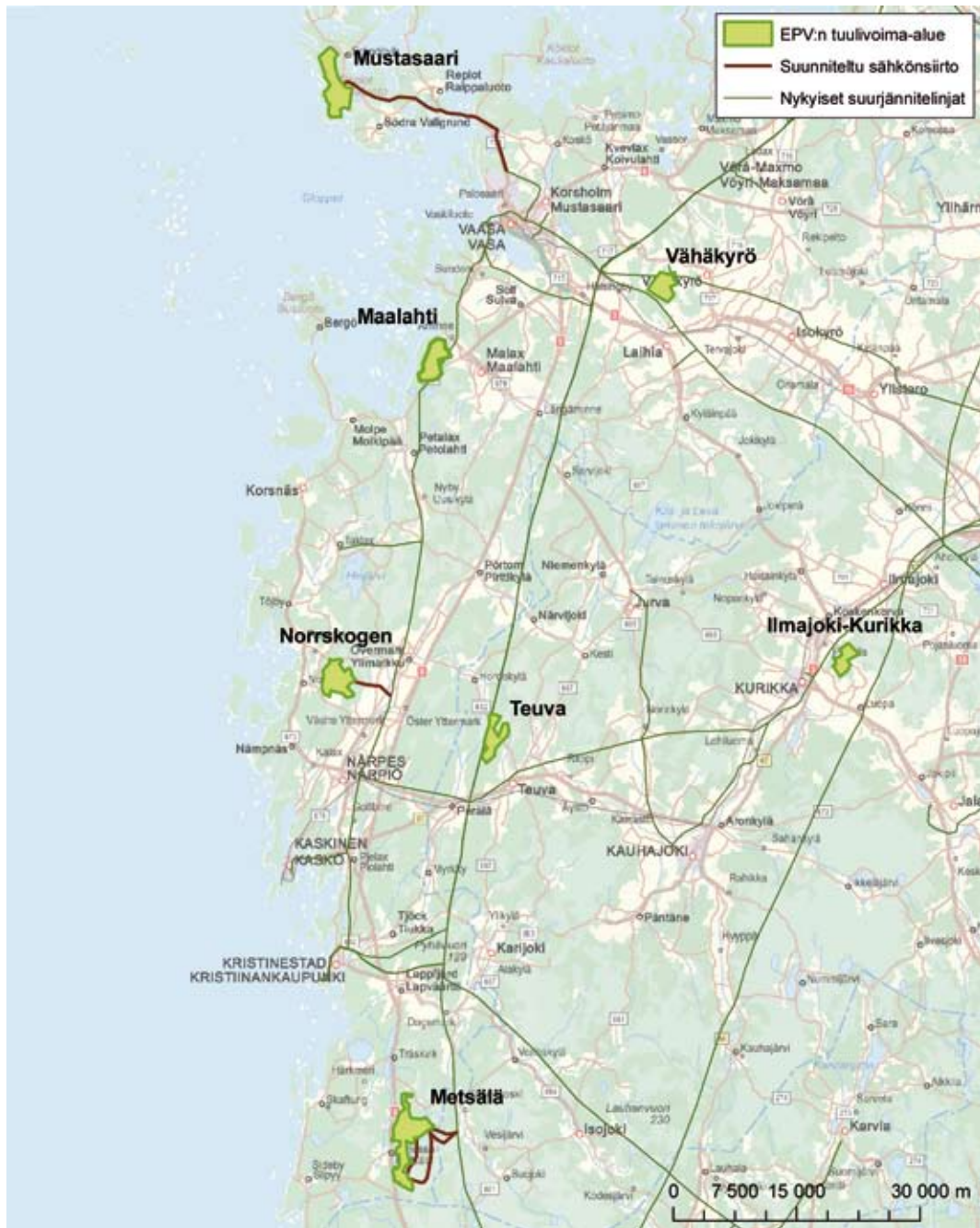
Kuva 2-1. EPV Energia Oy:n sähkönhankinta vuosina 2004-2009 (GWh).

2.2 Hankkeesta vastaavan tuulivoimaprojektit Pohjanmaan alueella

EPV Tuulivoima Oy:n tarkoituksena on etsiä ja myöhemmin rakentaa täyteen kokoonsa noin 10 tuulivoimapuistoa. Yhtiöllä on Pohjanmaan alueella käynnissä selvityksiä useilla eri alueilla. Kohteiden sijainnit on esitetty kartalla kuvasa Kuva 2-2.

Hankkeiden koko ja yksityiskohdat vaihtelevat alueittain. Kyseessä ovat erilliset hankkeet, jotka eivät ole keskenään vaihtoehtoisia.

- Teuvan tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 60-150 MW.
- Vähänkyrön tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-selostuksen mukainen kokonaiskapasiteetti 40-110 MW.
- Maalahden Sidlandetin tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-selostuksen mukainen kokonaiskapasiteetti 87-145 MW.
- Metsälän tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-selostuksen mukainen kokonaiskapasiteetti 88-225 MW.
- Norrskogenin tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-selostuksen mukainen kokonaiskapasiteetti 64-160 MW.
- Mustasaaren tuulivoimapuisto, suunniteltu YVA-ohjelman mukainen kokonaiskapasiteetti 135-225 MW.



Kuva 2-2 EPV Tuulivoima Oy:n tuulivoimarakentamisen selvitysalueet Pohjanmaalla ja niiden liittyminen kantaverkkoon.

3 Tavoitteet ja suunnittelutilanne

3.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

3.1.1 Ilmastolliset ja ilmastopoliittiset lähtökohdat tuulivoiman kehittämiselle

3.1.1.1 Kansainväliset lähtökohdat kasvihuoneilmiön hillitsemiselle ja uusiutuvien energiamuotojen kehittämiselle

Suomen energia- ja ilmastopoliittikkaa ohjaavat nykyisin voimakkaasti erityisesti Euroopan Unionin kansainväliset energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteet. Euroopan komissio antoi vuonna 2008 jäsenmaita koskevat säädöshdotukset ilma- ja kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseen sekä uusiutuvan energian käytön tehostamiseen tähtäävistä toimista. Näiden tavoitteiden avulla pyritään toisaalta vähentämään uusiutumattomien, fossiilisten polttoaineiden käyttöä sekä toisaalta hillitsemään maapallon keskilämpötilan nousua ja kasvihuoneilmiötä. Euroopan Unionin ilmastostrategian sekä päästöjen rajoittamiseen tähtäävien säädöshdotusten keskeiset tavoitteet ovat seuraavat:

- Lämpötilan nousu tulisi rajoittaa pidemmällä aikavälillä kahteen asteeseen, mikä edellyttää maailmanlaajuisen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä vuoteen 2050 mennessä 50 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Teollisuusmailta tämä edellyttää 60–80 prosentin päästövähennyksiä vuoteen 2050 mennessä.
- EU:n kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään yksipuolisella sitoumuksella vähintään 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä vuodesta 1990. Vähennystavoite nousee 30 prosenttiin, jos saadaan aikaan kansainvälinen sopimus, jossa muut kehittyneet maat sitoutuvat vastaaviin päästövähennyksiin ja taloudellisesti edistyneemmät kehitysmaat sitoutuvat osallistumaan pyrkimykseen riittävässä määrin vastuidensa ja valmiuksiansa mukaisesti.
- Uusiutuvien energialähteiden osuus EU:ssa nostetaan 8,5 prosentista energian loppukulutuksesta vuonna 2005 vuoteen 2020 mennessä 20 prosenttiin.

Euroopan komissio on asettanut tavoitteeksi nostaa uusiutuvien energialähteiden osuuden 21 prosenttiin sähkön kokonaiskulutuksesta vuoteen 2010 mennessä (Directive 2001/77/EC). EU:n sisällä uusiutuvan energian edistämiseksi jaetaan eri maiden kesken siten, että Suomen velvoite olisi nostaa uusiutuvan energian osuus nykyisestä noin 28,5 prosentista 38 % vuoteen 2020 mennessä.

Euroopan komission suunnitelmien mukaan tuulivoiman avulla voitaisiin kokonaisuudessaan tuottaa noin 12 % jäsenmaiden sähkönkulutuksesta, josta karkeasti kolmasosa voidaan sijoittaa merelle.

3.1.1.2 Kotimaiset lähtökohdat tuulivoiman kehittämiselle

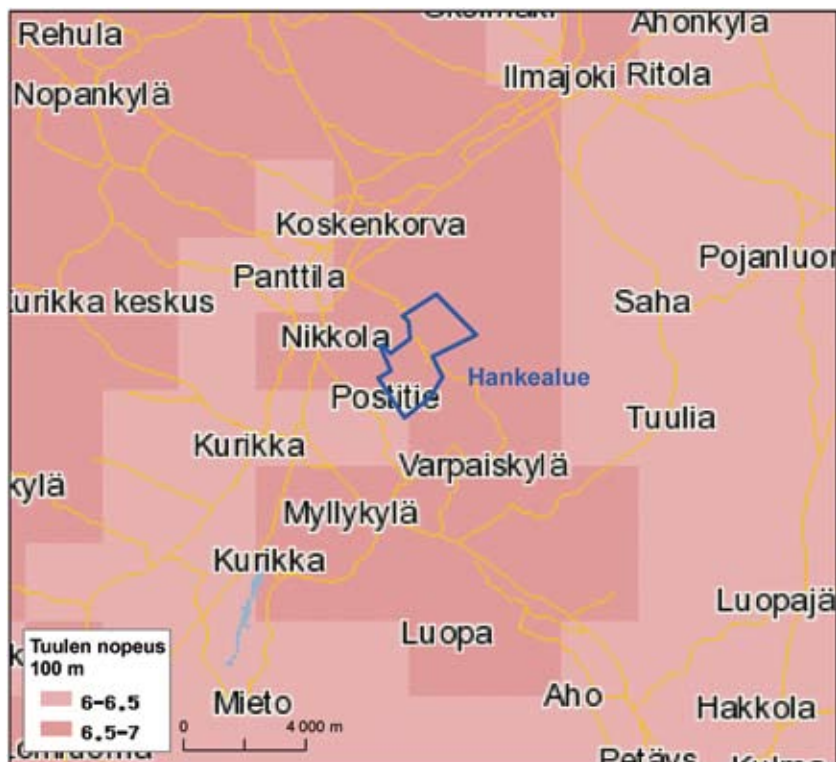
Suomessa valtioneuvosto hyväksyi 6.11.2008 maallemme uuden ilmasto- ja energiastategian, joka käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä. Ilmasto- ja energiastategian tavoitteiden mukaan Suomen tuulivoimalla tapahtuvan sähkön kokonaistuotanto tulisi pyrkiä nostamaan vuoteen 2020 mennessä 6 TWh:iin, joka vastaa nykyisten tuulivoimalaitosten maksimitehojen mukaan noin 700 uuden tuulivoimalaitoksen rakentamista. Laitosrakentamisessa tulee ilmastostrategian mukaan pyrkiä ensisijaisesti laajoihin yhtenäisiin voimalaitosalueisiin, tuulipuistoihin, jotka mahdollistavat osaltaan tuulisähkön kustannustehokkaan tuotamisen.

3.1.2 Tuulivoima Etelä-Pohjanmaalla

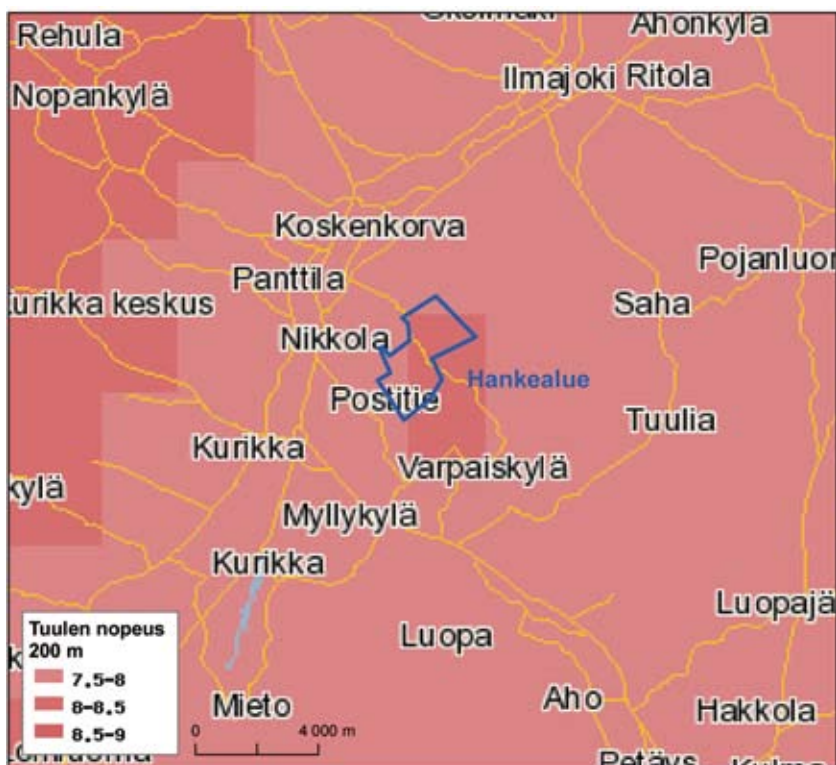
3.1.2.1 Edellytykset tuulivoimalle Etelä-Pohjanmaalla

Etelä-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa 2007-2010 todetaan mm. että maakunnan alueella on tarpeen kasvat-
taa energiaomavaraisuutta ja painopiste tämän tavoitteen saavuttamiseksi on uusiutuvien energiavarojen laaja ja monipuolinen hyödyntäminen. Tavoitteena on uusiutuvien energialähteiden tuotanto ja pyrkimys siihen liittyvän tutkimuksen, neuvonnan ja koulutuksen järjestämisestä.

Suomessa tuulivoimalle soveltuvia alueita on pääasiassa merellä, rantojen läheisyydessä ja sisämaassa topografialtaan korkeilla alueilla, jossa tuulen keskinopeus mahdollistaa tehokkaan sähköntuotannon.



Kuva 3-1. Tuulen nopeus (m/s) vuositasolla Santavuoren-Meskaisvuoren alueella 100 metrin korkeudessa (Suomen Tuuliatlas, Ilmatieteen laitos 2009).



Kuva 3-2. Tuulen nopeus (m/s) vuositasolla Santavuoren-Meskaisvuoren alueella 200 metrin korkeudessa (Suomen Tuuliatlas, Ilmatieteen laitos 2009).

Tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoiman tuotantoon soveltuvia alueita ovat rannikkoalueet, merialueet ja tunturit. Paikkakohtaista ja entistä tarkempaa tietoa Suomen tuuliolosuhteista on saatavissa Motivan ja Ilmatieteen laitoksen alihankkijoineen toteuttaman Tuuliatlas-projektin valmistumisen myötä. Marraskuussa 2009 julkistettu Suomen Tuuliatlas on tietokonemallinnukseen perustuva tuulisuuskartoitus ja sen tarkoitus on tuottaa mahdollisimman tarkka kuvaus paikkakohtaisista tuuliolosuhteista, kuten tuulen voimakkuudesta, suunnasta ja turbulenttisuudesta alkaen 50 metrin korkeudesta aina 400 metriin saakka vuosi- ja kuukausikeskiarvoina. Sisämaassa tuloksia on mahdollista tarkastella tarkkuudeltaan 2,5 x 2,5 kilometrin karttaruuduissa.

Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikon läheisyyteen sijoittuvat korkeat alueet lukeutuvat Suomessa alueisiin, jolla hyvät tuuliolosuhteet luovat edellytyksiä tuulivoiman käytön lisäämiselle osana energiantuotantoa. EPV Tuulivoima Oy on hankkeen esisuunnittelussa arvioinut, että Ilmajoen ja Kurikan rajalla sijaitseva Santavuoren-Meskaisvuoren alue soveltuu hyvin tuulivoimapaiston sijoituspaikaksi. Paikan sopivuutta puoltavat sekä alueellisesti hyvät tuuliolosuhteet että läheisyydessä sijaitsevat sähkönsiirron reittimahdollisuudet. Suunnittelualueelle on valmiiksi rakennettu useita metsäautoteitä, joita pystytään myös merkittävällä tavalla hyödyntämään suunnitellun tuulipuiston rakentamisen ja ylläpidon aikana.

Tuuliatlaksen mallinnusten perusteella tuulen aritmeettinen keskinopeus (m/s) 100 metrin korkeudessa

Santavuoren-Meskaisvuoren alueella on vuositasolla tarkasteltuna 6,6 m/s luokkaa. Korkeuden kasvaessa tuulen nopeus kasvaa ja 200 metrin korkeudessa saavutetaan 7,8-8,0 m/s taso. Santavuoren-Meskaisvuoren alueella saavutetut tuulennopeudet ovat paikallisella tasolla merkittäviä ja topografialtaan tasaisesta ympäristöstään erottuvia. Korkeampia tuulennopeuksia saavutetaan merenrannikolla, Pohjan- ja Suomenlahden merialueilla, Ahvenanmaan saaristomerellä sekä joillakin tunturialueilla.

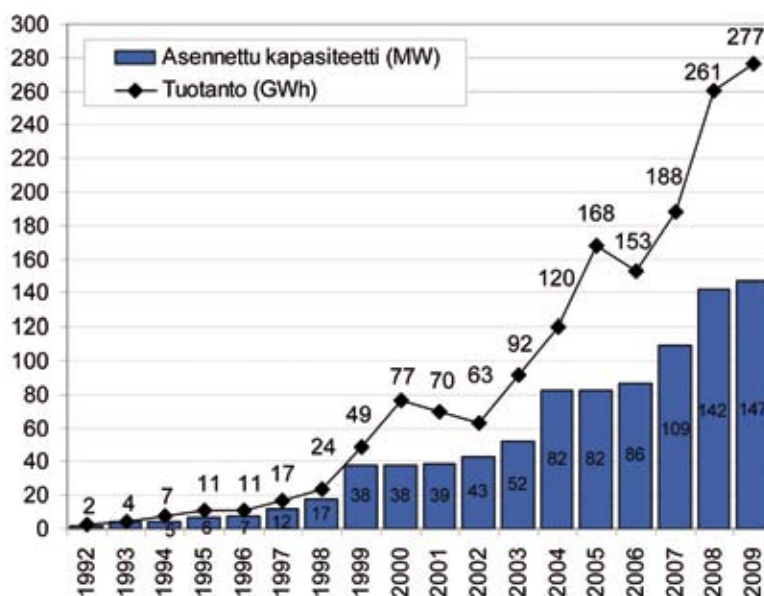
3.1.3 Hankkeen tavoitteet ja maakunnallinen merkitys

Suunnitellun hankkeen tavoitteena on toteuttaa ensisijaisesti laajentaa tuulivoimatuotantoa Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueella ja näin kehittää maakunnan omaa, uusiutuvien energianlähteisiin pohjautuvaa sähköntuotantoa.

3.2 Tuulivoima osana energiajärjestelmää

3.2.1 Tuulivoiman nykytilanne

Suomen tuulivoimalaitosten yhteenlaskettu tuotanto vuonna 2009 oli 277 GWh. Suomen kokonaistuulivoimakapasiteetti vuoden 2009 lopussa oli 146 MW, joka vastaa kokonaisuudessaan noin prosenttia maamme koko sähköntuotantokapasiteetista. Tuulivoimakapasiteetti (MW) ja tuotanto (GWh) kasvoivat vuonna 2008 enemmän kuin koskaan: kapasiteetti kasvoi 33 MW (30 %) ja tuotanto 72 GWh (38 %). Vuonna 2009 vastaavat luvut olivat 4,4 MW (3 %) ja 16 GWh (6 %).



Kuva 3.3 Suomeen asennetun tuulivoimakapasiteetin ja tuotannon kehitys Suomessa vuosina 1992–2009. (Lähde VTT 2009).

3.2.2 Tuulivoiman kehittäminen

Tuulivoima on osa kestäväää energiajärjestelmää ja se korvaa sähkömarkkinoilla muita energiantuotantomuotoja. Tuulisuus vaihtelee ajallisesti paljon ja tuulivoimalle ovat ominaista tuotannonvaihtelut tunti-, kuukausi- ja vuositasolla. Kuitenkin myös sähkön kulutus vaihtelee huomattavasti ja vaihtelevan kulutuksen kattamiseksi tarvitaan erityyppisiä sähköntuotantotekniikoita.

Tuulivoimatuotannon vaihtelu tuuliolosuhteiden mukaan ei muodostu tekniseksi eikä taloudelliseksi ongelmaksi ennen kuin vasta erittäin suurilla tuotantomäärillä. Valtioneuvoston energia- ja ilmastostrategiassa vuodelle 2020 asetettu tuulivoimatavoite (2000 MW) on määrällisesti samaa suuruusluokkaa kuin sähkönkulutuksen normaali vuorokausivaihtelu. Useiden eri maiden kokemusten ja mallilaskelmien perusteella tuulivoiman vaatima säätötarve on 1-5 % asennetusta tuulivoimakapasiteetista, kun tuulivoimalla tuotetaan 5-10 % sähköstä (VTT 2008).

Tuulivoiman lisäys vaikuttaa sähköjärjestelmässämme eniten lyhytaikaiseen säätöön. Suurin osa säädöstä toteutetaan vesivoimaloissa, joissa se on edullisinta tehdä. Suomen sähkömarkkinat ovat osa yhteispohjoismaisia sähkömarkkinoita, joilla on vesivoimaosuuden vuoksi hyvät mahdollisuudet siihen joustavuuteen mitä tuulivoiman lisääminen järjestelmään tuo.

Toteutuessaan hanke olisi yhdessä muiden suunnittelujen tuulipuistohankkeiden kanssa merkittävä edistysaskel sekä alueellisesti että valtakunnallisesti ja tärkeä kansallisessa ja kansainvälisessä ilmastostrategiassa asetettujen tavoitteiden saavuttamisen kannalta. Lisäksi, koska tuulivoima ei tuotantovaiheessaan synnytä ilmastomuutosta kiihdyttäviä hiilidioksidipäästöjä, voidaan suunnitellun hankkeen avulla osaltaan vähentää Suomen energiantuotannossa syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä ja siten osaltaan vaikuttaa Kioton sopimuksen mukaisten päästövähennystavoitteiden saavuttamiseen.

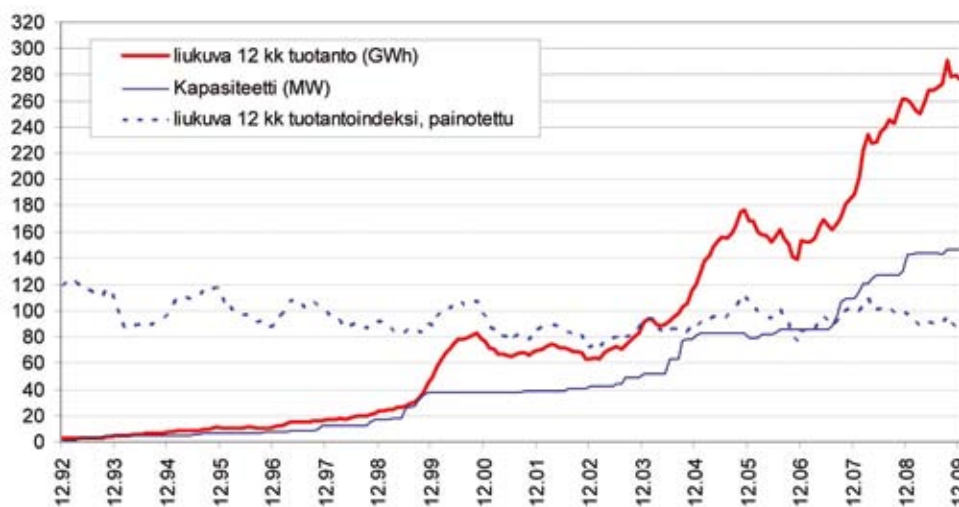
3.3 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

3.3.1 Lähtökohdat tuulivoimapuistolle

Hankkeen alustavaa suunnittelua on tehty EPV Tuulivoima Oy:ssä vuodesta 2008 alkaen. Hankkeen yleissuunnittelua tehdään ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä, ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen.

Ympäristövaikutusten arviointi on tarkoitus saattaa päätökseen alkuvuodesta 2011. EPV Tuulivoima Oy päättää investoinneista YVA-menettelyn jälkeen. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty kappaleessa 5. Laajan tuulipuiston toteuttaminen edellyttää mm. alueen kaavoitamista sekä rakennuslupia.

Hankkeiden toteuttamisen ajankohta riippuu hankkeen teknistaloudellisista reunaehdoista. Hankkeen rakentamiseen kuluva aikaa on käsitelty kappaleessa 6.4.6.



Kuva 3 4 Suomen tuulivoiman vuosituotanto 1992–2009 kuukausittain liukuvana 12 kuukauden summana. (Lähde VTT 2009).

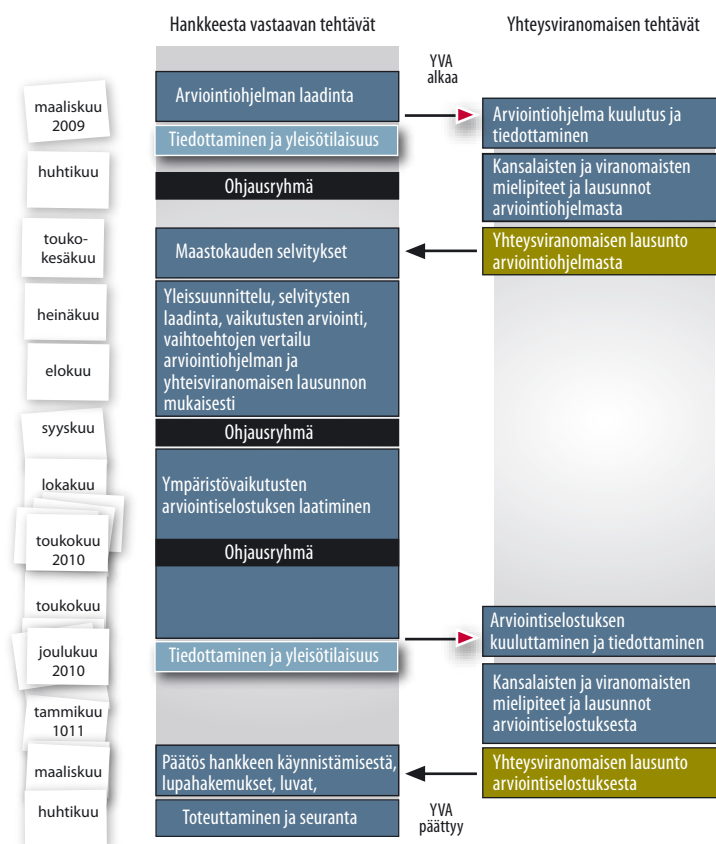
4 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen aikataulu

4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja sen päävaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain ("YVA-laki" – 468/1994) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

YVA-menettelyn kulku



Kuva 4-1. YVA-menettelyn aikataulu tässä hankkeessa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä tuulivoimalan toteuttamisesta. YVA:sta saadut tulokset ja yhteysviranomaisen lausunto vaikuttavat jatkosuunnitteluun ja otetaan hanketta koskevassa kaavoitusmenettelyssä ja mahdollisia lupia koskevissa päätöksissä.

Ympäristövaikutusten arviointi on tehty kahdessa vaiheessa:

Arviointiohjelman laatiminen: vaiheen aikana laadittiin suunnitelma arvioinnin tekemiseksi.

Arviointiselostuksen laatiminen: Vaikutusselvitykset tehtiin arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Vaiheen aikana tarkennettiin ympäristöä koskevia tietoja ja suunnitelmavaihtoehtoja, arvioitiin ja verrattiin vaihtoehtoja, laadittiin ehdotukset vaikutusten lieventämiseksi ja suunnitelma seurannan järjestämiseksi.

4.2 Arviointiohjelma

EPV Tuulivoima Oy käynnisti Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn toimittamalla hankkeen arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Länsi-Suomen ympäristökeskukselle (nykyinen Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) huhtikuussa 2009. Arviointiohjelma on suunnitelma siitä, miten hankkeesta vastaava on aikonut toteuttaa varsinaisen ympäristövaikutusten arvioinnin.

Länsi-Suomen ympäristökeskus ilmoitti julkisesti hankkeen vireillä olosta. Arviointiohjelma oli julkisesti nähtävillä 20.4. - 20.5.2009 Ilmajoen kunnan ja Kurikan kaupungin virallisilla ilmoitustauluilla. Arviointiohjelmaan on voinut tutustua myös Länsi-Suomen ympäristökeskuksen internetsivuilla www.ymparisto.fi/lsu > Ympäristönsuojelu > Ympäristövaikutusten arviointi YVA ja SOVA > Vireillä olevat YVA-hankkeet.

4.3 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Yhteysviranomainen pyysi arviointiohjelmasta lausunnot vaikutusalueen kunnilta ja muilta keskeisiltä viranomaisilta ja muilta tahoilta. Lausuntonsa YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle toimittivat seuraavat tahot:

- Ilmajoen kunnanhallitus
 - Ilmajoen kunnan ympäristölautakunta
 - Kurikan kaupunginhallitus
 - Kurikan kaupungin ympäristölautakunta
 - Etelä-Pohjanmaan liitto
 - Fingrid Oyj
 - Museovirasto
 - Pohjanmaan riistanhoitopiiri - Ilmajoen riistanhoitoyhdistys
 - Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ry
- Arviointiohjelman nähtävillä oloaikana niillä, joihin hanke saattaa vaikuttaa, oli mahdollisuus esittää mielipiteensä arviointiohjelmasta yhteysviranomaiselle. Arviointiohjelmasta jätettiin neljä mielipidettä, joissa oli yhteensä 35 allekirjoittajaa.

4.4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi

Yhteysviranomaisena toimiva Länsi-Suomen ympäristökeskus (nykyinen Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus) antoi lausunnon LSU-2008-R-65(531) ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta 18.6.2009. Lausunnon on todettu miltei osin arviointiohjelmassa tehtäviksi esitettyjä selvityksiä on täydennettävä ja mihin selvityksiin hankkeesta vastaavan on erityisesti keskityttävä. Lausunnon on esitetty myös yhteenveto muista lausunnoista ja mielipiteistä. Yhteysviranomaisen lausunto on liitteenä 1.

Yhteysviranomaisen lausunnon tehtävää arviointia koskevat täydentävät seikat ja niiden huomioon ottaminen tehdyssä ympäristövaikutusten arvioinnissa on esitetty taulukossa 4-1.

Taulukko 4-1. Yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen YVA:ssa.

Yhteysviranomaisen lausunnon kohta	Käsittely YVA:ssa/YVA-selostuksessa
Arviointiselostuksessa on tiivistelmän kattavuuteen kiinnitettävä huomiota. Siitä tulee käydä ilmi kaikki oleelliset asiat ja arvioinnin tulokset.	Kattava tiivistelmä on esitetty YVA-selostuksen alussa.
Hankkeesta vastaavan muut tuulivoimaprojektit Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntaliittojen alueella tulee kuvata, niin että niiden yhteiskapasiteetti tulee esille. Hankeryhmän suunniteltu liittyminen kanta- tai alueverkkoon tulee esittää.	Hankkeesta vastaavan muut tuulivoimaprojektit ja niiden liittyminen kantaverkkoon on esitetty kohdassa 2.2.
Muut tiedossa olevat tuulivoimahankkeet on esitettävä, koska suurella määrällä hankkeita on yhteisvaikutuksia kanta- ja alueellisen verkon kehittämiseen.	Muut tiedossa olevat tuulivoimahankkeet on esitetty kuvassa 6.15.
Voimassa olevat valtakunnalliset alueidenkäytön tavoitteet tulee esittää muutoinkin kuin energiahuollon ja tuulivoimaloiden osalta siltä osin kuin ne saattavat koskea hanketta tai sen vaikutusalueita.	Valtakunnalliset alueidenkäytön tavoitteet on esitetty kohdassa 6.6. Hankkeen suhdetta tavoitteisiin on arvioitu kohdassa 9.10.
Valtakunnallisesti merkittäviksi rakennetuiksi kulttuuriympäristöiksi esitetyt kohteet "Koskenkorvan tehtaasta" Ilmajoen ja "Panttilan kylä ja Kurikan lakkitehdas" Kurikassa tulee lisätä kohtaan Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat ympäristöt.	Kohteet on lisätty arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristökohteisiin, joita on käsitelty kohdassa 10.
Ympäristön nykytilan kuvausta tulee laajentaa ja korjata tiedot arviointiselostusvaiheessa hyvän arvioinnin pohjaksi ja helpottamaan vaikutusten tunnistamista.	Ympäristön nykytila on käsitelty kattavasti ja havainnollistettu kartoin ja kuvin vaikutusaiheittain.
Arviointiselostuksessa kaavoitustilanteen kuvausta tulee täydentää ja sen tulisi olla tarkka ja yksiselitteinen.	Kaavoitustilannetta on käsitelty kappaleissa 9.3.3.1 - 9.3.3.3.
Vertailun selkiyttämiseksi tulee tutkia, voidaanko muodostaa selkeästi erillinen hankevaihtoehto tai vaihtoehtoja.	YVA-menettelyssä tarkastellut hankevaihtoehdot on esitetty kappaleessa 6.3.
Vaihtoehtojen vertailu esitetään suoritettavaksi kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla. Vertailutaulukko on tarkoitettu kirjata keskeiset niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset.	Hankkeen vaihtoehtojen vertailu on toteutettu kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla kohdassa 18.
Eri vaikutusten otsikoinnissa ja ryhmittelyssä olisi selkeämpää käyttää rakennelähtökohtana YVA-lain 2§ määritelmiä vaikutuksen kohteista.	YVA-selostuksen rakennetta on muokattu ottaen huomioon YVA-lain 2 §. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset on arvioitu samassa yhteydessä vaikutusaiheittain.
Merkittäväksi arvioitavien vaikutusten lisäksi on ympäristövaikutusten arvioinnissa otettava huomioon muutkin merkittäväksi koetut vaikutukset, jotka tulevat esiin lausunnoissa ja mielipiteissä.	Lausunnoissa ja mielipiteissä esitetyt merkittävät vaikutukset on arvioitu.
Selvityksissä käytetyt menetelmät ja niiden taustat ja oletukset tulee arviointiselostuksessa esittää selkeästi.	Arvioinnissa käytetyt aineistot ja menetelmät on esitetty jokaisen arviointiosuuden alussa.
Tuulivoimapaiston vaikutukset muuttavaan linnustoon on myös arvioitava	Hankkeen vaikutukset muuttolinnustoon on arvioitu kohdassa 11.5.4.
Vaikutusten arviointia varten metsästyksen osalta myös selvitys riistalintujen ja -nisäkkäiden elämis- ja lisääntymismahdollisuuksista on tarpeen.	Hankkeen vaikutuksia metsästyksen ja kannan elämis- ja lisääntymismahdollisuuksiin on arvioitu ensisijaisesti kirjallisuuslähteiden avulla kohdassa 12.2.
Termi tuulivoimatuotannon suhteen herkäät lajit on syytä määritellä tarkemmin.	Hankkeen vaikutuksia linnustoon on arvioitu kappaleessa 11.5.
Hankealue sijoittuu osaksi valtakunnallisesti geologisesti ja maisemallisesti arvokkaille kalliialueille. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia niihin on arvioitava erityisen tarkkaan, sekä maiseman että luonnonsuojelun osalta.	Hankkeen vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaisiin kalliialueisiin on arvioitu kohdissa 10.2.5, 11.1.4, 11.4 ja 11.6.
Hankealue sijaitsee maisemallisesti näkyvällä paikalla, joten maisemavaikutusten tarkastelun alueen on oltava laaja.	Hankkeen maisemavaikutusten arviointi on ulotettu noin 30 kilometrin etäisyydelle, eli etäisyydelle, jonne tuulivoimalat voivat teoriassa vielä näkyä.
Alueella ei ole tehty kiinteiden muinaisjäännösten inventointia, mutta alueella saattaa olla sellaisiksi luokiteltavia kohteita, joten suunnitteluvaiheen yhteydessä alueella tulee tehdä muinaismuistolain mukainen inventointi.	Hankealueella on tehty kesällä 2009 muinaismuistolain mukainen inventointi, jonka tuloksia on esitetty kohdassa 10.2.3.
Vaikutukset virkistykseen kuten erityisesti retkeilyyn ja metsästyksen tulee alueen luonne huomioon ottaen selvittää.	Hankkeen vaikutuksia metsästyksen on käsitelty kohdassa 12.2 ja virkistyskäyttöön kohdassa 14.5.
Vaikutuksia metsätalouden harjoittamiseen tulee tarkastella.	Vaikutuksia metsätalouteen on käsitelty maankäyttöä koskevassa kappaleessa 9.4
Arviointiselostukseen liittyvä vaikutusten seurantaohjelma tulee laatia hankkeen elinkaaren ajaksi.	Jatkotutkimusten ja seurannan tarvetta on käsitelty osa-alueittain kohdassa 14.
Maaston korkeuserojen havainnollistaminen arviointiselostusvaiheessa on tarpeen.	Arviointiselostuksen kappaleessa 11.1 on esitetty havainnollistava kartta hankealueen topografiaoloista.

4.5 Arviointiselostus

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioitiin arviointiohjelman ja ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.

Arviointia varten on maastossa tehty ympäristön nykytilaa koskevia selvityksiä ja täydennetty muuta arvioinnissa käytettävää aineistoa sekä tehty vaikutusarviointit. Arvioinnissa käytetyt aineistot ja menetelmät sekä tulokset on koottu tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

4.6 Lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmasta sekä arviointimenettelyn päättymisen

Yhteysviranomaisena toimiva Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus asettaa arviointiselostuksen nähtäville joulukuussa 2010. ELY-keskus pyytää lausunnot arviointiselostuksesta, minkä lisäksi kansalaisilla ja muilla tahoilla on mahdollisuus jättää yhteysviranomaiselle mielipide selostuksesta. Määräaika mielipiteiden ja lausuntojen toimittamiseksi yhteysviranomaiselle on 1-2 kuukautta. Nähtävilläoloaika ja lausuntojen sekä mielipiteiden jättämisen määräaika on ilmoitettu yhteysviranomaisen kuulutuksessa.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antaa lausuntonsa arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä hankkeesta vastaavalle EPV-Tuulivoima OY:lle kahden kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Lausunnossa esitetään yhteenveto muista lausunnoista ja mielipiteistä sekä todetaan. Arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomaisen toimittaa lausuntonsa sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle.

Arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään mukaan hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin.

4.7 Osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen

4.7.1 Yleisötilaisuus ja tiedotteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua ne joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Osallistujat voivat olla esimerkiksi asukkaita, maanomistajia tai muita kansalaisia sekä järjestöjä. Olot ja edut voivat koskea esimerkiksi asumista ja elinoloja, työntekoa, liikkumista, vapaa-ajan viettoja tai muita elinoloja, joihin hanke voi vaikuttaa.

Arvioinnin aikana järjestetään kaksi avointa yleisötilaisuutta, joista toinen järjestettiin arviointiohjelmavaiheessa huhtikuussa 2009. Toinen yleisötilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistumisen jälkeen. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja arvioinnin tuloksia. Tilaisuuksissa on mahdollisuus kysyä ja saada tietoa hankkeesta ja sen vaikutuksista.

Tiedotuskanavana käytettiin hanke-esitteitä, lehdistötiedotteita, paikallisradioita ja hankkeen internet-sivuja. Keskeisenä osallistumisen keinona arvioinnissa hyödynnettiin kesällä 2009 toteutettua asukaskyselyä.

Arviointia varten perustettiin lisäksi seuraavat työryhmät: Suunnitteluryhmä, maakunnallinen ohjausryhmä sekä kunnallinen ohjausryhmä. Selostusvaiheessa kokoonnutti lisäksi kunnallinen seurantar ryhmä.

4.7.2 Suunnitteluryhmä

Suunnitteluryhmä vastasi arvioinnin käytännön toteutuksesta, kuten lähtötietojen kokoamisesta, dokumenteista ja tiedottamisesta. Suunnitteluryhmään osallistuivat:

- Hankkeesta vastaava, EPV Tuulivoima Oy
- YVA-konsultti, Ramboll Finland Oy

4.7.3 Ohjausryhmät

Ohjausryhmän tehtävänä on ohjata arviointiprosessia ja osaltaan varmistaa arvioinnin asianmukaisuus ja laadukkuus. Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuistohanketta on käsitelty sekä maakunnallisessa ohjausryhmässä että kunnallisessa ohjausryhmässä. Maakunnallisessa ohjausryhmässä käsiteltiin useita EPV Tuulivoima Oy:n samanaikaisesti Pohjanmaan alueella vireillä olleita tuulivoimapuistohankkeita. Kunnallisessa ohjausryhmässä käsiteltiin yksinomaan Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuistohanketta. Maakunnallinen ohjausryhmä kokoontui arviointimenettelyn aikana kerran ja kunnallinen ohjausryhmä kolme kertaa.

Maakunnalliseen ohjausryhmään osallistuivat:

- Länsi-Suomen Ympäristökeskus
- Museovirasto
- Pohjanmaan liitto
- Etelä-Pohjanmaan liitto
- Maakuntamuseo
- Merenkulkulaitos
- Pohjanmaan pelastuslaitos
- Maalahden kunnan edustaja
- Kristiinankaupungin kunnan edustaja
- Ilmajoen kunnan edustaja
- Kurikan kaupungin edustaja
- Teuvan kunnan edustaja
- Vähänkyrön kunnan edustaja
- Närpiön kaupunki
- Kaskisten kaupunki
- EPV Tuulivoima Oy
- Ramboll Finland Oy

Maakunnallisessa ohjausryhmän tapaamisessa vieraili lisäksi Ympäristöministeriön edustaja. Maakunnalliseen ohjausryhmään oli kutsuttu myös Metsähallituksen sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen edustajat.

Kunnallinen ohjausryhmä kokoontui sekä arviointiohjelman että -selostuksen laatimisen aikana. Kunnalliseen ohjausryhmään osallistuivat:

- Tekninen johtaja Tapio Mäki-Rautiala, Ilmajoki
- Kaavoitusarkkitehti Kaisa Sippola, Ilmajoki
- Ympäristösihteeri Sari Paananen, Ilmajoki
- Hallintojohtaja Martti Seppi, Kurikka
- Rakennusjohtaja Matti Hiipakka, Kurikka
- Rakennustarkastaja Seppo Erling, Kurikka
- Ympäristöjohtaja Seppo Kangas, Kurikka
- Ympäristösihteeri Miia Salonen, Kurikka

Selostusvaiheessa kunnalliseen ohjausryhmään osallistui lisäksi maakuntasuunnittelija Timo Lakso Etelä-Pohjanmaan liitosta.

4.7.4 Seurantaryhmä

Selostusvaiheessa järjestettiin lisäksi seurantaryhmä, jossa esiteltiin arvioinnin tuloksia ja ympäristövaikutusten arviointiselostusta. Seurantaryhmään kutsuttiin ohjausryhmän jäsenten lisäksi Ilmajoen kunnan ja Kurikan kaupungin alueella toimivia seuroja ja yhdistyksiä. Seurantaryhmään osallistuivat:

- Ilmajoen riistanhoitoyhdistys
- Kurikan riistanhoitoyhdistys
- Ilmajoen metsästysseura
- Kurikan metsästysseura
- Tuiskulan kyläyhdistys

Seurantaryhmän kokoukseen kutsuttiin myös seuraavat tahot, mutta he eivät osallistuneet tilaisuuteen:

- Etelä-pohjanmaan luonnonsuojeluyhdistys ry
- Jurvan luonto- ja ympäristöseura ry
- Suomenselän lintutieteellinen yhdistys
- Suupohjan lintutieteellinen yhdistys
- Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ry

5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset

5.1 Ympäristövaikutusten arviointi

EPV Tuulivoima Oy pyysi kirjallisesti Länsi-Suomen ympäristökeskusta (nykyistä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskusta) tekemään YVA-lain 4 §:n mukaisen päätöksen siitä, tuleeko hankkeeseen soveltaa YVA-menettelyä. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen antamassa päätöksessä LSU-2008-R-65(531) todetaan, että hankkeeseen on YVA-lain 6 §:n nojalla sovellettava YVA-menettelyä. YVA-menettely ei ole lupamenettely, mutta niissä tuulivoimahankkeissa, joihin YVA-menettelyä on päätetty soveltaa, sen suorittaminen on edellytys muun lain mukaisen luvan myöntämiselle. Tällöin viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen lausunnon (YVAL 135).

5.2 Hankkeen yleissuunnittelu

Hankkeen yleissuunnittelua tehdään EPV-Tuulivoima Oy:n tuulivoimaprojektin määrittelemissä puitteissa rinnakkain ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kanssa. Suunnittelu jatkuu ja tarkentuu ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeen.

5.3 Sähkönsiirtolinjan suunnittelu

Liityntävoimajohdon ympäristövaikutukset on arvioitu osana tuulivoimapuiston YVA-menettelyä. Menettelyn aikana on laadittu reittivaihtoehto maankäyttö- ja ympäristötietojen avulla.

Voimayhtiö hakee rakentamisluvan (kohta 5.6) valitsemalleen reittivaihtoehdolle.

Ennen liityntävoimajohdon rakentamista laaditaan valitulle reitille yksityiskohtainen toteutussuunnitelma, jossa selvitetään mitoitus-, liityntä- ja rakennusratkaisut sekä mahdolliset varayhteydet. Tämä vaihe sisältää pylväspaikkojen suunnittelun. Suunnittelua varten tehdään maastotutkimuksia, jotka edellyttävät lunastuslain mukaisen luvan (kohta 5.7).

5.4 Kaavoitus

Tuulivoimalaitosalueiden toteuttaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain perusteella joko alueen kaavoittamisen siihen tarkoitukseen tai toteuttamisen luparatkaisuun perustuen. Lainvoimaisessa maakuntakaavassa ei ole hankealuetta koskevaa merkintää tuulivoimasta, mikä ei ole este tuulivoiman rakentamiselle. Ilmajoen - Kurikan tuulivoimahankkeen toteuttamiseksi laaditaan oikeusvaikutteiset osayleiskaavat.

Keväällä 2010 on tullut vireille tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos, joka on tarkoitettu tulemaan voimaan mahdollisimman pian. Nykyisen lain mukaan hankkeen toteuttaminen edellyttää joko yleiskaavaa täydentävien asemakaavojen laatimisen alueelle tai suunnittelutarveratkaisun hakemista kunnalta ennen rakennusluvan hakemista ja myöntämistä. Mikäli lakimuutos tulee voimaan, voidaan tuulivoimaloiden rakennusluvut hakea lainvoimaiseen yleiskaavaan perustuen.

Voimajohtolinjaus voidaan merkitä laadittavaan osayleiskaavaan.

5.5 Rakennusluvut

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa Ilmajoen ja Kurikan rakennusvalvontaviranomaisilta. Rakennuslupaa hakee alueen haltija. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi.

Voimajohdon rakentaminen ei edellytä maankäyttö- ja rakennuslain mukaista rakennuslupaa.

5.6 Sähkömarkkinalain mukainen rakentamislupa

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain mukaista rakentamislupaa energia-markkinavirastolta. Haettava rakentamislupa on tarveperusteinen. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkönn siirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys.

Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkönn siirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen. Johtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla.

5.7 Voimajohtoa koskevat tutkimus- ja lunastusluvat ja lunastusmenettely

Jos tuulivoimahankkeen yhteydessä on tarpeen rakentaa uusia voimajohtoja, toimitaan alueiden tutkimisessa ja lunastamisessa lunastuslain (603/1977) mukaisesti.

YVA-menettelyn aikana tehtävän esisuunnittelun aikana on selvitetty reitti, jolle laaditaan tarkempi suunnitelma. Tarkempaa suunnittelua varten voimayhtiö hakee aluehallintoviranomaiselta luvan (tutkimuslupa) valitun johtoreitin tutkimiseen. Lääninhallituksen tutkimuslupapäätös ei ratkaise voimajohdon tulevaa sijaintia. Tutkimuslupa oikeuttaa luvansaajan merkitsemään pylväspaikat, tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta johdon tarkempaa suunnittelua varten. Tutkimuksesta on tiedotettava maanomistajille ja käyttöoikeuden haltijoille. Tutkimusajaiset vahingot on korvattava tutkimusluvan ehtojen mukaisesti.

Voimayhtiö hakee lunastuslupaa työvoima- ja elinkeinoministeriöltä, joka esittelee hakemuksen valtioneuvostolle. Lunastuslupahakemuksen liitteenä tulee olla voimajohdon ympäristövaikutusten selvitys.

Lunastustoimituksen käynnistyminen edellyttää lunastuslupaa. Toimituksessa lunastetaan käyttöoikeus, jonka perustella johdon rakentaminen, käyttö ja kunnossapito ovat mahdollista. Lunastustoimituksesta vastaa Maanmittauslaitos. Toimitukseen kuuluu toimituskokousten pitäminen.

Voimajohdot on otettava huomioon YVA-lain mukaisesti ympäristövaikutusten arvioinnissa.

5.8 Poikkeaminen luonnonsuojelulain (1096/1996) säädöksistä

Luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisesti luontodirektiivin liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Tässä hankkeessa luontodirektiivin liitteen lajeista hankealueella havaittiin esiintyvän liito-oravaa. Hanke ei heikennä tai hävitä lajin lisääntymis- ja levähdysalueita, joten poikkeamista luonnonsuojelulain mukaisista säädöksistä ei tarvita.

Hanke ei vaikuta Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden luonnonsuojeluun merkittävällä tavalla, joten tarvetta luonnonsuojelulain 65 §:n mukaiselle Natura arvioinnille ei ole.

5.9 Poikkeaminen vesilain (264/1961) säädöksistä

Hankealueella sijaitseva luonnontilainen lähde on mahdollinen vesilain 17a § mukainen kohde. Hankkeessa ei kohdisteta rakentamista lähteen alueelle tai muuten vaaranneta sen luonnontilaisuutta, joten poikkeaminen vesilain mukaisista säädöksistä ei ole tarpeen.

5.10 Poikkeaminen muinaismuistolain (295/1963) säädöksistä

Muinaismuistolain 1 §:n mukaisesti kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty.

Hankealueella ei ole kiinteitä muinaisjäännöksiä, joten poikkeaminen lain säädöksistä ei ole tarpeen.

5.11 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain mukaisen (86/2000) ympäristöluvan tarve selvitetään tapauskohtaisesti paikallisten viranomaisten kanssa. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapurussuhdelaisa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden ympäristölupa-asiat käsittelee sijaintialueen kunta.

5.12 Lentoestelupa

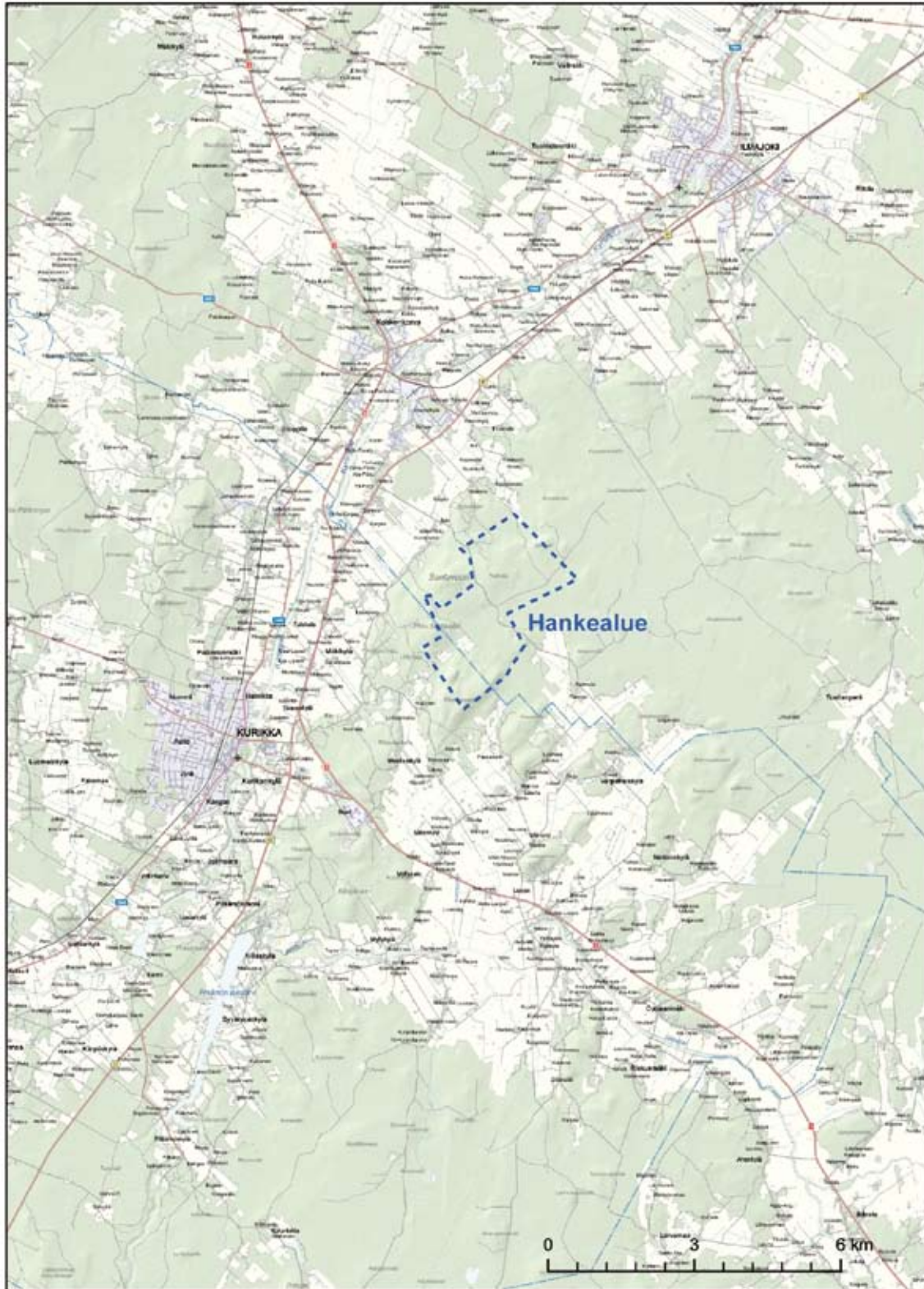
Ilmailulain (1194/2009) 165 § mukaan yli 30 metriä korkeiden rakennelmien, rakennusten ja merkkien rakentamiseen tulee olla Liikenteen turvallisuusviraston (TraFi) myöntämä lentoestelupa. Lupaa hakee alueen haltija. Hakemukseen tulee liittää ilmailiikennepalvelujen tarjoajan eli Finavian lausunto asiasta.

5.13 Liittymissopimus sähköverkkoon

Tuulivoimaloiden kytkentä alueelliseen sähköverkkoon edellyttää sähköverkon omistajan kanssa solmittavaa liittymissopimusta.

5.14 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. EPV Tuulivoima Oy on tehnyt tuulivoimalan toteuttamisen mahdollistamat sopimukset maanomistajien kanssa.



Kuva 6-1 Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuiston sijoittuminen.

6 Hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus

6.1 Hankkeen yleiskuvaus

Hankkeena on tuulipuiston rakentaminen Ilmajoen kunnan ja Kurikan kaupungin rajalle, Santavuoren-Meskaisvuoren alueelle. Tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti olisi 32-100 MW ja se tuotettaisiin enintään 20 turbiinilla. Rakennettavat tuulivoimalat ovat nykyteknologian mukaisia, teholtaan 2-5 MW ja napakorkeudeltaan 120, 140 tai 160 metriä.

Hankealueen pinta-ala on noin 580 hehtaaria. Suurin osa hankealueen maa-alueesta pysyy hankkeen toteutuksen nykyisellään ja tuulivoimaloiden perustuksia ja huoltotieverkostoa varten tarvittava maapinta-ala on yhteensä vain muutamia prosentteja hankealueen kokonaispinta-alasta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu varsinaisia tuulivoimapuistohankkeen vaihtoehtoja. Sähkönsiirron osalta alueverkkoon on tarkasteltu yhtä reitinvaihtoehtoa.

6.2 Hankevaihtoehtojen muodostaminen

Hankkeen suunnittelua on ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana jatkettu arviointiohjelmassa esitetyn mukaisesti. Vaikutusten arvioinnin tulosten ja asianomaisilta saadun palautteen perusteella hankkeelle laadittiin YVA-menettelyn aikana alkuperäisen, pääasiassa tuulisuusanalyysin ja maanomistusoloihin perustuvan hankesuunnitelman (VE 1) rinnalle toinen sijoitussuunnitelma (VE 2), jossa huomioidaan lisäksi mm. tuulivoimaloiden vaikutukset geologisiin ja muihin luontoarvoihin, asutukseen sekä virkistyskäyttöön.

Tuulivoimaloiden sijoittelulla on pyritty sekä optimoimaan tuulivoimaloilla saavutettava sähköntuotanto että minimoimaan hankkeen aiheuttamat ympäristövaikutukset. Tuulivoimaloiden sijoittelun kannalta tuulivoimaloiden välisten etäisyyksien on maa-alueilla oltava sijoituspaikasta ja voimalan koosta riippuen 500–1 000 metriä, minkä takia tuulivoimaloiden sijoittaminen tätä etäisyyttä lähemmäs toisiaan ei ole teknisen kestävyyskannalta mahdollista ja kustannustehokkuuden perusteella kannattavaa. Lisäksi

tuulivoimalat on tarkoituksenmukaisesti sijoitettu mahdollisimman etäälle vakituksessa asutuskäytössä olevista rakennuksista, millä on pyritty osaltaan ehkäisemään hankkeen paikallisiin ihmisiin kohdistamia vaikutuksia.

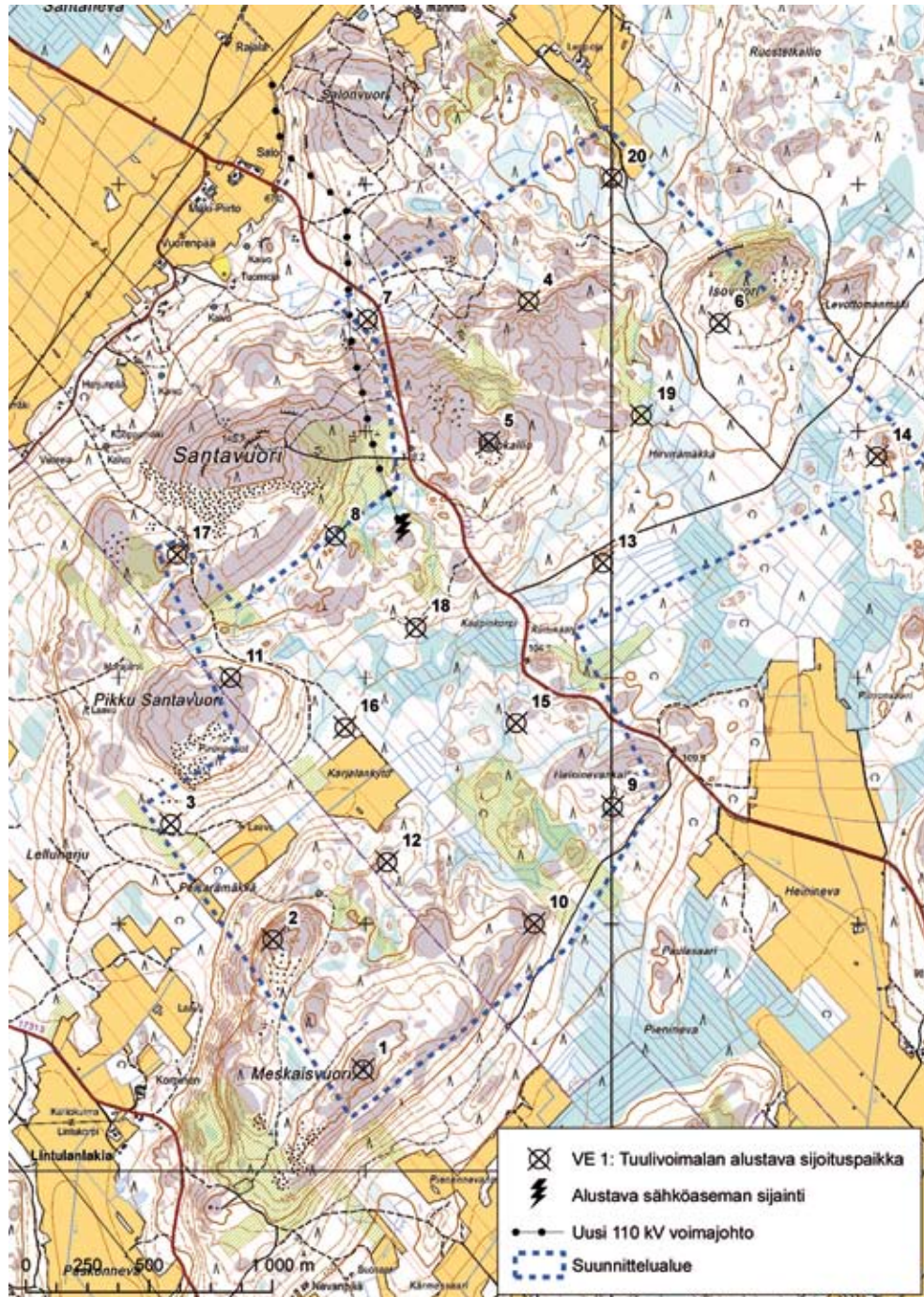
Tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmaa on päivitetty YVA-menettelyn aikana vaikutusarvioiden ja hankkeen teknistaloudellisen suunnittelun perusteella. Hankevaihtoehdossa VE 2 on osaltaan yhdistetty eri vaikutusten ehkäisemiseksi esitetyt toimenpiteet ja muodostettu näin eri tekijöiden kannalta parhaaksi katsottu suunnitelma tuulivoimapuiston toteuttamiseksi. Samalla on saatu arvioitua vaikuttavaksi tiettyjen tuulivoimaloiden poistaminen ja siirtäminen muodostuviin ympäristövaikutuksiin. Arvioitavien tuulivoimaloiden napakorkeudet poikkeavat arviointiohjelmassa esitetystä ollen nyt 120, 140 ja 160 metriä.

6.3 Tarkastellut hankevaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kaikkiaan kolmea hankevaihtoehtoa, jotka ovat seuraavat:

- **Vaihtoehto 0 (VE 0):** YVA-asetuksen edellyttämä vaihtoehto, hankkeen toteuttamatta jättäminen, Ilmajoen-Kurikan suunnittelualueelle ei sijoiteta maa-tuulipuistoa. Vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla ja jollain muulla tuotantotavalla. VE 0 toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa otetaan huomioon ympäristöön nykyisin vaikuttavat prosessit.
- **Hankევaihtoehto 1 (VE 1):** Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuisto toteutetaan alkuperäisen suunnitelman mukaan, jossa suunnitellulle tuulivoimapuistoalueelle sijoitetaan kaikkiaan 20 tuulivoimalaa. Tuulivoimalat ovat teholtaan 2–5 MW, jolloin tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti tulee olemaan 40-100 MW voimaloiden lopullisesta yksikkökoosta riippuen. Arvioitavien tuulivoimaloiden napakorkeudet ovat 120, 140 ja 160 metriä.

- **Hankevaihtoehto 2 (VE 2):** Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuisto toteutetaan päivitetyn hankesuunnitelman mukaan, jossa suunnitellulle tuulivoimapuistoalueelle sijoitetaan kaikkiaan 16 tuulivoimalaa. Tuulivoimalat ovat teholtaan 2-5 MW, jolloin tuulivoimapuiston kokonaiskapasiteetti tulee olemaan 32-80 MW voimaloiden lopullisesta yksikkökoosta riippuen. Arvioitavien tuulivoimaloiden napakorkeudet ovat 120, 140 ja 160 metriä.
- Verrattaessa alkuperäiseen hankesuunnitelmaan 1 on hankevaihtoehdosta 2 poistettu neljä tuulivoimalaa (tuulivoimalat 17, 18, 19 ja 20) ja osa tuulivoimaloista on sijoitettu uuteen paikkaan. Tuulivoimaloiden poistaminen ja siirtäminen perustuivat hankkeen teknistaloudelliseen jatkosuunnitteluun ja YVA-menettelyn aikana tehtyihin vaikutusarviointeihin.



Kuva 6-2. Hankevaihtoehto 1.

Sähkönsiirron osalta on tarkasteltu yhtä reittivaihtoehtoa, jossa tuulivoimalat yhdistetään suunnittelualueelle rakennettavan sähköaseman kautta hankealueen luoteispuolella kulkevaan EPV Alueverkko Oy:n Kurikka-Seinäjäki 110 kV voimajohtoon.

Tuulivoimaloita palvelemaan tarvitaan lisäksi rakennus- ja huoltotieverkosto. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakentamisvaiheen jälkeen tietä käytetään sekä voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Huoltotieverkoston alustavissa suunnitelmissa on hyödynnetty mahdollisimman paljon alueella olemassa olevaa tietä.



Kuva 6-3. Hankevaihtoehto 2.

6.4 Tuulivoimapuisto

6.4.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta. Tuulivoimaloilla on erilaisia rakennustekniikoita. Käytössä olevia suurien tuulivoimaloiden tornien rakenneratkaisuja ovat teräs- tai betonirakenteinen putkimalli ja ristikkorakenteinen terästorni. Monet komponenttivalmistajat myös jatkuvasti kehittelevät uusia ratkaisuja, jotka tekniseltä toteutukseltaan tai materiaaliltaan poikkeavat näistä edellä mainituista. Tornirakenne pystytetään betoniperustukselle.

Tuulivoimaloiden rakentamisaloiksi tarvitaan nykyisellä tekniikalla noin 60 m x 80 m alueet. Tältä alueelta puusto on raivattava kokonaan ja maan pinta on tasoitettava. Rakentamisalueella tapahtuu voimaloiden kokoaminen ja pystytys sekä tehdään tuulivoimalan perustukset, joiden vaihtoehtoiset tekniikat on kuvattu kappaleessa 6.4.3.

Varsinainen tuulivoimala kootaan paikan päällä. Voimalakomponentit tuodaan rakennuspaikoille rekoilla. Tornirakenteet tuodaan yleensä 3–4 osassa ja konehuone yhtenä kappaleena. Myös roottorin napa ja lavat tuodaan erikseen ja ne kootaan vaihtoehtoisesti maassa liittämällä lavat napaan tai yksitellen ylös valmiiksi asennettuun roottorin napaan liittäen.

Roottori

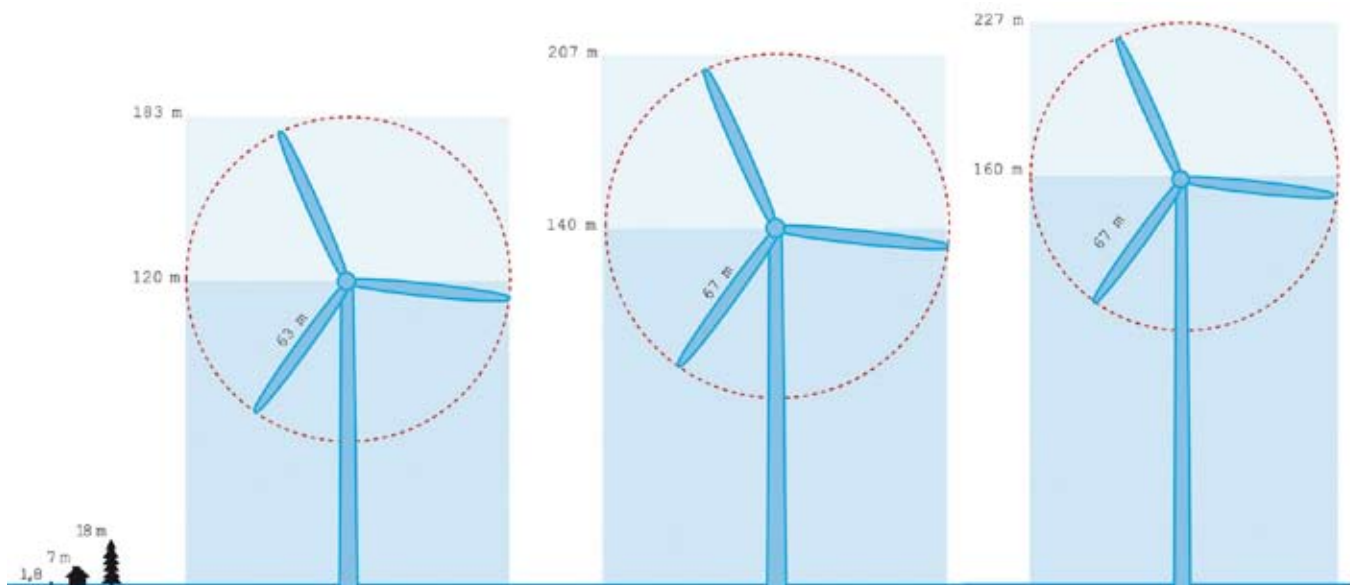
Roottori koostuu lavoista, navasta, mahdollisista lapojen jatkopaloista ja siivenpääjarruista. Suurin osa tuulivoimaloiden lavoista valmistetaan lasikuidusta. Liima-aineena käytetään joko polyesteri- tai epoksihartsia. Muita lavan valmistuksessa käytettyjä materiaaleja ovat puu ja metallit.

Tuulivoimalan lavat voivat olla kiinteäkulmaisia tai lapakulmaa voidaan säätää. Yleensä säätö tapahtuu hydraulikkajärjestelmällä. Lapoja säätämällä voidaan vaikuttaa tuulen aikaansaamaan momenttiin. Tuulivoimalat voidaan luokitella lapojen säätötavan perusteella sakkaussäätöisiin, lapakulmasäätöisiin ja aktiivisakkaussäätöisiin.

Konehuone

Konehuoneessa sijaitsevat generaattori ja vaihteisto sekä säätö- ja ohjausjärjestelmä, jarrut, hydraulikka, jäähdytysyksikkö, kääntöjärjestelmä sekä tuulen nopeuden ja suunnan mittaus. Ylhäällä tornissa tapahtuvia korjaus- ja huoltotöitä varten konehuoneessa on tikkaat ja hissi. Muuntaja voidaan sijoittaa tornin sisälle.

Yleisin generaattorityyppi tuulivoimaloissa on kolmivaiheinen epätahtigeneraattori. Suuritehoisissa voimaloissa voidaan käyttää myös tahtigeneraattoreita. Roottorin pysäyttämiseen ja pysähdyksissä pitämistä varten asennetaan jarrut. Voimalan kääntöjärjestelmä kääntää roottoria tarvittaessa tuulen suunnan muuttuessa. Tuulivoimaloissa käytetään mikroprosessoriohjattua valvonta- ja mittausjärjestelmää. Turbiinikohtainen prosessori lähettää tietoja voimalan toiminnasta keskustietokoneelle, joka huolehtii tietojen tallennuksesta ja tarkkailusta. Automaattinen hälytysjärjestelmä tekee ilmoituksen poikkeavasta toiminnasta operaattorille. Valvottavia asioita ovat mm. tuulen nopeus ja suunta, generaattorin ulosmenon kytkentä verkkoon, lapakulma, konehuoneen asento, tuuliturbiinin normaali- ja hätäalasajo ja häiriötilanteet.



Kuva 6-4. Periaatepiirros 120, 140 ja 160 metrisestä tuulivoimalasta.

6.4.2 Tornirakenteet

Tornin tehtävä on kannattaa generaattoria ja saattaa roottori tuulisuuden kannalta edulliselle korkeudelle. Käytössä olevien suurien tuulivoimaloiden tornien perustyyppiä ovat putkitorni ja ristikkotorni. Tuulivoimaloiden torneja kehittävät ja tuottavat maailmalla lukuisat yritykset. Lopullinen tornityypin valinta tehdään hankkeen toteutusvaiheessa, jolloin myös tarvitaan tornin ulkonäköä esittävät periaatekuvat rakennusluvan hakemista varten. Tornityypin valintaan vaikuttavat muun muassa tarjolla olevat tornityypit, rakentamis- ja ylläpitokustannukset, rakentamisolosuhteet ja ulkonäköseikat.

Voimalat varustetaan lentoestevaloin ja mahdollisesti myös puna-valkoisin siipiin maalatuin raidoin. Lentoestevalot ja mahdolliset maalaukset määräytyvät kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien ja määräysten mukaisesti, joita hallinnoivat Suomessa Finavia ja TraFi.

6.4.2.1 Putkitornit

Putkitornit (tubular towers) ovat nykyisin yleisin tuulivoimaloiden tornityyppi (Kuva 6-5). Tornien perusmuoto on kartiomainen, minkä ansiosta paksumpi tyviosa on vahva ja tukeva sekä yläosa ohuempi ja vähemmän valmistusmateriaaleja edellyttävä. Tornit ovat joko teräsbetoni-, teräs- tai hybridirakenteisia. Hybriditornien alaosa on teräsbetonia ja yläosa terästä.

Tornien teräsosat valmistetaan tehdasolosuhteissa, mikä varmistaa niiden oikean muodon, lujat hitsaukset sekä kestävän pintakäsittelyn. Teräsrunko kootaan paikalle tuotavista putkielementeistä. Betonitorni voidaan valaa paikalla tai rakentaa esivalmistetuista elementeistä. Tornin maisemalliseen vaikutelmaan ja kokemiseen voidaan vaikuttaa tornin muotoilulla.

Putkitorni aiheuttaa tuulivarjon, mikä vähentää muun muassa tuulivoimalan tehoa ja aiheuttaa kuormitusta roottorin lapoihin. Tuulivarjoresonanssi on keskeinen syy, minkä vuoksi isojen tuuliturbiinien lapamäärä on pariton.

Putkitornisten tuulivoimaloiden väri on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa, taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoi-
taa kontrastisuutta ja sopeutuu eri valaistus- ja sääolosuhteisiin.



Kuva 6-5. Putkitorni

6.4.2.2 Ristikkotornit

Ristikkotorni on perinteisin tuulivoimaloiden tornirakenne ja niitä valmistetaan edelleen. Uusimpien useiden megawattien tehoisten toteutettujen ristikkotornirakenteisten voimaloiden napakorkeus on yli 100 metriä. Valmistajien ilmoittamia etuja ovat muun muassa putkitornia pienempi materiaalityö ja pienemmät investointikustannukset, tornimateriaalin teolliset pinnoitusmahdollisuudet, tornimateriaalin hyvä kierrätettävyyden, pienemmistä komponenteista helpompi toteutettavuus kuljetusten kannalta hankalilla alueilla.

Ristikkotornin rakenteen ulkoreunat muodostavat tornin näkyvän hahmon. Ristikkorakenteisen tornin perustaminen vaatii suuremman alueen kuin putkitorni.



Kuva 6-6. Ristikkotorni

6.4.2.3 Harustetut tornit

Putki- ja ristikkotornien erikoistapauksena voidaan pitää harustettua tornia (guyed). Tukeminen vajereilla mahdollistaa ohuemman tornirakenteen, mutta maahan viistosti suuntautuvat vajjerit rajoittavat maankäyttöä (esim. maanviljelyä).

6.4.2.4 Tuulivoimaloiden valaistus ja merkinnät

Tuulivoimalat varustetaan lentoestemerkein Liikenteen turvallisuusviraston määräysten mukaisesti. Jokaisesta toteutettavasta tuulivoimalaitoksesta on pyydyttävän Finavian lausunto. Lausunnossaan Finavia ottaa kantaa lentoturvallisuuteen sekä tuulivoimalalle määrättäviin merkintävaatimuksiin. Lopullisen hyväksynnän lentoesteen rakentamiselle, sekä lentoestemerkinnoille antaa TraFi. Merkintävaatimuksiin vaikuttavat tapauskohtaisesti mm. lentoaseman ja lentoreitin läheisyys sekä tuulivoimaloiden ominaisuudet.

Merkintävaatimuksissa käsitellään kohteen merkitsemistä yö- ja/tai päivämerkinnällä. Yömerkinnät ovat lentoestevaloja ja päivämerkinnät lentoestevaloja, sekä mahdollisesti voimaloihin, lähinnä siipiin, maalattavia värillisiä merkintöjä. Merkintävaatimusten tapauskohtaisuudesta ja ennakotapausten vähäisestä määrästä johtuen varmoja tietoja tuulivoimaloiden lopullisesta ulkonäöstä ei voida tässä vaiheessa esittää. Yleistäen voidaan kuitenkin todeta, että tämän hankkeen tuulivoimalaitokselle tullessa edellyttämään jonkinlaista yövalaistusta (lentoestevalot). Maalattuja päivämerkintöjä ei välttämättä edellytetä näissä voimaloissa.

Maisemalliselta kannalta lentoestemerkinnot saatetaan kokea ympäristölle epämieluisina tai häiritsevinä tekijöinä. Alla on kuvailtu tarkemmin erilaisia lentoestevalotyyppejä.

Lentoestevalot

Lentoestevaloja on pien-, keski- ja suurtehoisia ja kuskakin teholuokassa useita eri tyyppisiä (A, B ja C-tyypin valot). Valotyyppit eroavat toisistaan mm. valon voimakkuuden, välähdysfrekvenssin sekä valon värin perusteella. Valo voi olla jatkuvaa tai vilkkuvaa. Tuulivoimaloiden lentoestevaloissa käytettävät värit ovat punainen ja/tai valkoinen. Suurtehoiset valot ovat tarkoitettu sekä päivä- että yökäyttöön.

Esimerkkinä maatuulivoimapuiston voimaloille vaadituista merkinnöistä on Tornion Röyttään suunniteltu tuulivoimapuisto, jossa lapakorkeus on 160 metriä. Tällä alueella voimaloille on edellytetty tornien huippuun keskitehoisia B-tyypin lentoestevaloja (punainen valo, välähdystaajuus 20-60 kertaa minuutissa) ja tornien puoliväliin pienitehoisia B-tyypin valoja (jatkuva punainen valo). Vaihtoehtoina olleille 180 m lapakorkeuden voimaloille on edellytetty suurtehoisia A-tyypin lentoestevaloja (vilkkuva valkoinen valo myös päiväaikaan) sekä pienitehoisia B-tyypin valoja (jatkuva punainen valo). Näille voimaloille on valojen lisäksi edellytetty päivämerkinnöiksi maalauksia. Maalaukset sijoittuvat voimalan lapojen kärkeen, joihin maalataan kolme kahdeksan metriä leveää punaista raitaa kahdeksan metrin välein.

Päivämerkinnät

Päivämerkinnöin varustettavat lentoesteet on maalattava tietyn värisiksi. Tuulivoimaloissa käytettävät päivämerkinnät ovat tyypillisesti voimalarakenteisiin (torni, roottorin lavat) maalattavia leveitä punaisia raitoja. Päivämerkintävaatimukset voidaan osoittaa koskien tuulivoimalan lapoja.



Kuva 6-7 Esimerkkikuva tuulivoimalan päivämerkinnöistä.

6.4.3 Tuulivoimaloiden vaihtoehtoisia perustamistekniikoita

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu jokaisen yksittäisen voimalapaikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannuksiltaan edullisin perustamistapavaihtoehto.

Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Tuulivoimalan turbiini ja tornirakenteen sekä niihin kohdistuvat tuulikuormat eivät saa aiheuttaa lyhyt- tai pitkäaikaisia sallittuja painuma-arvoja. Tällaisia kantavia maaperiä ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonso- ra ja sekarakeiset hiekat.

Tulevan perustuksen alta poistetaan pintamaakerrokset (humus- ja kivennäismaat) noin 3–4 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen mursketäytön päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajasta ja turbiinin koosta riippuen, mutta kokoluokka on noin 20 x 20 m tai 25 m x 25 m perustuksen korkeuden vaihdellessa 1–3 metrin välillä.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa tehdään massanvaihto, jossa perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Kaivussyvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä 5 – 8 m. Kaivanto täytetään karkearakeisella painumattomalla maamateriaalilla (yleensä murskeella tai soralla) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen kuten maanvaraisessa teräsbetoniperustuksessa.

Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää teknistaloudellisesti toteutuskelpoinen vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutyyppejä ja kokoja on useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä rakentamiskustannukset. Pohjatutkimustulokset mää-

rittävät miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Paalutettu perustus saattaa tietyissä tapauksissa olla vaakamitoiltaan pienempi kuin maavarainen perustus.

Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

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

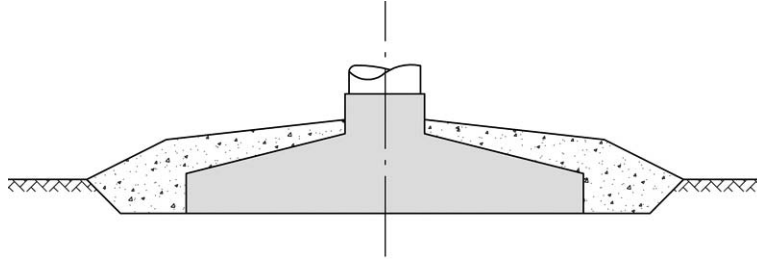
6.4.4 Tuulivoimaloiden huolto ja ylläpito

Tuulivoimaloille laaditaan huolto-ohjelma, jonka mukaisia huoltokäyntejä tehdään kullekin tuulivoimalalle 2-5 vuodessa. Lisäksi jokaista voimalaa kohti voidaan olettaa noin 2-5 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautoilla.

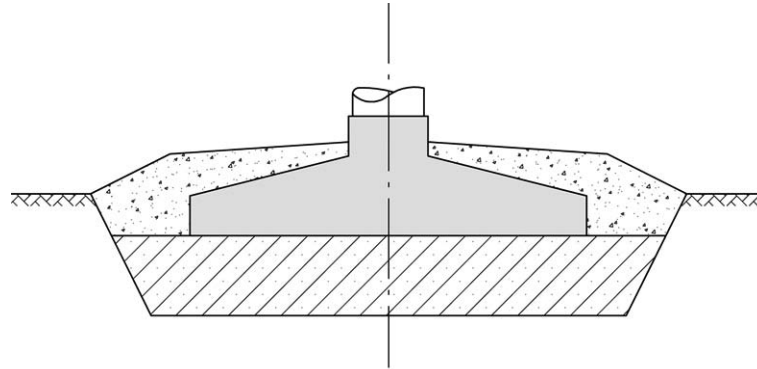
6.4.5 Tuulivoimaloiden sijoittelu

Yksittäisten voimaloiden sijoittelussa toisiinsa nähden otetaan huomioon voimaloiden taakse syntyvät pyörteet, jotka häiritsevät taaempina sijaitsevia voimaloita. Liian tiivis sijoittelu aiheuttaa paitsi häviöitä energiantuotannossa, myös ylimääräisiä mekaanisia rasituksia voimaloiden lavoille ja muille komponenteille ja voi tätä kautta sekä lisätä käyttö- ja ylläpitokustannuksia, alentaa tuulipuiston käytettävyyttä ja tuotantoa, että lyhentää voimaloiden teknistä käyttöikää.

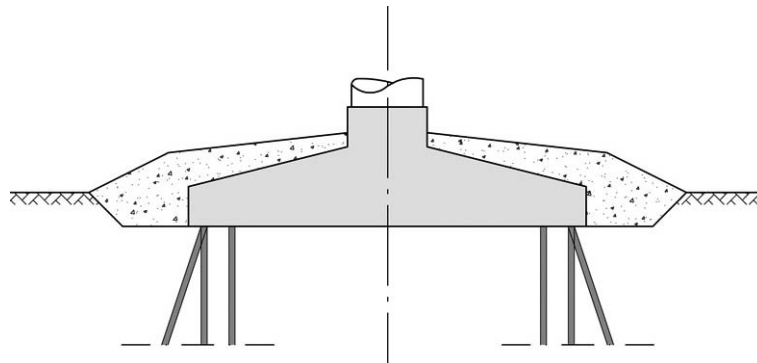
Yksittäisten voimaloiden välinen hyväksyttävä minimietäisyys riippuu muun muassa voimaloiden koosta, kokonaislukumäärästä, sekä yksittäisten voimaloiden sijainnista tuulipuistossa. Tuulipuiston "eturivissä" vallitsevaan tuulensuuntaan nähden sijaitsevat voimalat voidaan periaatteen mukaan sijoittaa hieman lähemmäs toisiaan kuin puiston keskellä tai vallitsevasta tuulensuunnasta katsottuna "takarivissä" sijaitsevat voimalat.



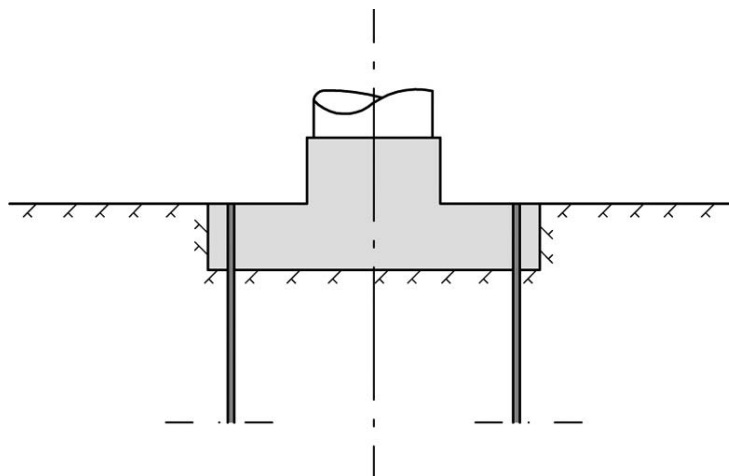
Kuva 6-8 Maavarainen teräsbetoniperustus.



Kuva 6-9 Teräsbetoniperustus ja massanvaihto.



Kuva 6-10 Paaluperustus.



Kuva 6-11 Kallioon ankkuroitu perustus.

Merellä tuuli on tasaisempaa kuin maalla, mistä johtuen voimalan taakse muodostuva ”jälkipyyrre” ei maalla ulotu niin pitkälle kuin avoimessa maastossa tai merellä. Näin ollen maalle sijoituvissa tuulivoimapuistoissa ei ole tarpeen käyttää yhtä suuria etäisyyksiä voimaloiden välillä kuin rakennettaessa samankokoisia voimaloita merelle. Mitä suuremmasta tuulivoimapuistosta (voimaloiden lukumäärällä mitattuna) on kyse, sitä pidempi välimatka voimaloiden väliin on jätettävä.

Ehdottomia ja yleispäteviä kriteereitä voimaloiden välisille etäisyyksille ei ole. Muutaman tuulivoimalan ryhmissä voivat voimat sijaita varsin lähekkäin, jopa 2 – 3 roottorinhalkaisijan etäisyydellä toisistaan – erityisesti jos voimat ovat yhdessä rivissä kohtisuoraan vallitsevaa tuulensuuntaa vastaan. Pienehköissä tuulipuistoissa (5 – 10 voimalaa) suositeltava minimietäisyys on viisi roottorinhalkaisijaa, mutta tämäkin riippuu tuulipuiston geometriasta ja tuulen suuntajakaumasta. Suurissa tuulipuistoissa (useita kymmeniä voimaloita) tulisi voimaloiden välisen etäisyyden olla vähintään 7,5 – 8 roottorinhalkaisijaa, ja yli sadan voimalan puistossa jopa 9 – 10 roottorinhalkaisijaa.

6.4.6 Rakennus- ja huoltotiet sekä kenttäalueet

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan rakennus- ja huoltotieverkosto. Rakennettavat huoltotiet tulevat olemaan sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin 6 metriä. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tarvittavat rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Huoltotieverkoston alustavissa suunnitelmissa on hyödynnetty mahdollisimman paljon alueella olemassa olevaa tiestöä.

Metsämaastossa tielinjauksien kohdalta raivataan ja kaadetaan puustoa noin 12-15 metrin leveydeltä työkonien ja tien reunaluiskien tarvitseman tilan vuoksi. Jyrkissä kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys on helposti kaksinkertainen johtuen erikoispitkän kuljetuksen (siiven pituus jopa 60 m) vaatimasta tilasta. Puuston raivauksen jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasataan tiesuunnitelmien mukaisesti. Kivikkoisissa ja kallioisissa kohdissa joudutaan pohjaa louhimaan riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiden, huonosti kantavien maalajien kohdalla huonosti kantava maa-aines korvataan paikalle tuodulla kantavalla materiaalilla (massanvaihto). Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset asettavat erityisvaatimuksia myös tien kantavuudelle. Raskaimpia kuljetuksia ovat nasellin eli konehuoneen kuljetus, missä kuljetusyhdistelmän kokonaispaino voi olla yli 300 tonnia. Myös nosturin ja siinä tarvittavien

laitteiden kuljetukset ovat erittäin raskaita. Tien rakenteissa käytetään louhe- ja murskelajikkeista tehtävät riittävät rakennekerrokset tarpeellisen kantavuuden varmistamiseksi. Myös nykyinen olemassa oleva tieverkosto tarvitsee kantavuuden parantamista ja jyrkkien mutkien oikomista.

Huoltoteiden rakentamisen alustavan yleissuunnitelman mukaan hankealueella tarvitaan huoltoteitä yhteensä noin 13 kilometriä. Olemassa oleva tiestön kunnosta ei ole tässä vaiheessa tarkempia kantavuus- ja maaperätietoja. Nykyisen tien peruskunnostustarve on arvioilta vähintään saman verran kuin kokonaan uusien teiden rakentamistarve. Alustavien arvioiden mukaan uusien huoltoteiden rakennekerrosten rakentamisessa sekä olemassa olevien teiden vahvistamisessa tarvittavien murskelajikkeiden määriä on arvioitu kappaleessa 11.1.

Kunkin voimalan ympärille tasataan ja rakennetaan pinta-alaltaan ja kantavuudeltaan riittävä kenttäalue, jossa tulee olla riittävästi tilaa mm. materiaalin varastointia, rakenteiden kokoonpanoa ja nostotoimenpiteitä varten. Kunkin kokoamis- ja nostoalueen pinta-ala on useita tuhansia neliömetrejä.

6.4.7 Sähkönsiirto

6.4.7.1 Tuulivoimapuiston sisäinen sähköverkko

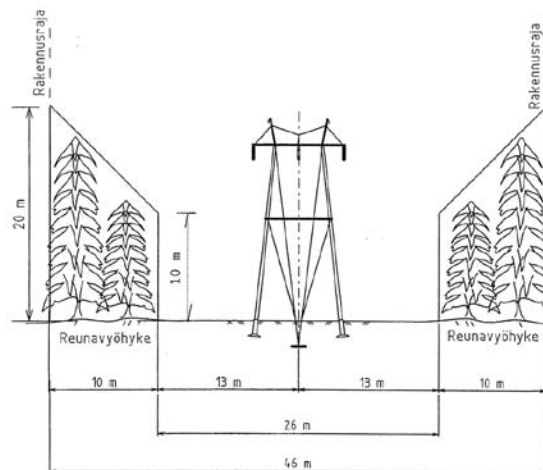
Tuulivoimalat kytketään toisiinsa 20 kV maakaapelilla. Ilmajohtoa käytetään vain poikkeustapauksessa tiettyjen voimaloiden välillä. Kaapelit sijoitetaan mahdollisimman paljon huoltoteiden linjausta seuraten. Pehmeiköillä kaapeli voidaan joutua kaivamaan erilliseen kaapelikaivantoon. Kaapelin asennusmenetelmä (kaivaminen, louhinta, painaminen) riippuu maaperän koostumuksesta. Sisäinen sähköverkko kytketään tuulivoimapuistoalueelle rakennettavalle sähköasemalle.



Kuva 6-12 Sähköaseman rakenne.

6.4.7.2 Tuulivoimapuiston kytkeminen alueverkkoon

Santavuoren luoteispuolella kulkee EPV Alueverkko Oy:n Kurikka-Seinäjoki 110 kV voimajohto. Hankealueelle, Varpahaiskyläntien varrelle, rakennetaan yksi sähköasema, joka liitetään 2,1 kilometrin pituisella ilmajohdolla 110 kV voimajohtoon. Sähkön siirto sähköasemalta alueelliseen sähköverkkoon tapahtuu 110 kV voimajohtolla, jolle tarvitaan 26 metrin levyinen johtokäytävä sekä 2 x 10 metrin levyiset reunavyöhykkeet. Reunavyöhykkeillä puusto pidetään matalana. Voimajohdon kokonaistilantarve on täten 46 metriä. Voimajohdorakentamisessa käytetään harustettuja puu- tai teräsportaalipylväitä. Poikkileikkauskuva voimajohtosta ja sen tilantarpeesta on esitetty ohessa.



Kuva 6-13 Poikkileikkauskuva rakennettavasta 110 kV voimajohtosta.

6.4.8 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston kehittämis- ja toteuttamisaika on useita vuosia, mihin sisältyviä päävaiheita ovat selvitys- ja suunnitteluvaihe, lupa- ja sopimusvaihe, rakentamisen valmistelu sekä varsinainen rakentamisvaihe. Hankkeen toteuttamiseen sisältyviä yksityiskohtaisempia vaiheita ovat:

- Lupaprosessi
- Hankkeen suunnitelmien laatiminen
- Urakoitsijoiden kilpailutus
- Alueelle tulevan tiestön rakentaminen/nykyisen tieyh-
teyden parantaminen
- Voimalaitosalueen tilavarausten tekeminen ja nostoalu-
eiden rakentaminen
- Voimaloiden perustusten rakentaminen
- Sähköaseman ja voimalinjojen rakentaminen
- Voimaloiden pystytys
- Voimaloiden koekäyttö
- Voimaloiden käyttöönotto

Tuulivoimapuistojen rakentamistyöt aloitetaan ns. valmistelevilla töillä, joilla taataan mm. kuljetusten esteetön reitti rakennusalueelle ja varmistetaan tuulivoimalan ympäristön soveltuvuus rakentamiselle. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavien tornien, roottoreiden, nosturikaluston yms. materiaalien kuljettaminen työmaa-alueelle tapahtuu yleensä useita kymmeniä metrejä pitkinä lavetikuljetuksina, jotka vaativat tiestöltä kantavuutta ja loivia kaarresäteitä.

Tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen on yksi keskeisimmistä rakentamisvaiheista. Perustusten maanrakennustyöt ja betonoinnit voidaan tehdä vuodenajasta riippumatta, mutta betonin tulee antaa saavuttaa asennusten kestävä lujuus noin yhden kuukauden ajan, ennen kuin varsinaiseen voimaloiden nostotöihin voidaan alkaa.

Tuulivoimaloiden pystytys toteutetaan pääsääntöisesti nostureiden avulla. Voimalat kootaan pystytyspaikan välittömässä läheisyydessä sopivan kokoisiksi blokeiksi, jotka nostetaan nosturin avulla paikalleen. Voimaloiden varsinainen pystytys tapahtuu varsin nopeassa tahdissa. Optimiolosuhteissa voimala saavuttaa harjakorkeutensa 2-3 vuorokauden kuluessa nostotyön aloittamisesta. Riippuen rakennettavien voimaloiden määrästä ja sijainnista toisiinsa nähden voidaan arvioida pystytykseen käytettävää aikaa. Mikäli voimalat sijaitsevat etäällä toisistaan, tulee aikaa varata myös nostokaluston siirtoon. Tarvittaessa nosturi tulee purkaa ja siirtää autokuljetuksella uuden voimalan viereen.

Ennen urakan luovuttamista tuulivoimalalle suoritetaan koekäyttö jossa testataan, että eri yksiköt toimivat asianmukaisella tavalla ja ovat luovutettavissa asiakkaalle. Koekäyttö kestää yleensä testattavien voimaloiden määrästä riippuen muutamia viikkoja.

Yhtä aikaa tuulivoimapuiston rakentamisen kanssa rakennetaan alueelle sähköverkko, johon voimalat liitetään. Verkon suunnittelu ja rakentaminen ajoitetaan siten, että voimalat voidaan liittää sähköverkkoon niiden valmistuttua.

Suunnittelu ja rakentamistyöt sekä rakentamisen volyymi oikein ajoitettuna ja mitoitettuna pienen tuulivoimapuiston rakentaminen on mahdollista yhden kalenterivuoden aikana. Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan kestävän kaksi vuotta.



Kuva 6-14 Kaaviokuva tuulipuiston elinkaaresta.

6.4.9 Tuulivoimaloiden toiminta-aika

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa suunnitellulle sijoitusalueelle perustetaan varsinaiset tuulivoimalat sekä niiden edellyttämät oheisrakenteet. Tuulivoimapuiston toiminnallinen jakso on nykyaikaisissa tuulivoimaloissa suhteellisen pitkä, mikä vähentää osaltaan tuulivoimalla tuotetun sähkön elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia sekä parantaa sen tuotantotehokkuutta. Tuulivoimaloiden perustusten ja tornin laskennalliseksi käyttöiäksi on arvioitu keskimäärin 50 vuotta ja turbiinin (konehuone ja siivet) vastaavasti noin 20 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää pystytään kuitenkin merkittävästi pidentämään riittävän huollon sekä osien vaihdon avulla.

6.4.10 Tuulivoimaloiden käytöstä poistaminen

Tuulivoimapuiston elinkaaren viimeinen vaihe on sen käytöstä poisto sekä tuulivoimapuistosta syntyvien laitteiden kierrättäminen ja jätteiden käsittely. Tuulivoimapuiston elinkaaren aikana aiheutuvien ympäristövaikutusten kannalta voimala-alueen käytöstä poiston ja erityisesti laitoskomponenttien hävityksen merkitys on keskeinen. Materiaalien tehokkaan kierrättämisen ja uusiokäytön avulla tarvetta uusien raaka-aineiden tuotannolle, mikä vähentää osaltaan loppusijoituksen tarvetta niiden osalta. Nykyisin lähes 80 % prosenttia 2,5 MW suuruudessa tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on yleensä jo nykyisin hyvin korkea, jopa lähes 100 %. Kierrätyksen kannalta ongelmallisimpia ovat lavoissa käytetyt lasikuitu- ja epoksimateriaalit, joiden uusiokäyttö ei sellaisenaan vielä ole mahdollista. Näiden materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin kuitenkin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteiden polttolaitoksessa sekä käsittelemällä poltossa syntyvät jätteet asianmukaisessa käsittely- ja loppusijoituslaitoksessa.

6.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

6.5.1 Toteutuneet muut lähiseudun tuulivoimalaitosalueet

Vuoden 2009 lopussa Suomessa oli yhteensä 117 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 146 MW. Ilmajoen-Kurikan hankealuetta lähinnä sijaitsevat nykyiset olemassa olevat tuulivoimalaitosalueet on esitelty alla.

- Noin 70 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta luoteeseen sijaitsee Suomen ensimmäinen, vuonna 1991 Korsnäsiin perustettu tuulivoimapuisto. Bredskäretissä sijaitsevan tuulivoimapuiston alkuperäinen teho neljällä turbiinilla oli 800 kW, nykyisin tuulivoimapuiston tehoa on nostettu.
- Noin 75 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta lounaaseen sijaitsevat Kristiinankaupungin Karhusaaren kolme 1 MW tuulivoimalaa. Tuulivoimalat on rakennettu vuonna 2003.
- Kuluttajaomisteisia yksittäisiä tuulivoimaloita sijaitsee lisäksi Jalasjärvellä (220 kW), Närpiön Öskatassa (750 kW) sekä Luodon Fränsvikenissä (1 MW)

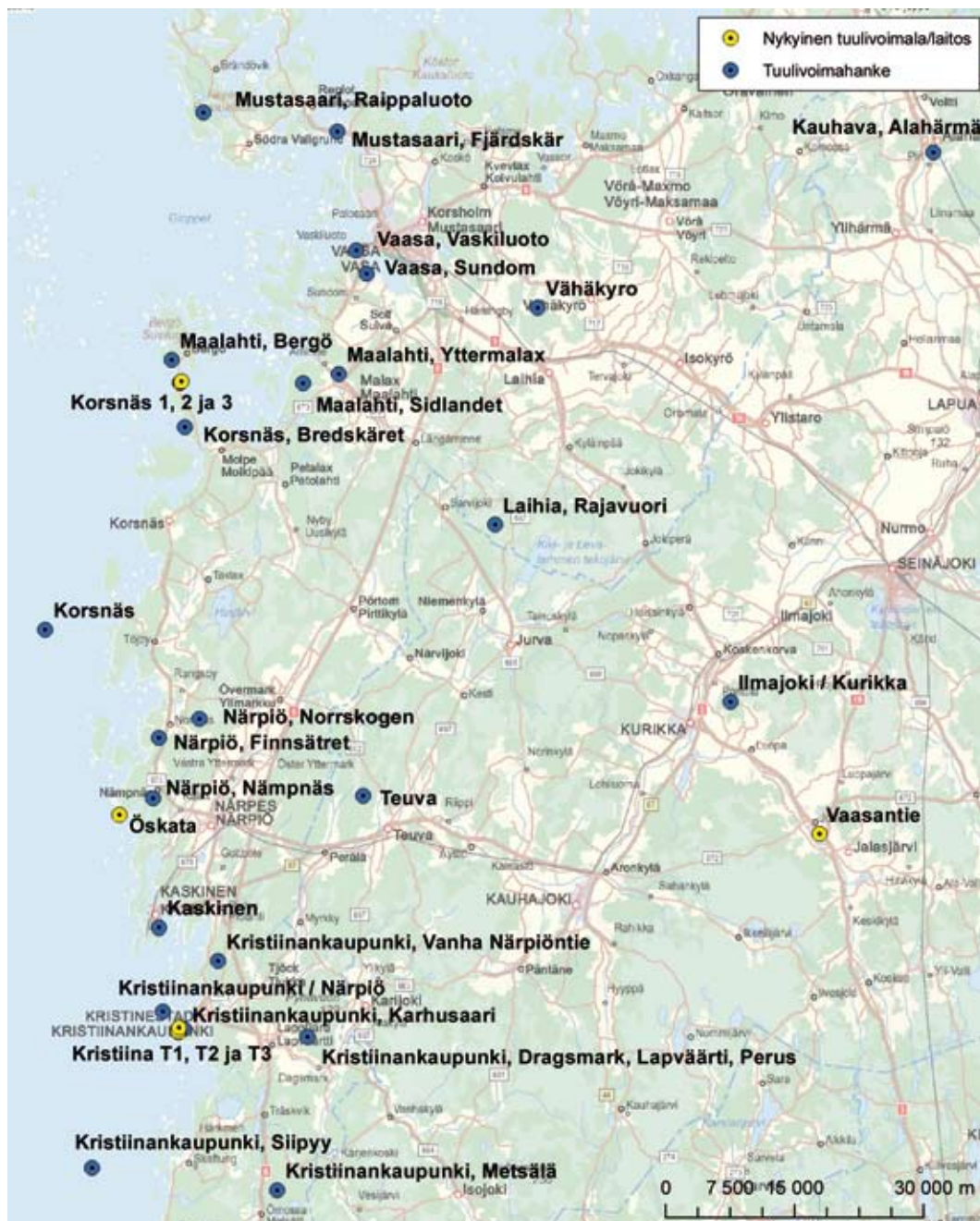
6.5.2 Tuulivoimalaitoksia koskevat aluevaraukset

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa ei ole tehty aluevarauksia tuulivoimalle. Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle sijoittuva lähin aluevaraus sijaitsee noin 75 kilometrin etäisyydellä luoteessa Maalahden Bergön saarella.

Pohjanmaan maakuntakaavassa on maa-aluevaraus myös Raippaluodossa, Mustasaaren kunnassa. Aluevaraus sijaitsee runsaan 85 kilometrin etäisyydellä Ilmajoen-Kurikan suunnittelualueesta. EPV Tuulivoima Oy on käynnistänyt Raippaluodossa tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointimenettelyn syksyllä 2008.

Merialueelle Pohjanmaan maakuntakaavassa on varauksia kahdelle tuulivoimapuistolle: Korsnäsiä 85 km päässä ja Siipyyssä noin 100 km päässä. Suomen Merituuli Oy:n ympäristövaikutusten arviointiprosessi Siipyyden edustan merialueella on päättynyt.

Hyvien tuuliolosuhteidensa vuoksi sisämaahan Etelä-Pohjanmaalle ja Pohjanmaan rannikolle on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoalueita. Useiden tuulivoimapuistohankkeiden yhteisvaikutuksia on käsitelty kappaleessa 15. EPV Tuulivoiman hankkeet Pohjanmaalla on listattu kappaleessa 2.2.



Kuva 6-15. Muita Pohjanmaan rannikon tuntumassa sijaitsevia tuulivoimahankeita.

6.6 Liittyminen ympäristönsuojelua koskeviin säädöksiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen toteuttamiseen liittyy mm. seuraavia ympäristönsuojelua koskevia säädöksiä, suunnitelmia ja ohjelmia:

YK:n ilmastosopimus

EU:n tavoitteeksi hyväksyttiin vähentää kasvihuonepäästöjen kokonaismäärää 8 % vuoden 1990 tasosta Kioton ilmastokokouksessa joulukuussa 1997. Velvoite tulee saavuttaa vuosina 2008–2012, joka on nk. ensimmäinen velvoitekausi. Suomen osalta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteeksi sovittiin 0 % vuoden 1990 tasosta eli päästöjen tulee olla 2008–2012 aikana vuoden 1990 tasolla. EU-maat sopivat päästöjen vähentämistavoitteiden jakamisesta Kioton sopimuksella.

EU:n ilmasto- ja energiapaketti

EU on sopinut yhteisestä, kaikkia jäsenmaita koskevas- ta tavoitteesta vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä vuoteen 2020 mennessä 20 prosentilla vuoteen 1990 verrattuna. Tavoitteena on myös lisätä uusiutuvien energialähteiden osuus keskimäärin 20 prosenttiin EU:n energian loppukulutuksesta. Tuulivoiman rakentamisella voidaan edesauttaa EU:n ilmasto- ja energiapaketin tavoitteiden toteutumista.

EU:n energiastrategia

EU:n energiastrategia (An Energy Policy for Europe) julkaistiin 10.1.2007. EU:n energiastrategian tavoitteena on turvata kilpailukykyinen ja puhdas energian saanti vastaten ilmastomuutoksen hillintään, kasvavaan globaaliin energiankysyntään ja tulevaisuuden energian toimituksen epävarmuuksiin.

Tavoitteiden saavuttamiseksi on laadittu kymmenen kohdan toimintaohjelma. Ohjelmaan sisältyvät mm. EU:n sisäisen energiapörssin kehittäminen, energian huoltovarmuuden takaaminen ja sitoutuminen kasvihuonekaasujen vähentämiseen.

Kansallinen energia- ja ilmastostrategia

Vuoden 2008 kansallisessa energia ja ilmastostrategiassa esitetään ehdotukset keskeisiksi toimenpiteiksi, joilla EU:n tavoitteet uusiutuvan energian edistämiseksi, energiankäytön tehostamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi voidaan saavuttaa. Tuulivoiman osalta tavoitteena on nostaa asennettu kokonaisteho nykyisestä 146 MW:sta noin 2000 MW:iin vuoteen 2020 mennessä, jolloin vuotuisen sähkön tuotanto tuulivoimalla olisi noin 6 TWh.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto teki vuonna 2000 maankäyttö- ja rakennuslain 24§:n perusteella päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (VAT). Valtioneuvoston päätöksellä tavoitteita tarkistettiin vuonna 2008.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Tavoitteet on ryhmitelty sisällön perusteella kokonaisuuksiin. Tuulivoimapuistohanketta koskevat seuraavat alueidenkäyttötavoitteiden eri aihekokonaisuuksiin sisältyvät yleis- ja erityistavoitteet:

Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto

- Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.
- Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetyksi useamman voimalan yksiköihin.

Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu

- Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen. Alueidenkäytön suunnittelussa olemassa olevat tai odotettavissa olevat ympäristöhaitat tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään.

Kulttuuri ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat

- Alueidenkäytöllä edistetään elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä. Ekologisten yhteyksien säilymistä suojelualueiden sekä tarpeen mukaan niiden ja muiden arvokkaiden luonnonalueiden välillä edistetään.
- Alueidenkäytöllä edistetään luonnon virkistyskäyttöä sekä luonto ja kulttuurimatkailua parantamalla moninaiskäytön edellytyksiä.

- Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittävät ja yhtenäiset luonnonalueet. Alueidenkäyttöä on ohjattava siten ettei näitä aluekokonaisuuksia tarpeettomasti piirstota.

Etelä-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007-2010 ja Etelä-Pohjanmaan Maakuntasuunnitelma 2030

Etelä-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa ja maakuntasuunnitelmassa todetaan mm. että Etelä-Pohjanmaalla on tarpeen kasvattaa maakunnan energiaomavaraisuutta ja painopiste tämän tavoitteen saavuttamiseksi on uusiutuvien energiavarojen laaja ja monipuolinen hyödyntäminen. Syksyllä 2009 päivitetystä maakuntasuunnitelmasta todetaan, että Etelä-Pohjanmaasta on kehittynyt huomattava sisämaan tuulivoiman tuotantoalue Suomessa. Yhtenä suunnitelman kehittämistavoitteista todetaan mm. pyrkimys luontoarvoihin ja uudistuviin luonnonvaroihin pohjautuvan energia- ja ympäristöosaamisen vahvistamiseen.

Myös Etelä-Pohjanmaan energiaomavaraisuuden kehittämisstrategiassa vuodelta 2008 todetaan, että tuuli- ja aurinkoenergia muodostavat myös Etelä-Pohjanmaalla ylivoimaisesti suurimman energiaressurssin, jonka käyttöä tulee lisätä ja hyödyntää yhdessä muiden uusiutuvien energiamuotojen kanssa.

Energiapoliittiset ohjelmat

Useiden puolueiden energiapoliittisissa ohjelmissa on esitetty että uusiutuvien energialähteiden osuutta on lisättävä ja tuulivoiman lisärakentamista tuettava.

Ilmansuojeluohjelma 2010

Ilmansuojeluohjelman 2010 tavoitteena on, että Suomi toteuttaa tiettyjen ilman epäpuhtauksien kansallisista päästörajoista annetun direktiivin (2001/81/EY) velvoitteet vuoteen 2010 mennessä. Suomen on vähennettävä rikkidioksidin, typen oksidien, ammoniakkin ja haihtuvien orgaanisten aineiden päästöjä asteittain. Ilmansuojeluohjelma käsittää suunnitelman päästöjen vähentämiseksi energiantuotannossa, liikenteessä, maataloudessa ja teollisuudessa sekä toimenpiteet työkoneiden, huviveneiden ja pienpolton päästöjen vähentämiseksi.

Kaukokulkeutumisopimusta koskeva pöytäkirja 1999 ja asetus nro 40/2005

Ensimmäinen alueellinen ilmansuojelusopimus oli Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomission (ECE) piirissä 1979 tehty valtiosta toiseen tapahtuvaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumisesta koskeva yleissopimus (SopS 15/1983). Kaukokulkeutumisopimusta koskeva pöytäkirja allekirjoitettiin Göteborgissa 1999 ja pantiin voimaan Suomessa asetuksella nro 40/2005. Sopimusosapuolet hyväksyivät moniaine-monivaikutuspöytäkirjan eli pöytäkirjan happamoitumisen rehevöitymisen ja alailmakehän otsonin vähentämisestä. Sopimusosapuolet ovat velvollisia vähentämään päästöjään niin, että vuonna 2010 päästöt alittavat kullekin osapuolelle määritellyn päästörajan.

Pöytäkirjan tavoitteena on valvoa ja vähentää rikin, typen oksidien, ammoniakkin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjä, jotka aiheutuvat ihmisten toiminnasta ja joilla todennäköisesti on haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen, luonnon ekosysteemeihin, materiaaleihin ja kasveihin kaukokulkeutumisesta johtuvan happamoitumisen, rehevöitymisen tai alailmakehän otsonin vuoksi.

Natura 2000 -verkosto

Valtioneuvosto päätti Suomen ehdotuksesta Natura 2000 -verkostoksi 20.8.1998. Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

Luontodirektiivin yleistavoite on saavuttaa ja säilyttää tiettyjen lajien ja luontotyyppien suojelun taso suotuisana. Lintudirektiivin yleistavoite on ylläpitää lintukannat sellaisella tasolla, joka vastaa ekologiaa, tieteellisiä ja sivistyksellisiä vaatimuksia.

Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia 2006–2016

Valtioneuvosto hyväksyi strategian joulukuussa 2006. Tavoitteena on pysäyttää Suomen luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen vuoteen 2010 mennessä, vakiinnuttaa Suomen luonnon tilan suotuisa kehitys vuosien 2010–2016 kuluessa, varautua vuoteen 2016 mennessä Suomen luontoa uhkaaviin maailmanlaajuisiin ympäristömuutoksiin, erityisesti ilmastonmuutokseen sekä vahvistaa Suomen vaikuttavuutta luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä maailmanlaajuisesti kansainvälisen yhteistyön keinoin.

Melun ohjearvot

Valtioneuvosto on antanut päätöksen melutason ohjearvoista (993/1992) meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi. Ohjearvoja sovelletaan maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, eri liikennemuotoja koskevassa liikenteen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä.

Melutason ohjearvoja koskeva päätös annettiin meluntorjuntalain (382/1987) nojalla. Ohjearvopäätös jäi voimaan, vaikka meluntorjuntalaki kumoutui ympäristönsuojelulain (86/2000) tullessa voimaan vuonna 2000. Ohjearvopäätöksen soveltamiskäytäntö on sittemmin laajentunut ympäristönsuojelulain ja myös maa-aineslain (555/1981) mukaisiin lupa- ja valvonta-asioihin. Melutason yleiset ohjearvot eivät koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen aiheuttamaa melua.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtioneuvosto teki 5.1.1995 periaatepäätöksen valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja maisemanhoidon kehittämisestä. Päätös perustuu maisema-alue työryhmän mietintöön (työryhmä mietintö 66/1992, Osa I Maisemanhoito ja Osa II Arvokkaat maisema-alueet) ja siitä käytyyn lausuntokierrokseen. Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on yhteensä 156.

OSA II: YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET





7 Ympäristövaikutusten arvioinnin lähtökohdat

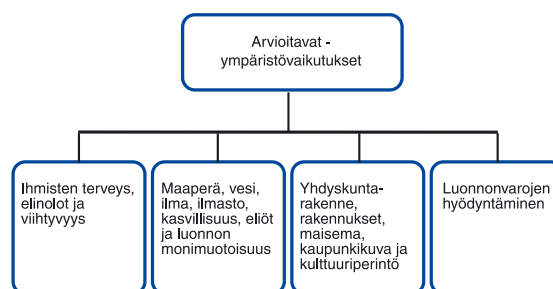
7.1 Arviointitehtävä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Arviointi kohdistuu YVA-lain perusteella ns. laajan ympäristökasitteen mukaisiin vaikutuksiin.

Ympäristövaikutusten arviointiin sisältyvät muun muassa seuraavat vaiheet:

- Hankkeen toteutusvaihtoehtojen määrittely
- Hankkeen keskeisten ominaisuuksien, teknisten ratkaisujen ja toteuttamisen kuvaus
- Vaikutusalueen ympäristön nykytilan ja ominaispiirteiden kuvaus
- Mahdollisten vaikutusten tunnistaminen ja arviointi
- Haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuuksien selvittäminen ja ottaminen huomioon vaihtoehtojen suunnittelussa
- Hankkeen toteuttamiskelpoisuuden arviointi
- Hankkeen lupatarpeiden selvittäminen
- Hankkeen seuranta koskevan esityksen laatiminen
- Osallistumisen järjestäminen sekä asukkaiden ja muiden hankkeen vaikutuspiirissä olevien tahojen kuuleminen.

Kunkin hankkeen merkittävimmät vaikutukset riippuvat hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista. Hankkeen vaikutukset ovat osittain pysyviä, osittain väliaikaisia ja osittain vain rakentamisen aikaisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueen virkistyskäyttöön ja liikenteeseen. Pysyviä vaikutuksia aiheutuu maisemalle ja linnustolle.



Kuva 7-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset (lähde: laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain muuttamisesta, 2 §, 1.4.1999).

7.2 Hankkeen vaikutusalue

Jokaisella vaikutustyyppillä on erilainen vaikutusalue. Osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Tästä johtuen tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta.

Maisemavaikutukset

Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja, se kattaa tuulivoimapuiston ympäristön noin 20-30 kilometrin säteellä

Voimaloiden aiheuttama varjostus

Vaikutukset tarkastellaan siinä laajuudessa, jolla laskelmat osoittavat hankkeella olevan varjostusvaikutuksia.

Luontovaikutukset

Vaikutukset rajataan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Lisäksi vaikutustarkastelussa otetaan huomioon osittain hankealueella sijaitsevat arvokkaat kallioalueet ja muut luontokohteet. Alueen linnustoa tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa. Pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan tiedossa olevia lintujen muuttoreittejä.

Meluvaiikutukset

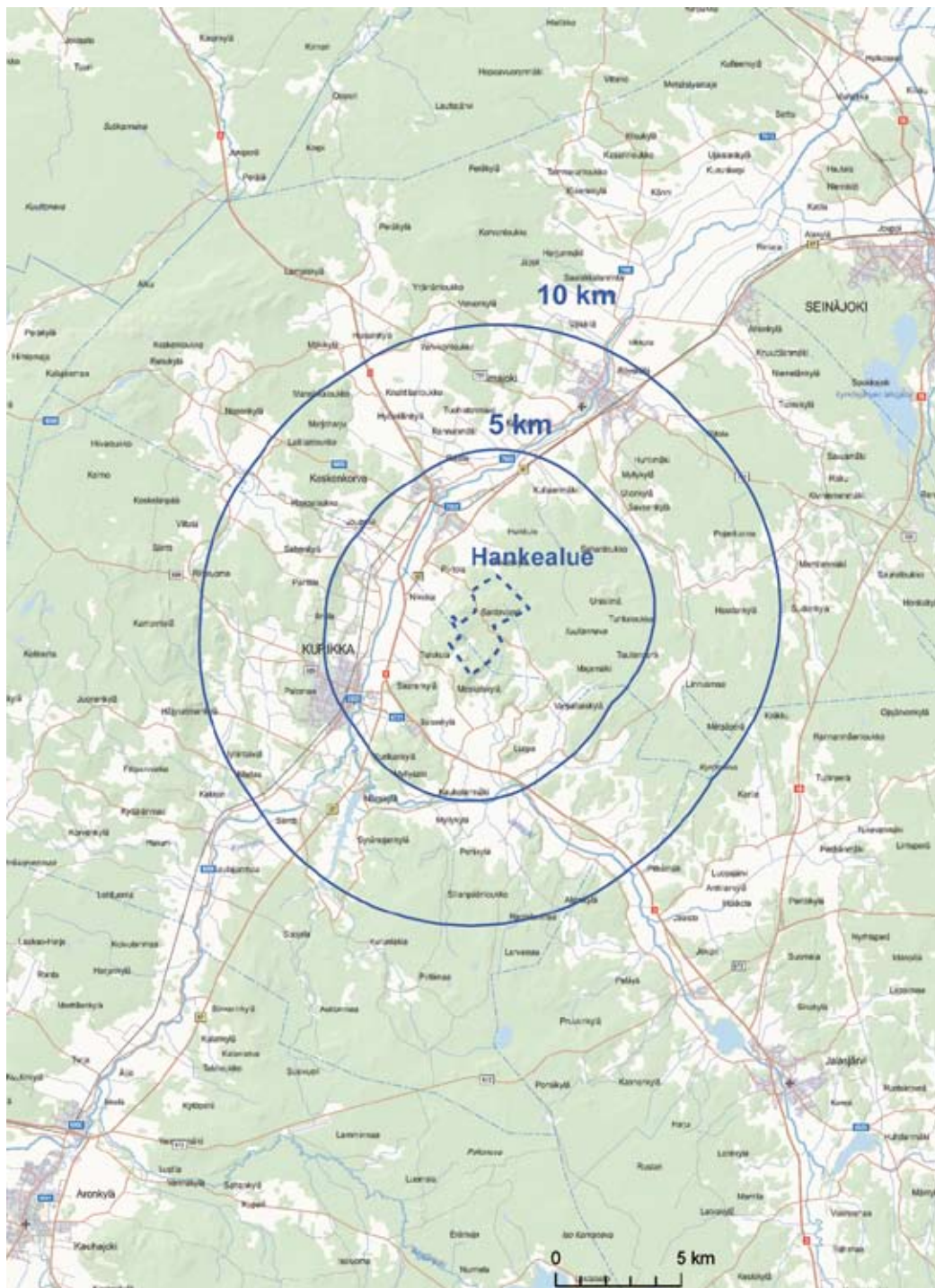
Vaiikutukset tarkastellaan siinä laajuudessa, jolla laskelmat osoittavat hankkeella olevan meluvaikutuksia.

Maankäyttövaikutukset

Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan hankealuetta laajempänä kokonaisuutena. Virkistyskäytön kannalta tarkastelu kohdistetaan pääasiassa hankealueeseen.

Vaiikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaiikutuksia tarkastellaan laajemmalla alueella, mutta keskeisin huomio kohdistuu noin 5 km säteelle tuulivoimapaistosta.



Kuva 7-2. Etäisyysvyöhykekartta

7.3 Käytetty aineisto

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hyödynnettiin olemassa oleviin selvityksiin ja suunnitelmiin kerättyä tietoa suunnittelualueesta, sen ympäristöstä sekä hankkeen teknisistä toteutusvaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista.

Aineiston hankinnan ja menetelmien osalta ympäristövaikutusten arviointi perustui:

- Arvioinnin aikana tarkennettuihin hankkeen suunnitelmiin
- Kirjallisuus- ja karttatietoihin
- Ympäristötietorekisterien paikkatietoaineistoihin
- Olemassa oleviin ympäristön nykytilan selvityksiin
- Arviointimenettelyn aikana tehtyihin lisäselvityksiin kuten mallilaskelmiin, kartoituksiin, inventointeihin, asukaskyselyyn jne.
- Vaikutusarvioihin
- Tiedotus- ja asukastilaisuuksissa ilmenneisiin asioihin
- Lausunnoissa ja mielipiteissä esitettyihin seikkoihin

Tässä arviointiselostuksessa kuvataan hankkeen vaikutukset ja sen tuomat muutokset vaikutusalueen olosuhteisiin ja sen läheisyydessä harjoitettavan nykyisen toiminnan vaikutuksiin.

7.4 Vaikutusten ajoittuminen

7.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentaminen kestää noin kaksi vuotta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liittyvät huoltoteiden, sähkönsiirron ja varsinaisten voimaloiden rakentamiseen.

7.4.2 Käytön aikaiset vaikutukset

Käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua. Voimaloiden perustuksille ja tornille lasketaan noin 50 vuoden tekninen ikä. Voimalan turbiinin (konehuone ja siivet) käyttöikä on noin 20 vuotta. Erilaisilla modernisointitoimilla voidaan pidentää laitteiden käyttöikää, joten kokonaisuuden käyttöikäksi arvioidaan noin 50 vuotta.

7.4.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Sen jälkeen kun tuulivoimala on tullut teknisen käyttöikänsä päähän, se voidaan purkaa. Siivet, koneet ja torni ovat kaikki kierrätettävissä ja niiden materiaalit voidaan käyttää uudelleen.

Perustusten päälle voidaan rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimala. Perustukset voidaan myös purkaa käytön päättyttyä.

8 Vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen

8.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuiston ilmastovaikutusten arvioimiseksi hankkeen avulla saavutettavat hiilidioksidivähenevät laskettiin suunnitellun tuulivoimapuiston sähköntuotantomäärän ja suomalaiselle sähköntuotannolle ominaisten päästökertoimien avulla. Päästövähennykset laskettiin lisäksi käyttäen hiililauhdevoimalalle tyypillisiä päästökertoimia, koska tuulivoimalan on oletettu ensisijaisesti korvaavan juuri tuotantokustannuksiltaan kalliin hiilen käyttöä ja siksi suomalaisen sähköntuotannon keskimääräisten päästökertoimien, joihin on laskettu mukaan jo uusiutuvia energianlähteitä kuten mm. biomassaa, käyttö voi osaltaan aliarvioida tuulipuiston avulla saavutettavia ilmastohyötyjä.

Tuulivoimala ei vaikuta sijoittamispaikan ilmastoon ja eikä sen aiheuttamaa päästövähennystä voida kohdistaa alueellisesti. Päästövähennykset on arvioitu osana Suomen energiantuotannon päästöjä.

8.2 Vaikutusmekanismit

Ilmastomuutoksella viitataan mihin tahansa ilmaston muuttumiseen ajan myötä joko luonnollisten vaihteluiden tai ihmisen toiminnan seurauksena. Energiakeskustelussa ilmastomuutoksella tarkoitetaan kuitenkin yleisesti ihmistoiminnasta aiheutuvaa ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien lisääntymistä ja siitä aiheutuvaa ilmaston globaalia lämpenemistä. Ihmisen tuottamista kasvihuonekaasuista merkittävin on hiilidioksidi, jonka osuus ilmastomuutoksesta on kaikkiaan noin 60 %. Suomessa energiantuotannon osuus koko maan hiilidioksidipäästöistä on noin 80 prosenttia, minkä takia ilmastomuutoksen hillitsemisen kannalta keskeisessä asemassa ovatkin erityisesti energiantuotannosta aiheutuvien päästöjen vähentäminen. Yleisesti energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin 1) energiankulutusta pienentämällä sekä 2) lisäämällä vähäpäästöisten tai päästöttömien energialähteiden osuutta tuotannossa.

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei tuota toimintavaiheessaan lainkaan ilmastomuutosta kiihdyttäviä kasvihuonekaasupäästöjä, joissa kokonaismäärissä mitattuna merkittävin aine on hiilidioksidi (CO_2). Näin ollen suunnitellun tuulivoimapuiston avulla voidaan osaltaan hillitä ilmastomuutosta, mikäli sen avulla pystytään energiantuotannossa korvaamaan kasvihuonekaasupäästöjä synnyttäviä energianlähteitä, kuten fossiilisia polttoaineita tai turvetta. Hiilidioksidin ohella polttoprosessissa syntyy käytettävästä polttoaineesta ja sen ominaisuuksista riippuen yleensä myös vaihtelevia määriä mm. typen oksideja (NO_x), rikkidioksidia, hiukkasia ja vesihöyryä.

Energiantuotannossa eniten kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavat fossiiliset polttoaineet – hiili, öljy ja maakaasu – joilla tuotetaan edelleen noin puolet Suomessa käytetävästä energiasta. Energiantuotannon kannalta fossiilisten polttoaineiden ilmastovaikutukset painottuvat erityisesti niiden käytön aikaisiin päästöihin, jotka kattavat usein merkittävän osan niiden koko elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä. Pienimmiksi kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan yleensä uusiutuvilla energianlähteillä (tuulivoima, puu, aurinkopaneelit, vesivoima) sekä ydinvoimala. Luonteenomaista sekä uusiutuvien energianmuotojen että ydinvoiman elinkaaren aikaisille ilmastovaikutuksille on niiden painottuminen energiantuotantoketjun alkuvaiheisiin ja rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka synnyttävät yleensä valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Varsinaisessa tuotantovaiheessa päästöt ovat näiden tuotantomuotojen osalta sen sijaan vähäiset. Esimerkiksi tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisten päästöjen (mm. voimalakomponenttien valmistus, raaka-aineiden louhinta) on arvioitu kattavan jopa 98 % koko energiantuotantoketjun aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä. Fossiililla polttoaineilla polttoaineen tuottamisen ja voimaloiden rakentamisen aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen osuus energiantuotannon kokonaispäästöistä on sen sijaan pienempi.

Tuulivoimalalla saavutettavat kasvihuonekaasupäästöjen sekä muiden ilmapäästöjen alenemat ovat keskeisesti riippuvaisia tuulipuiston suunnittelualueella käytössä olevista energiantuotantotavoista. Yleisesti tuulivoiman voidaan arvioida korvaavan ensisijaisesti tuotantokustannuksiltaan kalliimpia energiamuotoja, joita ovat erityisesti hiililauhde- tai maakaasupohjainen sähköntuotanto. Esimerkiksi hiililauhdevoimaloiden osalta tuulivoiman on arvioitu vähentävän hiilidioksidipäästöjä keskimäärin 800–900 g CO₂/kWh. Holttisen (2004) tutkimuksessaan tekemien mallinnusten mukaan pohjoismaisessa energiantuotantojärjestelmässä tuulivoimatuotanto korvaa alueella pääasiassa juuri lauhdevoimalaitosten tuottamaa sähkö-

energiaa antaen keskimäärin 620–720 g suuuiset hiilidioksidipäästöt tuotettua kilowattituntia kohti. Keskimääräiset CO₂-säästöt voivat todellisuudessa olla selkeästi näitä pienempiä, jos tuulivoimatuotannon lisäys korvaa fossiilisten polttoaineiden sijaan muita uusiutuvia energiamuotoja tai esimerkiksi ydinvoimaa.

8.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset ilmastoon ja ilmastomuutokseen

Laskentatavasta riippuen suunnitellun tuulivoimapuiston avulla pystytään sen toimintakauden aikana kaikkiaan vähentämään Suomen energiantuotannon aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä noin 9 000–165 000 tonnia vuodessa.

Taulukko 8-1. Tuulivoimapuiston hiilidioksidipäästöjen laskemiseksi käytetyt päästökertoimet.

Yhdiste	Suomen sähköntuotannon yleiset ominaispäästökertoimet (Energiatieteellisyys 2008)	Lauhdevoimaloiden ominaispäästökertoimet, polttoaineina pääasiassa hiili ja maakaasu (Holttinen 2004)
Rikkidioksidi (SO ₂)	390 mg/kWh	700 mg/kWh
Typen oksidit (NO _x)	480 mg/kWh	1 060 mg/kWh
Hiilidioksidi (CO ₂)	120 gCO ₂ /kWh	660 g/kWh

Taulukko 8-2. Tuulivoimapuiston teknisiä tietoja.

Nimellisteho	20*2 MW (40 MW)	20*5 MW (100 MW)	16*2 MW (32 MW)	16*5 MW (80 MW)
Huipunkäyttöaika (nimellisteho vastaa aika)	2 500 h/a	2 500 h/a	2 500 h/a	2 500 h/a
Vuotuinen sähköntuotto (ml. netto, hävikit ym.)	noin 100 GWh/a	noin 250 GWh/a	noin 80 GWh/a	noin 200 GWh/a

Taulukko 8-3. Tuulivoimapuiston avulla saavutettavat vähentymät ilmapäästöjen osalta. Laskennassa oletetaan, että hanke toteutetaan rakentamalla VE 1 20 kappaletta 2 tai 5 MW:n suuruista tuulivoimalaa ja tuulivoimapuiston vuosittainen sähköntuotto on 100-250 GWh tai VE 2 rakentamalla 16 kappaletta 2 tai 5 MW:n suuruista tuulivoimalaa ja tuulivoimapuiston vuosittainen sähköntuotto on 80-200 GWh.

VE 1

Yhdiste	Päästövähennykset Suomen sähköntuotannon päästökertoimien mukaan (tonnia vuodessa)		Päästövähennykset hiililauhdevoimalan päästökertoimien mukaan (tonnia vuodessa)	
	2 MW	5 MW	2 MW	5 MW
Rikkidioksidi (SO ₂)	39	98	70	175
Typen oksidit (NO _x)	48	120	106	265
Hiilidioksidi (CO ₂)	12 000	30 000	66 000	165 000

VE 2

Yhdiste	Päästövähennykset Suomen sähköntuotannon päästökertoimien mukaan (tonnia vuodessa)		Päästövähennykset hiililauhdevoimalan päästökertoimien mukaan (tonnia vuodessa)	
	2 MW	5 MW	2 MW	5 MW
Rikkidioksidi (SO ₂)	31	78	56	140
Typen oksidit (NO _x)	38	96	84	212
Hiilidioksidi (CO ₂)	9 600	24 000	52 800	132 000

Tuulivoimapuiston tuotantovaiheessa saavutettavat päästövähennykset eivät kuitenkaan sellaisenaan kerro tuotantomuodon kokonaisenergiataseesta, koska laskelmissa ei ole otettu huomioon tuulipuiston rakentamisesta ja käytöstä poistamisesta tarvittavia energiamääriä ja niiden suuruutta suhteessa voimaloiden tuottamaan energiamäärään. Tuulipuiston kokonaisvaltaisten ympäristövaikutusten ja esimerkiksi energian tuotantotehokkuuden määrittämiseksi hankkeita tulisikin tarkastella niiden koko elinkaaren ajalta, jolloin pystytään osaltaan vertailemaan tuulivoimalla tuotetun energian määrää laitoksen elinkaarensa aikana vaatiman energian ja raaka-aineiden määrään.

Sähkön siirto tuulivoimaloista eteenpäin tapahtuu maakaapeleilla ja ilmajohtoilla. Sähkönsiirron koko elinkaaren aikaiset päästöt ilmaan aiheutuvat lähes yksinomaan rakennusvaiheessa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden pakokaasupäästöistä. Rakentamisen aikaiset päästöt eivät poikkea normaalista rakentamisen ilmapäästöistä, eikä niillä arvioida olevan haitallisia vaikutuksia alueen ilmanlaatuun.

Käytönaikaisia vaikutuksia ilmanlaatuun tai ilmastoon sähkönsiirrolla ei normaalitilanteessa juuri ole. Kaapelin vikaantuessa hetkellisiä päästöjä ilmaan voi aiheutua korjaustöissä käytettyjen ajoneuvojen ja koneiden pakokaasupäästöistä.

8.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Nollavaihtoehdossa tuulivoimaloilla tuotettu sähkömäärä joudutaan tuottamaan käyttäen muita energiantuotantomuotoja. Nollavaihtoehdossa näiden kasvihuonekaasupäästöjen voidaan arvioida toteutuvan, jolloin vaihtoehdolla voidaan tällä perusteella arvioida kiihdyttävän ilmastomuutosta pitkällä aikavälillä.

8.5 Tuulivoimapuiston hiilijalanjälki

Hiilijalanjälkeä (carbon footprint) käytetään yleensä mittaamaan tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastovaikutusta, ts. kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan voidaan arvioida synnyttävän elinkaarensa aikana. Hiilijalanjälki on alun perin kehitetty mittariksi, jonka avulla voidaan läpinäkyvällä tavalla vertailla erilaisten toimintojen vaikutusta ilmastoon lämpenemiseen ja ilmastomuutokseen. Energiantuotantomuotojen ja voimalaitosten osalta hiilijalanjälki suhteutetaan yleensä tuotetun energian määrään ja se esitetään yleensä hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2eq) tuotettua kilo- tai megawattituntia kohti. Ekvivalenttisyyskertoimien avulla hiilijalanjäljen laskemisessa pystytään ottamaan huomioon hiilidioksidin ohella myös muut kasvihuonekaasut (mm. metaani ja typpioksiduuli), joiden ilmastoa lämmittävä vaikutus on selkeästi hiilidioksidia suurempi.

Tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta suhteessa muihin energiamuotoihin on tarkasteltu Isossa-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa (POST 2006), jossa tuulivoiman synnyttämän hiilijalanjäljen suuruutta verrattiin suhteessa fossiiliin polttoaineisiin, ydinvoimaan sekä useisiin uusiutuviin energianlähteisiin. Vertailussa tuulivoiman hiilijalanjälki arvioitiin pienimpien joukkoon sen vaihdellessa maa- ja merialueille sijoitettavien laitosten osalta 4,64–5,25 gCO_2eq per tuotettu kilowattitunti. Muista energiantuotantomuodoista esimerkiksi aurinkopaneelien hiilijalanjäljen suuruudeksi arvioitiin vastaavasti 35–58 $\text{gCO}_2\text{eq/kWh}$ ja erilaisten biomassavaihtoehtojen osalta vastaavasti 25–93 $\text{gCO}_2\text{eq/kWh}$. Suurin hiilijalanjälki on fossiililla polttoaineilla, joiden ilmastoa lämmittävän vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu liikkuvan yli 500 gCO_2eq tuotettua energiayksikköä kohti.

Luonteenomaista sekä uusiutuvien energianmuotojen, mutta myös ydinvoiman, elinkaarelle on niiden ympäristövaikutusten painottuminen erityisesti sen rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka synnyttävät yleensä valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Tuulivoiman osalta rakentamisen aikaisen päästöjen on arvioitu synnyttävän jopa 98 % koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä. Sen sijaan fossiilisten polttoaineiden osalta ilmastovaikutukset painottuvat selkeämmin varsinaiseen energiantuotantovaiheeseen esimerkiksi polttoaineen tuottamisen ja laitoksen rakentamisen ollessa pienemmässä osassa tuotantoprosessin ilmastovaikutusten kannalta.

9 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia alueen kaavoitukseen on tarkasteltu seuraavien tekijöiden osalta: onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista, ja miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskeissa maankäytön suunnitelmissa.

Lähtötietoina on käytetty karttoja sekä maakunta- ja osayleiskaavaa. Arviointi perustuu arkkitehdin asiantuntija-arvioon.

9.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimaloiden lisäksi huoltoteiden ja sähkönsiirtoverkon rakentamista. Tuulivoimapuiston tarvitsemien rakenteiden vaatima tila on pois muusta maankäytöstä. Toisaalta alueelle rakennettavaa huoltotieverkostoa voidaan käyttää muuhun liikkumiseen ja kuljetuksiin esimerkiksi metsätöiden yhteydessä.

Tuulivoimalat aiheuttavat melua ja varjostusvaikutuksia, mikä rajoittaa asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

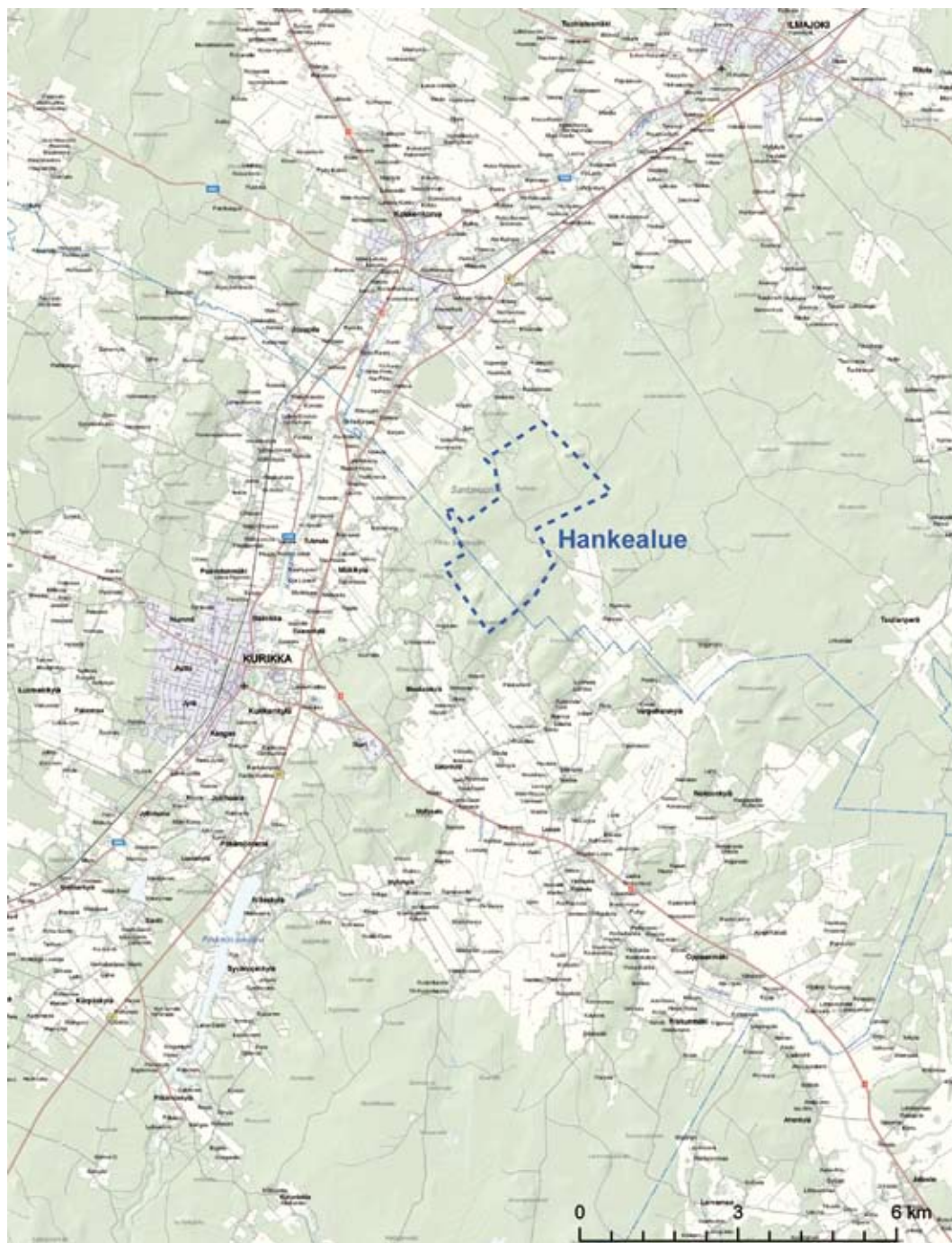
9.3 Nykytila

9.3.1 Sijainti ja nykyinen maankäyttö

Hankealue sijaitsee Ilmajoen kunnan ja Kurikan kaupungin rajalla, Santavuoren-Meskaisvuoren alueella. Matkaa Kurikan keskukseen on noin neljä kilometriä, Ilmajoen Koskenkorvan taajamaan noin 4,5 kilometriä ja Ilmajoen kirkonkylään noin 9 kilometriä. Seinäjoen kaupunki sijaitsee noin 22 kilometrin etäisyydellä koillisessa.

Hankealue sijoittuu Santavuoren (+146 m mpy) ja Pikku-Santavuoren korkeimpien huippujen itäpuolelle ja on rakentamatonta maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Santavuoren ja Meskaisvuoren alue on merkittävä virkistyskohde. Alueella on maakunnalliseen virkistysreitikonaisuuteen liittyvät Ilkanpolun ja Nuijapolun retkeilyreitistöjen polkuja ja taukopaikkoja laavuineen sekä näkötorni Santavuoren lakialueella. Alueella ei ole teknisiä verkostoja, Posti- ja Latvatien läheisyydessä kulkee 100 kV voimajohto.

Hankealueen halkaisee luode-kaakko-suuntainen Varpahaiskyläntie. Laaja Santavuoren ja Pikku-Santavuoren selännealue rajautuu lännessä Kurikan puolella Latvatiehen, joka vaihtuu Ilmajoen puolella Postitieksi. Etelässä selänne rajautuu Meskaasentiehen. Hankealueella on jonkin verran sorapintaista metsäautotiestöä. Varpahaiskyläntiestä pohjoiseen sijoittuu Kaupinkorventie, joka haarautuu hankealueen pohjoisosassa Korkenkorvantieksi. Hankealueen ympäristön liikenneverkkoa on käsitelty tarkemmin liikennettä ja liikenneturvallisuutta käsittelevässä kappaleessa 14.3.



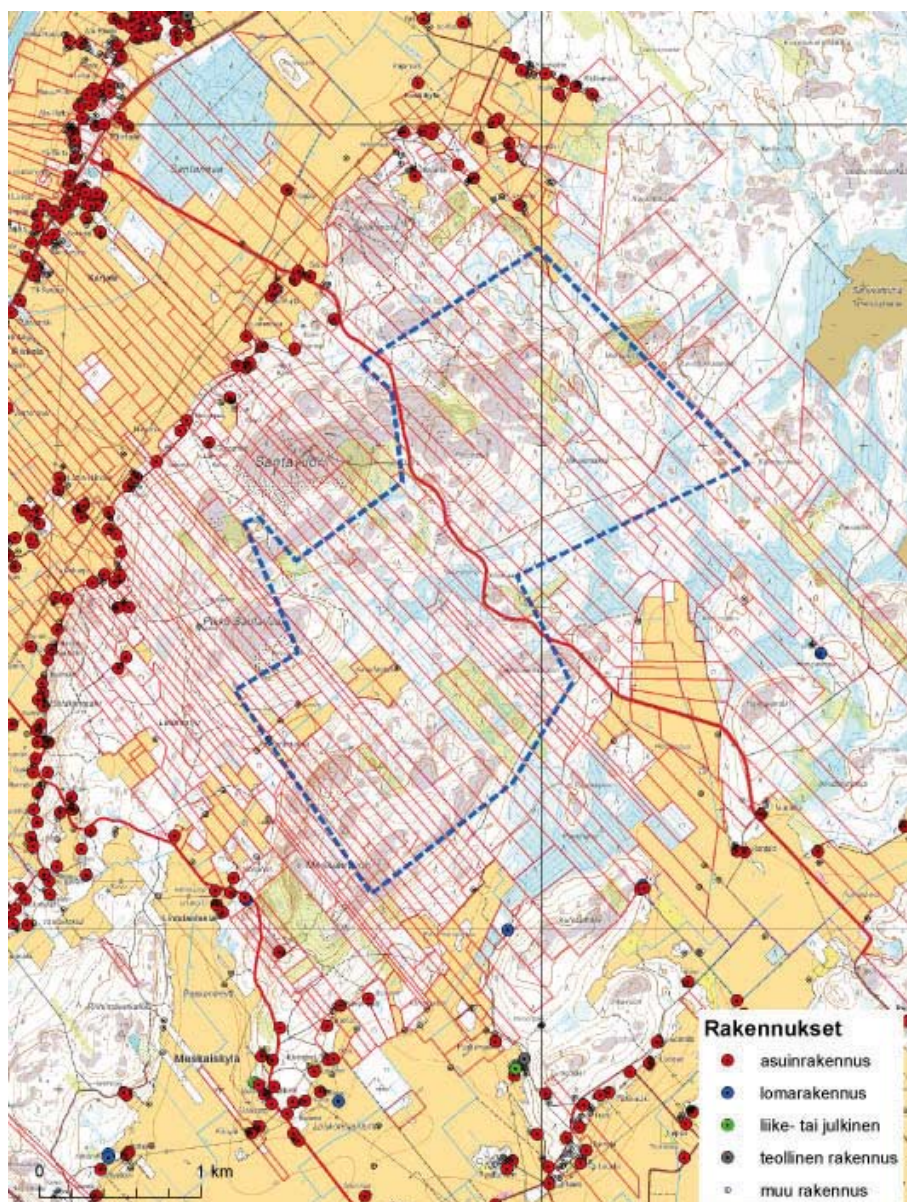
Kuva 9-1. Hankealueen sijainti

9.3.2 Asutus ja loma-asutus, rakennuskanta

Hankealueelle ei sijoitu vakituista tai loma-asutusta. Hankealuetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Varpahaiskyläntiellä ja Koskenkorvantiellä noin 500 metrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloiden suunnitelluista rakennuspaikoista. Hankealueen läheisyydessä eniten vakituista asutusta sijaitsee Latva- ja Postitien varrella noin 500-1 000 metrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimalan paikoista. Hankealueen eteläpuolella Meskaasentien varrella sijaitsevasta asutuksesta on matkaa lähimpiin tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin runsas 800 metriä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kaksi loma-asuntoa, joista on matkaa lähimpiin tuulivoimaloiden rakennuspaikkoihin noin 850-900 metriä.

Taulukko 9-1. Vakituisten ja lomarakennusten lukumäärät 0,5 ja 1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.

Etäisyys tuulivoimalasta	Vakituiset asuinrakennukset		Lomarakennukset	
	VE 1	VE 2	VE 1	VE 2
0,5 km	2	0	0	0
1 km	43	15	2	2



Kuva 9-2. Hankealueen lähialueen kiinteistöt ja rakennukset

9.3.3 Maanomistus

Hankealueen maa-alueen omistavat yksityiset maanomistajat ja maatalousyhtymä.

9.3.3.1 Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa ympäristöministeriön 23.5.2005 vahvistama Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava. Maakuntakaavaan tehty Lapuan aluetta koskeva ympäristöministeriön vahvistama muutos 5.12.2006 ei koske hankealuetta. Hankealue sijoittuu maakuntakaavassa Kurikan ja Ilmajoen kuntien taajama-alueiden ja merkittävien liikennereittien ulkopuolelle. Maakuntakaavassa ei ole osoitettu tuulivoima-alueita.

Hankealue rajautuu sen länsipuolella sijaitsevaan V-2 alueeseen. V-2 alueet ovat maakunnallisesti merkittäviä virkistysalueita, jotka on tarkoitettu ulkoilua ja retkeilyä varten. Hankealueen länsipuolella sijaitsee myös ohjeellinen ulkoilureitti.

Hankealueen eteläpuolella sijaitsevat peltoaukeat on merkitty kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeäksi alueeksi, kuten myös Kyrönjokilaakson viljelyaukeat alueen länsipuolella. Kyrönjokilaakso on merkitty myös mv-alerajauksella eli matkailun vetovoima-alueena. Merkinnän suunnittelumääräyksenä todetaan muun muassa seuraavaa: ”Alueen suunnittelussa tuetaan kuntien, seutukuntien ja ylimaakunnallisten virkistysalueiden ja matkailualueiden muodostamia verkostoja ja niiden kehittämistä kokonaisuuksina.”

Hankealueen luoteisosaan ulottuu maaseudun kehittämisen kohdealue (mk-2) Ilmajoki-Huissi-Panttila, jonka suunnittelumääräyksenä todetaan muun muassa seuraavaa: ”Alueen suunnittelussa tuetaan hyvien peltoaukeiden säilyttämistä viljelykäytössä ja kulttuurimaiseman kehittämisedellytyksiä sekä maatilataloutta ja sen liitännäiselinkeinoja. Alueilla tulee kiinnittää erityistä huomiota laajenevan asutuksen ja tilaa vaativien elinkeinojen, kuten teollisuuden ja suurimuotoisen eläintuotannon, välisten maankäyttötarpeiden yhteensovittamiseen.”

Hankealueen eteläpuolisella peltoalueella sijaitseva Luovankylä on merkitty kylämerkinnällä (at) ja se lukeutuu myös maaseudun kehittämisen kohdealueisiin (mk-2). Hankealueen lounaispuolella on Kurikan keskustaajama (c) ja länsipuolella Koskenkorvan alakeskus (ca). Näiden välissä on taajamatoimintojen aluetta (a). Hankealueen länsipuolelle on esitetty valtatie 3 (E 12) uutta linjausta koskeva tieliikenteen yhteystarve.

Etelä-Pohjanmaan maakuntaliitossa tehdään parhailaan maakuntatasoista tuulivoimaselvitystä. Selvityksen tarkoituksena on löytää sellaiset alueet, joilla on voimaloiden perustamiselle suotuisat tuuliolosuhteet sekä yhteensovittamisen tarve tuulivoimarakentamisen ja muun alueidenkäytön välillä on vähäinen. Tuulivoiman tuotantoon suunniteltujen alueiden varaaminen otetaan huomioon maakuntakaavan seuraavan päivityksen yhteydessä.

9.3.3.2 Yleiskaava

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa.

Ilmajoen kunnanvaltuusto päätti Koskenkorvan yleiskaavan laatimisesta 12.11.2002. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 21.5.-11.6.2003. Hankealueen Ilmajoen puoleinen osa sijoittuu yleiskaavoitettavalle alueelle, sen kaakkoiskulmaan. Koskenkorvan osayleiskaavan päivitetty osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut virallisesti ja kaavaluonnokset A ja B epävirallisesti nähtävillä 18.3. - 16.4.2010. Tuulivoimapuiston osalta molemmat kaavaluonnokset ovat samanlaisia.

Osayleiskaavaluonnoksessa tuulivoimapuiston alue on osoitettu pääosin *Maa- ja metsätalousvaltaksi alueeksi, jolle saa rakentaa useita tuulivoimaloita tai tuulivoimapuiston*. Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvat arvokkaat luontokohteet, ulkoilureitit ja nykyiset yleiset ja yksityistiet on otettu huomioon kaavaluonnoksen merkinnöillä. Hankealueen länsipuoli on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaksi alueeksi, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU). Muuten tuulivoimapuistoalueen ympäristössä on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M).

Kurikan keskustan ja Panttilan osayleiskaava 2020 on luonnosvaiheessa. Luonnos asetetaan nähtäville syksyllä 2010. Osayleiskaava-alue rajautuu tuulivoimapuiston selvitysalueen länsireunalle.

9.3.3.3 Asemakaava

Hankealueella tai sen lähistöllä ei ole voimassa tai vireillä olevaa asemakaavaa.

9.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset maankäyttöön

Tuulivoimapuiston alue säilyy pääosin nykyisessä käytössä metsätalousalueena, jossa metsän monikäyttömuodot kuten ulkoilu, luonnontuotteiden keräily ja metsästys ovat mahdollisia. Tuulivoimaloiden rakentamisaloksi tarvitaan noin 60 m x 80 m alueet, (noin 0,5 ha). Kunkin tuulivoimalan rakentamisaikka ja sen ympärille myöhempiä mahdollisia huolto- ja korjaustoimia varten jätettävä alue poistuvat metsätaloustaloudesta ja niiden käyttötarkoitus määritellään tarkemmin tuulivoimaloita koskevan kiinteistönmuodostuksen, asemakaavoituksen tai rakennusluvan yhteydessä. EPV Tuulivoima Oy:llä on alustavat sopimukset tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen maanomistajien kanssa. Voimayhtiö maksaa tuulivoimaloiden käyttöön tarvittavien maa-alojen käytöstä maanomistajille korvaukset tehtyjen sopimusten pohjalta.

Tuulivoimapuiston sisäisen tie- ja sähköverkon rakentaminen vähentävät myös kasvullisen metsämaan pintaa. Tuulivoimaloiden välillä sähkönsiirto on tarkoitus toteuttaa maakaapelein, joiden maankäyttöä rajoittavat vaikutukset eivät ole merkittäviä. Huoltoteiden rinnalle sijoittuvat kaapelit eivät aiheuta lisärajoituksia maankäyttöä. Tuulivoimaloiden ja niiden vaatiman tiestön ja sähköverkon rakentaminen ei rajoita metsätalouden harjoittamista muualla tuulivoimapuiston alueella.

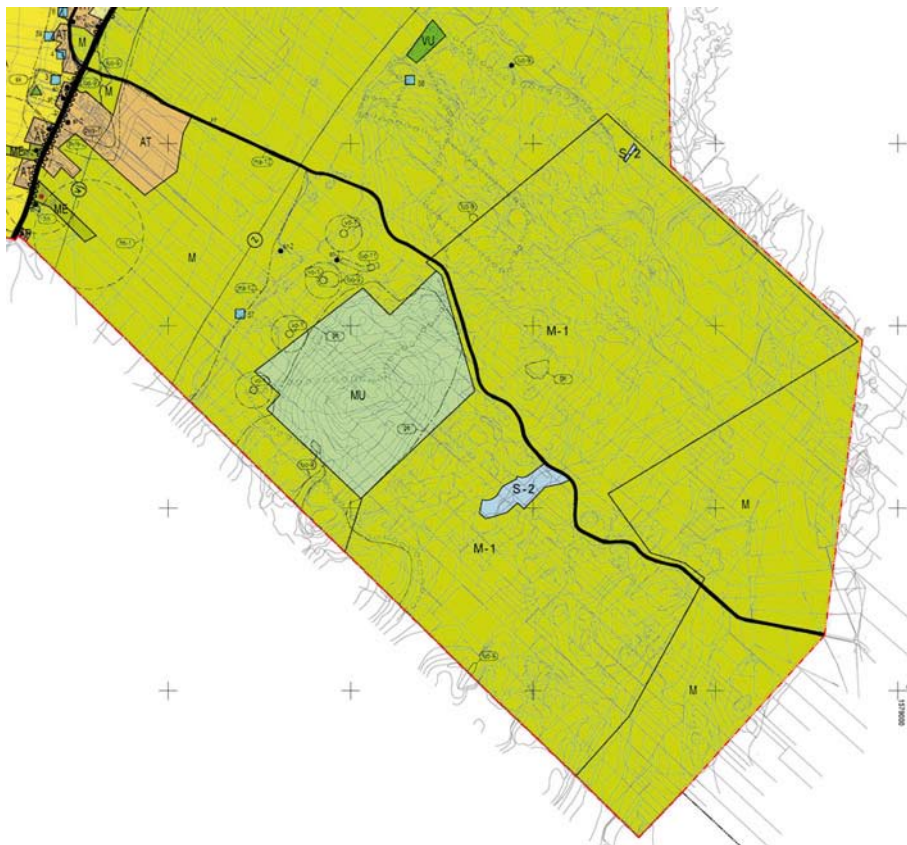
Nykyisten teiden parantaminen ja uusien teiden rakentaminen parantavat metsätalouden harjoittamiseen liittyviä liikkumis- ja kuljetusmahdollisuuksia. Kokonaisuudessaan tuulivoimalan rakentamisen vaikutus hankealueen metsätaloustaloudesta olevaan maa-alueeseen ja metsätalouden harjoittamismahdollisuuksiin jää vähäiseksi. Tuulivoimapuiston alueelle rakennettavien uusien teiden ja liityntävoimajohdon osalta voimayhtiö maksaa maa-alamäärätyt korvaukset.

Tuulivoimapuistoalueen eteläosassa jotkin tuulivoimalat sijoittuvat lähelle merkittyjä ulkoilureittejä, minkä lisäksi rakennettavat huoltotiet paikoin risteävät reittien kanssa. Tuulivoimapuisto muuttaa alueella tapahtuvan ulkoilun ja virkistyskäytön olosuhteita, mutta ei estä ulkoilureittien käyttöä. Huoltotiet lisäävät alueen vapaa-ajan liikkumisen mahdollisuuksia. Rakennettujen polkujen säilyminen tai siirtäminen tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisen aikana.

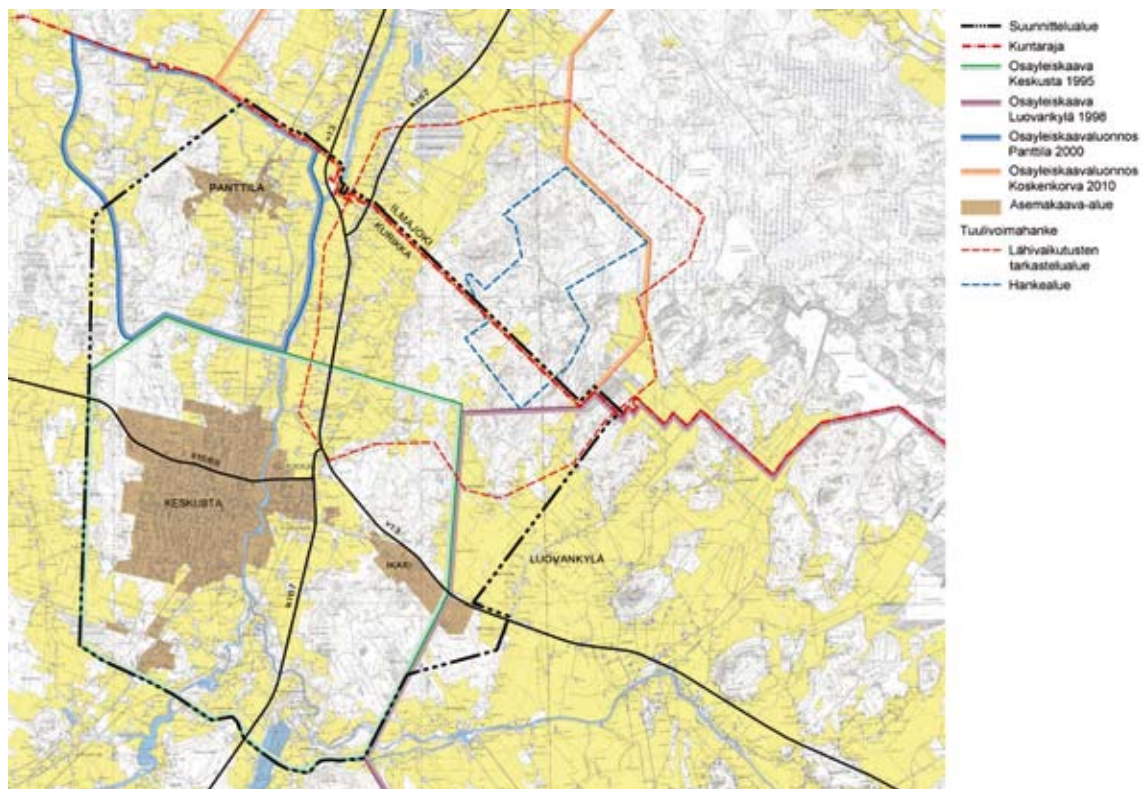
Tuulivoimapuiston alueverkkoon yhdistävä 110 kV voimajohto ja sähköasema sijoittuvat hankealueen ulkopuolella lähes kokonaan metsätalousalueelle ja lyhyeltä matkalta peltomaalle. Voimajohto rajoittaa metsäalueen käyttöä, minkä lisäksi pylväsrakenteista on haittaa maanviljelylle. 110 kV:n voimajohdon johtoaukean leveys on yleensä 26-30 m. Johtoaukean molemmin puolin on 10 m:n levyinen reunavyöhyke, jolla puuston korkeutta rajoitetaan. Johtoalueen rakennuskieltoalueelle ei saa tehdä rakennusta, minkä lisäksi muiden rakenteiden sijoittamiseen ja rakentamiseen tarvitaan alueverkkoyhtiön lupa.

Voimajohdon käyttöoikeudesta aiheutuvat menetykset maanomistajalle korvataan joko vapaaehtoisesti sopimalla tai lunastusmenettelyn kautta. Muualla hankealueen ulkopuolella tuulivoimapuisto ei vaikuta lähialueen metsätaloustaloudesta.

Hanke ei vaikuta nykyiseen rakennuskantaan.



Kuva 9-4. Ote Koskenkorvan alustavasta osayleiskaavaluonnoksesta A



Kuva 9-5. Kurikan keskustan ja Panttilan osayleiskaavan, Koskenkorvan osayleiskaavan ja tuulivoimapuiston sekä sen vaikutusalueen rajaukset (Pöyry Finland Oy).

9.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee taajamarakenteen ulkopuolella. Se säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan maa- ja metsätalousalueena, eikä alueelle ole tarkoituksenmukaisesti osoittaa muuta seudullisesti tai paikallisesti merkittävää maankäyttöä. Tuulivoimapuisto liitetään muuhun infrastruktuuriin nykyisten teiden ja rakennettavan voimajohdon avulla. Aluetta ei tarvitse liittää muihin yhdyskuntatekniisiin verkostoihin. Hankealueen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueelliseen päätieverkkoon.

Taajamat, asutus ja maatalouden tärkeät alueet sijaitsevat hankealueen ulkopuolella. Tuulivoimapuiston suorat eivätkä välilliset vaikutukset eivät ulotu näille alueille. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä yhdyskuntarakenteen hajauttamista eikä uusien asuin-, virkistys-, palvelu- tai muiden alueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankkeen toteuttamisesta ei siten aiheudu merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia.

9.6 Tuulivoimapuiston vaikutukset kaavoihin ja kaavoitukseen

Tuulivoimaloiden rakentamista ei toistaiseksi ole käsitelty maakuntakaavassa. Tuulivoiman tuotantoon suunnittelujen alueiden varaaminen on tarkoitus ottaa huomioon maakuntakaavan seuraavan päivityksen yhteydessä.

Tuulivoimapuiston ja alueen muiden toimintojen yhteensovittaminen tapahtuu käynnissä olevien yleiskaava-prosessien yhteydessä.

Asemakaavoituksen tarve riippuu ympäristöministeriössä valmisteilla olevan maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen toteutumisesta.

Nykyisen lainsäädännön puitteissa hankkeen toteutuksessa voidaan edetä joko laatimalla ensin asemakaava tai suunnittelutarveratkaisujen kautta.

Suunnittelutarveratkaisun käyttöä on tuulivoimarakentamista koskevan mietinnön laatimisen yhteydessä 2002 pidetty suositeltavana tapana, mutta menetelyn pitävyyttä ei kaikissa tapauksissa voida ennakoita. Suunnittelutarveratkaisun edellytyksenä on, että rakentaminen suunnittelutarvealueella ei johda vaikutuksiltaan merkittävään rakentamiseen tai aiheuta merkittäviä haitallisia ympäristö- tai muita vaikutuksia.

Asemakaava on ainoa kaavamuoto, jonka perusteella rakennusluvut tuulivoimaloille voidaan suoraan myöntää. Laajoja alueita käsittävässä tuulivoimarakentamisessa asemakaavan käytössä on ongelmia mm. pohjakartan laatimiseen ja mittakaavaan liittyen.

Tuulivoimapuiston alueelle voidaan laatia ensin osayleiskaava ja sen jälkeen ns. postimerkkiasemakaavoja tuulivoimaloiden kohdalle. Näin vältetään asemakaavan pohjakartan ja asemakaavojen laatimisesta laajoille alueille.

Mikäli vireillä oleva lakimuutos toteutuu, voidaan tuulivoimaloiden rakennusluvut myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella.

Uusi sähköasema ja liityntävoimajohto suojavyöhykkeen osoitetaan osayleis- ja asemakaavoissa..

9.7 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Ellei tuulivoimaloita rakenneta, hankealue todennäköisesti säilyy nykyisen kaltaisena metsätalousvaltaisena alueena.

9.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen voidaan lieventää huomioimalla hankkeen vaikutukset maankäytön suunnittelun ohjaamisessa, suunnittelussa ja lupamenettelyissä. Maankäytön suunnittelussa huomioidaan eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen ja sijoittaminen.

Tuulivoimarakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksiin ja -merkinnöihin. Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakennuslupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen.

Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä mm. tuulivoimaloiden sijoitteluun, ulkonäköön, korkeuteen, valaistukseen, merkitsemiseen, suojavyöhykkeisiin ja sähkönsiirtoon liittyen. Lisäksi kaavoituksessa annetaan määräyksiä, joiden keinoin on pyrittävä vähentämään tuulivoimaloiden haittavaikutuksia ympäristöön mm. maisemaan, asutukseen ja linnustoon.

Alueella sijaitsevat ulkoilureitit on tarpeen merkitä kaikkiin suunnittelukarttoihin ja ottaa ne suunnittelussa huomioon. Rakentamisaikana reitit on tarpeen merkitä maastoon. Uudet reitit on tarpeen toteuttaa tuulivoimapuiston rakentamisen alkuvaiheessa, mikäli reittejä joudutaan siirtämään rakentamistöiden johdosta.

9.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

YVA-menettelyn aikana käynnistynyt Etelä-Pohjanmaan liiton tuulivoimaselvitys ei ole vielä valmistunut. Selvitys tulee tuottamaan tietoa tuulivoiman tuotannolle soveltuvista alueista. Selvitys ja sen perusteella maakuntakaavaan mahdollisesti tulevat tuulivoimatuotantoaluevaraukset eivät estä tuulivoimapuistojen toteuttamista kuntakaavoituksella. Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidun hankkeen suunnittelutarkkuus ja tehdyt selvitykset ja niiden kohdistuminen ovat yksityiskohtaisempia kuin miin laaja-alaisessa maakunnan tasoisessa selvityksessä on mahdollista tehdä.

YVA-menettelyn aikainen suunnittelutarkkuus on riittävä maankäyttövaikutusten arviointia varten. Tiedossa olevien suunnitelmien tai näköpiirissä olevien mahdollisten kehityskulkujen osalta ei ole odotettavissa hankealueelle tai sen lähistölle ulottuvia merkittäviä maankäyttömuutoksia tuulivoimapuiston elinkaaren aikana

Hanke ei sijoitu valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen alueelle. Tuulivoimalat näkyvät Kyrönjoen kulttuurimaisema-alueelle, mutta ei muuta valtakunnallisesti merkittävän (RKY 2009) alueen maisemaa.

Hanke sijoittuu metsäiselle selännealueelle, jossa tuulivoimaloiden keski-määräinen etäisyys toisistaan on noin 500 metriä. Metsäalue säilyy tuulivoimaloiden rakennus- ja kokoamispaikkoja lukuun ottamatta yhtenäisenä.

Hankevaihtoehdossa 1 kaksi tuulivoimalaa sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden rajauksen sisäpuolelle. Hankevaihtoehdossa 2 tuulivoimaloita ei sijoitettu Santavuoren alueelle, eikä hanke muutenkaan vaikuta aluetta pirstovasti.

Kokonaisuudessaan hankevaihtoehto 2 ottaa huomioon ja edistää valtakunnalliset alueidenkäyttö tavoitteiden toteutumista paremmin kuin vaihtoehto 1.

9.10 Tuulivoimapuiston suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hankkeen toteuttaminen edistää osaltaan valtakunnallisten tuulivoimatuotantotavoitteiden toteutumista. Hanke muodostuu 16-20 tuulivoimalan muodostamasta keskitetystä tuulivoimala-alueesta, joka sijoittuu tuulisuusolosuhteiltaan tuulivoiman tuotantoon hyvin soveltuvalla alueella. Hankkeen toteuttaminen perustuu Ilmajoen ja Kurikan alueille laadittaviin tuulivoimarakentamisen mahdollistaviin osayleiskaavoihin, jotka muodostavat yhtenäisen tuulivoimala-alueen.

Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on otettu huomioon riittävä etäisyys asutukselle kohdistuvien terveyshaittojen ja riskien ehkäisemiseksi. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tunnistettu mahdolliset vaikutukset ja otettu ne huomioon erityisesti vaihtoehdon 2 muodostamisessa.

Hankealue ei ulotu maakuntakaavassa ulkoilu- ja retkeilykäyttöön varatulle alueelle. Tuulivoimapuiston aluetta voidaan rakentamisen jälkeen käyttää edelleen virkistykseen kuten ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen. Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja välkyntä saattavat tuntua virkistyskäytön kannalta häiritseviltä. Häiriön kokeminen on yksilöllistä, minkä lisäksi puusto ja tuulisuuden aiheuttama taustamelu vähentävät haittoja. Tuulivoimaloille johtavat tiet helpottavat liikkumista alueella.

10 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

10.1 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

10.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen mahdollisesti aiheuttamia muutoksia maisemarakenteessa ja maisemakuvassa.

Maisemasta voidaan erottaa luonnonmaisema ja ihmisen aikaansaama kulttuurimaisema sekä rakennettu kulttuuriympäristö. Maiseman muodostumisen ekologisia perustekijöitä ovat mm. maa- ja kallioperä, vesisuhteet, ilmasto ja kasvillisuus sekä niiden vuorovaikutussuhteet. Ihmisen toiminta on hyödyntänyt maisema-alueen ekologisia lähtökohtia muun muassa asutuksen, maanviljelyn ja kulkuyhteyksien sijoittamisessa kunakin aikakautena sen teknologisten ja taloudellisten edellytysten puitteissa. Ihmisen toiminta muuttaa luonnonmaiseman kulttuurimaisemaksi, johon sisältyy myös rakennettu ympäristö. Arvokkaita kulttuuriympäristökokonaisuuksia voivat olla maisema-alueet, perinnemaisemat, rakennetut kulttuuriympäristöt ja kiinteät historiallisen ja esihistoriallisen ajan muinaisjäännökset. Muutokset kulttuuriympäristössä ovat havaittavissa sen rakenteessa tai näkyvässä ajallisessa kerroksellisuudessa.

Maiseman kokemisessa on keskeistä sen näkeminen. Maisemasta hahmotetaan muun muassa maisematiloja, näkymiä, maamerkkejä ja solmukohtia. Maisemaan liittyy kauniin maisemakuvan käsite ja esteettinen kokemus. Luonnon- ja kulttuurimaisemaan liittyy erilaisia merkitysisältöjä ja maisemakokemuksia, jotka voivat antaa maisemalle myös symbolista sisältöä.

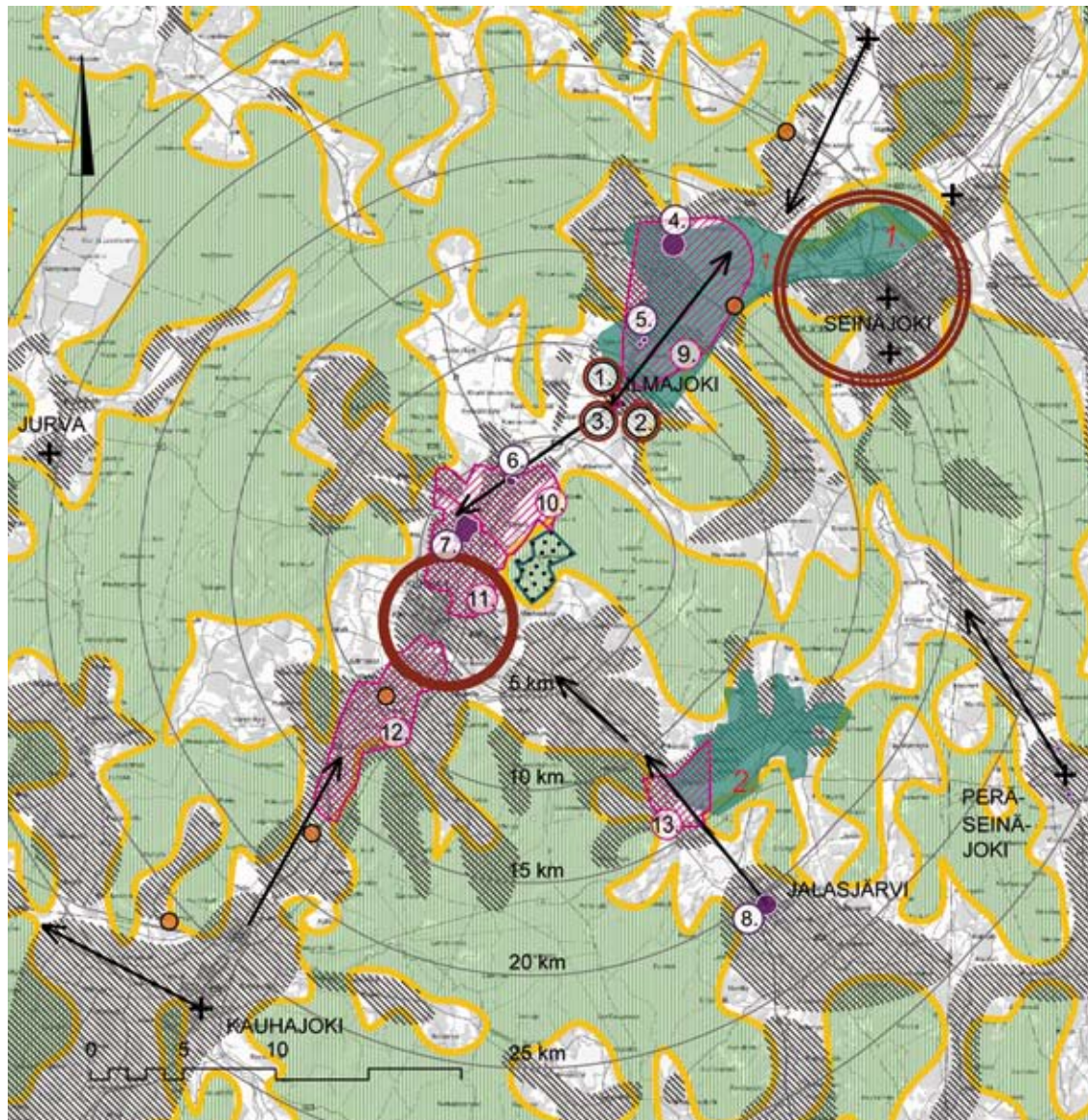
Merkittävimmät muutokset maisemassa kohdistuvat maisemakuvaan, eli havaittavissa oleviin maisematiloihin ja näkymiin, mutta niiden merkitys syntyy maisemahistorian ja kokemuksen kautta.

Arvioitaessa vaikutuksia, olennaista on, kuinka paljon maisemarakenne, maisemakuva, kulttuuriympäristö tai eriliset maiseman perustekijät voivat muuttua menettämättä ominaispiirteitään.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointina. Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty maisemakuvallisen muutoksen tarkasteluun: minne tuulivoimalat näkyvät, kuinka voimakas muutos maisemassa tapahtuu ja millä paikoilla maiseman muutos on merkittävä. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota tuulivoimaloiden, sähkönsiirtoreitin ja huoltoteiden vaikutuksiin. Vaikutusten arvioinnissa on kiinnitetty huomiota kulttuuriympäristön, asukkaiden, virkistyskäytön ja vapaa-ajan alueiden maisemakuvan muutokseen.

Vaikutusten arviointi maisemarakenteeseen on laadittu karttatarkastelun avulla. Vaikutuksia maisemakuvaan on havainnollistettu peitteisyys- ja paikkatietoanalyysien avulla. Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset voivat näkyä sekä lähi- että kaukomaisemassa. Maisemavyöhykekartta on ulotettu noin 30 km etäisyydelle hankealueesta eli etäisyydelle, jonne tuulivoimalat voivat teoriassa vielä näkyä. Maisema-analyysi on ulotettu noin 5 km etäisyydelle hankealueesta eli etäisyydelle, jossa tuulivoimalat voivat laajassa avoimessa maisematilassa hallita maisemaa. Vaikutuksen voimakkuutta kuvaavassa kartassa on esitetty alueet, joille tuulivoimalat voivat näkyä. Paikallisesti näkyvyyteen vaikuttavat lisäksi muun muassa puuston, rakennuskannan ja maaston peittovaikutus. Kuvasovitteiden avulla on havainnollistettu muutosta merkityksellisissä näkymäpaikoissa.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa aineistona on käytetty hankealuetta koskevia karttoja, ilmakuvia, paikkatietoaineistoja ja kiinteiden muinaisjäännösten inventoinnin 2009 tuloksia. Lisäksi on hyödynnetty hankealuetta koskevaa julkaistua aineistoa, joita ovat Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt 2009, Rakennettu kulttuuriympäristö 1993, Maisema-alue työryhmän mietinnöt 1992 ja Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava. Arviointia on tarkennettu maastokäynnillä. Arvioinnissa on käytetty lisäksi vaikutustyyppiä koskevia julkaisuja Tuulivoimalat ja maisema 2006 ja Mastot maisemassa 2003.



Kuva 10-1. Maisemavyöhykekartta hankealueen ympäristöstä.

10.1.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimat, voimajohto ja huoltotiet aiheuttavat erilaisia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

Tuulivoimaloiden merkittävin vaikutus on suurikokoisen ja kauas näkyvän rakenteen ilmaantuminen maisemaan. Alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimala voi laajassa ja avoimessa maisematilassa hallita maisemaa. Vaikutus lievenee etäisyyden kasvaessa. Vaikutus maisemaan riippuu osittain tuulivoimalatyypistä. Putkitornit näkyvät kaukomaisemassa samankaltaisina. Paikoissa, joissa pääsee lähelle putkitornin tyvää tai tuulivoimala on avoimessa maisemassa, materiaali ja ulkoasu ovat näkyvissä. Lähimaisemassa ristikkotornin rakenteet korostuvat. Kaukomaisemassa ristikkotorni sulautuu maisemaan. Rakentamisen vaikutukset ovat paikallisia. Alueella raivataan kasvillisuutta ja tasoitetaan maastoa.

Voimajohto ja -pylväät sekä johtoaukea näkyvät maisemassa. Voimajohtolinjan rakentaminen saattaa muuttaa metsänreunoja ja avata näkymälinjoja.

Huoltoteiden vaikutukset ovat paikallisia. Olevia tieosuuksia levennetään. Uudet tiet linjataan maastonmyötäisesti ja huoltotien alueella raivataan kasvillisuutta.

10.2 Nykytila

10.2.1 Yleiset maisemanpiirteet

Maisemallisessa maakuntajaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaahan ja siinä tarkemmin Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seutuun.

Hankealue sijaitsee Kyrönjoen pitkänomaisen viljelymaiseman ja Jalasjoen varrella avautuvan monitahoisemman lakeuden välisellä kumpuilevalla selännealueella. Selänteen länsiosassa sijaitseva yli 80 metriä ympäristöön korkeammalle kohoava Santavuori muodostaa selännealueen korkeimman kohdan. Santavuori on yksi Etelä-Pohjanmaan alueen kolmesta ns. jäännösvuorialueen huipuista. Alavan ja loivapiirteisen maiseman keskellä Santavuori sekä samaan selännealueeseen kuuluvat muut lakialueet korostuvat maisemakuvassa.

Santavuoren ja Pikku-Santavuoren kallioiden lakialueet ovat hankealueen länsipuolella. Suunnittelualan pinnanmuotoja hallitsevat Santavuoren, Palokallion, Meskaisvuoren ja Heininevankallion laajat kallioalueet. Paikallinen erityispiirre ovat kallioiden lakialueiden ja rinteiden runsaat muinaisrantakivikot. Selänteiden luonnonkasvillisuuden yleisilme on karu, joten kasvillisuuden keskeltäkin voi paikoin nähdä kauas. Metsät ovat pääosin talouskäytössä.

Nämä korkeat maaston kohdat ovat ainutlaatuisia paikkoja alavan ja loivapiirteisen maiseman keskellä ja ne korostuvat maisemakuvassa.

Kyrönjokilaakson maisemallinen solmukohta on Kurikan taajaman kohdalla. Kurikka on perustettu paikkaan, jossa Kyrönjoki ja Jalasjoki yhdistyvät ja jossa Santavuori muodostaa taajamalle jylhän taustan. Jokivarren maisemakuvaa rytmittävät Kyrönjokilaakson taajamat, Kauhajoki, Kurikka ja Ilmajoki. Taajamien ulkopuolella jokilaakson asutus on sijoittunut väljemmin ja maisemakuva on luonteeltaan melko avoin.

Maantiet on rakennettu jokien varteen maisemamaakunnalle tyypilliseen tapaan. Kauhajoen, Kurikan ja Ilmajoen taajamia yhdistävät molemmin puolin Kyrönjokea kulkevat tiet, joiden varsille nauhamainen asutus on keskittynyt. Kyrönjokilaaksossa näkymät avautuvat pääosin jokilaakson suuntaisesti. Kurikan ja Koskenkorvan välinen alue on jokilaaksossa merkittävä. Rakennuskanta koostuu haja-asutuksesta ja pienistä asutusryhmistä. Jokivarren asutusrakenne on osittain perinteistä jokivarressa ja vanhan tiestön varrella. Pääosin rakennukset ovat eri-ikäisiä ja melko uusia. Vanha pohjalainen rakennuskanta on keskittynyt Kyrönjoen tuntumaan. Maatilakeskusten uudet ja suuret tuotantorakennukset ilmentävät maatalouden tehostumista, mikä muun rakentamisen lisäksi on vähentänyt perinteisen rakentamisen ja kulttuuriympäristöjen merkitystä maisemakuvan kokonaisuuden kannalta.

Jalasjoen molemmin avautuu puolin viljelylakeus. Joen ja sitä seurailevan valtatie pohjoispuolella sijaitsee Luopan kylä, josta avautuu pitkiä näkymiä maisemaan. Maisemaluettua rajaa pohjoisessa selvästi muuta ympäristöä korkea Meskaisvuoren selännealue.

Hankealueen pohjoispuoleinen metsänreuna ja selännealueen mäet rajaavat Kyrönjokilaakson avoimen viljelymaiseman ja muodostavat avoimelle maisematilalle selkeän reunan. Kyrönjokilaakson avoin viljelylaakso on noin +40-50 metriä merenpinnan yläpuolella. Valtaosa hankealueesta on metsäisellä selänteellä noin +80-145 metriä merenpinnan yläpuolella. Hankealueen eteläosassa on erillisiä peltoja, jotka muodostavat pienialaisia avoimia maisematiloja suljetun talousmetsän keskelle. Alueella on laajoja metsänuudistusaloja, joissa kasvillisuus on matalaa. Näillä paikoilla maisematila on avointa ja näkymät ulottuvat pitkälle.

10.2.2 Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt hankealueen läheisyydessä

Hankealuetta lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Ilmajoen Alajoki noin 8 km etäisyydellä ja Luopajarvi noin 11 km etäisyydellä hankealueesta.

Valtakunnallisesti arvokkaiden rakennettujen kulttuuriympäristöjen inventointi on päivitetty vuonna 2009 (RKY 2009). Uusi inventointi korvaa vuonna 1993 tehdyn inventoinnin valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöistä (RKY 1993). Rakennetun kulttuuriympäristön RKY 1993-alueet on esitetty inventointikartoissa ja niitä on tarkasteltu kulttuurimaisema-alueina.

Hankealuetta lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) ovat Koskenkorvan tehtaat sekä Panttilan kylä ja Kurikan lakkitehdas noin 4 km etäisyydellä hankealueesta. Koskenkorvan tehtaat muodostavat 1930- ja 1970-luvun rakennusryhmineen korkeatasoista teollisuusarkkitehtuuria edustavan, ajallisesti kerroksellisen kokonaisuuden. Rakennukset ovat alkuperäisessä käytössään. Panttilan kylässä on edustavia talonpoikaisia pihapiirejä komeine pohjalaistaloineen sekä maaseudun varhaista teollisuutta edustava Kurikan lakkitehtaan alue.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa Jalasjoen jokilaaksoon sijoittuva Luopan alue on maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö. Etäisyys hankealueesta on vajaa kilometri.

Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaan Kyrönjokilaaksossa on useita paikallisesti arvokkaita rakennuksia. Valtaosa niistä on keskittynyt Koskenkorvan ja Ilmajoen taajamien tuntumaan.

Santavuorella sijaitsee Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaan merkitty virkistysalue.

Osittain hankealueen länsireunaan ulottuvilla sijaitsevat Santavuoren – Pikku-Santavuoren kallioalueet ovat luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita.

10.2.3 Kiinteät muinaisjäänneökset

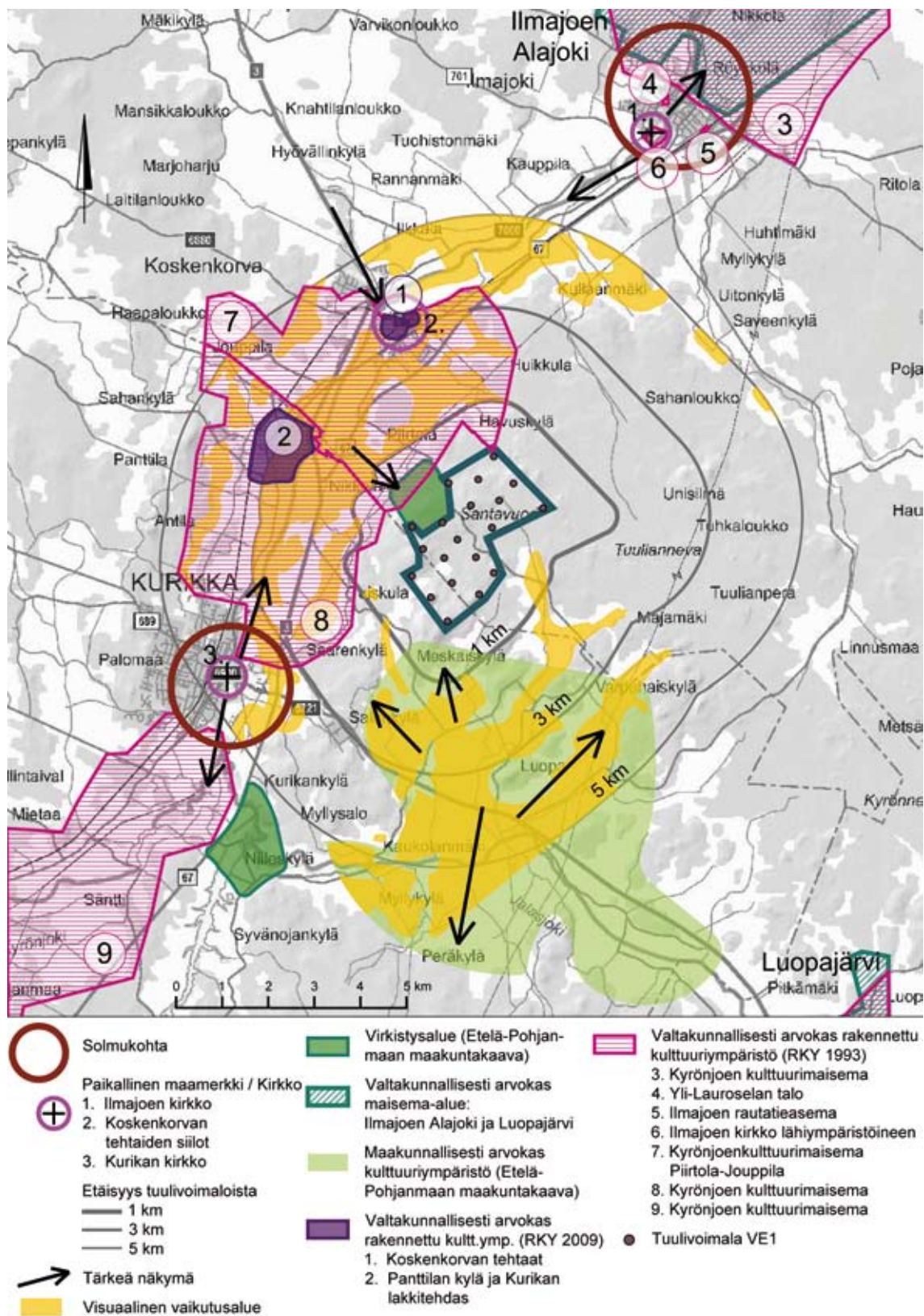
Hankealueella ja sen läheisyydessä tehtiin vuonna 2009 arkeologiset inventoinnit. Hankealueella ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäänneöksiä. Kyrönjokilaakson viljelyaukean reunalla, Santavuoren pohjoispuolella sijaitsevat hankealuetta lähimmät kiinteät muinaisjäänneökset. Kivikautisia asuinpaikkoja sijaitsee noin 3 km etäisyydellä hankealueesta. Kauempana hankealueesta on useita kivikautisia asuinpaikkoja.

10.2.4 Maisemakuvan kannalta merkittävät alueet ja näkymät

Kaukomaisemassa päänäkymät avautuvat Kyrönjoen ja Jalasjoen viljelylaaksojen suuntaisesti. Kurikan ja Koskenkorvan välisellä alueella Kauhajoelta Ilmajoen suuntaan kulkevan kantatien 67 eteläpuolella olevalta haja-asutukselta avautuu näkymiä viljelyaukealle. Näkymän päätteen muodostaa Santavuoren metsäinen reunavyöhyke. Santavuoren laelta avautuu näkymiä Kyrönjoen viljelymaisemaan. Kantatieltä 67 avautuu paikoin näkymiä Santavuoren suuntaan.

Jalasjoen jokilaakson ydinalue on laajalle avoin kaukomaiseman näkymien rajautuessa pohjoisessa Meskaisvuoren puoleiseen selännealueeseen. Laakson pohjoisosassa maisematila jakaantuu sormimaisesti erillisiksi metsäalueiden erottamiksi alueiksi, joissa pellot ja pienet metsiköt ja haja-asutus vuorottelevat. Alueella ei muodostu pitkiä näkymälinjoja.

Vaasan suunnalta saavuttaessa hankealuetta kohden valtatie 3 pitkin, Koskenkorvan tehtaiden korkeat siilot muodostavat maamerkin. Santavuoren selänne muodostaa näkymälle taustan. Jalasjärven suunnalta saavuttaessa valtatie 3 pitkin, avautuu näkymiä Santavuoren suuntaan.



Kuva 10-2. Maisema- ja kulttuuriympäristöanalyysi

10.2.5 Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

10.2.5.1 Vaikutukset kaukomaisemaan ja kaukomaisemasta

Vaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutukset kaukomaisemaan ja kulttuuriympäristöön eivät olennaisesti eroa toisistaan. Hankealue sijoittuu Santavuoren rajaamalle selänteelle, ympäristöään noin 80 m korkeammalle. Tämän vuoksi tuulivoimalat näkyvät laajalle ympäröivään avoimeen maisemaan.

Suurmaiseman muoto seuraa jokilaaksoja ja asutus ja päätiet ovat rakentuneet pääosin laaksojen suuntaisesti. Hankealue sijoittuu pääosin päänäkömaksien sivuun. Vaasan suunnasta valtatie 3 (E18) pitkin kuljetaan suoraan kohti hankealuetta. Tuulivoimalat sijoittuvat nykyisin maamerkinä toimivien Koskenkorvan tehtaiden siltojen taustalle, jolloin siltojen ei enää näy maiseman voimakkaimpana elementtinä.

Tuulivoimalat saattavat näkyä paikoitellen Ilmajoen taajaman länsireunalle. Etäisyyttä tuulivoimaloista on kuitenkin yli 10 km, joten tuulivoimalat näkyvät pienikokoisina ja maiseman perustason yläpuolella.

Tuulivoimalat tuovat alueen maisemaan uuden ajallisen kerrostuman. Vaikutusten voidaan olettaa olevan voimakkaimmillaan heti rakentamisen jälkeen. Ajan kuluessa tuulivoimalat koetaan osaksi maisemakuvaa.

10.2.5.2 Vaikutukset lähimaisemaan

Kurikan ja Koskenkorvan välisellä alueella Kauhajoen Ilmajoen suuntaan kulkevan kantatien 67 eteläpuolella olevalta haja-asutukselta avautuu näkymiä viljelyaukealle. Vaihtoehdossa 2 tuulivoimalat sijoittuvat kauemmas Kyrönjokilaaksoista, jolloin vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Näkymän päätteen muodostava Santavuoren siluetti ja viljelyaukeaa rajaava metsäinen reunavyöhyke eivät muutu hankkeen myötä kummassakaan vaihtoehdossa.

Meskaisvuoren lakialueille sijoittuvat kaksi voimalaa kokoamisalueineen sekä niiden edellyttämät huoltotiet edellyttävät puuston hakkuuta ja maaston muotoilua. Merkittävimmät maankamaraan muotoja koskevat muutokset tapahtuvat paikoissa, jotka ovat suojassa Luopan ja Jalasjoen maisema-alueen suunnasta, minkä johdosta Meskaisvuoren siluetti ei muutu kummassakaan vaihtoehdossa.

Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta valtakunnallisesti arvokkaisiin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Panttilan kylän, Kurikan lakkitehtaan ja Koskenkorvan tehtaiden päänäkökymät eivät avaudu hankealueelle.

Santavuorella sijaitsevan virkistysalue rajautuu hankealueeseen. Tuulivoimalat tulevat hallitsemaan virkistysalueen itäreunalla avautuvaa maisemakuvaa. Voimaloiden näkymiseen vaikuttaa merkittävästi alueen metsien kehitystilasta riippuva latvuston peittävyys sekä tarkastelijan sijainti. Virkistysalueen länsireunalla päänäkökymä avautuu Kyrönjokilaaksoon, eikä hankkeella ole vaikutuksia maisemakuvaan. Santavuoren näkötorni muodostaa hyvän paikan itäpuolella sijaitsevan tuulivoimapuiston tarkasteluun.

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa paikallisesti rakentamiskohteensa maisemaa. Rakentamisen yhteydessä kalliota louhitaan ja maanpintaa tasataan. Vaihtoehdossa 1 kaksi tuulivoimalaa sijoitetaan valtakunnallisesti arvokkaalle lakialueelle. Tuulivoimaloita ei kuitenkaan sijoiteta lakialueille tai maisemallista ominaispiirrettä omaaville muinaisrajojen vyöhykkeille. Vaihtoehdossa 2 tuulivoimaloita ei sijoiteta arvokkaan aluerajauksen sisäpuolelle.

Kummassakin vaihtoehdossa tuulivoimaloiden rakentaminen rajauksen ulkopuolelle paikoin avoimille maaston lakialueille ja muinaisrajojen tuntumaan muuttaa myös Santavuoren ja Pikku Santavuoren lakialueelta kohti selännettä avautuvaa metsäistä näkymää. Vaikutukset arvokkaan lakialueen maisemallisiin elementteihin eivät ole kuitenkaan merkittäviä, koska päänäkösuunta Santavuorelta on kohti jokilaaksoa.

Hankealueen läheisyydessä liikkujalle tuulivoimalat näkyvät eri tavoin. Reiteillä, joilla kuljetaan kohti hankealuetta, maiseman muutos koetaan voimakkaampana, kuin osuukilla, joilla tuulivoimalat jäävät sivuun päänäkömälinjasta. Tuulivoimaloiden vaikutus maisemaan koetaan eri tavalla liikuttaessa eri nopeudella. Esim. kävellessä kohti tuulivoimaloita, ne näkyvät pitempään ja lapojen pyörimisliike saattaa vaikuttaa häiritsevästi omaan liikenopeuteen verrattuna. Sen sijaan autolla liikuttaessa oma liikenopeus on suurempi, eikä lapojen pyörimisliike tunnu häiritseväksi.

Lapojen pyöriessä tuulivoimala näkyy kauemmas ja selkeämmin, kuin tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivistä lavoista heijastuu pieniä valonsäteitä.



Kuva 10-3. Havainnekuva Kyrönjoen länsipuolelta vanhan tien varresta (Kuvauspaikka 1, VE2). Tuulivoimaloiden napakorkeus on 120 m.



Kuva 10-4. Havainnekuva Varpahaiskyläntieltä, Santanevan eteläpuolelta (Kuvauspaikka 2, VE2). Tuulivoimaloiden napakorkeus on 120 m.



Kuva 10-5. Havainnekuva Tampereentien eteläpuolelta Myllykylästä (Kuvauspaikka 3, VE2). Tuulivoimaloiden napakorkeus on 120 m.



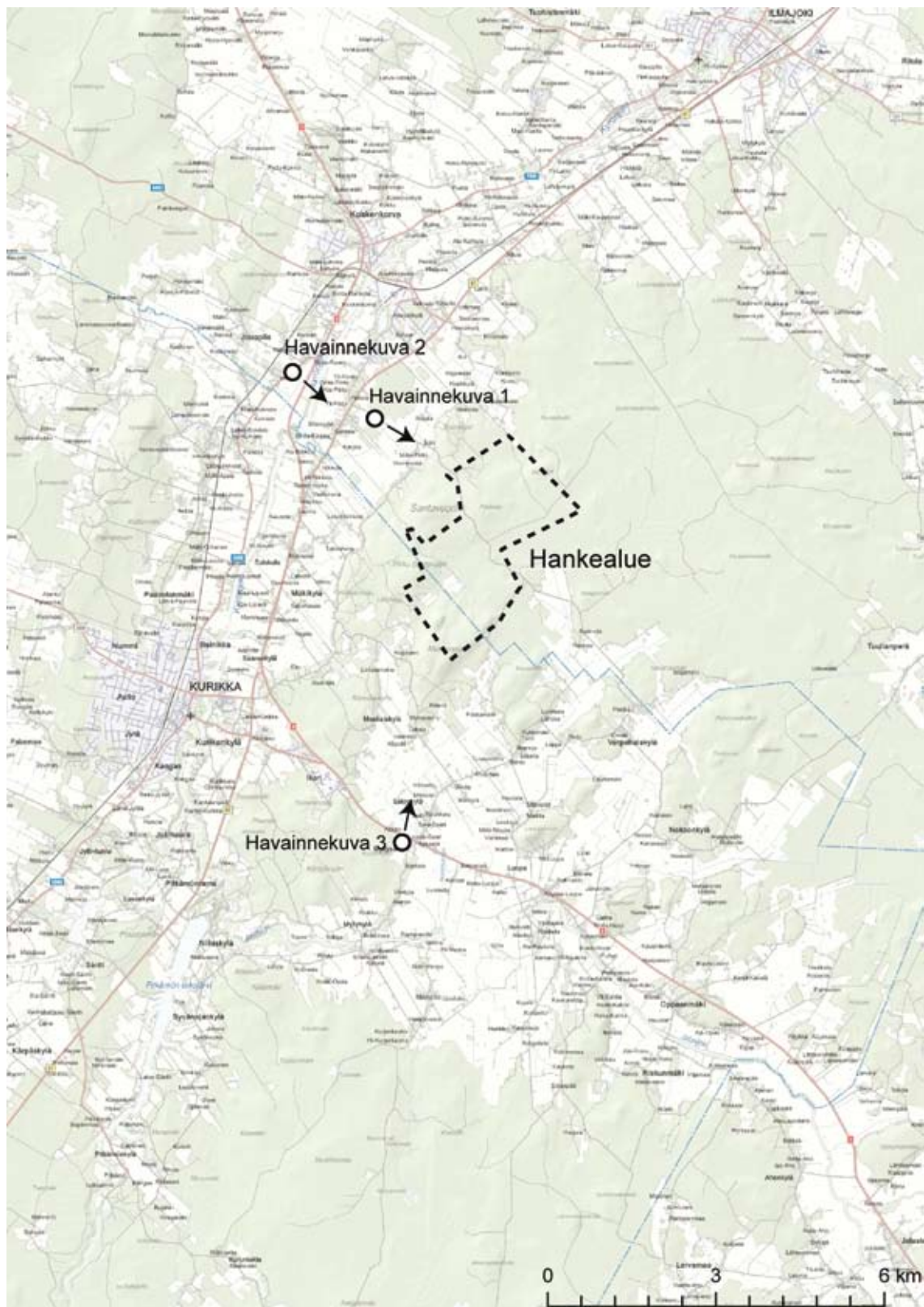
Kuva 10 6. Havainnekuva Kyrönjoen länsipuolelta vanhan tien varresta (Kuvauspaikka 1, VE2). Tuulivoimaloiden napakorkeus on 160 m.



Kuva 10 7. Havainnekuva Varpahaiskyläntieltä, Santanevan eteläpuolelta (Kuvauspaikka 2, VE2). Tuulivoimaloiden napakorkeus on 160 m.



Kuva 10 8. Havainnekuva Tampereentien eteläpuolelta Myllykylästä (Kuvauspaikka 3, VE2). Tuulivoimaloiden napakorkeus on 160 m.



Kuva 10-9. Indeksikartta havainnekuvien ottopaikoista.

10.2.5.3 Vaikutukset kiinteisiin muinaisjäänneksiin

Hankkeella ei ole vaikutuksia kiinteisiin muinaisjäänneksiin. Rakentamiseen kohdistetuilla alueilla ei sijaitse kiinteitä muinaisjäänneksiä.

10.2.6 Sähkönsiirron vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan sähköasema Varpahaiskyläntien varteen. Sähkönsiirto tuulivoimaloilta sähköasemalle toteutetaan maakaapeilla. Huoltoteiden alle rakennettavista maakaapeista ei aiheudu erillisiä vaikutuksia maisemaan.

Sähköasema liitetään noin 2 kilometriä pitkällä ilmajohtolla hankealueen länsipuolella olevaan voimajohtoon. Hankealueella ja sen ympäristössä on talousmetsää, jossa kasvaa eri-ikäistä puustoa. Paikoitellen puustoa on harvennettu siten, että metsään muodostuu avoimia maisematiloja. Kaukomaisemaan vaikutuksia syntyy kuitenkin vasta voimajohtoon sijoituttua selänteen taitekohtaan ja viljelysalueelle ennen sen liittymistä olemassa olevaan voimajohtoon.

Voimajohto muuttaa lähimaisemaa koko linjauksensa matkalta. Visuaaliset vaikutukset eivät kuitenkaan ulotu laajalle puuston estevaikutuksen vuoksi. Avoimelle lakialueelle rakennettava ilmajohtolinja näkyy maisemassa kauemmas. Salonvuoren eteläpuolelta avautuu paikallisesti suora näkymä voimajohtoaukealle. Sähkönsiirrolla ja huoltoteillä ei ole vaikutuksia arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin, eikä kiinteisiin muinaisjäänneksiin.

10.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, alueen maiseman kehitys jatkuu nykyisen kaltaisena. Muutokset maankäytössä voivat muuttaa maisemaa, esimerkiksi peltojen jäädessä viljelemättä tai mikäli metsissä tehdään avohakkuita.

10.4 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa merkittävästi voimalan koko, sillä koko vaikuttaa väritykseen ja valaistustarpeeseen. Keskikokoisilla ja suurilla tuulivoimaloilla edellytetään yövalaistusta ja suurimmat voimat tulee valaista päivälläkin. Tuulivoimaloissa käytetään tarvittaessa päivämerkintöinä leveitä punaisia raitoja. Lisäksi suuremmat voimat näkyvät kauemmas.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa muodostuu useita vähintään kolmen tuulivoimalan muodostamaa suoraa linjaa. Vaikutuksia maisemaan voidaan lieventää välttämällä tuulivoimaloiden muodostamien satunnaisten suorien linjojen syntymistä. Tuulivoimaloiden sijoittamiseen vaikuttavat kuitenkin mm. perustusolosuhteet.

10.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mahdolliset muutokset maankäytössä tuovat epävarmuutta arvioitaessa vaikutuksia maisemaan. Esimerkiksi avohakkuit avaavat näkymiä ja toisaalta taas kasvillisuus saattaa myöhemmässä vaiheessa peittää näkymiä. Metsänreunalla on paikallinen vaikutus maisemassa.

Toteutettavan tuulivoimalan tyyppi ja tekninen toteutus vaikuttavat maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyyteen.

11 Vaikutukset luonnonympäristöön

11.1 Maa- ja kallioperä

11.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperäolosuhteet selvitettiin peruskartan ja maaperäkartan avulla. Lisäksi alueelle tehtiin maastokäynti keväällä ja kesällä 2009. Tiedot valtakunnallisesti arvokkaista kallioalueista selvitettiin kirjallisuudesta (Suomen ympäristökeskus 1996).

11.1.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyy merkittäviä maa-rakennustöitä, joissa maaperää muokataan siten, että alue muuttuu luonnontilaisesta rakennetuksi ympäristöksi. Tielinjoilla ja perustusten alueilla tasataan maata, louhitaan kalliota ja vaihdetaan luonnollinen maa-aines tarvittaessa paremmin rakentamiseen soveltuvaan ainekseen, kuten louheeseen tai sepeliin. Maarakennustyöt voivat vahingoittaa geologisia luontokohteita. Rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus voi myös olla maaperän pilaantuminen, jos kemikaaleja pääsee maaperään. Tuulivoimapuistossa käsitellään pieniä määriä polttoaineita sekä voimaloiden koneistojen voiteluöljyjä.

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia ja koskevat ainoastaan rakennettavia alueita. Välillisesti rakennustyöt voivat tosin vaikuttaa myös rakennuskohteen ulkopuolella maa-ainestenottoalueilla, jos rakennuskohteelle joudutaan tuomaan muualta maa-aineksia, kuten louhetta ja mursketta.

11.1.3 Nykytilanne

Tuulivoimapuisto sijoittuu Kyrönjokijokilaakson itäreunalla kohoaville kallioille, Meskaisvuoren, Heininevan kal- lion ja Palokallion alueille. Alueen keskellä on lounais-koillis-suuntainen painanne, jossa on Hirvirämäkän ja

Kaupinkorven soistumat sekä muutama pieni peltoalue. Tuulivoimapuistoalue on suurelta osin avokalliota. Paikoin kallio on lohcareiden tai ohuen moreenikerroksen peitos- sa. Alueen keskiosan painanteessa irtomaa on paksumpi ja siinä voi olla myös savi- ja turvekerrostumia.

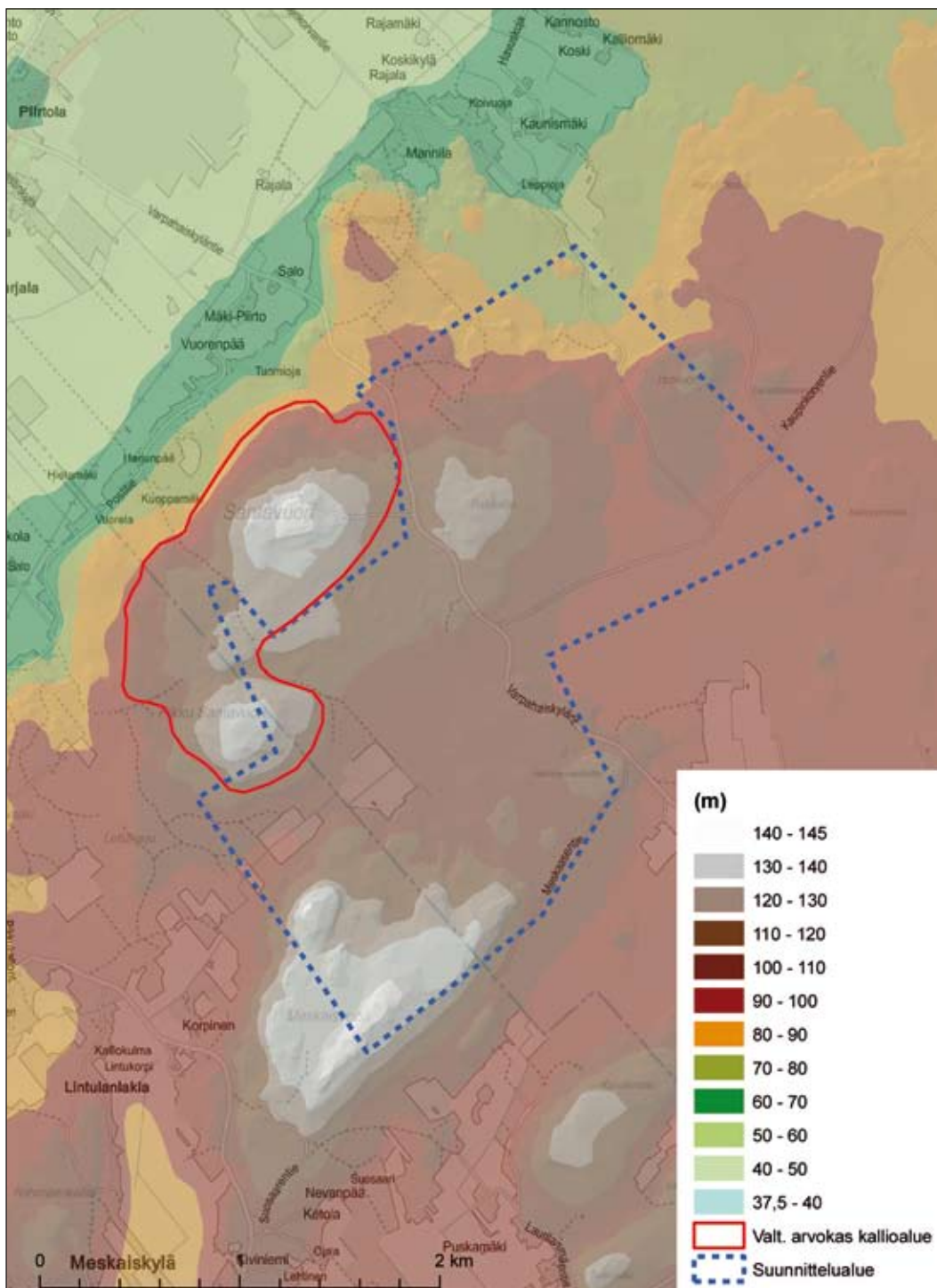
Tuulivoimapuistoalue sijoittuu itäreunaltaan Santavuoren-Pikku Santavuoren valtakunnallisesti arvok- kaalle kallioalueelle (KAO 100032). Pääosa valtakunnallisesti arvokkaaksi luokitellusta kallioalueesta on tuulivoimapuis- ton ulkopuolella. Vuonna 1996 valmistuneessa alueellises- sa kallioalueinventoinnissa Santavuoren-Pikku Santavuoren alue on luokiteltu geologis-geomorfologisten kriteerien perusteella neliportaisessa arviointiasteikossa hyvin mer- kittäväksi (luokka 2) (Suomen ympäristökeskus 1996).

Santavuoren maa- ja kallioperän kannalta merkit- täviä geologisia piirteitä ovat varsinkin kalliomäen rin- teillä levittäytyvät laajat Itämeren kehitykseen liittyvät Ancyclusjärvivaiheen muinaisrannat, jotka muodostavat Santavuoren länsi- ja etelärinteille kehämäisen kallioloh- kareikon. Myös Pikku-Santavuoren etelärinteillä on hyvin laajat ja edustavat rantakivikot, joissa on hyvin kehittyneitä rantavalleja. Kallioiden lakialueilla on paikoin melko edus- tavia silokallioita.

Muinaisrantoja esiintyy hankealueella myös Santavuoren- Pikku Santavuoren arvokkaan kallioaluerajauksen ulkopuo- lella Meskaisvuorella ja Santavuoren jatkeena sijaitsevilla Palokalliolla ja Isovuorella (Kuva 11-1). Kivikot ovat paikal- lisesti arvokkaita geologisia kohteita ja ne on esitetty ku- vassa Kuva 11-4.



Kuva 11-1. Muinaisrantavyöhyke.



Kuva 11-2. Topografiakartta. Valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen raja on merkitty karttaan punaisella.

11.1.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset maa- ja kallioperään

11.1.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään

Alueella rakennetaan tieyhteys jokaiselle tuulivoimalalle. Tiet ovat sorapintaisia ja noin 6 m leveitä. Kallioalueella tiestön rakentaminen edellyttää louhimista tielinjan tasaimiseksi. Tielinjalta poistetaan puusto 12-15 metriä leveältä alueelta. Tiestö on suunniteltu pääosin kallio- ja moreenimaille, välttämällä heikosti kantavia soistuneita alueita. Alustavat tielinjaukset vaihtoehtoon VE 2 on esitetty hankkeen vaihtoehtoja esittelevissä kuvissa kappaleessa 6.3. Vaihtoehdon VE1 tiestöä ei ole suunniteltu yksityiskohtaisesti, mutta se toteutettaisiin samoja päälinjoja käyttäen.

Tiestön rakentamisen lisäksi maaperää muokataan tuulivoimaloiden rakentamisalueiden kohdalla. Yhden voimalan tarvitsema rakentamis- ja nostoalue on kuitenkin suhteellisen pienialainen, noin 60 x 80 m, jossa siinäkin suurimmat toimenpiteet kohdistuvat varsinaisen voimalan perustuksen kohdalle. Maaperään kohdistuvat toimenpiteet ja niiden laajuus riippuu myös valittavan perustamistavan mukaan. Kallioalueilla suuri osa voimaloista voidaan arviolta perustaa kallioankuroiduille teräsbetoniperustuksille, joka on perustuksista pienin.

Huoltoteiden, voimaloiden sekä voimaloiden ympärillä olevan nostoalueen rakentamista edeltää kasvillisuuden raivaus ja humuspitoisen pintamaan poistaminen. Raivausjätteet ja kannot viedään alueelta hyötykäyttöön. Pintamaat käytetään hankealueella maisemointiin. Ilmajoki-Kurikka tuulivoimapuistohankkeen tuulivoimaloiden rakentamisessa ei muodostu maanrakentamiseen huonosti soveltuvia kivennäisaineksen ylijäämämassoja eikä niiden läjitystarvetta.

Tuulivoimaloiden perustusten, alueen teiden ja kenttärakenteiden rakentamiseen tarvitaan huomattavia määriä maa- ja kiviaineksia. Osa materiaaleista saadaan hyödynnettyä infrarakentamisen yhteydessä hankealueelta, mutta suuri osa murskeesta ja louheesta joudutaan hankkimaan muualta kuin rakennettavilta tie- ja voimala-alueilta. Alustavaan yleissuunnitelmaan perustuvien arvioiden mukaan maaleikkaus- ja pengerrystöihin tarvittavien maa-massojen määrä on noin 100 000 m³. Tiestön ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa-massojen määrän karkea arvio on puolestaan 80 000³. Käytännössä rakentamisessa tarvittavat maa- ja kiviainekset hankitaan mahdollisimman läheltä, tarkoitukseen soveltuvalta maa- ja kallio-kiviainesten ottamispaikalta.

Vaihtoehdossa 1 tuulivoimalat 11 ja 17 sijoittuvat Santavuoren-Pikku-Santavuoren valtakunnallisesti arvokkaalle kallioalueelle. Näistä ensimmäinen sijoittuu Santavuoren etelärinteen muinaisrantavyöhykkeen välittömään läheisyyteen. Arvokkaan kallioalueen rajauksen ulkopuolella tuulivoimala 5 sijoittuu Palokallion muinaisrantavyöhykkeelle ja tuulivoimala 2 Meskaisvuoren luoteisosan muinaisrantavyöhykkeen välittömään läheisyyteen. Tuulivoimaloiden rakentaminen arvokkaalle kallioalueelle ja varsinkin sen geologisia erityispiirteinä oleville muinaisrantavyöhykkeille heikentää kohteen geologisia arvoja ja aluekokonaisuutta.

Vaihtoehdossa 2 voimaloita ei sijoiteta valtakunnallisesti arvokkaalle kallioalueelle, eikä vaikutuksia kohteen geologisiin piirteisiin synny. Arvokkaan kallioalueen rajauksen ulkopuolella tuulivoimalat 2 ja 5 sijoittuvat muinaisrantavyöhykkeiden välittömään läheisyyteen.

11.1.4.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään

Tiestön ja perustusten rakentamisen jälkeen tuulivoimapuiston toiminta ei aiheuta muutoksia maa- ja kallioperään. Alueella käsitellään muun muassa tuulivoimaloiden koneistojen voiteluöljyjä vähäisiä määriä huoltotöiden yhteydessä. Käyttöön liittyviä öljyjä yhdessä voimalassa on satoja litroja, mutta normaalitilanteessa öljyt eivät pääse leviämään ympäristöön. Öljyjen käsittelyyn liittyy aina pieni maaperän ja pohjaveden pilaantumisen riski, jota on kuvattu tarkemmin riskien ja häiriötilanteiden yhteydessä, kohdassa 11.10.

11.1.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään

Uusi voimajohto sivuaa valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen rajausta Varpahaiskyläntien länsipuolella. Kallioalueen arvokkaimmat geologiset ja geomorfologiset erityispiirteet sijaitsevat kohteen lakialueilla ja niiden läheisyydessä, joten vaikutuksia näihin arvoihin ei arvioida syntyvän. Voimajohtoalueella tehdään pieniä maarakennustöitä, jotta sähköpylväät saadaan pystytettyä. Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat vähäiset.

11.1.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta alueen maa- ja kallioperään ei kohdistu muutoksia.

11.1.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen

Tiestösuunnitellaan rakennetaan maasto-olosuhteet huomioiden. Maa- ja kalliorakentamisessa vältetään tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa. Tuulivoimaloiden perustamisvaihtoehdoissa huomioidaan maaperäolosuhteet. Hyvin suunniteltu ja maaperäolosuhteet huomioiva rakentaminen on myös kustannustehokkain tapa rakentaa.

Muinaisrantavyöhykkeiden sijainti tarkistetaan maastossa ja ne merkitään suunnittelun pohjakarttoihin ja tarvittaessa työn aikana myös maastoon. Tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisen aikaisessa suunnittelussa ja rakentamisen aikana vältetään tuulivoimapuistoalueella sijaitsevia muinaisrantavyöhykkeitä.

11.1.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueen maaperäolosuhteet ovat selkeät. Hieman epävarmuutta liittyy alueen muinaisrantojen laajuuteen ja sijaintiin. Muinaisrantoja ei ole järjestelmällisesti kartoitettu kailta suunnitelluilta tieosuuksilta.

Rakentamisessa käytettävän murskeen ja maa-ainesten määrän arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Suunnittelun tässä vaiheessa ei vielä ole tiedossa mistä tarvittavat ainekset alueelle tuodaan.

11.2 Pohjavesi

11.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesiolosuhteiden kuvaus perustuu peruskarttatasteluun. Lähimmät pohjavesialueet selvitettiin ympäristöhallinnon ympäristö- ja paikkatietopalvelusta (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu, Herta-tietokanta).

11.2.2 Vaikutusmekanismi

Ihmisen toiminta voi vaikuttaa sekä pohjaveden määrään että pohjaveden laatuun. Pohjaveden muodostuminen voi vähentyä, jos suuria pinta-aloja päällystetään vettä läpäisemättömillä materiaaleilla. Kaivutyöt voivat aiheuttaa haitallista pohjaveden purkautumista, jonka seurauksena

pohjaveden pinta voi laskea. Pohjaveden laatu voi muuttua luonnontilaisesta tai pohjavesi voi pilaantua käyttökelttomaksi, mikäli maaperään pääsee pohjavedelle vaarallisia aineita. Muutokset pohjaveden määrässä ja laadussa voivat vaikeuttaa veden saantia yksityiskaivoista tai kylien ja kaupunkien vedenottoilta.

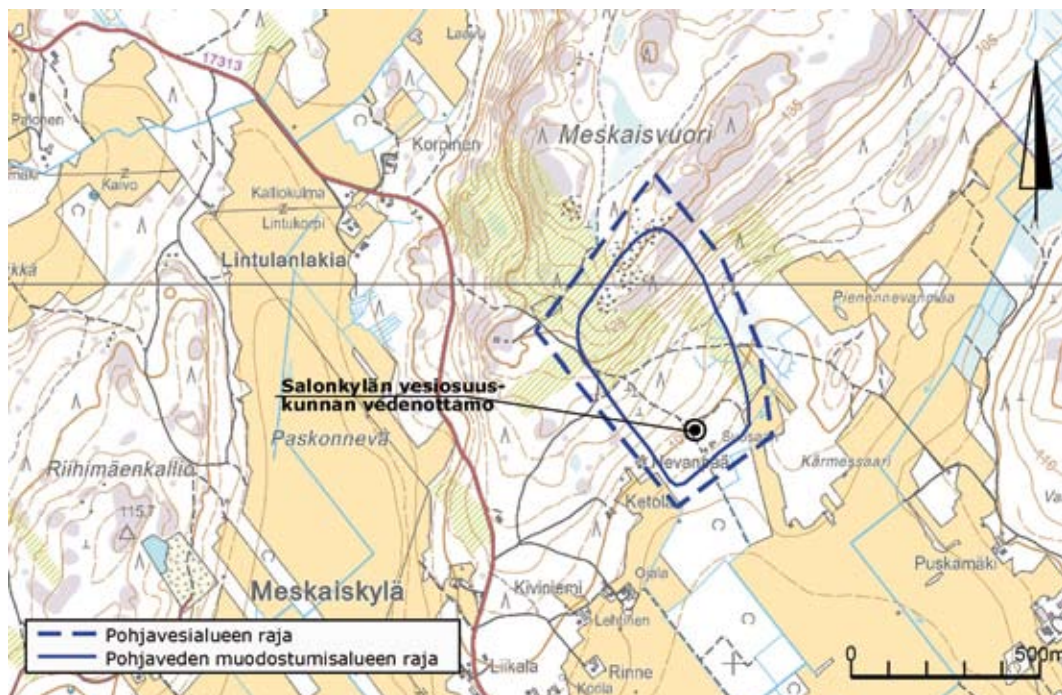
Pohjavesivaikutukset ovat merkittävimpiä alueilla, joissa muodostuu paljon pohjavettä, eli sora- ja hiekkamailla. Yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta tärkeät alueet ja vedenhankintaan soveltuvat alueet on Suomessa rajattu pohjavesialueiksi, joilla pohjaveden määrän ja laadun säilyminen on turvattu lainsäädännöllä.

Pohjavesivaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia. Suomessa pohjavesi on jakautunut pieniin valuma-alueisiin, joissa pohjaveden virtausmatkat ovat lyhyitä, tyypillisesti 0,1-1 km, jonka jälkeen pohjavesi purkautuu pintavesistöihin. Suurimmissakin pohjavesimuodostumissa virtausmatkat ovat alle 10 km.

11.2.3 Nykytilanne

Tuulivoimalat ja niiden huoltotiet sijoittuvat pääosin avokallioalueelle, jossa ei ole lainkaan irtomaakerrosta. Alueella pohjaveden muodostuminen on hyvin niukkaa. Suurin osa sadevedestä poistuu alueelta pintavaluntana. Laaksoissa, joissa esiintyy moreenia ja pienialaisia savi- ja turvemaita, esiintyy irtomaakerroksessa pohjavettä. Pohjavesi virtaa maaperässä lyhyitä matkoja purkautuen lähimpiin ojiin. Kallioalueilla pohjavettä voi esiintyä kallioraoissa kallio-pohjavetenä. Alueen topografian perusteella alueella ei ole voimakkaita kallioruhjeita, joissa olisi runsaasti pohjavettä, vaan kallion rakoilu on niukkaa. Kalliomäillä pohjavesi on syvällä maan pinnasta. Soistuneissa notkelmissa pohjavesi on lähellä maan pintaa ja suoalueilla pohjavesi yhtyy pintaveden tasoon.

Hankealueen eteläkulmassa sijaitsee Meskaisvuoren I-luokan pohjavesialue (1030105). Alueella sijaitsee Salonkylän vesiosuuskunnan vedenotamo, joka on yksittäisten talouksien vedenottokäytössä. Hankealueen ulkopuolella, Santavuoren länsirinteillä sijaitsee lisäksi yksityisten talouksien käyttövesikaivoja. Kohteilla on voimassa vuonna 2005 laadittu Pohjavesien suojelusuunnitelma (Jaakko Pöyry Infra).



Kuva 11-3 Meskaisuoren pohjavesialueen rajaus ja Salonkylän vesiosuuskunta.

11.2.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset pohjaveteen

11.2.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjaveteen

Tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset pohjaveteen ovat erittäin pienet. Alueella tehtävät maarakennustyöt voivat aiheuttaa vähäisiä muutoksia veden virtausreitteihin tai vedenpinnan tasoon maaperässä rakennettavan kohteen kohdalla niillä voimaloilla ja tieosuuksilla, jotka sijoituvat alaviin maastokohtiin. Suurin osa tiestöstä ja voimaloista sijoittuu kallioalueelle selvästi pohjavesipinnan yläpuolelle. Rakentamisella ei ole vaikutusta Meskaisuoren pohjavesialueeseen. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ei ole merkittäviä eroja pohjavesivaikutusten kannalta.

11.2.4.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset pohjaveteen

Tiestön ja perustusten rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta muutoksia pohjaveteen, eikä vaikutuksia Meskaisuoren pohjavesialueeseen synny. Alueella käsitellään muun muassa tuulivoimaloiden koneistojen voiteluöljyjä 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 pilautusriski, jota on kuvattu tarkemmin riskien ja häiriötilanteiden yhteydessä, kohdassa 13.

11.2.4.3 Sähkönsiirron vaikutukset pohjaveteen

Sähkönsiirtoa varten tehdään pieniä maanrakennustöitä, jotta sähköpylväät saadaan pystytettyä. Rakennustöillä ei ole pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia, eikä tarkasteltu sähkönsiirtoreitti sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle.

11.2.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Tuulivoimapuiston rakentamisella tai rakentamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia pohjaveteen.

11.2.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ja lieventäminen

Hankkeen pohjavesivaikutukset ovat niin vähäiset että ei tarvita erillisiä toimenpiteitä pohjavesivaikutusten vähentämiseen.

11.2.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueen pohjavesiolosuhteet ovat selkeät. Hankkeella ei arvioida olevan olennaisia vaikutuksia pohjaveteen, eikä eri vaihtoehtojen ollessa merkittäviä eroja pohjavesivaikutusten kannalta. Hanke ei vaikuta alueen reunalla sijaitsevaan Meskaisuoren pohjavesialueeseen. Pohjavesiolosuhteisiin ei liity johtopäätöksiin vaikuttavia epävarmuustekijöitä.

11.3 Pintavedet

11.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen pintavesitarkastelussa lähtötietoina käytettiin peruskartta-aineistoa ja sitä täydennettiin maastokäyntien perusteella kevään ja kesän 2009 aikana. Hankealueen vesistöaluejako selvitettiin ympäristöhallinnon Oiva-ympäristö- ja paikkatietopalvelusta.

11.3.2 Vaikutusmekanismit

Vaikutukset pintavesiin ovat pääosin rakentamisen aikaisia. Alueilla, joilla uusi rakennettava huoltotie ylittää olemassa olevan ojan, tai tuulivoimalan rakennuspaikka sijoittuu ojan välittömään läheisyyteen, voi syntyä väliaikaisia tukoksia ojiin ja paikallisia muutoksia veden virtaukseen maansiirtotöiden aikana. Lisäksi ojavesien kiintoainepitoisuudet ja sameutuminen voivat hetkellisesti runsastua.

11.3.3 Nykytila

Hankealue sijoittuu Kyrönjoen vesistöalueelle. Alueen länsiosan pintavedet valuvat hankealueen keskiosissa kulkevan Tervainojan kautta Kyrönjokeen ja edelleen Merenkurkkuun. Itäosan pintavedet valuvat puolestaan runsaiden metsäojitusten kautta Jalasjokeen ja edelleen Kyrönjoen kautta Merenkurkkuun.

Hankealueella ei ole maastokäyntien havaintojen perusteella ojitusten lisäksi luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, kuten puroja tai lampia.

11.3.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset pintavesiin

11.3.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueella ei ole luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, kuten puroja tai noroja, joiden valumaan tai veden laatuun hanke saattaisi vaikuttaa. Suuri osa tuulivoimaloiden suunnitelluista rakentamiskoista sijaitsee kallioiden lakialueilla tai metsäojitetuilla alueilla. Alueella on nykyisin useita metsäautoteitä, joita hyödynnetään huolto-ten rakentamisessa sekä maakaapeleiden sijoittamisessa. Rakentamisvaiheessa mahdollisesti tukkeutuneet ojat avataan ja perataan. Lisäksi teiden alituskohtiin sijoitettavat rummut mahdollistavat veden virtauksen jatkossa nykytilanteen kaltaisena

11.3.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimalat eivät aiheuta käytön aikaisia haitallisia vaikutuksia hankealueen ojituksiin, eikä voimaloiden huoltokäynneistä arvioida aiheutuvan päästöjä ojavesiin. Normaalitylanteessa voimalan käytön aiheuttama kuormitus ympäristöön on erittäin pientä. Käytön aikana syntyy jonkun verran hydraulikka- ja voiteluöljyjätettä. Öljyjen käsittelyyn liittyviä riskejä on tarkasteltu tarkemmin riskien ja häiriötilanteiden yhteydessä, kohdassa 13.

11.3.5 Sähkönsiirron vaikutukset pintavesiin

Voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin huoltoteiden ja tuulivoimaloiden perustusten rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset. Vaikutukset ovat työnaikaisia, luonteeltaan lyhytkestoisia ja pienialaisia.

11.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Jos hanketta ei toteuteta, ei mahdollisia alueen ojituksiin kohdistuvia vaikutuksia synny. Ojituksiin ja valuntaolosuhteisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä tulevien maa- ja metsätaloustoimien ja lähinnä nykyisten ojitusten kunnossapidon myötä.

11.3.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hanke ei aiheuta vaikutuksia pintavesiin. Rakentamisen yhteydessä tukkeutuneet ojat avataan ja perataan.

11.3.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutukset hankealueella esiintyviin pintavesiin tehtiin karttatulkintojen ja maastokäynnin perusteella. Hankealueella ei esiinny näiden tietojen mukaan luonnontilaisia tai luonnontilaisia pienvesiä, jolloin käytetyn aineiston katsotaan olleen riittävä pintavesien nykytilan kuvaukseen ja vaikutusten arviointiin.

11.4 Kasvillisuus ja luontotyytit

11.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin arvioitiin olemassa olevan tiedon ja maastokäyntien perusteella. Hankealuetta koskevaa olemassa olevaa aineistoa kerättiin Ilmajoen kunnan toimesta tehdyistä selvityksistä, ympäristöhallinnon paikkatietojärjestelmistä (OIVA- ja Hertta-tietokanta), Suomen ympäristökeskuksen Eliölajitietojärjestelmästä, sekä Etelä-Pohjanmaan metsäkeskuksesta. Hankealueelle tehtiin kesäkuussa 2008 luontoselvitys FM biologi Hannu Tuomiston (2008) toimesta, jossa inventoitiin tuulivoimaloiden alustavat sijoituspaikat lähiympäristöineen. Inventoinnista valmistuneen erillisen raportin tuloksia hyödynnettiin kevään ja kesän 2009 maastokäyntien suunnittelussa ja tässä arviointiselostuksessa. Voimajohtohankkeen vaikutuksia kasvillisuuteen arvioitiin maastohavaintojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluiden perusteella.

Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuistoalueelle tehtiin täydentävä luontoselvitys keväällä ja kesällä 2009. Liito-oravan esiintymistä ja luonnon yleispiirteitä selvitettiin hankealueella maastokäynnin 22.4. ja 5.6.2009. Luonnon yleistila- ja kasvillisuusselvitystä täydennettiin 21.-23.7.2009 tehdyillä maastokäynillä. Luontoselvitysten pääpaino oli rakentamiseen osoitetuilla alueilla. Selvitykset toteutettiin keväällä 2009 käytettävissä olleen hankevaihtoehdon 1 sijoituspaikkasuunnitelman mukaisesti. Tämä suunnitelmakartta on esitetty kuvassa 6-2.

Suunnitelluilla rakentamiseen osoitetuilla alueilla selvitettiin esiintyykö alueilla luonnonsuojelulain 29 § mukaisia luontotyyppisiä, metsälain 10 § mukaisia tärkeitä elinympäristöjä tai vesilain 1 luvun 15 a ja 17 a § mukaisia kohteita. Lisäksi kuvattiin rakentamiskohtien luontotyytit ja kasvillisuuslajistoa. Rakentamiskohtien esiintyvien luontotyyppien uhanalaisuutta arvioitiin Raunion ym. 2008 toteuttaman luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin perusteella. Rakentamisalueiden lisäksi hankealueelta ja sen lähiympäristöstä kartoitettiin arvokkaita luontokohteita.

11.4.2 Vaikutusmekanismit

Rakennettavilla alueilla puuston hakkuu, maaston tasaaaminen ja muut rakentamiseen liittyvät toimet aiheuttavat luonnonympäristön häviämistä. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana alueella liikkuminen voi aiheuttaa pysyviä tai väliaikaisia muutoksia myös varsinaisia rakentamisalueita laajemmilla alueilla. Tällaisia muutoksia ovat muun muassa työkalujen liikkumisesta aiheutuvat kasvillisuuden ja maaston kulumisvauriot sekä puuston kaataminen ahtailla alueilla voimaloiden komponenttien kuljettamisen ja kokonaisen yhteydessä. Rakentamisen aikaiset kasvillisuusvaikutukset vaihtelevat luontotyypeittäin, etenkin kallioalueilla esiintyy kulumiselle herkkää jäkälä- ja sammallajistoa. Tuoret kankaat puolestaan kestävät kulutusta kohtuullisen hyvin (Kellomäki & Saastamoinen 1975).

Rakentamisalueisiin kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa muun rakentamisen tavoin myös elinympäristöjen pirstoutumista. Pirstoutuminen tarkoittaa yhtenäisen luonnonympäristön muutosta toisistaan erillisiksi saarekkeiksi ja sillä on negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen (Saunders ym. 1991). Tuulivoimapuistoalueilla elinympäristöjä pirsto-va vaikutus aiheutuu lähinnä huoltotieverkostosta ja voimajohtoista.

11.4.3 Nykytila

Hankealueen maasto on topografiaeroiltaan monimuotoista ja vaihtelevaa, minkä johdosta kasvupaikkaolosuhteet vaihtelevat karuista kallioalueista maaston painanteiden reheviin ja kosteisiin alueisiin. Kallioiden lakialueilla metsät ovat pääosin niukkaravinteisiä kuivia ja karuja kangasmetsiä, joiden metsätyyppinä vaihtelevat jäkälä- ja kanervatyyppin (LT, CT) metsät. Kallioiden lakialueilla metsät ovat pääosin metsätaloustaloudessa, mutta puustoltaan luonnontilaisia tai luonnontilaisia alueitakin esiintyy. Maaston painanteissa mänty vaihtuu kuuseksi ja metsätyypinä vallitsevat mustikkatyyppin (MT) kuusikot, joiden sekapuuna tai alikasvoksena kasvaa paikoin lehtipuustoa. Rehevimmät tuoreen kankaan metsät sijaitsevat hankealueen eteläosassa poikarämäkän ja Karjalankydön läheisyydessä. Varpahaiskyläntien pohjoispuolella tuoreen kankaan metsiä esiintyy erityisesti Meskaasentien ympäristössä. Näiden laajempien tuoreen kankaan metsäalueiden lisäksi pienialaisia kuusikoita kasvaa maaston painanteissa kallioiden välissä. Valtaosa kuusikoista on soistuneita ja ojitettuja. Siitä huolimatta kasvillisuudessa on nähtävissä paikoin lehtomaisen kankaan tyyppilajeja.

Alueella on tiheä kiinteistöjako ja metsän uudistushakuita on tehty runsaasti sekä lakialueilla että maaston painanteissa. Tämä tekee alueen metsikkökuvioista pirstaleisia ja pienialaisia.

Hankealueella ei ole avosoita. Kallioiden lakialueiden välissä hankealueen eteläkärjessä ja sen ulkopuolella on joitakin puustoisia, luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pieniä suoalueita.

Arvokkaat luontokohteet

Hankealue sijoittuu osittain Santavuoren-Pikku-Santavuoren valtakunnallisesti arvokkaille kallioalueille (KAO 100032). Vuonna 1996 toteutetussa alueellisessa kallioalueinventoinnissa Santavuoren ja Pikku Santavuoren alue on luokiteltu neliportaisessa luokituksessa biologisilta osatekijöiltään merkittäväksi (arvoluokka 3) (Suomen ympäristökeskus 1996). Alueen kasvillisuus ja kasvilajisto ovat inventoinnin mukaan hieman keskimääräistä monipuolisempia. Lakialueilla kasvaa jäkälätyypin (LT) kuivaa kangasmetsää. Runsaimmat jäkäläköt tavataan kalliopaljastumilla ja muinaisrantavyöhykkeillä. Rinteiden alaosissa kasvillisuutta luonnehtivat tuoreen kankaan metsät. Aluerajaukseen sisältyy pienialainen korpijuotti, joka on kuvattu alla. Valtakunnallisesti arvokkaan kalliorajauksen sisäpuolella sijaitsee lisäksi kaksi Kestävän metsätalouden rahoituslakiin (1094/1996) perustuvaa ympäristötukisopimuskohdetta.

Hankealueella on lisäksi useita arvokkaita pienialaisia luontokohteita, jotka on esitelty alla. Etelä-Pohjanmaan metsäkeskukselta saatujen tietojen mukaan hankealueella on yhteensä 22 metsälain 10 §:n mukaista arvokasta elinympäristöä tai niin sanottua avainbiotooppikohdetta. Näistä elinympäristöistä Metsäkeskukselta saatiin tiedot koskien kohteita, jotka sijaitsevat rakentamiseen kohdenetuilla alueilla. Kohteet on esitelty lyhyesti tuulivoimaloiden rakentamisalueiden kuvauksen yhteydessä.

1. Korpijuotti Santavuoren eteläpuolella
Santavuoren eteläpuolelta hankealueelle johtavan metsäautotien varrella sijaitsee pienialainen luhtainen korpijuotti umpeenkasvaneen ojan ympärillä. Kohde on mainittu Ilmajoen kunnan luontoselvityksessä (1988) paikallisesti arvokkaaksi luontokohteeksi. Varttuneiden kuusien seassa kasvaa paikoin hieskoivua, terva- ja harmaaleppää, sekä paatsamaa. Kenttäkerroksen valtalajeja ovat raate, metsäkorte, luhtavilla, riippasara, pallosara ja karpalo. Lisäksi kasvaa maariankämmeä. Korpijuotin kasvillisuuteen ja vesitasapainoon ovat vaikuttaneet ympäristön laajat metsänhakuut.



2. Kaupinkorven saniaiskorpi

Kaupinkorpeen johtavan ojan varrella kasvaa käenkaali-mustikkatyypin ja mustikkatyypin (OMT, MT) kuusikkoja. Ojan varrella, noin kymmenen metrin matkalla kasvaa useita kotkansiipikasvustoja. Aluskasvillisuudessa kasvaa lehtomaisen kankaan lajeja, kuten käenkaalia ja oravanmarjaa. Sanikkaisten osalta penkereellä kasvaa lisäksi sananjalkaa ja metsäimarretta. Ojanvarsilehto on metsälain 10 §:n mukainen tärkeä elinympäristö.





3 Räme- ja korpipainanteet

Ilmajoen ja Kurikan rajalla ja sen läheisyydessä hankealueen eteläosassa sijaitsee useita pienialaisia suopainanteita, joista valtaosa on kuivunut metsätaloustoimien myötä. Karjalankyön eteläpuolella sijaitseva rämepainanne on ojittamaton ja luonnontilainen. Painanteen puusto koostuu nuoresta männystä, kuusesta ja hieskoivusta. Aluskasvillisuuden tyyppilajeja ovat suopursu, karpalo, variksenmarja, maariankämmekkä, juolukka ja tupasvilla.

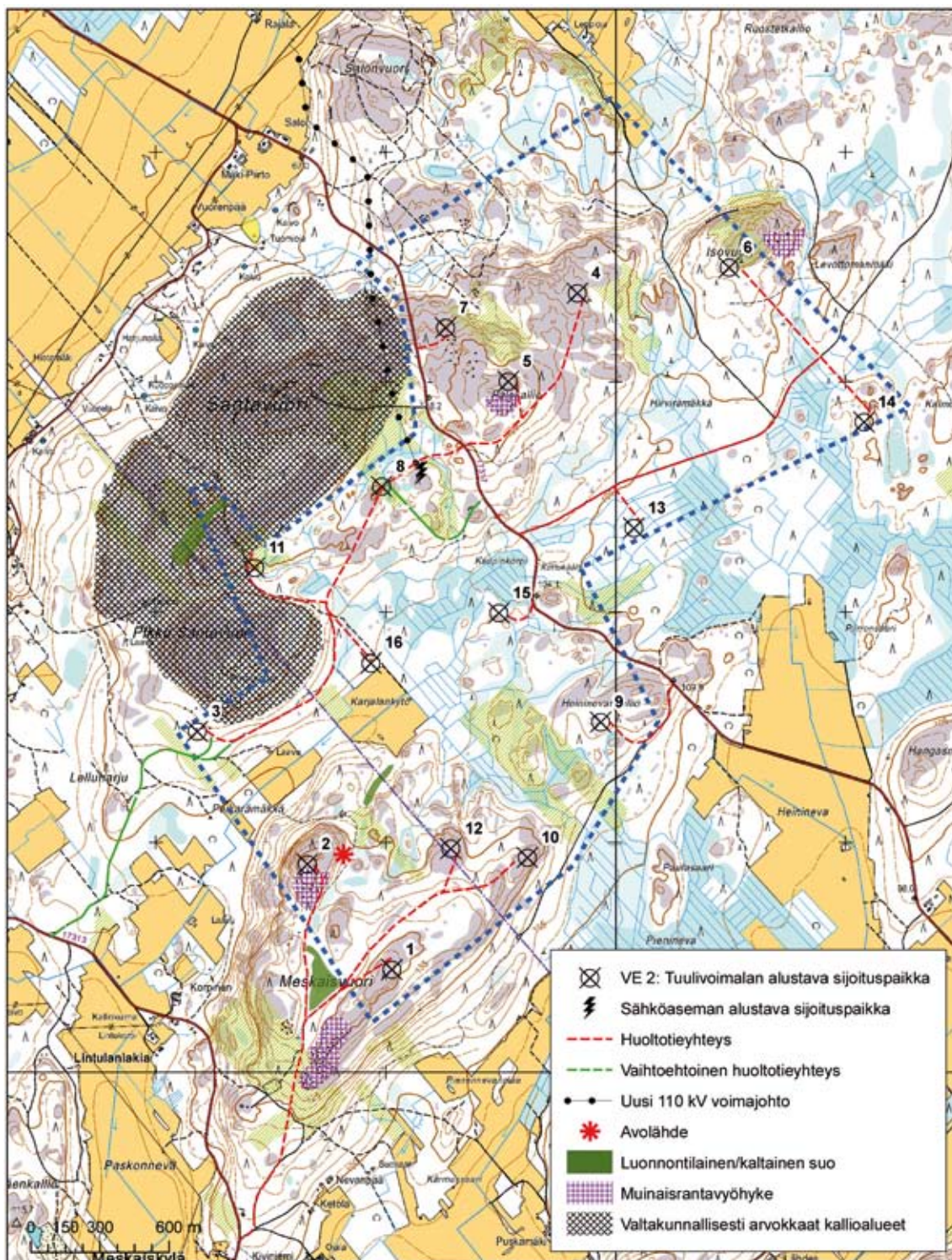


Aivan hankealueen ulkopuolella, Meskaisvuoren kallioalueiden keskellä sijaitsee pienialainen, ruohoinen korpipainanne. Puuston valtalajina vallitsee kuusi ja sekapuuna kasvaa lisäksi hieskoivua ja mäntyä. Kenttäkerroksessa tyypillisiä lajeja ovat muun muassa lakka, tupasvilla ja suopursu. Lisäksi kasvaa maariankämmekkää.



4. Meskaisvuoren lähde

Hankealueen eteläosassa, Meskaisvuoren keski-osassa sijaitsevan metsäautotien vieressä rinteessä sijaitsee pieni luonnontilainen avolähde. Lähde on mahdollinen vesilain 1 luvun 17a §:n mukainen kohde.



Kuva 11-4. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat luontokohteet, sekä hankevaihtoehdon 2 sijoitus suunnitelma

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat

Alkuperäisen hankesuunnitelman (VE1) mukaisesti tehdyn luontoselvityksen perusteella suunnitellut tuulivoimaloiden rakentamispaikat sijoittuvat osin karujen kallioalueiden kanerva- ja jäkälätyypin (CT, CIT) mäntymetsiin ja toisaalta maaston painanteissa kasvaviin tuoreisiin kangasmetsiin sekä avohakkuualueille. Alla esitetyt tuulivoimaloiden 1-3, sekä 8-12 ja 15-18 rakentamisalueiden kuvaukset ja valokuvat perustuvat Tuomiston (2008) luontoselvitykseen ja muiden rakennuspaikkojen kuvaukset kasvukaudella 2009 tehtyihin selvityksiin.

Tuulivoimala 1

Tuulivoimala sijoittuu Meskaisvuoren kallioiselle lakialueelle. Alueella kasvaa varttunutta kanervatyypin (CT) mäntymetsää. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat kanerva, puolukka, mustikka ja poronjäkälät kallioisilla alueilla. Lakialue on metsälain 10 §:n mukainen arvokas elinympäristö. Puusto on luonnontilaisen kaltaista ja alueella kasvaa muutamia vanhoja mäntyjä.



Tuulivoimala 2

Tuulivoimala sijoittuu Meskaisvuoren luoteisosan kallioiselle lakialueelle. Alueella kasvaa varttunutta kanerva- ja jäkälätyypin (CT, CIT) mäntymetsää. Aluskasvillisuudessa vallitsevat puolukka, sianpuolukka ja kanerva. Lakialueen länsipuolinen osa on metsälain 10 §:n mukainen arvokas elinympäristö.



Tuulivoimala 3

Tuulivoimala sijoittuu avohakkuualueen ja varttuneen kuusitaimikon rajaamalla alueelle.



Tuulivoimala 4

Tuulivoimala sijoittuu Palokallion pohjoisosan kallioiseen puolukkatyyppin (VT) nuoreen mäntymetsään. Kallion painanteissa maapeitteen runsastuessa pääpuulajiksi vaihtuu nuori kuusi ja aluskasvillisuuden valtalajiksi mustikka ja puolukka. Avomilla kallioisilla alueilla kenttäkerroksessa vallitsevat variksenmarja, kanerva ja poronjäkälät.



Tuulivoimala 5

Tuulivoimala sijoittuu Palokallion lakialueelle. Alueella kasvaa varttunutta jäkälätyypin (CIT) mäntymetsää ja aluskasvoksena pientä mäntytaimikkoa. Kallioisilla alueilla kenttäkerros on poronjäkälien ja kanervan kirjomaa. Maaston painanteissa vallitsevat variksenmarja, kanerva ja puolukka. Kenttäkerros on paikoin hyvinkin kulunutta metsätaloustoimien myötä. Lakialue on metsälain 10 §:n mukainen arvokas elinympäristö.



Lakialueen etelärinteellä sijaitsee pienialainen muinaisrantakivikko. Alueella on jäljellä jonkin verran huuhtoutumatonta maa-ainesta ja poronjäkalät vallitsevat kenttäkerroksessa. Huuhtoutumattomasta maa-aineksesta ja metsätaloustoimista johtuen muinaisranta ei ole yhtä edustava kuin hankealueen korkeimmilla rinteillä esiintyvät kivivyöt.



Tuulivoimala 6

Tuulivoimala sijoittuu varttuneeseen puolukkatyyppin (VT) mäntytaimikkoon.



Tuulivoimala 7

Tuulivoimala sijoittuu mustikkatyyppin (MT) varttuneeseen kuusimetsään. Aluskasvillisuus on vähäistä tiheään puuston varjostusvaikutuksen vuoksi. Alueella on tehty harvennuksia.



Tuulivoimala 8

Tuulivoimala sijoittuu ylispuustoiseen varttuneeseen kanervatyyppin (CT) mäntytaimikkoon/nuoreen mäntymetsään. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat kanerva ja puolukka.



Tuulivoimala 9

Tuulivoimala sijoittuu harvapuustoiselle kalliokumpareelle. Ympäristössä kasvaa sekapuustoista, mäntyvaltaista varttunutta metsää. Kenttäkerroksen valtalajeja ovat mustikka, metsälauha, kultapiisku, kangasmaitikka ja puolukka.



Tuulivoimala 10

Tuulivoimala sijoittuu Meskaisvuoren pohjoisosaan luonnontilaisen kaltaiselle kallioselänteelle, jossa kasvillisuus koostuu varttuneesta kanervatyypin (CT) avoimesta mäntymetsästä. Kallioiset alueet ovat poronjäkälien peitossa ja maaston painanteissa vallitsevat kanerva, puolukka ja variksenmarja. Rakentamisalueen eteläpuolinen laki-alue on metsälain 10 §:n mukainen arvokas elinympäristö. Lakialueella puusto on hakattu ja raivattu.



Tuulivoimala 11

Tuulivoimala sijoittuu Pikku-Santavuoren koillisosaan, jossa on tehty avohakkuu.



Tuulivoimala 12

Tuulivoimala sijoittuu avoimelle kalliokumpareelle, jossa yksittäisten siemenpuumäntyjen lisäksi puusto on nuorta kanervatyypin (CT) mäntymetsää. Alueen luoteispuolella on luonnontilaisen kaltainen rämpäpainanne (kappale 11.4.3).



Tuulivoimala 13

Tuulivoimala sijoittuu Kaupinkorventien välittömään läheisyyteen pieneen mänty- ja koivutaimikkoon.



Tuulivoimala 14

Tuulivoimala sijoittuu Kalmoonmäen länsireunaan. Pinnanmuodoiltaan tasaista aluetta luonnehtii varttunut kanervatyypin (CT) mäntymetsä. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat kanerva, puolukka ja variksenmarja.



Tuulivoimala 15

Tuulivoimala sijoittuu karulle kalliokumpareikolle, jolla kasvaa pientä mäntytaimikkoa ja yksittäisiä varttuneita siemenpuumäntyjä.



Tuulivoimala 16

Tuulivoimala sijoittuu Karjalakydön peltoalueen läheisyyteen avohakkuualueelle.



Tuulivoimala 17

Tuulivoimala sijoittuu karulle kalliokumpareikolle, jonka kasvillisuutta luonnehtii varttunut kanervatyypin (CT) mäntymetsä. Kenttäkerroksen valtalajeja ovat puolukka, mustikka ja metsälauha. Rakennusalueen eteläpuolella vanhan ojan ympäristössä on luonnontilaisen kaltainen korpipainanne (kappale 11.4.3).



Tuulivoimala 18

Tuulivoimala sijoittuu lievää korpisuutta ilmentävään mustikkatyypin (MTs) varttuneeseen kuusikkoon jonka sekapuuna kasvaa hieskoivua ja pihlajaa. Kenttäkerroksessa vallitsevat mustikka, vanamo, oravanmarja ja metsätähti.



Tuulivoimala 19

Tuulivoimala sijoittuu kiviseen, varttuneeseen puolukkatyypin (VT) kuusikkoon, jossa kasvaa sekapuuna mäntyä ja rauduskoivua. Aluskasvillisuudessa vallitsee mustikan ohella puolukka.



Tuulivoimala 20

Tuulivoimala sijoittuu Koskenkorvantien välittömään läheisyyteen avohakkuualueelle.



Sähkönsiirtoreitti

Uusi rakennettava voimajohto sijoittuu valtaosan matkasta Varpahaiskyläntien varteen metsälouskäytössä oleviin nuoriin puolukkatyypin (VT) mäntymetsiin. Varpahaiskyläntien pohjoispuolella voimajohto sijoittuu metsätalouskäytössä olevaan varttuneeseen mustikkatyypin (MT) kuusimetsään.

11.4.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

11.4.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehto 1

Tuulivoimalat 11 ja 17 sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen rajauksen sisäpuolelle. Santavuoren-Pikku Santavuoren kallioalueen arvokkaimmat biologiset erityispiirteet tulevat esille erityisesti Santavuoren lakialueen ja sen tuntuman metsiköissä, joihin hankkeessa ei kohdisteta rakentamista. Tuulivoimala 17 sijoittuu kuitenkin Santavuoren korpijuotin välittömään läheisyyteen, mikä voi vaikuttaa painanteen vesitasapainoon ja kasvillisuuteen heikentävästi. Hankevaihtoehdossa ei sijoiteta rakenteita ympäristötutkimuskohteille tai niiden välittömään läheisyyteen.

Muilla tuulivoimaloiden alustavilla rakennuspaikoilla ei ole ennakkotietojen tai maastokäyntien perusteella luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia luontotyypejä tai vesilain 1 luvun 15 a ja 17 a §:n mukaisia kohteita. Tuulivoimalat 1, 2, 5 ja 10 sijoittuvat maaston lakialueille, joiden luonnontilaiset osat ovat Etelä-Pohjanmaan metsäkeskukselta saatujen tietojen mukaan metsälain 10 §:n mukaisia arvokkaita elinympäristöjä. Maastokäyntien havaintojen mukaan lakialueiden metsät ovat kuitenkin valtaosin metsätaloustoimin käsiteltyjä ja kenttäeroksestaan kuluneita ja siten osin muuttuneita luonnontilaisiin metsiin verrattuna. Metsälaki ei estä metsätalouskäytössä olevan alueen ottamista muuhun maankäyttöön. Kaavoitusmenettelyn ja rakennuslupien myöntämisen myötä hankealueen maankäyttötarkoitus muuttuu rakentamiseen kohdennetuilla alueilla, eikä alueilla sovelleta enää metsälakia.

Hankevaihtoehto 2

Tuulivoimaloiden alustavilla rakennuspaikoilla ei ole ennakkotietojen tai maastokäyntien perusteella luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia luontotyypejä tai vesilain 1 luvun 15 a ja 17 a §:n mukaisia kohteita. Tuulivoimaloiden alustavat rakennuspaikat eivät sijoitu valtakunnallisesti arvokkaille kallioalueille.

Tuulivoimalat 1, 2, 4, 5 ja 10 sijoittuvat kallioiden luonnontilaisille tai luonnontilaisen kaltaisille lakialueille, jotka ovat Etelä-Pohjanmaan metsäkeskukselta saatujen tietojen mukaan metsälain 10 §:n mukaisia kohteita. Maastokäyntien havaintojen mukaan lakialueiden metsät ovat kuitenkin valtaosin metsätaloustoimin käsiteltyjä ja kenttäeroksestaan kuluneita ja siten osin muuttuneita luonnontilaisiin metsiin verrattuna. Metsälaki ei estä metsätalouskäytössä olevan alueen ottamista muuhun maankäyttöön. Kaavoitusmenettelyn ja rakennuslupien myöntä-

misen myötä hankealueen maankäyttötarkoitus muuttuu rakentamiseen kohdennetuilla alueilla, eikä alueilla sovelleta enää metsälakia.

11.4.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan käytönaikaisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyypeihin. Tuulivoimapuistot eivät aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen.

11.4.5 Sähkönsiirron vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin

Voimajohtohankkeiden vaikutukset kasvillisuutta ja luontotyypejä pirstova vaikutus on suurimmillaan silloin kun maastoon raivataan uusi johtoaukea. Uusi rakennettava voimajohto on noin 2,1 kilometrin pituinen ja se sijoittuu noin kolmasosan matkasta Varpahaiskyläntien varteen nuoriin ja varttuneisiin metsätalouskäytössä oleviin mäntymetsiin. Näiltä osin voimajohtoon rakentamisen aiheuttava metsäkasvillisuutta pirstova vaikutus arvioidaan pieneksi.

Varpahaiskyläntien pohjoispuolella voimajohto sijoittuu metsätalouskäytössä olevalle alueelle, joten sen vaikutukset luontoarvoihin ovat vähäisiä.

Uusi voimajohto sivuaa valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen rajausta Varpahaiskyläntien länsipuolella. Kallioalueen arvokkaimmat biologiset erityispiirteet sijaitsevat kohteen lakialueilla ja niiden läheisyydessä, joten vaikutuksia näihin arvoihin ei aiheudu.

11.4.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli tuulivoimapuistoa ei rakenneta, alueen kasvillisuus ja luontoarvot säilyvät nykyisellään. Luontoarvojen säilymiseen ja kehittymiseen vaikuttavat kuitenkin alueella toteutettava metsätaloustoimet.

11.4.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Huolellisella rakentamistoimintojen suunnittelulla voidaan välttää aiheuttamasta kasvillisuusvaurioita rakentamisalueita laajemmille alueille. Maanmuokkaustoimet rajataan mahdollisimman pienelle alueelle tuulivoimalan sijoituspaikan ympäristöön ja liikkumisreitit merkitään maastoon.

Hankealueella sijaitsevat arvokkaat luontokohteet rajataan maastoon nauhoin rakentamistoimien ajaksi. Rakennustöiden aikana huolehditaan luontokohteiden säilymisestä ja suunnitellaan rakentamistoimet kohteita säästävällä tavalla.

Hankealueella sijaitsevat muut arvokkaat luontokohteet eivät sijoitu tuulivoimaloiden rakentamiseen kohdistuneille alueille. Hankevaihtoehdossa 1 tuulivoimaloiden 2, 5 ja 12 ja hankevaihtoehdossa 2 tuulivoimaloiden 1, 2 ja 5 rakentamisaikana tullaan läheiset arvokkaat luontokohteet huomioon ottaen liikumisreittien ja rakentamisen suunnittelussa sekä rajataan nauhoihin maastoon.

Huoltoteiden tarkemman suunnittelun yhteydessä tulee niiden luontoarvot selvittää tarkentavalla luontoselvityksellä.

11.4.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset arvioitiin ennakkotietojen ja maastokäynnin havaintojen perusteella. Maastokäynnit kohdennettiin tiedossa olleen hankevaihtoehdon 1 mukaisille tuulivoimaloiden rakennuspaikoille. Hankkeen suunnittelun edetessä on muodostettu hankevaihtoehdot 2, jossa osa tuulivoimaloista on poistettu ja osa rakennuspaikoista siirretty. Uudet rakennuspaikat sijoittuvat ennakkotietojen, maastokäyntien ja ilmakuvatulokintojen perusteella pääosin luontoarvoiltaan vähäisille alueille. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

Voimajohtohankkeen vaikutukset arvioitiin maastokäyntien, peruskarttatarkasteluiden ja ilmakuvien perusteella. Näiden tietojen perusteella voimajohdon vaikutukset luontoarvoihin ovat pääosin vähäisiä. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää siten vähäiseksi.

11.5 Linnusto

11.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuistoalueella laadittiin YVA-menettelyä varten erillinen linnustaselvitys, jonka tavoitteena oli selvittää hankealueen pesimälinnustoa, mutta myös alueen merkitystä eri lajien muuttoreittinä. Maastolaskentojen lisäksi tietoja alueella pesivistä petolinnuista ja metson soidinpaikeista kerättiin myös paikallisilta lintuharrastajilta ja petolinturengastajilta. Tehdystä linnustotoselvityksestä on laadittu erillisyysraportti, jossa hankealueen linnustoa esitellään yksityiskohtaisesti (liite 3).

Suunnitellun tuulivoimapuistoalueen pesimälinnustoa kartoitettiin 8.6.–25.6.2009 välisenä aikana käyttämällä maalinnuston inventoinnissa yleisesti käytettyä kartoitus- ja pistelaskentamenetelmää (Koskimies & Väisänen 1988). Laskentojen painopiste oli suunniteltujen voimaloiden

ympäristössä, mutta myös linnustollisten arvojen kannalta potentiaaliset metsäalueet tarkastettiin maastokäynneillä mm. petolintujen varalta. Menetelmistä pistelaskentaa käytettiin hankealueen keskimääräisten lintumäärien ja lintutheyksien selvittämiseksi. Kartoituslaskentoja käytettiin yksityiskohtaisemman linnustotiedon saamiseksi suunniteltujen tuulivoimaloiden, niiden edellyttämän voimajohdon ja huoltoteiden rakentamisalueilta. Kullakin tuulivoimalan suunnitellulla sijoitusalueella tehtiin pistelaskenta, jossa kirjattiin ylös tarkastellulla pisteellä havaitut lintulajit sekä niiden reviirit. Voimaloiden sijoitusalueita ympäröivien alueiden pesimälinnustoa inventoitiin lisäksi kartoituslaskentamenetelmän ohjeiden mukaisesti, mikäli alueen ympäristössä sijaitsevat uhanalaisten lajien kannalta merkittäviä elinympäristöjä (mm. varttuneet kuusimetsät, lehdot, kosteikot). Laskennat tehtiin aamun ja aamupäivän aikana, jolloin lintujen lauluaktiivisuus on yleisesti korkeimmillaan ja suurin osa linnusta siten helpoiten havaittavissa. Maastossa huomionarvoisimpien lajien reviirit kirjattiin kartalle. Näitä ovat mm. luonnonsuojelulain 46 § ja 47 § nojalla uhanalaiset sekä Suomen lajien uhanalaisuusluokituksen (Rassi ym. 2001) ja Euroopan Unionin lintudirektiivin (Neuvoston direktiivi 79/409/ETY) liitteen I mukaiset lintulajit. Yleisten linnustolaskentojen lisäksi hankealueella toteutettiin 8.3.2009 yöaikainen kuuntelukierros, jolla kartoitettiin erityisesti pöölöjen esiintymistä hankealueella.

Hankealueen kautta muuttavien lajien ja niiden muuttoreittien selvittämiseksi alueella suoritettiin lisäksi kevät- ja syysmuuton aikaista muutonseurantaa. Muutontarkkailu pyrittiin kohdentamaan erityisesti suurikokoisten lintulajien, mm. päiväpetolinnut, hanhet, laulujoutsen ja kurki, muuton huippupäiville, jotta tuulivoimaloiden vaikutuksia niihin pystyttiin osaltaan arvioimaan. Kevätmuuttoa seurattiin kahtena päivänä, 16.4. ja 23.4. ja syysmuuttoa vastaavasti neljänä 20.9., 2.10., 14.10. ja 22.10. Muuttoa havainnoitiin sekä keuhällä että syksyllä tuulivoimapuistoalueen luoteispuolella sijaitsevalta Santavuoren näkötorjasta, josta pystyttiin havainnoimaan hankealueelle suuntautuvaa tai sieltä tulevaa muuttoa. Näkötorjasta avautui myös esteetön näkymä länsipuoliselle Kyrönjokilaakson peltolakeudelle, mikä mahdollisti isojen muuttolintujen seuraamisen myös hankealuetta laajemmalla alueella. 22.10. muutontarkkailu tehtiin hankealueen keskellä sijaitsevan Karjalankydön pohjoispuolisella hakkuuaukealla, jossa oli havainnointihetkellä tuulenmittausmasto. Paikalta on näkyvyyttä etenkin hankealueen keski- ja itäreunalle. Havaintopaikat valittiin vuodenajan mukaan siten, että näkyvyys oli lintujen pääasiallisten muuttosuuntien kannalta hyvä. Muutontarkkailun aikana kirjattiin ylös kaikki alueella havaitut lintulajit ja niiden yksilömäärät sekä arvioitiin parvien muuttokorkeutta suhteissa rakennettaviin tuulivoimaloihin. Isokokoisista lajeista,

mm. hanhet ja kurjet, kirjattiin hankealueen ylitse muuttaneiden yksilöiden lisäksi ylös myös sen ulkopuolella havaitut parvet eri muuttoreittien keskinäisen merkityksen hahmottamiseksi.

Hankealueen linnuston nykytilan perusteella arvioitiin edelleen hankkeen mahdollisia linnustovaikutuksia sekä vaikutusten merkitystä eri lajien esiintymiselle paikallisesti mutta myös alueellisella tasolla. Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuistoalue sijoittuu kokonaisuudessaan metsäympäristöön, jonka kautta ei ennakkotietojen perusteella kulje merkittävää isojen lintujen muuttoreittiä, pääasiallisen muuton suuntautuessa Kyrönjoen ja Jalasjoen peltoaukeita myöden. Tästä syystä hankkeen linnustovaikutusten kannalta keskeisiä tekijöitä ovat erityisesti tuulivoimaloiden vaikutukset alueella pesiviin lintulajeihin ja niiden pesimismenestykseen.

Maa-alueille rakennettujen tuulivoimaloiden vaikutuksia linnustoon on tutkittu viime vuosina erityisesti Yhdysvalloissa sekä Keski-Euroopassa. Suomesta tutkimustietoa on sen sijaan vähemmän johtuen maahan rakennettujen voimaloiden pienestä määrästä. Linnustovaikutusten arvioinnissa tukeuduttiinkin ensisijaisesti maailmalta kerätyyn tutkimustietoon maa-alueille sijoitettujen tuulivoimaloiden linnustovaikutuksista sekä eri lajien herkkyydestä tuulivoimaloiden tai muun, yleisen ihmistoiminnan aiheuttamille häiriötekijöille. Lisäksi kirjallisuudesta etsittiin tietoa eri lajien alttiudesta törmätä toiminnassa oleviin tuulivoimaloihin sekä pesimä- että muuttoaikanaan. Näiden tietojen perusteella arvioitiin edelleen suunnitellun hankkeen vaikutuksia Ilmajoen-Kurikan suunnittelualueella pesiviin lajeihin.

11.5.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden vaikutuksia linnustoon on viime vuosikymmenien aikana tutkittu varsin paljon erityisesti Saksassa ja Yhdysvalloissa, mikä on osaltaan parantanut käsitystä niiden mahdollisista haitoista sekä keinoista, joilla haittoja pystytään tuulivoimaloiden sijoituspaikan valinnalla ja teknisellä suunnittelulla vähentämään.

Linnustovaikutustensa osalta tuulivoima poikkeaa merkittävästi monista muista energiantuotantomuodoista sen vaikutusten ollessa pääasiassa epäsuoria ja kohdistuessa suorien elinympäristömuutosten sijasta lähinnä lintujen käyttäytymiseen. Yleisesti tuulivoimaloiden vaikutukset lintuihin ja linnustoon voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan, joiden vaikutusmekanismit ovat erilaiset. Nämä vaikutusluokat ovat:

1. Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon
2. Tuulivoimapuiston aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla, niiden välisillä yhdyskäytävillä sekä muuttoreiteillä
3. Tuulivoimapuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon ja lintupopulaatioihin

Tuulivoimapuiston sijoitusalueen luonne määrittelee osaltaan sen, mitkä tekijät nousevat hankkeen linnustovaikutusten kannalta merkittävimpään asemaan. Maa-alueilla tuulivoimalat sekä niiden oheistoiminnot sijoittuvat usein suoraan lintulajien pesimäympäristöjen läheisyyteen, minkä takia linnustovaikutusten voidaan näiden hankkeiden osalta ennakoida aiheutuvan pääasiassa elinympäristöjen muuttumisesta sekä lisääntyvistä häiriötekijöistä lintujen pesimäalueilla. Aluekohtaiset erot ovat kuitenkin huomattavia, minkä takia merkittävien linnustovaikutusten määrittely tuleekin tehdä hankekohtaisesti suunnitellun tuulivoimala-alueen ominaispiirteiden mukaan.

Törmäysriskit

Tuulivoimaloiden aiheuttamista linnustovaikutuksista eniten huomiota on julkisuudessa viime vuosina saanut voimaloiden linnuille synnyttämä törmäysriski sekä niistä johtuva lintukuolleisuus, jota aiheuttavat sekä lintujen yhteentörmäykset varsinaisten tuulivoimaloiden mutta myös tuulivoimapuistoon liittyvien muiden rakenteiden, kuten sähkönsiirrossa käytettävien voimajohtojen, kanssa. Tehtyjen tutkimusten perusteella törmäyskuolleisuus on suurella osalla tuulivoimapuistoalueista kuitenkin suhteellisen pieni sen käsittäessä korkeintaan yksittäisiä lintuja voimalaa kohti vuodessa (Percival 2005, Koistinen 2004). Tutkimusten perusteella suurin osa lintulajeista pystyy varsin tehokkaasti väistämään vastaantulevia tuulivoimaloita tai lentämään riittävän etäällä niistä välttääkseen mahdolliset törmäykset, mikä vähentää osaltaan voimaloiden aiheuttamaa lintukuolleisuutta. Esimerkiksi Flanderin tuulivoimapuistoalueella Belgiassa tehdyssä tutkimuksessa törmäystodennäköisyyden on arvioitu olevan kaikilla lokki- ja tiiralajeilla alle 0,2 % voimaloiden maksimikorkeuden ja vedenpinnan välisellä alueella lentävien yksilöiden osalta (Everaert & Kuijken 2007). Kirjallisuudessa on kuitenkin esitetty myös joitakin esimerkkejä korkeista törmäyskuolleisuuksista uhanalaisille tai herkille lajeille (mm. Belgian Zeebrugge, Espanjan Navarra ja Yhdysvaltojen Altamont Pass), jotka korostavat osaltaan tuulivoimaloiden sijoituspaikan ja niiden teknisen suunnittelun tärkeyttä tuulivoimapuiston aiheuttaman törmäyskuolleisuuden ehkäisemiseksi. Julkisuudessa esitetyt poikkeuksellisen korkeat törmäyskuolleisuuden arvot on yleensä raportoitu alueilta, joilla lintujen lentoaktiivisuus on luontaisesti korkea ja joilla

suuri määrä tuulivoimaloita on sijoitettu usein kyseenalaisesti lintujen aktiivisten lentoalueiden läheisyyteen (mm. solat, harjanteet, lintujen muuttoa ohjaavat johtoreitit).

Voimakkaimmin tuulivoimapuiston aiheuttaman törmäysriskin suuruuteen vaikuttavat yleisesti alueella vallitsevat sääolosuhteet, yleinen topografia ja maastonmuodot, tuulivoimapuiston koko, rakennettavien tuulivoimaloiden koko, rakenne ja pyörimisnopeus sekä alueen lintumäärät ja niiden lentoaktiivisuus. Ympäristöolosuhteiden lisäksi eri lintulajien alttiut yhteentörmäyksille tuulivoimaloiden kanssa vaihtelee huomattavasti myös lajin fyysisten ominaisuuksien ja lentokäyttäytymisen mukaan suurimman riskin kohdistuessa erityisesti isokokoiisiin ja hidasliikkeisiin lintulajeihin, mm. petolinnut, kuikat ja haikarat, joiden mahdollisuudet nopeisiin väistöliikkeisiin ovat rajatummalla. Isojen lintujen alttiutta tuulivoimaloiden aiheuttamille ympäristömuutoksille korostaa osaltaan niiden hidas elinkierro ja pieni lisääntymisnopeus, minkä takia jo pienikin aikuiskuoletisuuden lisäys voi merkittäväällä tavalla vaikuttaa niiden populaatiokehitykseen ja säilymismahdollisuuksiin alueella.

Ihmisen toiminnasta linnuille aiheutuvan törmäysvaaran kannalta tuulivoimaloiden merkitys voidaan kuitenkin nähdä varsin vähäisenä, mikä johtuu osaltaan tuulivoimaloiden pienestä määrästä suhteessa muihin ihmisen pystyttämiin rakennuksiin ja rakenteisiin. Tämä siitakin huolimatta, että tuulivoiman rakentaminen on viime vuosina merkittävästi lisääntynyt uusiutuvan energian käytön edistämistoimien myötä. Maa-alueilla ihmisen rakenteista merkittävimmän uhan linnuille Suomessa aiheuttavat erityisesti törmäykset tieliikenteen sekä rakennusten kanssa, joiden on arvioitu aiheuttavan yhdessä liki 5 miljoonan linnun kuoleman vuosittain (Taulukko 11-1). Vastaavasti merialueilla lintukuolemia aiheuttavat erityisesti yöaikaan valaistut majakat, joiden luota on vilkkaan muuttoyön jälkeen löydetty pahimmillaan jopa satoja kuolleita lintuyskilöitä, jotka ovat joko törmänneet majakkarakennukseen tai lentäneet itsensä väsyksiin majakan valon ympärillä ja nähtyneet kuoliaaksi. Majakoiden osalta törmäysriskiä kasvattaa erityisesti niissä käytetty valo, joka houkuttelee yömuutolla olevia lintuja puoleensa (nk. majakkaefekti). Tuulivoimaloissa käytetyt lentoestevalot eivät tehokkuudessaan yllä läheskään majakoiden vastaaviin, minkä takia majakoiden tapaisia lintujen massakuolemia ei niiden osalta ole havaittu.

Taulukko 11-1. Lintujen arvioitua törmäyskuolleisuusmäärät ihmisten pystyttämien rakenteiden ja tieliikenteen kanssa Suomessa (Koistinen 2004)

Törmäyskohde	Lintukuolemat/vuosi
Sähköverkko	200 000
Puhelin- ja radiomastot	100 000
Rakennukset yöllä	10 000
Rakennukset päivällä (ml. ikkunat)	500 000
Majakat ja valonheittimet	10 000
Suomen nykyiset tuulivoimalat (n. 120 kpl)	120*
Tieliikenne	4 300 000

*) arvio päivitetty tuulivoimaloiden nykyistä lukumäärää vastaavaksi.

Häiriö- ja estevaikutukset

Törmäyskuolleisuuden ohella linnustovaikutuksia voi tuulivoimarakentamisesta aiheutua myös lintujen yleisen häiriintymisen ja estevaikutusten kautta, jotka voivat osaltaan muuttaa lintujen vakiintuneita käyttäytymismalleja hankealueella ja sen lähiympäristössä. Häiriöllä (häiriintymisellä) tarkoitetaan tässä yhteydessä lintujen yleistä siirtymistä kauemmas rakennettavien tuulivoimaloiden läheisyydestä, mikä voi rajoittaa linnuille soveltuvien ruokailu- tai lisääntymisalueiden määrää sekä vaikeuttaa niiden ravinnonsaantia ja pesäpaikkojen löytämistä. Tuulivoimaloista linnuille aiheutuvia häiriötekijöitä voivat olla esimerkiksi ihmistoiminnan lisääntyminen hankealueella, tuulivoimaloiden synnyttämä melu sekä tuulivoimarakenteiden linnuille aiheuttamat visuaaliset vaikutukset, joista kahden viimeisen voidaan ennakoita kuitenkin vakiintuvan tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeisten vuosien aikana.

Pesimä- ja ruokailualueisiin kohdistuvien vaikutusten ohella tuulivoimapuistot voivat synnyttää myös nk. estevaikutuksia, joissa voimalat tai voimala-alueet estävät lintuja käyttämästä niille vakiintuneita muutto- tai ruokailulentoreittejä. Tällöin linnut voivat joutua kiertämään niiden reitille tulevan esteen, millä voi erityisesti suurien tuulivoimapuistojen ja lintujen säännöllisten lentoreittien kohdalla olla merkitystä lintujen vuorokausittaisen energiantarpeen ja tätä kautta edelleen yleisen elinkyvyn kannalta. Muuttolintujen osalta yksittäisestä tuulivoimapuistoalueesta ja sen väistämistä aiheutuvan matkanlisäyksen merkitys lintujen muutonaikaiseen energiankulutukseen on kokonaisuudessaan arvioitu varsin pieneksi, joskin myös tämän vaikutuksen suuruus voi korostua lintujen muuttoreitille osuvien tuulivoimapuistoalueiden määrän kasvaessa.

Elinympäristömuutokset

Tuulivoimapuiston aiheuttamat suorat elinympäristömuutokset ovat yleensä melko pieniä johtuen tuulivoimaloiden pienestä maa-alan tarpeesta. Paikkakohtaisesti suorien elinympäristömuutosten merkitys alueen linnuston kannalta voi kuitenkin korostua poikkeustilanteissa, jos 1) rakennustoimet kohdistuvat erityisen herkkiin tai alueen kannalta harvinaisiin elinympäristöihin, 2) rakennustöiden muutokset ulottuvat myös varsinaisten rakennusalojen ulkopuolelle 3) tuulivoimarakenteet tarjoavat elinympäristöjä uusille tai alueella muuten harvalukuisille lajeille, mikä siten mahdollistaa näiden lajien runsastumisen, tai 4) tuulivoimarakentaminen aiheuttaa huomattavaa elinympäristöjen pirstoutumista, erityisesti teiden ja voimalinjojen vaikutus, jota tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset voivat osaltaan korostaa.

11.5.3 Nykytila

Suunniteltua hankealuetta luonnehtivat metsäautoteiden halkomat kallioiset mäki-alueet, jotka rajautuvat lännessä ja luoteessa Kyrönjokilaakson peltolakeuteen ja etelässä sekä kaakossa Jalasjoen varren Luopa-Salonkylä peltoalueisiin. Pesimälinnustoltaan alue on aktiivisesta metsätalousta ja avohakkuutoimista sekä biotoopeiltaan johtuen monin paikoin varsin karua sen koostuessa lähinnä havu- ja sekametsille tyypillisistä varpuslintulajeista. Tuulivoimaloiden sijoituspaikoilla tehtyjen pistelaskentojen perusteella hankealueen keskimääräiseksi lintutiheydeksi saatiin noin 240 pesivää paria per neliökilometri, joka vastaa eteläsuomalaisten havumetsien keskimääräistä lintutiheyttä.

Runsaslukuisimpina selvitysalueella pesivät pistelaskentatulosten perusteella peippo (noin 50 paria/km²), pajulintu (noin 23 paria/km²), talitiainen (noin 19 paria/km²) ja metsäkirvinen (noin 10 paria/km²), jotka kuuluvat eteläsuomalaisille havu- ja sekametsille ominaisiin lintulajeihin. Vastaavasti avohakkuualueilla linnustoa leimaavat mm. pikukulepinkäinen, peukaloinen sekä paikoin myös pensastasku. Kallioisten mäntykankaiden tyypillisiä lintuja olivat mm. leppälintu, käki ja töyhtötiainen.

Hankealueella on vain harvaksen jäljellä varttuneempia kuusi- tai kuusivaltaisia sekametsiä, joissa lintutiheydet ovat selkeästi taimikko- ja kasvatusmetsäalueita suurempia ja metsälajisto muutenkin monimuotoisempaa (mm. tilitatti, pyy, puukiipijä, kanahaukka, pohjantikka, palokärki). Selvästi muusta ympäristöstä kuusikkovaltaisempaa ja rehevämpää elinympäristöä on Pikku Santavuoren ja Meskaisvuoren väliin jäävällä koillinen-lounas-suuntaisella metsäkaistaleella, johon kuuluvat mm. Poikärämäkän, Karjanlankydön sekä Kaupinkorven kuusikkoalueet. Pyyn ohella hankealueen linnustoon kuuluvat metsäkanalinnuista myös teeri ja

metso, joista erityisesti metso on alueella tehtyjen maastohavaintojen sekä paikallisten luontoharrastajien mukaan melko yleinen. Vakituinen ja erittäin aktiivisessa käytössä oleva metson soidinpaikka on luontokuvaajilta ym. luontoharrastajilta saadun tiedon mukaan Kalmoonmäen ympäristössä, erityisesti mäen etelä-, lounais- ja länsilaidalla. Kesän lintulaskennoissa alueelta löytyi paljon metson ulosteita ja sulkia. Myös Heininevankallioiden ympäristössä on erittäin todennäköinen metson soidinpaikka (luontokuvaajien kertoman mukaan) mutta sen ydinalue ja raja-alue eivät ole tarkemmin tiedossa. Lintulaskennoissa tavattiin Palokallion pohjoispuolella kesäkuun alussa aamuyön varhaisina tunteina useita koirasmetsoja sekä koppelto erään kallioisen mäen ympäristöstä. Maassa olevien jätöksien, paikalla olevien useiden lintuoksilöiden sekä elinympäristön perusteella kyse oli hyvin todennäköisesti soidinpaikasta. Teeren soidinalueita ei maastokartoituksissa tavattu mutta lajille soveltuvia avoimia soidinalueita lienevät esimerkiksi Karjalankydön kaltaiset metsäpellot. Petolintureviirejä suunnitellun tuulivoimapuiston alueella kesällä 2009 tehtyjen maastotöiden perusteella oli ainakin kanahaukalla ja varpushaukalla sekä pöllölajeista huuhkajalla. Maastotöissä löytyi vanha kanahaukan pesä, joka ei ole ollut aikaisemmin tiedossa. Pesässä ei kuitenkaan vuonna 2009 ollut pesintää, vaikka emo reviirillä varoitteli kii-vaasti. Varpushaukan käytössä oleva pesä löytyi Isovuoren eteläpuolelta. Petolinturengastajilla ei ole tiedossa isojen petolintujen vakituisesti käyttämiä pesiä hankealueelta aikaisemmilta vuosilta. Huuhkajalla oli vuonna 2009 reviirit Isovuoren ja Meskaisvuoren maastossa mutta pesäpaikkaa ei kuitenkaan löydetty. Lähin varmistettu helmipöllönpesä löytyi noin kilometri hankealueesta länteen.

Kaikkiaan suunnitellulla tuulivoimala-alueella pesii tehdyin linnustaselvityksen perusteella 11 eri suojeluluokituk-sissa mainittua lajia (Taulukko 11-2). Suomen lajien uhanalaisuusluokituksessa näistä lajeista vain tilitatti määritellään nykyisin vaarantuneisiin lajeihin (VU) ja vastaavasti kuusi silmälläpidettäviin. Silmälläpidettävien lajien kanton-pyritään nykyisin tarkkailemaan lajien havaitun vähene-misen vuoksi vaikka ne eivät vielä täytäkään uhanalaisuuden kriteerejä. Valtakunnallisesti uhanalaisten lajien ohella Ilmajoen-Kurikan hankealueella pesivistä lajeista pohjantikka sekä kehrääjä luokitellaan nykyisin Pohjanmaan alueella (vyöhyke 3a) alueellisesti uhanalaisiin lajeihin. EU:n lintudirektiivin mukaisia lajeja pesii hankealueella tehdyn selvityksen mukaan kaikkiaan kahdeksan. Alueella pesivät, suojelluudesta merkittävät lajit kuuluvat pääasiassa varttu-neille havu- ja kuusimetsille ominaisiin lajeihin, joiden kan-nat ovat Suomessa viime vuosina alentuneet pääasiassa

Taulukko 11-2. Ilmajoen-Kurikan hankealueella pesivät, suojellisesti merkittävät lajit. Runsaus = Lajin runsaus hankealueella, - = lajin pesintä alueella epävarmaa, + = 1–5 pesivää paria, ++ = 5–10 pesivää paria, +++ = yli 10 pesivää paria. Lajin uhanalaisuus = lajin uhanalaisuusluokitus Suomessa, NT = silmälläpidettävä laji, RT = Pohjanmaan vyöhykkeellä (vyöhyke 3a) alueellisesti uhanalainen laji. Luonnonsuojelulaki = Luonnonsuojelulain 46 § ja 47 § nojalla uhanalaiset ja erityisesti suojellut lajit, U = uhanalainen laji. Lintudirektiivi = EU:n lintudirektiivin liitteessä I mainittu laji.

Laji	Runsaus	Uhanalaisuus	Luonnonsuojelulaki	Lintudirektiivi
Pyy (<i>Bonasa bonasia</i>)	+	-	-	x
Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	+	NT	-	x
Metso (<i>T. urogallus</i>)	+	NT	-	x
Käki (<i>Cuculus canorus</i>)	++	NT	-	-
Kehräjä (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	-	NT,RT	-	x
Huuhkaja (<i>Bubo bubo</i>)	+	-	-	x
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	+	-	-	x
Pohjantikka (<i>Picoides tridactylus</i>)	+	RT	-	x
Pensastasku (<i>Saxicola rubetra</i>)	+	NT	-	-
Tiltilti (<i>Phylloscopus collybita</i>)	+++	VU	-	-
Pikkulepinkäinen (<i>Lanius collurio</i>)	+	NT	-	x

metsätaloustoimien sekä metsien pirstoutumisen seurauksena. Alueen pesimälinnustoon on aikaisempina vuosina kuulunut myös kehrääjä, mutta jonka esiintymisen nykytilannetta ei tunneta tarkasti. Lajille soveltuva valoista ja karua, mäntyvaltaista maastoa on runsaasti Santavuoren, Pikku Santavuoren, Palokallion ja Meskaisvuoren alueella. Lintuharrastajilta saadun tiedon mukaan kesäöisten retkien perusteella on todettu useita kehrääjäreviirejä noin neljän kilometrin päässä idässä olevalta Härjänsarvenvuoren maastosta. Ilmajoen-Kurikan tuulivoima-alueella pysähdettiin yhtenä kesäkuun yönä kerran mutta lajia ei havaittu tuolloin.

Tuulivoimalat on hankesuunnitelmassa sijoitettu pääosin hakkuualoille sekä nuorille taimikkoalueille, joilla pesivien lintujen parimäärät ovat luonnostaan pieniä. Pistelaskentojen perusteella voimaloiden sijoituspaikkojen linnustoa leimaavat pääsääntöisesti koko hankealueella runsaslukuisimpina esiintyvät varpuslintulajit. Suojellisesti merkittävistä lajeista voimaloiden sijoituspaikkojen läheisyydessä havaittiin tiltilti (voimalat nro 15 ja 20), pyy (voimala nro 18), huuhkaja (voimalat nro 1,2 ja 6), metso (voimalat nro 9,14 ja 15) ja pohjantikka (voimala nro 12).

Pesimälinnustonsa puolesta hankealueen huomionarvoisimpia alueita ovat erityisesti Kaupinkorven ja Karjalankydön välinen kuusikkoalue (mm. tiltilti, puukiiپیج, kanahaukka, pohjantikka, pyy) sekä hankealueen itälaidassa oleva Kalmoonmäkeen sijoittuva metson soidinpaikka.

Muuttolinnusto

Mantereen puolella lintujen muutto keskittyy Pohjanmaalla usein muuttoa ohjaavien johtolinjojen yhteyteen, joita ovat mm. isot järvenselät, jokiuomat sekä alavat peltoalueet. Ilmajoen-Kurikan hankealueen ympäristössä lintujen muuttoa ohjaavia johtolinjoja ovat erityisesti suunnitellun tuulivoimapuiston länsi- ja luoteispuolella virtaava Kyrönjoki ja sen varren peltoaukeat. Myös hankealueen eteläpuolella sijaitseva Jalasjoki peltoaukeineen ohjaa muuton kulkua. Edellä mainittujen peltoaukeiden kautta muuttaa lajeista erityisesti joutsenia, metsähanhia ja kurkia sekä myös lokkeja ja kahlaajia. Näiden lajien pääasialliset muuttoreitit kulkevat muuton seurannan perusteella pääsääntöisesti Santavuoren länsipuolella Kyrönjoen varrella pohjoiskoilliseen tai vastaavasti Jalasjoen suuntaisesti kohti länsiluoteeseen. Yksi 3 metsähanhen parvi ja yksi 6 laulujoutsenen parvi ohitti hankealueen syksyllä Santavuoren itäpuolelta eli aivan hankealueen länsireunan kautta, muutoin isojen lintujen muuttoreitit kulkivat kokonaan hankealueen länsipuolella tai aivan Santavuoren ja peltoaukean reunan kautta. Keväällä 14 metsähanhea muutti Santavuoren näkötornin päältä muiden hanhiparviin kulkiessa Kyrönjoen varrella seuraten. Pikkulintumuutto oli hankealueella keväällä ja syksyllä varsin vilkasta sen muodostuessa lähinnä peippo- ja rastasparvista. Hankealueen kautta muuttaa suoritettujen havainnointien perusteella myös pieniä määriä peltoympäristölle ominaisia lajeja (mm. sepelepyyhyypä) sekä päiväpetolintuja (mm. hiirihaukka ja piekana), joiden määriin hankealueen ympäristössä ovat peltoalueet todennäköisesti osin vaikuttavat. Näidenkin lajien muutto on kuitenkin joutsenien ja hanhien tapaan painotunut Kyrönjoen yhtenäisille peltoalueille. Suurimmat syksyistä kurkiparvista muutti Kyrönjoen peltoaukean länsilaitaa, Kylvänvuoren ja Panttilan yllä.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuttolinnuston kannalta tärkeitä lepäily- tai ruokailualueita, jotka lisäisivät merkittävästi lintujen lentoaktiivisuutta tuulivoimala-alueella kevät- tai syysmuuton aikaan. Lähimmät tunnetut kerääntymäalueet sijoittuvat hankealueen eteläpuolelle Jalasjärven Luopajärven peltoaukealle (n. 15 km:n etäisyydellä) sekä Hirvijärven ympäristöön (n. 25 km:n etäisyydellä), jossa tavataan etenkin keväisin satoja joutsenia ja tuhansia hanhia. Hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Ilmajoen Alajoki (n. 20 km:n etäisyydellä) on erittäin tärkeä hanhien levähdyspaikka.

11.5.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset linnustoon

11.5.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentaminen lisää rakentamisaikanaan ihmistoimintaa ja siitä aiheutuvia häiriötekijöitä (mm. melu) hankealueella, millä voi olla vaikutusta alueella pesiviin lintulajeihin. Tavallisimpien metsälajien (mm. varpuslinnut) on tutkimuksissa havaittu sietävän varsin hyvin perinteisistä rakentamistoista aiheutuvaa häirintää, mikäli rakentamistoiminta ei kohdistu suoraan niiden pesimäympäristöön, vaan niiden pesäpaikan ympärille jää vielä lisääntymiseen soveltuvia alueita. Hankealueella pesivistä lajeista kehrääjän, metson, kanahaukan ja huuhkajan tiedetään sen sijaan yleisesti välttelevän aktiivisen ihmistoiminnan alueita (mm. Murison 2002, Liley & Clarke 2003, Summers ym. 2007), minkä takia rakentamistoimet voivat aiheuttaa näiden lajien reviirin siirtymistä kauemmas voimakkaimman rakentamisen alueilta. Rakentamisvaiheen päättymisen jälkeen ihmistoiminta tulee hankealueella todennäköisesti kuitenkin palautumaan lähelle nykytilaansa, minkä takia siitä aiheutuvien linnustovaikutusten voidaan osaltaan arvioida palautuvan,

Hankealueen pesimälinnusto tulisi pyrkiä ottamaan hankkeen käytännön toteutuksen yhteydessä huomioon kohdentamalla rakennustyöt lintujen aktiivisimman pesimäkauden (toukokuun alku-heinäkuun puoliväli) ulkopuolelle ja välttää voimakkaita rakennustoimia erityisesti uhanalaisten ja häiriöherkkien lajien pesimäpaikkojen lähiympäristössä. Metson osalta lajin soidinpaikkojen läheisyydessä häirintää tulisi välttää erityisesti maaliskuun lopun-toukokuun lopun välisenä aikana, samoin kuin huuhkajankin, kun taas kehrääjän osalta vaikutuksille altteinta aikaa on lajin pesimäkausi kesäkuun puolesta välistä heinäkuun loppuun.

11.5.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maa-alueelle sijoitettujen tuulivoimaloiden ja tuulivoimapuistojen vaikutuksia alueen pesimälinnustoon on viime vuosien aikana tutkittu erityisesti Yhdysvalloissa. Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden vaikutukset alueiden pesimälinnustoon on arvioitu pääosin melko pieniksi ja niitä on verrattu yleisesti nykyaikaisen metsätalouden aiheuttamiin linnustovaikutuksiin. Esimerkiksi Kerlinger (2000) ei tutkimuksessaan havainnut tuulivoimapuiston aiheuttaneen merkittäviä muutoksia metsäisen tuulivoimapuistoalueen pesimälinnustoon ja sen lajirakenteeseen. Tutkimuksessa havaittujen muutosten arvioitiin varsinaisten tuulivoimaloiden sijaan aiheutuvan ensisijaisesti metsäympäristön yleisestä pirstoutumisesta, joka näkyi erityisesti reuna-alueilla pesivien lajien runsastumisena sekä toisaalta yhtenäisiä metsä- ja erämaa-alueita suosivien lajien taantumisenä. Metsätalous on Suomessa monin paikoin vähentänyt erämaa-alueita suosivien lajien lisääntymismahdollisuuksia, minkä takia monet niistä luetaan maassa nykyisin silmälläpidettäviin lajeihin (mm. metsäkanalinnut, kuukkeli).

Ilmajoen-Kurikan suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin talousmetsien luonnehtimalle alueelle, jolla ei tehdyn selvityksen perusteella ole linnustollisesti erityisen merkittäviä kohteita tai uhanalaisten lajien keskittymiä. Metsätaloustoimet ovat jo monin paikoin vaikuttaneet alueen linnustoon ja alueen linnustoa voidaankin tästä syystä luonnehtia pääosin tavanomaiseksi. Tuulivoimalat sekä niiden edellyttämät huoltotiet on hankesuunnitelmassa kohdennettu pääosin linnustollisesti vähäarvoisille alueille (mm. nuoret kasvatusmetsät, avohakkuut, ja taimikot), minkä vuoksi tuulivoimapuiston tai sen edellyttämien sähkönsiirron toteuttaminen ei todennäköisesti merkittävällä tavalla muuta alueen nykyistä elinympäristörakennetta.

Hankealueella pesivistä lajeista alttiimmiksi suunnitellun hankkeen aiheuttamille vaikutuksille voidaan arvioida suuret petolinnut kuten kanahaukka ja huuhkaja sekä ihmisasutusta välttelevistä lajeista lähinnä metso. Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisten häiriövaikutusten kannalta kanahaukan tunnetut pesäpaikat jäävät VE 1:ssä n. 200 metrin ja VE 2:ssa n. 500 metrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista. Hankesuunnitelma VE 1:n häiriövaikutusten voidaan arvioida olevan jokseenkin merkittäviä kyseisen lajin pesimämenestyksen kannalta po. pesäpaikassa. Myös metson tiedossa olevaan soidinpaikkaan Kalmoonmäen länsipuolella kohdistuu sekä VE 1:ssä että VE 2:ssa voimalarakentamista ja toiminnan aikaista häiriötä. Häiriövaikutusten suuruuteen voivat kuitenkin vaikuttaa varsinaisten tuulivoimaloiden ohella myös muut tekijät, erityisesti hankealueella harjoitettava metsätalous,

jotka voivat osaltaan korostaa tuulivoimaloiden mahdollisia vaikutuksia. Huuhkajan tarkkaa pesäpaikkaa ei tehdyissä linnustokartoituksissa pystytty varmistamaan, minkä takia sen sijoittumista suhteessa tuulivoimaloihin on vaikea tässä yhteydessä arvioida.

Suurin osa hankealueella pesivistä lintulajeista etsii ravintonsa ensisijaisesti metsäympäristön sisältä, eivätkä ne useinkaan liiku selkeästi puiden latvojen yläpuolella. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen toimintakorkeuksissa (tornin korkeudesta riippuen alimmillaan 60–65 metriä), minkä takia näiden lajien törmäämistä lapojen kanssa voidaan pitää epätodennäköisenä. Alttiutta törmäyksille tuulivoimaloiden lapojen kanssa ovat hankealueella pesivistä lajeista usein soidintaan puiden latvojen yläpuolella lentävä lehtokurppa sekä alueella pesivät sepelkyyhkyt, jotka voivat ravinnonhankintamatkallaan lentää tuulivoimaloiden toimintakorkeuksilla. Kehrääjän törmäysriskit voidaan sen sijaan arvioida pieniksi johtuen lajin ruokailu- ja saalistusalueiden painottumisesta usein lähelle maan pintaa metsärakenteen sisään. Kehrääjä on elintavoiltaan yöaktiivinen laji, jonka saalistusalueita ovat pääasiassa valoisat mäntykankaat, avoimet metsien reuna-alueet sekä osin myös vesistöjen ja kosteikkojen rannat. Englannissa tehtyjen seurantojen perusteella kehrääjät pysyttelevät saalistuslennoillaan säännöllisesti puiden latvojen alapuolella (Walls ym. 2005, Morrison 2007). Sen sijaan kehrääjien lentäminen nykyaikaisten tuulivoimaloiden toimintakorkeudella on em. selvitysten perusteella hyvin epätodennäköistä. Kehrääjän kannalta hankkeen aiheuttamista riskitekijöistä suurempana voidaankin törmäysriskien sijaan nähdä ihmistoiminnan lisääntyminen alueella ja sen vaikutukset lajin pesimäpaikan valintaan.

Pesimälinnuston kannalta erot hankevaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ovat melko vähäisiä. Tarkastelluista hankevaihtoehtoista vaihtoehdossa VE 2 tuulivoimaloiden sijoittelu on Kaupinkorven kanahaukkakuusikon suhteen parempi verrattuna alkuperäiseen hankesuunnitelmaan (VE 1).

Muuttolinnusto

Ilmajoen-Kurikan suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu pääosin metsävaltaiseen ympäristöön eikä tuulivoimaloiden sijoitusalueella sijaitse lintujen kannalta merkittäviä muuttolintujen ruokailu- tai kerääntymäalueita. Tehtyjen selvitysten perusteella isojen lintujen pääasialliset muuttoreitit (Kyrönjoen ja Jalasjoen pellot) kulkevat hankealueen ohitse, mikä pienentää osaltaan tuulivoimaloiden muuttolinnuille aiheuttamaa törmäysriskiä. Alueen kautta voi lentää kuitenkin keväisin ja syksyisin pieniä määriä hanhia, kurkia ja joutsenia sekä myös päiväpetolintuja, joista etenkin

hanhet ja joutsenet muuttomatallaan lentävät usein lähellä tuulivoimaloiden törmäysriskikorkeutta. Vastaavasti kurkien ja petolintujen muutto kulkee maa-alueiden päällä pääsääntöisesti hyvin korkealla tuulivoimaloiden lapojen yläpuolella. Kokonaisuudessaan tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus jäänee kuitenkin vähäiseksi johtuen muuton vähäisyydestä sekä toisaalta myös lintujen kyvystä havaita niiden lentoreitille osuvat esteet, esim. tuulivoimalat, ja väistää ne ajoissa ilman todellista riskiä.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia muuttaviin lintuihin on viime vuosien aikana tutkittu erityisesti eteläiselle Itämerelle rakennetuissa tuulivoimapuistoissa (mm. Tanska Nysted ja Horns Rev sekä Ruotsin Utgrunden) alueilla, jotka muodostavat merkittävän muuttoväylän erityisesti useille vesilintulajeille. Tutkimuksissa tuulivoimaloiden selkeimpänä vaikutuksena on havaittu joidenkin muuttoreittien pienimuotoinen siirtyminen tuulivoimapuiston ydinalueilta lähemmäs alueen reunoja. Osaltaan tämä tulos kuvastaa lintujen kykyä havaita tuulivoimalat jo etäältä sekä sovittaa lentoreittinsä siten, etteivät ne turhaan joudu lentämään törmäysten kannalta vaarallisen lähellä voimaloiden lapoja. Sen sijaan törmäysten on visuaalisella havainnoinnin sekä tutka- ja lämpökameraseurannan perusteella havaittu olevan harvinaisia päivillä mutta myös yöaikaan (Pettersson 2004, Desholm & Kahlert 2005). Vaikka seurantoja on Itämerellä tehdyissä tutkimuksissa tehty pääosin vesilinnuilla, on vastaavaa käyttäytymistä havaittu myös mm. kurjilla ja päiväpetolinnuilla. Top of Iowan tuulivoimala-alueella Yhdysvalloissa ei ole kahden vuoden seurannassa havaittu yhtään törmäyksistä johtuvaa kuolemantapausta, vaikka alueella ja sen ympäristössä ruokailee joka syyskuu 30 000–40 000 kanadanhanhea.

Osaltaan lintujen väistökyvystä sekä hankealueen kautta kulkevan muuton hajanaisuudesta johtuen hankkeen törmäysvaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin pieniksi eikä niillä todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta alueen kautta muuttavien lajien säilymiseen tai populaatiokehitykseen.

Tarkasteltujen vaihtoehtojen vaikutuksissa ei muuttolinnuston osalta ole merkittäviä eroja.

11.5.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Nollavaihtoehdossa hankealueelle ei sijoiteta tuulivoimapuistoa, minkä takia alueen nykytila säilyy linnuston osalta ennallaan. Hankealueella harjoitetaan intensiivistä metsätaloutta, millä on todennäköisesti tuulivoimapuiston rakentamistoimiin verrattavia linnustovaikutuksia.

11.5.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston linnustolle aiheuttamia törmäysriskejä voidaan vähentää voimaloiden teknisten ominaisuuksien ja värityksen avulla. Puhtaasti valkoisten voimalarakenteiden sijaan tuulivoimaloiden lavoissa käytettyjen eriväristen kuvioiden on havaittu joiltakin osin lisäävän voimaloiden erottumista ympäröivästä maisemasta. Tutkimukset parhaimmista värikuvioista eivät kuitenkaan ole yksiselitteisiä, minkä takia tarkkoja ohjeita lapojen maalaamisesta ei voida antaa. Lisäksi tuulivoimaloiden näkyvyyden lisääminen voi osaltaan vaikuttaa niiden ihmisille aiheuttamien maisemavaikutusten suuruuteen niiden erottuessa kauemmas sijoituspaikoiltaan.

Tuulivoimaloiden värityksen sijaan suurempi merkitys niiden aiheuttamien törmäyskuolleisuuden ehkäisemisessä on niissä yöaikaan käytetyn valaistuksen suunnittelussa, jotta esimerkiksi majakoiden yhteydessä havaitut lintujen yöaikaiset massakuolemat pystytään välttämään. Erityisesti voimakastehoisten, ylöspäin tai sivulle osoittavien valonheittimien käyttöä tulisi tuulivoimalarakenteissa pyrkiä välttämään ja varustaa voimalaitokset ainoastaan lentoturvallisuuden kannalta tarpeellisilla lentoestevaloilla.

Tuulivoimapuiston rakentamisen häiriövaikutuksia pystytään linnuston osalta vähentämään erityisesti hankkeen rakentamisen ajoittamisella. mm. varttuneempien kuusimetsien (kanahaukan pesäpaikat) ja huuhkajan pesäpaikojen sekä metson tunnettujen soidinpaikkojen läheisyydessä,

11.5.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu ensisijaisesti maailmalla tehtyihin tutkimuksiin tuulivoimaloiden vaikutuksista näihin lajiryhmiin. Arvioinnin epävarmuudet kohdistuvat ensisijaisesti siihen, kuinka hyvin muualla tehtyjä tutkimuksia on mahdollista soveltaa tarkasteltuun hankkeeseen johtuen alue- ja lajikohtaisista eroista. Epävarmuuksien välttämiseksi arvioinnissa pyrittiin ensisijaisesti hyödyntämään arvioitua hanketta vastaavissa tuulivoimapuistoissa tehtyjä tutkimuksia. Eniten tutkimuksia on kuitenkin tehty Yhdysvalloissa, joiden lintulajisto poikkeaa joiltakin osin Euroopan vastaavasta. Mantereiden välisistä eroista huolimatta lajien ominaisuudet sekä mm. ruokailukäyttäytyminen eivät todennäköisesti merkittävästi poikkeaa saman sukuun kuuluvien lajien välillä, minkä takia tehtyjen tutkimustulosten yleistäminen on arvioinnin edellyttämällä tarkkuudella mahdollista.

Hankealueen pesimälinnustosta laadittiin linnustovai-
kutusten arviointia varten pesimälinnustaselvitys ottaen
peruslajien ohella huomioon myös mm. alueella esiintyvät
pöllöt sekä muut petolinnut. Laaditun pesimälinnustose-
lvityksen osalta epävarmuustekijät kohdistuvat pääasiassa
selvityksessä käytettyihin menetelmiin, laskentakertojen
määrään sekä laskenta-ajankohdan sääolosuhteisiin, jotka
voivat osaltaan vaikuttaa siihen, kuinka suuri osa inventoi-
tavan alueen pesimälinnustosta pystytään maastotöiden
aikana havaitsemaan. Voimaloiden sijoitusalueet kohdistu-
vat kuitenkin pääosin linnustoltaan karuille ja suojelutoi-
mien kannalta vähäarvoisille alueille, minkä takia epävar-
muustekijöiden merkitys arvioinnin lopputulosten kannal-
ta on todennäköisesti vähäinen. Alueen kautta muuttavi-
en lintujen yksilömääristä ei ole tarkkaa tietoa, minkä takia
mm. lintujen törmäysriskejä ei ole pystytty yksityiskohtai-
sesti arvioimaan. Hankealueen sijainnin sekä alueella teh-
tyjen muutontarkkailuiden perusteella hankealueen mer-
kitys lintujen muuton kannalta pystyttiin kuitenkin arvioi-
maan pieneksi, minkä takia epävarmuustekijöiden merki-
tys johtopäätösten kannalta on todennäköisesti vähäinen.

11.6 Luonnonsuojelu

11.6.1 Natura 2000-alueet, muut luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet sekä valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet

11.6.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia hankealueen läheisyydessä sijaitse-
viin Natura 2000-alueisiin, muihin luonnonsuojelualueisiin
ja -ohjelmien kohteisiin, sekä valtakunnallisesti arvokkaisiin
kallioalueisiin on arvioitu olemassa olevien tietojen perus-
teella. Arvioinnissa on käytetty apuna seuraavia lähteitä:

- Ympäristöhallinnon OIVA-ympäristö- ja paikkatie-
topalvelu
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen www-sivujen
Natura 2000-alueiden tiedot
- Natura 2000 -alueiden hoidon ja käytön yleis-
suunnitelma. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen
raportteja 3/2009
- Vaasan läänin luonnon- ja maisemansuojelun
kannalta arvokkaat kallioalueet. Suomen ympäris-
tökeskus 1996

11.6.1.2 Nykytila

11.6.1.2.1 Natura 2000-alueet, muut luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet

Suunnittelualueen koillispuolella, noin seitsemän kilometrin etäisyydellä sijaitsee Tuoresluoman lehdot (FI0800158, SCI, 16 ha) -niminen Natura-alue.

Valtaosa alueesta kuuluu lehtojensuojeluohjelmaan (Tuoresluoman lehdot LHO100318) ja on suojeltu yksityisenä suojelualueena; Tuoresluoman lehdot 1 (Piirto) (YSA107247), Tuoresluoman lehdot 3 (YSA203804), Tuoresluoman lehdot 4 (YSA203870), Tuoresluoman lehdot 5 (YSA205096), Tuoresluoman lehdot 7 (YSA205098), Tuoresluoman lehdot 6 (YSA205097) ja Tuoresluoman lehdot 2 (YSA201797)

Suunnittelualueen lounaispuolella, noin kuuden kilometrin etäisyydellä sijaitsee Pitkämönluoman (FI0800079, SCI, 24 ha) Natura-alue. Alue koostuu Jalasjoen ja Kyrönjoen varrella sijaitsevista jyrkkärinteisistä Pitkämönluoman ja Jyllinkosken lehdoista. Valtaosa alueesta kuuluu lehtojensuojeluohjelmaan (Pitkämönluoman suun lehdot HO100331). Osa alueen suojelusta on toteutettu perustamalla yksityisiä suojelualueita (Pitkämönluoma 1 YSA204319; Pitkämönluoma 2 YSA204532).

11.6.1.2.2 Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet

Hankealue rajautuu Santavuoren-Pikku Santavuoren valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin (KAO100032, 137 ha). Kallioalueet on luokiteltu Vaasan läänin luonnon- ja maisemasuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventoinnissa (1996) hyvin arvokkaaksi (luokka 3).

1. Ainutlaatuinen kallioalue
2. Erittäin arvokas kallioalue
- 3. Hyvin arvokas kallioalue**
4. Arvokas kallioalue
5. Kohtalaisen arvokas kallioalue
6. Jonkin verran arvokas kallioalue
7. Kallioalueen maisema- ja luonnonarvio vähäiset



Kuva 11 5. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat Natura 2000-alueet, muut luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet sekä valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet

Kallioalueiden arvoluokkien määrittelyssä otetaan huomioon alueen geologis-morfologiset, biologis-ekologiset ja maisemalliset kriteerit. Muita arvoja ovat alueen luonnontilaisuus, lähiympäristö, kulttuurihistoria ja arkeologia sekä virkistyskäyttö.

Osatekijöistä kohteen geologia arvotettiin luokkaan 2 (hyvin merkittävä), biologia luokkaan 3 (merkittävä) ja maisema luokkaan 3. Muiden osatekijöiden osalta kohteen muuttuneisuus arvotettiin luokkaan 3, lähiympäristö luokkaan 4 (vähemmän merkittävä), historia luokkaan 4 ja monikäyttö luokkaan 2.

Kohteen maisemallisia arvoja on kuvattu hankkeen maisemavaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 10, geologiaa ja geomorfologiaa hankkeen maa- ja kallioperävaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 11.1 ja biologisia arvoja hankkeen kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 11.4.

11.6.1.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset Natura 2000-alueisiin, muihin luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelmiin kuuluviin alueisiin

11.6.1.3.1 Natura 2000-alueet, muut luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvat alueet

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisilla toiminnoilla ei arvioida olevan vaikutuksia Tuoresluoman lehdot- ja Pitkämönluoman Natura-alueisiin, muihin luonnonsuojelualueisiin tai luonnonsuojeluohjelmiin kuuluviin alueisiin. Natura-alueet on sisällytetty Natura 2000-verkostoon luontodirektiivin perusteella, eikä hankkeella etäisyydestä johtuen arvioida olevan vaikutusta luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin.

Tuulivoimapuiston melu- ja varjostusvaikutukset eivät ulotu läheisiin Natura 2000-verkostoon kuuluviin alueisiin, muihin luonnonsuojelualueisiin tai luonnonsuojeluohjelmiin kuuluviin alueisiin. Tuulivoimalat eivät myöskään aiheuta päästöjä, jotka vaikuttaisivat luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin.

11.6.1.3.2 Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet

Hankevaihtoehdossa 1 kaksi tuulivoimalaa sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaiden Santavuoren alueen kallioalueiden rajauksen sisäpuolelle. Voimaloiden vaikutuksia kohteen maisemallisiin, geologisiin ja biologisiin suojeluarvoihin on käsitelty erikseen kappaleiden 10, 11.1 ja 11.4 yhteydessä. Hankevaihtoehdossa 2 tuulivoimaloita ei sijoiteta arvokkaalle kallioalueelle.

Hankealueella Meskaisvuoren ja Palokallion korkeimpien kohtien tuntumassa erillisiä pienialaisia muinaisrannavyöhykkeitä, joilla on paikallista arvoa. Tuulivoimaloiden ja yhdysteiden rakentamisessa nämä alueet voidaan ottaa huomioon.

11.6.1.4 Sähkönsiirron vaikutukset Natura 2000-alueisiin, muihin luonnonsuojelu- ja luonnonsuojeluohjelmiin kuuluviin alueisiin sekä valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin

Voimajohto ei sijoitu luonnonsuojelualueille tai niiden läheisyyteen. Etäisyydestä johtuen vaikutuksia Natura-alueilla esiintyviin luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin ei aiheudu.

Uusi voimajohto sivuaa valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen rajausta Varpahaiskyläntien länsipuolella. Kallioalueen arvokkaimmat erityispiirteet sijaitsevat kohteen lakialueilla ja niiden läheisyydessä, joten vaikutuksia näihin arvoihin ei aiheudu.

11.6.1.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Tuulivoimaloiden rakentamatta jättämisellä ei ole vaikutuksia läheisiin luonnonsuojelualueisiin.

11.6.1.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueen ulkopuolella sijaitsevien suojelukohteiden, elinympäristöjen ja lajien suojelu ei edellytä erityisiä toimenpiteitä.

11.7 Luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit sekä uhanalaiset lajit

11.7.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

11.7.1.1 Uhanalaiset lajit

Uhanalaisten eliölajien tilanne on tarkistettu Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä Eliölajit-tietojärjestelmästä (rekisteripöytäkirja 6.2.2009).

11.7.1.2 Luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit

Luontodirektiivin liitteen IV nisäkkäistä hankealueella on tarkasteltu liito-oravia. Lisäksi lepakoiden esiintymistä hankealueella on tarkasteltu elinympäristötasolla (erilliset kappaleet jäljempänä). Nämä lajit on valittu tarkastelukohteeksi, koska tuulivoimarakentamisella voi olla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia.

Muista liitteen IV nisäkkäistä hankealueella on tehty havaintoja alueella liikkuneista susista, ilveksistä ja karhuista.

Liito-orava

Liito-oravan esiintymistä hankealueella selvitettiin maastokäynnein 22.4.2009 ja 6.5.2009. Selvitykset kohdennettiin hankevaihtoehdon 1 mukaisille tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja niiden läheisyyteen. Tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen lisäksi aiempien selvitysten (Tuomisto 2008), sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella selvityskohteiksi valittiin potentiaaliset liito-oravan elinalueet (peltojen reumetsät, haavikot, varttuneet sekapuustoiset kuusimetsät). Varttuneista metsistä mäntykankaat eivät ole liito-oravan suosimaa elinympäristöä, mutta soveltuvat kuitenkin liito-oravan siirtymiseen elinalueidensa välillä. Laajoilla hakkuu-, taimikko- ja nuoremetsän alueilla liito-oravan esiintyminen on epätodennäköistä, joten näille alueille maastokäyntejä kohdennettiin vähemmän.

Liito-orava on yöeläin ja siten vaikeasti havaittava laji, eikä sen esiintymistä siksi voida selvittää näköhavaintoihin perustuen. Liito-oravan esiintymistä hankealueella selvitettiin etsimällä liito-oravan ulostepapanoita lajille sopivista elinympäristöistä ja niillä etenkin kolopuiden, metsikön suurimpien kuusten sekä isojen haapojen tyviltä. Nykyisin valtaosa liito-oravainventoinneista tehdään samaa menetelmää käyttäen (Sierla ym. 2004). Menetelmällä ei ole mahdollista saada selville liito-oravien tarkkoja yksilömääriä, mutta sen avulla voidaan varmistaa liito-oravan esiintyminen kyseisellä metsäalueella.

Maastokäyntien aikana havaitut liito-oravan ulostepapanahavainnot kirjattiin ylös, valokuvattiin ja merkittiin GPS-paikantimeen. Liito-oravalle soveltuvan elinalueen rajaaminen papanahavaintojen ympäristössä merkittiin kartalle maastohavaintojen, metsikkökuvioiden sekä ilmakuva- ja karttatulkintojen perusteella.

Lepakot

Hankealueella ei ole tehty erillistä lepakkoselvitystä, minkä takia yksityiskohtaista tietoa alueen lepakkokannasta ei ole saatavilla. Lepakoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty tarkastelemalla lepakoille soveltuvien elinympäristöjen esiintymisestä hankealueella ja sen läheisyydessä perustuen muiden luontoselvitysten aikana tehtyihin havaintoihin lepakoiden kannalta potentiaalisista elinympäristöistä sekä kirjallisuudesta kerättyyn tietoon eri lajien elinympäristövaatimuksista.

11.7.2 Vaikutusmekanismit

Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*, VU) on taigalaji, joka elää Suomessa esiintymisalueensa länsireunalla. Liito-oravia esiintyy eniten Länsi-Suomessa Vaasan rannikkoseudulla sekä Lounais-Suomessa. Pohjois-Karjalassa, Kainuussa ja Pohjois-Pohjanmaalla liito-oravakanta on harvalukuisin.

Suomen kannan arvioidaan olevan yhteensä noin 143 000 naaraa (Hanski ym. 2006). Kannan kehitys on ollut vähenevä 1940-luvulta lähtien ja todennäköisesti se tulee tulevaisuudessa pienenemään edelleen. Tärkein syy liito-oravien vähenemiseen on sopivien varttuneiden kuusisekametsien hakkuut ja liito-oravalle sopivan metsäpinta-alan pieneneminen.

Suomen eliölajiston viimeisimmässä uhanalaisluokituksessa (Rassi ym. 2000) liito-orava on luokiteltu vaarantuneeksi lajiksi (VU). Lajin kohdalla luokitus perustuu kannan taantumiseen. EU:n alueella liito-oravaa tavataan Suomen lisäksi ainoastaan Virossa, jossa lajin kanta on erittäin pieni. Liito-orava kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajeihin. Luonnonsuojelulain 49 §:ssä todetaan, että "luontodirektiivin liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty". Maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön vuonna 2004 antaman ohjeen mukaan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka käsittää pesäpuut ja paikalla olevat muut sen edellä mainittuihin tarkoituksiin käyttämät puut. Lisääntymis- ja levähdyspaikan käsitteeseen luetaan myös niiden välittömässä läheisyydessä olevat suoja- ja ravintoa tarjoavat puut. Luonnonsuojelulain tarkoittama liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen tarkoittaa pesintään ja oleskeluun käytettävien puiden kaatamista. Hävittämiseen voidaan rinnastaa myös tilanne, jossa kaikki kulkuyhteydet lisääntymis- ja levähdyspaikkaan tuhoetaan. Lisääntymis- ja levähdyspaikan heikentäminen tarkoittaa puolestaan jonkin sellaisen toimenpiteen tekemistä, joka olennaisesti vaikeuttaa liito-oravan elämisen ja suojautumisen mahdollisuuksia kyseessä olevalla paikalla. Tällaista heikentämistä voi olla esimerkiksi, että uudistushakkuussa kulkuyhteydet ruokailupuihin katkaistaan. Vastaavanlainen tilanne voi syntyä, jos on todennäköistä, että hakkuun jälkeen myrsky kaataisi lisääntymis- ja levähdyspaikan puut, tai jos alueen kaikki liito-oravan ruokailupuut kaadetaan.

Liito-orava suosii varttuneita kuusivaltaisia sekametsiä, mutta tulee toimeen nuoremmissakin metsissä, joissa on riittävästi lehtipuita ravintokohteiksi ja kolopuita pesäpaikoiksi. Luontaisessa elinympäristössä kasvaa järeitä haapoja

sekä kuusia, leppää ja koivua. Tyypillinen liito-oravan asuttaman metsän puusto on vaihtelevanikäistä ja puusto muodostaa useita latvuserroksia. Liito-oravan reviirit ovat usein kallioiden juurilla, pienvesien varsilla ja rinteissä. Vanhojen sekametsien puuttuessa liito-orava suosii peltojen reunametsiä, vesistöjen rantametsiä ja pihametsiä. Aikuisen liito-oravanaaraan elinpiiri on kooltaan yleensä 4–10 hehtaaria, koiraan keskimäärin noin 60 hehtaaria. Reviirillä on usein 1–3 ydinaluetta, jotka saattavat olla 100–200 metrin päässä toisistaan; näillä ydinalueilla liito-oravat ruokailevat ja pääasiassa oleskelevatkin. Jokaisella liito-oravalla on eri puolilla elinpiiriä useita pesiä, joita ne säännöllisesti käyttävät. Kaikki keväällä syntyneet nuoret naaraat ja suurin osa koiraista lähtevät loppukesällä emonsa elinpiiriltä ja asettuvat uusille alueille viimeistään syyskuussa. Vaelluksillaan uusille elinalueille nuoret liito-oravat suosivat kuusivaltaisia metsiä, mutta voivat käyttää siirtymiseen myös mm. varttuneita taimikoita. Uudelle elinpiirille levittäytynyt liito-orava voi lisääntyä jo seuraavana keväänä.

Tuulivoimaloiden vaikutuksista liito-oraviin ei ole juuri olemassa aikaisempia tutkimustuloksia. Tuulivoimapuiston rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu rakennetuksi ympäristöksi, joten vaikutukset lajin elinolosuhteisiin ovat samankaltaisia kuin muunkin rakentamisen aiheuttamat vaikutukset. Tuulivoimaloiden, huoltotieyhteyksien ja voimajohtolinjojen rakentaminen voi aiheuttaa lajille soveltuvien elinympäristöjen menetyksiä tai niiden pirstoutumista sekä turvallisten kulkuyhteyksien katkeamista. Menetysten myötä liito-oravan mahdollisuus suojautua ja liikkua alueelta toiselle ravinnonhaussa tai lisääntymisaikana voi heikentyä.

Tuulivoimalat aiheuttavat melu- ja varjostusvaikutuksia. Liito-orava ei kuitenkaan ole erityisen meluherkkä laji, mistä kertoo esimerkiksi lajin pesiminen vilkasliikenteisten liikenneväylien ja ihmisasutuksen välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimahankkeen vaikutusten minimoimiseksi ja ehdonalaisesti lajin säilymiselle onkin tuulivoimaloiden, huoltotieverkoston ja voimajohdon sijoittaminen ensisijaisesti siten, että vaikutukset liito-oravan elinmahdollisuuksiin jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Lepakot

Suomessa on vuoteen 2008 mennessä tavattu kaikkiaan 13 eri lepakkolajia, joista kuitenkin ainoastaan kuuden tiedetään varmasti lisääntyvän maassamme (Taulukko 11-3). Lepakoiden levinneisyys painottuu Suomessa voimakkaasti maan etelä- ja lounaisosiin niiden vähetessä nopeasti pohjoista kohti mentäessä. Valtaosan Suomessa säännöllisesti tavattavista lepakkolajeista talvehtii maassamme viettäen talvensa horroksessa. Lepakot lisääntyvät yhdyskunnissa,

joita kantavat naaraat muodostavat kesällä mm. isojen puiden koloihin ja rakennuksiin. Lepakot lisääntyvät hitaasti, mutta voivat toisaalta elää hyvin pitkäikäisiksi, mikä tekee niistä osaltaan alttiita elinympäristömuutoksille sekä aikuisuolleisuuden lisääntymiselle. Yleisesti suurimpina uhkina suomalaisille lepakkopopulaatioille pidetään maa- ja metsätaloustoimien aiheuttamia elinympäristömuutoksia, jotka ovat merkittävästi vähentäneet lepakoille soveltuvien lisääntymis- ja ruokailupaikkojen sekä päiväpiilojen määriä luonnossa. Kaikki Suomen lepakkolajit on rauhoitettu luonnonsuojelulain 38 § nojalla. Lisäksi ne kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisiin lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 49 § nojalla kielletty.

Tuulivoimapuistot vaikuttavat lepakoihin ensisijaisesti aikuisten lisääntyneen törmäyskuolleisuuden kautta. Fyysisten yhteentörmäysten ohella tuulivoimaloiden aiheuttamaa lepakkokuolleisuutta voi linnuista poiketen kuitenkin lisätä myös lepakoiden suurempi alttius pyörivien lapojen aiheuttamille ilmanpaineen muutoksille, erityisesti nopealle ilmanpaineen laskulle, jotka voivat joissain tilanteissa aiheuttaa suoraan lepakon kuoleman niiden keuhkoihin muodostuvista ilmakuplista aiheutuvien verisuonivaurioiden sekä sisäisen verenvuodon kautta (nk. barotrauma). Suorien fyysisten törmäysten ja ilmanpaine-erojen aiheuttaman lepakkokuolleisuuden keskinäisestä merkityksestä kuolinsyyn aiheuttajana ei vielä tunneta tarkasti, mutta esimerkiksi Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa tuulivoimaloihin kuolleista lepakoista kaikkiaan 90 % havaittiin kärsivän sisäisestä verenvuodosta, kun fyysisestä törmäyksestä aiheutuvia vammoja, jotka voisivat selittää sen kuoleman, löydettiin vain noin puolella tutkituista yksilöistä (Baerwald ym. 2008).

Lepakot altistuvat törmäyksille tuulivoimaloiden kanssa pääasiassa ravinnonhankintansa aikana sekä muutto- ja siirtymälentojen aikana. Tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus vaihtelee niillä kuitenkin lintujen tapaan huomattavasti tuulivoimaloiden sijainnin ja niiden teknisten ominaisuuksien mukaan, mikä korostaa osaltaan hankekohtaisen suunnittelun tärkeyttä myös tuulipuiston lepakoille aiheuttamien haittavaikutusten minimoimiseksi. Suurinta tuulivoimaloiden aiheuttamaa lepakkokuolleisuutta on tutkimusten mukaan yleisesti myöhään kesällä ja alkusyksystä, joka vuodenajallisesti ajoittuu lepakoiden syysmuuton sekä lisääntymis- ja talvehtimisalueiden välisien siirtymien ajankohtaan (Kerns & Kerlinger 2004, Johnson 2005, Kunz ym. 2007). Lisäksi useissa sekä Yhdysvalloissa (mm. Johnson ym. 2003) että Euroopassa (Brinkmann 2006) tehdyissä tutkimuksissa merkittävän osan lapoihin törmän-

11.7.3.2 Luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit

neistä lepakoista on havaittu kuuluvan erityisesti muuttaviin lajeihin, mikä tukee osaltaan käsitystä tuulivoimaloiden synnyttämästä törmäysriskistä erityisesti muuttolennossa oleville lepakoille.

Lepakoiden lentoaktiivisuus on yleensä korkeimmillaan lämpiminä ja suhteellisen tyyninä öinä (tuulen nopeus alle 5 m/s), jolloin myös niiden ravintonaan käyttämien hyönteisten lentomäärät ilmassa ovat yleisesti suurimmillaan. Lentoaktiivisuuteen vaikuttavat kuitenkin monet paikalliset tekijät, kuten mm. saderintamien läheisyys, ilmanpaineen vaihtelu sekä hyönteisten massakuoriutumiset, minkä takia siinä voi esiintyä huomattavaa ajallista ja paikka-kohtaista vaihtelua.

11.7.3 Nykytila

11.7.4.1 Uhanalaiset lajit

Hankealueella ei ole tehty aikaisempia uhanalaisten lajien havaintoja. Maastokäyntien aikana tehtiin havaintoja vaarantuneesta (VU), luontodirektiivin liitteiden II ja IV (a) lajista liito-oravasta. Liito-oravainventoinnin tulokset on esitetty alla.

Liito-orava

Hankealue sijoittuu läntiseen Suomeen lähelle rannikko-seutua, mikä on yksi Suomen tiheimmistä liito-oravakan-
nan asuttamista alueista. Hankealueen pohjois- ja eteläosaa luonnehtivat laajat kallioalueet, jotka eivät ole kasvillisuudeltaan liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä. Hankealueella sijaitsevat varttuneet kuusikot kasvavat Meskaisvuoren, Pikku-Santavuoren, Santavuoren sekä Palokallion välissä kosteissa maaston painanteissa. Näillä alueilla on kuitenkin tehty viime vuosien aikana laajoja metsänhakkuita, eikä liito-oravan tyypillisesti suosimia varttuneita tai hakkuukypsiä sekapuukuusikoita ole juurikaan laajoja alueita enää jäljellä.

Keväällä 2009 tehdyssä liito-oravainventoinnissa hankealueen keskiosasta, Kaupinkorven luoteispuolella kasvasta kuusikosta, tehtiin havaintoja liito-oravan jätöksistä. Jätöksiä havaittiin yksittäisistä kymmeniin papanoihin useiden kuusten tyviltä Kaupinkorpeen johtavan ojan varrelta. Alueella kasvaa varttunut mustikkatyypin (MT) kuusikko, joka vaihtuu Kaupinkorven alueella ojitetuksi kuusen ja rauduskoivun muodostamaksi sekapuukuusikoksi. Ojan varrella kasvaa yksittäisiä haapoja, joista ei kuitenkaan tehty kolohavaintoja. Maastokäynnin havaintojen perusteella alue ei täydy luonnonsuojelulain 49 §:n mukaista liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikan määrittä.

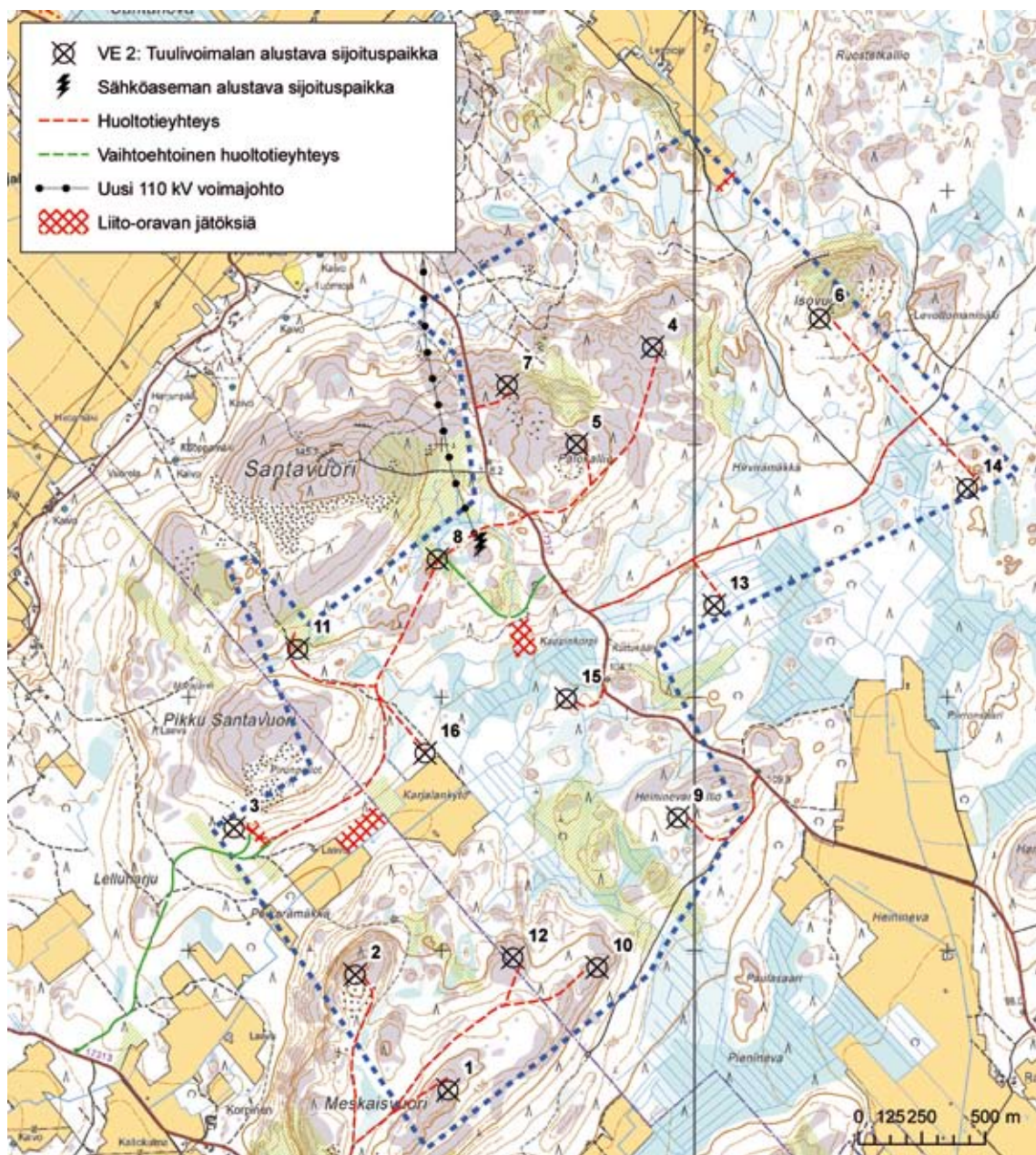
Taulukko 11-3. Suomessa tavatut lepakkolajit ja niiden esiintyminen EUROBATs-raportin mukaan. Taulukon tietoja on täydennetty Salovaaran (2007) ja Lappalaisen (2008) perusteella. Tähdellä merkityt lajit eivät ole massassa olevien tietojen mukaan talvehti Suomessa.

Laji	Lajin esiintyminen Suomessa
Vesisiippa (<i>Myotis daubentonii</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 63–64°N asti
Lampisiippa (<i>M. dasycneme</i>)	Paikoin Etelä-Suomessa (1 talvehtimishavainto vuodelta 2002, havainto kahdesta yksilöstä kesällä 2006)
Isoviikisiippa (<i>M. brandtii</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 64–65°N asti
Viikisiippa (<i>M. mystacinus</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 64–65°N asti
Ripsisiippa (<i>M. nattereri</i>)	Harvinaisena Etelä-Suomessa
*Isolepakko (<i>Nyctalus noctula</i>)	Laikuittaisesti Etelä-Suomessa
Pohjanlepakko (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	Koko maassa
*Etelänlepakko (<i>E. serotinus</i>)	Harvinainen, yksi havainto Hangosta v. 2008
*Kimolepakko (<i>Vespertilio murinus</i>)	Laikuittaisesti Etelä-Suomessa
*Vaivaislepakko (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Laikuittaisesti Etelä-Suomessa (ensimmäinen havainto vuodelta 2001)
*Kääpiölepakko (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Paikoin Etelä-Suomessa (ensimmäinen havainto vuodelta 2007)
*Pikkulepakko (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Paikoin Etelä-Suomessa
Korvayökkö (<i>Plecotus auritus</i>)	Etelä- ja Keski-Suomessa 63°N asti

Liito-oravan jätöshavaintoja tehtiin Karjalankydön ja Poikarämäkän peltoalueiden väliseltä alueelta kesällä 2008 tuulivoimaloiden rakennuspaikoille Tuomiston (2008) tehdyn luontoselvityksen yhteydessä. Pelloalueiden välissä ojan varressa kasvaa järeää mustikkatyypin (MT) kuusikkoa. Kevään 2009 maastokäyntien aikana Karjalankydän ja Poikarämäkän väliseltä alueelta ei tehty havaintoja liito-oravan esiintymisestä. Yksittäisiä liito-oravan papanoita ha-

vaittiin kuitenkin kahden kuusen juurelta tuulivoimalan numero 3 läheisyydestä Pikku-Santavuoren eteläpuolelta. On todennäköistä, että peltoalueiden pohjoispuoli kuuluu liito-oravan reviiriin, mutta yksilöiden liikkumisessa on vuosi- en välillä selvää vaihtelua.

Liito-oravan jätöksiä havaittiin lisäksi hieman hankealueen pohjoiskulmassa sijaitsevan Lepinojan peltoalueeseen rajautuvasta lehtomaisesta kuusikosta. Papanoita havaittiin yksittäisistä kymmeniin yhden kuusen juurelta.



Kuva 11-6. Alueet, joilta tehtiin havaintoja liito-oravan jätöksistä kesällä 2008 ja keväällä 2009.

11.7.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin sekä uhanalaisiin lajeihin

Lepakot

Suomessa esiintyvistä lepakkolajeista laajimmalle levinneitä ovat pohjanlepakko, vesisiippa, viiksi- ja isoviikisiippa sekä korvayökkö, joista pohjanlepakkoa sekä molempia viikisiippalajeja tavataan säännöllisesti myös Pohjanmaan alueella. Vesisiippa ja korvayökkö ovat sen sijaan Pohjanmaan alueella em. lajeja harvalukuisempia niiden levinneisyyden painoutuessa voimakkaammin Suomen eteläosiin.

Ilmajoen-Kurikan suunniteltu tuulivoimapuistoalue sijoittuu kokonaisuudessaan metsätalousvaltaiselle alueelle, joilla lepakkolajeista esiintyvät todennäköisimmin metsäympäristöä suosivat pohjanlepakko sekä eri viikisiippalajit. Pohjanlepakoiden ruokailualueet sijoittuvat usein metsäalueiden reunoille, mutta niitä havaitaan usein saalistelemassa myös hakkuuaukoilla. Viiksi- ja isoviikisiippa eivät sen sijaan mielellään lennä aukeilla paikoilla, vaan pysyttelevät usein tiiviimmin metsärakenteen sisällä tai sen välittömässä läheisyydessä. Vesisiippa on nimensä mukaisesti sen sijaan voimakkaammin sidoksissa vesi- ja kosteikkoalueisiin, minkä takia sen säännöllinen esiintyminen hankealueella on epätodennäköisempää.

Lepakoiden kannalta hankealueen metsät ovat monin paikoin varsin nuorta ja tiheäpuustoista, minkä takia ne eivät ole merkittäviä lepakoiden saalistusalueita. Hankealueella sijaitsevista elinympäristöistä lepakoiden saalistusalueiksi soveltuvat parhaiten kasvillisuudeltaan karummat kalliomänniköt, joissa puusto tai muu kasvillisuus ei ole liian tiheää haitaten lepakoiden lentämistä. Myös olemassa olevat hakkuuaukeat ja muut metsäalueella olevat aukot ja niiden reunit houkuttelevat etenkin pohjanlepakkoja saalistamaan. Muiden lepakoiden saalistusalueinaan suosimien kulttuuriympäristöjen sekä ranta-alueiden määrä on hankealueella vähäinen, mikä rajoittaa todennäköisesti alueen soveltuvuutta lepakoille ja tätä kautta edelleen sillä esiintyvien lepakoiden määrää.

Tuulivoimaloiden suunnitelluilla sijoituspaikoilla ei tehtyjen maastokäyntien perusteella ole juurikaan lepakoiden piilo- tai lisääntymispaikkoinaan suosimia vanhoja kolo-puita tai lisääntymiseen soveltuvia rakennuksia. Sen sijaan laajoja irtokivilouhikoita esiintyy muutamien suunniteltujen voimalapaikkojen läheisyydessä, jotka voivat tarjota lepakoille soveltuvia talvehtimispaikkoja. Irtokivilouhikoita esiintyy etenkin VE 2:ssa voimaloiden 2, 3 ja 5 läheisyydessä.

Liito-orava

Alueet, joilla havaittiin liito-oravan jätöksiä, eivät sijoitu rakentamiseen kohdennetuille alueille kummassakaan hankevaihtoehdossa. Suunnitellut tuulivoimaloiden rakentamispaidat sijoittuvat pääasiassa alueille, jotka eivät ole tyypillisesti liito-oravan suosimia elinympäristöjä. Voimaloiden aiheuttama liito-oravan potentiaalisia elinalueita pienentävä tai pirstova vaikutus arvioidaan näin ollen jäävän vähäiseksi.

Kummassakin hankevaihtoehdossa tuulivoimala numero 3 sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle alueesta, jossa tehtiin liito-oravan jätöshavaintoja keväällä 2009. Etäisyyttä Karjalankydön ja Poikarämäkän havaintoalueelle on noin 450 metriä. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana liikku-misen ja melun aiheuttaman häiriön seurauksena on mahdollista, että liito-oravat tilapäisesti välttävät näitä reviirin osa-alueita.

Tuulivoimaloille johtavat huoltotieyhteydet toteutetaan pitkälti nykyistä metsätieverkostoa hyväksikäyttäen. Huoltotiet tulevat olemaan noin kuusi metriä leveitä. Metsäisessä maastossa tielinjauksien kohdalta puustoa joudutaan raivaamaan ja poistamaan lisäksi noin 12-15 metrin leveydeltä rakentamistoimien takia. Liito-orava kykenee liitämään ilmassa noin 30-40 metrin matkan, jos tielinjan molemmin puolin on säilytetty korkeaa puustoa.

Tuulivoimaloiden lavat pyörivät alimmillaan noin 40-50 metrin korkeudessa, joten ne eivät aiheuta liito-oraville törmäysriskiä. Tuulivoimaloiden toiminnasta syntyy melu- ja varjostusvaikutuksia, mutta niiden ei arvioida vaikuttavan liito-oravien elinmahdollisuuksiin hankealueella. Käytön aikana tuulivoimalaitosalueen huoltoliikenne rajoittuu 2-3 ajoon/voimala vuodessa, eikä siitä arvioida aiheutuvan häiriövaikutuksia alueen liito-oravakannalle.

Lepakot

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan metsätalousvaltaiselle alueelle, joilla lepakkolajeista esiintyvät todennäköisimmin vain metsäympäristöä suosivat pohjanlepakko sekä eri viikisiippalajit. Lepakoiden kannalta potentiaalisille lisääntymispaikoille (mm. tiedossa olevat kolopuut, rakennukset) ei tuulivoimapuiston rakentamisen yhteydessä kohdistu rakentamis- tai maanmuokkaustoimia. Lepakoiden talvehtimiseen mahdollisesti soveltuvia kivikoita ja louhikoita on etenkin VE 2:ssa voimaloiden 2, 3 ja 5 läheisyydessä. Nämä alueet jäävät kuitenkin kokonaan rakentamisen ulkopuolelle. Hankkeella ei todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta lepakoiden lisääntymiseen tai talvehtimiseen alueella.

Ruokailukäyttämisen puolesta alttiimmaksi tuulivoimaloiden aiheuttamille törmäyksille voidaan hankkeen osalta arvioida erityisesti alueella ruokailevat pohjanlepakot, jotka saalistelevat viikisiippoja useammin myös hakualueilla, avokallioiden yläpuolella sekä matalien taimikoiden päällä. Lisäksi pohjanlepakot lentävät suurensa kokonsa vuoksi usein myös viikisiippoja korkeammalla, jolloin ne voivat liikkua myös lähellä suunniteltujen tuulivoimaloiden toimintakorkeuksia. Viiksi- ja isoviikisiipit ruokailevat sen sijaan useammin metsien sisällä eivätkä mielellään uskaltaudu avoimille paikoille. Lepakoiden saalistusaktiivisuus on yleensä korkeimmillaan lämpiminä ja tyyninä öinä (tuulen nopeus alle 5 m/s), jolloin tuulivoimaloiden käyttöaste on sen sijaan vähäinen. Tämä pienentää osaltaan tuulivoimaloiden lepakoille aiheuttamaa törmäysriskiä.

Pohjanlepakko saalistelee usein ihmisen muokkaamissa ympäristöissä. Pohjanlepakko pystyy viikisiippoja paremmin hyödyntämään alueelle rakentamisen aikana syntyvät avoimet, puustottomat alueet, kuten uudet huoltotiet ja voimaloiden pystytys- ja varastointialueet. Tästä syystä rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ainakaan ennalta arvioiden vähennä merkittävästi pohjanlepakoiden viihtyvyyttä alueella.

Ilmajoen-Kurikan alueella runsaslukuiset lepakkolajit kuuluvat kaikki lyhyen- tai keskimatkan muuttajiin, joiden kannasta suurin osa talvehtii Suomessa. Muuttavien lepakkolajien kannat ovat alueella ja sen pohjoispuolella sen sijaan vähäisiä. Tästä syystä hankealueella ei ole merkitystä lepakoiden muuttoreittinä.

11.7.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Nollavaihtoehdon mukaisessa tilanteessa liito-oravan ja lepakoiden elinmahdollisuudet säilyvät ennallaan, eikä niihin kohdistu muutospainetta yleisiä metsätaloustoimia lukuun ottamatta.

11.7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisaikaiset toiminnot suunnitellaan ja ajoitetaan siten, että alueen liito-oravakannalle ei aiheuteta tarpeetonta häirintää ja meluhaittaa. Tämä huomioidaan varsinkin rakennettaessa elinalueiden läheisyyteen. Tuulivoimalan 3 rakentamisaikavaiheessa suositellaan, että läheiset liito-oravan elinalueet rajataan maastoon nauhoin, ja huoltotien ympäristöön jätetään suojaavaa puustoa.

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia lepakoihin voidaan vähentää säilyttämällä hankealueella sijaitsevat suuret kivikot, merkittävät kolopuut sekä mahdolliset autiot rakennukset, jotka voivat toimia lepakoiden päiväaikaisina piilopaikkoina mutta myös mahdollisina talvehtimispaikkoina. Näin lepakoiden kannalta merkittävät lisääntymis- ja talvehtimisalueet voidaan osaltaan pyrkiä säilyttämään hankkeen toteuttamisesta huolimatta.

11.7.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutukset liito-oraviin arvioitiin ennakkotietojen ja -selvitysten, sekä maastokäyntien perusteella. Maastokäynnit kohdennettiin ilmakeu- ja karttatastelualueiden perusteella liito-oravalle potentiaalisii elinympäristöihin ja rakentamiseen suunnitelluille alueille. Maastokäyntien havaintojen perusteella inventointeja laajennettiin myös uusiin soveltuviin elinympäristöihin. Hankealueen laajuudesta johtuen voi olla mahdollista, että hankealueella on lisäksi myös muita liito-oravan elinalueita, joita ei maastokäyntien aikana havaittu. Tilanne voi hankealueella vaihdella liito-oravakannasta ja sen liikkeistä johtuen vuositason. Hankealueella yleisistä ja intensiivisistä metsänhoitotoimenpiteistä johtuen liito-oravainventointiin liittyvien epävarmuustekijöiden arvioidaan jäävän kuitenkin vähäisiksi.

Voimajohtolinjan alueella ei ole tehty aikaisempia liito-oravahavaintoja. Johtolinjasta ei kuitenkaan erityisesti hankealueen ulkopuolella ole käyty yksityiskohtaisesti läpi, minkä takia liito-oravien esiintymisestä tällä alueella ei ole tietoa.

Suunnitellulla tuulivoimapuistoalueella ei ole tehty kattavaa lepakkoselvitystä, minkä takia alueen lepakkokannasta ei ole olemassa yksityiskohtaista tietoa. Tuulivoimapuiston vaikutuksia lepakoihin on tarkasteltu pääasiassa niiden potentiaalisten lisääntymis- ja ruokailualueiden kannalta hyödyntäen kirjallisuudesta kerättyä tietoa eri lepakkolajien elinympäristövaatimuksista sekä tuulivoimapuiston vaikutuksista niihin. Hankealueella ei nykytietämyksen mukaan sijaitse lepakoiden kannalta erityisen merkittäviä lisääntymisalueita, minkä takia epävarmuustekijöiden vaikutus arvioinnin lopputuloksiin on todennäköisesti vähäinen.

12. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

12.1 Materiaalien kulutusvertailu

Tuulipuiston ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Tuulivoimaloiden rakenteet on tehty pääasiassa teräksestä, jonka lisäksi niiden konehuoneessa käytetään myös mm. alumiini- ja kuparikomponentteja. Voimalan lavat ovat yleensä vastaavasti lasikuitua, jonka raaka-aineita ovat lasi ja polyesterikuitu. Metallien louhiminen ja käsittely kuluttavat usein huomattavia määriä energiaa ja raaka-aineita, minkä takia ne usein aiheuttavat merkittäviä ympäristövaikutuksia, mm. ilma- ja vesipäästöt sekä ympäristömuutoksia tuotantoalueilla ja niiden ympäristössä. Ympäristövaikutusten suuruuteen vaikuttavat voimalaitoskomponenttien tuottamisen osalta erityisesti käytetyt toimintatavat sekä käytetävän energian tuotantotapa.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-4) on esitelty tuulipuiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivaroja suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa elinkaarensa aikana vettä, jota käytetään sekä laitoskomponenttien valmistusprosesseissa sekä niiden edellyttämässä energiatuotannossa. Seuraavaksi eniten tuulivoimatuotanto kuluttaa eri tuotantoprosesseissa käytettyjä energianlähteitä, kuten kivihiiltä, maakaasua ja öljyä, sekä tuulivoimalan rungon päämateriaalina käytettävää terästä.

Taulukko 11-4. Arvio 3 MW merituulivoimalan (malli Vestas V90) elinkaaren aikaisesta materiaalikulutuksesta suhteessa tuotetun energian määrään. Luvuissa on huomiotu varsinaisten voimalaitosten ohella myös niiden edellyttämät voimalinjat ym. oheisrakenteet (Vestas 2006)

Materiaali	Kulutus (g/kWh)
Vesi	49,346
Kivihiili	0,740
Raakaöljy	0,630
Rauta	0,419
Maakaasu	0,375
Kvartsihiekkä	0,335
Ligniitti	0,324
Kalkkikivi	0,126
Natriumkloridi (vuorisuola)	0,051
Kivi	0,055
Savi	0,031
Sinkki, alumiini, mangaani, kupari, lyijy	0,03–0,41

Tuulipuistojen tehokkuutta energiantuotantomuotona on selvitetty useissa tutkimuksissa käyttämällä elinkaari-analyysiin pohjautuvia menetelmiä. Erityisesti tutkimuksilla on haluttu selvittää tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen energiankulutuksen ja voimalan toiminta-aikanaan tuottaman energiamäärän välistä suhdetta. Yleisesti tuulipuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa ja käytöstä poistosta kuluvan energiamäärän keskimäärin 4–6 kuukauden aikana, kun otetaan huomioon varsinaisen tuulipuiston ohella myös niissä käytettävät voimajohdot, sähköasemat ym. oheisrakenteet (Schleisner 2000, Vestas 2006).

12.2 Metsästys ja riistanhoito

12.2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston hankealueen riistanhoidollisen merkityksen arvioimiseksi paikallisilta riistanhoitoyhdistyksiltä ja hankealueella toimivilta metsästysseuroilta (Ilmajoen metsästysseura ry ja Kurikan metsästysseura ry) pyydettiin tietoja alueen riistakannoista sekä arvioita metsästystoiminnan aktiivisuudesta alueella. Lisäksi tietoja pyydettiin alueella harjoitettavasta metsästyskoirien harjoitus- ja kilpailutoiminnasta. Näiden tietojen ohella metsästyksen ja riistanhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin osaltaan myös linnustoselvityksessä saatuja tietoja hankealueen metsäkanalintukannoista.

Vaikutuksia metsästyksen ja riistanhoitoon, sekä metsästyskoiratoimintaan arvioitiin ensisijaisesti kirjallisuudesta kerätyn tiedon avulla (mm. tuulivoimaloiden vaikutukset hirvieläimiin), jonka avulla tarkasteltiin edelleen suunnitellun hankkeen vaikutusta alueella esiintyviin riistaeläimiin ja metsästyksen.

12.2.2 Nykytila

Ilmajoen ja Kurikan rajalle suunniteltu tuulivoimapuisto-alue kuuluu kokonaisuudessaan Ilmajoen metsästysseura ry:n ja Kurikan metsästysseura ry:n vuokraamiin metsästysmaihin.

Ilmajoen metsästysseuran jäsenmäärä on noin 950 jäsentä. Puheenjohtajan mukaan vuosien 1999-2008 kaatotilastoarviossa tuulivoimapuistoalueen Ilmajoen puoleiselta alueelta metsästettiin vuosittain 4-5 hirveä ja 1-2 metsäkaurista. Lisäksi metsästettiin pienpetoja, kuten mäyriä (1), minkkejä (noin 5), näätiä (1-2), supikoiria (12) ja kettuja (17). Metsäkanalintujen (teeri ja metso) osalta luvut sijoittuivat alle kymmeneen yksilöön/vuosi. Metsäjäniksen osalta liikutettiin noin 10 yksilön tietämällä ja rusakon osalta noin 40 yksilössä.

Kurikan metsästysseuran jäsenmäärä on runsas 550 jäsentä. Tuulivoimapuistoalueen Kurikan puoleiselta alueelta metsästetään 1-2 hirveä vuosittain.

Tuulivoimapuistoalueen lävitse kulkee metsästysseuroilta saatujen tietojen mukaisesti petoeläinten kulkureitti. Alueella on tehty havaintoja sudesta, ilveksestä ja karhusta.

Tuulivoimapuistoalueella järjestetään myös metsästyskoirien koetoimintaa. Ilmajoen metsästysseuran alueella

koekaudella elokuu 2010-helmikuu 2011 kokeita järjestetään yhteensä 33 koetta. Koelajeina ovat muun muassa ajokokeet eri roduille ja kokoluokille, sekä hirven- ja linnunhaukkukokeet. Seuran puheenjohtajan mukaan kilpailujen aikana koemaasto sijoittuu suurella todennäköisyydellä myös tuulivoimapuistoalueelle. Kurikan puolella järjestetään edellä mainittujen lisäksi meijä-kokeita. Omien kokeiden lisäksi seurat lainaavat koemaastoja myös naapurikuntien metsästysseuroille.

12.2.3 Tuulivoimapuiston vaikutukset metsästyksen ja riistanhoitoon

Hankkeen toteuttamisella voidaan arvioida olevan vaikutusta alueen käyttöön metsästysalueena. Vaikutukset voidaan jakaa tässä jakaa kahteen luokkaan: 1) miten hanke vaikuttaa riistaeläimiin ja niiden käyttäytymiseen alueella, sekä 2) miten hanke vaikuttaa alueen käytettävyyteen metsästyksen kannalta.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia riistaeläimiin, erityisesti hirvieläimiin, on tähän mennessä tutkittu varsin vähän, minkä takia hankkeen vaikutuksia on tässä yhteydessä vaikea yksityiskohtaisesti arvioida. Yleisen ihmistoiminnan ja rakentamisen vaikutuksista hirvieläimiin ja niiden käyttäytymiseen on olemassa enemmän tutkimustietoa, jota voidaan joiltain osin soveltaa myös tuulivoimaloiden vaikutusten arviointiin. Yleisesti hirvien on havaittu sopeutuvan varsin nopeasti teknisten rakennelmien (esim. voimajohdot ja mastot) läsnäoloon elinympäristössään. Ihmistä hirvet kuitenkin yleisesti vierastavat ja ne pyrkivät erityisesti lisääntymisaikanaan välttämään aktiivisen ihmistoiminnan alueita. Tuulivoima-alueiden osalta vastaavia havaintoja on tehty mm. Oklahomassa Yhdysvalloissa, jossa saksanhirvien käyttäytymisen ei ole havaittu tuulivoimala-alueella merkittäväällä tavalla muuttuneen tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena lukuun ottamatta varsinaisia rakentamisalueita (Walter ym. 2006).

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa ihmistoiminta hankealueella lisääntyy, minkä takia osa voimakkaimman rakentamisen alueella ruokailevista tai lisääntyvistä hivistä tulee todennäköisesti siirtymään etäämmälle häiriöalueista, mikä vaikuttaa edelleen alueen käytettävyyteen myös metsästyksen näkökulmasta. Tämän vaikutuksen voidaan kuitenkin arvioida joiltain osin palautuvan ihmistoiminnan alueella vähentyessä hankkeen rakentamisvaiheen päättymisen jälkeen. Hankkeella tulee todennäköisesti kuitenkin

12.2.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

olemaan myös pitkän aikavälin vaikutuksia alueen hirvi-
ym. riistaeläinkantoihin hankkeen aiheuttamien elinympä-
ristömuutosten, tuulivoimaloiden aiheuttamien häiriöteki-
joiden, metsien pirstoutumisen sekä ihmistoiminnan yleis-
sen lisääntymisen kautta. Yhdessä nämä tekijät voivat osal-
taan vähentää riistaeläimille soveltuvien elinympäristöjen
määrää ja alentaa siten riistakantoja alueella.

Tuulivoimapuiston hirvieläimille aiheuttamien vaiku-
tusten kannalta keskeisessä asemassa ovat erityisesti nii-
den merkittävimpien ruokailu- ja lisääntymisalueiden säi-
lyttäminen, jotta lajien esiintyminen pystytään alueella
turvaamaan tuulivoimapuiston rakentamisesta huolimatta.
Lisääntymisaikanaan keväällä ja alkukesästä naarashir-
vet hakeutuvat koiraita useammin varttuneempiin metsiin
ja suoalueiden reunoihin, mihin voivat olla syynä ruokai-
lumahdollisuuksien ohella myös tiheimmän kasvillisuu-
den tarjoama suoja synnyttämään valmistautuvalle hirvi-
naaraalle. Talvehtimisalueinaan hirvet suosivat vastaavas-
ti usein avohakkuualoja sekä nuorten mäntyjen luonneh-
timia taimikoita, joiden määrä on hankealueella nykyisin
melko suuri eikä hanke siksi merkittävällä tavalla vaikuta
niiden määrään alueella. Sekä tuulivoimalat että niiden
edellyttämät huoltotiet ja voimalinjat on hankesuunnitel-
massa sijoitettu pääasiassa käsiteltyihin ympäristöihin, jot-
ta hankkeen aiheuttamien elinympäristömuutosten määrä
sekä mm. metsien pirstoutuminen pystyttäisiin mahdolli-
simman tehokkaalla tavalla ehkäisemään ja näin ehkäise-
mään myös pirstoutumisen vaikutuksia alueen eläimistö-
sä (ml. riistaeläimet).

Hankealuetta voidaan tuulivoimapuiston toteuttami-
sen jälkeenkin yleisesti käyttää metsästykseseen eikä sille
ole yleisesti tarpeen asettaa käyttörajoituksia tuulivoima-
loiden vuoksi (pl. hankkeen rakentamistoimien edellyttä-
mät suojavyöhykkeet). Tuulivoimapuistolla voi kuitenkin
joiltain osin olla vaikutusta metsästyksen käytännön järjes-
telyihin sen turvallisuuden takaamiseksi. Alueella harjoitet-
tavista metsästysmuodoista erityisesti hirvi- ja kanalintu-
metsästyksessä käytetään aseena usein pitkän kantaman
kiväärejä, joiden osalta tuulivoimalat voivat lisätä luotien
kimpoamisriskiä. Lisäksi luodit voivat osuessa vahingoittaa
tuulivoimaloita ja lisätä siten tarvetta niiden huoltamiselle.
Tästä syystä erityisesti hirvijahdissa käytettävien ampuma-
linjojen ja ampumatornien sijoittelussa voidaan joutua tar-
kistamaan, jotta luotien osuminen tuulivoimaloihin pystyt-
täisiin mahdollisimman tehokkaalla tavalla ehkäisemään.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen seurauksena alueen
nykytilan voidaan arvioida säilyvän pääosin ennallaan, ku-
ten myös alueen käytettävyyden metsästyksen ja riistan-
hoidon kannalta. Alueella suoritettavalla metsätaloudella
voi kuitenkin pitkällä aikavälillä olla vaikutusta alueen riis-
takantoihin.

13 Riskit ja häiriötilanteet

13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Työssä arvioitiin suunnitellun tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirron riskejä ja niiden vaikutuksia ympäristöön ja turvallisuuteen. Erikseen arvioitiin rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja käytön aikaisia vaikutuksia. Lisäksi tarkasteltiin riskien todennäköisyyttä ja keinoja riskien vähentämiseksi. Lähtöaineistona käytettiin kirjallisuustietoja rakentamisesta, toteutettuja ympäristövaikutusten arviointeja ja niiden yhteydessä tehtyjä riskeihin ja turvallisuuteen liittyviä selvityksiä.

13.2 Rakentamiseen liittyvät riski- ja häiriötilanteet

Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työturvallisuuteen. Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy teillä ja turvallisuussyistä liikkuminen on kielletty koneiden työalueella, eikä pystytysnosturin läheisyyteen ole pääsyä. Pystytysnosturin varoalue on kaksi kertaa nosturin korkeus. Kaapelien rakentamisen aikana työalueella liikkuminen ei ole turvallisuussyistä sallittua ja tuulivoimapuiston rakennusalue, jolla liikkuminen on rajoitettua, merkitään maastoon.

Voimajohdon rakentamisen aikaiset riskit liittyvät työkonoiden liikkumiseen alueella. Rakentamisen aikana työalueella liikkuminen kielletään onnettomuusriskin vähentämiseksi.

Rakentamisessa käytettävistä laitteista ja kuljetuskalustosta voi onnettomuus- ja häiriötilanteessa päästä öljyä maaperään tai vesistöihin. Öljymäärien arvioidaan kuitenkin olevan suhteellisen vähäisiä ja öljyvuoto on melko epätodennäköinen. Maaperään tai vesistöön päässyt öljyvuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan.

13.3 Tuulivoimapuiston ja sähkönsiirron mahdolliset riski- ja häiriötilanteet

Ilmailulain mukaan yli 30 metriä korkeiden rakennelmien, rakennusten ja merkkien rakentamiseen tulee olla Liikenteen turvallisuusviraston (TraFi) myöntämä lentoestelupa. Lentoesteet on lisäksi merkittävä luvassa määrätyllä tavalla. Tuulivoimala varustetaan lentoestevalolla, joka on tähän mennessä toteutetuissa suomalaisissa voimaloissa ollut konehuoneen katolle sijoitettu matalatehoinen punainen valonlähde. Korkeilta tuulivoimaloilta (yli 150 m) voidaan edellyttää vilkkuvaa suurtehoista lentoestevaloa..

Tuulivoimaloiden paikat merkitään ilmailukarttoihin kuten muutkin korkeat mastot ja esteet. Tuulivoimalat tulevat sijoittumaan noin 500–1 000 metrin päähän toisistaan.

Tuulivoimaloiden vaikutukset tutka-, viesti- ja muihin yhteyksiin ovat hankekohtaisia ja riippuvat mm. tuulivoimapuiston sijainnista, koosta ja käytetystä lapamateriaalista. Tähän saakka Suomessa tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset tutka- ja viestiyhteyksiin ovat olleet suhteellisen harvinaisia ja vähäisiä.

Tuulivoimalasta irtoava kappale tai talviaikana irtoava lumi ja jää voivat aiheuttaa riskin tuulivoimalan lähitöillä liikkuville. Irtoava kappale tai jää voi lentää jopa 350 metrin päähän voimalasta kun tuulen nopeus on 25 m/s. Kappaleiden irtoaminen tuulivoimalasta on erittäin epätodennäköistä ja hollantilaisen laskelman mukaan jonkin kappaleen irtoaminen sattuu vuodessa 1 voimalalle 4 000:sta 95 % todennäköisyydellä. Tämä tarkoittaa, että yhden tuulivoimalan toiminta-aikana (30 vuotta) riski on 0,7 %. Jäätä muodostuu tuulivoimaloiden lapoihin vain tiettyjen sääolosuhteiden aikana kun on kosteaa ja kylmää, kuten silloin kun esiintyy alijäätyntä sumua, alijäätyntä sadetta tai kun lämpötila nousee nopeasti yöllä. Jään putoileminen voidaan estää varustamalla voimalan lavat jäänestöjärjestelmällä (lämmitys) tai jääntunnistimella, joka pysäyttää voimalan jäätävissä olosuhteissa. Suurin riski jään putoamiselle esiintyy silloin kun seisoksissa ollut voimala käynnistyy. Tässä tilanteessa voimalan vauhti on kuitenkin hidas ja vaara-alue näin ollen pieni. Lisäksi niinä päivinä kun

jäätymistä esiintyy on ihmisille vähemmän houkuttelevaa liikkua ulkona. Tuulivoimalan lähialue voidaan varustaa pu-toilevasta jäätä varoittavilla kylteillä.

Tuulivoimalan toimintaa haittaavat mahdolliset häiriötilanteet voivat aiheuttaa vaaraa myös ympäristölle. Oikosulku tai sääolosuhteet (esim. myrsky tai salama) voivat vaurioittaa voimalaa ja aiheuttaa tulipalon konehuoneessa. Rakennevirhe tai maanjäristys voi aiheuttaa voimalan kaatumisen. Tuulivoimaloiden vaihteistoissa ja laakereissa on öljyä satoja litroja, mikä saattaa vakavissa häiriötilanteissa päästä vuotamaan maaperään, pohjaveteen tai vesistöön. Tällaiset vakavat häiriötilanteet ovat kuitenkin erittäin harvinaisia. Voiteluöljyt ovat maaperässä ja pohjavedessä heikosti kulkeutuvia, joten niiden aiheuttama pilaantumiseriski rajoittuu voimalan välittömään läheisyyteen. Öljyt voivat kulkeutua laajemmalle pintaveden mukana.

Tuulivoimalat ovat korkeita rakenteita ja näin olleen alttiita salamoille. Tuulivoimalat varustetaan ukkosenjohtimilla. Tällä tavalla salamaniskun riski ja sen aiheuttamat vahingot lähialueen metsille ja rakennuksille vähenee.

Maailmassa on tilastoitu vuosina 2004–2007 45 tuulivoimaan liittyvää onnettomuutta ja 3–4 kuolemantapausta vuodessa. Tämä tarkoittaa 0,3 onnettomuutta tai 0,02 kuolemantapausta tuotettua terawattituntia kohden. Pääsääntöisesti onnettomuudet ja kuolemantapaukset ovat koskeneet tuulivoimalaitosten parissa työskenteleviä henkilöitä. Edellisen perusteella voidaan arvioida, että Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuiston osalta riski olisi yksi onnettomuus joka 12.–29. vuosi ja yksi kuolemantapaus joka 172.–434. vuosi. Käytännössä onnettomuusriski on tätäkin pienempi, koska tilastoidut onnettomuudet koskevat vanhempia ja pienempiä laitoksia, kun taas nykyiset isot laitokset on todettu paljon turvallisemmaksi. Ruotsissa Räddningsverket on tilastoinut seuraavat tuulivoimaan liittyvät onnettomuudet vuosina 1996–2007 (Vuonna 2006 Ruotsissa oli 750 tuulivoimalaa):

- palo 5 kpl
- työtaturma 3 kpl
- alueen evakuointi 1 kpl
- öljyvuoto 1 kpl

Tavallisesti tuulivoimala-aluetta ei eristetä ja alueella on vapaa kulku. Turvatoimet, joihin ryhdytään, ovat:

- voimakkailla tuulilla voimala pysäytetään
- valvontajärjestelmä havaitsee kun voimalan siiville muodostuu jäätä
- voimalat varustetaan lentoestevaloilla
- jokainen voimala varustetaan ukkosenjohtimella
- voimalat varustetaan savu- ja lämpöhälyttimillä

13.4 Sähkönsiirron mahdolliset riski- ja häiriötilanteet

Sähkönsiirrossa onnettomuus- ja häiriöriskit eivät poikkea normaalin korkeajännitteellä toimivan sähkönsiirtoverkon riskeistä.

13.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Jos hanketta ei toteuteta, ei siitä mahdollisesti aiheutuvia riskejä synny.

13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen käynti. Myös panostamalla ohjeistukseen ja valvontaan saavutetaan parempi turvataso. Mahdollisten häiriötilanteiden ehkäisemiseksi tuulivoimalat varustetaan erilaisin hälyttimin ja voimalat ohjelmoidaan pysähtymään jos jokin raja-arvo, esimerkiksi kova tuuli, ylittyy. Lentoestevaloilla ehkäistään lentokoneiden ja helikoptereiden törmääminen voimaloihin ja ukkosenjohtimilla varustaudutaan salamaniskuihin.

13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Riskiarviot perustuvat olemassa olevista voimaloista saatuihin kokemuksiin ja niiden pohjalta tehtyihin tilastollisiin arvioihin. Voimaloiden suunnittelussa tapahtuu jatkuvasti kehitystyötä, missä otetaan huomioon muun muassa voimaloihin mahdollisesti liittyvät rikkoutumiset ja onnettomuusriskit. Kehittämisessä parannetaan koneistojen laatua ja materiaalikehityksen kautta muun muassa roottorien kestävyyttä. Toisaalta tuulivoimalayksiköiden koko on kasvanut. Onnettomuusriski on yleisesti ottaen hyvin pieni, joten epätarkkuudet ja varmuudet riskinarvioinnissa eivät olennaisesti vaikuta kokonaisriskin suuruuteen.

14 Vaikutukset ihmisiin

14.1 Melu

14.1.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia arvioitiin melun laskentamallin avulla. Laskentaohjelmana käytettiin SoundPlan 6.5 -melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää Nord2000-melulaskentastandardia. Malli toimii 3D-ympäristössä ja se huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. rakennukset, maastonmuodot, heijastukset ja vaimenemiset, melulähteiden käyntiajat ja suuntaavuudet sekä säätiedot. Nord2000-laskentastandardin on todettu soveltuvan aiemmin käytettyjä laskentamalleja (esim. Pohjoismainen yleinen melulaskentamalli vuodelta 1982 sekä ISO 9613 teollisuusmelun laskentamalli vuodelta 1993) paremmin tuulivoimaloiden melun mallintamiseen erilaisissa sääolosuhteissa merialueella sekä maa-alueilla (Di Napoli 2007). Meluvyöhykkeet laskettiin 2 metrin korkeudelle maanpinnasta. Laskennassa tuulennopeudeksi määriteltiin 8 m/s 10 metrin korkeudella maanpinnasta, koska tämä on tuulivoimaloiden melusta tehtyjen tutkimusten ja selvitysten perusteella melutasoltaan yleensä häiritsevin tilanne. Tätä voimakkaammalla tuulella taustakohina ja siitä aiheutuva peittovaikutus lisääntyvät voimakkaasti ja toisaalta tuulivoimalan käyntiäni ei kaikilla voimalaitostyypeillä lisäänty vaan saattaa jopa pienentyä. Tuulennopeus voimaloiden napakorkeudella laskettiin logaritmisin tuulennopeusprofiiliin mukaisesti.

Mallinnuksen lähtötietoina käytettiin Maanmittauslaitokselta saatua alueen numeerista kartta-aineistoa, joka sisältää mm. maanpinnan korkeustiedot, rakennukset ja vesialueet. Tuulivoimaloiden osalta lähtötietoina käytettiin voimalaitosten suunnittelutietoja (laitosten napakorkeus ja laitosten suunnitellut sijainnit). Koska valintaa tarkasta laitetypistä tai -mallista ei ole tehty, ei rakennettavien tuulivoimalaitosten äänitehotasoa vielä tiedetä. Tarkasteluissa äänitehotasoksi valittiin L_{WA} 108 dB, sillä suuri osa suunnitellun tyyppisistä tuulivoimalaitosvaihtoehdoista jää sen tason alle.

Mallinnuksen mukaiset melutasot eivät esiinny hankealueen ympäristössä joka puolella samanaikaisesti, vaan laskentakuvat esittävät tuulivoimaloiden aiheuttamia melutasoja myötätuulitilanteessa tuulivoimalalta tarkastelu-

pistettä kohti. Kuvatunlainen tilanne toistuu eri tavalla eri puolella hankealuetta, sillä vallitseva tuulensuunta hankealueella on tehtyjen selvitysten mukaan lounaasta. Täten kuvatus kaltaisia melutasoja esiintyy hankealueen koillispuolella useammin kuin esim. kaakkois- ja luoteispuolella.

14.1.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden käyntiäni koostuu pääosin laajakaistaisesta (noin 60–4000 Hz) lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien meluista (mm. vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät). Näistä aerodynaaminen melu on hallitsevin lapojen suuren vaikutuspinta-alan ja jaksollisen ns. amplitudimoduloituneen (äänen voimakkuus vaihtelee jaksollisesti ajan funktiona) äänen vuoksi. Useassa tutkimuksessa jaksollisuuden on paikoin havaittu olevan merkittävä melun häiritsevyystekijä pisteissä joissa mitattu melutaso on alhainen. Koska äänilähde sijaitsee korkealla, leviää melu laajemmalle kuin matalalla sijaitsevan äänilähteen melu. (Di Napoli 2007)

Ihmisen kuuloalue ulottuu tyypillisesti noin 20 Hz...20 000 Hz taajuusalueelle ja herkin kuuloalue on taajuusalueella 500...4000 Hz. Matalataajuiseksi ääneksi luokitellaan yleensä alle 200 Hz taajuusalueen äänet ja infrääneksi alle 20 Hz äänet. Kuulon herkkyyks vähenee kuuloalueen ylä- ja alapäässä, mistä johtuu, että matalat äänet lähellä kuuloalueen alarajaa havaitaan vasta varsin kovalla äänenvoimakkuudella. Matalataajuisia ääntä (mukaan lukien infrääni) on lähes kaikissa kuuntelu ympäristöissä ja sen lähteitä ovat mm. koneet ja laitteet (moottorit, pumput ym.), liikenne sekä tuuli, ukkonen, aallot ym. luonnon äänilähteet. Tuulivoimalaitoksen melu painottuu matalille taajuuksille, mutta tuulivoimalaitoksen tuottaman infräänen on todettu ns. downwind-laitoksia lukuun ottamatta olevan häviävän pientä muutoin kuin aivan voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä.

Taustaaänet tai hiljaisuus vaikuttavat merkittävästi tuulivoimalan äänen havaitsemiseen. Tuulivoimalaitoksen äänen havaittavuutta nostaa sen taustamelusta poikkeava jaksottaisuus. Tietyissä olosuhteissa (erityinen pystysuuntainen tuuliprofiili, lehdeettömät puut) taustamelu havaintopisteessä saattaa olla niin alhainen, että tuulivoimalaitoksen vaimeakin ääni voi olla havaittavissa. Toisenlaisissa olosuhteissa taas huomattavasti voimakkaampi tuulivoimalaitoksen käyntiääni saattaa peittyä taustamelun (tuulen humina puissa, maa- ja metsätalouskoneiden ääni, liikenne ym.) alle. Taustaaänten peittovaikutus riippuu paitsi äänitasosta, myös äänen taajuusjakaumasta. Tästä syystä tuulivoimalaitoksen melun havaittavuus riippuu voimakkaasti havaintopaikasta ja sen ympäristöstä.

Tuulivoimalan melun on todettu olevan häiritsevää alhaisemmillä äänitasoilla kuin esim. liikennemelun. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan häiritsevyys nousee voimakkaammin, kun tuulivoimalan aiheuttama äänitaso ylittää L_{Aeq} 40–45 dB. Näin alhaisilla melutasoilla tuulivoimalan melu on useimmiten ensisijaisesti viihtyvyyshaitta ja esimerkiksi unen häirintä ja siitä johtuvat terveysvaikutukset ovat harvinaisempia. Tuulivoimalan melun häiritsevyyteen vaikuttaa tuulivoimalan aiheuttaman äänitason lisäksi esim. tuulen ja alueen muun toiminnan aiheuttaman taustaaänten peittovaikutus, tuulivoimalan näkyvyys maisemassa ja kuulijan yleinen asenne tuulivoimaa kohtaan.

Tuulen nopeus vaikuttaa paitsi taustaaäniin, myös tuulivoimalan meluntuottoon. Kovalla tuulella laitoksen käyntiääni on pääsääntöisesti voimakkaampi kuin hiljaisella tuulella, vaikka voimalan käyntiääni seuraakaan suoraan tuulennopeuden kasvua. Tuulivoimalan meluun vaikuttaa ympäristöolosuhteiden lisäksi myös laitostyyppi ja -koko. Tuulivoimalan melutaso pääsääntöisesti kasvaa laituskoon kasvaessa, vaikka eri laitostyypeillä ja laitosvalmistajien voimalaitoksilla onkin eroja. Myös suurempi napakorkeus kasvattaa osaltaan vaikutussädettä.

14.1.3 Nykytilanne

Hankealue ja sen ympäristö ovat pääosin maa- ja metsätaloustaista aluetta. Hankealueen länsipuolelta noin 2 km etäisyydellä kulkevaa VT3:a lukuun ottamatta alueella ei ole muita merkittäviä melulähteitä. Nykytilanteessa hankealueen ja sen ympäristön melutilanteeseen vaikuttavat lähinnä tieliikenne sekä ajoittain maa- ja metsätaloustyössä käytettävät työkoneet.

14.1.4 Tuulivoimapuiston meluvaikutukset

14.1.4.1 Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Rakentamisen aikana melua syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maarakennustöistä. Varsinainen voimalan pystytys ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamis- tai asennustöistä aiheutuvaa melua. Rakentamisen aikana meluvimpia työvaiheita ovat mahdolliset louhinta- tai paalutus-työt. Muut maarakentamiseen liittyvät työvaiheet (maa-ainesten kuljetukset, täytöt, kaivut jne.) vastaavat normaalia maarakentamista.

14.1.4.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Hanke vaikuttaa lähialueensa melutasoon ja äänimaisemaan myös hanke-alueen ulkopuolella. Vaikutussäde riippuu valittavasta voimalaitosyksikön tyyppistä, voimalaitosyksikköjen koosta sekä sääolosuhteista ja se vaihtelee muutamasta sadasta metrillä jopa yli kilometriin.

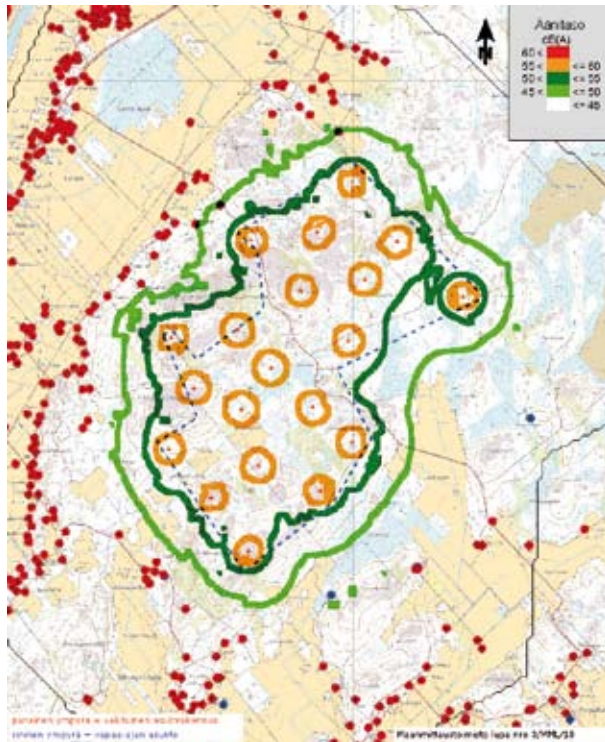
Eri voimalaitostyyppisiä voidaan säätää eri tavalla ja tietyillä asetuksilla (mm. lapakulman säätö) tuulivoimalaitosyksikön aiheuttamaa melutasoa voidaan alentaa. Lapakulman säätö vaikuttaa myös voimalan sähköntuottoon. Myös laitoskokonaisuuden osien valinnalla voidaan vaikuttaa tuulivoimalaitosyksikön meluntuottoon, esimerkiksi turbiinin valinta.

Hankevaihtoehdossa 1 laskennallinen melutaso lähimpien asuinalueiden kohdalla on noin 40–41 dB ja yksittäisten lähempänä sijaitsevien asuintalojen kohdalla laskennalliset melutasot ovat 42–45 dB. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsevan yksittäisen loma-asunnon kohdalla laskennallinen melutaso on noin 43 dB.

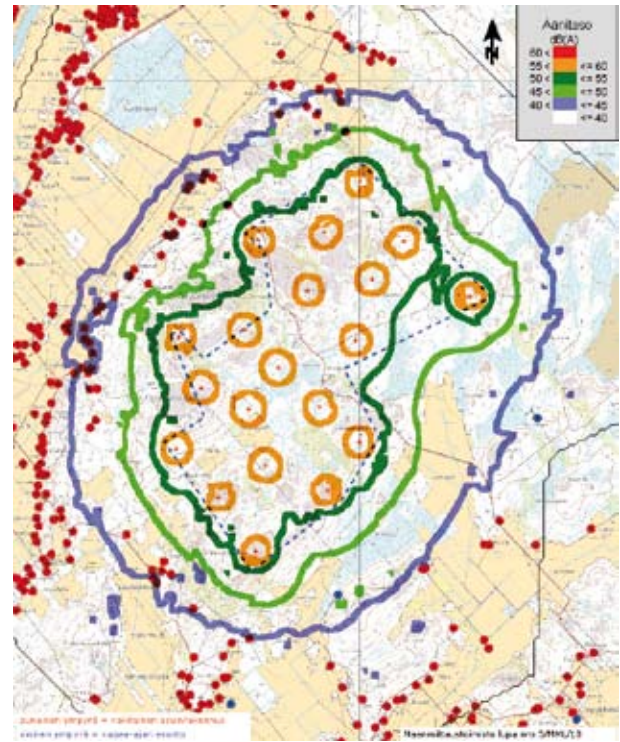
Napakorkeuden muutos 120 metrillä 160 metriin laajentaa melualueita hieman, ero melutasoissa on noin 1 dB tai alle.

Melutasot lähimmän yksittäisten vapaa-ajan rakennuksen kohdalla ylittää loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvon, mutta vakituisten asutuksen kohdalla melutasot ovat asumiseen käytettävien alueiden ohjearvon alapuolella. Lasketut melutasot asuinalueilla ovat sitä luokkaa, ettei tuulivoimaloiden aiheuttamaa melua pysty erottamaan lähellekään kaikissa sääoloissa, sillä tuulen aiheuttama ääni peittää tuulivoimalan äänen alleen suuren osan ajasta. Tietyissä olosuhteissa taustamelun ollessa hiljaista tuulivoimaloiden ääni on kuitenkin kuultavissa.

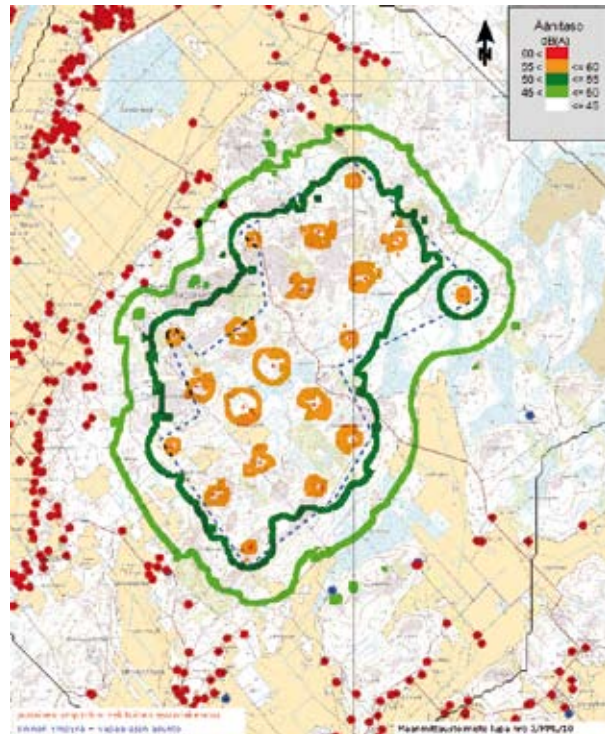
Hankevaihtoehdossa 2 neljä voimalaa on poistettu ja joidenkin tuulivoimaloiden sijaintia on muutettu verrattuna hankevaihtoehtoon 1. Muutoksella on vaikutusta hankealueen ulkopuolella lähinnä luoteen ja pohjoisen suunnalla, jossa lähimpien asuintalojen kohdalla tuulivoimalan aiheuttama laskennallinen melutaso laskee noin 45 desibelistä noin 40 desibeliin. Muilla suunnilla muutoksen vaikutus on pienempi, alle desibelin.



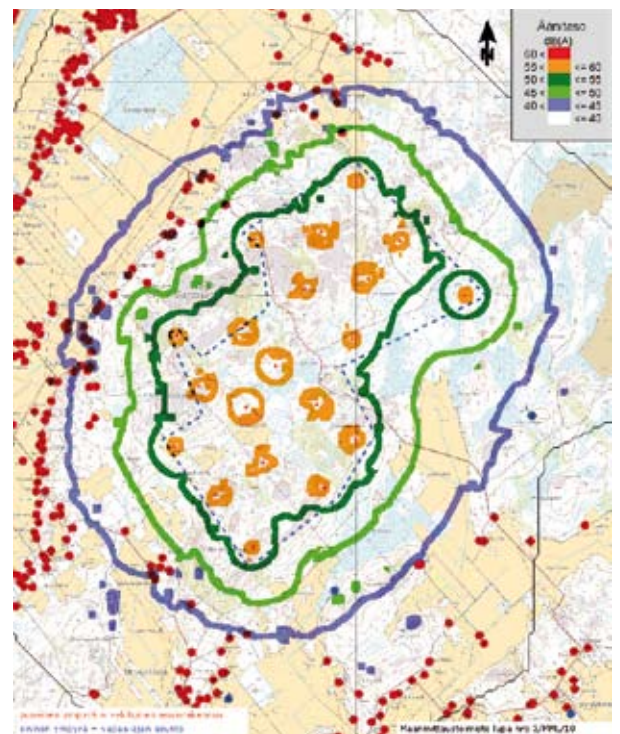
Kuva 14-1. Vaihtoehdon VE 1 mukainen melutilanne päivällä kun käytetään 120 m korkeita tuulivoimaloita.



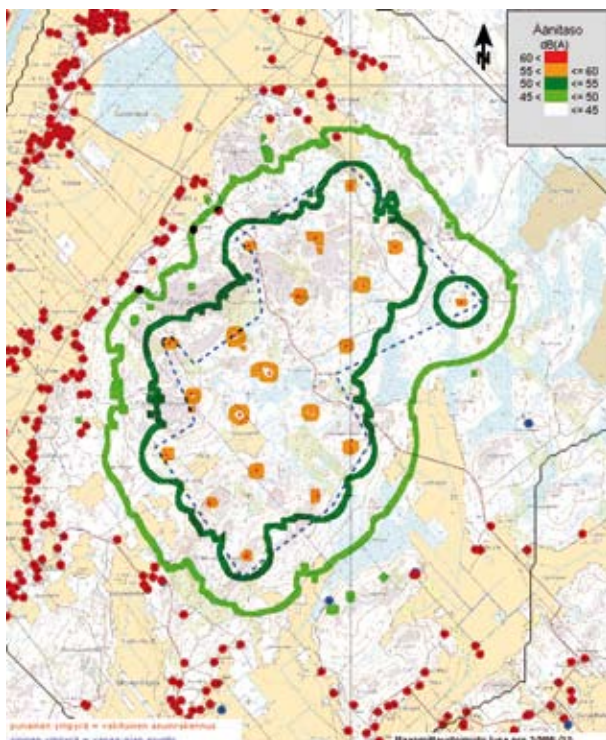
Kuva 14-2. Vaihtoehdon VE 1 mukainen melutilanne yöllä kun käytetään 120 m korkeita tuulivoimaloita.



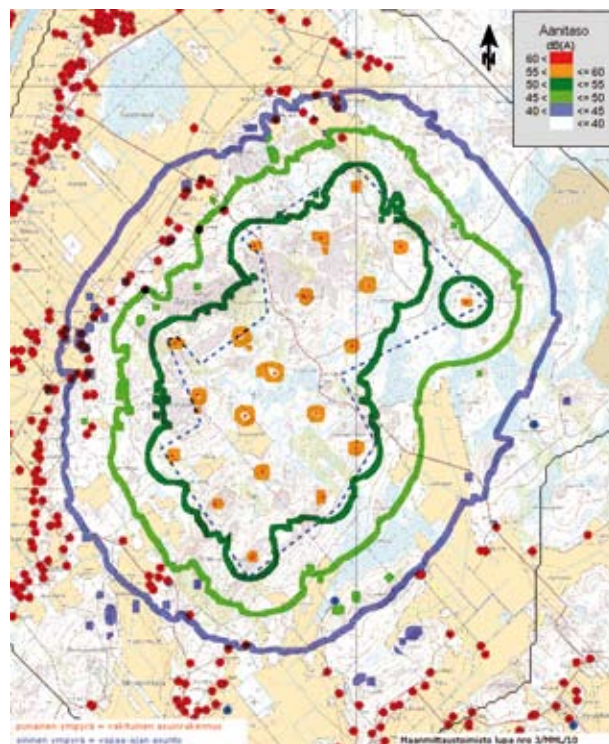
Kuva 14-3. Vaihtoehdon VE 1 mukainen melutilanne päivällä kun käytetään 140 m korkeita tuulivoimaloita.



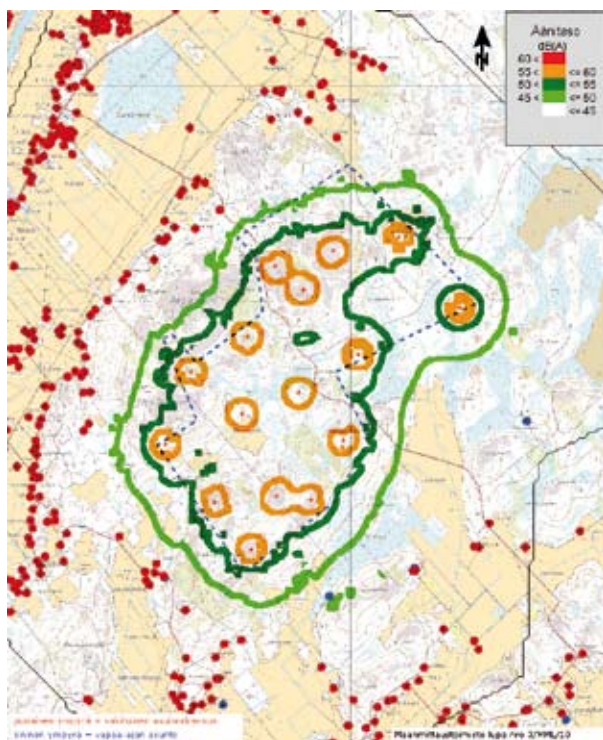
Kuva 14-4. Vaihtoehdon VE 1 mukainen melutilanne yöllä kun käytetään 140 m korkeita tuulivoimaloita.



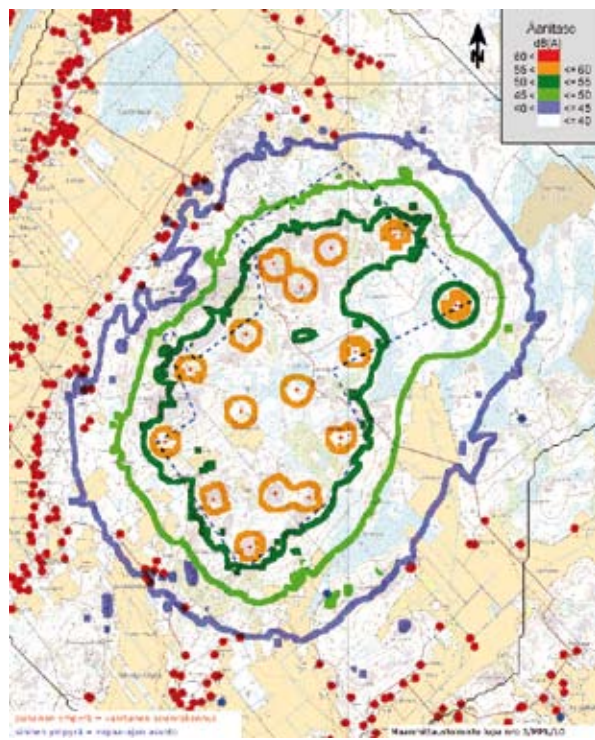
Kuva 14.5. Vaihtoehdon VE 1 mukainen melutilanne päivällä kun käytetään 160 m korkeita tuulivoimaloita.



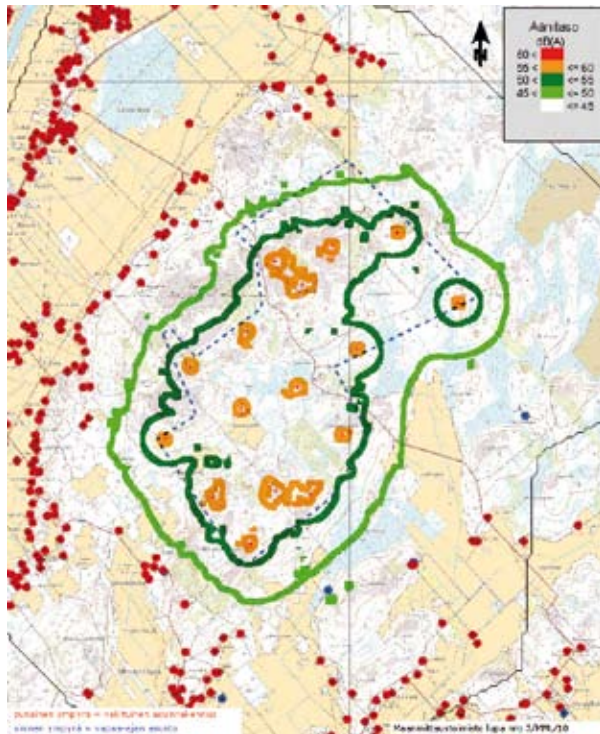
Kuva 14.6. Vaihtoehdon VE 1 mukainen melutilanne yöllä kun käytetään 160 m korkeita tuulivoimaloita.



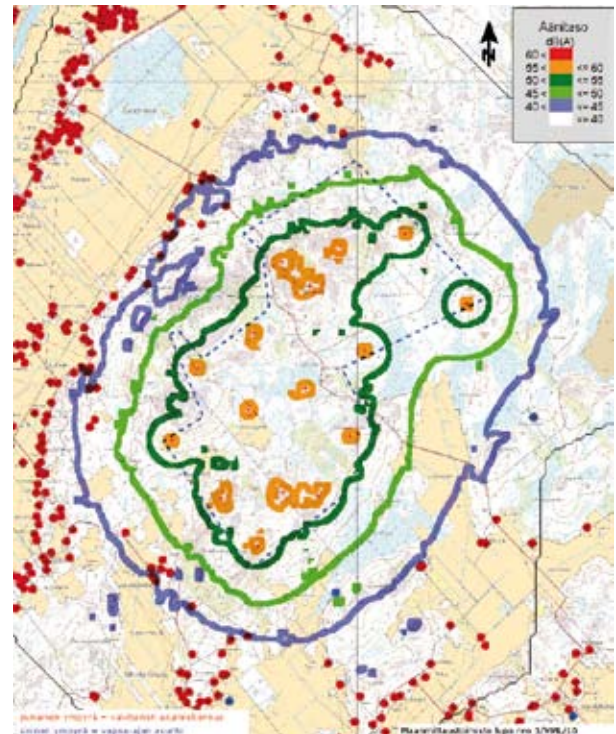
Kuva 14-7. Vaihtoehdon VE 2 mukainen melutilanne päivällä kun käytetään 120 m korkeita tuulivoimaloita.



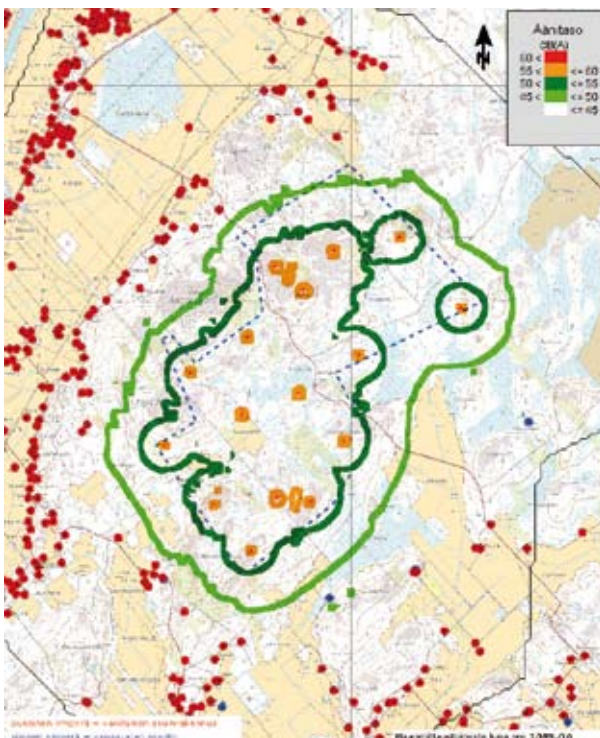
Kuva 14-8. Vaihtoehdon VE 2 mukainen melutilanne yöllä kun käytetään 120 m korkeita tuulivoimaloita.



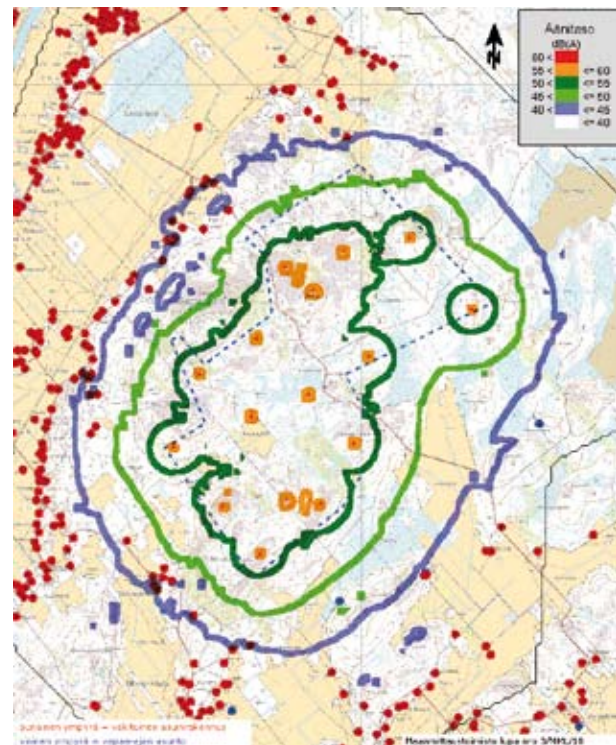
Kuva 14-9. Vaihtoehdon VE 2 mukainen melutilanne päivällä kun käytetään 140 m korkeita tuulivoimaloita.



Kuva 14-10. Vaihtoehdon VE 2 mukainen melutilanne päivällä kun käytetään 140 m korkeita tuulivoimaloita.



Kuva 14-10. Vaihtoehdon VE 2 mukainen melutilanne päivällä kun käytetään 160 m korkeita tuulivoimaloita.



Kuva 14-11. Vaihtoehdon VE 2 mukainen melutilanne yöllä kun käytetään 160 m korkeita tuulivoimaloita.

14.2 Varjostus

14.1.5 Sähkönsiirron meluvaikutukset

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa ja ne vastaavat tuulivoimaloiden rakentamisaikaisia meluvaikutuksia ympäristössään. Toiminnan aikana sähkönsiirtolinjoista saattaa tietyissä olosuhteissa aiheutua melua, mutta sen vaikutukset rajoittuvat muutaman kymmenen metrin etäisyydelle ilmajohdojen välittömään läheisyyteen.

14.1.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, alueelle ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia. Alueella ei tieliikennettä lukuun ottamatta nykyisin ole merkittäviä melulähteitä.

14.1.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloista aiheutuvia meluvaikutuksia voidaan pienentää voimalan äänitasoa alentamalla tai kasvattamalla suojaetäisyyttä voimaloiden ja häiriintyvien kohteiden välillä.

Tuulivoimaloiden melutasoon voidaan vaikuttaa mm. voimalatyypin valinnalla ja voimalan käyttöasetuksilla. Tietyillä voimalatyypeillä on mahdollista vaikuttaa voimalan tuottamaan melutasoon lapakulmaa säätämällä. Lapakulman säätäminen vaikuttaa melutason lisäksi tuotettuun sähkötehoon pienentävästi.

Suojaetäisyyttä voimaloiden ja asuin- tai lomakiinteistöjen välillä voidaan kasvattaa tuulivoimaloiden paikkoja muuttamalla tai jättämällä yksittäisiä tuulivoimaloita pois suunnitelmasta. Mikäli jokin suunta tai alue koetaan melun kannalta erityisen herkäksi, tätä voidaan harkita.

14.1.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melumallinnuksessa melutasot laskettiin ns. worst case -tilanteessa. Todelliset melutasot hankealueen ympäristössä eivät ole jatkuvasti kuvatulaiset. Lisäksi voimalatyypit saattaa hyvinkin olla eri kuin tässä meluarvion lähtökohdalla ollut voimalatyypit. Todellinen melutilanne ja melun kuuluvuus riippuu valittavan voimalatyypin lisäksi hyvin paljon tuulioolosuhteista. Tuulivoimalan äänen kuulumiselle otollisten sääolosuhteiden esiintyminen saattaa vaihdella kuukausi- ja vuositasolla merkittävästi, mikä vaikuttaa suoraan häiriön kokemiseen hankealueen ympäristössä.

14.2.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Ilmajoen ja Kurikan rajalle suunniteltujen tuulivoimaloiden ympäristöönsä aiheuttaman ns. vilkkuvan varjostuksen esiintymisalue ja esiintymistiheys laskettiin EMD WindPRO 2.7 -ohjelmalla. Varjostuslaskelmat tehtiin Wind PRO -ohjelman SHADOW -moduulilla, joka laskee kuinka usein ja millälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman vilkkuvan varjostuksen alaisena. Katselupisteeseen kohdistuvan mahdollisen varjostusvaikutuksen lisäksi laskentamallilla voidaan tuottaa ns. samanarvonkäyräkartta vilkkuvan varjostuksen esiintymisalueesta. Se kuvaa varjostusvaikutuksen suuruutta missä tahansa tarkastelualueella.

Laskennassa käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeuskäyräaineistoa, jonka käyräväli on viisi metriä. Pohjakarttana laskennassa käytettiin Maanmittauslaitoksen peruskarttaa (1: 20 000). Mallinnuksessa varjostuksen laskenta-alueeksi määritettiin 2 000 metriä jokaisesta tuulivoima-alueen uloimmasta laitosyksiköstä ulospäin. Todellinen varjostuksen esiintymisräde jää tuon tarkastelualueen sisäpuolelle ja on tämän koksilla rakennelmilla käytännössä noin 500 – 1 000 metriä.

Ohjelmalla voidaan tehdä kahdentyyppisiä laskentoja, ns. Pahin tilanne (*Worst Case*)- ja Todellinen tilanne (*Real Case*) -laskelmia:

Pahin tilanne (*Worst Case*) -laskennassa oletetaan, että

- tuulivoimalat ovat käytössä taukoamatta koko laskenta-ajan
- aurinko paistaa täysin pilvettömältä taivaalta horisontin yläpuolella ollessaan joka laskentapäivä.

Pahin tilanne (*Worst Case*) -laskelmassa huomioitiin maaston korkeustiedot, tuulivoimalan sijainti, tuulivoimalan napakorkeus, aikavyöhyke sekä vaikutusalueen maksimilaajuus. Varjostuksen tarkastelukorkeutena käytettiin 1,5 metriä eli noin ihmisen silmäkorkeutta. Laskennassa auringonpaistekulman rajana horisontista oli kolme astetta, jonka alle menevää auringon säteilyä ei otettu huomioon.

Pahin tilanne (*Worst Case*) -laskennan tulos on astrominen maksimivarjostus. Tulos on teoreettinen, eikä se ota huomioon säätilanteen vaihtelua (tuulisuuden vaikutus tuulivoiman tuottoon), eikä aurinkoisuuden/pilvisyyden vaikutusta varjon esiintymiseen. Mikäli sää on pilvinen tai tyyni tai tuulen suunta painaa roottorin tason samansuuntaiseksi kuin auringon ja katselupisteen välinen jana, tuulivoimala ei aiheuta varjostusvaikutusta.

Todellinen tilanne (Real Case) -laskennassa otetaan lisäksi huomioon

- paikallinen säätilanne (pilvisuus, tuulisuus)
- tuulivoimalan roottorin todellinen liikkuminen

Laskenta antaa paremman kuvan todellisesta varjostusvaikutuksen esiintymisestä kohdealueella. Sää tietoina todellinen tilanne (*Real Case*) -laskennassa käytettiin Ilmatieteenlaitoksen meteorologisia havaintotietoja; lähimpiä saatavilla olevia tuulensuunta- ja auringonpaisteisuustietoja vuosien 1971-2000 ajalta. Tuulensuuntatiedot on mitattu Kauhavan lentokentän sääasemalta noin 60 kilometrin päässä Ilmajoen ja Kurikan rajalle suunnitellusta tuulivoimapuistosta. Auringonpaisteisuustiedot on mitattu Seinäjoen Pelmaan sääasemalta noin 30 kilometrin päässä hankealueesta.

Voimalan roottorin on oletettu tässä laskennassa liikkuvan n. 80 % vuoden tunneista. Vuosittain tämä tarkoittaa runsasta 7 000 tuntia vuoden 8 760 kokonaistunnista. Tällöin vilkkuvaa varjostusilmiötä voi esiintyä. Mikäli voimalan roottori liikkuu tunteina vähemmän, vähentää se varjostusilmiön esiintymistä nyt lasketusta, ja mikäli enemmän, se vastaavasti lisää varjostusilmiön esiintymismahdollisuuksia.

Laskennoissa tuulivoimalatyypinä käytettiin Vestas V90 3000 90.0-tuulivoimalaa, jonka napakorkeus oli 120 metriä. Lapojen halkaisija oli 90,0 metriä. Napakorkeudeltaan 140 ja 160 metrisen tuulivoimalan voimalatyypinä käytettiin REpower 5 M 5000 126.0 –tuulivoimalaa, jonka lapojen halkaisija oli 126,0 metriä

14.2.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostusvaikutusta lähiympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan roottorin lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Toiminnassa oleva tuulivoimala aiheuttaa tällöin ns. vilkkuvaa varjostusilmiötä.

Olemassa olevien tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvat ihmiset kokevat varjostusilmiön hyvin eri tavoin. Jotkut voivat suhtautua siihen haittana, mutta useimpien mielestä se ei heitä häiritse. Esim. Ruotsin Gotlannissa haastateltiin lähes sataa tuulivoimalaitosalueiden lähellä asuvaa ihmistä, ja heistä 6 % koki varjostusilmiöstä aiheutuvan heille häiriötä, toisin sanoen 94 %:n mielestä haittaa ei aiheudu (Widing ym. 2005).

Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä asunto- tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

Ilmiö on säästä riippuvainen: sitä ei esiinny kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tämä johtuu siitä, että valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

14.2.3 Tuulivoimapuiston valaistus- ja varjostusvaikutukset

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Saksassa on määritelty ohjeelliset maksimiarvot tuulivoimaloiden varjostusvaikutuksille. Saksalaisten ohjearvojen mukaan tuulivoimalan vaikutus viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään 8 tuntia (todellinen tilanne, *Real Case*).

Muissakaan Pohjoismaissa ei ole asetettu ohjearvoja varjostusvaikutuksille, mutta esimerkiksi Tanskassa on käytännön laskelmissa käytetty arvona 10:tä tuntia ja Ruotsissa 8:aa tuntia vuodessa (todellinen tilanne, *Real Case*).

Todellinen tilanne (*Real case*) -laskennassa, joka ottaa huomioon alueen valaistus- ja sääolosuhteet sekä voimaloiden oletetut käytössäolotunnit, varjostusvaikutus ulottuu Ilmajoen ja Kurikan rajalla molemmissa hankevaihtoehtoissa noin 500-1 000 metrin etäisyydelle hankealueen ulompien voimaloiden ulkopuolelle (varjostusvaikutus vähintään 8 tuntia vuodessa). Varjostusvaikutusalue on pääosin rakentamatonta metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien mahdollisesti häiriintyvien vakituisten ja loma-asuntojen määrät on esitelty seuraavissa taulukoissa.

Hankevaihtoehto 1

Tuulivoimalan napakorkeuden ollessa 120 metriä, alueella, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 8 tuntia vuodessa, sijaitsee 11 asuinrakennusta. Suurin yksittäiselle asuinrakennukselle kohdistuva varjostusvaikutus on 10-29 tuntia vuodessa. Napakorkeuden kasvaessa 140 ja 160 metriin, asuinrakennusten määrä kasvaa 43 rakennukseen ja kolmeen vapaa-ajan rakennukseen. Suurin yksittäiselle asuinrakennukselle ja vapaa-ajan rakennukselle kohdistuva varjostusvaikutus on 10-29 tuntia vuodessa.

Taulukko 14-1. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten määrät, jotka sijaitsevat varjostusvaikutusalueella (todellinen tilanne, Real Case) hankevaihtoehdossa 1.

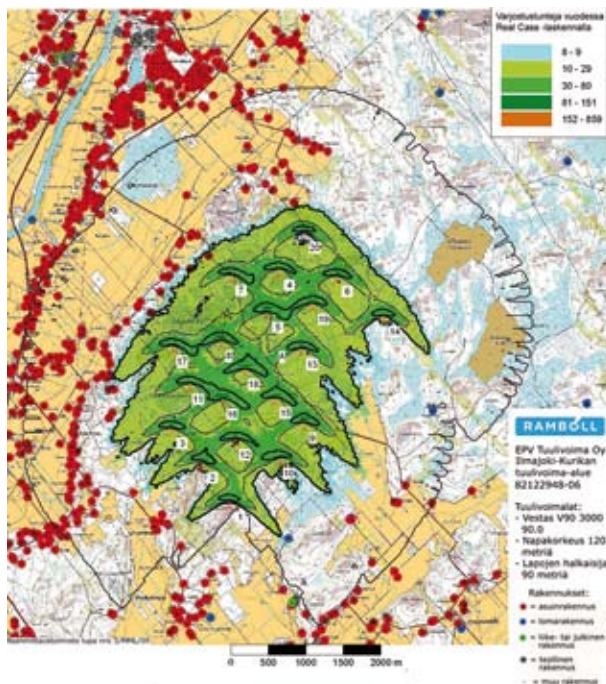
Hankevaihtoehto	Asuinrakennusten määrä (8 tunnin varjostus vuodessa)	Vapaa-ajan asuntojen määrä (8 tunnin varjostus vuodessa)
VE 1: Voimalan korkeus 120 m, lapojen halkaisija 90 m	11	0
VE 1: Voimalan korkeus 140 m, lapojen halkaisija 126 m	43	3
VE 1: Voimalan korkeus 160 m, lapojen halkaisija 126 m	43	3

Hankevaihtoehto 2

Kun tuulivoimalan napakorkeus on 120 metriä, alueella, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 8 tuntia vuodessa, sijaitsee kaksi asuinrakennusta. Varjostusvaikutus on tällöin 8-9 tuntia vuodessa. Voimalan napakorkeuden ollessa 140 metriä asuinrakennusten määrä nousee 18 rakennukseen ja kahteen vapaa-ajan rakennukseen. Tuulivoimalan napakorkeuden ollessa 160 metriä, alueella, jossa varjostusvaikutusta ilmenee vähintään 8 tuntia vuodessa, sijaitsee 21 asuinrakennusta sekä kolme vapaa-ajan rakennusta. Suurin yksittäiselle asuin- ja vapaa-ajan rakennukselle kohdistuva varjostusvaikutus on 10-29 tuntia vuodessa.

Taulukko 14 2. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten määrät, jotka sijaitsevat varjostusvaikutusalueella (todellinen tilanne, Real Case) hankevaihtoehdossa 2.

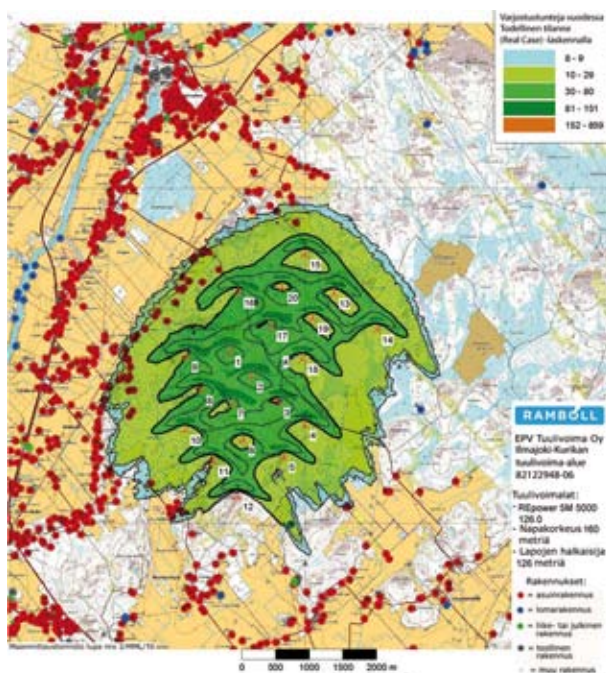
Hankevaihtoehto	Asuinrakennusten määrä (8 tunnin varjostus vuodessa)	Vapaa-ajan asuntojen määrä (8 tunnin varjostus vuodessa)
VE 2: Voimalan korkeus 120 m, lapojen halkaisija 90 m	2	0
VE 2: Voimalan korkeus 140 m, lapojen halkaisija 126 m	18	2
VE 2: Voimalan korkeus 160 m, lapojen halkaisija 126 m	21	3



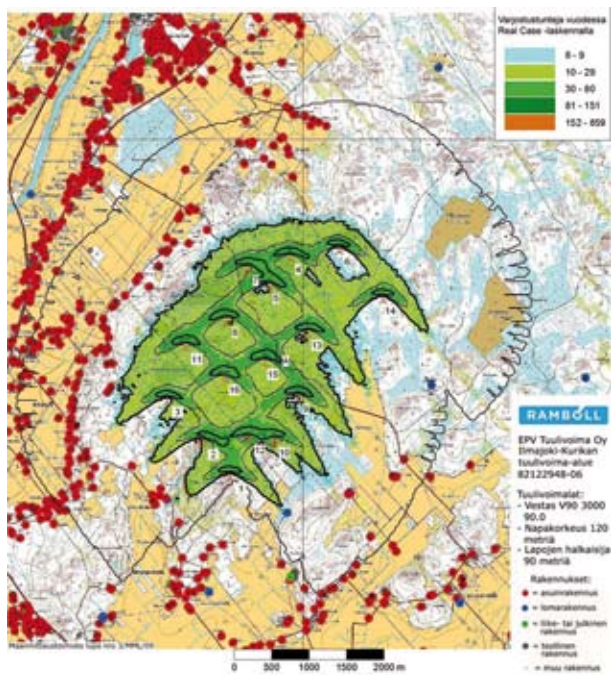
Kuva 14-11. Varjostuslaskelma hankevaihtoehdossa 1 tuulivoimaloiden napakorkeuden ollessa 120 metriä (Todellinen tilanne Real Case -laskelma)



Kuva 14-13. Varjostuslaskelma hankevaihtoehdossa 1 tuulivoimaloiden napakorkeuden ollessa 140 metriä (Todellinen tilanne Real Case -laskelma)



Kuva 14-12. Varjostuslaskelma hankevaihtoehdossa 1 tuulivoimaloiden napakorkeuden ollessa 160 metriä (Todellinen tilanne Real Case -laskelma)



Kuva 14-14. Varjostuslaskelma hankevaihtoehdossa 2 tuulivoimaloiden napakorkeuden ollessa 120 metriä (Todellinen tilanne Real Case –laskelma)



Kuva 14-15. Varjostuslaskelma hankevaihtoehdossa 2 tuulivoimaloiden napakorkeuden ollessa 140 metriä (Todellinen tilanne Real Case –laskelma)



Kuva 14-16. Varjostuslaskelma hankevaihtoehdossa 2 tuulivoimaloiden napakorkeuden ollessa 160 metriä (Todellinen tilanne Real Case –laskelma)

Todellinen tilanne (*Real Case*) -varjostuslaskelmien perusteella hankevaihtoehtodossa 2 asuin- ja vapaa-ajan rakennuksiin kohdistuvat varjostusvaikutukset ovat selvästi vähäisemmät kuin hankevaihtoehtodossa 1. Hankevaihtoehtodossa 2 varjostusvaikutus kohdistuu voimalan napakorkeudesta riippuen vain yksittäisiin vakituisiin talouksiin ja vapaa-ajan rakennuksiin hankealueella ja sen läheisyydessä, kun taas hankevaihtoehtodossa 1 varjostusalueella sijaitsevien rakennusten määrä on runsaampi. Varjostusvaikutuksen merkittävyys kasvaa kummassakin hankevaihtoehtodossa voimalan tornin pituuden kasvaessa 160 metriin.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutuksia arvioitaessa on huomioitava, että mallinnus ei ota huomioon maaston kasvillisuutta ja metsän peitteisyyttä. Jos tuulivoimalat eivät näy hankealueen läheisyydessä oleviin pihapiireihin, eivät ne myöskään aiheuta varjostusvaikutuksia. Todellisuudessa pihapiireihin kohdistuva varjostusvaikutus on vielä laskennallisesti määriteltyä Real case aikaa vähäisempi. Erityisesti hankealueen länsipuolella Santavuoren tyvellä sijaitsevat voimalat ovat osittain maaston ja puuston suojaamia.

14.2.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia varjostusvaikutuksia.

14.2.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Varjostusvaikutusta voidaan estää säilyttämällä riittävästi suojaavaa puustoa esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyvyysalueella sijaitsevilla pihapiireillä. Niiden kiinteistöjen osalta, joissa varjostusvaikutus on suurinta, voidaan jatko-suunnittelu ja lupien yhteydessä selvittää mahdollisuutta vähentää varjostusta voimaloiden käyttöaikoja säättämällä. Kiinteistökohtaisessa tarkastelussa voidaan ottaa yksityiskohtaisemmin huomioon varjostukselta suojaavat puut ja rakennukset sekä oleskelualueiden sijainti.

14.2.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saat- taan olla eri kuin varjostusmallinnuksessa käytetyt voimala- tyypit. Lisäksi mikäli alueella on muita varjostukseen vai- kuttavia asioita, kuten esimerkiksi metsää, varjostusvaiku- tus on todennäköisesti vähäisempi kuin laskelmien perus- teella voisi olettaa, koska laskenta ei huomioi kasvillisuuden aiheuttamaa peitevaikutusta.

14.3 Liikenne ja liikenneturvallisuus

14.3.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arviointi koskee hankkeen aiheuttamaa liikennettä sekä paikallisia liikenneolojen muutoksia sekä näiden vaikutusta liikenneturvallisuuteen.

Nykyistä päätiestöä ja liikennemääriä koskevat tie- dot on saatu Tiehallinnon (nykyisin Liikennevirasto) in- ternet -sivuilla julkaistuista liikennemääräkartoista. Liikennemäärätietoina on käytetty vuoden 2008 keskivuo- rokausiliikennettä (KVL) ja raskaan liikenteen vuorokausi- liikennettä. Paikallista tiestöä koskevat tiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen maastokartta-aineistoon (1:20 000) sekä laadittuihin suunnitelmiin.

Hankkeen aiheuttamia liikennemääriä on arvioitu tarvit- tavien materiaalien kuljetusmäärien perusteella.

Tuulivoimaloihin liittyvänä erityiskysymyksenä on tar- kasteltu tuulivoimaloiden rakennusyksiköiden (nasel- lien, siipien ja tornien) edellyttämiä erikoiskuljetuksia. Erikoiskuljetusreittejä koskevassa arvioinnissa on käytetty lähteenä EPV-Tuulivoiman WASA Logistics Ltd:ltä tilaamaan logistista selvitystä.

Liikenneturvallisuusarviointi perustuu hankkeen lähialu- een liikenneolojen analyysiin, tiestä otettuihin valokuviin sekä niiden perusteella tehtyyn asiantuntija-arvioon.

14.3.2 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää raken- nusmateriaalien ja tuulivoimalan osien kuljettamista. Työmaaliikennettä aiheutuu myös työntekijöiden työmat- kaliikenteestä ja työkoneiden liikkumisesta. Nämä lisäävät tuulivoimalan lähialueen liikennemäärää ja raskaan liiken- teen kuljetuksia.

Tuulivoimalan komponenttien kuljetuksessa haasteena ovat joiden yksittäisten osien paino sekä erityisesti suuri pi- tuus, mitkä voivat edellyttää kuljetuksen aikaisia erityisjär- jestelyjä.

Tuulivoimala-alueelle rakennetaan osittain kokonaan uusi tulotie etelästä Meskaisvuorelle, mutta muutoin alu- eelle päästään nykyistä tieverkkoa pitkin. Tuulivoimala- alueella rakennetaan uusia tulo- ja huoltoteitä yhteensä noin 6,3 kilometriä. Näillä on vaikutusta sekä työnaikaisesti että ne muodostavat pysyvän kulkureitistön alueelle.

14.3.3 Liikenteen nykytila

Hankealue sijoittuu Helsingistä Kurikan ja Ilmajoen Koskenkorvan taajamien kautta Vaasan johtavan valtatie 3 (E 12) pohjois- ja itäpuolelle. Hanke-alueen länsipuolella valtatie 3 ja rannikolta Kaskisista ja valtatieltä 8 Kauhajoen kautta Seinäjoelle johtava kantatie 67 yhtyvät noin viiden kilometrin matkalla. Hankealueelle johtaa päistään kantatielle 67 ja valtatielle 3 liittyvä maantie 17317/17311 (Varpahaiskyläntie–Salonkyläntien). Hankealueen eteläosaan johtaa maantie 17313 (Meskaaseentie). Hankkeen sijainti suhteessa päätieverkkoon on esitetty yleiskartassa (Kuva 6-1).

Valtatien 3 liikennemäärä hankealueen kohdalla sijaitsevilla LAM-pisteellä (LAM: liikennemäärän automaattinen mittaaminen) on noin 6 200 (raskasliikenne noin 700) ajoneuvoa vuorokaudessa ja eteläpuoleisella kohdalla noin 3 400 (raskas liikenne noin 250) ajoneuvoa vuorokaudessa. Varpahaiskyläntie–Salonkyläntien ja Meskaaseentien liikennemäärät vaihtelevat ollen noin 40-250 (raskas liikenne noin 5) ajoneuvoa vuorokaudessa.

Valtateiden liikenteestä osa on pitkämatkaista valtakunnallista ja seutujen välistä, mutta suurimmalta osalta näiden liikenne muodostuu tarkastelualueella seudullisesta ja paikallisesta liikenteestä. Valtatien rinnalla sijaitsee erillinen kevytliikenteenväylä.

Paikallisen Varpahaiskyläntie–Salonkyläntien liikenne muodostuu paikallisesta liikenteestä. Paikallisesti liikennettä synnyttävät pääosin asutus (työ- ja asiointimatkat) sekä maa- ja metsätalouden kuljetukset. Paikallisten varrella on haja-asutusta ja niiden tonttiliittymiä sekä ala-asteen koulu. Tiellä ei ole erillistä kevytliikenteenväylää.

14.3.4 Tuulivoimapuiston liikennevaikutukset

14.3.4.1 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen

Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 rakentamisen aikaisten kuljetusten vaikutukset liikenteeseen eivät YVA-vaiheen suunnittelutarkkuuden puitteissa arvioituna poikkea toisistaan.

Ilmajoki–Kurikan tuulivoimala-alueen rakentamisessa tarvitaan noin 12 500 vetoauto-perävaunu –yhdistelmäkuorman (noin 38 tn/22 m³) verran hankealueen ulkopuolelta hankittavia maa-aineksia. Maa-aineskuljetusten jakautuminen tasaisesti kolmen vuoden ajalle merkitsisi raskaan liikenteen lisääntymistä maantiellä 17311/17317 noin viidelläkymmenellä ajoneuvolla (kaksikymmentäviisi maa-ainescuormaa ja paluumatka). Voidaan kuitenkin olettaa, että maanrakennustyöt tapahtuvat tiiviimpinä jaksoina, jolloin

työmaan aiheuttamat liikennemäärät ovat edellistä arviota selvästi suuremmat. Mikäli kuljetukset tapahtuvat pelkällä kuorma-autolla, lisääntyy liikennemäärä noin kaksinkertaiseksi. Voidaan arvioida, että raskaan liikenteen määrä maantiellä lisääntyy keskimäärin kymmenkertaiseksi, mutta liikenteen ajoittainen vaihtelu ja osuus nykyiseen liikenteeseen verrattuna on suurta

Kiviaineksen hankintapaikka selviää kiviaineksen tarjonnan, hinnan ja kuljetusetäisyyksien perusteella eikä tarkempaa tietoa kuljetusreiteistä arvioinnin aikana ole käytettävissä.

Tuulivoimaloiden perustusten betonikuljetukset eivät sisälly arvioon. Näiden kuljetusten määrä riippuu siitä, tuodaanko betoni valmiina vai perustetaan alueelle betoniasema. Voimalarakennustyötekijöiden liikkuminen tapahtuu pääosin henkilö- ja pakettiautoilla. Työvoiman tarve ja liikkuminen riippuu merkittävästi rakentamisvaiheesta. Työntekijöiden liikkuminen alueella lisää työnaikaisesti liikennettä paikallistiellä arviolta enintään 10-20 prosenttia.

Tuulivoimalan osien kuljetus tapahtuu erikoiskuljetuksina. Kuljetuksia varten tarvitaan Pirkanmaan ELY-keskukselta haettava lupa, jossa määrätään tarpeen mukaisesti muun muassa liikenteenohjaustoimenpiteistä. Pitkämataiset kuljetusreitit tapahtuvat pääosin valtateilla yleisesti käytettäviä erikoiskuljetusreittejä pitkin ja riippuvat osin tuulivoimalan toimittajan sijainnista.

Hankealueelle erikoiskuljetukset tuodaan valta- tai kantatieltä paikallisteita 17311/17313/17317 pitkin. Kuljetukset voivat edellyttää siltavaltantoja, liikenneportaalien poistoa ja sähkökaapelien nostoja. Turvallisuuskohdat otetaan huomioon muun muassa varoitusvaloja käyttävillä saattoautoilla. Kuljetukset ovat yksittäisiä tapahtumia, jotka ajoittuvat hankkeen koko rakennusajalle. Tässä suunnitteluvaiheessa erikoiskuljetusten määräksi voidaan arvioida enintään 100-200. Kuljetukset keskittyvät tuulivoimaloiden pystytysvaiheeseen, joka kunkin voimalan osalta kestää muutamia päiviä. Samaan aikaan tapahtuu yksittäisiä kookkaan nostokaluston (esimerkiksi autonostureiden) liikennettä alueella.

Paikallisten 17311 (Salonkyläntie) varrella on eniten asutusta ja koulu, mitkä lisäävät kapealla tiellä tapahtuvaa jalankulku- ja pyöräilyliikennettä. Santavuoren jyrkästä länsirinteestä johtuen suuri osa kuljetuksista saattaa kohdistua Salonkyläntielle. Lisääntyvä liikenne etenkin raskaan liikenteen osalta heikentäisi tällöin erityisesti jalankulun ja pyöräilyn liikenneturvallisuutta kapealla ja valaisemattomalla Salonkyläntiellä.

14.3.4.2 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen

Tuulivoimapuiston toiminnan aikana varsinainen tuulivoimalan aiheuttama liikenne rajoittuu yksittäisiin huolto- ja valvontakäynteihin. Voimala-alueelle rakennettava tiestö muodostaa myös paikallisille asukkaille vapaa-ajanliikuttamiseen sekä metsätaloutta palvelevan hyvätasoisien tieverkon.

14.3.4.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 vaikutukset

Alueen tieverkosto säilyy nykyisellään

14.3.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalan rakentamisen ja käytön aikainen liikenne ei aiheuta valta- ja kantatiestöllä merkittäviä haittoja liikenneoloihin tai liikenneturvallisuuteen.

Erikoiskuljetukset aiheuttavat ajoittain ohimeneviä häiriöitä, joista voi esimerkiksi ahtaissa kohdissa aiheutua lyhytkestoisia viivästyksiä muulle liikenteelle.

Paikallisteillä 17311/17313/17137 tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuusseikkoihin. Etenkin Salonkyläntien osalta on tarpeen selvittää tarkemmin ja-lankulun ja pyöräilyn olosuhteiden turvaaminen.

14.3.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ympäristövaikutusten arviointivaiheessa suunnittelutarkkuus mahdollistaa rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvan liikenteensuuruusluokanarvioinnin. Kokonaisliikennemäärää suurempi merkitys on liikenteen ajoittaisella vaihtelulla sekä liikennejärjestelyihin tehtävillä muutoksilla. Arvioitujen muutosten vähäisyyden perusteella voidaan päätellä, että mahdollisilla epävarmuustekijöiden aiheuttamilla mahdollisilla virheillä ei ole olennaista merkitystä liikenteen ja liikenneturvallisuuden arvioimisen kannalta.

14.4 Elinkeinoelämä

14.4.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietoina kunnan ja kaupungin nykyisestä elinkeinorakenteesta on käytetty Ilmajoen ja Kurikan tuoreimpia tilastoja sekä Tilastokeskuksen ja Kuntaportaalien aineistoa. Tuulivoima-alaa ja sen työllistämisaikutuksia koskevat tiedot ovat Teknologiateollisuus ry:ltä ja European Wind Energy Associationilta (EWEA).

14.4.2 Vaikutusmekanismit

Suomessa tuulivoimateknologian osaamista kannattelevat lukuisat tuulivoimaloiden ja niiden komponenttien suunnitteluun sekä valmistamiseen erikoistuneet yritykset.

Suomessa tuulivoimaloita valmistavia yrityksiä ovat muun muassa WinWinD ja Mervento. Tuulivoimaloiden eri komponentteja valmistavia yrityksiä ovat muun muassa ABB, Moventas, Vacon, The Switch, Vaisala ja Hydroll (Teknologiateollisuus 2009). Lisäksi Suomessa toimii useita yrityksiä, jotka toimivat osana laaja-alaista alihankintaketjua suunnittelusta ja valmistuksesta aina tuulivoimapuiston käytön aikaisiin huoltotoihin saakka. Vuonna 2008 tuulivoimateollisuus työllisti suoraan 3 000 henkilöä.

Viime vuosina suomalaisen teknologiateollisuuden osuus maailman tuulivoimalamarkkinoista on ollut noin kolmen prosentin tasolla. Teknologiateollisuus ry on pohjinnut suomalaisen tuulivoimateknologiaalikevaihdon mahdollisuuksia tähtäimenään vuosi 2020. Perusskenaariossa (*base case*) suomalaisen tuulivoimateollisuuden markkinaosuus pysyy jatkossa nykyisellä tasolla, jolloin viennin arvoksi muodostuu noin kolme miljardia euroa vuodessa. Kasvuskenaariossa (*Growth case*) suomalainen tuulivoimaosaaminen valtaa ulkomaisia markkinoita seitsemän prosentin markkinaosuudella, jolloin viennin osuus nousee 12 miljardiin euroon vuonna 2020.

Selvänä trendinä markkinoilla voidaan pitää sitä, että työpaikkoja syntyy alueille, joilla tuulivoimaa rakennetaan.

14.4.3 Nykytilanne

Ilmajoen elinkeinotajakauman pääpaino on palveluissa. Vuoden 2006 lopussa palveluiden työpaikkojen osuus oli 60,2 %, jalostuksen työpaikkojen osuuden ollessa 21,7 %. Alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 16,8 %.

Ilmajoen kunnan asukasluku oli vuoden 2008 lopussa 11 680 asukasta. Vuoden 2006 lopussa työttömyysaste oli 8,6 %. Tuloveroprosentiksi vuodelle 2010 määräytyi 19,50 %.

Kiinteistövero määräytyy kunnassa vuodelle 2010 seuraavasti:

- yleinen: 0,60
- vakituinen asunto: 0,432
- muut: 0,75
- voimalaitos: 1,4

Kurikan elinkeinojakauman pääpaino on palveluissa ja jalostuksessa. Vuoden 2006 lopussa palveluiden työpaikkojen osuus oli 51,2 %, jalostuksen työpaikkojen osuuden ollessa 37,0 %. Alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 10,3 %. Tuloveroprosentiksi vuodelle 2010 määräytyi 18 %.

Kurikan asukasluku oli vuoden 2008 lopussa 14 749. Vuoden 2006 lopussa työttömyysaste oli 8,9 %.

Kiinteistövero määräytyy Kurikan kaupungissa vuodelle 2010 seuraavasti:

- yleinen: 0,7
- vakituinen asunto: 0,45
- muut: 0,9

14.4.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset elinkeinoelämään

14.4.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään

Teknologiateollisuus ry:n mukaan tuulivoima-alan työpaikat syntyvät jatkossakin pääasiassa teknologiateollisuuden pariin. EWEA on laskenut, että Euroopassa tuulivoimapuiston rakentaminen työllistää keskimäärin 15 ihmistä rakennettua megawattia kohti. Tämä jakaantuu vielä siten, että voimaloiden ja niiden komponenttien valmistus työllistää noin 12,5 ihmistä ja rakentaminen työllistää 1,2 ihmistä megawattia kohti. Kun nämä luvut sovelletaan Ilmajoen-Kurikan hankkeeseen, voidaan todeta, että tuulivoimapuiston rakentaminen työllistäisi 400–1 200 ihmistä valmistuksessa ja 40–120 ihmistä rakentamisessa.

14.4.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset elinkeinoelämään

EWEA on laskenut, että eurooppalainen tuulivoimapuisto synnyttää keskimäärin 0,33 käyttöön ja huoltoon liittyvää työpaikkaa asennettua megawattia kohti. Lisäksi muuhun toimintaan syntyy vielä 0,07 työpaikkaa/MW. Yhteensä tuulivoimapuisto työllistää käytön aikana noin 0,4 ihmistä asennettua megawattia kohti. Mikäli Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuiston työllistävät vaikutukset ovat samansuuruiset kuin Euroopassa keskimäärin, tarkoittaa tämä noin 13–40 uutta työpaikkaa.

14.4.4.3 Verotulot

Tuulivoimalan runko konehuoneineen on Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksessä katsottu olevan rakennelma, josta kunnalle maksetaan kiinteistöveroa.

Kiinteistövero on tuhansia euroja vuodessa voimalaa kohden. Siten koko hankkeen toteuttaminen tuo Ilmajoen kunnalle ja Kurikan kaupungille yhteensä kymmenistä tuhansista euroista yli 100 000 euron kiinteistöverotulot vuodessa.

Rakentamisen ja käytön aikana muodostuu tuloveroja hankkeen rakentajien tai projektille palveluja tuottavien työntekijöiden tuloista.

14.4.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei tuota taloudellista ja työllisyyspanosta kuntaan. Kunnalle ei muodostu uutta kiinteistöverolähdettä eikä parantuneesta työllisyydestä tullevia vero- ja muita hyötyjä kunnan alueen taloudelle.

14.4.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tiedot ovat luotettavia arvioinnin tekemiseen. Elinkeinovaikutusten kohdistuminen riippuu monista paikallisista ja valtakunnallisista tekijöistä. Työllisyys- ja elinkeinovaikutusten kohdentuminen Ilmajoen kunnan ja Kurikan kaupungin alueelle ja muualle maakuntaan riippuu rakentamiseen ja ylläpitoon osallistuvien yritysten ja niiden työntekijöiden sijainnista ja kotipaikoista.

14.5 Elinolot ja viihtyvyys

14.5.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät siis läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Suoria ja epäsuoria vaikutuksia on kuitenkin vaikea yksiselitteisesti erotella, sillä vaikutus voi olla joillekin suora (esim. työpaikan saanti tai menetys), mutta pääosalle välillinen (esim. työllisyystilanne). Oleellista on tunnistaa sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia ja niiden sosiaalisia merkityksiä.

Vaikutusten arvioinnin tukena on käytetty Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskuksen ”Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa” (STAKES 2009) sekä sosiaali- ja terveysministeriön opasta ”Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset.” (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999).

Tuulivoimapuisto-hankkeessa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voivat olla mm. hankkeen aiheuttamat muutokset

- asumisviihtyvyydessä (vakituisten ja loma-asukkaiden maisema, melu)
- alueiden virkistyskäytössä ja harrastusmahdollisuuksissa (esim. vapaa-ajanvietto, retkeily, marjastus, metsästys)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmissa (esim. ilmastonmuutos, maisema, eläimet)
- yhteisöllisyydessä
- energiantuotannossa, elinkeinoelämässä, työllisyydessä
- kiinteistöjen arvossa (vakituiset, loma-asunnot ja maa-alat)
- alue- ja kuntataloudessa sekä luonnonvarojen hyödyntämisessä.

Hankkeen vaikutukset ovat pääosin käytön aikaisia, mutta joiltain osin vain rakentamisen aikaisia. Sosiaalisia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Elinympäristön fyysisten muutosten lisäksi odotuksia ja huolta voivat aiheuttaa muun muassa vaikutukset tonttien ja asuntojen hintoihin, paikkakunnan imagoon tai maankäyttömahdollisuuksien muutoksiin.

Stakesin käsikirjan mukaan huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutostavastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Yksilötasolla huoli ja epävarmuus heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia. Etenkin pitkäkestoisena huoli voi aiheuttaa stressiä ja jopa fyysisiä terveysongelmia. Vaikutukset kohdistuvat usein voimakkaimmin muita heikommassa asemassa oleviin. Yhteisön kannalta huoli ja epävarmuus voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä. Organisoituneen vastarinnan syntyminen voi yhdistää yhteisöä, mutta asukkaiden väliset erimielisyydet taas voivat hajaannuttaa sitä.

Epävarmuus ja huoli syntyvät kollektiivisesti, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Käsitykset ja mielikuvat eivät heijasta vain yksilön näkemystä. Ne muotoutuvat myös sen perusteella, missä valossa asiaa käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa. Tuulivoimalaitokset voivat herättää kansalaisissa myös odotuksia ja toiveita ympäristöystävällisemmästä energiantuotannosta. Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään hankkeen aikanaan, esimerkiksi vuorovaikutuksen, vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Sosiaaliset vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan.

Arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitettiin ne väestöryhmät tai alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioitiin vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuuksia lievittää ja ehkäistä haittavaikutuksia.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelminä käytettiin seuraavien lähteiden perusteella tehtyä asiantuntija-analyysia:

- hankkeen muut vaikutusarviointit
- kartta- ja tilastoaineistot
- asukaskysely
- YVA-ohjelmasta jätetyt mielipiteet
- arvioinnin aikana saatu palaute (yleisötilaisuudet).

Lisäksi on tutustuttu mediassa esitettyihin kannanottoihin hankkeesta. Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskohteiden selvittämisessä käytettiin lisäksi lähtöaineistona Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavaa. Lähialueen virkistyskäyttökohteita selvitettiin myös Ilmajoen kunnan ja Kurikan kaupungin sekä paikallisten urheiluseurojen internetsivuilta.

Arvioinnin perustaksi on kuvattu vaikutusalueen nykyiset elinolot ja viihtyvyys, kuten vakituinen ja vapaa-ajan asuminen, virkistysalueet, tämänhetkinen asumisviihtyvyys ja virkistystoiminta sekä hankealueen merkitys ja käytötavat.

Asiantuntijan tekemässä arvioinnissa on analysoitu ja vertailtu sekä kokemusperäistä että mitattua tietoa. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä on tarkasteltu myös suhteessa hankkeen muiden vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Yhdistämällä subjektiivista ja objektiivista tietoa on mahdollista muodostaa luotettavampi kokonaiskuva hankkeen sosiaalisista vaikutuksista. Arvioinnissa on nostettu esiin paikallisten hankkeeseen liittyvät huolet ja toiveet, hankkeen sosiaalisten vaikutusten merkittävyys ja kielteisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet.

Vaikutusarvioinnin tulokset eivät olleet vielä käytettävissä asukaskyselyn toteutusaikana, joten kyselyn vastaukset perustuvat lähinnä hankkeen esittelytilaisuuksiin, kyselyn liitteenä olleeseen tiedotteeseen sekä vastaajien aiempiin kokemuksiin ja näkemyksiin tuulivoimasta.

Asukaskysely

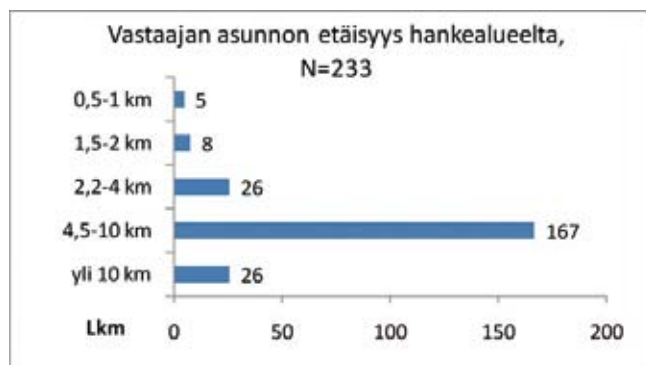
EPV Tuulivoima Oy:n Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuiston YVA:n asukasosallistumisen ja vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely kesällä 2009. Kyselyn otanta-alue kattoi hankealueen lähellä sijaitsevat Ilmajoen ja Kurikan postinumeroalueet (60800, 61330, 61310, 61300, 61220, 61230). Satunnaisotannalla poimittiin väestörekisteritiedoista vakituisten ja vapaa-ajan talouksien yli 18-vuotiaista 1000 asukasta. Vastauksia saatiin kaikkiaan 234, jolloin vastausprosentiksi tuli 23.

Asukaskyselystä on tuotettu erillinen tulosraportti (liite 4). Raportissa on yksityiskohtaisempi kuvaus kyselytutkimuksen toteuttamisesta ja tuloksista. Tässä kerrotaan sosiaalisten vaikutusten arvioinnin kannalta olennaisimmat tulokset.

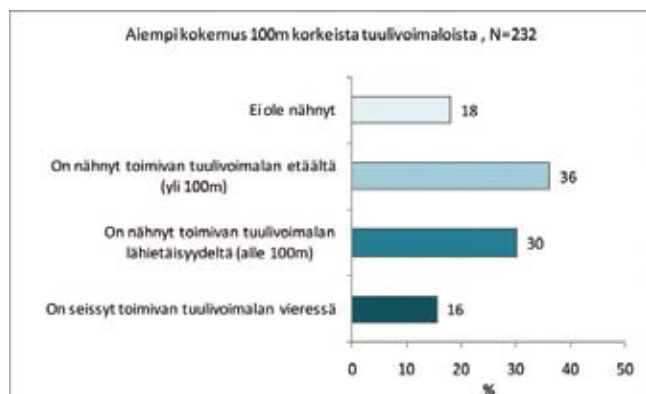
Vastaajat

Valtaosa (88 %) vastaajista oli alueen vakituisia asukkaita, joista pienellä osalla on myös loma-asunto alueella. Vastaajista 12 % on pelkästään vapaa-ajan asujia. Valtaosa (91 %) on asunut tai lomaillut alueella yli 10 vuotta. Reilu viidennes (22 %) vakituista ja 10 % vapaa-ajan asukkaista arvelee, että tuulivoimapuisto näkyisi heidän asunnolleen. Viisi vastaajaa kertoi asuvansa enintään kilometrin ja 8 enintään kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Kuva 12-19). Vasta alle neljän kilometrin etäisyydellä asuvista vastaajista saatiin kasaan 23 lähiasukkaan ryhmä, jotta voitiin tehdä tarkasteluja erikseen lähellä (0,5-3,5 km etäisyydellä) ja kauempana asuville.

Vajaa viidennes (18 %) vastaajista ei ole aiemmin nähnyt toimivaa noin 100 metriä korkeaa toimivaa tuulivoimalaa (Kuva 12-20). Sellaisen vieressä on seissyt 16 % vastaajista. Pääosa on nähnyt tuulivoimaloita etäämpää.



Kuva 14-17. Vastaajan lähimmän asunnon (vakituinen tai vapaa-aika) etäisyys hankealueesta



Kuva 14-18. Aiempi kokemus tuulivoimaloista

Vastaajat olivat saaneet tietoa Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuistohankkeesta ensisijaisesti paikallislehdistä (73 %). Toiseksi tietolähteeksi nousi asukaskysely (39 %), jonka mukana oli hanketiedote. Myös valtakunnalliset mediat sekä naapurit ja tuttavat mainittiin tietolähteeksi.

Yli puolet koki tiedon tuulivoimapuistosta olleen ymmärrettävää (57 %) ja selkeää (54 %), mutta riittävyyden suhteen näkemykset jakautuivat enemmän; 41 % oli saanut tietoa riittävästi ja 34 % olisi kaivannut sitä lisää.

14.5.2 Asumisen ja virkistyskäytön nykytila

Asuminen

Hankealue on virkistyskäytössä olevaa rakentamaton-
ta mäkistä metsäaluetta. Asuinrakennuksia on noin 0,5-1 km etäisyydellä tuulivoimaloista hankealueen länsi- ja eteläpuolella Santa- ja Meskaisvuoren alarinteillä sekä kylä-
teiden varsilla (Kuva 14.19). Vaihtoehdossa 1 kaksi lähintä Varpahaiskyläntien ja Koskenkorvantien vakituista asuinrakennusta sijaitsee noin 460–500 metrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kaksi loma-asuntoa, joista on matkaa lähimmälle tuulivoimalalle noin 850–900 metriä molemmissa vaihtoehtoisissa.

Virkistyspalvelut

Hankealueen länsipuolella sijaitseva Santavuoren alue on merkitty Etelä-Pohjanmaan maakuntakaavassa maakunnallisesti merkittäväksi virkistysalueeksi (V-2) ja on tarkoitettu ulkoilua ja retkeilyä varten. Santavuoren lakialueella sijaitsee näkötorni, josta on upeat näkymät ympäröivään Kyrönjokilaaksoon. Hankealueen länsipuolella sijaitsee myös ohjeellinen ulkoilureitti.

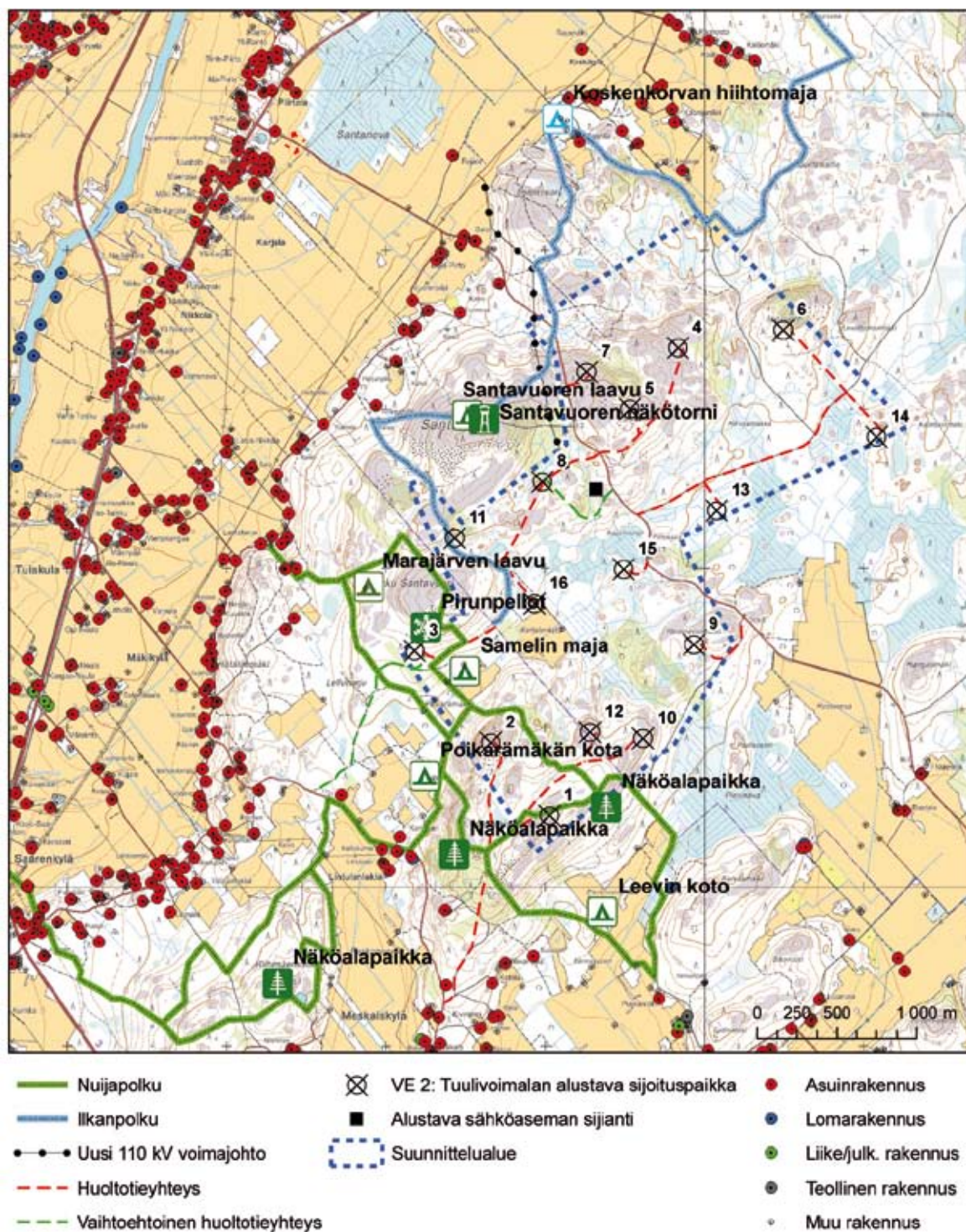
Ilkanpolun retkeilyreitin aloituspaikka sijaitsee hankealueen keskiosassa Kurikan rajan tuntumassa. Noin 33 kilometriä pitkä patikointireitti risteilee suurimmaksi osaksi Ilmajoen kunnan alueella ja päättyy Seinäjoen puolelle Kyrkosjärven tuntumaan. Hankealueella ja sen läheisyydessä reitti kulkee Santavuoren lakialueelle. Lakialueella on mahdollisuus levähtää laavussa ja syödä vaikkapa eväitä. Varpahaiskyläntien ylityksen jälkeen reitti suuntaa Koskenkorvan hiihtomajalle ja edelleen kohti koillista.

Kurikan puolella rajaa, Saarenkylän, Tuiskulankylän ja Varpahaiskylän tuntumassa risteilee Tuiskulan kyläseuran ylläpitämä viitoitettu Nuijapolku. Reittivalintoja voi matkalla tehdä useita, aina neljästä kilometristä 21 kilometriin. Tauko- ja näköalapaikkoja hankealueen ympäristössä on useita, esimerkiksi Santavuoren ja Meskaisvuoren lakialueilla.

Ilkanpolun ja Nuijapolun lisäksi hankealueella ja sen ympäristössä on runsaasti metsäautoteitä, joita voidaan käyttää ulkoiluun ja pyöräilyyn. Talvisin Meskaisvuoren alueella on lisäksi usein yksityisten tekimiä latuja hiihtämiseen. Lähin valaistu 5 kilometrin mittainen hiihtolatu sijaitsee Koskenkorvan hiihtomajan ympäristössä.

Hankealueella sijaitsee useita luontokohteita, kuten muinaisrantavyöhykkeitä, jotka sopivat luonnon tarkkailuun ja retkeilykohteiksi patikoinnin lomassa.

Santavuoren ja lähialueiden maastoissa käytiin vuoden 2009 sm-suunnistuskilpailut.



Kuva 14-19. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat vakituiset asuinrakennukset, lomarakennukset sekä virkistyskohteet ja -alueet

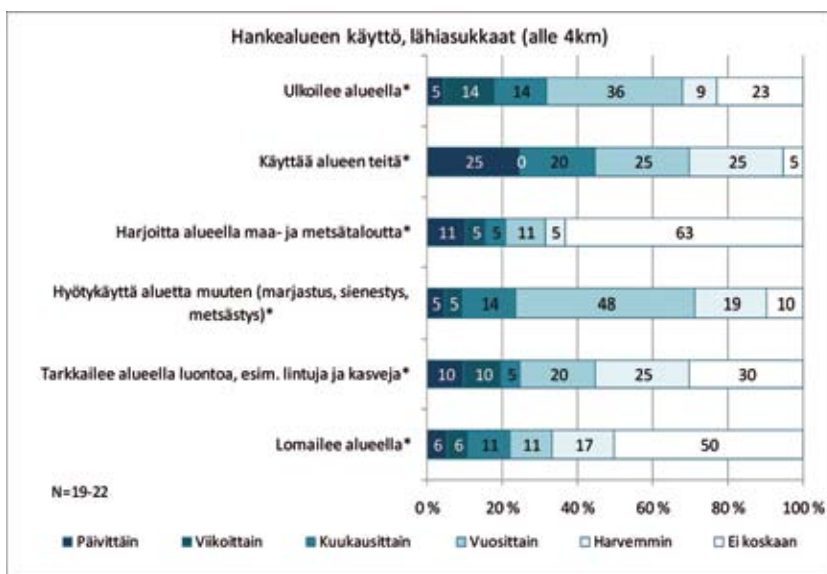
Hankealueen käyttö

Asukaskyselyn lähialueen vastaajat kertovat käyttävänsä hankealueen teitä sekä ulkoilevansa ja tarkkailevansa luontoa alueella (Kuva 14.20). Viidennes lähiasukkaista kertoo harjoittavansa alueella maa- tai metsätaloutta.

Hankealueen metsät tarjoavat lähialueen asukkaille ulkoilun lisäksi mahdollisuuksia muun muassa marjastukseen, sienestykseen ja metsästykseen. Alueen metsästystoimintaa on käsitelty tarkemmin kappaleessa 12.2.

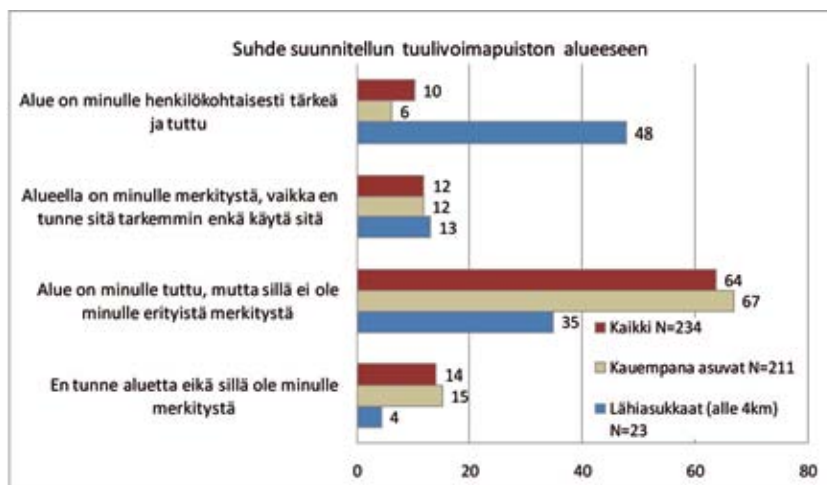
(Kuva 14.21). Hankealue on henkilökohtaisesti tärkeä ja tuttu lähes puolelle alle neljän kilometrin etäisyydellä asuvista, mutta kauempana asuvista vain 6 prosentille. Lisäksi 12 % vastaajista kertoo alueella olevan heille merkitystä, vaikkeivät he tunne sitä tarkemmin eivätkä käytä sitä.

Asukaskyselyn vastaajat arvioivat alueen tärkeimmiksi asioiksi energian hinnan, työllisyyden ja kunnan talouden, joiden nykytilaa pidettiin huonoimpana. Nykytilassa parhaimpina vastaajat pitivät retkeilyä ja ulkoilua, maisemaa sekä asumisviihtyvyyttä. Näitä ei kuitenkaan nostettu tärkeydessä yhtä korkealle kuin edellä mainittuja.



Kuva 14-20. Alle 4 km etäisyydellä asuvien hankealueen käyttötapoja. Tähdellä merkityissä asioissa on tilastollisesti merkitsevä ero kauempana asuviin vastaajiin.

Valtaosa (78 %) asukaskyselyn vastaajista kertoi, ettei hankealueella ole heille merkitystä



Kuva 14-21. Vastaajien suhde hankealueeseen

14.5.3 Asukkaiden näkemykset tuulivoimasta ja hankkeen vaikutuksista

Suhtautuminen tuulivoimaan

Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuiston asukaskyselyyn vastanneista 78 prosenttia toivoi Suomeen rakennettavaksi uusia tuulivoimalaitoksia (Kuva 14.22). Muista energiantuotantomuodoista halutaan lisätä jätteenpolttolaitoksia (44 %) sekä biopolttoaine- (34 %) ja vesivoimaloita (29 %).

Kansalaisten suhtautumista eri energiantuotantomuotoihin on kysytty useissa asukaskyselyissä, joita Ramboll on tehnyt vuonna 2009 tuulivoimalahankkeiden suunnittelun yhteydessä. Ilmajoen-Kurikan asukaskyselyn vastaukset ovat hyvin samansuuntaisia muiden alueiden vastaajien mielipiteiden kanssa. Valtaosa (72 %, N=2 534) suunnitel-

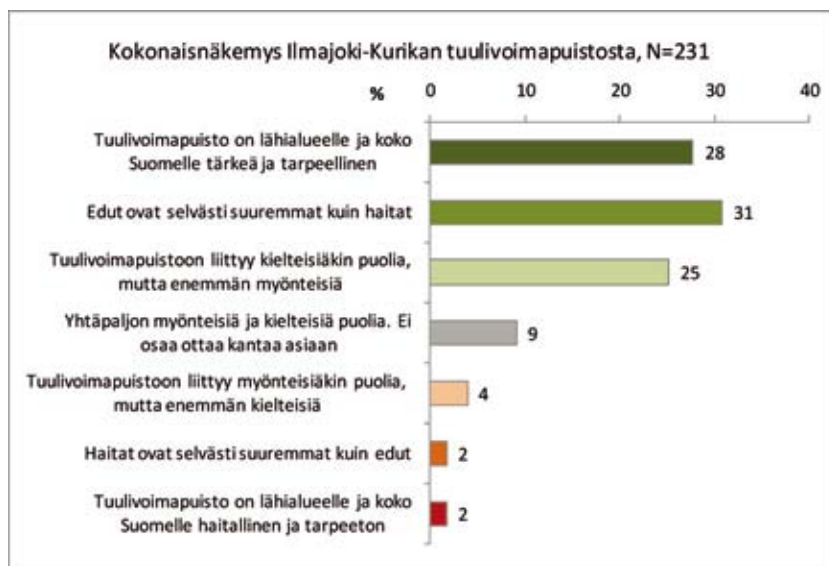
tujen tuulivoimalahankkeiden ympäristössä asuvista vastaajista on sitä mieltä, että Suomeen pitäisi rakentaa uusia tuulivoimalaitoksia. Monet korostavat, että Suomessa pitää keskittyä uusiutuvan, ympäristöystävällisen, kotimaisen energiantuotannon lisäämiseen. Tavallisimpia tuulivoimaan liittyviä myönteisiä mielikuvia ovat tuotetun energian puhtaus ja saasteettomuus, tuulivoiman uusiutuvuus ja tuulivoimaloiden turvallisuus. Toisaalta vastaajat ovat huolissaan maisema- sekä lintu- ja meluhaitoista. Vapaamuotoisissa vastauksissa osa epäilee tuulienergiaa tehottomaksi ja kalliiksi rakentaa ja käyttää.



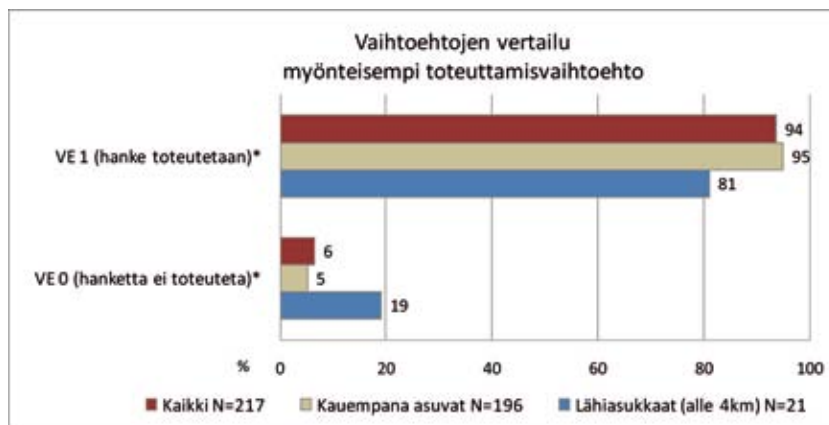
Kuva 14-22. Vastaajien näkemys siitä, miten Suomen sähköntuotantoa pitäisi muuttaa

Suhtautuminen Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuistoon

Pääosa (84 %) asukaskyselyn vastaajista suhtautuu hankkeeseen myönteisesti; tuulivoimapuiston hyötyjä pidetään suurempina kuin haittoja (Kuva 14.23). Valtaosa (94 %) vastaajista pitää vaikutuksiltaan myönteisempänä hankkeen toteuttamista kuin toteuttamatta jättämistä. Vähän muita kielteisemmin hankkeeseen suhtautuivat ne, jotka asuvat alle 4 kilometrin etäisyydellä (Kuva 14.25).



Kuva 14-23. Vastaajien kokonaisnäkemys Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuistosta



Kuva 14-25. Vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksiltaan myönteisemmästä vaihtoehdosta (tilastollisesti merkitsevä ero lähellä ja kaukana asuvien vastausten välillä)

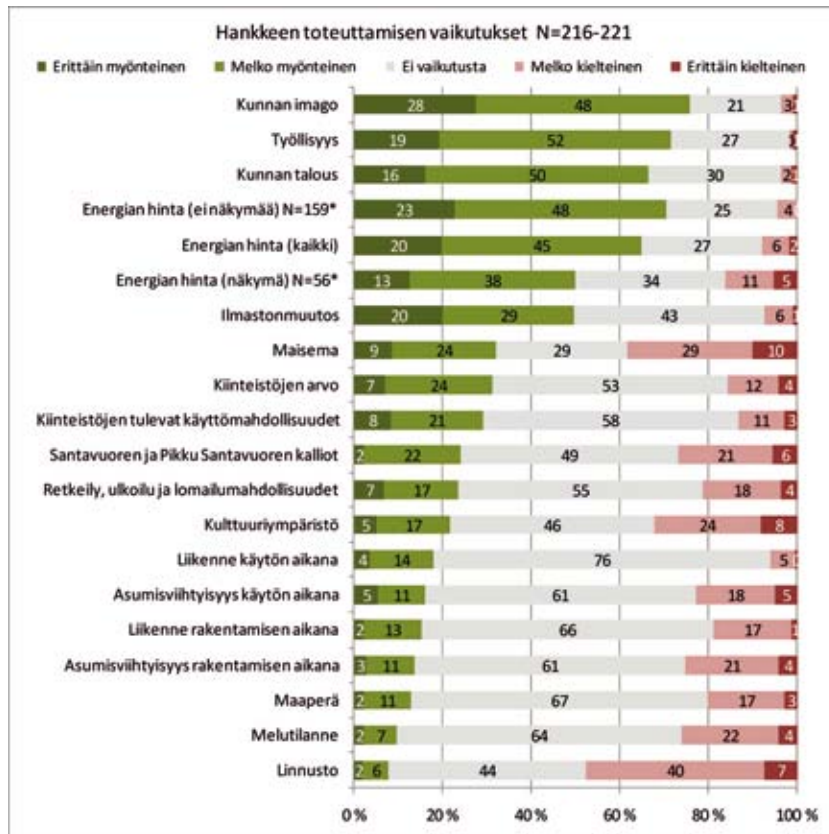
Asukkaiden näkemykset hankkeen vaikutuksista

Asukaskyselyn vastaajat arvioivat, että tuulivoimapuistohanke vaikuttaisi myönteisesti kunnan imagoon ja talouteen, työllisyyteen sekä energian hintaan ja ilmastonmuutokseen (Kuva 14.26). Hankkeen arvioitiin vaikuttavan kielteisesti linnustoon, maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä Santavuoren ja Pikku Santavuoren kallioihin. Näitä

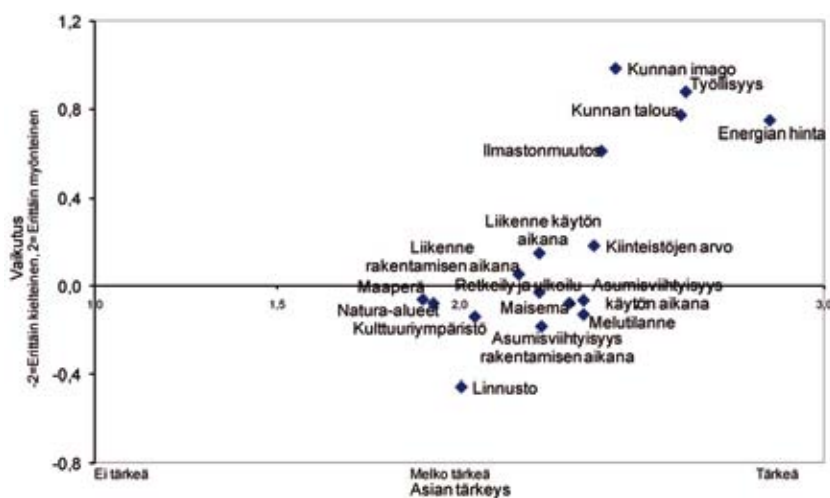
kielteisen vaikutuksen asioita ei kuitenkaan pidetty niin tärkeinä kuin asioita, joihin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin myönteisiksi (Kuva 14.27). Ne, jotka arvelivat asunnoltaan olevan näkymän tuulivoimapuistoon, pitivät hankkeen vaikutusta energian hintaan vähemmän myönteisenä kuin muut. Alle 4 kilometrin etäisyydellä ja kauempana asuvien näkemyksissä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

Noin puolet (46-58 %) vastaajista piti tuulivoimaloiden näkymistä horisontissa sekä niiden varoitusvaloja ja varjotusefektiä siedettävänä (Kuva 14.28). Lähellä ja kauempana asuvien vastauksissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.

Seudulle suunniteltujen useiden tuulivoimapuisto-hankkeiden yhteisvaikutusta vastaajat pitivät myönteisenä (Kuva 14.29). Vain 8 % mielestä haitat kasvavat tuulipuistojen määrän kasvun myötä.



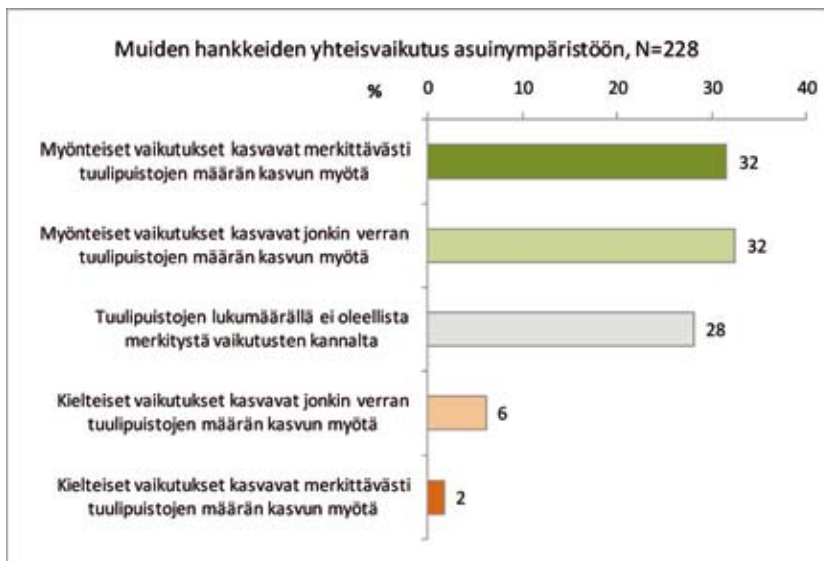
Kuva 14-26. Vastaajien näkemykset hankkeen vaikutuksista. Tähdellä merkityissä tilastollisesti merkitsevä ero näkymä tuulivoimapuistoon ja ei näkymää -ryhmien välillä.



Kuva 14-27. Vastaajien näkemykset asian tärkeydestä ja hankkeen vaikutuksista



Kuva 14-28. Hankkeen vaikutusten siedettävyyys.



Kuva 14-29. Vastaajien näkemys lähiseudun tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista

14.5.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja elinoloihin

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja tieyhteyksien maarakennustöistä sekä voimaloiden osien kuljetuksesta ja pystytyksestä. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä. Erityisesti kasvaa raskaan liikenteen ja erikoiskuljetuksien määrä Varpahaiskyläntiellä, Salonkyläntiellä ja Meskaaseentiellä, mikä haittaa tienvarren talojen ja koulun viihtyisyyttä ja turvallisuutta. Lisääntyvä raskaan liikenteen määrä heikentää erityisesti jalankulun ja pyöräilyn liikenneturvallisuutta kapealla ja valaisemattomalla Salonkyläntiellä. Asukaskyselyn vastaajista 25 % oli huolissaan asumisviihtyvyydestä ja 18 % liikenteestä rakentamisen aikana.

Muutamia vuosia kestävä rakentamisvaihe haittaa myös hankealueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä, kuten ulkoilua ja retkeilyä. Rakentamisen aikana rajoitetaan hankealueella liikkumista turvallisuussyistä. Liikkumisrajoitukset koskevat vain rakennettavien alueiden lähiympäristöä. Hankkeella on työllistävä vaikutus.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa ympäristön maisemakuvaa (luku 10.2.5). Ympäristöään korkeammalle sijoittuvat tuulivoimalat tulevat näkymään laajalti metsänreunan yläpuolella. Hankkeen voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat lähimaisemaan ja hankealuetta lähimpänä sijaitsevalle asutukselle.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Reilu kolmannes (39 %) asukaskyselyyn vastanneista piti tuulivoimapuiston maisema-vaikutuksia kielteisenä ja toinen kolmannes (33 %) myönteisenä (Kuva 14.26). Vajaan kolmanneksen (29 %) mielestä tuulivoimaloilla ei ole oleellista vaikutusta maisemaan. Yli puolet (58 %) piti tuulivoimaloiden näkymistä horisontissa siedettävänä ja 9 % sietämättömänä.

Tuulivoimalaitoksen korkeus ja teho vaikuttavat sen äänenkantautumiseen (14.1). Vaihtoehdossa 1 tuulivoimaloiden ääni kuuluu lähimmillä asuinrakennuksilla etelä-, länsi- ja pohjoispuolella. Melutaso ylittää loma-asumiseen käytettyjen alueiden yöajan ohjearvon kahden vapaa-ajan rakennuksen kohdalla. Myös vaihtoehdossa 2 nämä loma-asunnot jäävät yömelualueelle, mutta luoteis- ja poispuolen asuinrakennuksilla melutaso on vähäisempi. Melusta saattaa ajoittain aiheutua viihtyvyyshaittaa laajemminkin lähiympäristön taloissa.

Tuulivoimalan äänen havaittavuus vaihtelee mm. sääolojen ja taustamelun mukaan. Sitä ei pysty erottamaan tuulen äänistä kaikissa sääoloissa, mutta se voi kuulua häiritsevästi taustamelun ollessa hiljaista. Tuulivoimalan äänen häiritsevyyden kokemisessa on yksilöllisiä eroja; joitakin häiritsee vähäisempikin ääni. Asukaskyselyn vastaajista neljännes (26 %) oli huolissaan hankkeen meluvaikutuksista.

Tuulivoimaloiden varjostusvaikutus (vähintään 8 tuntia vuodessa) ulottuu noin 500–1 000 metrin etäisyydelle voimaloista (luku 14.2.2). Varjostusalue on pääosin rakentamaton maa- ja metsätalousaluetta. Vaihtoehdossa 1 tuulivoimaloiden varjostusalueella sijaitsee 11–43 asuinrakennusta ja 0–3 vapaa-ajan rakennusta. Vaihtoehdossa 2 varjostusvaikutus on selkeästi vähäisempi; varjostusalueelle jää 2–21 asuinrakennusta ja 0–3 vapaa-ajan rakennusta.

Ilta-aurion aiheuttama varjostus hankealueen kaakkoispuolella häirintä oleskelua enemmän kuin aamupäivän varjostusvaikutus hankealueen länsipuolella. Ihmiset kokevat vilkkuvan varjon vaikutuksen eri tavoin; toisia se häiritsee, toisia taas ei. Asukaskyselyn lähiasukkaista 46 % ennakoivat varjostusvaikutusta siedettäväksi ja 13 % sietämättömäksi.

Asumisviihtyvyys. Tuulivoimapuisto heikentää niiden lähiasukkaiden asumisviihtyvyyttä, joiden koti tai loma-asunto jää voimaloiden melu- tai varjostusalueelle tai avoimelle lähinäkömätäisyydelle ja jotka kokevat voimalan äänen, varjostuksen tai näkymisen häiritseväksi. Tuulivoimaloiden ääni ja liike muuttavat rauhalliseen, metsäiseen luontoon tottuneiden asuinympäristöä. Lisäksi maisemamuutos voi häiritä joidenkin asumisviihtyvyyttä laajemmalla alueella. Pääosa (61 %) asukaskyselyn vastaajista arvelee, ettei tuulivoimapuisto vaikuta heidän vakituiseen tai vapaa-ajan asunonsa asumisviihtyvyyteen (Kuva 12-28). Lopuista hieman suurempi osa (23 %) ennakoivat vaikutusta kielteiseksi kuin myönteiseksi (16 %).

Virkistyskäyttö. Toimivat tuulivoimalat eivät estä hankealueen virkistyskäyttöä, kuten ulkoilua tai retkeilyä, mutta voimaloiden ääni, varjostus tai näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevinä tekijöinä. Eteläisimmät tuulivoimalat sijoittuvat aivan Nuijapolun reitistön lomaan ja polku

jää osin voimaloille rakennettavan tien alle. Tuulivoimalat muuttavat luonnonympäristön rakennetuksi, tekniseksi ympäristöksi. Talviaikana voimalan lähistöllä liikkumiselle aiheuttaa pienen riskin se, että tietyllä säällä voimalasta voi irrota lunta tai jäätä. Joidenkin ulkoilua, retkeilyä ja luonnosta nauttimista tuulivoimalan näkyminen horisontissa voi häiritä laajemmalla alueella. Reiteillä, joilla kuljetaan kohti hankealuetta, maiseman muutos koetaan voimakkaampana, kuin osuuksilla, joilla tuulivoimalat jäävät sivuun päänäkömälinjasta. Osa taas saattaa retkeillä katsomaan tuulivoimaloita mm. Santavuorelta. Yli puolet (55 %) asukaskyselyn vastaajista arveli, ettei hanke vaikuta retkeilyyn ja ulkoiluun. Vaikutuksia piti myönteisinä 24 % ja kielteisinä 22 %.

Muut huolet. Eniten asukaskyselyn vastaajat (47 %) olivat huolissaan tuulivoimapuiston kielteisistä vaikutuksista linnustoon. Linnuston ja maiseman lisäksi myös kulttuuriympäristöstä kannettiin huolta (32 %).

Vastaajista 16 % oli huolissaan kiinteistönsä arvosta ja 14 % kiinteistön käyttömahdollisuuksien heikkenemisestä tuulivoimaloiden myötä. Tutkimuksessa maisemahaittojen vaikutuksesta lomakiinteistöjen arvoon (Rahkila ym. 2005) ilmeni, että maisemallisesti häiritsevät kohteet, kuten kännykkämastot, alensivat lomakiinteistöjen arvoja keskimäärin 10 % alle 700 m etäisyydellä. Tutkimuksessa ei ollut mukana tuulivoimaloita.

Huoli ja epävarmuus tuulivoimapuiston toteutumisesta ja vaikutuksista haittaavat asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä jo suunnitteluvaiheessa, vaikka huoleen ei olisi airettakaan.

Odotukset. Asukkaiden mielestä Ilmajoen-Kurikan tuulivoimalahanke vaikuttaa myönteisesti kunnan imagoon, työllisyyteen ja talouteen. Elinkeinoelämään ja talouteen kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu luvussa. Asukkaat odottivat myös myönteisiä vaikutuksia energiantuotantoon ja ilmastomuutokseen.

Vaikutusten yhteenveto

Tuulivoiman myönteiset vaikutukset ovat enemmän yhteisöllisiä tai yhteiskunnallisia, mutta kielteiset vaikutukset tuntuvat lähinnä yksilötasolla hankkeen lähiympäristössä. Tuulivoimaloiden ääni, varjostus ja läheisyys haittaavat lähimpien rakennusten ja virkistysalueiden käyttöä. Vaihtoehdossa 2 melu- ja varjostushaitat ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa 1. Lisäksi maisemassa näkyvät tuulivoimalat voivat häiritä joitakin näköaluetta asuvia, lomailevia tai ulkoilevia virkistyskäyttäjiä. Vaikutus kestää koko voimalaitosten käytön ajan. Rakentamistoimet haittaavat jonkin verran lähistön asumisviihtyvyyttä, liikennettä sekä hankealueen virkistyskäyttöä.

Sähkösiirron vaikutukset

Maisemavaikutukset eivät ulotu laajalle puuston estevaikutuksen vuoksi. Voimajohto haittaa hieman linja-alueen maa- tai metsätalouskäyttöä. Rakentamisen aikainen liikenne ja melu voivat häiritä lähistön asukkaita ja alueen virkistyskäyttäjiä. Sähkösiirron vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi.

14.5.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen lähialueella. Sekä pelot haitoista että odotukset hankkeen myönteisistä vaikutuksista jäävät toteutumatta.

14.5.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on mahdollista lieventää em. teknisten keinojen lisäksi tiedottamalla hankkeen etenemisestä ja vaikutuksista sekä vakituksille että vapaa-ajan asukkailla. Asiallinen tiedotus voi merkittävästi lieventää hankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta.

Viidennessä asukaskyselyn vastaajista esitti, että hankkeen haittoja voisi lievittää informaatiota lisäämällä (21 %) sekä erilaisin teknisin ratkaisuin (19 %). Kolmannes (32 %) vastaajista kirjoitti, ettei hankkeesta aiheudu haittoja. Muina lievityskeinoina esitettiin teiden asfaltointia ja valaistusta, luonto- ja meluvaikutusten minimointia sekä kauemmas asutuksesta rakentamista.

14.5.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset eivät ole yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyys ja vaikutustapa ovat hankalasti arvioitavissa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. henkilön suhde kyseiseen alueeseen ja tuulivoimaan yleensä sekä henkilökohtaiset arvostukset. Asukaskyselyn avulla on saatu esille paikallisten asukkaiden erilaisia näkemyksiä hankkeen vaikutuksista sekä vaikutusten luonteesta ja merkittävydestä.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi hankesuunnitelman muuttamisen, vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Sosiaaliset vaikutukset ovat siis osin si-doksissa arvioinnin ajankohtaan.

14.5.8 Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tuulivoimalla tapahtuva sähköntuotanto ei aiheuta ihmisen terveydelle haitallisia päästöjä ilmaan, vesistöön tai maaperään. Tuulivoima korvaa muita sähköenergian tuotantotapoja, joista aiheutuu tuotantomuodoista riippuen erilaisia päästöjä. Tuulivoimaan ei liity suuria onnettomuusriskejä, joilla voi olla laajoja vaikutuksia ihmisille ja yhteiskunnalle. Onnettomuusriskit liittyvät lähinnä voimaloiden lähiympäristöön. Koska voimalat sijoitetaan useiden satojen metrien etäisyydelle asutuksesta, ei terveysriskejä muodostu. Tuulivoimalat synnyttävät ääntä. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtoista aiheutuvat meluvaikutukset jäävät vähäisemmiksi vaihtoehdossa 2. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa varjostusta on käsitelty luvussa. Tuulivoimapuiston hankevaihtoehtoista varjostusvaikutukset jäävät vähäisemmiksi vaihtoehtoehdossa 2.

14.5.9 Tuulivoimapuisto ja jokamiehenoikeudet

Jokamiehenoikeuksilla tarkoitetaan jokaisen Suomessa oleskelevan mahdollisuutta käyttää luontoa siitä riippumatta, kuka omistaa alueen. Yleinen käytäntö on, että toisen omistamassa metsässä saa liikkua ja kerätä luonnonantimaa. Jokamiehenoikeudet ovat yleisesti hyväksytty maan tapa, jotka perustuvat eri lakeihin.

Jokamiehen oikeudet mahdollistavat liikkumisen jalan, hiihtäen tai pyöräillen luonnossa poissulkien kuitenkin pihamaat ja pellot. Myös mm. telttailu (etäisyys asumuksiin huomioitava), veneily, uiminen, onkiminen ja pilkkiminen ovat sallittuja.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista rakentamisalueiden välittömässä läheisyydessä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Rajoitukset koskevat kerrallaan vain niitä osia hankealueesta, jotka ovat rakentamisen alla. Tuulivoimapuiston valmistuttua alueella voi liikkua kuten ennenkin, sillä liikkumisrajoitukset poistetaan rakentamisajan jälkeen. Tuulivoimapuiston valmistuttua aluetta voi jokamiehenoikeuksien sallimissa puitteissa käyttää kuten ennenkin.

15 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa

Ilmajoen-Kurikan tuulivoimahanke sijoittuu maa- ja metsätaloustaloudessa olevalle alueelle, eikä sen läheisyyteen ole tiedossa olevia muita merkittäviä ympäristöön vaikuttavia hankkeita.

Tässä luvussa tarkastellaan Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia muiden Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoseudun läheisyyteen suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten kannalta keskeisimmiksi on tässä yhteydessä määritelty muut alueelle suunnitellut tuulivoima-alueet, joiden ympäristövaikutukset ovat yhteneviä arvioitujen hankkeiden kanssa. Muut Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot on esitetty kappaleessa 6.5.1.

Yhdysvaikutusten arvioinnin luotettavuuteen vaikuttavat merkittäväällä tavalla muista hankkeista olemassa olevan tiedon määrä ja laatu. Useat suunnitellut tuulivoimapuistot ovat vastaa hyvin aikaisessa suunnitteluvaiheessa, eikä esimerkiksi YVAa ole vielä julkaistu. Tämän takia tietoja niiden vaikutuksista on vähän saatavilla. Lisäksi hankkeiden toteuttamisen aikataulua tai lopullista laajuutta ei ole vielä päätetty, mikä aiheuttaa huomattavia epävarmuuksia yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta.

Yhteisvaikutuksista merkittävimmi on arvioitu hankkeiden positiivinen vaikutus uusiutuvan, hiilidioksidivapaan energiantuotannon kannalta, jonka avulla pystytään myös merkittäväällä tavalla hillitsemään ilmastonmuutosta. Lisäksi hankkeet tuovat merkittäviä etuja Etelä-Pohjanmaan alueen elinkeinoelämän niiden työllistävän vaikutukset sekä teollisuuden kehittämisen kautta. Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuiston ja sen mahdollisten yhdysvaikutusten kannalta keskeisimpiä tarkasteltavia hankkeita ovat erityisesti Teuvan ja Vähänkyrön alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot.

Taulukko 15.1 Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapuiston yhteisvaikutukset muiden lähialueelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden kanssa.

	EPV:n tuulivoimahankkeet Ilmajoen-Kurikan hankealueen ympäristössä					
	Maalahti Sidlandet	Musta-saari	Norrskogen	Vähäkyrö	Teuva	Metsälä
Etäisyys Ilmajoen-Kurikan hankealueesta	70 km	70 km	80 km	50 km	65 km	110 km
Vaikutukset uusiutuvan energian tuotantoon	Hankkeilla on merkittäviä yhdysvaikutuksia uusiutuvan energian tuotannon lisäämisen kannalta. Toteutuessaan täysikokoisina EPV Tuulivoima Oy:n hankkeet muodostavat merkittävän osan vuodelle 2020 asetetun tavoitteen mukaisesta tuulivoimakapasiteetista Suomessa.					
Vaikutukset ilmastoon	Hankkeiden avulla pystytään vähentämään Suomen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä.					
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	Katso kappale 9. Etelä-Pohjanmaan maakunnassa vireillä olevien tuulivoimahankkeiden maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan Etelä-Pohjanmaan vaihekaavan yhteydessä.					
Maisema ja kulttuuriympäristö	Katso kappale 10. Hankkeet yhdessä voivat vaikuttaa Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueelle luonteenomaiseen maisemakuvaan ja kulttuuriympäristön luonteeseen.					
Maaperä, pohjavesi ja pintavedet	Ei yhteisvaikutuksia					
Kasvillisuus ja luontotyypit	Hankkeilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia, koska hankealueella ei esiinny sellaisia luontotyyppejä, joiden pinta-alaa hankkeet voisivat yhdessä merkittäväällä tavalla pienentää.					
Linnusto	Katso kappale 11.5. Hankkeilla voi olla vaikutusta Pohjanmaan alueen kautta muuttavien lajien muuttoreitteihin sekä aikuiskuoletuuteen.					
Luonnonsuojelualueet	Hankkeilla voi olla yhteisvaikutuksia luonnonsuojelualueisiin pääasiassa hankkeiden mahdollisten linnustovaikutusten ja lintujen kasvaneen törmäysriskin kautta.					
Melu	Hankkeiden meluvaikutukset rajoittuvat yksittäisten hankealueiden läheisyyteen, minkä takia yhteisvaikutuksia ei muodostu.					
Varjostus	Hankkeiden varjostusvaikutukset rajoittuvat hankealueiden läheisyyteen, minkä takia yhteisvaikutuksia ei muodostu.					
Sosiaaliset vaikutukset	Hankkeiden yhteisvaikutukset aiheutuvat pääosin hankkeiden vaikutuksista maisemakuvaan ja sen merkityksestä.					
Elinkeinoelämä	Hankkeilla on yhdessä merkittävä työllistävä vaikutus.					

15.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus

Etelä-Pohjanmaan maakunnassa vireillä olevien tuulivoimahankkeiden maankäyttöön kohdistuvat yhteisvaikutukset selvitetään ja arvioidaan maakunnallisella tasolla Etelä-Pohjanmaan liiton käynnistämässä selvitystyössä, jossa tutkitaan tuulivoiman tuotantoon soveltuvia alueita maakunnan tasolla. Selvitystyössä käytetään suunnittelun lähtötietoina mm. kaikkien valmisteltavana olevien tuulivoimahankkeiden YVA-, kaavoitus- ja lupamenettelyiden yhteydessä tuotettuja aineistoja. Yhteisvaikutusten arviointi nimenomaan maakunnallisella tasolla on tarkoituksenmukaista, sillä tuulivoimahankkeilla on yleensä juuri maakuntakaavoituksen yhteydessä tutkittaviksi tarkoitettuja ylikunnallisia vaikutuksia.

15.2 Maisema

Ilmajoki-Kurikka lähimmät tuulivoimalahankkeet, Vähäkyrön tuulivoimapuisto ja Teuvan tuulivoimapuisto, sijoittuvat noin 40-50 km etäisyydelle. Teoreettisesti tuulivoimalan voi nähdä vielä noin 30 km etäisyydeltä. Maastonmuodot, kasvillisuus ja rakenteet luovat katveen mantereella sijaitsevien hankealueiden väliin. Käytännössä on mahdotonta nähdä kahden hankealueen tuulivoimaloita samanaikaisesti.

Eri puolille Pohjanmaata ja Pohjanlahtea on suunnitella useita tuulivoimalahankkeita. Tuulivoimaloita tulee näkymään melko tasaisin välimatkoin Pohjanmaalla sekä merellä että mantereella. Tuulivoimalat luovat toteutuessaan uuden alueellisen piirteen, joka tulee muuttamaan Pohjanmaan kulttuuriympäristön luonnetta. Muutoksen vaikutukset tullaan todennäköisesti kokemaan alkuvuosi-na voimakkaammin, mutta ajan kuluessa tuulivoimalat voidaan mieltää olennaiseksi osaksi pohjanmaalaista maisemaa ja kulttuuriympäristöä.

15.3 Linnusto

Tuulivoimahankkeilla voi hankekohtaisten vaikutusten ohella olla myös merkittäviä yhteisvaikutuksia, jos useat tuulivoimapuistot sijoitetaan lähelle toisiaan tai vastaavasti samojen lintujen käyttämien muuttoreittien läheisyyteen. Pohjanmaan alueelle suunnitellaan tällä hetkellä useita erilisiä tuulivoimapuistoja, jotka sijoittuvat lähimmillään 50 kilometrin etäisyydelle.

Mahdollisista vaikutusmekanismeja muuttolintujen osalta ovat tuulivoimapuistojen aiheuttamat kumulatiiviset törmäysriskit sekä tuulivoimala-alueiden vaikutukset lintujen muuton ohjautumiseen ja muuttoreitteihin. Muuttolintujen on esimerkiksi Tanskassa ja Ruotsissa tehdyissä tutkimuksissa havaittu pyrkivän sovittamaan lento-reittinsä siten, etteivät ne joudu turhaan lentämään tuulivoimaloiden lapojen välittömässä läheisyydessä. Tästä syystä tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksena voidaan havaita lintujen muuttoreittien pienimuotoisia siirtymiä lintujen väistäessä niiden lentoreitille osuvia tuulivoimalaitoksia. Väistöliikkeet pienentävät toisaalta myös mahdollisten törmäysten todennäköisyyttä, minkä takia hankkeiden aiheuttama törmäyskuolleisuus jää todennäköisesti ennakoitua pienemmäksi. Lintujen käyttäytymistä ja väistöliikkeitä tuulivoimaloiden läheisyydessä on viime vuosien aikana tutkittu eniten meren päällä muuttavilla sorsalinnuilla (mm. Desholm & Kahlert 2005), mutta niitä on tutkaseurannoissa havaittu säännönmukaisesti myös mm. muuttavilla kurjilla ja joutsenilla (Pettersson 2004).

Pohjanmaan alueella mannerta pitkin muuttavat linnut pyrkivät lentävät pääasiassa alavia maita seuraillen muuton painottuessa erityisesti pohjois–etelä tai lounais–koillinen-suuntaisten vesistöjen, jokien sekä laajojen peltoalueiden yhteyteen. Valtaosa Pohjanmaan alueelle suunnitelluista tuulivoimapuistoista sijoittuu karttatarkastelun perusteella Ilmajoen-Kurikan tapaan metsävaltaisille alueille, joiden merkitys lintujen muuton ja sen ohjautumisen kannalta on todennäköisesti melko pieni. Tämä pienentää osaltaan sekä yksittäisten tuulivoimapuistojen aiheuttamaa törmäysriskiä että niiden yhteisvaikutuksia. Mantereella tapahtuvaa muuttoa ei kuitenkaan ole mahdollista kuvata yksityiskohtaisilla linjoilla, vaan muuttoreitit muistuttavat enemmän leveitä käytäviä, jonka sisällä lintujen yksilömäärät vaihtelevat mm. vuorokauden aikojen sekä sääolosuhteiden mukaan. Tästä syystä erityisesti paikallisella tasolla voidaan tuulivoimarakentamisen seurauksena havaita muuttoreittien siirtymisiä.

Metsäisillä alueilla pesivät lintulajit viettävät valtaosan lisääntymiskaudestaan suhteellisen pienellä alueella oman pesäpaikkansa läheisyydessä, minkä takia niihin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida pääosin hankekohtaisesti. Mahdollisten yhteisvaikutusten kannalta huomionarvoisia lajeja ovat lähinnä suuret petolintulajit (mm. merikotka ja sääksi), jotka voivat etsiä ravintonsa laajaltakin alueelta. Vaikutusmekanismeista merkittävin on tässä yhteydessä lähinnä tuulivoimaloiden petolinnuille aiheuttama törmäysriski sekä törmäysten aiheuttama aikuiskuolleisuuden kasvu. Ilmajoen-Kurikan hankealue sijoittuu kuitenkin useiden kymmenien km päähän Pohjanmaan alueen muista tuulivoimahankkeista, mikä pienentää petolintujen ruokailulentojen jakautumista useiden tuulivoimapuistojen alueelle ja edelleen merkittävien yhteisvaikutusten riskiä.

16 Jatkotutkimusten ja seurannan tarve

16.1 Kasvillisuus, luontotyypit ja liito-orava

Rakennettavien alueiden kasvillisuus ja luontotyypit, sekä liito-oravan esiintyminen selvitettiin keväällä ja kesällä 2008/2009 käytössä olleen tuulivoimaloiden sijoituspaikasuunnitelman (VE 1) mukaisesti. Hankevaihtoehdossa 2 neljä tuulivoimalaa on poistettu ja osaa voimaloiden sijoituspaikoista on muutettu. Sijoitussuunnitelman tarkentamisessa jatkosuunnittelun myötä, tulisi uusien rakennusalueiden ja huoltoteiden kasvillisuus ja luontotyypit selvittää.

Jos tuulivoimaloiden uusi sijoituspaikka tai tulotieyhteys sijoittuu liito-oravalle soveltuvaan elinympäristöön, on tarpeen inventoida alue liito-oravan varalta.

Muinaisrantavyöhykkeiden sijainti tarkistetaan maastossa ja ne merkitään suunnittelun pohjakarttoihin ja tarvittaessa työn aikana myös maastoon.

16.2 Linnusto

Sisämaahan sijoitettujen tuulivoimapuistojen vaikutuksista alueen linnustoon ei Suomessa ole vielä kertynyt kokemusta, koska yhtäkään laaja-alaista maatuulivoimapuistoa ei ole Suomeen vielä rakennettu. Maa-alueelle sijoitettavien tuulivoimapuistojen linnustoon kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuukin ensisijaisesti maailmalla (erityisesti Yhdysvalloissa) tehtyihin vastaaviin tutkimuksiin ja niistä saatuihin tuloksiin. Kansainvälisistä tutkimuksista saadut kokemukset eivät ole kaikilta osin suoraan verrattavissa Suomen erilaisiin olosuhteisiin ja pesimälajistoon.

Tällä hetkellä sisämaahan on suunnitteilla useita tuulivoimapuistoja monen eri energiayhtiön toimesta, ja siten tarve maatuulivoimapuistojen linnustoon kohdistuvien vaikutusten selvittämiseen on yhteinen. Metsävaltaisilla tuulipuistoalueilla, kuten Ilmajoen-Kurikan hankealuekin on, linnustonseurannan huomionarvoisimpia kohteita ovat yleensä erityisesti hankealueen pesimälinnusto. Linnustonseurannan jatkotutkimustarpeet ja -selvitykset tulisivatkin kohdistaa ensimmäisiin Suomessa rakennettaviin maatuulivoimapuistohankkeisiin, jotta niistä saatavia

kokemuksia ja tietoa voitaisiin hyödyntää laaja-alaisemmin jatkossa. Seurannassa käytettävät menetelmät tulisi pyrkiä osaltaan vakioimaan, jotta tulosten vertailukelpoisuus ja mahdollinen yleistettävyyys pystyttäisiin turvaamaan ja tuloksia hyödyntämään siten myös tulevien tuulivoimahankkeiden suunnittelussa.

Arvioitu Ilmajoen-Kurikan hanke sopii tarpeen mukaan erityisesti pesimälinnuston seurantaan. Seurattavia tekijöitä olisivat tällöin erityisesti tuulivoimaloiden vaikutukset alueen pesimälinnustoon, sen lajikoostumukseen sekä havainnot voimaloiden aiheuttamista törmäyksistä ja lintukuolleisuudesta. Jatkoseurannan tarpeet koskevat erityisesti tuulivoimaloiden vaikutuksia hankealueen huomionarvoisimpiin pesimälajeihin: metsoon, sen soidinpaikkoihin sekä suuriin petolintuihin, kuten kanahaukkaan ja huuhkajaan. Hankealueen pesimälinnustosta on tämän arviointimenettelyn aikana kerätty kattavasti tietoa eri kartoitusmenetelmillä, mitä voidaan osaltaan hyödyntää myös hankkeen linnustovaikutusten seurannassa. Linnustoseurannan menetelmät tulisi pääsääntöisesti suunnitella siten, että tulosten vertailukelpoisuus ja mahdollinen yleistettävyyys pystyttäisiin turvaamaan. Linnustoseurannan keston määrittelevät lopulta hankkeen alkuvaiheessa havaittavat linnustovaikutukset, mutta yleisesti seurannan kestoajaksi voidaan arvioida 1–3 vuotta. Linnustoseurannan tarve jatkossa (ensimmäisten käyttövuosien jälkeen) harkitaan riippuen voimaloiden todetuista vaikutuksista alueen linnustoon. Yksityiskohtaisempi suunnitelma tuulivoimaloiden vaikutusten havainnoimiseksi laaditaan hankkeen lupavaiheessa, jolloin myös hankkeen toteuttamistapa ja sen laajuus sekä mahdollisesti muissa maatulihankkeissa tehtävät seurannat ovat tarkasti tiedossa.

16.3 Melu

Mikäli hankesuunnitelmat esimerkiksi asutusta lähimpien voimaloiden paikkojen osalta merkittävästi muuttuvat, on melulaskennat tarpeen uusia.

Tuulivoimaloiden melutaso voidaan mitata takuuko-keiden yhteydessä, jolloin voidaan varmistua käytettyjen meluarvojen paikkansapitävyydestä. Tarvittaessa mittaukset voidaan uusia laitosten käyttöaikana, mikäli on syytä olettaa laitosten äänitehotason muuttuneen ajan kuluessa esim. osien kulumisen tms. syyn vuoksi.

OSA III

VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS





17 Vaihtoehtojen vertailu

17.1 Vertailun periaatteet

YVA-menettelyn tavoitteena on arvioida Ilmajoen kuntaan ja Kurikan kaupunkiin, Santavuoren-Meskaisvuoren alueelle suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutuksia. Tuulivoimapuiston osalta on tarkasteltu kolmea vaihtoehtoa:

- Hankkeen toteuttaminen hankevaihtoehdon 1 mukaisesti (VE 1)
- Hankkeen toteuttaminen hankevaihtoehdon 2 mukaisesti (VE 2) ja
- Tilannetta, jossa tuulivoimapuistoa ei toteuteta (YVA-lain mukainen nollavaihtoehto, VE 0).

Vaihtoehtoissa on tuulivoimaloiden rakentamisen ohella tarkasteltu myös voimaloiden edellyttämän sähkönsiirron ympäristövaikutuksia. Tarkasteltu vaihtoehto on esitetty yksityiskohtaisesti kappaleessa 6.4.5.2

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan vaikutuksia, jotka ovat kunkin tarkastellun vaikutusten osalta muutos nykytilasta tarkasteluhetkeen. Ympäristövaikutuksia arvioidaan vertaamalla niitä nollavaihtoehdon, eli käytännössä hankealueen nykytilan ja sen luontaisen kehitykseen, vastaaviin vaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden avulla sekä vertaamalla vaikutuksia kuormitusta koskevien ohje- ja raja-arvojen, ympäristön laatu normien sekä alueen nykyisen ympäristökuor-

ituksen tai ympäristöä koskevien ohjelmien ja suunnitelmien ja lainsäädännön pohjalta asetettuihin tavoitteisiin. Tässä on lisäksi otettu huomioon asukaskyselyn aikana saatua palautetta niistä vaikutuksista, joita asukkaat pitävät alueen ja suunnitellun hankkeen kannalta merkittävinä.

Eri vaikutuksia on vertailu jäljempänä kuvailevan (kvalitatiivisen) vertailutaulukon avulla. Taulukkoon on kirjattu tarkasteltujen vaihtoehtojen keskeiset, niin positiiviset kuin negatiivisetkin vaikutukset.

Vaikutusten merkittävyyttä voidaan tarkastella erikseen niin paikallisella, alueellisella kuin valtakunnallisellakin tasolla. Jokin vaikutus voi olla paikallisesti hyvin merkittävä mutta alueellisella tasolla sen merkittävyys on sen sijaan vähäisempi. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat mm:

- vaikutusalueen laajuus
- vaikutuksen kohde ja herkkyys muutokselle
- kohteen merkittävyys
- vaikutuksen palautuvuus ja/tai pysyvyys
- vaikutuksen intensiteetti ja muutoksen suuruus
- vaikutukseen liittyvät ihmisten kokemukset (pelot ja epävarmuudet)

17.2 Keskeiset ympäristövaikutukset

Vertailun tulokset ja keskeiset ympäristövaikutukset on koottu taulukkoon.

Taulukko 17-1 Tuulivoimapuiston merkittävimmät vaikutukset ja vaihtoehtojen vertailu

	Tavoite ja vaikutusten merkittävyys	Vaihtoehto VE 1	Vaihtoehto VE2	VE 0
Uusiutuvan energian tuotanto	Hanke edistää Suomen vuodelle 2020 asetettua kansallista tuulivoimakapasiteetin tavoitetta	Vastaa 2-5,5 % kansallisen tavoitteen mukaisesta tuulivoimakapasiteetista.	Vastaa 2-5 % kansallisen tavoitteen mukaisesta tuulivoimakapasiteetista.	0 %. Ei edistä tuulivoimatuotantoa.
Ilmasto-muutos	Hankkeella edistetään ilmastomuutoksen torjuntaa.	Hankkeen avulla pystytään korvaamaan fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa, minkä avulla voidaan osaltaan vähentää energiantuotannon aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä Suomessa.		Tuulivoimapuiston avulla saavutettavat päästöjen vähenemät eivät toteudu.
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maan-käyttöön	Hankkeella ei ole haitallisia yhdyskuntarakenteellisia vaikutuksia ja se edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista. Hanke ei aiheuta maankäyttöön kohdistuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.	Hanke ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia. Tuulivoimapuiston voimaloiden rakennuspaikkojen, uusien huoltoteiden sekä sähköaseman ja 110 kV:n voimajohdon rakentamisen vaikutukset ovat paikallisia, eivätkä estä alueen pääasiallisia maankäyttömuotoja. Alueen metsätieverkoston palvelutaso paranee.		Ei hankealueen yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia.
Vaikutukset kaavoitukseen	Tuulivoimapuiston ja muiden maankäyttömuotojen tarpeet sovitetaan yhteen kaavoitusmenettelyssä. Tuulivoimalueen kaavat eivät ole ristiriidassa ylempiasteisten kaavojen kanssa.	Hankkeen toteuttaminen edellyttää vähintään oikeusvaikutteisen osayleiskaavan ja mahdollisesti myös sitä täydentävien asemakaavojen laatimista. Maakuntakaavassa ei ole osoitettu alueita tuulivoimalle, mutta tuulivoimapuisto voidaan toteuttaa käynnissä olevan kuntakaavoituksen kautta.		Alueella on vireillä oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatiminen. Nollavaihtoehto otetaan huomioon alueelle laadittavassa osayleiskaavassa siten, että kaava ohjaa alueen tulevaa maankäyttöä riippumatta siitä mikä hankkeen vaihtoehtoista lopulta toteutuu.
Maa- ja kallioperävaikutukset	Hanke ei aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaalle kalliialueelle, eikä paikallisesti arvokkaisiin geologisiin muodostumiin.	Kahden tuulivoimalan sijoittaminen valtakunnallisesti arvokkaalle kalliialueelle heikentää kohteen geologisia arvoja. Paikallisesti arvokkaat kohteet on tarpeen ottaa huomioon jatkosuunnittelussa.	Tuulivoimapuiston rakenteita ei sijoiteta valtakunnallisesti arvokkaalle kalliialueelle. Paikallisesti arvokkaat kohteet on tarpeen ottaa huomioon jatkosuunnittelussa.	Hankealue säilyy ennallaan. Hankkeen maarakennustyöt jäävät toteuttamatta, mikä vähentää kiviaineksen (sora ja murske) tarvetta
Pohjavesivaikutukset	Hanke ei aiheuta haittoja 1-luokan pohjavesialueelle, eikä kiinteistöjen talousvesikaivoille.	Hanke ei vaikuta pohjaveden muodostumiseen tai kulkeutumiseen. Tuulivoimalat eivät aiheuta onnettomuustilanteissaan merkittävää riskiä pohjaveden laadulle.		Pohjavedet jäävät nykyiseen tilaan.
Pintavesivaikutukset	Hankealueella ei ole luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia pienvesitä.	Hanke ei aiheuta pintavesien merkittävää ympäristöstä poikkeavaa kuormitusta.		Hankealueen nykytila säilyy ennallaan. Ojituksiin ja valuntaolosuhteisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä tulevien maa- ja metsätaloustoimien ja uusien ojitusten myötä.
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luonto-typpeihin	Alueella ei ole luonnonsuojelulain mukaisia luontotyyppisiä. Hanke ei hävitä tai heikennä vesi- ja metsälain mukaisia kohteita tai paikallisesti arvokkaita kohteita. Hanke ei merkittävästi heikennä tai hävitä suojeltujen kasvilajien kasvupaikkoja.	Tuulivoimalan sijoittamisella paikallisesti arvokkaan Santavuoren korpipuutien välittömään läheisyyteen voi olla kohteen kasvillisuuteen kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia. Neljä metsälakikohdetta sijoittuu tuulivoimaloiden rakentamisalueille.	Tuulivoimaloita ei sijoiteta valtakunnallisesti arvokkaille kalliialueille. Viisi metsälakikohdetta sijoittuu tuulivoimaloiden rakentamisalueille.	Hankealueen nykytila säilyy ennallaan. Alueella harjoitettava metsätalous voi kuitenkin osaltaan vaikuttaa alueen kasvillisuuteen.
Linnusto-vaikutukset	Hanke ei aiheuta haittoja suojelluista lajeihin, eikä vaikuta merkittävästi lintujen pääasiallisiin muuttoreitteihin. Alueen huomionarvoisimpia pesimälajeja tilattiin, päiväpetolinnut ja metso.	Tuulivoimalat rakennetaan pääosin linnuston kannalta vähäarvoisille alueille ja hankkeen vaikutukset lintujen kannalta arvokkaisiin elinympäristöihin ovat vähäisiä. Muuttolintujen törmäysriski on todennäköisesti varsin pieni alueen kautta kulkevan muuton hajanaisuudesta johtuen. VE2:ssa Kaupinkorven kuusikkoalueelle kohdistuvat vaikutukset (tilattiin, petolinnut) jäävät VE 1:stä pienemmäksi. Metsoon kohdistuvissa vaikutuksissa tarkasteltavilla hankevaihtoehdoilla ei ole eroa.		Hankealueen nykytila säilyy ennallaan. Alueella harjoitettava metsätalous voi kuitenkin osaltaan vaikuttaa alueen luonnonolosuhteisiin ja linnustoon.

Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kallio-alueisiin ja luonnon-suojeluun	Hanke ei heikennä niitä geologisia, biologisia ja maisemallisia suojeluarvoja, joita valtakunnallisesti arvokkaisiin Santavuoren-Pikku Santavuoren kallioalueisiin sisältyy. Hanke ei heikennä niitä suojeluarvoja, joita lähiympäristössä sijaitseviin Natura 2000-verkostoon ja suojeluohjelmiin kuuluviin alueisiin sisältyy.	Kaksi tuulivoimalaa sijoittuu arvokkaalle kallioalueelle, mikä heikentää kohteen geologisia, biologisia ja suojellisia arvoja. Hankkeella ei ole vaikutuksia läheisiin Natura-alueisiin, muihin luonnonsuojelualueisiin tai luonnonsuojeluohjelmiin kuuluviin alueisiin.	Tuulivoimahankkeen rakenteita ei sijoiteta arvokkaalle kallioalueelle, joten vaikutuksia suojeluarvoihin ei aiheudu. Hankkeella ei ole vaikutuksia läheisiin Natura-alueisiin, muihin luonnonsuojelualueisiin tai luonnonsuojeluohjelmiin kuuluviin alueisiin.	Valtakunnallisesti arvokkaisiin kallio-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin ja niiden suojeluarvoihin ei kohdistu vaikutuksia.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuri-perintöön	Hankealueen läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaisiin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Hanke ei vaikuta kiinteisiin muinaisjäänkösiin.	Hankkeen vaikutukset kaukomaisemaan jäävät paikalliseksi. Voimakkaimmat muutokset maisemakuvaan kohdistuvat Kyrönjoen varrella Kurikan ja Koskenkorvan välillä sekä Jalasjoen Luopan kylän maisema-alueilta avautuviin näkymiin. Maisemakuvan muutokset sijoittuvat maisema-alueiden taustalle eivätkä muuta itse kulttuuriympäristöjen maisemaa Vaihtoehto 2:ssa, jossa tuulivoimalat sijoittuvat kauemmas Kyrönjokilaakson viljelyaukeasta, maisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat lievemmät.		Maiseman ja kulttuuriympäristön kehitys jatkuu nykyisen kaltaisena. Muutokset maankäytössä voivat muuttaa maisemaa, esimerkiksi peltojen jäädessä viljelemättä, uuden rakentamisen myötä tai mikäli metsässä tehdään avohakkuuta.
Melu-vaikutukset	Hanke ei ylitä Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja. Yöaikana klo 22-07 melun painotettu ekvivalenttiasa (L_{Aeq}) asumiselle olemassa oleville alueille on 50 dB ja loma-asumiseen käytettävillä alueille 40 dB.	Laskennallinen melutaso lähimpien asuinalueiden kohdalla on noin 40-41 dB ja yksittäisten lähempänä sijaitsevien asuintalojen kohdalla 42-45 dB. Tuulen aiheuttama ääni peittää tuulivoimalan äänen alleen suuren osan ajasta.	Tuulivoimalan melu alittaa ohjearvon mukaisen melutason. Laskennallinen melutaso lähimpien asuinalueiden kohdalla on noin 40-41 dB ja yksittäisten lähempänä sijaitsevien asuintalojen kohdalla 42-45 dB. Tuulen aiheuttama ääni peittää tuulivoimalan äänen alleen suuren osan ajasta. Verrattaessa VE 1:een luoteessa sijaitsevien lähimpien asuintalojen kohdalla tuulivoimalan aiheuttama laskennallinen melutaso laskee 45 desibelistä noin 40 desibeliin.	Ei meluvaikutuksia, melutilanne säilyy nykyisellään
Varjostus-vaikutukset	Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon esiintymiselle ei ole määritelty raja-arvoja. Hankkeen aiheuttama todellisen tilanteen (sääolot otettu huomioon) ei ylitä Tanskassa ja Ruotsissa käytettyjä ohjeellisia arvoja (8 tuntia vuodessa).	Varjostusvaikutus (>8 h/vuodessa) kohdistuu napakorkeudesta riippuen 11-43 vakituiseen asuinrakennukseen ja 0-3 vapaa-ajan rakennukseen.	Varjostusvaikutus (>8 h/vuodessa) kohdistuu napakorkeudesta riippuen 2-21 vakituiseen asuinrakennukseen ja 0-3 vapaa-ajan rakennukseen. Varjostusvaikutukset ovat vähäisemmät kuin hankevaihtoehdossa 1.	Ei varjostusvaikutuksia, varjostustilanne säilyy nykyisellään.
Vaikutukset metsästyksen	Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen riistakantoihin ja metsästystoiminnan jatkumiseen.	Rakentamisen aiheuttamat häiriöt voivat tilapäisesti karkottaa riista-eläimiä. Metsästys voi alueella jatkua, mutta hanke aiheuttaa paikallisesti muutoksia metsästysolosuhteisiin ja metsästyksen järjestämiseen.		Hankealueen nykytila ja metsästysmahdollisuudet säilyvät ennallaan.
Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen	Hanke ei aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen.	Tuulivoimaloista ei aiheudu merkittävää asutukseen, elinoloihin, virkistykseen ja terveyteen kohdistuvaa haittaa. Tuulivoimaloiden ääni ja varjovälkyntä voivat ajoittain heikentää asumisviihtyvyyttä lähimpien kiinteistöjen alueella. Maisemamuutokset eivät kohdistu merkittävänä asuin- ja elinympäristöjen lähimaisemaan. Rakentamistoimet voivat haitata lähistön asumisviihtyvyyttä, liikennettä sekä hankealueen virkistyskäyttöä. Vaihtoehdossa 2 haitat ovat hieman vähäisemmät kuin vaihtoehdossa 1		Tilanne jatkuu nykyisen kaltaisena.
Vaikutukset ihmisten terveyteen	Tuulivoimalat eivät aiheuta ohjearvoja ylittäviä ympäristöhaittoja.	Tuulivoimalat eivät aiheuta vakitukselle asutukselle merkittävää terveydellistä haittaa.		Tilanne jatkuu nykyisen kaltaisena.
Vaikutukset elinkeino-elämään	Hankkeella voi olla merkittävä vaikutus paikalliseen ja valtakunnalliseen elinkeinoelämään sen työllistävän vaikutuksen vuoksi.	Hankkeella voi olla huomattava vaikutus Etelä-Pohjanmaan elinkeinoelämään sen työllistävän vaikutuksen vuoksi. Vaikutuksen suuruuden määrittely on ensisijaisesti hankkeen toteuttamisen laajuus.		Hankkeen työllistävää vaikutusta ei synny, vaan alueen nykytila säilyy ennallaan.

18 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

18.1 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0 ei edistä kasvi-huonekaasupäästöjen vähentämistavoitteita ja siten ilmas-tonmuutoksen hillitsemistä koskevien tavoitteiden toteut-tamista.

Hankevaihtoehto 1 aiheuttaa merkittäviä kallioperään ja geomorfologiaan kohdistuvia vaikutuksia. Kaksi tuuli-voimalaa sijoittuu Santavuoren-Pikku Santavuoren valta-kunnallisesti arvokkaalle kallioalueelle eikä sellaisena ole toteuttamiskelpoinen. Hankevaihtoehdossa 2 tuulivoima-loita ei sijoiteta arvokkaalle kallioalueelle ja arvokkaan kal-lioalueen ulkopuolella sijaitsevat muinaisrantavyöhykkeet voidaan ottaa huomioon suunnittelussa.

Kumpikaan hankevaihtoehto ei aiheuta merkittäviä pin-ta- ja pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia. Kumpikin han-kevaihtoehto vähentää paikallisesti metsäluonnon arvok-kaita elinympäristöjä.

Tuulivoimalat eivät sijoitu erityistä suojelua vaativien laji-en pesimäalueille tai muuttoreiteille. Tuulivoimaloiden toi-minnasta johtuva törmäämisriski suojeltuihin ja uhanalai-siin lajeihin on arvioitu vähäiseksi.

Kumpikaan hankevaihtoehto ei aiheuta merkittäviä vai-kutuksia luontodirektiivin liitteen II ja IV(a) lajeihin.

Molemmissa vaihtoehdoissa VE 1 ja 2 tuulivoimalat näky-vät Santavuoren-Meskaisvuoren selännealueelta Kyrönjoen ja Jalasjoen jokivarsien maisema-alueille. Voimalat eivät si-joitu arvokkaaksi luokitelluille maisema- ja kulttuuriympä-ristöalueille ja ovat sivussa maisema-alueiden päänäkymä-suunnista. Voimalat näkyvät selkeimmin Kyrönjokilaaksossa Kurikan ja Koskenkorvan välillä. Kumpikaan vaihtoehto ei muuta kulttuurimaiseman ydinaluetta, vaan muutos koh-distuu maisema-aluetta rajaavan reunavyöhykkeen maise-makuvaan eikä pääosin muodostu maisemakuvaa hallitse-vaksi ja ovat siten maisemavaikutusten osalta toteuttamis-kelpoisia.

Tuulivoimaloiden aiheuttama vakituksille asutukselle kohdistuva häiriö muodostuu ohjearvon alittavasta me-lusta sekä osittain olosuhteista riippuvasta varjostusväl-kynnästä. Elinolosuhteisiin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten lieventäminen voidaan ottaa huomioon asu-tusta lähinnä olevien tuulivoimaloiden jatkosuunnitte-lussa. Tuulivoimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen vai-kuttavat ulkoiluun käytettävän Santavuoren alueen olo-suhteisiin, mutta eivät estä alueen käyttöä virkistykseen. Vaihtoehdossa VE 2 tuulivoimaloita ei sijoiteta Santavuorelle, minkä johdosta ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat vä-häisemmät kuin vaihtoehdossa VE 1. Voimaloista ei aiheu-du laajalle asutukseen, elinoloihin, virkistykseen ja tervey-teen kohdistuvaa haittaa ja molemmat vaihtoehdot ovat siten toteuttamiskelpoisia.

Pääosin maanomistusoloihin ja tuulisuuteen perustu-vasta hankevaihtoehdosta VE 1 ympäristöolosuhteet huo-mioon ottaen muodostettu hankevaihtoehto VE 2 aiheut-taa kokonaisuudessaan vähemmän haitallisia vaikutuksia luontoon ja ihmisiin kuin hankevaihtoehto VE 1. Muiden vaikutusten osalta vaihtoehdot eivät merkittävästi poikkea toisistaan. Hankevaihtoehto 2 on toteuttamiskelpoinen. Paikallisten ympäristöolosuhteet on tarpeen ottaa huomi-oon jatkosuunnittelun yhteydessä.

Liityntävoimajohdon luonto-olosuhteiden yksityiskoh-dat tarkistetaan tarkemman suunnittelun yhteydessä.

18.2 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys ratkaistaan kaavoitusmenettelyn kautta.

18.3 Taloudellinen toteuttamiskelpoisuus

Molemmat hankevaihtoehdot ovat teknis-taloudellisil-la perusteilla arvioituna toteuttamiskelpoisia. Hankkeesta vastaavalla EPV Tuulivoima Oy:llä on hyvät edellytykset to-teuttaa suuri energiainvestointi.

Lähdeluettelo

- Ahlen I., Bach L., Baagoe H.J. & Pettersson J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency. Tukholma. 37 s.
- Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A., Johnson G.D., Kerns J., Koford R.R., Nicholson C.P., O'Connor T.J., Piorkowski M.D. & R.D. Tankersley 2008: Patterns of bats fatalities at wind energy fatalities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 61-78
- Arnett E.B., Schirmacher M., Huso M.M.P. & J.P. Hayes 2009: Effectiveness of changing wind turbines cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, USA 45 s.
- Baerwald E.R., D'Amours G.H., Klug B.J. & Barclay R.M.R. 2008: Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18(16): 695–696.
- Brinkmann R. 2006: Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany. Report for Administrative District of Freiburg–Department 56, Conservation and Landscape Management. Gundelfingen, Germany. 63 s.
- Desholm M. & Kahlert J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1(3): 296–298.
- Di Napoli, C. 2007: tuulivoimaloiden melon syntyvät ja leviäminen.
- Drewitt A.L. & Langston R.H.W. 2006: Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.
- Everaert J. & Kuijken E. 2007: Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): Preliminary summary of the mortality research results. Research Institute for Nature and Forest (INBO). Bryssel, Belgia. 10 s.
- EWEA. 2009: Wind at Work, European Wind Energy Association. 50 s.
- Fernley J. 2007: Bird collision at operating wind farms. Annual Conference of the British Wind Energy Association, Glasgow 10.10.2007. 7 s.
- Fox, A. D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K., & Petersen, I.K. 2006: Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis* 148: 129–144.
- Hanski, I., K. ym. 2001: Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa. Suomen Ympäristö 459. 32 s.
- Hanski, I. 2006: Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Helsingin yliopisto. 35 s.
- Hötter, H., Thomsen, K-M. & Jeromin, H. 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. – Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Bergenhusen. 65 s.
- Ilmajoen kunnan luontoselvitys 1988. Ilmajoen kunnan ympäristönsuojelulautakunnan julkaisu. Luontotutkimus Enviro Oy
- Ilmajoen kunnan pohjavesien suojelusuunnitelma 2005. Jaakko Pöyry Infra, Maa ja vesi Oy
- Johnson G. D. 2005: A review of bat mortality at wind-energy developments in the United States. *Bat Research News* 46:45–49.
- Johnson G.D., Ericson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A. & Sarappo S.A. 2003: Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kellomäki, S. & Saastamoinen, V-P. 1975: Trampling tolerance of forest vegetation. *Acta Forestalia Fennica* 147.
- Kerlinger, P. 2000: An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds in Searsburg, Vermont. National Renewable Energy Laboratory. 95 s.
- Kerns J. & Kerlinger P. 2004: A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia: Annual report for 2003. FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee. 39 s.
- Koistinen, J. 2004: Tuulipuistojen linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki 2004.
- Koskenkorvan osayleiskaavan luonto- ja maisemaselvitys. Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy
- Koskimies P. 1994: Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki. 83 s.
- Koskimies P. & Väisänen R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.
- Kunz T. H., Arnett E.B., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin R.P., Strickland M.D. Thresher R.W. & Tuttle M.D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5:315–324.

- Kyheröinen E-M, Osara M. & Stjernberg, T. 2006: Agreement on the conservation of populations of European bats. National implementation report of Finland, 2006. Inf. EUROBATS.MoP5.19. 16 s.
- Lappalainen M. 2008: Suomeen uusi nisäkäslaji: Etelänpakko ilmestyi Hankoon. Suomen Luonto 67(8): 33
- Liito-oravan huomioon ottaminen kaavoituksessa. Ympäristöministeriö. YM/1/501/2005. 16 s.
- Liito-oravatyöryhmä, WWF 1996: Liito-orava Suomessa. Maailman Luonnon Säätö, WWF. Suomen
- Rahaston Raportteja Nro 8. Helsinki. 80 s.
- Liito-oravatyöryhmän raportti 2002. MMM 2002:21. Helsinki. 2002. 18 s.
- Liley D. & Clarke R.T. 2003: The impact of urban development and human disturbance on the numbers of nightjar *Caprimulgus europaeus* on heathlands in Dorset, England. *Biological Conservation* 114: 219–230.
- Maa- ja metsätalousministeriö & Ympäristöministeriö 2004: Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittäminen ja turvaaminen metsien käytössä. MMM Dnro 3713/430/2003, YM Dnro YM4/501/2003. 7 s.
- Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006: Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43–56.
- Masden E.A., Haydon D.T., Fox A.D., Furness R.W., Bullman R. & Desholm M. 2009: Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science* 66: 746–753.
- Morrison C. 2007: Project Alaska Wind Farm nightjar survey report. Infenergy. Dorset, Iso-Britannia 35 s.
- Murison G. 2002: The impact of human disturbance on the breeding success of nightjar *Caprimulgus europaeus*. English Nature Research reports 483. The Royal Society for Protection of Birds. Dorset, Iso-Britannia. 43 s.
- Museovirasto 2008. Paikatietoaaineisto RKY 1993 ja RKY 2000.
- Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt RKY 2009. Saatavilla: www.rky.fi
- Museovirasto ja Ympäristöministeriö 1993. Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16.
- Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, annettu 2.4.1979 luonnonvaraisten lintujen suojelusta.
- Percival, S. 1998: Birds and wind turbines: Managing potential planning issues. Teoksessa: Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference. S. 345–350.
- Percival S.M. 2003: Birds and Wind Farms in Ireland: A review of potential issues and impact assessment. Ecology Consulting. Durham, Iso-Britannia. 25 s.
- Pettersson J. 2004: Havsbaserade vindkraftverks inverkan på fågellivet i södra Kalmarsund: en slutrapport baserad på studier 1999–2003. Lundin yliopisto. Energimyndigheten 125 s.
- Pohjanmaan muinaisjäänneinventointi 2010.
- Pöntinen, B. 2001: Liito-orava. Flygekorren. Vaasa. 48 s.
- Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. (2005) Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimituksissa. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 99.
- Rassi P., Alanen A., Kanerva T. & Mannerkoski I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 432 s.
- Raunio, A. Schulman, A. & T. Kontula (toim.): Suomen luonnon luontotyyppien uhanalaisuus. Osat 1 ja 2.
- Rautamäki-Paunila, M. 1982. Maisemamaakunnat. Maakunnallinen viheraluejärjestelmä. Teknillinen korkeakoulu. Arkkitehtiosasto. Maisemalaboratorio. Julkaisu 3/82
- Reimers E. & J.E. Colman 2003: Reindeer and caribou (*Rangifer tarandus*) response towards human activities. *Rangifer* 16 (2): 55–71
- Saunders, D., Hobbs, R. & C.R. Marcules 1991: Biological Consequences of Habitat Fragmentation: A Review. *Conservation Biology* Vol. 5 no 1, 1991
- Salovaara, K. 2007: Kääpiölepakko – uusi lepakkolaji Suomessa. Luonnon Tutkija 111: 100.
- Summers R.W., McFarlane J., Pearce-Higgins J.W. 2007: Measuring Avoidance by Capercaillies *Tetrao Urogallus* of Woodland Close to Tracks. *Wildlife Biology* 13(1): 19–27
- Tuomisto, H. 2008. Santavuori Meskaisvuori. Tuulivoimaston luontoselvitys, Etelä-Pohjanmaan voima Oy.
- Schleisner L. 2000: Life cycle assessment of a wind farm and related externalities. *Renewable energy* 20: 279–288.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 742. 114 s.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.
- Thelander C.G. & Smallwood K.S. 2007: The Altamont Pass Wind Resource Area's effects on birds: A case history. Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): Birds and wind farms. Quercus, Madrid. S. 25–46.

Vaasan läänin luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet 1996. Suomen ympäristökeskus, Luonto- ja maankäyttöyksikkö.

Vestas 2006. Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0 MW turbines. Vestas Wind Systems. Randers, Tanska.

VTT 2008. Tuulivoiman säätö- ja varavoimantarpeesta Suomessa 3/2008. 4 s.

VTT 2009. Holttinen, H. & A. Stenberg. Tuulivoiman tuotantotilastot. Vuosiraportti 2009.

Walls, R.J., Brown, M. B. and Parnell, M. 2005. Monitoring European Nightjar *Caprimulgus europaeus* movements using bird detection radar around the proposed Tween Bridge Wind Farm, Thorne Moors, South Yorkshire. Central Science Laboratory (CSL), York.

Walter W.D., Leslie Jr D.M., & J.A. Jenks 2006: Response of Rocky Mountain Elk (*Cervus elaphus*) to Wind-Power Development. *American Midland Naturalist* 153; 363-375.

Widind, A., Britse, G. & T. Wizelius 2005: Vindkraftens miljöpåverkan-Utvärdering av regerverk och bedömningsmetoder. Högskolan på Gotland. 83 s.

Weckman E. 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Suomen Ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Weckman E. & Yli-Jama L. 2003. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107

Whitfield D.P. & Madders M. 2006: A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1. Natural Research Ltd, Banchory, Iso-Britannia. 32 s.

WindPRO 2.6 User Guide 2008, EMD International A/S

WPD Finland Oy 2009. Suurhiekkan merituulipuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ympäristöministeriö 1992a. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö, osa 1. Ympäristöministeriön mietintö 66/1993.

Ympäristöministeriö 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Osa 2. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto; työryhmän mietintö 66/1992.

Internet-lähteet

Ilmajoen kunnan internet-sivut: www.ilmajoki.fi

Etelä-Pohjanmaan liiton internet-sivut: www.epliitto.fi/

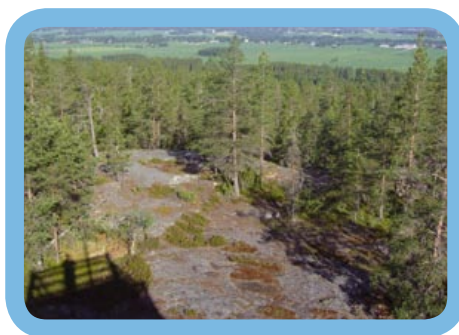
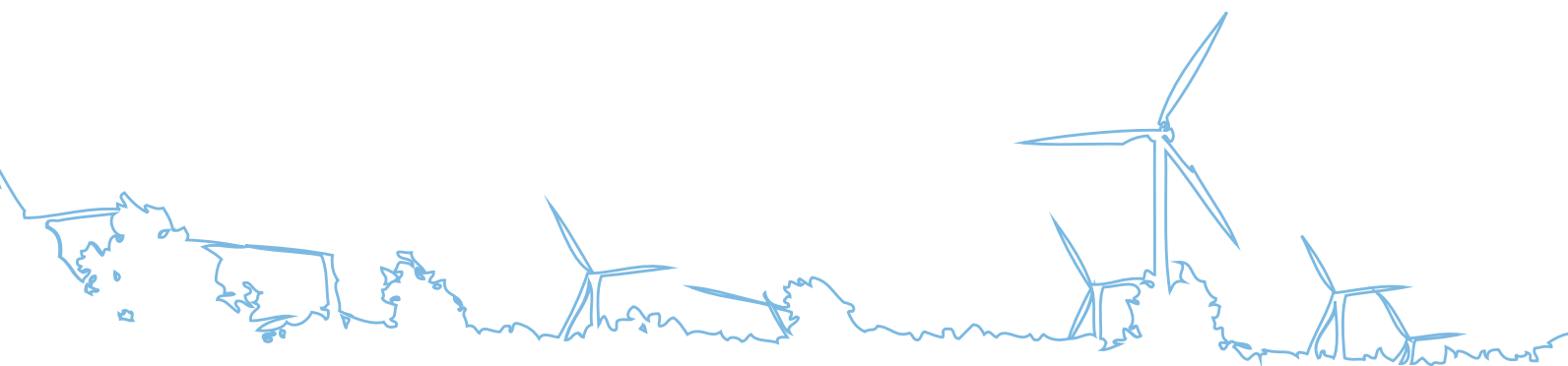
Kurikan kaupungin internet-sivut: www.kurikka.fi

Liito-oravayhdistyksen internet-sivut: www.amfibi.net/liito-oravayhdistys/

STAKES 2010. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutkimuskeskus: <http://www.stakes.fi/verkkojulkaisut/muut/Aiheita8-2003.pdf>

Suomen Tuuliatlaksen internet-sivut: www.vindatlas.fi/fi/index.html

Ympäristöhallinnon OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu: www.ymparisto.fi



Hankkeesta vastaava
EPV Tuulivoima Oy



YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy

