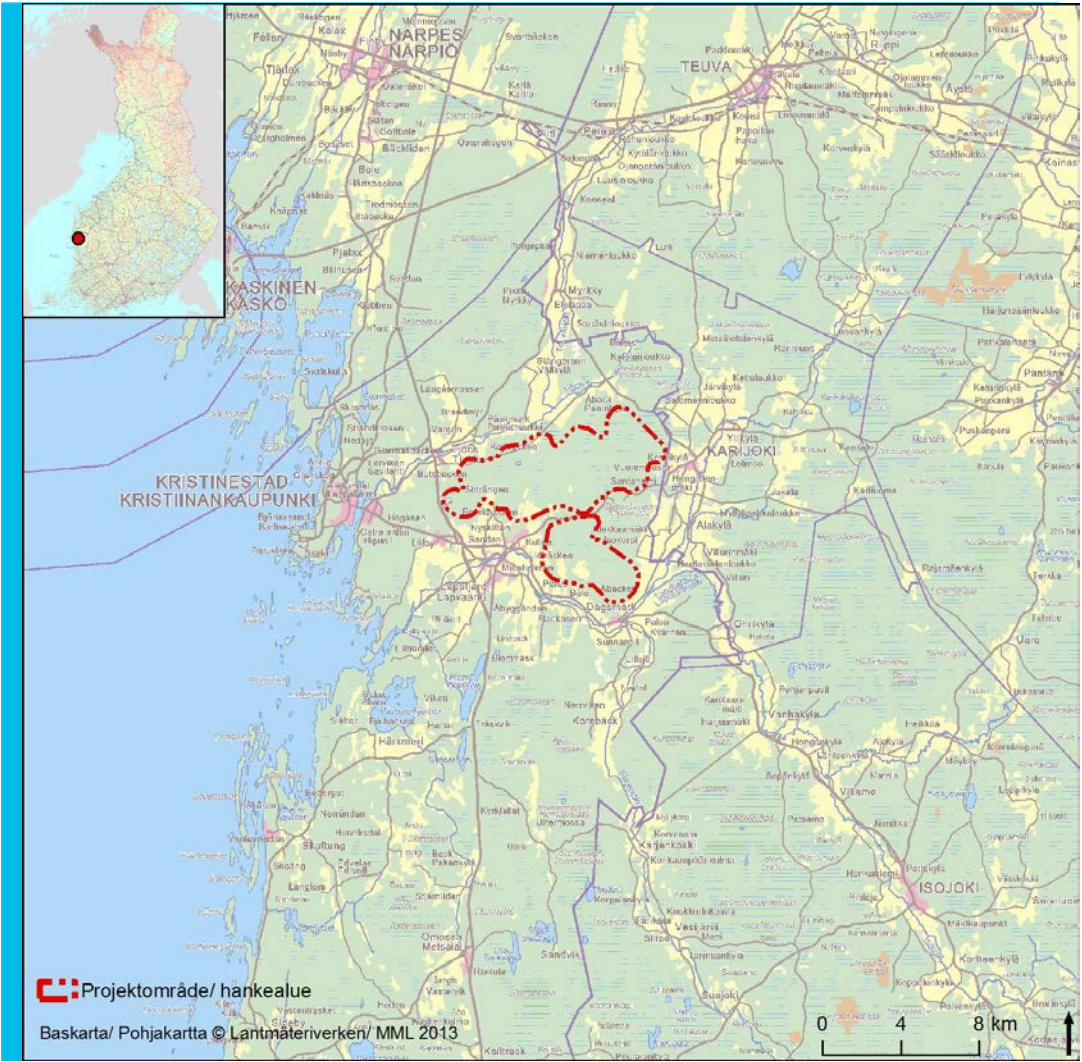


Lappfjärd Dagsmarkin tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiohjelma



2.9.2013



## ESIPUHE

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma on suunnitelma Kristiinankaupungin Dagsmarkiin suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta. Arviointiohjelman on laatinut Sito Oy O2 Finland Oy:n toimeksiannosta. Arviointiohjelman laatimiseen ovat osallistuneet projektipäällikkö Veli-Markku Uski, vanhempi asiantuntija Maiju Juntunen sekä suunnittelija Jarkko Kukkola.

## YHTEYSTIEDOT

### Hankevastaava O2 Finland Oy

Yhteyshenkilö:  
Teemu Loikkanen  
William Ruuthin katu 2  
48600 Kotka  
Puhelin +358 50 3736 243  
[etunimi.sukunimi@o2.se](mailto:etunimi.sukunimi@o2.se)



### Yhteysviranomainen Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Yhteyshenkilö:  
Riitta Kankaanpää-Waltermann  
PL 262  
65101 Vaasa  
Puhelin +358 29 5027 821  
[etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi](mailto:etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi)



### YVA-konsultti Sito Oy

Yhteyshenkilö:  
Veli-Markku Uski  
Tuulikuja 2  
02100 Espoo  
Puhelin +358 40 5334 638  
[etunimi.sukunimi@sito.fi](mailto:etunimi.sukunimi@sito.fi)



## TIIVISTELMÄ

### Hankkeen tausta ja kuvaus

Yhteiskunnan energiantarve on voimakkaasti lisääntymässä. Samanaikaisesti on kuitenkin pyrittävä hidastamaan ilmaston lämpenemistä. Suomessa suurin ilmastonmuutokseen vaikuttava tekijä on pääasiassa sähkön- ja lämmöntuotannossa sekä liikenteessä käytettävät fossiiliset polttoaineet. Ilmastotavoitteiden saavuttamisessa uusiutuvat energianlähteet, niiden joukossa tuulienergia, ovat keskeisessä osassa energiantarpeen kasvun kattamisessa. Tuulivoimasähkön tuotannossa ei synny hiilidioksidipäästöjä eikä muitakaan päästöjä.

Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa (2008) on asetettu tavoitteeksi tuulivoimalla tuotetun sähkön osuuden nostaminen kuuteen terawattituntiin vuoteen 2020 mennessä ja yhdeksään terawattituntiin vuoteen 2025 mennessä. Tämä tarkoittaa tuotantokapasiteetin nostamista noin 2000 MW:iin kyseisenä ajanjaksona. Tavoitteeseen pääsemiseksi on päätetty tukea tuulivoimaa takuuhinnalla, eli niin sanotulla syöttötariffilla.

Tätä taustaa vasten O2 Finland suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Kristiinankaupungin Dagsmarkin alueelle, noin 10 kilometriä Kristiinankaupungin keskustasta itään. Alue sijaitsee valtatie 8 ja Karijoen kunnanrajan, sekä Lidenintien ja Isojoentien välissä. Hankealue on suurimmaksi osaksi talouskäytössä olevaa asumaton metsämaata sekä osittain peltoa tai kallioalueita. Lähin asutus sijaitsee hankealueen rajalla hankealueen länsiosassa. Hankealueen ympäristö on haja-asuttua maaseutua.

Hankealueelle suunnitellaan rakennettavaksi 56 - 67 teholtaan noin 2 - 3 MW:n tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi alueelle rakennetaan teitä, maakaapeleita ja huoltorakennuksia. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat yksityishenkilöiden omistamille maille. O2 Finland on parhaillaan tekemässä maanvuokrasopimuksia maanomistajien kanssa.

### Vaihtoehdot

Tarkasteltavana on kaksi toteutusvaihtoehtoa sekä niin kutsuttu nollavaihtoehto. Vaihtoehtojen erot liittyvät voimalaitosten sijoittamiseen ja niiden kokonaisuuteen. Tässä YVA-ohjelmassa esitetyt vaihtoehdot on laadittu aluetta, asutuksen sijaintia ja tuuliolosuhteita koskevan nykytiedon perusteella.

#### Vaihtoehto 1 (VE 1)

Vaihtoehdossa noin 50 km<sup>2</sup> kokoiselle hankealueelle rakennetaan 67 voimalan tuulivoimapuisto. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 120-140 m ja roottorin läpimitta 100-120 m. Kunkin tuulivoimalan teho on 2-3 MW.

#### Vaihtoehto 2 (VE 2)

Vaihtoehdossa noin 50 km<sup>2</sup> kokoiselle hankealueelle rakennetaan 56 voimalan tuulivoimapuisto. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 120-140 m ja roottorin läpimitta 100-120 m. Kunkin tuulivoimalan teho on 2-3 MW.

### Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehtona tarkastellaan tilannetta, jossa Dagsmarkin tuulivoimahanke ei toteudu.

### **Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)**

Arviointimenettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Menettelyssä on kaksi päävaihetta: arviointiohjelma ja arviointiselostus. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan arviointiohjelma, jossa esitellään hanke toteuttamisvaihtoehtoineen sekä esitetään suunnitelma siitä, miten ympäristövaikutukset arvioidaan ja miten selvitykset tehdään. YVA-ohjelma sisältää myös hankealueiden ympäristön nykytilan kuvauksen. Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkaa, kun ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Yhteysviranomainen asettaa arviointiohjelman julkisesti nähtäville. Nähtävilläolon aikana yhteysviranomainen pyytää siitä lausuntoja, ja kansalaisilla, järjestöillä sekä muilla sidosryhmillä on mahdollisuus esittää siitä mielipiteensä. Yhteysviranomainen kokoaa lausunnot ja mielipiteet ja antaa sen jälkeen oman lausuntonsa.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus laaditaan YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset ja arviointiohjelmassa esitetyt tiedot tarkennettuina tarvittavilta osin. Tehtyjen selvitysten ja olemassa olevan aineiston perusteella kuvataan ja arvioidaan hankkeen ympäristövaikutuksia muun muassa viihtyvyyteen, maankäyttöön, terveyteen sekä elolliseen ja elottomaan ympäristöön. Oleellisena osana selostusta esitetään tarkasteltujen vaihtoehtojen vaikutusten vertailu, mahdolliset haittojen lieventämistoimenpiteet ja esitys ympäristövaikutusten seurannasta.

Yhteysviranomainen asettaa aikanaan arviointiselostuksen julkisesti nähtäville arviointiohjelman tapaan. Nähtävilläolon aikana yhteysviranomainen pyytää siitä lausuntoja ja halukkaat voivat esittää mielipiteensä. Yhteysviranomainen kokoaa lausunnot ja mielipiteet ja antaa sen jälkeen oman lausuntonsa. YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen lausuntoon.

### **Arvioitavat ympäristövaikutukset**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa.

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien toimintojen rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston aikaisia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Vaikutusten arviointi käsittää sekä rakentamisen että käytön aikaiset vaikutukset.

Tuulivoimahankkeissa yleensä, kuten myös tässä hankkeessa, keskeisimpiä selvitettäviä vaikutuksia ovat vaikutukset linnustoon, maisemaan ja ihmisiin. Ihmisiin elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia ovat lähinnä melun ja varjojen aiheuttamat vaikutukset.



Hankealueen lähiympäristössä on meneillään useita tuulivoimahankkeita. Tärkeä osa vaikutusten arviointia on hankkeen sekä lähialueen muiden hankkeiden kumulatiiviset yhteisvaikutukset. Tällaiset arvioitavia yhteisvaikutuksia ovat lähinnä vaikutukset maisemaan ja linnustoon sekä valon ja varjojen aiheuttamat häiriöt.

### YVA:n aikataulu ja osallistuminen

Alla olevassa kuvassa on esitetty YVA-menettelyn alustava aikataulu. YVA-ohjelma asetetaan nähtäville syyskuussa 2013 kuukauden ajaksi. Tällöin kaikki asianomaiset voivat jättää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Arviointiohjelman yleisötilaisuus pidetään Kristiinankaupungissa syyskuussa 2013. Yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa arviointiohjelmasta marraskuussa 2013.

YVA-selostus valmistuu alustavan aikataulun mukaan helmikuussa 2014, jolloin se asetetaan nähtäville. Selostusvaiheessa järjestetään vastaavasti nähtävilläolo ja yleisötilaisuus Kristiinankaupungissa. YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen lausuntoon arviointiselostuksesta kesällä 2014.

	2013												2014						
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7					
<b>BEDÖMNINGSPROGRAMFAS, YVA-OHJELMAVAIHE</b>																			
Bedömningsprogrammet utarbetas, YVA-ohjelman laatiminen																			
Framlagt (30 dygn), Nähtävilläoloaika (30 vrk)																			
Möten för allmänheten, Yleisötilaisuus nähtävilläoloaikana																			
Utlåtande om programmet (remisstid 30 dagar), Lausunto ohjelmasta (lausuntoaika 30 pv)																			
<b>KONSEKVENSBESKRIVNINGSFAS, YVA-SELOSTUSVAIHE</b>																			
Konsekvensbeskrivningen utarbetas, YVA-selostuksen laatiminen																			
Framlagd (30-60 dygn), Nähtävilläoloaika (30-60 vrk)																			
Möte för allmänheten, Yleisötilaisuus nähtävilläoloaikana																			
Utlåtande om beskrivningen (remisstid 60 dagar), Lausunto selostuksesta (lausuntoaika 60 pv)																			

**SISÄLTÖ**

<b>ESIPUHE</b> .....	<b>0</b>
<b>YHTEYSTIEDOT</b> .....	<b>0</b>
<b>TIIVISTELMÄ</b> .....	<b>1</b>
<b>1 HANKKEEN KUVAUS</b> .....	<b>6</b>
1.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet .....	6
1.2 Hankkeen laajuus ja sijainti .....	6
1.3 Hankkeesta vastaava .....	7
1.4 Tuuliolosuhteet .....	7
1.5 Tekninen kuvaus .....	7
1.5.1 Tuulivoimalan rakenne .....	8
1.5.2 Sähköntuotanto .....	9
1.5.3 Perustamistekniikka .....	9
1.5.4 Tiet ja nosturipaikat .....	10
1.5.5 Kuljetukset .....	12
1.5.6 Sähkönsiirto .....	12
1.5.7 Käyttö ja ylläpito .....	13
1.5.8 Käytöstä poisto .....	13
1.6 Hankkeen yleinen suunnittelu .....	14
1.7 Kaavoitus tilanne .....	14
1.8 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset .....	19
1.8.1 Sopimukset maanomistajien kanssa .....	19
1.8.2 YVA-menettely .....	19
1.8.3 Kaavoitus .....	19
1.8.4 Ympäristölupa .....	19
1.8.5 Rakennuslupa .....	19
1.8.6 Liittäminen sähköverkkoon .....	19
1.8.7 Tiet .....	20
1.8.8 Lentoestelupa .....	20
1.8.9 Muut mahdolliset luvat ja päätökset .....	20
1.9 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin .....	20
1.10 Hankkeen toteuttamisen aikataulu .....	23
<b>2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY</b> .....	<b>23</b>
2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen .....	23
2.2 Arviointimenettelyn sisältö .....	24
2.3 Arviointimenettelyn osapuolet .....	25
2.4 Arviointimenettelyn aikataulu .....	25
2.5 Tiedottaminen ja kansalaisten osallistuminen .....	26
<b>3 TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT</b> .....	<b>27</b>
3.1 0-vaihtoehto .....	27
3.2 Hankevaihtoehto 1 (VE1) .....	27
3.3 Hankevaihtoehto 2 (VE2) .....	28
<b>4 YMPÄRISTÖN NYKYTILA</b> .....	<b>30</b>
4.1 Ilmasto ja tuuliolosuhteet .....	30
4.2 Maankäyttö ja kaavoitus tilanne .....	31
4.3 Maa- ja kallioperä .....	32
4.4 Pinta- ja pohjavedet .....	33
4.5 Kasvillisuus ja luontoarvot .....	34
4.6 Linnusto .....	35
4.7 Muu eläimistö .....	35
4.8 Luonnonsuojelualueet .....	36
4.8.1 Hankealueella sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmakohteet: .....	36
4.8.2 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmakohteet .....	37
4.9 Maisema .....	39
4.10 Kulttuuriperintö ja muinaismuistot .....	40

<b>5</b>	<b>ARVIOINTITYÖN KUVAUS</b> .....	<b>41</b>
5.1	Arviointityössä käytettävät menetelmät.....	41
5.2	Merkittävyyden määrittely .....	42
5.3	Tarkastelualue ja vaikutusalue.....	42
<b>6</b>	<b>ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET</b> .....	<b>43</b>
6.1	Vaikutukset ilmastoon .....	44
6.2	Meluvaikutukset .....	44
6.3	Varjostusvaikutukset ja välke .....	45
6.4	Liikenteen vaikutukset.....	47
6.5	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja elinkeinotoimintaan.....	48
6.6	Vaikutukset alueen käyttöön .....	48
6.7	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	48
6.8	Vaikutukset maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin.....	49
6.9	Vaikutukset kasvillisuuteen .....	50
6.10	Vaikutukset eläimistöön .....	50
6.11	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.....	51
6.12	Yhteisvaikutukset .....	52
6.13	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot .....	52
<b>7</b>	<b>VERTAILUMENETELMÄT JA ARVIOINTIIN LIITTYVÄT OLETUKSET</b> .....	<b>52</b>
7.1	Vertailumenetelmät ja vaihtoehtojen vertailu .....	52
7.2	Epävarmuustekijät ja oletukset .....	52
7.3	Vaikutusten seuranta .....	52
	<b>VIITTEET JA LÄHTEET</b> .....	<b>53</b>

## 1 Hankkeen kuvaus

### 1.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Energiantarve on voimakkaasti lisääntymässä niin globaalisti kuin Suomessakin. Samanaikaisesti on kuitenkin pyrittävä hidastamaan ilmaston lämpenemistä. Suomessa suurin ilmastonmuutokseen vaikuttava tekijä on pääasiassa sähkön- ja lämmöntuotannossa sekä liikenteessä käytettävät fossiiliset polttoaineet. Ilmastotavoitteiden saavuttamisessa uusiutuvat energianlähteet, niiden joukossa tuulienergia, ovat keskeisessä osassa energiantarpeen kasvun kattamisessa.

Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa (2008) on asetettu tavoitteeksi tuulivoimalla tuotetun sähkön osuuden nostaminen kuuteen terawattituntiin vuoteen 2020 mennessä. Tämä tarkoittaa tuotantokapasiteetin nostamista noin 2000 MW:iin kyseisenä ajanjaksona. Tavoitteeseen pääsemiseksi on päätetty tukea tuulivoimaa takuuhinnalla, eli niin sanotulla syöttötariffilla.

Tuulivoimasähkön tuotannossa ei synny hiilidioksidipäästöjä eikä muitakaan päästöjä. Tuulivoiman ympäristövaikutukset liittyvät pääasiassa ääneen, maiseman muutokseen ja mahdollisiin haittoihin luonnon eliöstölle.

Tuulivoimahankkeita kehitetään erityisesti alueilla, joiden tuuliolosuhteet ovat hyvät ja joilla maanomistajat ovat kiinnostuneita yhteistyöstä. Dagsmarkissa nämä kriteerit täyttyvät.

### 1.2 Hankkeen laajuus ja sijainti

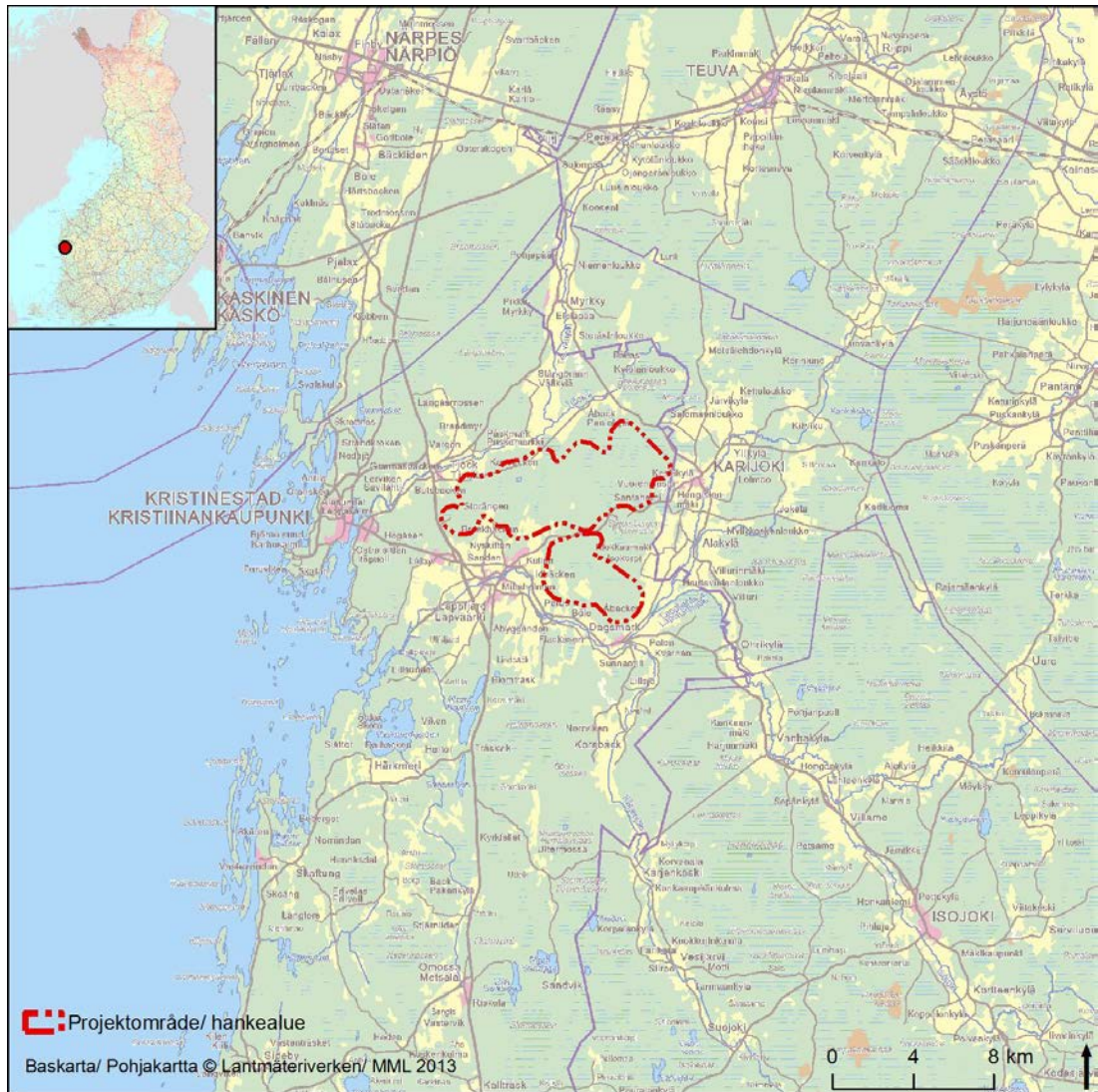
O2 Finland suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Dagsmarkin Lapväärtin alueelle, noin 10 km Kristiinankaupungin keskustasta itään. Alue sijaitsee valtatie 8 ja Karijoen kunnanrajan sekä Lidenintien ja Dagsmarkintien/Isojoentien välissä. Hankealueen kokonaispinta-ala on noin 50 km<sup>2</sup>. Hankealueen sijainti ja alustava rajaus on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 1).

Hankealueelle on suunnitteilla enintään 67 teholtaan noin 2-3 MW tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi rakennetaan teitä, maakaapeleita ja huoltorakennuksia. Hankealue on suurimmaksi osaksi talouskäytössä olevaa asumatonta metsämaata sekä osittain peltoa tai kallioalueita. Lähin asutus sijaitsee hankealueen rajalla hankealueen länsiosassa. Hankealueen ympäristö on haja-asuttua maaseutua. Hankealueen lounaispuolella, noin 2 km etäisyydellä hankealueen rajasta, sijaitsee Lapväärtin taajama ja hankealueen itäpuolella, noin 1 km etäisyydellä hankealueen rajasta, Karijoen keskusta.

Tässä YVA-ohjelmassa esitellään hankevaihtoehdot 1 ja 2 sekä vaihtoehto 0, jossa hanke jätetään toteuttamatta. Hankevaihtoehdossa 1 ja 2 on esitetty nykyiseen tietoon perustuva esitys mahdollisista voimaloiden sijoitusvaihtoehdoista ja lukumääristä. Voimaloiden sijoituspaikkoja ja lukumäärää tarkistetaan tarvittaessa tehtävien selvitysten perusteella YVA-menettelyn aikana.

Maa-alueet, joille tuulivoimaloita suunnitellaan, ovat yksityishenkilöiden omistuksessa. O2 Finland on parhaillaan tekemässä maanvuokrasopimuksia maanomistajien kanssa.

Tuulivoimaloiden oletettu käyttöikä on 20-30 vuotta.



Kuva 1. Hankealueen sijainti ja alustava hankealueen rajaus

### 1.3 Hankkeesta vastaava

Hankeen kehittämisestä, valmistelusta ja toteutuksesta vastaa O2 Finland. O2 on Ruotsissa vuonna 1991 perustettu tuulivoima-alan yritys, joka kehittää, rakentaa, rahoittaa, hallinnoi, omistaa sekä myy tuulivoimapuistoja. O2 on toteuttanut Ruotsissa 500 tuulivoimalaa (n. 950 MW). Toiminnan laajentuessa suomeen vuonna 2012 perustettiin tytäryhtiö O2 Finland. Suomessa O2 on käynnissä kymmenkunta tuulivoimahanketta.

### 1.4 Tuuliolosuhteet

Suomen tuuliatlaksen mukaan tuulen keskinopeus hankealueella on 100 m korkeudella noin 6,0-6,5 m/s. Päätuulensuunta on etelä-lounaasta. Alueella on myös tekeillä tuulimittauksia SODAR-laitteistolla.

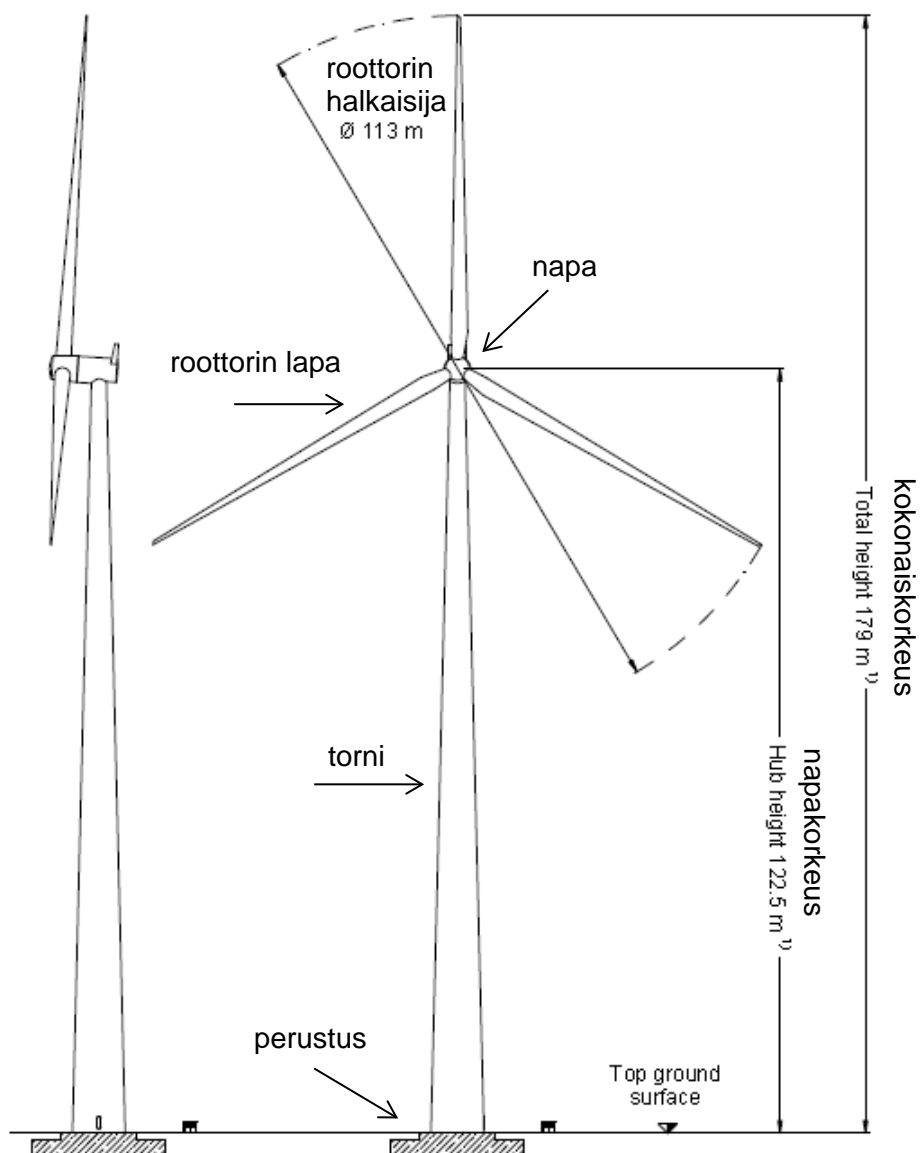
### 1.5 Tekninen kuvaus

Hankealueelle on suunnitteilla enintään noin 67 kpl teholtaan noin 2-3 MW tuulivoimalaa. Tuulivoimaloiden lisäksi rakennetaan teitä, maakaapeleita ja huoltorakennuksia.

### 1.5.1 Tuulivoimalan rakenne

Tuulivoimala koostuu perustuksen päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista ja konehuoneesta sekä muuntajasta. Tornit ovat yleensä putkimaisia terästorneja, jotka on kiinnitetty betoniin tai teräsrakenteisiin perustuksiin. Hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat ovat teholtaan 2-3 MW. Voimaloiden napakorkeus on noin 120-140 m ja roottorin halkaisija on noin 100-120 m. Tällöin voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään noin 200 m korkeuteen. Eri voimalatyypin soveltuvuutta kohteelle analysoidaan. Tuulivoimalan periaatekuva on esitetty alla (Kuva 2).

Tuulivoimaloiden on oltava sitä kauempana toisistaan, mitä suurempi on roottorin pyyhkäisyala. Tämä johtuu siitä, että roottorin takana oleva tuuli on pyörteistä ja siinä on vain vähän energiaa. Tasaisten tuuliolojen ja tehokkaan tuotannon vuoksi turbiinien etäisyyden on yleensä oltava 4-6 kertaa roottorin halkaisija.



Kuva 2. Tuulivoimalan periaatekuva ja mitat. Lopullisten voimaloiden mitat saattavat poiketa tässä esitetystä tekstissä kuvatuissa rajoissa.



### 1.5.2 Sähköntuotanto

Tuulen liike-energia muunnetaan pyörimisliikkeeksi tuulivoimalan siipien avulla. Siivet pyörittävät generaattoriin kytkettyä akselia. Generaattorissa pyörimisenergia muutetaan sähköksi. Sähkö johdetaan muuntajaan ja siitä edelleen sähköverkkoon.

Tuulivoimala vaatii käynnistyäkseen 3 - 4 m/s tuulen. Teho lisääntyy tuulen nopeuden kasvaessa. Suurin teho saavutetaan yleensä tuulenopeuden ollessa noin 12 - 13 m/s. Tuulen nopeuden kasvaessa 25 m/s, joudutaan laitos pysäyttämään, jotta säästetään laitevarioilta. Normaalin käytön aikana tuulivoimala tuottaa sähköä täysin päästöttömästi.

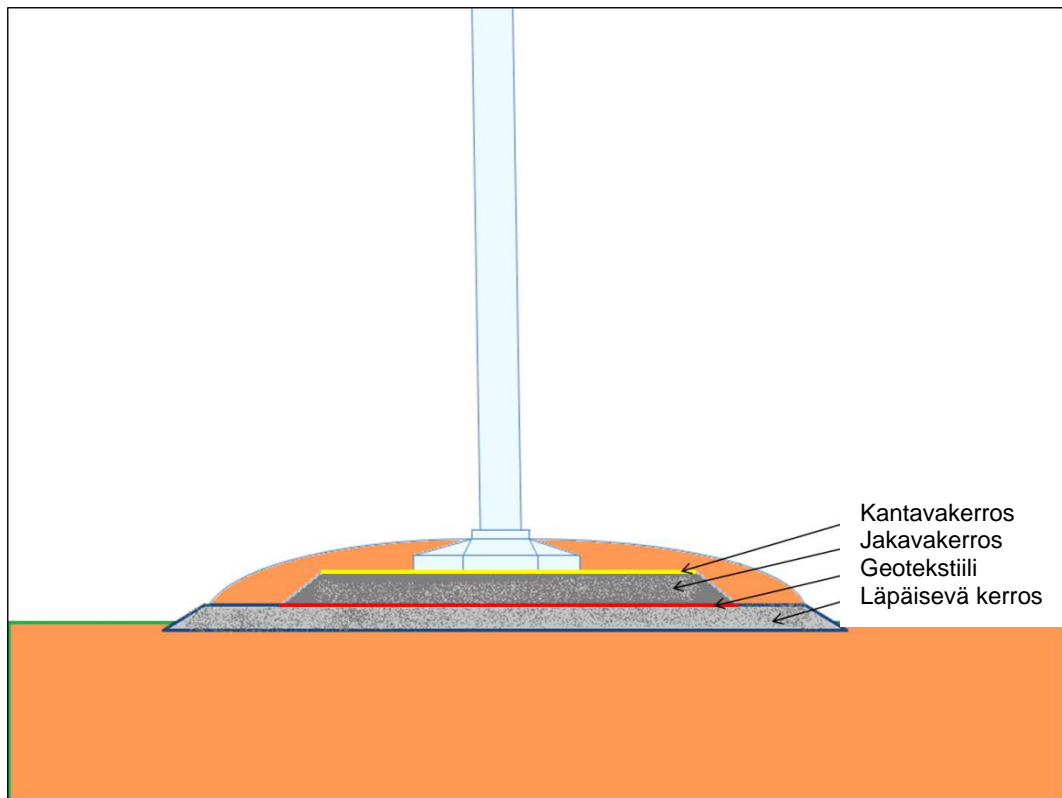
Normaali tuulivoimala tuottaa 6 - 8 kuukauden aikana yhtä paljon sähköä kuin sen rakentamiseen, kuljettamiseen ja poistamiseen vaaditaan. Tämän jälkeen voimala on energiapostiainen.

### 1.5.3 Perustamistekniikka

Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu tuulivoimalan tyypistä ja koosta, rakentamispaidan geoteknisistä olosuhteista sekä voimalan toimittajasta. Jokaisen voimalan sijoituspaikalla tullaan tekemään geotekninen tutkimus parhaan perustamistavan määrittämiseksi. Yleisimmin käytettyjä perustustapoja ovat maavarainen teräsbetoniperustus ja kallioon ankkuroitava kallioperustus.

Maavaraista teräsbetoniperustusta käytetään, kun kallio ei ole lähellä maanpintaa tai kallio ei ole riittävän lujaa. Maavarainen perustus edellyttää riittävän kantavan maaperän. Mikäli maaperä ei ole riittävän kantavaa, edellyttää perustus massanvaihtoa, jossa löyhät pintamaakerrokset (yleensä kaivussyvyys 1,5 - 5 m) korvataan rakenteellisesti sopivammalla materiaalilla. Teräsbetoniperustus pitää tuulivoimalan paikallaan pelkästään omalla painollaan. Perustus tehdään valamalla noin 1 m syvyyteen. Perustus on keskikohdaltaan noin 2 m paksu. Perustukset ovat halkaisijaltaan noin 20 m. Perustusten koko saattaa vaihdella sijoitussyvyyden ja voimalan koon mukaan. Tavallinen maavarainen perustus vaatii jopa 800 m<sup>3</sup> betonia ja 36 tonnia raudoitusta.

Mikäli sijoituspaikassa on sopiva, ehjä kalliopohja lähellä maan pintaa, voidaan perustus tehdä kallioon ankkuroimalla. Mahdollinen orgaaninen pintamaakerros poistetaan ja tarvittaessa kalliota räjäytetään perustuksen pohjan tasoittamiseksi. Kallion päälle valetaan ohut betonilaatta ja kallioon porattuihin reikiin upotetaan ankkurointitangot. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan koosta ja rakenteesta. Kallioon ankkuroidulla perustuksella on pienempi vaikutus luonnonympäristöön kuin maavaraisella teräsbetoniperustuksella. Kalliovarainen perustus vaatii tavallisesti vain noin 10 m<sup>3</sup> betonia ja huomattavasti vähemmän raudoitusta kuin maavarainen perustus.



Kuva 3. Periaatekuva maavaraisesta betoniperustuksesta.

#### 1.5.4 Tiet ja nosturipaikat

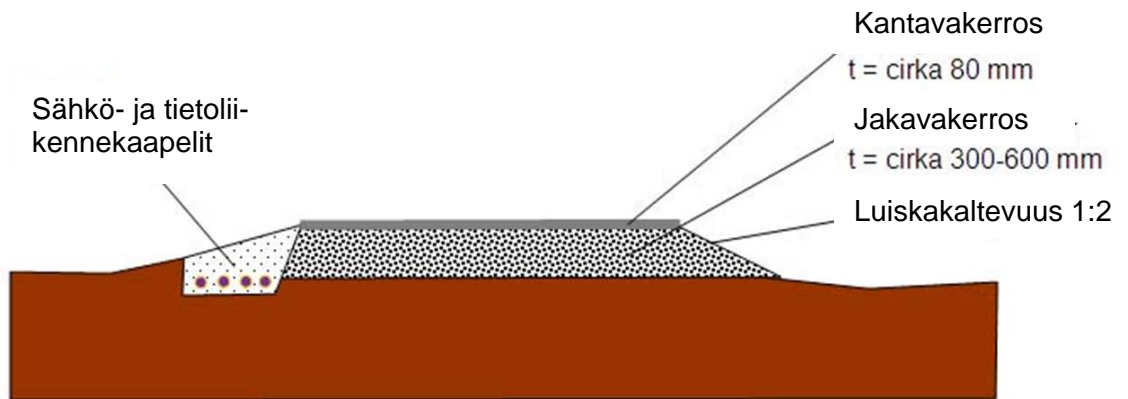
##### Tiet ja tuulipuiston sisäiset sähkökaapelit

Tuulipuistoa rakennettaessa on yleensä aina rakennettava uusia teitä ja/tai vahvistettava vanhoja teitä. Olemassa olevia teitä käytetään mahdollisuuksien mukaan, mutta ne saattavat olla liian kapeita tai alimitoitettuja pitkille ja raskaille kuljetuksille. Tämän vuoksi olemassa olevia teitä voidaan joutua oikaisemaan ja vahvistamaan. Paranneltavat ja tarvittavat uudet tiet selviävät hankesuunnittelun edetessä. Alustava esitys tiestön parannustarpeista esitetään YVA-selostuksessa.

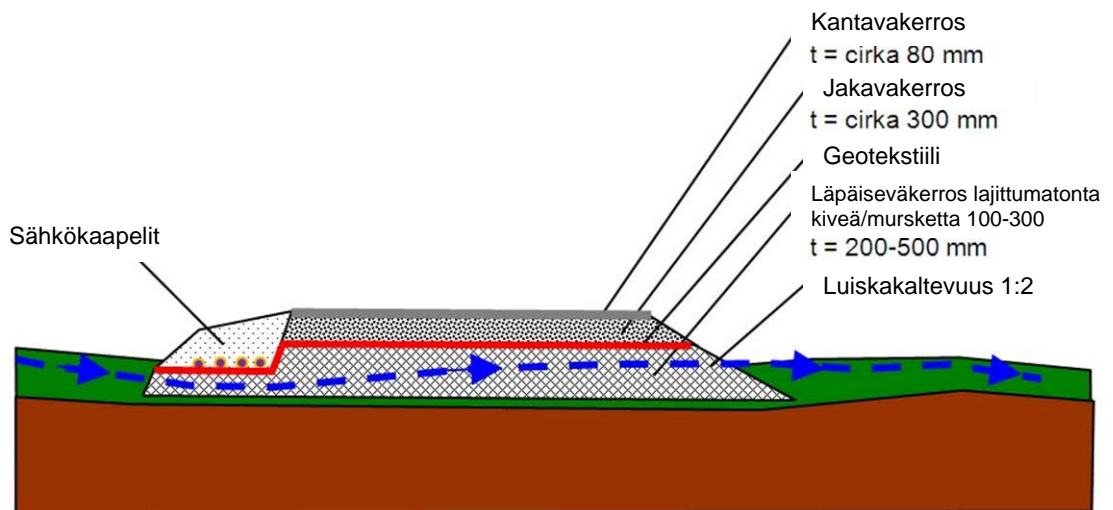
Uudet tiet rakennetaan maanomistajan kanssa neuvotellen. Tiealueella olevat puut on kaadettava ennen rakentamisen aloittamista. Tiet mitoitetaan tuulivoimalan toimittajan vaatimusten mukaisesti. Yleensä tiet rakennetaan kuten tavalliset metsäautotiet siten, että tie päällystetään noin 20 - 40 cm paksulla sorakerroksella. Tien leveys on yleensä noin 6 m, kaarteissa hieman suurempi. Yleensä vaatimuksena on, että tie kestää 17 tonnin akselipainon. Periaatekuva tien rakenteesta ja tien rakenteesta pohjavesialueella, mikäli pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa, on esitetty alla (Kuva 4, Kuva 5).

Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeleilla. Maakaapelit pyritään asentamaan teiden yhteyteen siten, että tarvittavat kaapeliurat voidaan kaivaa tien vierustalle tienrakennuksen yhteydessä.

Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatöihin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia. Maanomistajan toivomuksesta uusien teiden käyttöä voidaan rajoittaa tiepuomeilla.



Kuva 4. Periaatekuva uuden tien rakenteesta



Kuva 5. Periaatekuva tien rakenteesta pohjavesialueella, mikäli pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa.

#### Nosturipaikat ja asennusalueet

Tuulivoimalan rakentamista varten tarvitaan voimalapaikan viereen nosturipaikka ja asennusalue, jotka voivat olla myös yhtä työskentelyaluetta. Alueella puretaan voimalan osat ja alueelle pystytetään nosturi. Tarvittavan alueen koko riippuu voimalatyy-  
pistä ja roottorin asennustavasta. Lavat voidaan kiinnittää napaan maassa, minkä jäl-  
keen roottori nostetaan paikalleen, tai kiinnittää yksitellen suoraan napaan sen jäl-  
keen, kun tämä on kiinnitetty konehuoneeseen. Yleensä työskentelyalue on kooltaan  
noin 30 m x 40 m. Työskentelyalueelta raivataan kasvillisuus ja pintaan laitetaan kan-  
tava sorakerros. Osa alueesta on erikoisrakenteista, jotta se kestää nosturin ja nos-  
tettavien kappaleiden yhteispainon. Jos voimalan työskentelyalue on pieni, rakenne-  
taan hankealueelle yleensä vähintään yksi suurehko varastoalue, jossa säilytetään  
rakentamisen aikana tuulivoimalan osia, tarvikkeita ja koneita. Varastoalueen pinta-  
ala on 5 000 – 10 000 m<sup>2</sup>.

Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäristöstä, vaan se saa palautua ennalleen.

### 1.5.5 Kuljetukset

Nykytilanteessa normaalin kokoisen tuulivoimalan kuljetuskaluston tarve on yleensä seuraava: lapoja varten kolme kuorma-autoa, tornia varten kolme tai neljä kuorma-autoa, konehuoneelle yksi kuorma-auto ja roottorin napaa, työkaluja ja sisäosia varten kolme kuorma-autoa. Rakentamisessa tarvittavan suuren nosturin kuljettaminen vaatii noin 17 kuorma-autokuljetusta. Perustusten, työskentelyalueiden ja uusien teiden rakentaminen sekä nykyisten teiden vahvistaminen aiheuttavat suuria kuljetusmääriä. Tarvittavien kuljetusten määrä riippuu siitä, millainen rakennuspaikka on kyseessä ja kuinka pitkästi rakennetaan uusia tai vahvistetaan olemassa olevia teitä.

Kuljetustarpeen arvioidaan olevan likimain seuraava:

- Maavaraista teräsbetoniperustusta varten tarvitaan raudoituksen ja betoninkuljetukseen noin 70 kuorma-autokuormaa / tuulivoimala. Kuljetusten määrä on huomattavasti pienempi, mikäli perustus voidaan ankkuroida kallioon.
- Työskentelyalueelle tarvitaan noin 40 sorakuljetusta / työskentelyalue
- Uuden tien rakentamiseen tarvitaan noin 170 kuorma-autokuormaa / tiekilometri.

Näiden lisäksi tulevat muiden työkoneiden ja työntekijöiden kuljetukset.

Tuulivoimalan osat kuljetetaan todennäköisesti Kaskisten sataman kautta valtatieä 8 pitkin ja edelleen seututieä 663. Kuljetusmatka satamasta hankealueelle on noin 30 km. Erityiskuljetusten tiestövaatimukset, mm. mahdollinen siltojen vahvistamistarve, otetaan huomioon reittien suunnittelussa. Soran ja muun materiaalin kuljetusreitit ei ole vielä selvitetty.

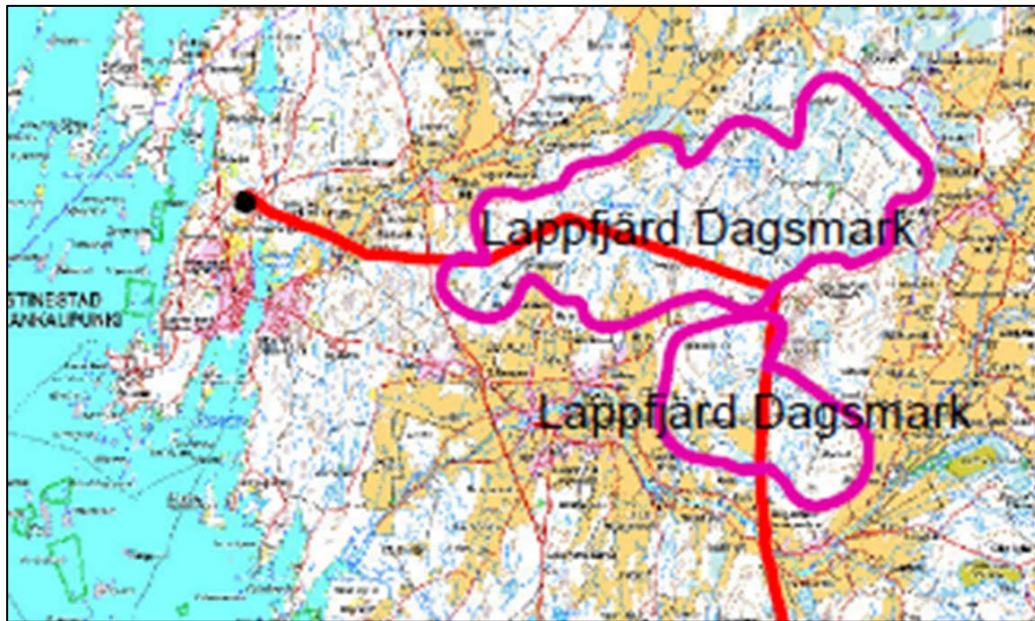
Tuulivoimalan ollessa toiminnassa tehdään huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä sekä ennakoimattomia huoltokäyntejä äkillisten ongelmien yhteydessä. Huoltokäynnit tehdään kevyemmällä kalustolla, yleensä henkilö- tai pakettiautolla.

### 1.5.6 Sähkönsiirto

Tuulivoimalalaitokset yhdistetään rakennettavaa syöttöjohtoa pitkin olemassa olevaan sähköverkkoon. Tuulivoimapuistojen sisäinen sähkönsiirto voimalaitoksilta sähköasemalle toteutetaan 20 kV maakaapeleilla, jotka asennetaan pääsääntöisesti rakennettavien tai olemassa olevien teiden yhteyteen.

Laitoskohtaiset muuntajat sijoitetaan voimalatyypistä riippuen tornin sisälle tai konehuoneeseen tai vaihtoehtoisesti tornin viereen erilliseen muuntamokoppiin. Puiston sisäiseen verkkoon rakennetaan tarvittava määrä suurempia muuntajia, josta sähkö johdetaan ilmajohtoja pitkin pääverkostoon. Sähkötekniset ratkaisut sovitaan yhteistyössä paikallisen verkon omistajan kanssa.

Tuulivoiman tuottaja tekee jakeluverkon haltijan kanssa sopimuksen sähköverkkoon liittymisestä ja sähkönsiirrosta. Neuvottelut ovat parhaillaan käynnissä ja tarkemmat suunnitelmat liittymisestä ja mm. sähköaseman rakentamisesta ovat tekeillä. Alueelle on suunniteltu Kristiinankaupunkiin johtavaa 400 kV sähkönsiirtoverkkoa, joka palvelisi myös lähialueelle suunnitteilla olevia muita tuulivoimahankkeita. Linjan suunnitelut ovat käynnissä. Alla (Kuva 6) on esitetty tämän hetkinen suunnitelma sähkösiirtolinjan sijainnista. Siirtolinja kulkisi hankealueen halki.



Kuva 6. Alustava suunnitelma sähkönsiirrosta. Suunniteltu voimalinja on merkitty kuvan tummanpunaisella, hankealueen raja vaaleanpunaisella.

### 1.5.7 Käyttö ja ylläpito

Tuulivoimalan käyttöönoton jälkeen käyttöä valvotaan ja vikoja korjataan kaukovalvonnan avulla. Vähäisten käyttöhäiriöiden sattuessa tuulivoimalat voidaan käynnistää uudelleen kauko-ohjauksella. Suurempien häiriöiden yhteydessä korjaustyöt tehdään paikan päällä, minkä jälkeen voimalat käynnistetään paikallisesti.

Huolto-ohjelman mukainen huolto tehdään noin 2-4 kertaa vuodessa, ja sen suorittaa huoltohenkilöstö. Voimalat tarkastetaan myös mahdollisten seisokkien ja äkillisten vikojen korjausten yhteydessä.

Osassa tuulivoimalamalleista on vaihdelaatikko, joka sisältää noin 300 - 400 litraa öljyä. Kaikki nykyaikaiset voimalat on rakennettu niin, että mahdollinen vuotamaan päässyt öljy kerätään talteen konehuoneeseen tai tornin alaosaan. Öljy vaihdetaan tarvittaessa eli noin viiden vuoden välein. Joka viides vuosi vaihdetaan myös hydraulikkaöljy. Huoltohenkilöstö kuljettaa vaihdetun öljyn pois. Jätteiden käsittely ja säilytys hoidetaan niin, ettei vuotaneet tai läikkyneet aineet pääse pilaamaan lähialueen maaperää tai pohjavettä.

Voimajohdon kunnossapidosta vastaa voimajohdon omistaja. Merkittävimmät kunnossapitotyöt liittyvät johtoaukeiden ja reunavyöhykkeiden puuston raivaamiseen.

### 1.5.8 Käytöstä poisto

Tuulivoimalan käyttöikä on vähintään 20 vuotta. Kun tuulivoimala on ollut käytössä noin 20 - 25 vuotta, puretaan se osiin ja myydään edelleen uusiokäyttöön tai romutettavaksi. Yli 80 % tuulivoimalasta voidaan uusiokäyttää. Loput osat, etenkin roottorin lavat, käytetään energiantuotantoon.

Tuulivoimalan sijoituspaikka palautetaan ennalleen. Perustukset poistetaan ja perustuksista aiheutunut kuoppa täytetään ympäristössä esiintyvän kaltaisella maalla. Sähkökaapelit poistetaan tai jätetään maaperään. Mikäli kaapelit poistetaan, täytetään kaivannot ympäristöä vastaavalla materiaalilla. Kasvillisuus palautuu alueelle hiljalleen. Muutaman vuoden kuluttua ympäristössä ei ole enää havaittavissa selviä merkkejä voimalasta.

## 1.6 Hankkeen yleinen suunnittelu

Hankkeen kehitys- ja suunnittelutyö jatkuvat YVA-menettelyn aikana ja sen jälkeen. Suunnittelussa huomioidaan YVA-menettelyn aikana tehtyjen selvitysten tulokset.

## 1.7 Kaavoitustilanne

### Maakuntakaava

Pohjanmaan maakuntakaava on hyväksytty 29.9.2008 ja vahvistettu 21.12.2010. Maakuntakaava korvaa kaikki aiemmin vahvistetut seutukaavat. Pohjanmaan maakuntakaavan painopisteenä ovat yhdyskuntarakenne, liikenne, energiahuolto ja rantojen käyttö. Lisäksi kaava sisältää laajoja alueiden käytön kehittämisperiaatteita, jotka koskevat kaupunkialueiden ja jokilaaksojen kehittämistä. Tuulivoiman osalta kaavassa on osoitettu Korsnäsin ja Siipyyn edustan merituulivoima-alueet sekä Bergön maa- tuulivoima-alue.

Alla olevassa kuvassa (Kuva 7) on esitetty ote maakuntakaavasta hankealueelta ja sen ympäristöstä. Hankealueella on:

Hankealueen etelä- ja pohjoisosat on maakuntakaavassa osoitettu maaseutuasutuksen alueeksi jokilaaksossa. Alueilla on tarkoitus kehittää erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Hankealueen eteläosa on kaavassa merkitty tunnuksella mk-1, Lapväärtin jokilaakso, ja pohjoisosa tunnuksella mk-7, Tiukan jokilaakso. Alueidenkäytön suunnittelussa tulee edistää luonnon ja ympäristön kestävää käyttöä, maiseman hoitoa, luonnontilaisen jokivesistön ja koko valuma-alueen vedenlaatua tulee parantaa. Lisäksi Lapväärtinjoen ja Tiukanjoen merkitystä kalastollisesti arvokkaana vesistönä tulee edistää.

Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtin jokilaaksossa sekä Tiukan jokilaakso ovat osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaiksi alueiksi (sininen raidoitus). Kaavamääräysten mukaan alueiden suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä tulee edistää alueiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Isojoen kulttuurimaisemaksi merkitty alue sijoittuu osittain hankealueen länsi- ja eteläosiin, lähinnä jokilaakson peltoaukeille. Muutoin arvokkaaksi merkityt maisema-alueet sijaitsevat hankealueen ulkopuolella.

Hankealueen itäosaan on merkitty pohjavesialueet (pv). Pohjavesialueiden yhteyteen on merkitty seudullisesti merkittävät vedenottamot merkinnällä et-v. Vedenottamoalueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Hankealueen koillisosa on merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi. Merkinnällä osoitetaan tärkeimmät suojelualueiden ulkopuoliset valtakunnallisesti merkittävät linnustoalueet. Merkintä ei rajoita alueen käyttöä esim. maa- ja metsätalouteen. Alueen sisällä voi olla useita eri maankäyttömuotoja.

Hankealueen länsirajalle on merkitty jätteenkäsittelyalue/energiahuollon alue merkinnällä ej-1. Merkinnällä osoitetaan voimalaitoksen sivutuotteiden välivarastointiin ja loppusijoitukseen varatut alueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

Hankealueen halki kulkee ohjeellinen ulkoilureitti ja Karijoentien laitaan on merkitty ohjeellinen pyöräilyreitti.

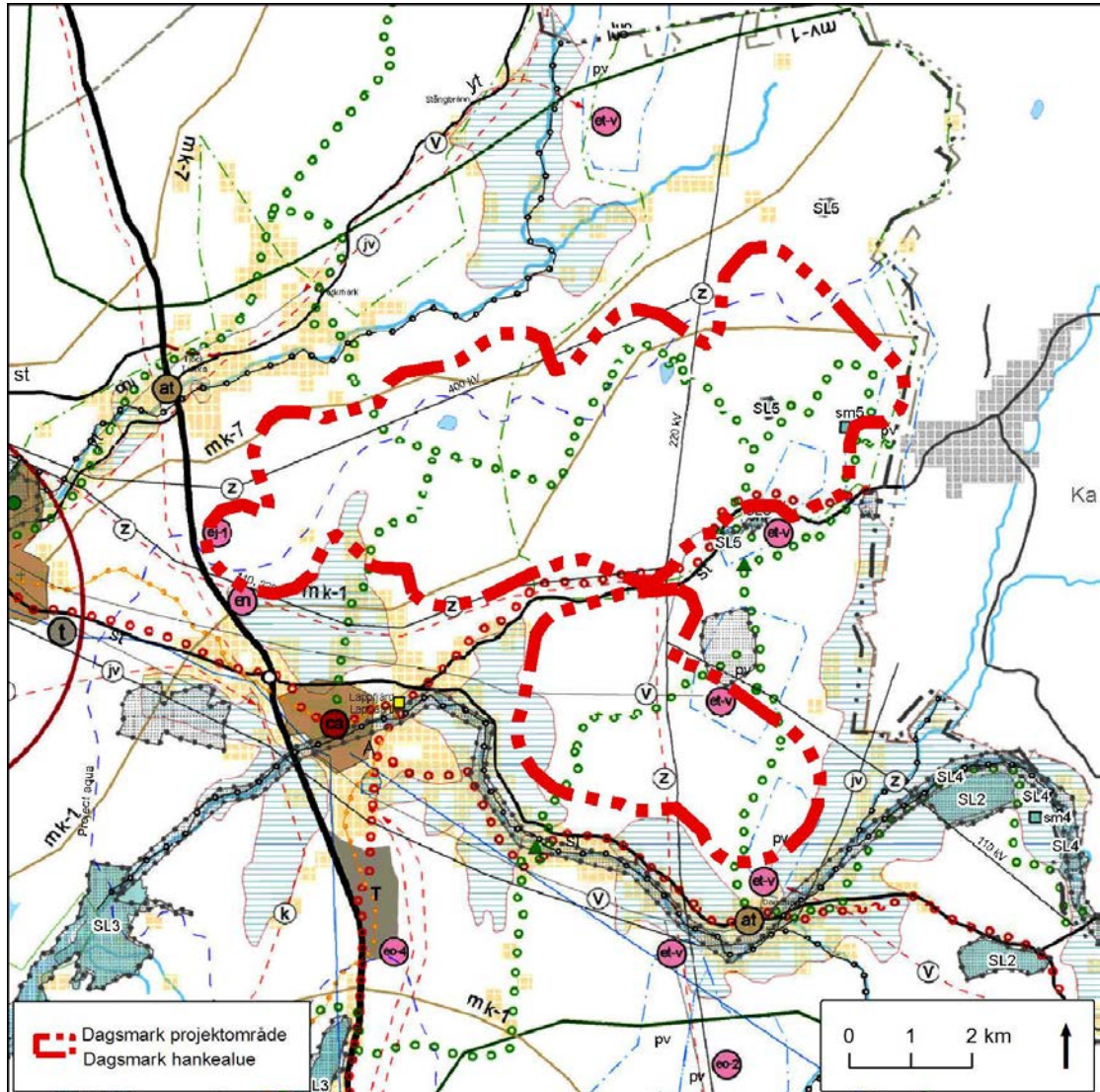
Hankealueen koillisosaan on merkitty muinaismuistokohde. Kaikista alueen muinaisjäännöksiin mahdollisesti vaikuttavista maankäyttöhankkeista on neuvoteltava Museoviraston kanssa. Hankealueen koillisosassa on myös lehtojensuojeluohjelman



mukaan perustettu tai perustettavaksi tarkoitettu luonnonsuojelualue (SL5). Alueella on rakentamisrajoitus.

Osa hankealueesta on merkitty kansainvälisesti arvokkaaksi Project aqua -kohteeksi, millä tarkoitetaan Lapväärtinjoen-Isojoen erityistä suojelua vaativaa vesistöaluetta.

Maakuntakaavassa hankealueelle on merkitty 400 kV sekä 110 ja 220 kV voimansiirtojohto. Kaavaan on hankealueelle merkitty myös voimansiirtojohtojen yhteystarve.



Kuva 7. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta, johon on punaisella katkoviivalla merkitty Dagsmarkin hankealue.

### Vaihemaakuntakaava 2: Uusiutuvat energiamuodot ja niiden sijoittuminen Pohjanmaalla

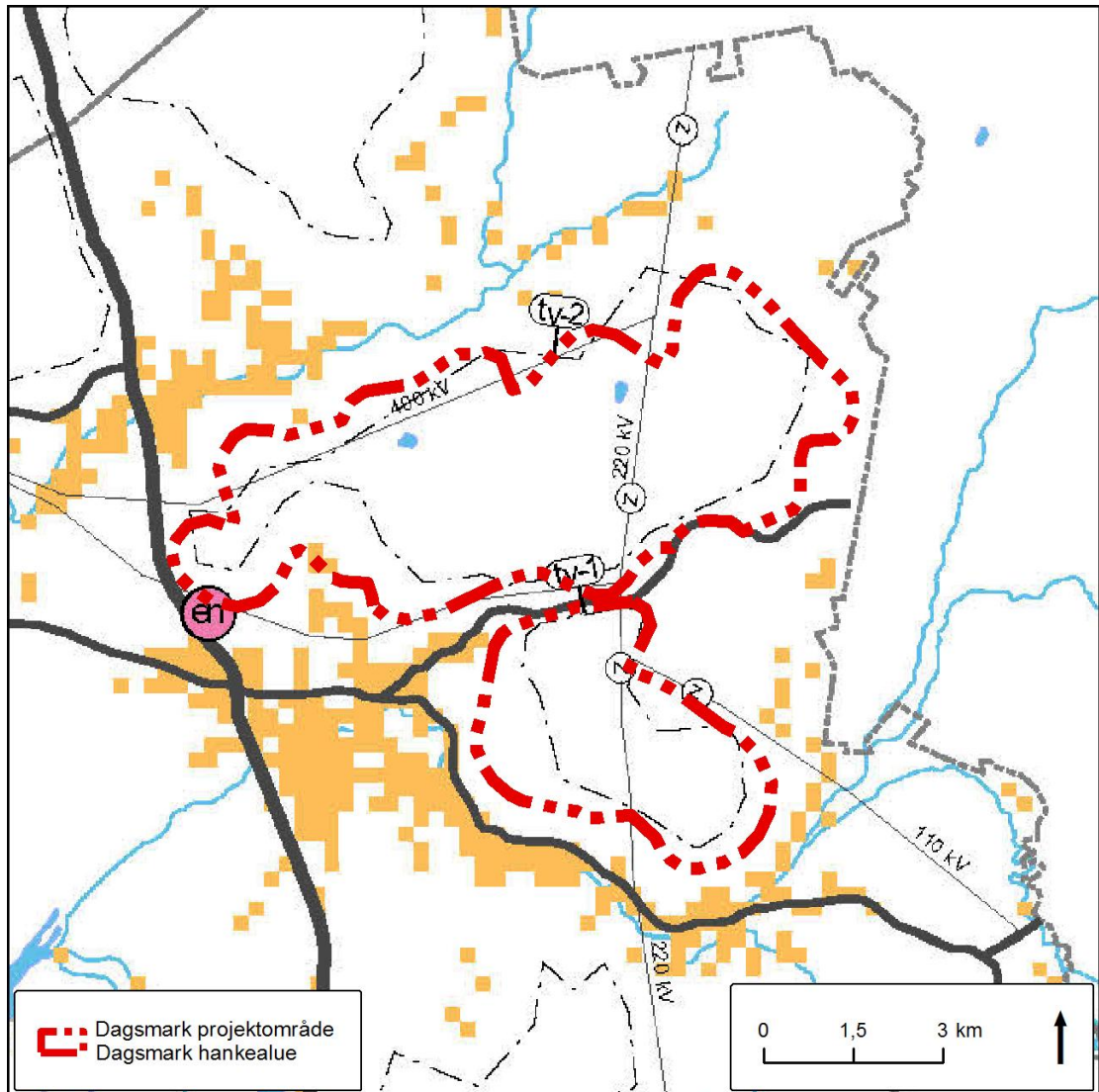
Pohjanmaan liitto laatii parhaillaan vaihemaakuntakaavaa 2, joka koskee uusiutuvia energiavaroja ja niiden sijoittumista maakunnan alueella. Kaavaehdotus on ollut nähtävillä (11.3.-9.4.2013). Tavoiteaikatauluna on kaavan hyväksyminen alkuvuodesta 2014.

Vaihemaakuntakaavaehdotuksessa (Kuva 8) hankealueen keski- ja pohjoisosa (Peningylän alue) on merkitty merkinnällä tv-2, tuulivoimaloiden alue ja eteläosa (Kullen alue) on merkitty merkinnällä tv-1, tuulivoimaloiden alue. Merkinnöillä osoitetaan

maa-alueita, jotka soveltuvat seudullisesti merkittävien tuulivoimapuistojen rakentamiseen. Seudullisesti merkittävän tuulivoimapuiston alaraja on 10 tuulivoimalaa. Alueiden suunnittelussa, käytössä ja rakentamisessa on kiinnitettävä huomiota asumiseen ja virkistykseen, kulttuurimaisemiin, lintuihin, liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin, lentoesterajoituksiin, sähkönsiirtoon, luontodirektiivin liitteessä IVa mainittujen lajien esiintymisen turvaamiseen sekä alkutuotannon ja maa-ainesten oton edellytysten turvaamiseen. Alueen tv-2 merkinnöissä on lisäksi edellytetty, että alueella tehtävät toimenpiteet on suunniteltava ja toteutettava alueen monimuotoisuuden/ luonnonarvojen säilymistä edistävällä tavalla.

Vaihemaakuntakaavatyön aikana on laadittu Uusiutuvia energiavaroja ja niiden sijoitumista käsittelevä selvitys, joka valmistui syksyllä 2012 sekä kaavaehdotukseen liittyvä vaikutusten arviointi ja aluekohtainen vaikutusten arviointi. Selvityksessä painotetaan tuulivoimatuotantoa. Selvityksen tavoitevuosi on 2030. Selvityksessä todettiin Peninkylän ja Kullen alueiden (käsittävät lähes koko hankealueen) kuuluvan luokkaan B, toissijaisesti suositeltava alue, joka soveltuu varauksin maakuntakaavan tuulivoimala-alueeksi. Hankealueen länsiosaa on selvityksessä osittain merkitty Tiukan alueeksi, joka luokiteltiin luokkaan C, ympäristövaikutuksiltaan riskialtis alue tai ympäristövaikutukset vaativat lisäselvityksiä tai suunnittelua. Aluekohtaisessa vaikutusten arvioinnissa, kuten kaava-ehdotuksessakin, hankealue on jaettu kahteen osaluueeseen; pohjoisosaa on Peninkulman aluetta ja eteläosa Kullen aluetta.

Pohjanmaan liitto on laatinut Natura-arvioinnin ehdotuksesta vaihemaakuntakaavaksi 2. Arviointi on parhaillaan lausunnoilla. Selvityksessä käsitellään 2. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden vaikutuksia Natura 2000-alueisiin. Peninkulman ja Kullen alueet eivät ole mukana tarkemmassa tarkastelussa, mutta myös niitä on tarkasteltu mm. lintujen muuttoreittien osalta. Selvityksessä on mainittu ympäristövaikutusten minimoinnin olevan erityisen tärkeää Peninkylän länsiosassa.



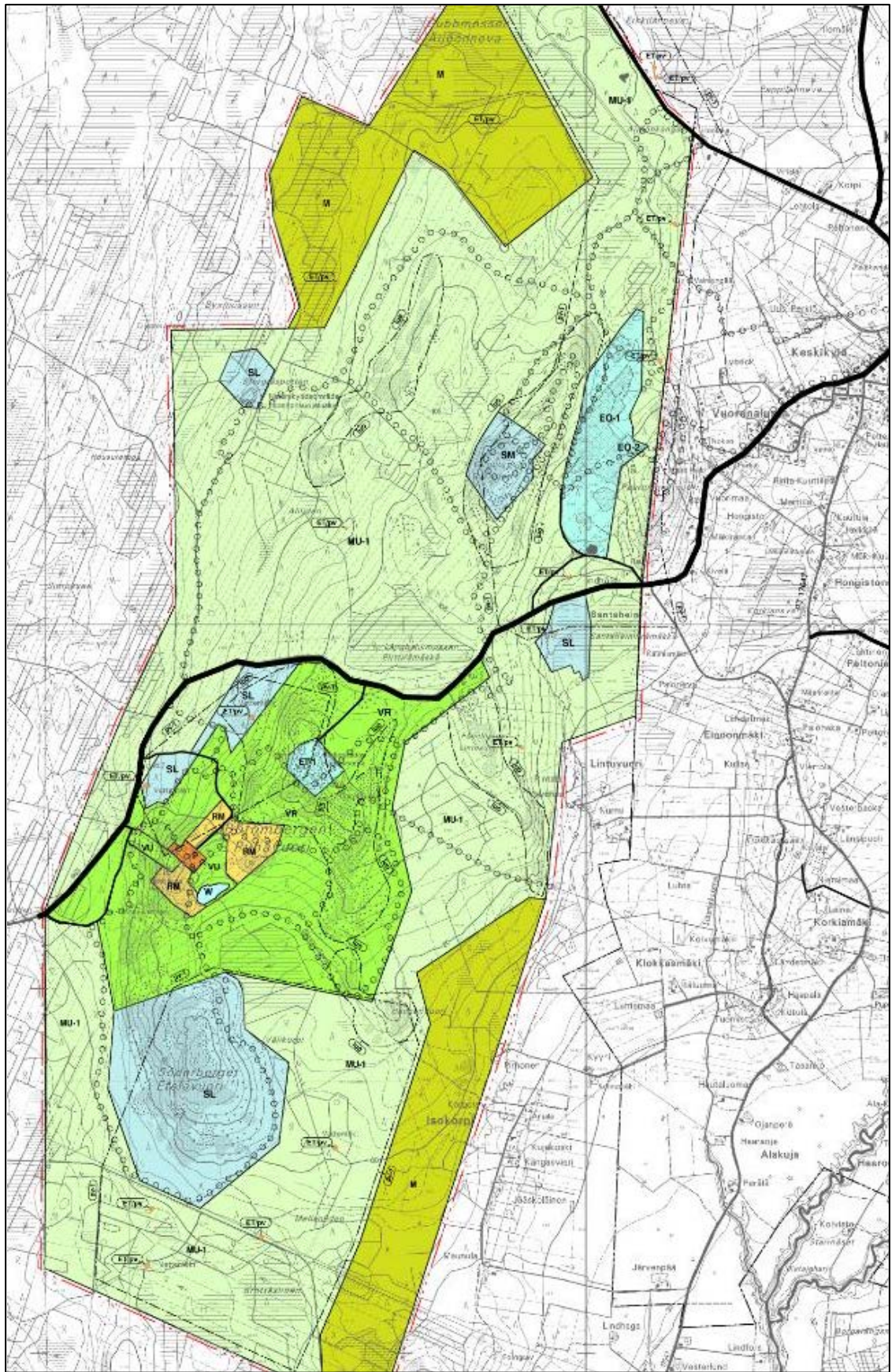
Kuva 8. Ote Pohjanmaan vaihemaakuntakaavan 2 kaavaehdotuksesta, johon on punaisella katkoviivalla merkitty Dagsmarkin hankealue.

### Yleiskaava

Alueella ei ole koko hankealueen kattavaa yleiskaavaa. Hankealueen itäosassa ja osittain hankealueen itäpuolella Bötombergen alueella on hyväksytty osayleiskaava. Kaavassa hankealueen käsittävät osat on merkitty pääosin maa- ja metsätalousalueeksi tunnuksella M tai MU-1. Pieniä alueita hankealueen koillis- ja kaakkoisosasta on kaavassa merkitty luonnonsuojelualueeksi (SL) tai muinaisjäännösalueeksi (SM) (Kuva 9). Hankealueen itäpuolelle jää kaavassa turistipalvelujen alueeksi (RM) sekä ulkoilu- ja retkeilyalueeksi (VR) merkitty Pyhävuoren alue. Koko hankealueen kattavan osayleiskaavan laatiminen aloitettiin kesällä 2013.

Hankealueen lounaispuolella olevassa Lapväärtin taajamassa on voimassa oleva osayleiskaava. Hankealueen eteläpuolella Dagsmarkin taajamassa on hyväksytty osayleiskaava. Tiukassa, hankealueen pohjoispuolella, on parhaillaan käynnissä osayleiskaavoitus.





Kuva 9. Ote Bötombergen osa-yleiskaavasta.

### Asemakaava

Hankealueella ei ole asemakaavaa.

## **1.8 Hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset**

Hankkeen toteuttaminen edellyttää useita lupia ja päätöksiä ennen kun hankkeen toteuttaminen on mahdollista. Pääpiirteet tarvittavista luvista ja päätöksistä on koottu alle. Muiden mahdollisten lupien tarpeellisuus selviää pääasiallisesti YVA-menettelyn aikana, muun muassa arviointityöstä saatujen tietojen perusteella.

### **1.8.1 Sopimukset maanomistajien kanssa**

Hankkeen tuulivoimalat sijoitetaan yksityisten maanomistajien maille. Hankkeesta vastaava tekee tarvittavat maanvuokraussopimukset maanomistajien kanssa. Tuulivoimaloita sijoitetaan ainoastaan sopimuksen tehneiden omistajien maille.

### **1.8.2 YVA-menettely**

Hankkeeseen sovelletaan YVA-menettelyä, sillä tuulivoimapuistoon tulee yli kymmenen voimalaa ja voimaloiden kokonaisteho on yli 30 MW. Ympäristövaikutusten arvioinnissa kuvataan hanke ja arvioidaan sen ympäristövaikutukset. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia lupapäätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita.

### **1.8.3 Kaavoitus**

Kaupalliseen käyttöön rakennettava tuulivoimala vaatii asemakaavan tai yleiskaavan. Pienet hankkeet saattavat toteutua myös ilman kaavaa esimerkiksi suunnittelutarveratkaisulla tai satama- ja teollisuusalueilla poikkeusluvalla. Hankealueelle tulee laatia kaava ennen rakennuslupien hakemista. Alueen osayleiskaavan laatiminen on käynnistetty. Osayleiskaavan tulee hyväksymään Kristiinankaupungin kaupunginvaltuusto.

### **1.8.4 Ympäristölupa**

Tuulivoimala voi kuulua ympäristönsuojelulain mukaiseen ympäristölupamenettelyn piiriin, mikäli tuulivoimaloilla on vaikutuksia läheiseen asutukseen ja jos on kyse eräistä naapuruussuhteista annetussa laissa tarkoitetuista vaikutuksista. Ympäristöluvan tarvetta harkittaessa huomioidaan läheiseen asutukseen kohdistuvat melu- ja varjostushäiriöt. Mikäli ympäristölupa tarvitaan, se myönnetään kunnalle tehdystä erillisestä hakemuksesta sen jälkeen, kun yhteysviranomaisen on antanut lausuntonsa arviointiselostuksesta.

### **1.8.5 Rakennuslupa**

Kaupalliseen tarkoitukseen rakennettava tuulivoimala vaatii aina maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen rakennusluvan. Rakennuslupahakemus jätetään kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle, kun YVA-menettely on päättynyt ja osayleiskaava on vahvistettu.

### **1.8.6 Liittäminen sähköverkkoon**

Voimajohtojen vetämistä varten tarvitaan sähkömarkkinalain (386/1995) mukainen rakentamislupa. Jos voimajohto vedetään tieympäristön läpi, on haettava maantielain 47 §:n mukaista poikkeusta. Lisäksi on haettava lupaa voimajohdon vetämiselle maantien yli tai ali. Lupaa haetaan Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta. Lisäksi tarvitaan liittymissopimus sähköverkon omistajan kanssa.

### 1.8.7 Tiet

Mikäli hankealueelle rakennetaan teitä, jotka vaativat liittymän maantielle, on niitä varten haettava liittymislupa Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta. Myös nykyisten yksityistieliittymien parantamiseen on haettava liittymislupa.

### 1.8.8 Lentoestelupa

Korkeita rakennelmia, rakennuksia, merkkejä ja laitteistoja varten tarvitaan lentoestelupa. Lupa tarvitaan, jos laitteisto ulottuu 30 metriä maanpinnan yläpuolelle ja sijaitsee lentopaikan lähellä, tai ulottuu muilla alueilla 60 metriä maanpinnan yläpuolelle. Lupaa haetaan voimalaitoskohtaisesti Liikenteen turvallisuusvirastolta. Hakemukseen on liitettävä ilmaliikennepalvelujen tarjoajan Finavia Oyj:n lausunto.

### 1.8.9 Muut mahdolliset luvat ja päätökset

Tuulivoimaloita rakennettaessa on otettava huomioon Puolustusvoimien maankäyttötarve ja sotilasilmailu.

Rakentamisen aikana alueelle tuotavat voimaloiden komponentit saattavat tarvita erikoiskuljetuksia, jotka edellyttävät erikoiskuljetusluvun hakemista. Lupaa haetaan Pirkanmaan ELY-keskukselta, joka vastaa koko Suomen erikoiskuljetusluvista.

Mikäli hankkeeseen sisältyy mahdollisesti vesistöä muuttavia toimintoja, voidaan niihin tarvita vesilain mukainen lupa. Tällaisia toimintoja voivat olla esimerkiksi sillan rakentaminen, vesistön alitus tai kaapelin rakentaminen vesistöön.

## 1.9 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeeseen liittyy kansainvälisiä, kansallisia ja alueellisia suunnitelmia ja ohjelmia. Myös lähialueella meneillään olevat ja suunnitellut tuulivoimahankkeet vaikuttavat hankkeeseen.

### EU:n ilmasto- ja energiatavoitteet

Euroopan unioni on päättänyt ilmasto- ja energiapaketista, jossa kaikki jäsenmaat sitoutuvat vähentämään kasvihuonepäästöjään 20 % vuoden 1990 tasosta. Lisäksi tavoitteena on kasvattaa uusiutuvien energiamuotojen osuutta 20 prosenttiin EU:n energiakulutuksesta. Dagsmarkin hankkeella voidaan edistää näiden tavoitteiden toteutumista.

### Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia

Valtioneuvosto hyväksyi vuonna 2008 uuden ilmasto- ja energiastrategian, jossa määritetään Suomen keskeiset ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet vuoteen 2020 asti, ja laajemmassa mittakaavassa vuoteen 2050 asti. Suomen tavoitteena on tuulivoiman osalta nostaa asennettu kokonaisteho nykyisestä 200 MW:n tasosta noin 2000 MW:iin vuoteen 2020 mennessä, mikä tarkoittaisi tuulivoimalla tuotetun sähkön määrän olevan vuonna 2020 noin 6 TWh.

Valtioneuvosto hyväksyi kansallisen ilmasto- ja energiastrategian päivityksen 20.3.2013. Vuoden 2013 strategiassa tuotantotavoite vuoteen 2025 mennessä on 9 TWh. Tuotantotavoite tarkoittaa sitä, että Suomeen on rakennettava noin 1 000 tuulivoimalaa (3 000 MW). Dagsmarkin hankkeella voidaan edistää tämän tavoitteen toteutumista.



### Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteissa esitetään muun muassa, että uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia on parannettava. Lisäksi tuulivoimalat on ensisijaisesti sijoitettava mahdollisimman keskitetysti usean voimalan yksiköihin. Suunniteltu hanke on edellä mainittujen tavoitteiden mukainen.

### Pohjanmaan liiton maakuntasuunnitelma

Yhtenä Pohjanmaan liiton maakuntasuunnitelman tavoitteista on, että sähkön- ja lämmöntuotanto sekä liikenne ovat Pohjanmaalla vuonna 2040 hiilidioksidineutraaleja normaaleissa käyttöoloissa. Lisäksi osatavoitteena on saada Pohjanmaa täysin energiaomavaraiseksi vuonna 2030. Hanke edistää näiden tavoitteiden toteutumista.

### Pohjanmaan maakuntaohjelma 2011-2014

Pohjanmaan maakuntaohjelmassa todetaan ilmaston muutoksen hillitsemisen olevan avainasemassa Pohjanmaan luonnon ja hyvinvoinnin edistämässä lähivuosina. Tässä tuulivoiman rakentamisella on tärkeä osuus. Päämääränä on myös energiaomavaraisuus. Tuulivoimaa korostetaan bioenergian ohella tärkeänä kehittämiskohteenä. Suunnitteluhanke vastaa hyvin maakuntaohjelmassa asetettuja tavoitteita.

### Lähiseudun muut tuulivoimahankkeet

Hankealueen lähiympäristössä ei ole tällä hetkellä toiminnassa olevia tuulivoimapuistoja. Lähin käytössä oleva tuulivoimapuisto on Innopower Oy:n Kristiinankaupungin satama-alueella sijaitseva kolmen tuulivoimalan muodostama Furuvikenin tuulivoimapuisto. Puiston kokonaiskapasiteetti on 3 MW. Puisto sijaitsee noin 10 km hankealueesta länteen.

Hankealueen lähistöllä on käynnissä useita eri suunnitteluvaiheissa olevia tuulivoimapuistohankkeita (Kuva 10). Lähimmät hankkeet ovat Lappfjärd-Lakiankankaan tuulivoimapuisto, Kristiinankaupunki pohjoinen sekä Vanhan Närpiöntien tuulivoimapuisto, jotka kaikki sijaitsevat lähimmillään alle 5 km etäisyydellä hankealueesta. Alla on kuvattu hankealueesta 20 km sisällä suunnitteilla olevia hankkeita tarkemmin.

**CPC Finland Oy, Lappfjärd ja Lakiankangas (Kristiinankaupunki, Isojoki).** Tuulivoimahanke koostuu kahdesta lähellä toisiaan sijaitsevasta tuulivoimapuistoalueesta. Alueet sijoittuvat Lapväärtin ja Lakiankankaan alueilla valtatie 8 itäpuolelle sekä Uttermossantien ja seututien 664 (Dagsmarkintie ja Isojoentie) väliin. Alue sijaitsee lähimmillään noin 2,5 km Dagsmarkin hankealueen eteläpuolella. Puisto käsittäisi enimmillään noin sata 3 MW tuulivoimalaa. Hankkeiden ympäristövaikutusten arviointiselostus valmistui keväällä 2013 ja yhteysviranomaisen antoi siitä lausuntonsa kesäkuussa 2013.

**Triventus Wind Power Ab, Tuulivoimapuisto Kristiinankaupunki Pohjoinen.** Kristiinankaupungin pohjoisosaan Tiukan alueelle on suunnitteilla noin 30-35 voimalan tuulivoimapuisto. Voimaloiden teho on noin 3-4,5 MW. Tuulivoimapuisto sijaitsee Tiukan kylän koillispuolella, noin 8 km etäisyydellä Kristiinankaupungin keskustaan. Suunniteltu puisto sijaitsee noin 3,5 km Dagsmarkin tuulivoimapuiston hankealueesta pohjoiseen. Hankkeelle on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma toukokuussa 2013.

**PVO-Innopower Oy, Vanhan Närpiöntien tuulivoimapuisto.** Kristiinankaupunkiin Vanhan Närpiöntien varteen on suunnitteilla kuuden, yksikköteholtaan noin 3 MW voimalan tuulivoimapuisto. Alue sijaitsee noin 3 km Lappfjärd-Dagsmarkin hankealu-

eesta luoteeseen. Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty vuosina 2009-2011 kaavoituksen yhteydessä.

**Vindkraftspark Ab, Oy Uttermossan Tuulivoimapuisto.** Tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu Kristiinankaupungin eteläosaan Uttermossaan valtatie 8 itäpuolelle. Alueelle on suunniteltu enintään 8 tuulivoimalaa, teholtaan 2-3,6 MW. Hankkeelle on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma, joka valmistui alkuvuodesta 2013. Yhteysviranomaisen antoi siitä lausunnon 12.6.2013.

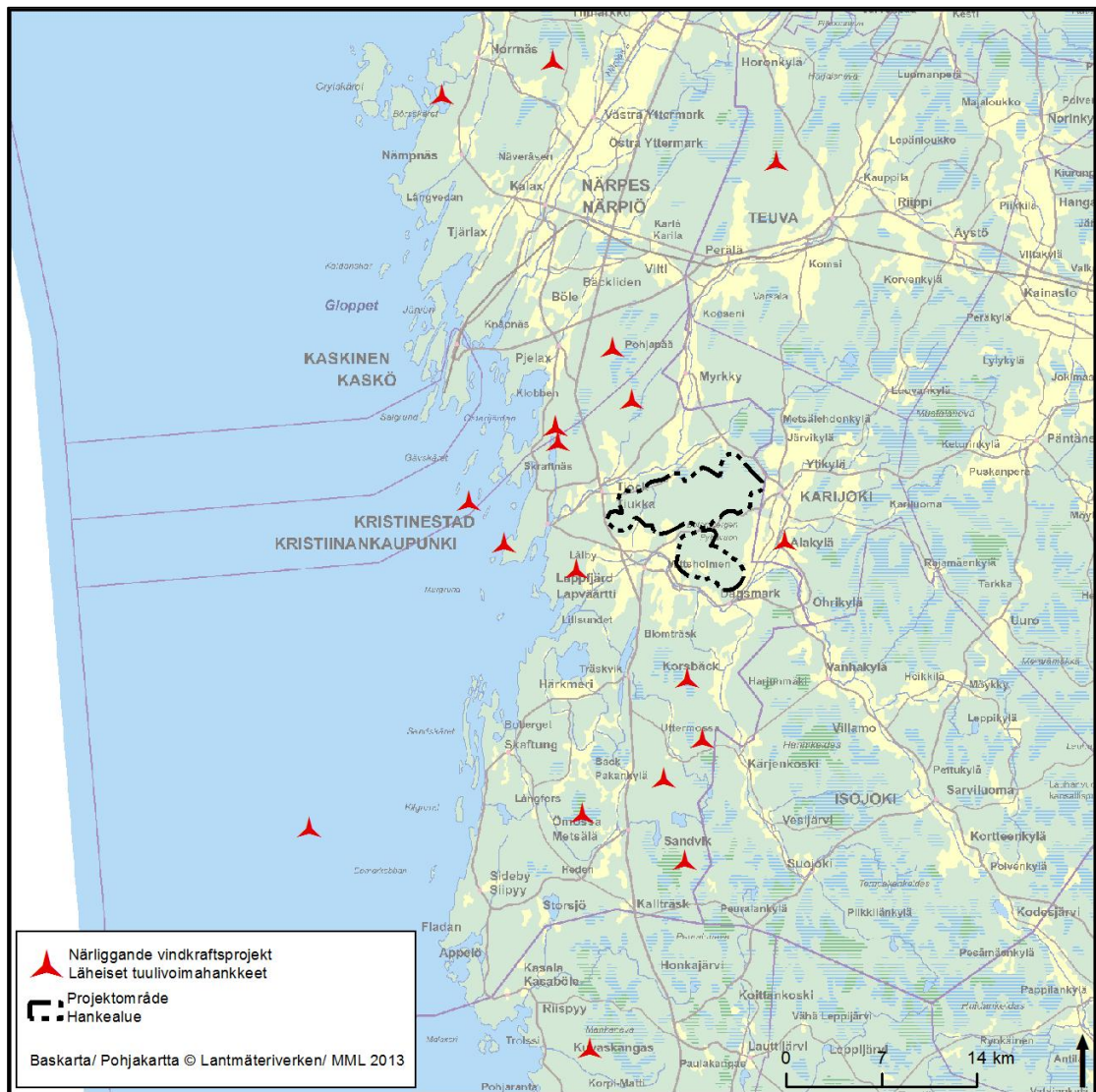
**EPV Tuulivoima Oy, Metsälä.** Suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee Kristiinankaupungin Metsälän alueella, valtatie 8 itäpuolella. Alueelle on suunniteltu enintään 44 tuulivoimalaa, jotka ovat teholtaan 2-5 MW. Hankkeen YVA-menettely on päätynyt vuoden 2011 alussa. Alueen osayleiskaava on hyväksytty syksyllä 2012.

**UPM-Kymmene Oyj, Mikonkeitaan tuulivoimapuisto.** Suunnitteilla oleva tuulivoimapuisto sijoittuu valtatie 8 itäpuolelle Kristiinankaupungin eteläosaan ja osittain Isojoen kunnan alueelle. Alueelle on suunniteltu enintään 30 tuulivoimalaa, yksikköteholtaan 2,4-4 MW. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma valmistui kesäkuussa 2013.

**Triventus Wind Power Ab, Västervikin tuulivoimapuisto.** Kristiinankaupungin Västervikin alueelle on suunnitteilla noin 30-50 tuulivoimalaa, jotka ovat teholtaan 2-3 MW. Alue sijaitsee noin 28 km Kristiinankaupungin keskustasta etelään, valtatie 8 länsipuolella. Hankkeelle on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelma, josta yhteysviranomaisen on antanut lausuntonsa 26.2.2013.

**PVO-Innopower Oy, Kristinankaupungin edustan merituulivoimapuisto.** Kristiinankaupungin ja Närpiö edustan merialueelle sekä Kristiinankaupungin Karhusaaren voimalaitosalueelle on suunnitteilla tuulivoimapuisto. Alueelle on suunniteltu enintään 73 voimalaa, puiston kokonaisteho olisi noin 230-400 MW. Hankkeen YVA-menettely on päätynyt keväällä 2010.

**GreenPower Finland Oy, Kaskinen.** Kaskisiin on suunnitteilla 2-3 laitoksen tuulivoimapuisto. Etäisyys Lappfjärd-Dagsmarkin hankealueelta on noin 15 km. Voimalat ovat kooltaan noin 3 MW. Hankkeen etenemisestä ei ole saatavilla tietoa.



Kuva 10. Lähiseudun muut tuulivoimahankkeet (4/2013)

## 1.10 Hankkeen toteuttamisen aikataulu

YVA-menettelyn on tarkoitus valmistua kesällä 2014 ja osayleiskaavan vahvistuksen tapahtua alkuvuodesta 2015. Tuulivoimapuiston rakentaminen alkaa suunnitelmien mukaan muutama kuukausi kaavan hyväksymisen jälkeen, heti kun hankkeelle on saatu tarvittavat luvat.

## 2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

### 2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

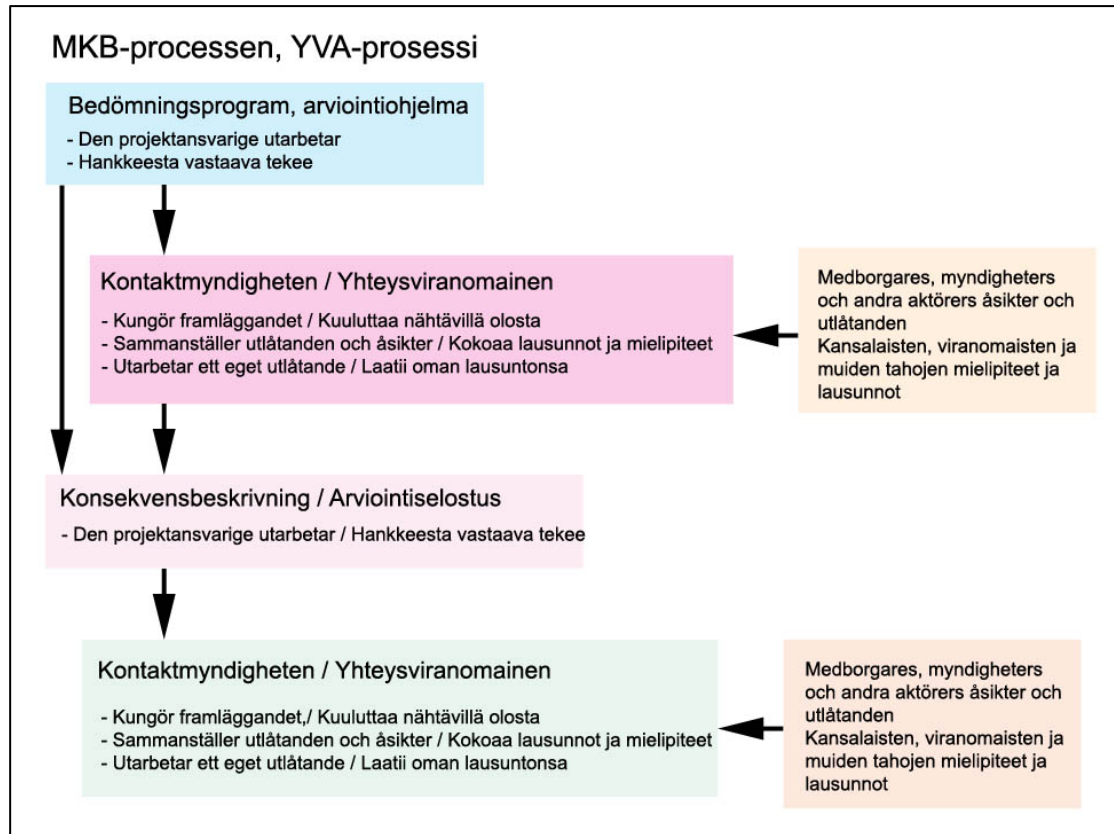
Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä säädetään ympäristövaikutusten arvioinnista annetussa laissa (10.6.1994/468). YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja vaikutusten yhtenäistä huomioonottamista sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettely ei ole lupamenettely, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon varten. Arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto otetaan huomioon myöhemmässä päätöksenteossa ja lupaharkinnassa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetussa valtioneuvoston asetuksessa (17.8.2006/713) edellytetään arviointimenetelmän soveltamista tuulivoimahankkeisiin

silloin, kun yksittäisten voimaloiden lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho on vähintään 30 megawattia. Tarkasteltava hanke kuuluu siten lakisääteisen YVA-menettelyn piiriin.

## 2.2 Arviointimenettelyn sisältö

Ympäristövaikutusten arviointimenettely jakautuu kahteen päävaiheeseen, jotka ovat arviointiohjelma ja arviointiselostus. Arviointimenettelyn eteneminen on esitetty alla (Kuva 11).



Kuva 11. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaiheet

### Arviointiohjelma

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Arviointiohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta ja suunnitelma (työohjelma) siitä, mitä ympäristövaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään. Arviointiohjelmassa esitetään perustiedot hankkeesta ja sen aikataulusta, tutkittavat vaihtoehdot sekä suunnitelma tiedottamisesta.

Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiohjelman asettamisesta nähtävillä alueen kuntiin ja pyytää ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta. Myös kansalaiset ja muut tahot voivat esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle nähtävilläoloaikana. Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja viranomaislausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä. Tämän jälkeen ympäristövaikutusten arviointityö jatkuu arviointiselostusvaiheella.

Arviointiohjelman nähtävilläoloaikana järjestetään yleisötilaisuus Kristiinankaupungissa, jossa esitellään hanketta ja arviointiohjelmaa.

## Arviointiselostus

Arviointiselostukseen kootaan YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset ja arviot hankkeen eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista. Keskeistä on vaihtoehtojen vertailu ja niiden toteuttamiskelpoisuuden arviointi. Selostuksessa esitetään myös arvioinnissa käytetty aineisto lähdeviitteineen, arviointimenetelmät, arviointityön epävarmuudet, haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen sekä vaikutusten seuranta.

Yhteysviranomaisen kuuluttaa ja asettaa arviointiselostuksen nähtäville samalla tavoin kuin arviointiohjelmavaiheessa. Arvioinnin keskeisten tulosten esittelemiseksi järjestetään yleisötilaisuus. Yhteysviranomaisen kokoaa selostuksesta annetut mielipiteet ja viranomaislausunnot ja antaa niiden sekä oman asiantuntemuksensa perusteella lausuntonsa arviointiselostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävilläolajan päättymisestä. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen arviointiselostuksesta antamaan lausuntoon.

### 2.3 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankevastaavana toimii O2 Finland ja yhteysviranomaisena Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laatimisesta vastaa Sito Oy yhteistyössä Triventus Consulting AB:n kanssa.

Hankkeelle ei ole nimetty ohjaus- tai seurantaryhmää. Hankkeesta tiedotetaan kuitenkin aktiivisesti muun muassa pitämällä tiedotustilaisuuksia asukkaille ja yhdistyksille.

### 2.4 Arviointimenettelyn aikataulu

Virallisesti YVA-menettely alkaa yhteysviranomaisen kuuluttaessa YVA-ohjelman nähtäville tulosta. YVA-ohjelman laatiminen aloitettiin kesällä 2013. Ohjelma asetetaan nähtäville syyskuussa 2013. YVA-selostus valmistuu alustavan aikataulun mukaan helmikuussa 2014. YVA-menettelyn alustava aikataulu on esitetty alla (Kuva 12).

Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on meneillään osayleiskaavan laatimisprosessi. YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen aikataulut yhteensovitetaan siten, että osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on nähtävillä samanaikaisesti YVA-ohjelman kanssa. Osayleiskaavaluonnoksen on tarkoitus valmistua samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa.

	2013							2014						
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
<b>BEDÖMNINGSPROGRAMFAS, YVA-OHJELMAVAIHE</b>														
Bedömningsprogrammet utarbetas, YVA-ohjelman laatiminen	[Bar chart: 6-8]													
Framlagt (30 dygn), Nähtävilläoloaika (30 vrk)	[Bar chart: 9-10]													
Möten för allmänheten, Yleisötilaisuus nähtävilläoloaikana	[Arrow up: 9]													
Utlåtande om programmet (remisstid 30 dagar), Lausunto ohjelmasta (lausuntoaika 30 pv)	[Bar chart: 10-11]													
<b>KONSEKVENSBESKRIVNINGSFAS, YVA-SELOSTUSVAIHE</b>														
Konsekvensbeskrivningen utarbetas, YVA-selostuksen laatiminen	[Bar chart: 10-12]													
Framlagd (30-60 dygn), Nähtävilläoloaika (30-60 vrk)								[Bar chart: 3-4]						
Möte för allmänheten, Yleisötilaisuus nähtävilläoloaikana								[Arrow up: 3]						
Utlåtande om beskrivningen (remisstid 60 dagar), Lausunto selostuksesta (lausuntoaika 60 pv)								[Bar chart: 5-6]						

Kuva 12. YVA-menettelyn alustava aikataulu

## 2.5 Tiedottaminen ja kansalaisten osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on avoin prosessi, jossa tavoitteena on kansalaisten tiedonsaannin ja osallistumismahdollisuuksien lisääminen. YVA:ssa osallistumisella tarkoitetaan vuorovaikutusta seuraavien tahojen välillä: hankkeesta vastaava, yhteysviranomaisena, muut viranomaiset, henkilöt joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa vaikutukset saattavat koskea. Osana YVA-menettelyä toteutetaan lainsäädännön edellyttämä virallinen kuuleminen, josta vastaa yhteysviranomaisena.

Yhteysviranomaisena toimiva Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus kuuluttaa sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen asettamisesta nähtävillä. Kuulutuseroilmoitukset julkaistaan hankealueen kunnan virallisilla ilmoitustauluilla, hankealueen sanomalehdissä ja Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen verkkosivuilla. Kuulutuksissa ilmoitetaan, missä arviointiohjelma / -selostus on nähtävillä ja milloin mielipiteitä voi antaa. YVA-asiakirjat asetetaan nähtävillä hankealueen kuntiin ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukseen sekä luettavaksi kunnan pääkirjastoon.

Mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta voi antaa yhteysviranomaiselle kuulutuksissa ilmoitettuna aikana sähköisesti (kirjaamo.etela-pohjanmaa@ely-keskus.fi) tai postitse (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Kirjaamo, PL 93, 65101 Vaasa). Arviointiohjelma ja -selostus ovat nähtävillä vähintään 30 ja enintään 60 päivää.

Arviointiohjelman nähtävilläoloaikana syys-lokakuussa 2013 järjestetään avoin yleisötilaisuus Kristiinankaupungissa, jossa esitellään hanketta ja arviointiohjelmaa. Paikalla ovat keskustelemassa ja kysymyksiin vastaamassa hankkeesta vastaavan edustajat, ympäristöarviointia tekevän konsulttitoimiston edustajat ja yhteysviranomaisena. Arviointiselostusvaiheessa järjestetään vastaava yleisötilaisuus, jossa esitellään valmistuneen arvioinnin keskeisiä tuloksia.



### 3 Tarkasteltavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa, jotka poikkeavat toisistaan tuulivoimaloiden määrän ja sijoittelun suhteen. Lisäksi tarkastellaan niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä.

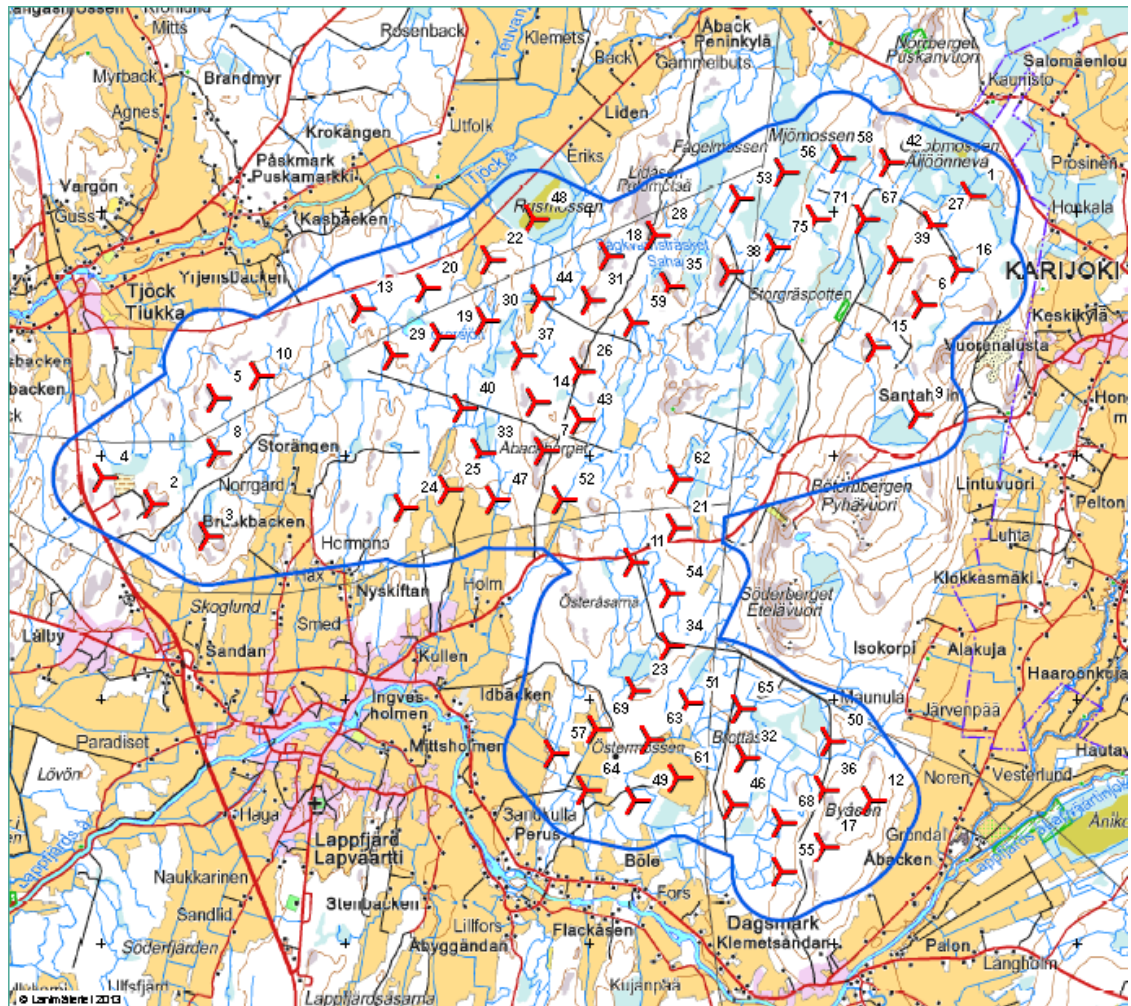
#### 3.1 0-vaihtoehto

Vaihtoehdossa 0 hanketta ei toteuteta. Alue jää nykyiseen tilaansa.

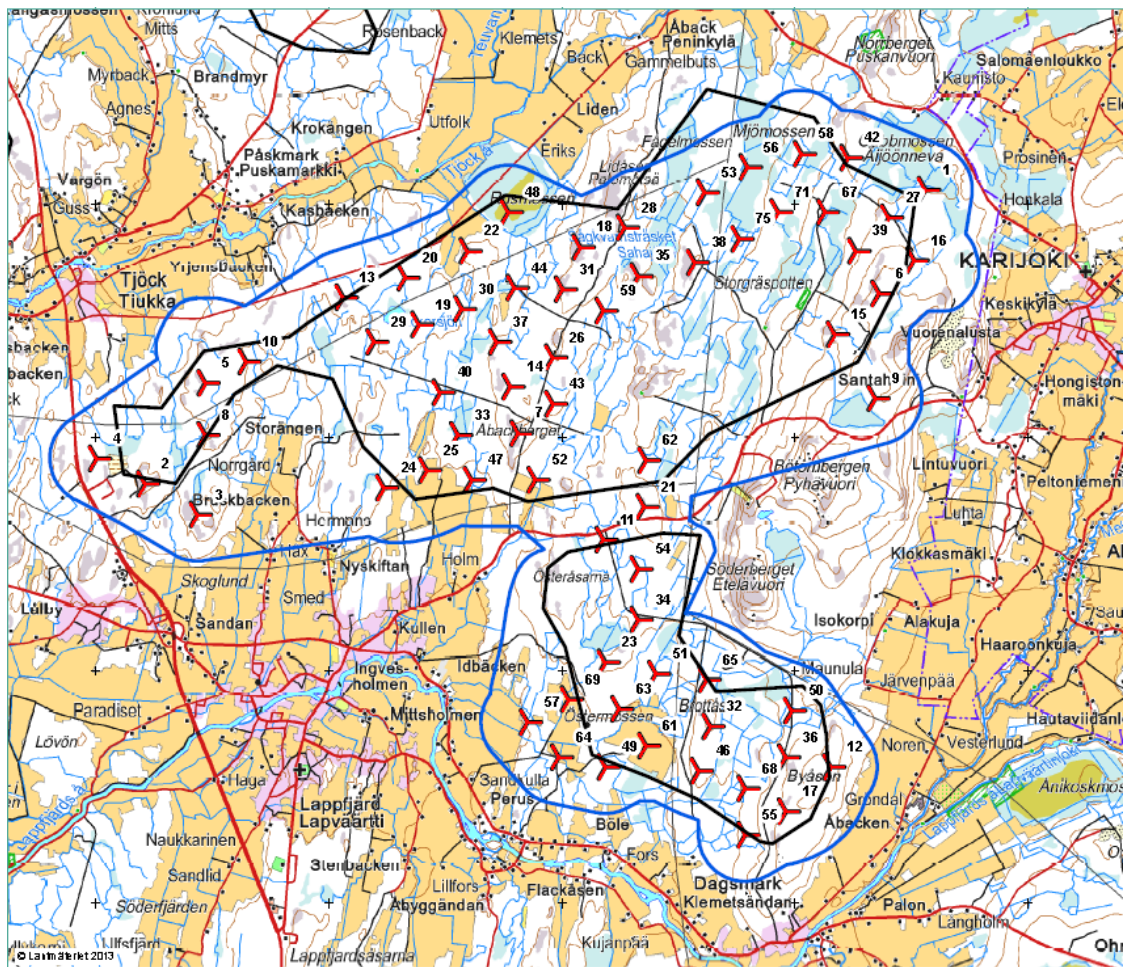
#### 3.2 Hankevaihtoehto 1 (VE1)

Hankevaihtoehdossa VE1 kohteelle rakennetaan 67 voimalan tuulivoimapuisto. Vaihtoehtoon voimaloiden määrässä ja sijoittelussa on huomioitu lähialueen asutus ja meluvaikutukset. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 120-140 m ja roottorin läpimitta 100-120 m. Kunkin tuulivoimalan teho on 2-3 MW.

Hankealueen alustava raja- ja vaihtoehdon mukaiset alustavat tuulivoimaloiden sijoituspaikat on esitetty alla (Kuva 13, Kuva 14). Tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja tullaan tarkistamaan suunnittelun edetessä.



Kuva 13. Tuulivoimaloiden alustava sijainti (punaisella) hankevaihtoehdossa 1. Hankealueen raja- ja vaihtoehdon mukaiset alustavat tuulivoimaloiden sijoituspaikat on esitetty alla (Kuva 13, Kuva 14). Tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja tullaan tarkistamaan suunnittelun edetessä.



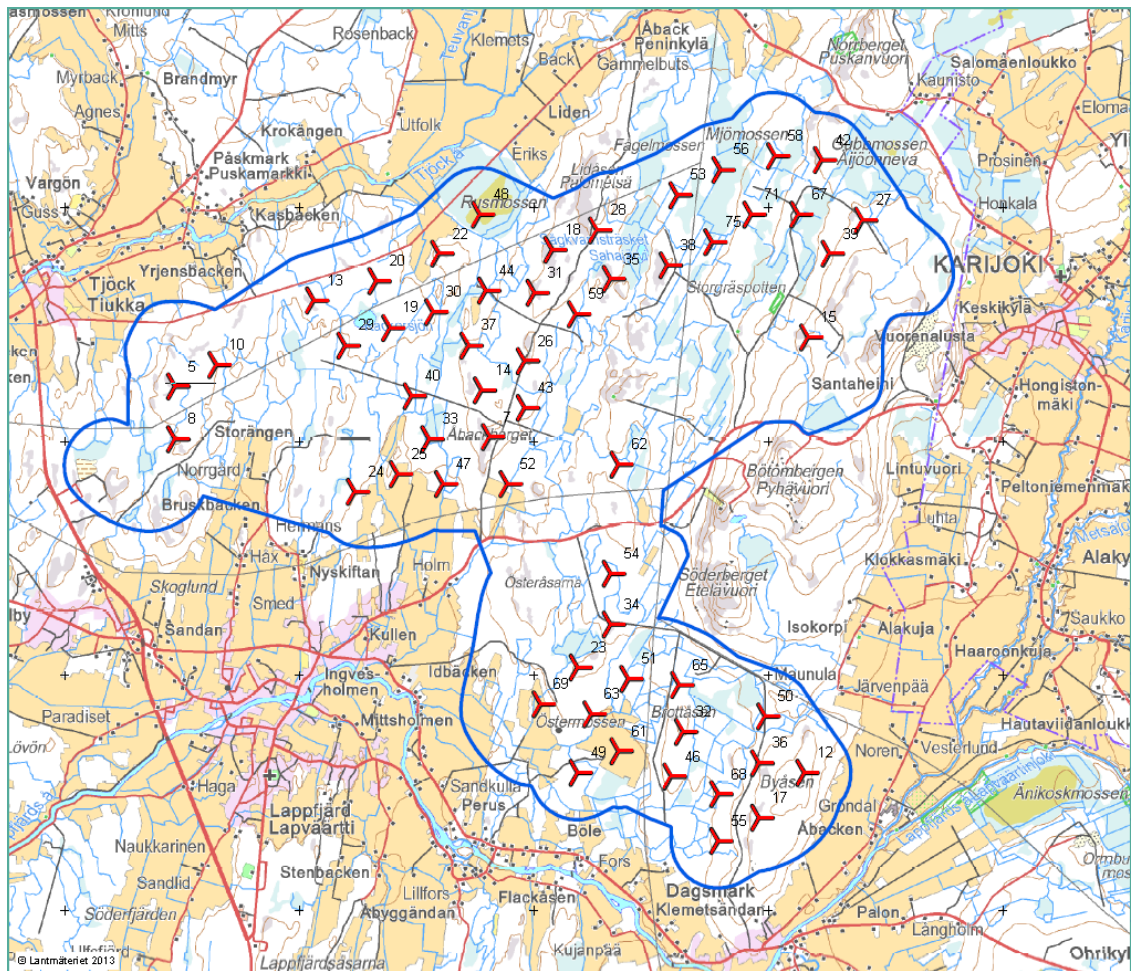
Kuva 14. Hankevaihtoehto 1 mukainen alustava tuulivoimaloiden sijoittelu suhteessa vaihemaakuntakaavan 2 kaavaehdotuksen rajaukseen (mustalla).

### 3.3 Hankevaihtoehto 2 (VE2)

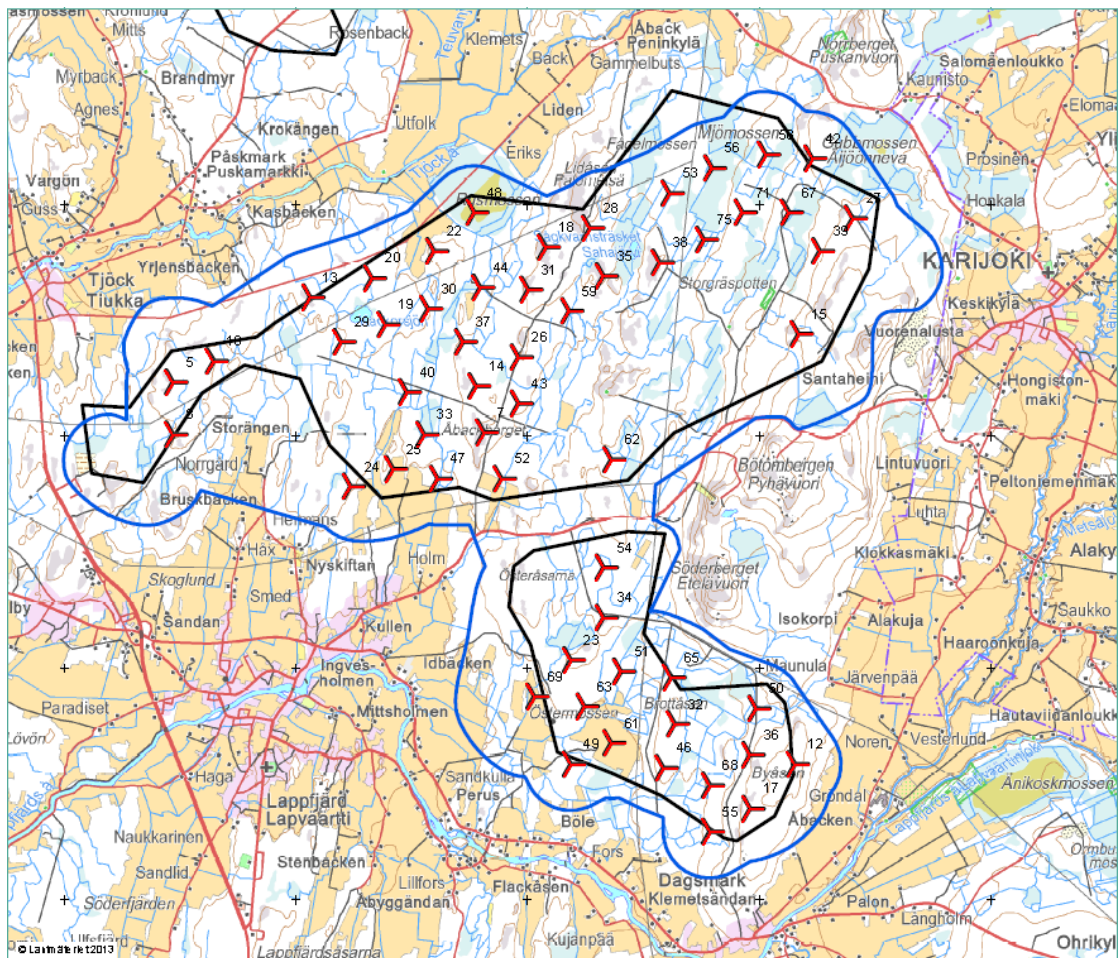
Hankevaihtoehdossa VE2 kohteelle rakennetaan 56 voimalan tuulivoimapuisto. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu erityisesti vaihemaakuntakaavan 2 kaavaehdotuksen aluerajaukset sekä Susiluolan ympäristön maisema-arvot (Kuva 16). Tuulivoimaloiden napakorkeus on 120-140 m ja roottorin läpimitta 100-120 m. Kunkin tuulivoimalan teho on 2-3 MW.

Hankealueen alustava rajausta ja vaihtoehtoon mukaiset alustavat tuulivoimaloiden sijoituspaikat on esitetty alla (Kuva 15). Tuulivoimaloiden sijoituspaikkoja tullaan tarkistamaan suunnittelun edetessä.





Kuva 15. Hankevaihtoehdon 2 mukaiset alustavat voimaloiden sijoituspaikat (punaisella) ja alustava aluerajaus (sinisellä).



Kuva 16. Hankevaihtoehdon 2 mukaiset alustavat voimaloiden sijoituspaikat suhteessa vaihemaakuntakaavan 2 kaavaehdotuksen mukaiseen aluerajaukseen (musta).

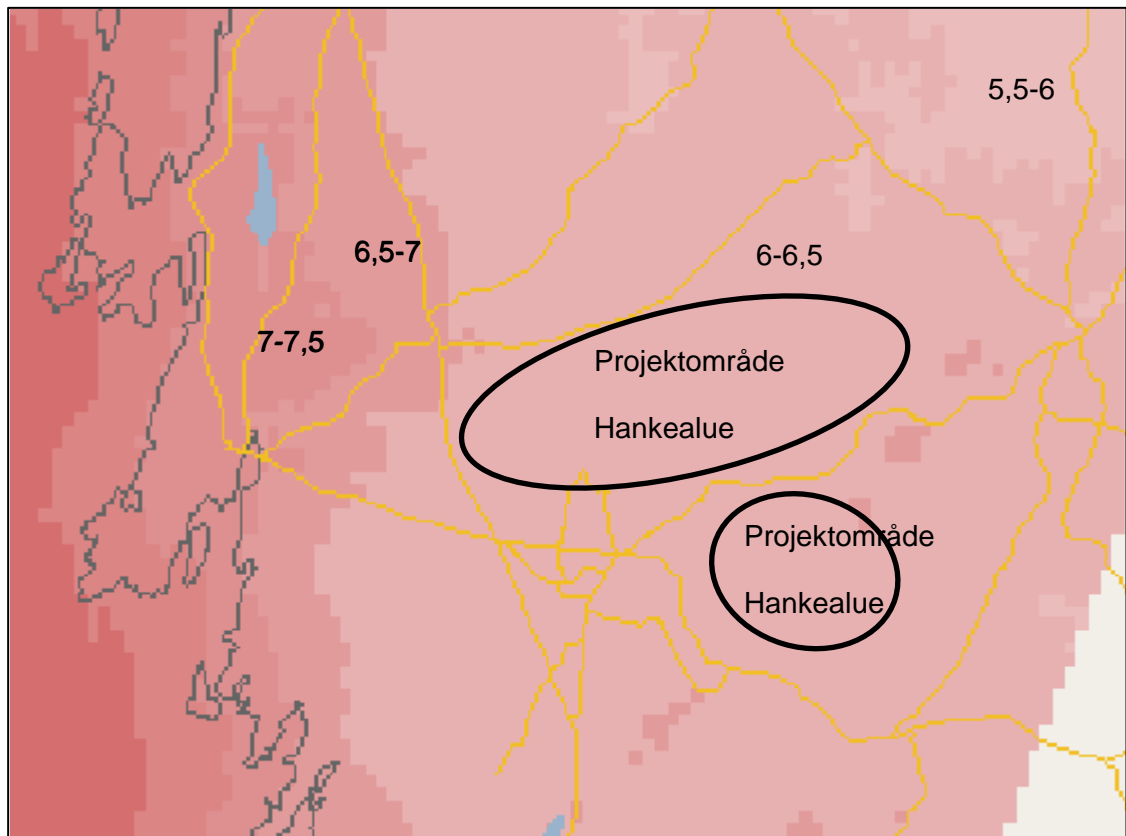
## 4 Ympäristön nykytila

Tässä luvussa kuvataan yleisesti ympäristön nykytilaa sekä hankealueella sijaitsevia suojelukohteita. Nykytilan kuvauksen avulla pyritään ohjaamaan vaikutusten arviointia tärkeisiin asioihin.

Alueelle ollaan parhaillaan laatimassa useita selvityksiä. Kevään ja kesän 2013 aika on alueella tehty liito-oravaselvitys, lepakkoselvitys, luontoselvitys ja kevään muuttolintuseuranta. Vuoden 2013 aikana alueella on tarkoitus suorittaa vielä pesimäkauden linnustoselvitys sekä syksyn muuttolintuseuranta. Lisäksi hankkeelle on tehty meluselvitys ja varjostus selvitys. Luonto-, linnusto-, liito-orava- ja lepakkoselvitysten raportit valmistuvat vuoden 2013 aikana. Selvitysten alustavat tulokset on kuvattu lyhyesti alla olevissa kappaleissa. Tarkemmat tulokset tullaan raportoimaan YVA-selostuksessa.

### 4.1 Ilmasto ja tuuliolosuhteet

Hankealue sijaitsee rannikolla, missä tuuliolosuhteet ovat hyvät. Suomen tuuliatlaksen mukaan tuulen keskinopeus alueella on noin 4,5-5,5 m/s 50 m korkeudella ja 6,0-6,5 m/s 100 m korkeudella. Pääasiallinen tuulensuunta on etelä-lounaasta. O2 Finland tekee alueella jatkuvia tuulimittauksia SODAR-laitteistolla.



Kuva 17. Hankealueen keskimääräinen tuulennopeus (m/s) 100 metrin korkeudella (Suomen tuuliatlas).

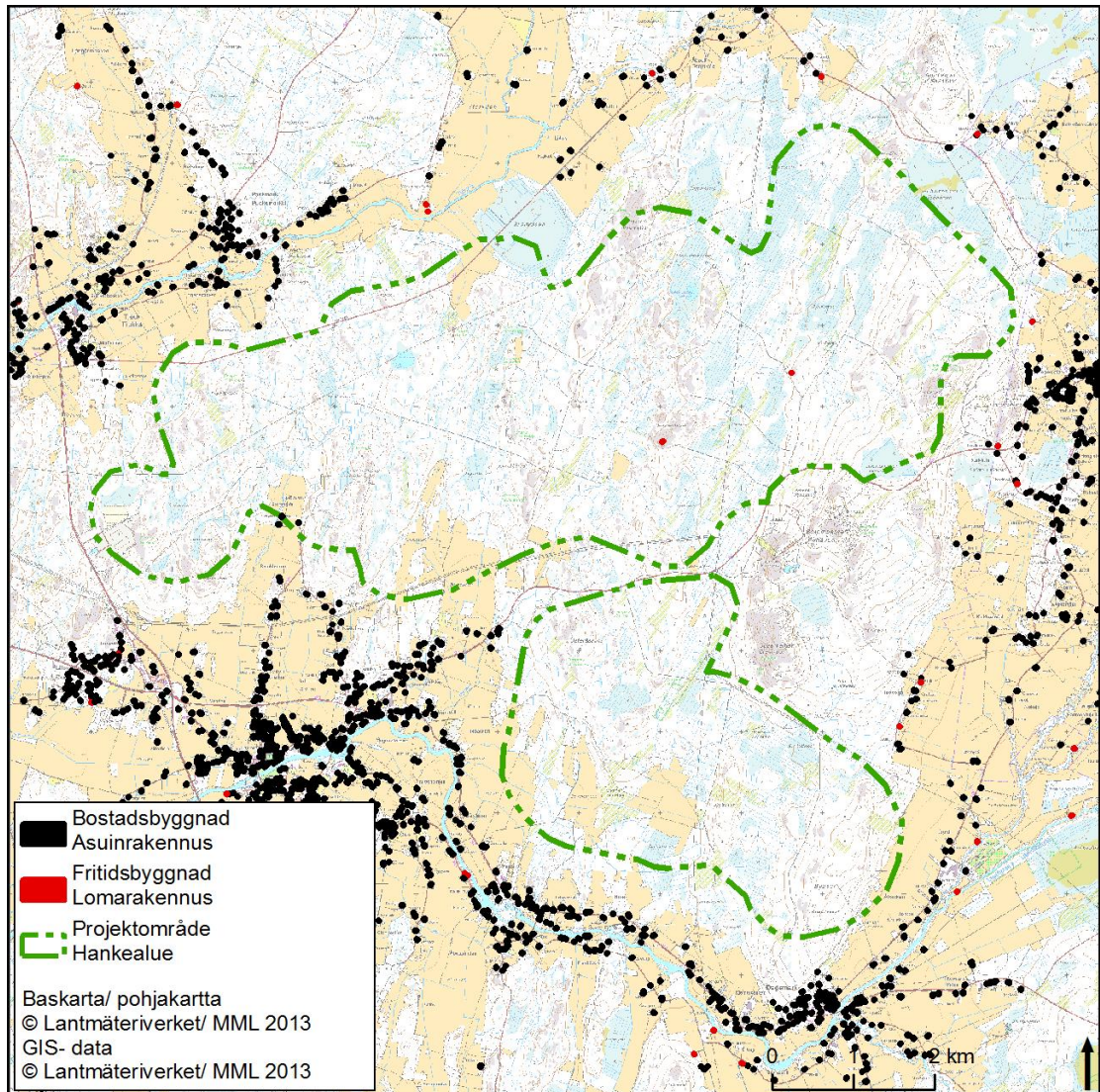
#### 4.2 Maankäyttö ja kaavoitusilanne

Hankealueen pinta-ala on noin 50 km<sup>2</sup>. Alue on suurimmaksi osaksi talouskäytössä olevaa asumatonta metsämaata sekä osittain peltoa tai kallioalueita. Lähin asutus sijaitsee hankealueen rajalla hankealueen länsiosassa. Maasto on melko tasaista.

Etäisyys valtatielle 8 on vähimmillään noin 300 m. Alueen halki kulkee Karijoentie. Alueella on useita pienempiä teitä.

Hankealueen ympäristö on haja-asuttua maaseutua (Kuva 18). Hankealueella on kaksi virkistyskäytössä olevaa asuntoa. Lähin asutus sijoittuu Lapväärtinjokilaaksoon alueen eteläpuolella sekä Tiukanjokilaaksoon alueen pohjoispuolella. Lähimmät taajamat sijaitsevat noin 2 km etäisyydellä hankealueen rajasta; Lapväärtti lounaispuolella, Karijoen kunnan keskus itäpuolella, Dagsmarkin taajama hankealueen eteläpuolella ja Tiukan taajama hankealueen luoteispuolella. Asutus on tiheintä näillä alueilla. Alueelle myönnetyt, mutta käyttämättömät rakennusluvut selvitetään selostusvaiheessa.





Kuva 18. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen läheisyydessä (lähde: Maastotietokanta).

Kohteen kaavoitustilanne on kuvattu kappaleessa 1.7. Kohteessa ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa, lukuun ottamatta hankealueen itäosaa, jossa on Bötombergen osayleiskaava. Hankealueelle ollaan valmistelemassa uutta osayleiskaavaa.

### 4.3 Maa- ja kallioperä

Suomen maaperäkartan 1:1 000 000 (GTK) mukaan maaperä pääosalla hankealuetta on silttimoreenia. Alueella on paikoin kalliopaljastumia. Hankealueen koillisosassa on pienialainen turvekerrostumaa ja hankealueen itäosassa Karijoentien läheisyydessä harju- tai soramuodostuma.

Hankealueen kallioperä koostuu pääosin kiillegneissistä ja suonigneissistä. Alueen itäosan halki kulkee etelä-pohjoissuunnassa granodioriitti/graniitti- sekä gabro/dioriitti-vyöhyke.

Hankealueelle sijoittuu Vargbergetin arvokas kalliialue. Samalla alueella sijaitsee myös arvokas Susivuoren rantakerrostuma. Alueet sijaitsevat aivan hankealueen itäreunalla, eikä alueelle ole suunniteltu sijoitettavaksi tuulivoimaloita.

#### 4.4 Pinta- ja pohjavedet

##### Pintavedet

Suurin osa hankealueesta kuuluu Lapväärintinjoen vesistöalueeseen. Hankealueen pohjoislaita kuuluu Teuvanjoen vesistöalueeseen.

Hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat pienet Kackorsjön ja Sahajärven järvet. Hankealueen läheisyydessä (5 km) ei ole muita suurempia järviä. Suuri osa alueen metsistä ja soista on ojitettuja, joten alueella kulkee runsaasti ojia. Alueen koillisosassa sijaitsevat Mjömossenin ja Storgräspottenin suoalueet. Lisäksi hankealueella on pienempiä suoalueita.

Hankealueen pohjoispuolella, noin 800 m hankealueen rajasta virtaa itä-länsisuunnassa Teuvan joki (Tjock å), joka laskee Pohjanlahteen. Hankealueen lounaispuolella, noin 700 m hankealueen rajasta virtaa Lapväärtinjoki (Lappfjärds å), joka laskee Lappfjärdsfjärdeniin. Meri (Kaupunginlahti) sijaitsee lähimmillään noin 5 km etäisyydellä hankealueen länsirajasta.

##### Pohjavedet

Hankealueen itäosaan sijoittuu osia neljästä luokitellusta pohjavesialueesta; Bötomborgen A ja B, Byåsen sekä Paarmannivuori (Kuva 19).

Bötomborgen A (1028704 A, I-luokka) pohjavesialueen eteläosa sijoittuu hankealueelle. Pohjavesialue on kooltaan 2,65 km<sup>2</sup>. Pohjaveden pinnantas vaihtelee alueella jyrkästi, ja vaihtelee välillä +35-+68. Alueen eteläosassa pinnantas on noin +35 - +43. Pohjaveden päävirtaussuunta on kohti itää ja etelää. Pohjavesialueella on yksi vedenottamo (Bötomberget A), joka koostuu 32 lähdekaivosta. Osa kaivoista sijaitsee hankealueella.

Bötomborgen B (1028704 B, I-luokka) pohjavesialueen pohjoisosa sijoittuu hankealueelle. Pohjavesialue on kooltaan 1,38 km<sup>2</sup>. Pohjaveden pinnantas on alueen eteläosassa noin tasolla +64. Pohjavesialueella on kaksi vedenottamo (Alilidenin vara-vedenottamo, Bötomberget B). Alilidenin vedenottamo sijaitsee hankealueella.

Byåsen (1028705, I-luokka) pohjavesialueen pohjoisosa sijoittuu hankealueen kaakkoisosaan. Pohjavesialue on kooltaan 1,3 km<sup>2</sup>. Pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoisesta etelä-kaakkoon. Moreeni peittää hyvin lajittuneita rantakerrostumia. Pohjavesialue rajoittuu lännessä kallioalueeseen. Pohjavesialueella on kolme vedenottamo (Back, Broback, Dagsmark), jotka sijaitsevat hankealueen ulkopuolella/itärajalla.

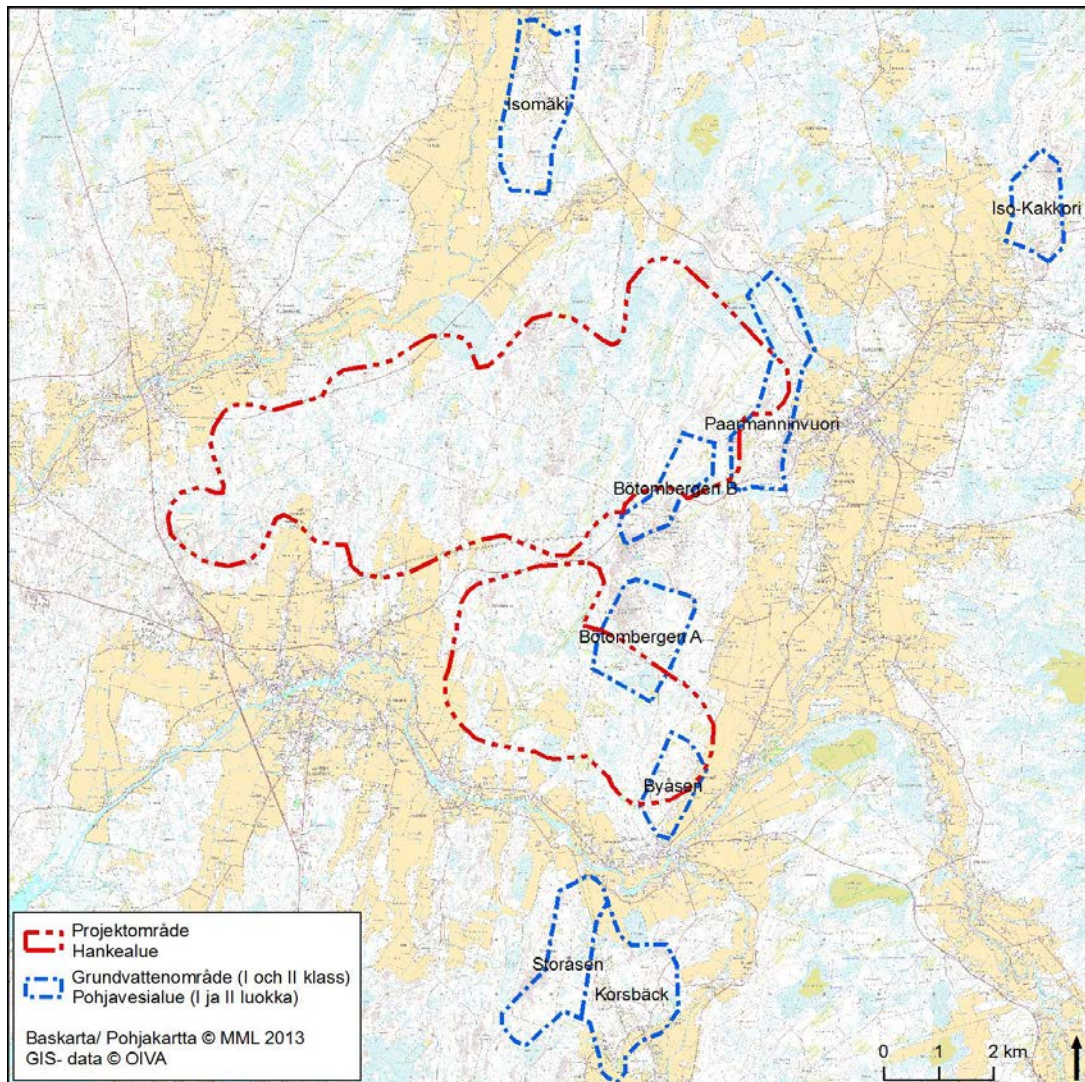
Paarmannivuoren (1028751, I-luokka) pohjavesialueen lounaisosa sijoittuu hankealueelle. Pohjavesialue on kooltaan 3,04 km<sup>2</sup>. Pohjaveden pinnantas on noin +68-+75 ja päävirtaussuunta kohti etelä-kaakkoa. Paarmannivuori on kallioruhjeeseen kerrostunut moreenin peittämä harju, jota alueen etelä- ja keskiosassa peittävät rantakerrokset. Alueella on pohjavesilammikoita, joista osa sijaitsee orsivesikerroksessa. Orsiveden taso alueen eteläosassa on noin tasolla +83-+87. Pohjavesialueella on neljä vedenottamo (Järvikylä, Salonmäki, Paarmannivuori, Santaheini). Vedenottamot sijaitsevat hankealueen ulkopuolella.

Hankealueen pohjoispuolella, noin 2,5 km etäisyydellä hankealueen rajasta, sijaitsee Isomäen pohjavesialue (I-luokka) ja hankealueen eteläpuolella, noin 2,1 km etäisyydellä hankealueen rajasta, sijaitsee Korsbäckin pohjavesialue (I-luokka).

Pohjaveden esiintymisestä ja pinnantasosta hankealueella ei ole tarkkaa tietoa. Valtatien 5 tuntumassa, entisen soranottokuopan lähellä on todettu pohjavedenpinnan olevan noin 0,49-2,28 (v. 2011) syvyydessä maanpinnasta. Hankealueen eteläpuolel-



la Bölen kylän läheisyydessä on todettu pohjaveden pinnantason olevan noin + 14,3-15,04 (v 2004, N60).



Kuva 19. Hankealueella ja hankealueen läheisyydessä sijaitsevat pohjavesialueet.

#### 4.5 Kasvillisuus ja luontoarvot

Alue on pääosin kalliokohoumien ja niiden välisten soistuneiden metsien luonneittamaa metsäaluetta. Metsät ovat havupuuvaltaisia.

Alueen kasvillisuus- ja luontotyyppinä on selvitetty alueella kesällä 2013 (Jynx Oy). Selvityksen tulokset eivät ole vielä valmistuneet. Alustavien tietojen perusteella alue on luontoarvoiltaan pääosin tavanomaista, lukuun ottamatta Stogräspottenin suoje-luuetta, jolla todettiin uhanalaista siperiankärhötä. Alueella ei todettu luonnonsuoje-lulain 29 §:n mukaisia luontotyyppinä eikä uhanalaisia luontotyyppinä. Sen sijaan alueella todettiin kaksi metsälain 10 §:n mukaista lähdeä. Näistä toinen sijaitsee Byåsenin alueella Kärrvägenin vieressä ja toinen edellisestä lähteestä noin 240 m länsiluoteeseen avohakkuualueella. Vesilain mukaisia pienvesiä tai luonnontilaisia uomia ei havaittu. Alueen järvillä (Kackorsjön ja Sahajärvi) on oma luontoarvonsa, vaikka ne eivät olekaan vesilain mukaisia suojeltuja lakikohteita.

#### 4.6 Linnusto

Osa hankealueesta sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle lintualueelle, Suupohjan metsien Finiba-kohteelle. Alue on luokiteltu arvokkaaksi uhanalaisten, harvalukuisten lajien kuten metso, kuukkeli ja pohjantikka, perusteella.

Merikotkien ja kalasääskin tunnettuihin pesäpaikkoihin on etäisyyttä noin neljä kilometriä. Vaihemaakuntakaavaa varten tehdyt Natura-selvityksen (Ramboll 27.7.2013) mukaan hankealue ei sijoitu merikotkareviirille, mutta sijoittuu kokonaisuudessaan kalasääskireviirille.

Pohjanlahden rantaviiva on lintujen muuton tärkeä johtolinja Pohjanmaalla. Sitä pitkin muuttaa joka syksy ja kevät satojatuhansia lintuja. Rannikon läheisyydessä, myös hankealueella, muuttavien lintujen kuten hanhien, joutsenten ja kurjen muuttomäärät ovat keskimääräistä runsaammat. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu laajoja pelto-alueita, jotka ovat tärkeitä lepäilyalueita hanhille ja joutsenille. Vaihemaakuntakaavan Natura-selvityksessä on todettu muuttolintuihin kohdistuvien ympäristövaikutusten minimoinnin olevan erityisen tärkeää Peninkylän länsiosan alueella (hankealueen länsiosassa), koska se sijoittuu kookkaiden vesilintujen tärkeille muuttoreiteille aiheuttaen törmäysriskin.

Hankealueella pesivää linnustoa ja sen kautta muuttavia lintuja selvitetään lintukartoitusten ja maastohavaintojen avulla. Lintuselvitykset ovat parhaillaan käynnissä. Lintujen kevätmuuttoa seurattiin keväällä 2013. Pesimälinnuston selvitys ja lintujen syysmuuton seuranta on suunniteltu tehtäväksi vuoden 2013 aikana.

Kevätmuuttoa seurattiin huhti-toukokuussa 2013 neljänä päivänä, kunakin päivänä kahdesta pisteestä. Selvityksen yhteydessä havaittiin kohtalaisesti petolintuja, kuten piekanoja, hiirihaukkoja, tuulihaukkoja, merikotkia ja kalasääskiä. Pääosa muutosta koostui pikkulinnuista, rastaista ja sepelkyykkyistä. Lisäksi havaittiin kurkia ja hanhia, joista vain pieni osa oli kierteleviä. Valtaosa hanhista oli metsähanhia ja valkoposkihanhia. Havaituista lajeista ainoastaan piekanalla oli nähtävissä jonkinlainen muuttolinja tutkimusalueen länsiosan ylitse. Kiertelevien ja muuttavien hanhien määrät olivat pieniä tutkimusalueella. Kiertelevät hanhet eivät juuri ylittäneet kumpuilevia laajempia metsäalueita. Kurki- ja petolintumuutto tapahtui enimmäkseen korkealla, yli 200 metrin korkeudessa (Silvestris luontoselvitys oy)

#### 4.7 Muu eläimistö

Alueella on Hertta-tietokannan mukaan kolme liito-oravan reviiriä. Tiedossa olevien liito-oravien reviirit tarkistettiin alueen luontotyyppiselvityksen yhteydessä kesällä 2013 (Jynx Oy). Selvityksen loppuraportti ei ole vielä valmistunut, mutta alustavien tietojen mukaan yksi reviireistä on tuhoutunut hakkuissa. Tuhoutunut reviiri sijaitse kartoituksessa todetun lähteen läheisyydessä. Kaksi muuta liito-oravareviiriä tai ilmoitettua esiintymäpistettä sijaitsevat vain noin 50 m päässä toisistaan. Toinen esiintymä todettiin Stogräspottenin luonnonsuojelualueella ja toinen aivan suojelualueen vieressä. Selvityksen yhteydessä nämä esiintymäpisteet todettiin käytössä oleviksi revii-reiksi/reviiriksi, sillä luonnonsuojelualueen viereisestä pisteestä löytyi ison haavan alta myös liito-oravan papanoita.

Alueella tehdään lepakkokartoituksia kesän 2013 aikana. Kartoituksen tulokset eivät ole vielä selvillä. Todennäköisimpiä lepakkojen esiintymispaikkoja ovat Kackorsjön ja Sahajärvi sekä Stogräspottenin suojelualue. Tavanomaisia pohjanlepakoita tavataan todennäköisesti tasaisesti koko alueella. Alueen järvet saattavat olla lepakoiden ruokailualueita ja tienvarsien tukkipinot päivälepapaikkoja.

Muusta eläimistöstä ei ole tehty erillisselvityksiä. Kristiinankaupungin tavanomaiseen eläimistöön kuuluvat mm. hirvi, valkohäntäpeura, metsäjänis, rusakko, myyrät, siili,

kettu, kärppä, lumikko ja mäyrä. Harvinaisista ja uhanalaisista lajeista Kristiinankaupungin alueella esiintyy myös saukko ja liito-orava.

Lapväärtinjoen-Isojoen vesistöalue on kalastoltaan monipuolinen ja merkittävä. Jokeen nousee meritaimen, harjus ja alajuoksulla myös vaellussiika. Joessa esiintyy myös useita harvinaisia ja uhanalaisia lajeja, esimerkiksi eräitä koskikorento- ja vesiperhoslajeja sekä nilviäisiä.

#### **4.8 Luonnonsuojelualueet**

##### **4.8.1 Hankealueella sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja suojeleuhjelmakohteet:**

Hankealueella sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja suojeleuhjelmakohteet on kuvattu alla ja esitetty alla (Kuva 20).

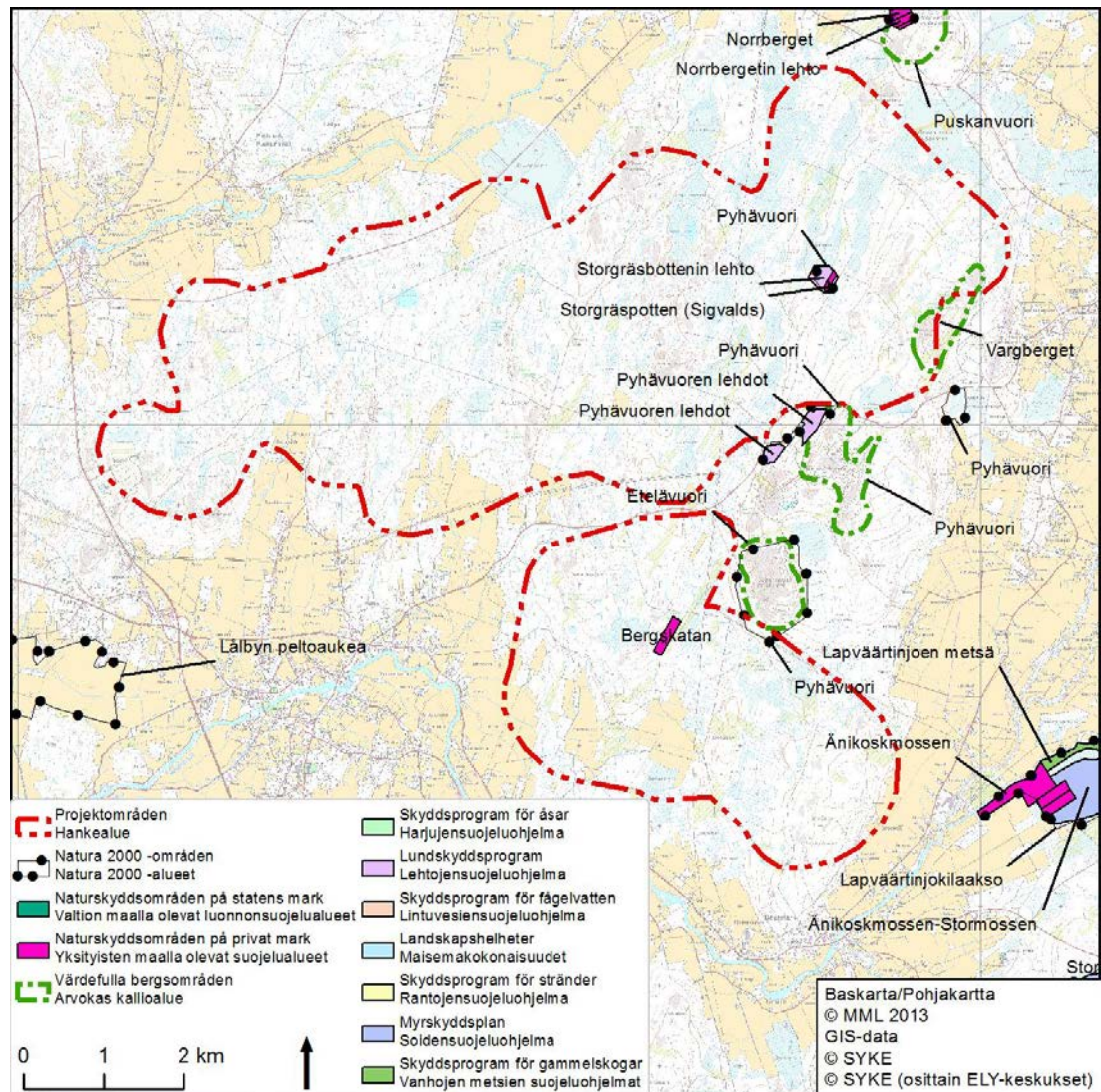
Lehtojensuojeluohjelmaan kuuluva Storgräspottenin lehto sijaitsee hankealueen itäosassa. Sama alue on myös Pyhävuoren Natura-alue. Lähistöllä on myös yksityisten maalla oleva Storgräspottenin (Sigvalds) suojelualue.

Hankealueen eteläosassa on yksityisten maalla oleva Bergskatan suojelualue.

Lähes koko hankealue, pohjoisreunaa lukuun ottamatta, kuuluu suojeltuun Lapväärtinjoen ja Isojoen vesistön valuma-alueeseen. Valuma-alue kuuluu kokonaisuudessaan Project Aqua ja Natura 2000 -ohjelmiin.

Hankealueen itäosassa, hankealueen rajalla on Puskanvuoren arvokas kallioalue ja Puskanvuoren arvokas rantakerrostuma.





Kuva 20. Hankealueella sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmakohteet.

#### 4.8.2 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmakohteet

Hankealueesta 20 km sisällä sijaitsevat luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmakohteet on esitetty alla (Taulukko 1, Taulukko 2, Kuva 21). Useat suojelualueet ovat usean aluesuojelun tai suojeluohjelman piirissä.

Taulukko 1. Luonnonsuojeluohjelma-alueet 20 km sisällä hankealueesta

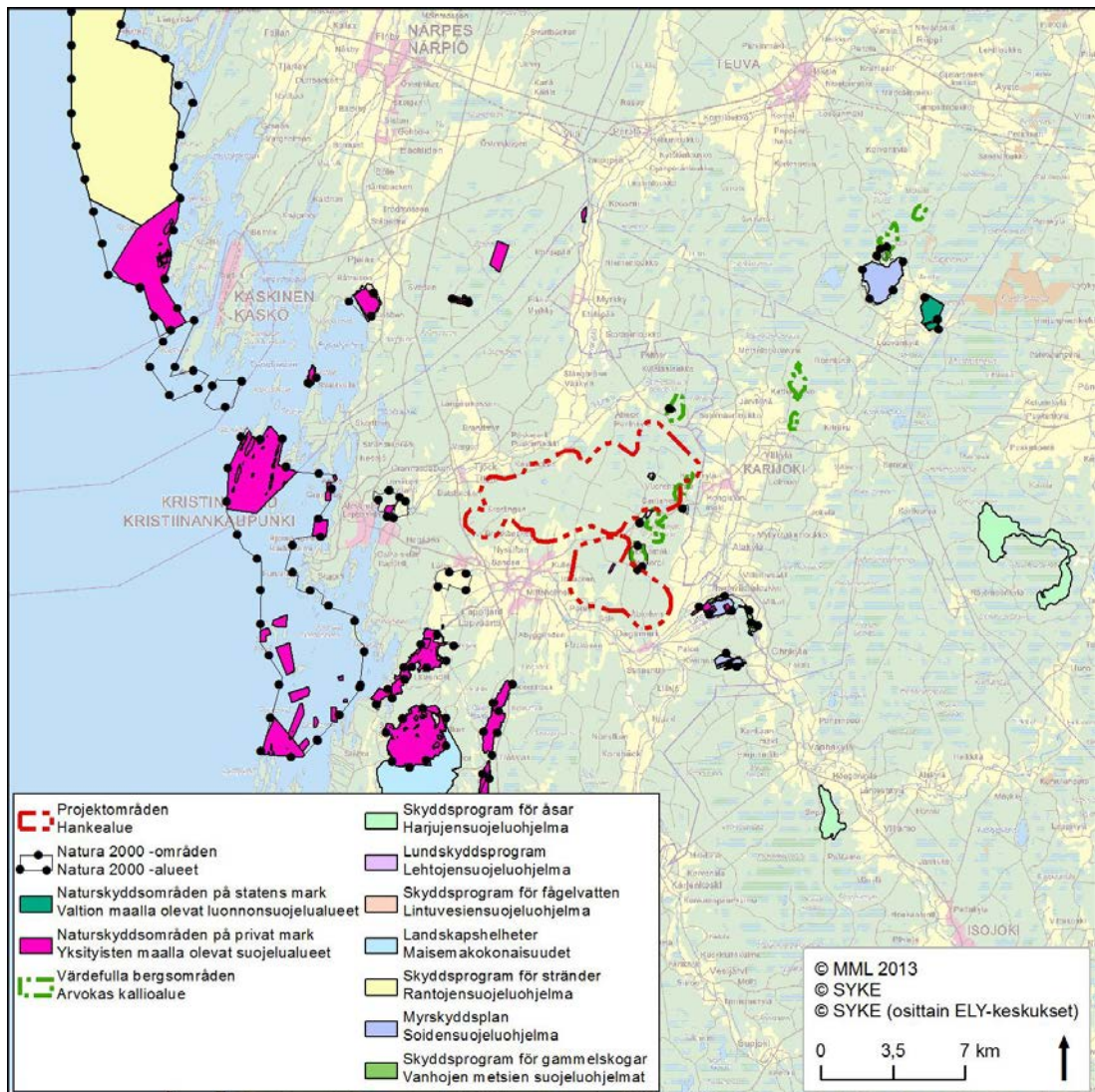
Suojeluohjelma	Suojelualueen nimi	Tunnus	Etäisyys hankealueesta	Ilmansuunta hankealueesta
Soidensuojeluohjelma	Änikoskrossen-Stormossen	SSO100283	2,5 km	kaakko
Soidensuojeluohjelma	Iso Kaivoneva	SSO100277	20 km	itä
Soidensuojeluohjelma	Hanhikeidas	SO100272	13 km	kaakko
Soidensuojeluohjelma	Mortikanneva eli Tarkankeitaan aarialue	SSO100300	15 km	koillinen

Suojeluohjelma	Suojelualueen nimi	Tunnus	Etäisyys hankealueesta	Ilmansuunta hankealueesta
Soidensuojeluohjelma	Lutakonneva	SSO100290	13 km	koillinen
Harjunsuojeluohjelma	Karhukangas	HSO100090	16 km	itä
Harjunsuojeluohjelma	Ristikangas	HSO100089	13 km	kaakko
Vanhojen metsien suojeluohjelma	Lapväärtinjoen metsä	AMO100508	1,5 km	kaakko
Vanhojen metsien suojeluohjelma	Bredmossmyran	AMO100516	9 km	luode
Lehtojensuojeluohjelma	Norrbergetin lehto	LHO100325	1,5 km	koillinen
Lehtojensuojeluohjelma	Ellfolks Skiften lehto	LHO100337	9 km	luode
Lintuvesiensuojeluohjelma	Pjelaxfjärdenin perä	LVO100224	10 km	luode
Lintuvesiensuojeluohjelma	Härkmerifjärd, Lapväärtinjoensuisto	LVO100213	7 km	lounas
Maisemakokonaisuudet	Härkmeri	MAO100108	10 km	lounas

*Taulukko 2. Natura 2000 -kohteet 20 km sisällä hankealueesta*

Natura 2000 -kohteet	Koodi	Etäisyys hankealueesta	Ilmansuunta hankealueesta
Lapväärtinjokilaakso	FI0800111	3 km	itä/kaakko
Hanhikeidas	FI0800026	13 km	kaakko
Iso Kaivoneva	FI0800033	20 km	itä
Pyhävuori (Norrbergetin lehtoalue)	FI0800077	1,5 km	koillinen
Lutakkoneva	FI0800014	13 km	koillinen
Kristiinankaupungin saaristo	FI0800134	8 km	länsi
Lälbyn peltoaukea	FI0800162	3 km	länsi/lounas
Lapväärtin kosteikot	FI0800112	7 km	lounas
Bredmossmyran	F1080085	9 km	luode
Närpiön saaristo	FI0800135	10 km	luode





Kuva 21. Hankealueesta 20 km sisällä olevat luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelman kohteet.

#### 4.9 Maisema

Hankealue kuuluu Pohjanmaan maisemamaakuntaan, tarkemmin Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutuun. Pohjanmaan alueelle on tyypillistä suurehko joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet sekä suhteellisen tasainen maasto. Nopea maankohoaminen muokkaa koko rannikon luontoa.

Maisema hankealueella on melko tasaista. Maasto kohoaa hankealueen itäosaan mentäessä. Hankealueen selkeästi korkein kohta on Susivuorella n. tasolla +125. Maisemaa hallitsevat metsät, joissa vuorottelevat kallioalueet ja soisemmat painanteet. Hankealueen laidoilla jokilaaksoissa on avoimempaa viljelymaisemaa.

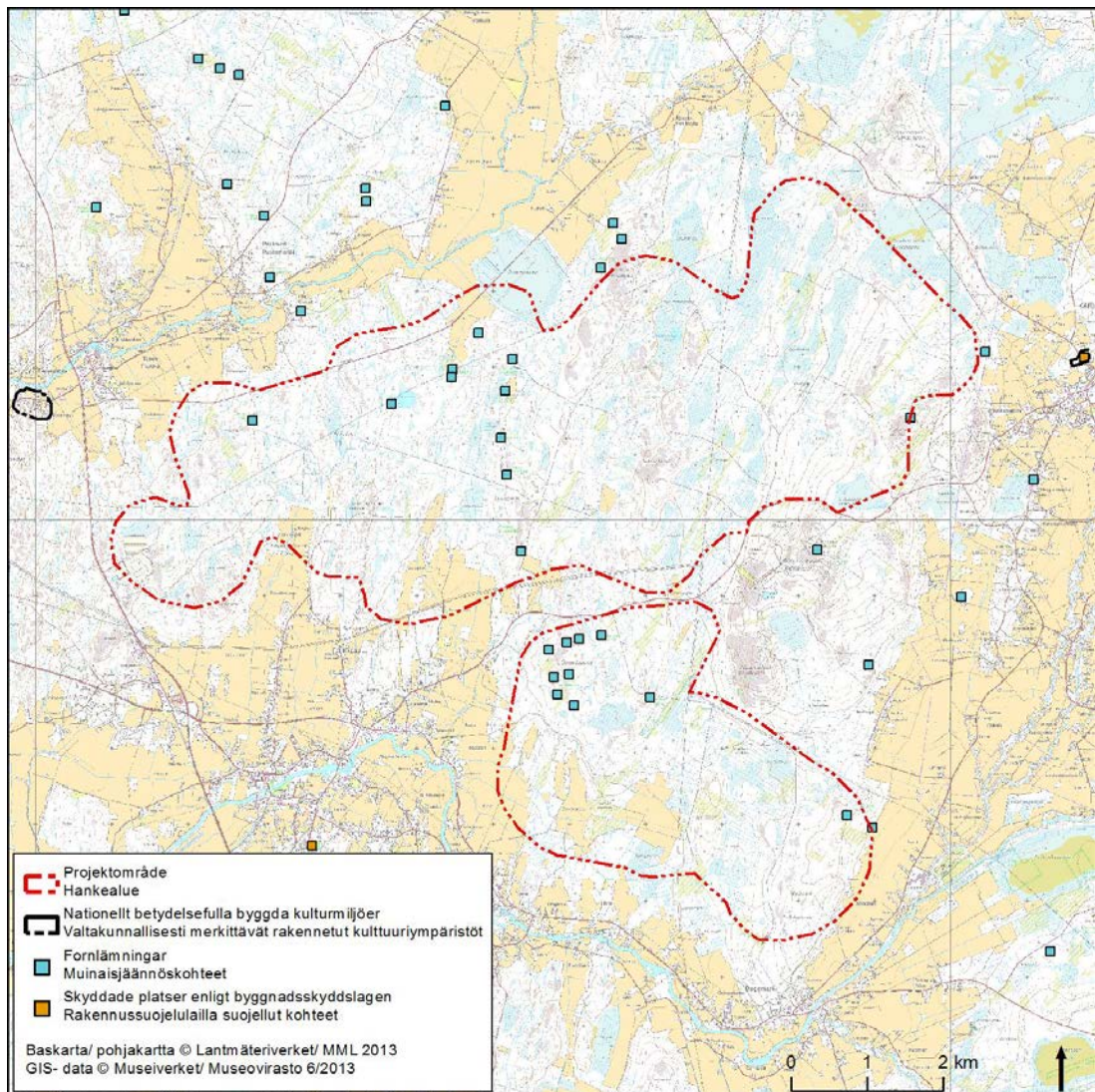
Hankealueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kohteita. Isojoen kulttuurimaisema Lapväärtin jokilaaksossa sekä Tiukan jokilaakso ovat maakunta-kaavassa osoitettu maakunnallisesti arvokkaiksi kulttuurimaisema-alueiksi. Näistä Isojoen kulttuurimaisemaksi merkitty alue sijoittuu osittain hankealueen länsi- ja eteläosiin, lähinnä jokilaakson peltoaukeille. Muutoin arvokkaiksi merkityt maisema-alueet sijaitsevat hankealueen ulkopuolella.

#### 4.10 Kulttuuriperintö ja muinaismuistot

RKY on Museoviraston laatima inventointi, joka on valtioneuvoston päätöksellä 22.12.2009 otettu maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi rakennetun kulttuuriympäristön osalta 1.1.2010 alkaen. Hankealueen lähellä on kaksi RKY-kohdetta. Tiukan kylän länsipuolella on Butsbackenin kyläasutus, joka on hyvin säilynyt esimerkki 1800- ja 1900-luvun vaihteessa syntyneestä Pohjanmaan kyläasutuksesta. Etäisyys hankealueen rajasta on noin 1,7 km. Noin kilometrin etäisyydellä hankealueen itärajasta sijaitsee Karijoen kirkkoympäristö. Karijoen kirkko on 1800-luvun alussa perustetun seurakunnan ensimmäinen kirkko. Kirkko ja siihen liittyvä Palkkamäen pappila kuvaavat Teuvan- ja Karijoen varren suomenkielisen asutuksen vaurastumista ja asutuksen voimistumista 1700-luvulta 1800-luvun loppupuolelle.

Alueella on useita tunnettuja piste- tai aluemaisia muinaisjäännöksiä (Kuva 22). Suomen kenties tunnetuin muinaisjäännöskohde, Karijoen Susiluola, sijoittuu hankealueen itäreunalle. Susiluola on keskipaleoliittinen luola-asuinpaikka. Hankealueella on myös useita muita muinaisjäännöksiä, lähinnä pronssikautisia hautapaikkoja ja kivirakenteita. Hankealueen kaakkoisreunassa on kaksi kivikautista asuinpaikkaa. Tuulivoimaloita tai uusia teitä ei sijoiteta muinaisjäännösten alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen (50 m).





Kuva 22. Hankealueella ja lähiympäristössä sijaitsevat muinajäännökset ja RKY-kohteet.

## 5 Arviointityön kuvaus

### 5.1 Arviointityössä käytettävät menetelmät

Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, tehtyihin ja tehtäviin selvityksiin sekä mallinnuksiin. Myös viranomaisilta, asukkailta, suunnitelmista ja ohjelmista saadut tiedot ovat tärkeitä lähteitä.

Arviointityön viitekehyksenä käytetään olemassa olevaa tutkimustietoa tuulivoiman ympäristövaikutuksista. Hankesuunnittelua täsmennetään ja päivitetään YVA-menettelyn aikana. Uudistetut hankesuunnitelmat otetaan huomioon rajauksissa ja arvioissa.

Vaikutuksia kuvataan ja vertaillaan pääasiassa sanallisesti. Kuvausta havainnollistetaan kuvin, taulukoin ja laskelmin.



## 5.2 Merkittävyyden määrittely

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin tavoitteena on yhtenäistää eri osa-alueiden vaikutusten arviointia ja kertoa merkittävyyteen vaikuttavat tekijät. Merkittävyyden kriteerit perustuvat kussakin osa-alueessa kohteen tai vaikutuksen alaisena olevan ympäristön herkkyytasoon ja muutoksen voimakkuuteen. Kriteerejä määriteltäessä huomioidaan IEMA:n (Institute of Environmental Management and Assessment 2004) kriteeristö soveltuvien osin.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan osa-alueittain matriisikehikkoon perustuen. Arviointi tehdään sekä kohteittain että kootusti hankevaihtoehtoin. Merkittävyys arvioidaan käyttäen viisiasteista luokittelua:

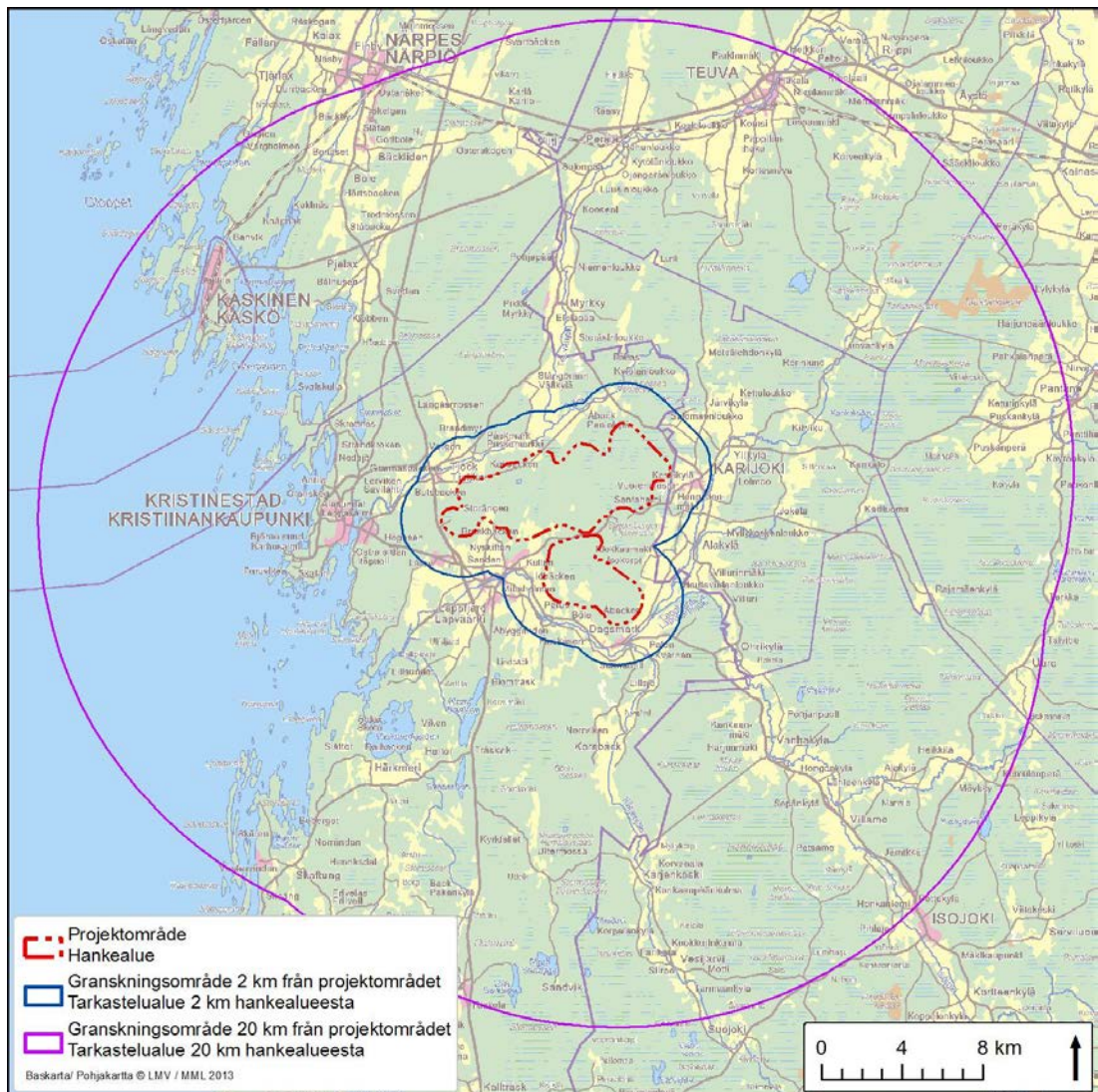
*Erittäin merkittävä – merkittävä – kohtalainen – vähäinen – merkityksetön.*

## 5.3 Tarkastelualue ja vaikutusalue

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys riippuvat vaikutuksen kohteen luonteesta. Erityyppiset ympäristövaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista kohdistuu vain tuulivoimapuiston alueelle, osa voi koskettaa jopa laajoja valtakunnallisia kokonaisuuksia.

Ympäristövaikutuksen tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille määriteltä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueeseen kuuluvat alueet, joiden olosuhteita hanke voi muuttaa sekä alueet, joille esimerkiksi maisemaan, ihmisiin ja elinkeinoihin kohdentuvat vaikutukset voivat ulottua. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutusten selvityksen tuloksena arvioidaan ilmenevän. Arviointityön perusteella varsinainen vaikutusalue voi rajautua tarkastelualueesta suppeammaksi alueeksi.

Useimmat vaikutukset ovat suoraa, jolloin tarkastelualue ulotetaan lähivaikutusalueelle. Tällaisia osa-alueita ovat muun muassa luontovaikutukset sekä maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset. Maankäyttöä tarkastellaan noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Maisema- ja kulttuurivaikutuksia arvioidaan maisema- ja kulttuurialueiden muodostamina kokonaisuuksina sekä lähi- että kaukomaisemassa. Alustava tarkastelualue ulottuu maisemavaikutusten osalta 20 km etäisyydelle hankealueesta, ja muiden vaikutusten osalta 2 km etäisyydelle (Kuva 23). Aluetta päivitetään YVA-menettelyn aikana tehtävien selvitysten pohjalta.



Kuva 23. Ympäristövaikutusten tarkastelualue.

## 6 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Arvioinnissa tulee tarkastella vaikutukset

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien toimintojen rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston aikaisia välittömiä ja

välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Vaikutusten arviointi käsittää sekä rakentamisen että käytön aikaiset vaikutukset.

Tuulivoimahankkeissa keskeisimpiä selvitettäviä vaikutuksia ovat yleensä vaikutukset luontoon, linnustoon, maisemaan ja ihmisiin. Ihmisiin elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia ovat lähinnä melun ja varjojen aiheuttamat vaikutukset.

Hankealueen lähiympäristössä on meneillään useita tuulivoimahankkeita. Tärkeä osa vaikutusten arviointia on hankkeen sekä lähialueen muiden hankkeiden kumulatiiviset yhteisvaikutukset. Tällaiset arvioitavia yhteisvaikutuksia ovat lähinnä vaikutukset maisemaan ja linnustoon sekä valon ja varjojen aiheuttamat häiriöt.

## 6.1 Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen, samoin kuin huoltotöiden aikana työkoneista ja kuljetusajoneuvoista syntyy päästöjä ilmaan. Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon ovat näiden osalta hyvin vähäisiä.

Tuulivoimalla tuotetun sähkön korvatussa fossiililla polttoaineilla (hiili, maakaasu, öljy) tuotettua sähköä syntyy välillisiä myönteisiä ilmastovaikutuksia. Toisaalta ilmapäästöjä saattaa syntyä, kun tuulivoiman tuotannon epätasaisuudesta johtuen tarvitaan säätövoimaa, joka on tuotettava muulla energiamuodolla. Päästöjen väheneminen esitetään laskelmana, jossa hankkeen teoreettista energiantuotantoa verrataan esimerkiksi hiililauhdevoimalan vastaavaan tuotantoon. Laskelmassa huomioidaan arvio säätövoimalla tuotetusta energiasta. Ilmastovaikutus määritetään rikkidioksidin, typen oksidien ja hiilidioksidin määrän muutoksena.

## 6.2 Meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana syntyy melua kuljetuksista, kaivamisesta ja mahdollisista räjäytyksistä. Myös kaapeleiden asentaminen, tuulivoimalan pystytys ja perustusten valaminen saattavat aiheuttaa melua.

Tuulivoimaloiden ollessa toiminnassa syntyy lähinnä roottorinlapojen pyörimisen aiheuttamaa aerodynaamista melua, joka voi kuulostaa hurinalta ja suhinalta. Suuremmilla etäisyyksillä ääni muuttuu matalammaksi ja vaimenee. Melu johtuu lapojen muodosta ja pyörimisnopeudesta. Melu kuuluu yleisesti enemmän alhaisilla tuulennopeuksilla, jolloin tuulen luonnollinen kohina on vähäistä, ja peittyy usein kokonaan suurilla tuulen nopeuksilla. Melun leviämiseen vaikuttavat muun muassa sääolosuhteet, lähinnä tuulen nopeus ja suunta, ilman lämpötila eri korkeuksilla ja maaolosuhteet. Melun kuuluvuuden kannalta on olennaista taustamelun taso, esim. liikenteen aiheuttaman melu.

Vanhat tuulivoimalat voivat tuottaa myös mekaanista melua, joka on peräisin voimalan konehuoneesta. Nykyisissä moderneissa tuulivoimaloissa tämä melu jää konehuoneeseen. Käytönaikaista melua tuottavat lisäksi voimaloiden huollossa ja kunnossapidossa käytettävät autot.

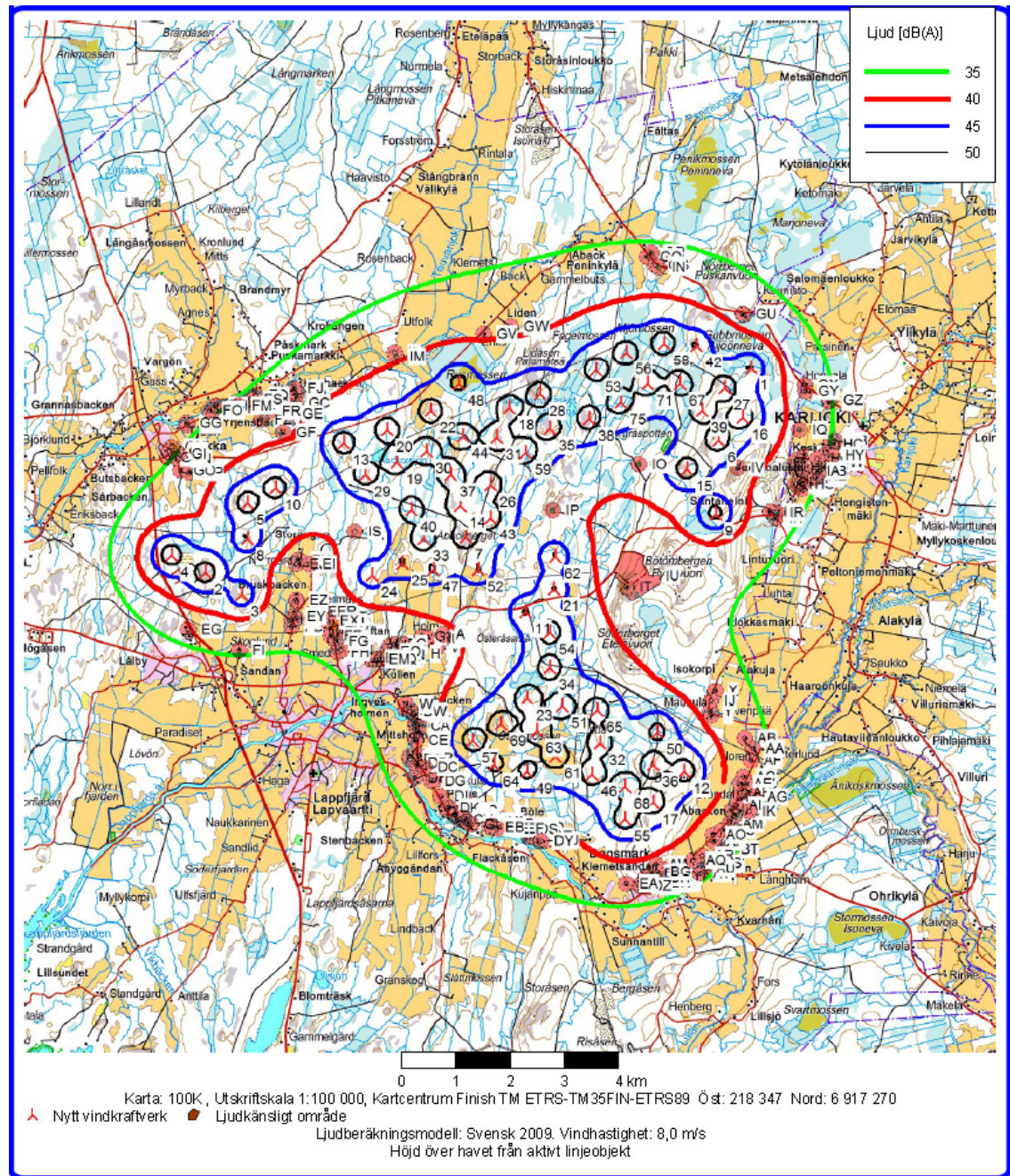
Melun ihmisille aiheuttamien vaikutusten arvioinnissa keskitytään lähinnä voimalan käytön aikaisiin vaikutuksiin, sillä nämä vaikutukset ovat pitkäaikaisia ja jatkuvia toisin kuin rakentamisen aikainen tilapäinen melu.

Hankkeen meluvaikutuksia on alustavasti mallinnettu WindPro-ohjelmalla. Mallinnus tehtiin hankevaihtoehdon 1 alustavan suunnittelutilanteen perusteella. Mallinnuksesta on laadittu melukartta (Kuva 24). Myös muiden hankevaihtoehtojes meluvaikutukset tullaan mallintamaan vastaavalla tavalla, ja mallinnuksesta tuotetaan kartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojes aiheuttamat keskiäänitasot. Melumallinnuksen tuloksia verrataan Suomessa sovellettaviin ohjearvoihin ja suosituksiin (VNp 993/1992 ja Ym-



päristöministeriön tuulivoimarakentamisen ohjeistus 2012). Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan mallinnuksen virhemarginaali, etenkin lähimpien talojen kohdalla. Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden, tieväylien ja tuulivoimaloiden yhteismelua arvioidaan sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuoman kokemuksen perusteella.

Rakentamisen aikaista melua arvioidaan sanallisesti. Melun arvioinnissa selvitetään meluisat työvaiheet, kuljetustarve ja kuljetusreitit sekä häiriöherkät kohteet.



Kuva 24. Esimerkki vaihtoehdon VE1 mukaisesta melumallinnuksesta.

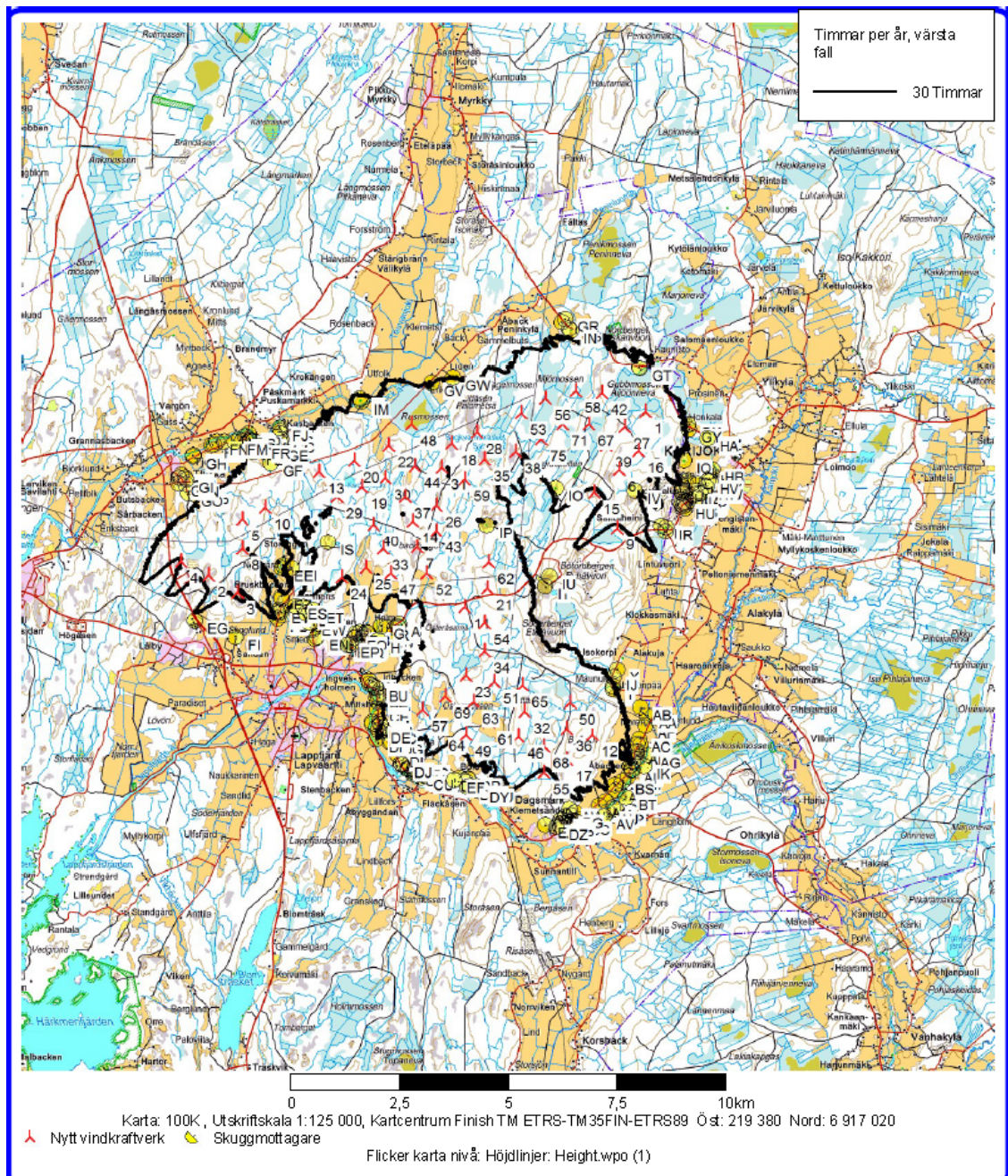
### 6.3 Varjostusvaikutukset ja välike

Käytön aikana tuulivoimaloiden pyörivät lavat aiheuttavat liikkuvia varjoja silloin, kun aurinko on matalalla ja tuulen suunta sellainen, että roottorin lavat ovat kohtisuorassa auringonsäteisiin nähden. Tällöin lavat "katkaisevat" auringonsäteet. Katsoja kokee

tämän vilkkuvana valona, joka on verrattavissa autolla ajamiseen puiden reunustamalla reitillä. Läheiset asukkaat saattavat kokea nämä varjot häiritsevinä. Suuremmilla etäisyyksillä roottorin lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaita. Tuulivoimalan aiheuttamat liikkuvat varjot riippuvat mm. aurinkotuntien määrästä, läheisyydestä, auringon kulmasta, kellonajasta ja ilmansuunnasta. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja.

Liikkuvien varjojen aiheuttamaa häiriötä voidaan selvittää WindPro-ohjelman avulla tehtävällä mallinnuksella. Hankevaihtoehdon 1 osalta on tehty alustava varjojen mallinnus. Malli osoittaa, millä alueilla liikkuvia varjoja esiintyy sekä mihin vuoden- ja vuorokauden aikaan näin tapahtuu. Mallin tuloksia havainnollistetaan leviämiskartalla, joissa esitetään alueittain varjojen muodostumisen kesto tunteina per vuosi (Kuva 25). Varjostusvaikutuksia arvioidaan mallinnuksen tulosten perusteella. Tuloksia verrataan Ruotsissa ja Tanskassa käytössä oleviin ohjearvoihin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankealueen läheinen asutus ja muut häiriintyvät kohteet.





Kuva 25. Esimerkki vaihtoehdon VE1 mukaisesta varjostusmallinnuksesta, mikäli käytetään teoreettista maksimia. Mallinnuksessa voidaan myös ottaa huomioon mm. säätilastot, jolloin voidaan mallintaa odotettu todellinen vaikutus.

## 6.4 Liikenteen vaikutukset

Liikenteen kasvu kohdistuu lähinnä rakennusvaiheeseen. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja tilapäisiä. Voimaloiden huolto vaatii liikkumista alueella muutamia kertoja vuodessa. Lisäksi tieverkoston parantuminen saattaa lisätä alueen muuta liikennekäyttöä. Käytön aikaisten vaikutusten vähäisyyden vuoksi vaikutusten arviointi rajataan koskemaan rakentamisen aikaista liikennettä.

Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta tarkastellaan olemassa olevan tiestön riittävyttä ja mahdollista parannustarvetta. Muita tarkasteltavia asioita ovat rakentamisen aikainen liikennemäärien kasvu, tieverkon kunnan riittävyys ja säilymisen sekä liikenneturvallisuus. Kuljetusten määriä verrataan kuljetusreittien teiden nykyisiin liikenne-

määriin. Rakentamisen aikaisen liikenteen vaikutusten osalta huomioidaan myös liikenteen nostattama pöly ja sen vaikutus hengitysilmanlaatuun. Vaikutukset arvioidaan sanallisesti.

## 6.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja elinkeinotoimintaan

Tuulivoimahankkeeseen kuuluu tuulivoimaloiden rakentamisen lisäksi mittavat infrastruktuuriyöt eli teiden, varastoalueiden ja sisäisen sähköverkon rakentaminen sekä siirtoyhteyksien rakentaminen voimaloista valtakunnan sähköverkkoon. Yhteiskunnan ja elinkeinoelämän edut eivät välttämättä kaikilta osin vastaa hankkeen etuja. Tuulivoimapuisto vaikuttaa myös muiden hankkeiden suunniteluun ja yhteiskunnan yleiseen, ennen kaikkea sähkönjakelun, infrastruktuuriin.

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia paikalliseen elinkeinoelämään ja työllisyyteen. Voimaloiden rakentamisvaiheessa sekä käytön aikana mm. töiden kunnossapidossa pyritään työllistämään paikallisia ja alueellisia yrittäjiä. Lisäksi tuulivoimapuisto tuo alueelle investointeja sekä tuloja mm. erilaisten verojen muodossa. Elinkeinotoimintaan vaikuttavana tekijänä huomioidaan myös mm. vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen alueella.

Hankkeen vaikutusta yhteiskunnalliseen infrastruktuuriin ja elinkeinoelämään selvitetään tarkastelemalla paikallisia, alueellisia ja valtakunnallisia maankäytön suunnitelmia ja tavoitteita. Selvityksissä kiinnitetään huomiota Tiukan, Karijoen, Dagsmarkin ja Lapväärtin taajamien yhdyskuntarakenteen kehittymiseen. Arvioinnissa otetaan huomioon, että Kristiinankaupungin maa-alasta noin 1/3 on kaavoitettu tai ollaan kaavoittamassa tuulivoima-alueiksi. Arvioinnin pohjana ovat mahdolliset muutokset suhteessa alueiden nykyiseen ja suunniteltuun käyttöön.

## 6.6 Vaikutukset alueen käyttöön

Tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaa yksityishenkilöiden ja elinkeinonharjoittajien mahdollisuuksiin käyttää aluetta ja sen lähiympäristöä sekä näiden alueiden käytön houkuttelevuuteen. Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja voimajohtoreitin lähiympäristössä. Voimaloiden rakennuspaikoilla alue muuttuu metsätalousalueesta energiantuotannon alueeksi. Koska aluetta ei lähikohteisesti tulla aitaamaan, tulee alueella liikkuminen rajoittumaan vain hyvin paikallisesti. Suurella osalla aluetta entisen kaltainen maankäyttö (mm. metsästyminen ja marjastus) tulee olemaan mahdollista. Melulla, maaston pirstoutumisella, maisemavaikutuksilla ja/tai mahdollisista turvallisuusriskeistä aiheutuville tekijöillä voi olla vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön sekä vakituiseen ja loma-asutukseen.

Vaikutuksia arvioidaan kartta-aineiston avulla, muista tuulivoimahankkeista saatujen tietojen ja kokemusten avulla sekä aluetta ja sen lähiympäristöä käyttäville henkilöille suunnatuilla kyselyillä tai henkilöiden haastatteluilla.

## 6.7 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

### Maisema

Yksi tuulivoimaloiden merkittävimmistä vaikutuksista on yleensä vaikutukset maisemaan. Tuulivoimaloiden korkeuden ja laitoksen koon vuoksi hanke vaikuttaa siihen, millaisena sen lähialue koetaan. Voimaloiden suuren koon ja alueen tasaisuuden vuoksi puisto tulee näkymään kauas. Myös voimajohtot, joita ei sijoiteta maan alle, vaikuttavat maisemaan. Voimalat ja muut rakenteet voivat saada aikaan esteettisen haitan rikkomalla eheitä tai yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia miljöitä tai aiheuttamalla häiriön maisemaan yksittäisen kohteen läheisyydessä. Tuulivoimalat voivat myös aiheuttaa estevaikutuksia. Tietystä suunnasta katsottuna ne saattavat peittää esimerkiksi tärkeäksi koetun maamerkin.

Maisema- ja estevaikutukseen vaikuttaa mm. yksittäisten voimaloiden tyyppi, korkeus, väritys, voimaloiden asettelu sekä maaston muodot. Lapojen pyöriessä voimalat näkyvät kauemmas ja selkeämmin kuin voimaloiden ollessa pysähdyksissä. Lisäksi pimeällä ja hämärällä lentoestevalot korostavat voimaloiden näkyvyyttä. Myös havainnointiajankohdalla on merkitystä, esimerkiksi vuodenajalla on vaikutus.

Arvioinnissa otetaan huomioon paitsi Dagsmarkin tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan, myös läheisten hankkeiden kumulatiiviset vaikutukset. Maisemassa tapahtuvaa kokonaisuutena on olennaisinta selvittää paikoilta, joihin on keskittynyt asutusta, ja joissa ihmiset yleisesti liikkuvat, sekä herkiltä paikoilta, joilla on kulttuurihistoriallisia arvoja (esimerkiksi Susiluola).

Hankealueen ympäristöstä laaditaan maisema-analyysi vähintään 20 km etäisyydelle ulottuvana. Maisema-analyysissä esitetään lähiympäristön maiseman ja kulttuuriperinnön keskeiset kohteet sekä oleelliset näkymäakselit. Maisemaselvitystä tukemaan laaditaan näkyvyysanalyysi vähintään 20 km etäisyydelle ulottuvana. Analyysissä huomioidaan metsäiset alueet perustuen Corine-aineistoon. Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnetään kuvasovitteita. Kuvasovite antaa käsityksen siitä, miten tuulivoimalat vaikuttavat näkymään tietyltä ympäristön paikalta kuvanottoajankohtana vallitsevissa olosuhteissa. Kuvasovitteiden avulla voidaan arvioida vaihtoehtojen kokonaisvaikutusta maisematilaan, puiston geometristä yhtenäisyyttä, yhteensopivuutta muiden maisematekijöiden kanssa sekä läheisten hankkeiden kumulatiivisia vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnissa käytetään myös muun muassa paikallisten ja alueellisten kaavojen maisemaselvityksiä sekä suojelualueita ja –kohteita koskevia selvityksiä.

#### Kulttuuriympäristö

Arvioitavia kulttuurihistoriallisia arvoja ovat kulttuurimaisema-alueet ja muinaisjäännökset. Hankealueen ympäristössä oleviin kulttuurillisesti arvokkaisiin alueisiin ja kohteisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan edellä mainitun maisema-analyysin puitteissa.

Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin voivat kohdistua rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin. Haittoja voi syntyä, mikäli muinaisjäännos jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten osalta arvioidaan ensisijaisesti fyysistä kajoamista jäännökseen ja toissijaisesti vaikutusta elämysarvoon. Fyysistä kajoamista kiinteisiin muinaisjäännöksiin on vältettävä, ja jäännöksiä suojeltava vaikutuksilta mahdollisuuksien mukaan. Tämä taataan suunnittelemalla voimaloiden sijainti ja teiden kulku muinaisjäännösten sijainti huomioiden. Erytystä huomiota kiinnitetään Susiluolan ja sen katselusektoreihin vaikuttaviin muutoksiin. Vaikutuksia arvioidaan lähtökohtaisesti olemassa olevan tiedon perusteella.

### **6.8 Vaikutukset maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin**

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustyöt saattavat väliaikaisesti lisätä maaperän eroosiota, mikä voi lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Rakentaminen voi myös teoriassa vaikuttaa pohjavesien laatuun ja pohjaveden pinnankorkeuteen, mikäli kavitatus ulottuu lähellä pohjaveden pinnantasoa. Pohjavesivaikutukset arvioidaan erityisesti, mikäli maankaivua suoritetaan pohjavesialueella.

Maaperävaikutukset arvioidaan olemassa olevan maaperätiedon perusteella, pääosin karttatarkastelun avulla. Vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin arvioidaan voimaloiden rakennuspaikkojen maaperä- ja pinta- ja pohjavesiolosuhteet huomioiden. Lähtötietona käytetään peruskartta-aineistoa sekä Ympäristöhallinnon tietojärjestelmän (OIVA) tie-

toja. Vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona. Arvioinnissa huomioidaan rakentamisen ajallinen kesto sekä vesistöjen ja pohjavesialueiden etäisyys. Voimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia aiheita, joten vaikutuksia niiden osalta ei arvioida.

## 6.9 Vaikutukset kasvillisuuteen

Kasvillisuuteen ja luontoarvoihin kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, ja niitä ilmenee teiden, rakentamisen aikaisten työskentelyalueiden sekä perustusten rakentamisen paikoilla. Vaikutuksia syntyy rakentamisen alkuvaiheessa pintamaanpoiston ja pintojen kovittamisen yhteydessä. Kasvillisuuden osittainen palaaminen on sallittua, mutta valtaosa alueista jää tuulivoimatuotantoon liittyvään hyötykäyttöön voimaloiden käyttöänsä ajaksi. Kasvillisuuden ja biotooppien biologista monimuotoisuutta on selvitetty kesällä 2013 kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksellä. Selvityksen tulokset huomioidaan hankkeen suunnittelussa, jotta kasvillisuudelle ja luonnolle aiheutuva haitta jää mahdollisimman vähäiseksi. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontoarvoihin arvioidaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulosten perusteella. Luontovaiikutusten tarkastelussa keskitytään erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon.

## 6.10 Vaikutukset eläimistöön

### Linnusto

Tuulivoimaloilla, niihin liittyvällä tiestöllä ja sähkönsiirtojärjestelmillä voi olla erityyppisiä vaikutuksia linnustoon ja lintujen pesimäalueisiin. Paikallinen lintupopulaatio saattaa eri syistä vältellä tuulivoimala-alueita. Rakentaminen aiheuttaa elinympäristömuutoksia ja käytössä olevat turbiinit voivat olla esteenä lintujen ravinnonhankinta- ja muuttoreiteillä. Joissain tapauksessa linnut, etenkin raskaat petolinnut, voivat törmätä roottorinlapoihin. Riski on suurin alueella pesivillä linnuilla. Myös metsäkanalinnut, kuten metso ja teeri, ovat herkkiä tuulivoimaloiden aiheuttamille vaikutuksille, lähinnä pesintäpaikoilla.

Hankealueella on tehty linnustonselvitystä keväästä 2013 lähtien. Selvitystä tekee Silvestris luontoselvitys oy, ja sen yhteydessä kartoitetaan pesiviä lajeja sekä hankealueen kautta sekä keväällä että syksyllä muuttavia lintuja.

Hankkeen linnustolle aiheuttamien vaikutusten arvioinnissa käytetään viitekehystenä aiheesta tehtyjä tutkimuksia sekä muista tuulivoimahankkeista saatuja tietoja tuulivoimaloiden vaikutuksesta lintuihin. Vaikutuksia tullaan arvioimaan etenkin uhanalaisiin lajeihin, EU:n lintudirektiivin liitteessä I mainittuihin lajeihin ja populaatioihin, jotka ovat erityisen herkkiä tuulivoimatuotannon vaikutuksille. Hankkeen sijaintia tarkastellaan suhteessa vakiintuneisiin muuttoreitteihin, petolintujen pesiin ja pesintäpaikkoihin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan vaihemaakuntakaavan yhteydessä tehty Natura-selvitys, jossa käsitellään lintujen esiintymistä ja muuttoreittejä tuulivoimala-alueilla. Lisäksi selvitetään hankkeen vaikutuksia lähialueiden linnustollisesti arvokkaiden alueiden (Finiba-alue) lajistoon ja suojeluperusteisiin. Erityisesti huomioidaan suojelutavoitteiden kannalta keskeinen metsäluonnon pirstoutuminen.

Lähistön muiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset linnustoon arvioidaan sillä tarkkuudella kuin se käytettävissä olevan aineiston perusteella on mahdollista.

### Muu eläimistö

Eläimistöön kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat pääosin tuulivoimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron rakentamiskoille ja niiden lähiympäristöön suorina elinympäristön pinta-ala menetyksinä ja pirstoutumisena, elinympäristön laadun heikkenemisenä sekä rakentamisen aikaisena häiriövaikutuksena. Rakentamisen aikaiset vaikutukset



ovat tilapäisiä ja aiheutuvat lähinnä lisääntyneen ihmistoiminnan ja työkoneiden aiheuttamasta melusta ja muusta häiriöstä. Elinympäristöille aiheutuvat muutokset ovat pidempiaikaisia, mutta kohdistuvat melko rajatulle alueelle.

Tuulivoimaloiden aiheuttamille vaikutuksille erityisen herkkiä ovat lepakot ja liito-orava. Molemmat on mainittu EU:n luontotyyppidirektiivin liitteen IV a kohdassa. Niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Liito-orava on uhanalainen lähinnä elinympäristönsä pirstoutumisen vuoksi. Yksi Suomen tiheimmistä liito-oravakannoista on nykyään Pohjanmaan rannikolla, joten hankkeen vaikutusten arvioiminen liito-oraviin on erittäin tärkeää. Lepakkolajeja on useita, ja niistä toiset ovat yleisempiä kuin toiset. Kaikki lajit ovat kuitenkin herkkiä tuulivoiman aiheuttamille vaikutuksille muuton ja ravinnonhankinnan aikana. Pyörivien roottorinlapojen aiheuttamien ilmanpainemuutosten on todettu tuhoavan lepakoiden sisäelimiä. Lepakot voivat myös törmätä roottorinlapoihin.

Hankealueella on kesällä 2013 tehty selvitys liito-oravien ja lepakkojen esiintymisestä (Jynx Oy). Hankkeen vaikutuksia liito-oravalle ja lepakolle tullaan arvioimaan näiden selvitysten tulosten sekä asiasta tehtyjen tutkimusten perusteella. Lisäksi huomioidaan saatavilla oleva tieto muiden eläinten kulkureiteistä. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuistohankeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan. Lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutuksia eläinten mahdollisuuksiin liikkua tuulipuiston alueella.

## 6.11 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Suurimpia ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tuulivoimahankkeissa aiheuttavat yleensä melu, varjostus sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä (ns. **sosiaaliset vaikutukset**). Käytännössä vaikutukset muodostavat yhteenvedon kaikesta siitä, miten alueen asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua monin tavoin. Osa vaikutuksista on suoria, kuten melun aikaansaama reaktio ihmisessä. Epäsuoria sosiaalisia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi rajoitukset hankealueen virkistyskäytössä. Lisäksi hanke voi aiheuttaa kokemiseen perustuvia vaikutuksia, kuten muutoksia maisemassa tai voimalinjojen mahdollisesti koettuihin terveysriskeihin. Myös hanke itsessään voi aiheuttaa ihmisissä huolta ja epävarmuutta sekä lisätä ristiriitoja yhteisössä ihmisen kokiessa huolta oman lähiympäristönsä muuttumisesta.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskeisiä kysymyksiä ovat, miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset, sekä kuinka muutokset vaikuttavat ihmisten jokapäiväiseen elämään, elinympäristöön ja elämänlaatuun. Tähän arviointiin kuuluvat myös terveysvaikutukset, jossa lähtökohtana on terveys ymmärrettynä laajasti osana hyvinvointia ja elämänhallintaa.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset kytkeytyvät muihin arviointiosioihin, joissa käsiteltävät vaikutukset ovat yhteydessä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Näitä vaikutusosa-alueita ovat erityisesti maankäyttö ja elinkeinot (asutuksen sijainti, elinkeinot, palvelut), maisema ja virkistyskäyttö (viihtyisyys) sekä melu- ja varjostusvaikutus.

Vaikutusten arvioinnissa tunnistetaan muutoksille herkkät elinympäristöt ja väestöryhmät sekä hankkeen aiheuttamat merkittävät vaikutukset. Sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan lähialueen asukkaille ja loma-asukkaille lähetettävän kyselyn avulla. Arvioinnin tukena ovat järjestettävät yleisötilaisuudet sekä keskustelut paikallisen väestön kanssa.

## 6.12 Yhteisvaikutukset

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan kokonaisuutena ottaen huomioon alueella jo nykyisin tapahtuva toiminta sekä alueelle suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa kun niistä on saatavilla tietoja ja niillä voidaan arvioida olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Tässä vaiheessa muina hankkeina tai suunnitelmina on tunnistettu lähialueen tuulivoimahankkeet. YVA-selostuksessa arvioidaan tarpeen mukaan yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Arvioitavia yhteisvaikutuksia ovat pääasiassa melu-, varjostus-, maisema- ja linnustovaikutukset. Liikenteen osalta yhteisvaikutuksia saattaa aiheutua, mikäli lähialueiden tuulivoimapuistojen rakentaminen ajoittuu samaan aikaan.

## 6.13 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

YVA-asetuksen mukaisesti arviointiselostuksessa esitetään tarpeellisessa määrin ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia. Toimet voivat koskea esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoittamista, voimajohtojen ja teiden rakentamista sekä voimaloiden perustamistekniikkaa.

YVA-selostuksessa tullaan kuvaamaan myös varautuminen yllättäviin tilanteisiin.

## 7 Vertailumenetelmät ja arviointiin liittyvät oletukset

### 7.1 Vertailumenetelmät ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään niin sanottua erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät hankkeen päätöksentekijät YVA-menettelyn päätyttyä. Eri aikoina ilmenviä tai eri yksilöihin tai ryhmiin kohdistuvia vaikutuksia ei lasketa yhteen.

Ympäristövaikutusten vertailusta laaditaan yhteenveto sekä sanallisena että taulukkomuodossa. Kunkin vertailtavan vaihtoehdon tai osa-alueen kohdalla verrataan tutkittavaa vaihtoehtoa sekä nykytilanteeseen että muihin vaihtoehtoihin. Vertailutaulukossa ei nosteta yksittäistä kohdetta esille, vaan vertailu perustuu vaihtoehdon aiheuttamien vaikutusten koosteeseen.

Taulukkomuotoisessa vertailussa esitetään vaikutukset havainnollisesti värikoodein, jaoteltuna seuraavasti: runsaasti myönteisiä vaikutuksia, myönteisiä vaikutuksia, ei myönteisiä tai kielteisiä vaikutuksia tai molempia tasavertaisesti, kielteisiä vaikutuksia, runsaasti kielteisiä vaikutuksia. Värikoodien tarkoitus on helpottaa taulukon lukemista. Arvioidut asiat eivät ole yhteismittaisia, joten eri kohtien värikoodien esiintymistä ei voi laskea yhteen. Vaihtoehtojen vertailussa esitetään johtopäätöksenä myös arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta.

### 7.2 Epävarmuustekijät ja oletukset

Saatavilla oleviin ympäristön nykytilaa koskeviin tietoihin ja sekä vaikutusten arviointiin liittyy aina jonkin verran oletuksia ja yleistyksiä. Lisäksi lähtötietojen tarkkuus vaihtelee. Myös hankkeen tekniset tiedot ovat alustavia ja hankkeen toteuttamiseen liittyy epävarmuuksia. Käytettävään lähtötietoon liittyvät epävarmuudet sekä vaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävät oletukset tuodaan esille arviointiselostuksessa.

### 7.3 Vaikutusten seuranta

Arviointityön aikana selvitetään, onko alueella kohteita, joihin kohdistuu merkittäviä vaikutuksia tai joiden vaikutusten arviointiin liittyy oleellisia epävarmuustekijöitä. Mikä-

li seuranta katsotaan näiden osalta tarpeelliseksi, arviointiselostuksessa esitetään YVA-asetuksen mukaisesti alustava suunnitelma seurannasta. Seurannalla saadaan tietoa vaikutuksista, ja se on edellytys aiempien arviointien oikeellisuuden määrittämiseksi.

## Viitteet ja lähteet

Geologian tutkimuskeskus. Geologiset kartat. [www.gtk.fi](http://www.gtk.fi), 19.7.2013.

Ilmatieteenlaitos. Suomen tuuliatlas. [www.tuuliatlas.fi](http://www.tuuliatlas.fi), 18.7.2013.

Kristiinankaupunki. [www.kristiinankaupunki.fi](http://www.kristiinankaupunki.fi), 19.7.2013

Lindholm, Anne. Kristiinankaupungin pohjavesialueiden suojelu- ja kunnostussuunnitelma. Luonnos 30.10.2012. Kristiinankaupunki, Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Museovirasto. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx), 24.7.2013.

Pohjanmaan liitto. [www.obotnia.fi](http://www.obotnia.fi) 19.7.2013

Pohjanmaan liitto. Maakuntakaava, vaihe 2: Aluekohtainen vaikutusten arviointi. Ehdotus.

Ramboll. Pohjanmaan uusiutuvat energiavarat. 2. vaihemaakuntakaavan tuulivoimala-alueiden vaikutukset Natura 2000 –alueisiin. Pohjanmaan liitto. 27.7.2013.

Silvestris luontoselvitys oy. Tuulivoimapuistojen linnustoselvitykset Dagsmark, Susivuori ja Matkanneva. 1. väliraportti – kevätmuutto 2013. 9.6.2013.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry. [www.tuulivoimatieto.fi](http://www.tuulivoimatieto.fi), 18.7.2013

Ympäristöhallinto. OIVA-tietokanta. <http://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>

Ympäristöhallinto. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012. Helsinki 2012.







