

## 18. VÄLKEVAIKUTUKSET

### 18.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa aiheutuu tuulivoimalan lavoista liikkuvia varjoja tuulivoimalan ympäristöön. Roottorin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, ja välkehtimistäajuus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta. Välkevaikutus syntyy sääolojen mukaan, joten välkettä on havaittavissa tietyssä katselupisteessä vain tiettyjen valaistusolosuhteiden täyttyessä ja tiettyinä aikoina vuorokaudesta. Välkevaikutusta ei esiinny, kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä. Laajimmalle alueelle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Suomessa välkevaikutukset ulottuvat kaikkien tuulivoimalan kaakkois- ja lounaispuolelle. Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tämä johtuu siitä, että valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

Useissa maissa on annettu raja-arvoja tai suosituksia hyväksyttävän välkevaikutuksen määrästä. Saksalaisen ohjeistuksessa (WEA-Schattenwurf-Hinweise) annetut raja-arvot astronomiselle maksimivarjostukselle (Worst Case) ovat 30 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä ja todellisessa tilanteessa (Real Case) välkemäärä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa. Ruotsalaisessa suunnitteluohjeistuksessa (Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden) viitataan saksalaiseen ohjeistukseen ja suositus välkemäärälle todellisessa tilanteessa (Real Case) on enintään kahdeksan tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä. Tanskassa on ohjeistuksena (Danish Wind Industry Association) annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä (Real Case) tulee rajoittaa kymmeneen tuntiin vuodessa. Ympäristöministeriön 6.7.2012 julkistamassa Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeessa on todettu, että vaikutusten arvioinnissa on suositeltavaa käyttää apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta.

Välkevaikutuksia esiintyy ainoastaan toimintavaiheessa, kun tuulivoimalat ovat käynnissä. Välkevaikutusalueen määrittämiseksi on tehty erillinen välkemallinnus. Eri suunnitteluvaihtoehtojen mallinnusten perusteella välkevaikutus rajoittuu varsinaiselle hankealueelle ja sen lähiympäristöön. Yleinen karkea arvio on, että tuulivoimalan välkevaikutukset ulottuvat noin 10 kertaa roottorin halkaisijan etäisyydelle.

### 18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen välkevaikutusten arviointi perustuu EMD WindPRO 2.9 –ohjelman SHADOW-moduulilla tehtyihin välkemallinnuksiin. Mallinnusten laskentamenetelmä ja tarkemmat lähtötiedot on kuvattu liitteen erillisselvityksessä. Välkevyöhykekartat tehtiin ns. todellisessa laskentatilanteessa (Real Case). Laskentatilanteessa huomioidaan tuulivoimalan vuotuinen eri suuntasektoreiden toiminnallinen aika ja kuukausittainen auringonpaisteisuuden todennäköisyys. Auringonpaisteisuustietona käytettiin Ilmatieteen laitoksen Jokioisten observatorion mittaustietoja ilmastolliselta vertailukaudelta 1981–2010. Suuntasektoreiden toiminta-ajat laskettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista 12 suuntasektorille olettaen, että tuulivoimalat toimivat tuulennopeuden ollessa napakorkeudella yli 3 m/s (yhteensä 94 % vuoden tunneista).

Vaihtoehdossa 1 laitosmallina on käytetty tuulivoimaloita, joiden roottorin halkaisija on 131 metriä ja napakorkeus 114 metriä. Vaihtoehdon 2 mallinnuksessa laitosten napakorkeus on 114 metriä ja roottorin halkaisija 131 m. Vaihtoehdon 3 laitosmallin napakorkeus on 117 metriä ja roottorin halkaisija 126 m. Vaihtoehdossa 4 käytettiin tuulivoimaloita joiden napakorkeus on 124,5 metriä ja roottorin halkaisija 115 m.

## 18.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyytaso välkevaikutuksille määräytyy alueen käyttötarkoituksen luonteen mukaan. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys, virkistysaktiviteettien määrä ja luonne jne.

Oheisessa taulukossa on esitetty välkevaikutusten herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyytason kriteerejä.

Välkevaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla välkemallinnusten tuloksia välkevaikutuksesta annettuihin muiden Euroopan maiden raja-arvoihin ja suosituksiin.

Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty oheisessa taulukossa. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

**Taulukko 18-1. Välke, vaikutusalueen herkkyytason määrittäminen.**

Vähäinen	Alue, jossa sijaitsee olemassa olevia tuulivoimaloita. Vaikutusalueella ei sijaitse herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten vakituisia asuntoja, loma-asuntoja, kouluja jne. Vaikutusalueelle ei ole suunnitteilla uusia välkkeelle herkkiä kohteita. Vaikutusalueella ei sijaitse luonnonsuojelu- tai virkistysalueita.
Kohtalainen	Alue, jossa sijaitsee olemassa olevia tuulivoimaloita. Vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten yksittäisiä vakituisia tai loma-asuntoja. Vaikutusalueella sijaitsee suojelu- tai virkistysalueita, mutta niihin kohdistuu jo nykyisin välkevaikutuksia. Suojelualueen suojelu- tai virkistysarvot eivät ole herkkiä välkkeelle.
Suuri	Vaikutusalueella sijaitsee runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten vakituisia tai loma-asuntoja, kouluja ja virkistyskohteita jne. Vaikutusalueella sijaitsee suojelu- tai virkistysalueita. Suojelualueen suojelu- tai virkistysarvot ovat herkkiä välkkeelle.

**Taulukko 18-2. Välkevaikutusten suuruuden määrittäminen.**

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Toiminnan aiheuttamat välkemäärät ovat vähäisiä. Välkettä ei esiinny lainkaan tai välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa alle 8 tuntia vuodessa (Real Case).	Toiminnan aiheuttamat välkemäärät ovat kohtalaisia. Välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa noin 8–10 tuntia vuodessa (Real Case).	Toiminnan aiheuttamat välkemäärät ovat suuria. Välkettä esiintyy häiriintyvissä kohteissa yli 10 tuntia vuodessa (Real Case).

## 18.4 Nykytila

Suunnittelualueen lähiympäristössä ei ole olemassa olevia tuulivoimalaitoksia, joista aiheutuisi nykytilanteessa välkevaikutuksia hankealueella tai sen ympäristössä.

Suunnittelualueen itäpuolella kulkee valtatie 8. Maakunta- sekä yleiskaavoissa on suunnittelualueella tai sen läheisyyteen merkitty virkistysalueita sekä ohjeellisia ulkoilureittejä. Yleiskaavassa on alueen koillisosaan merkitty luonnonsuojelualue.

Suunnittelualue on haja-asutusalueella, ja lähin tiheämpi asutus sijaitsee Ahlaisten kirkonkylässä sekä Uksjärven loma-asutusalueella. Harvempaa asutusta on Lampin- ja Pohjajoen rannan läheisyydessä, valtatie 8 varrella sekä Lampinjärven rannalla. Uksjärven ja Lampinjärven alueilla on voimassa olevat ranta-asemakaavat.

**Vaikutusalueen herkkyytaso välkevaikutuksille.**

Kohtalainen	Ei olemassa olevia tuulivoimalaitoksia. Kaavoissa muutamia merkintöjä virkistysalueista ja ohjeellisista ulkoilureiteistä. Vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran vakituisia asutusta ja loma-asuntoja.
-------------	---

## 18.5 Välkevaikutukset

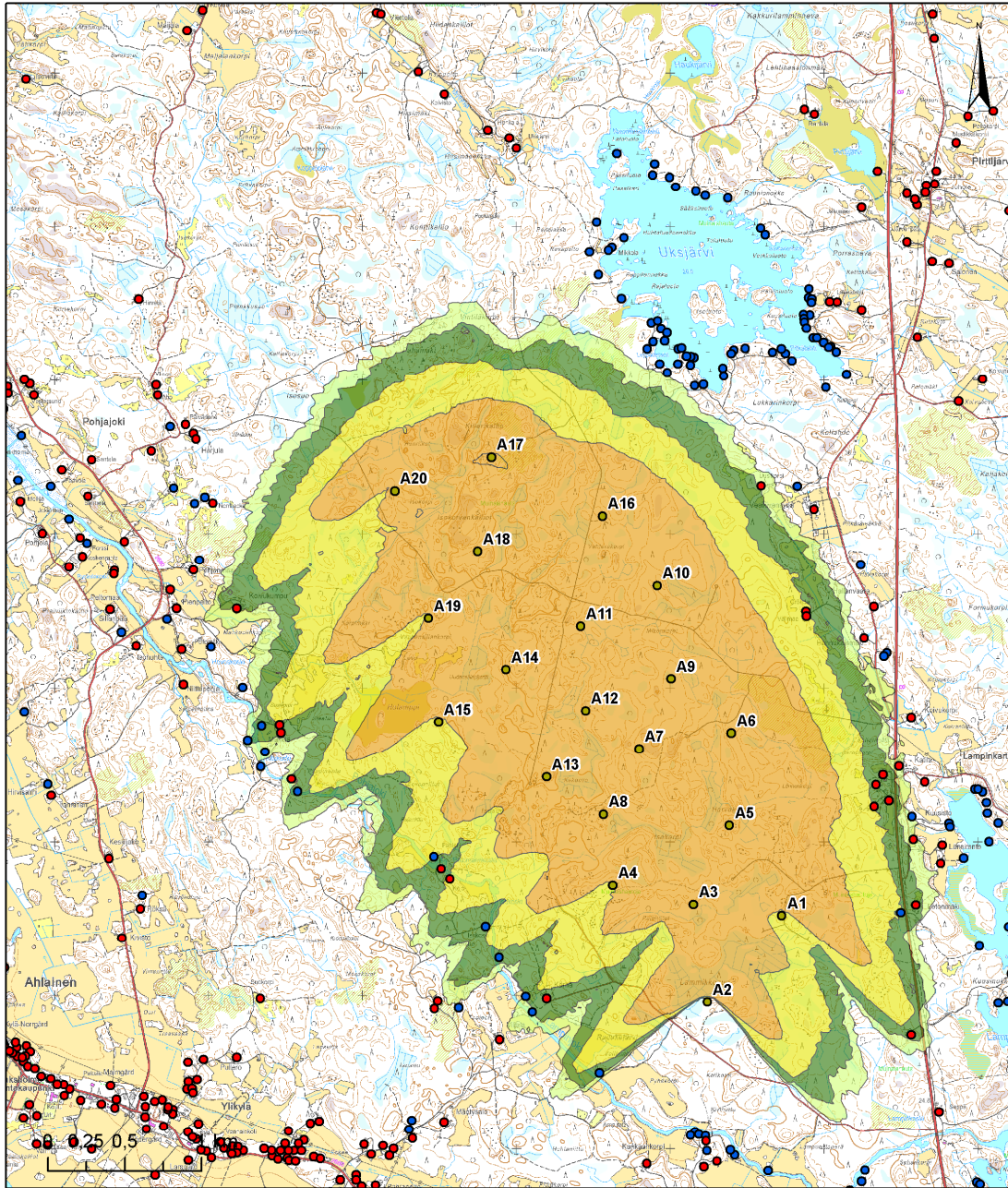
Vaihtoehdossa 1 jää 8 tuntia ylittävälle välkealueelle yhteensä 30 asuin- tai lomarakennusta. Vaihtoehdossa 2 vastaava määrä on 14 kpl ja vaihtoehdossa 3 jää vain yksi rakennus. Vaihtoehdossa 4 ei ole yhtään asuin- tai lomarakennusta alueella, jossa välkemäärä ylittää kahdeksan tuntia vuodessa. Tuulivoimaloiden koillis- ja itäpuolella välkettä voi esiintyä auringon laskiessa, koillispuolella pääsääntöisesti talviaikaan ja itä- ja kaakkoispuolella esiintyvyys siirtyy kesää kohden. Tuulivoimaloiden lounais- ja luoteispuolella välkkeen mahdollinen esiintyminen ajoittuu aamuun.

Taulukko 18-3. Asuin- ja lomarakennusten määrät Real Case -välkealueilla

Välkealue	VE1	VE2	VE3	VE4
8-10 h	9 kpl	8 kpl	1 kpl	0 kpl
> 10 h	21 kpl	6 kpl	0 kpl	0 kpl
<b>Yhteensä</b>	30 kpl	14 kpl	1 kpl	0 kpl

Valtatiellä 8 esiintyy mallinnuksen mukaan jonkin verran välkettä osan vuodesta iltapäiväaikaan kaikissa suunnitteluvaihtoehdoissa. Vain vaihtoehdossa 1 välkemäärä ylittää muutaman kilometrin matkalla 8 tuntia vuodessa, ja muissa suunnitteluvaihtoehdoissa valtatielle ei kohdistu kahdeksan tuntia vuodessa ylittävää välkemäärää.

Suunnittelualueella voimassa olevien kaavojen mukaisille ulkoilureiteillä esiintyy välkettä useita tunteja vuodessa kaikissa suunnitteluvaihtoehdoissa.



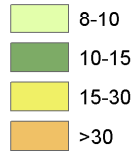
**RAMBOLL**

Satawind Oy ja A.Ahlström Kiinteistöt Oy  
**Lammi, Pori**  
 Vätkemallinnus (WindPro 2.9)

VE1, 20 kpl  
 -roottorin halkaisija 131 m  
 -napakorkeus 114 m

A.Ruhanen 16.2.2015

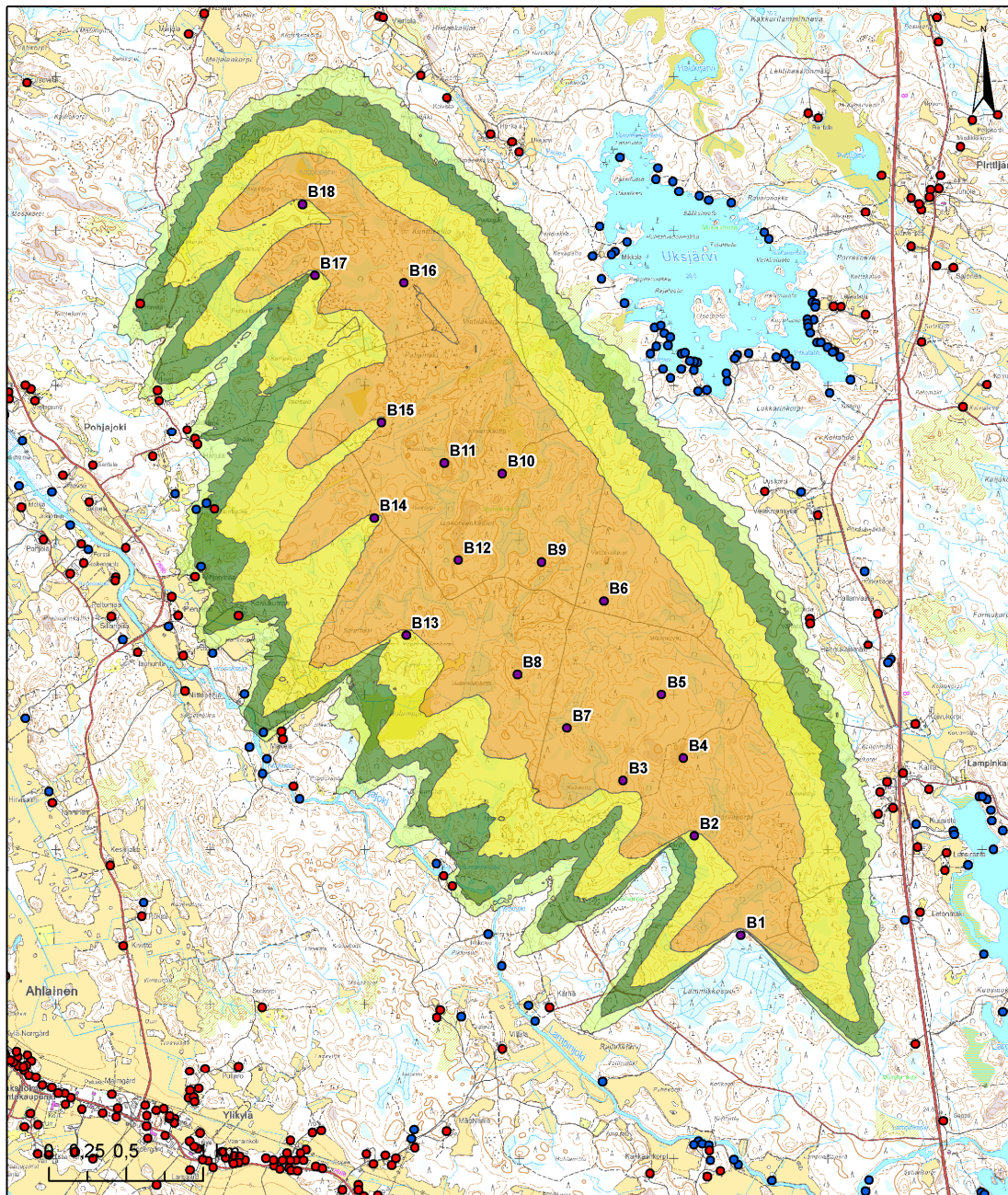
**Real Case -mallinnus**  
**Vätketuntia vuodessa**



**Merkkien selitteet**

- Tuulivoimalat, VE1
- asuinrakennus
- lomarakennus

**Kuva 18-1. Vätkemallinnus vaihtoehdossa 1.**

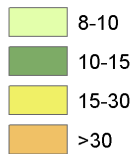


**RAMBOLL**

Satawind Oy ja A.Ahlström Kiinteistöt Oy  
**Lammi, Pori**  
 Välkemallinnus (WindPro 2.9)

VE2, 18 kpl  
 -roottorin halkaisija 131 m  
 -napakorkeus 114 m

**Real Case -mallinnus**  
**Välketuntia vuodessa**

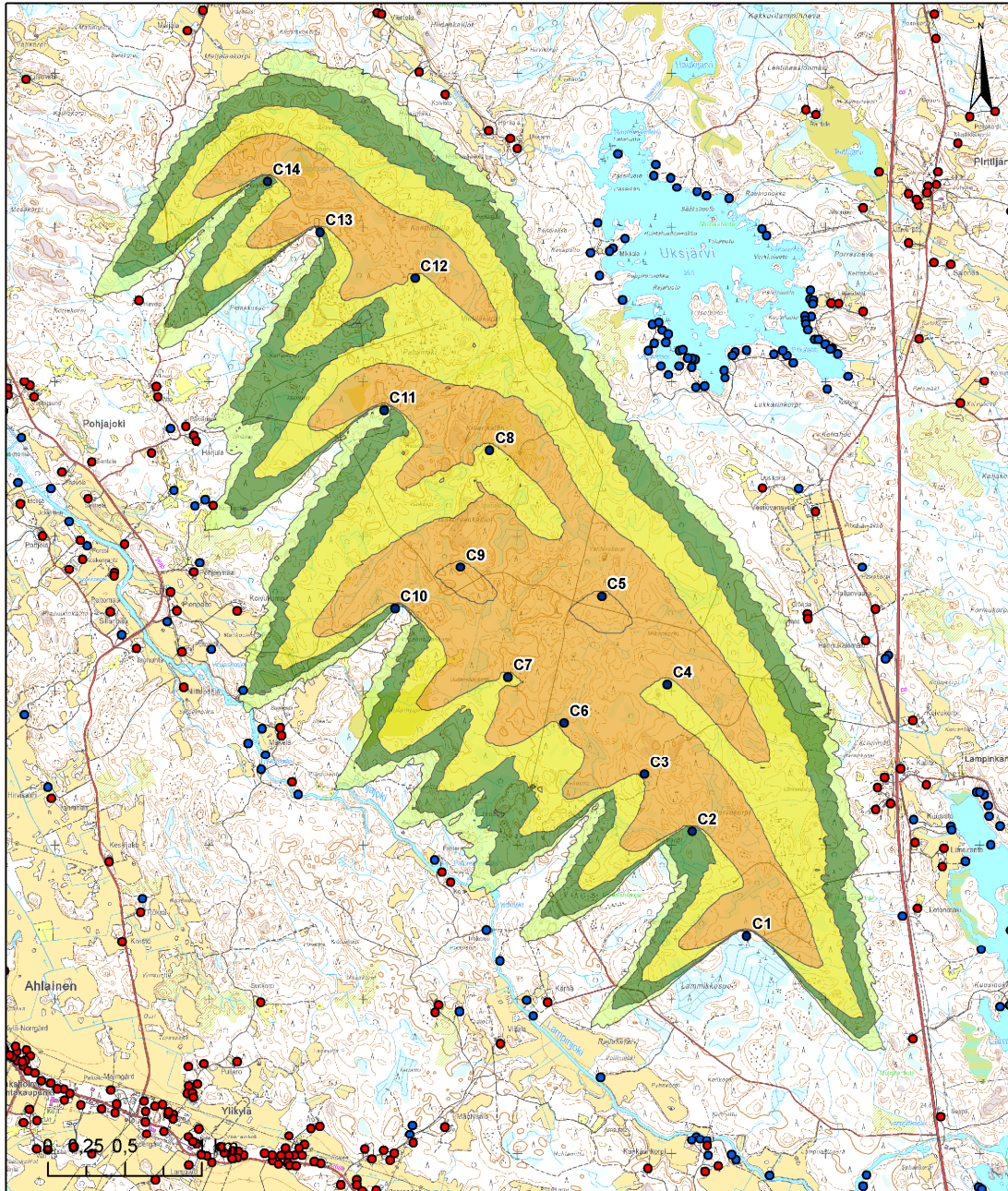


**Merkkien selitteet**

- Tuulivoimalat, VE2
- asuinrakennus
- lomarakennus

A.Ruhanen 17.12.2014

**Kuva 18-2. Välkemallinnus vaihtoehdossa 2.**

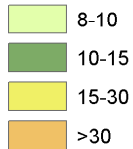


Satawind Oy ja A.Ahlström Kiinteistöt Oy  
 Lammi, Pori  
 Vätkemallinnus (WindPro 2.9)

VE3, 14 kpl  
 -roottorin halkaisija 126 m  
 -napakorkeus 117 m

A.Ruhanen 17.12.2014

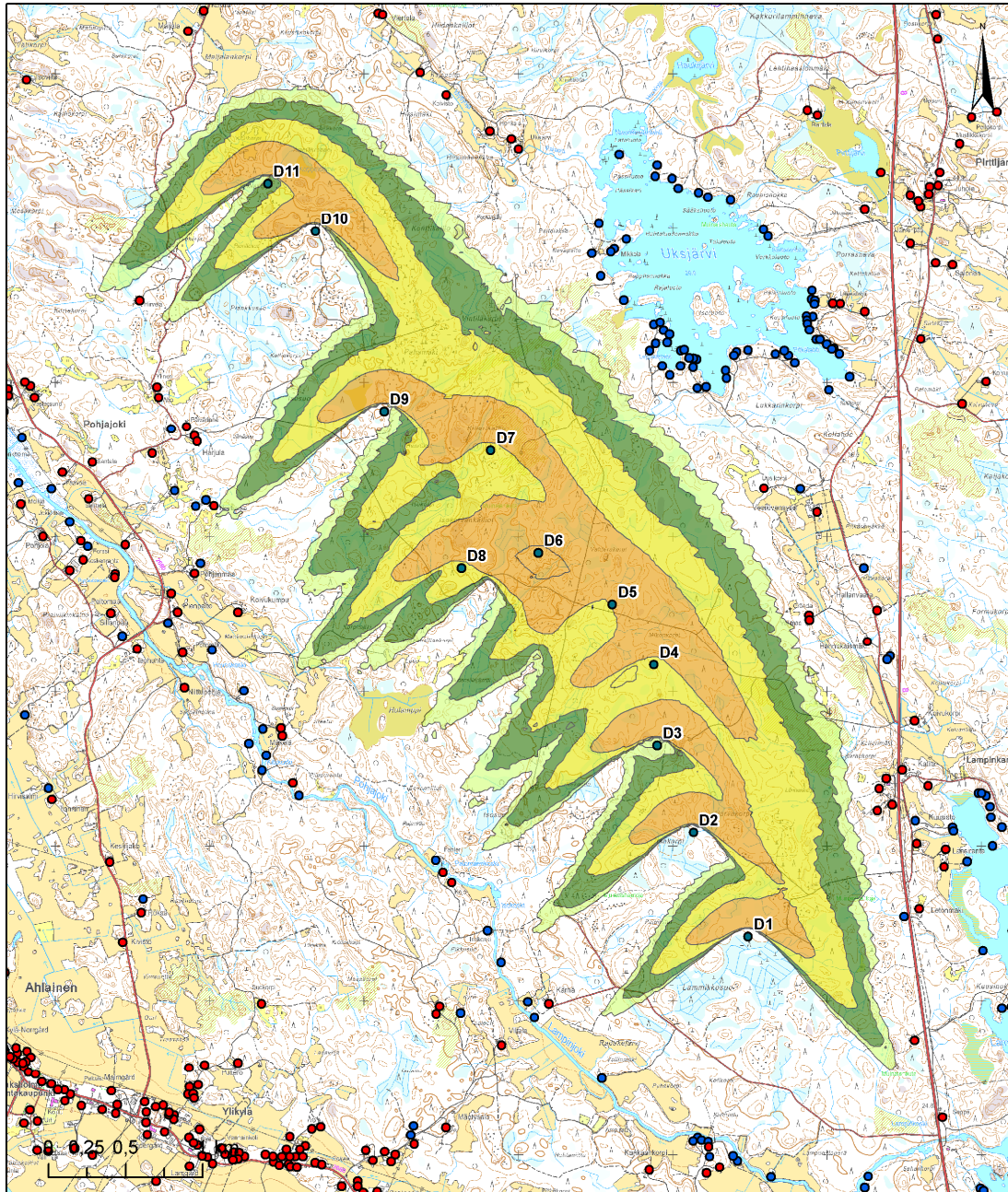
**Real Case -mallinnus**  
**Vätketuntia vuodessa**



**Merkkien selitteet**

- Tuulivoimalat, VE3
- asuinrakennus
- lomarakennus

Kuva 18-3. Vätkemallinnus vaihtoehdossa 3.

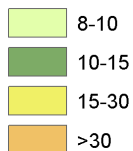


**RAMBOLL**

Satawind Oy ja A.Ahlström Kiinteistöt Oy  
Lammi, Pori  
Välkemallinnus (WindPro 2.9)

VE4, 11 kpl  
-roottorin halkaisija 115 m  
-napakorkeus 124,5 m

**Real Case -mallinnus**  
**Välketuntia vuodessa**



**Merkkien selitteet**

- Tuulivoimalat, VE4
- asuinrakennus
- lomarakennus

A.Ruhanen 17.12.2014

**Kuva 18-4. Välkemallinnus vaihtoehdossa 4.**

**Vaihtoehdossa 1** 30 asuin- tai lomarakennusta sijaitsee alueella, jossa välkemäärä ylittää mallinnuksen mukaan 8 tuntia vuodessa. Rakennuksista 21 kpl sijaitsee alueella, jossa vuotuinen välkemäärä on mallinnuksen mukaan yli 10 tuntia. Vaihtoehdon muodostama välkevaikutus on **suuri**.

**Vaihtoehdossa 2** 14 asuin- tai lomarakennusta sijaitsee alueella, jossa välkemäärä ylittää mallinnuksen mukaan 8 tuntia vuodessa. Rakennuksista 6 kpl sijaitsee alueella, jossa vuotuinen välkemäärä on mallinnuksen mukaan yli 10 tuntia. Vaihtoehdon muodostama välkevaikutus on **keskisuuri**.

**Vaihtoehdossa 3** muutama asuin- tai lomarakennus on 8 tuntia vuodessa välkemäärän rajalla, joista toinen välkealueen sisällä. Molempien rakennusten ja tuulivoimaloiden välillä on puustoa. Vaihtoehdon muodostama välkevaikutus on **pieni**.

**Vaihtoehdossa 4** asuin- ja lomarakennusten kohdalla vuotuinen välkemäärä alle 8 tuntia. Vaihtoehdon muodostama välkevaikutus on **pieni**.

## 18.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

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

## 18.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Taulukko 18-4. Välkevaikutusten merkittävyys eri suunnitteluvaihtoehdoissa.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vaikutusalueen herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
	Kohtalainen	<b>VE1</b>	<b>VE2</b>	<b>VE3 ja VE4</b>	<b>VE0</b>	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Välkevaikutuksiltaan merkittävin on vaihtoehto 1, joista vuotuisen välkemäärän 8 tai 10 tuntia ylittävillä alueilla olevat asuin- tai lomarakennuksista useat sijaitsevat suhteellisen avoimilla paikoilla jokien tai peltojen ympärillä. Vaihtoehdossa 2 merkittävyys on kohtalaista, koska suurin osa alitustuvista kohteista jää alueille, joissa metsä todennäköisesti rajoittaa välkevaikutuksia. Vaihtoehdoissa 3 ja 4 vaikutukset ovat vähäisiä, johtuen asuin- ja lomarakennusten vähäisestä välkealtistuksesta.

## 18.8 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallien valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin. Välkkeen kannalta merkityksellisimpien tuulivoimaloiden tai osan näistä tuulivoimaloista välkkeen rajoittamistoimilla voidaan kaikissa suunnitteluvaihtoehdoissa päästä vähäisiin välkevaikutuksiin. Tämä kuitenkin edellyttää useiden tuulivoimaloiden toiminnan rajoittamista tiettyinä päivinä ja kellonaikoina.

## 18.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Hankkeen lopullinen tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Mallinnustuloksiin vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä vuotuiset auringonpaistetunnit.

Laskennassa ei ole huomioitu metsän, muun kasvillisuuden tai rakennelmien aiheuttamaa peitevaikutusta. Jos tuulivoimaloiden ja katselupisteen välillä on esimerkiksi tiheää metsää tai korkeita rakennelmia, eivät todelliset välkevaikutukset ole niin suuret kuin mallinnustulokset. Mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen.

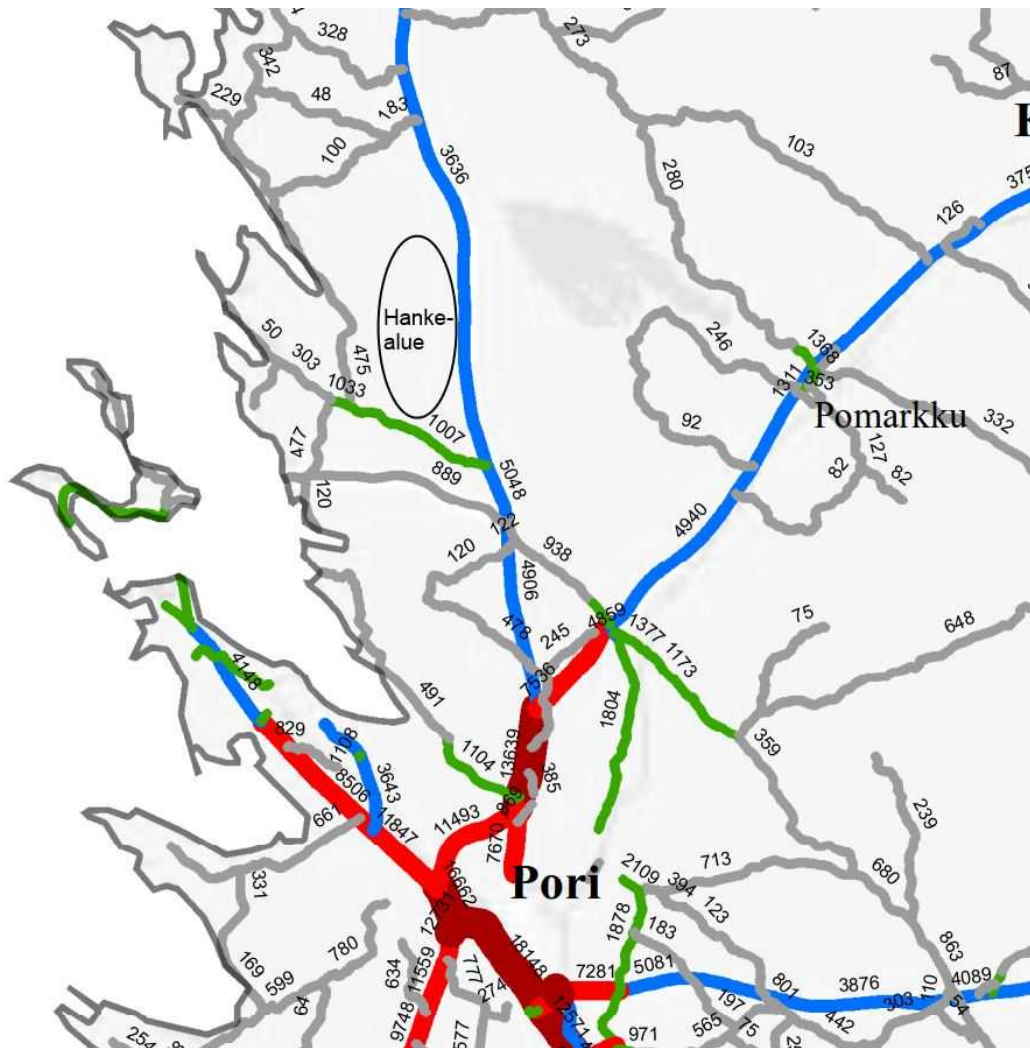
# 19. VAIKUTUKSET LIIKENNE- JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

## 19.1 Maantieliikenteen nykytila

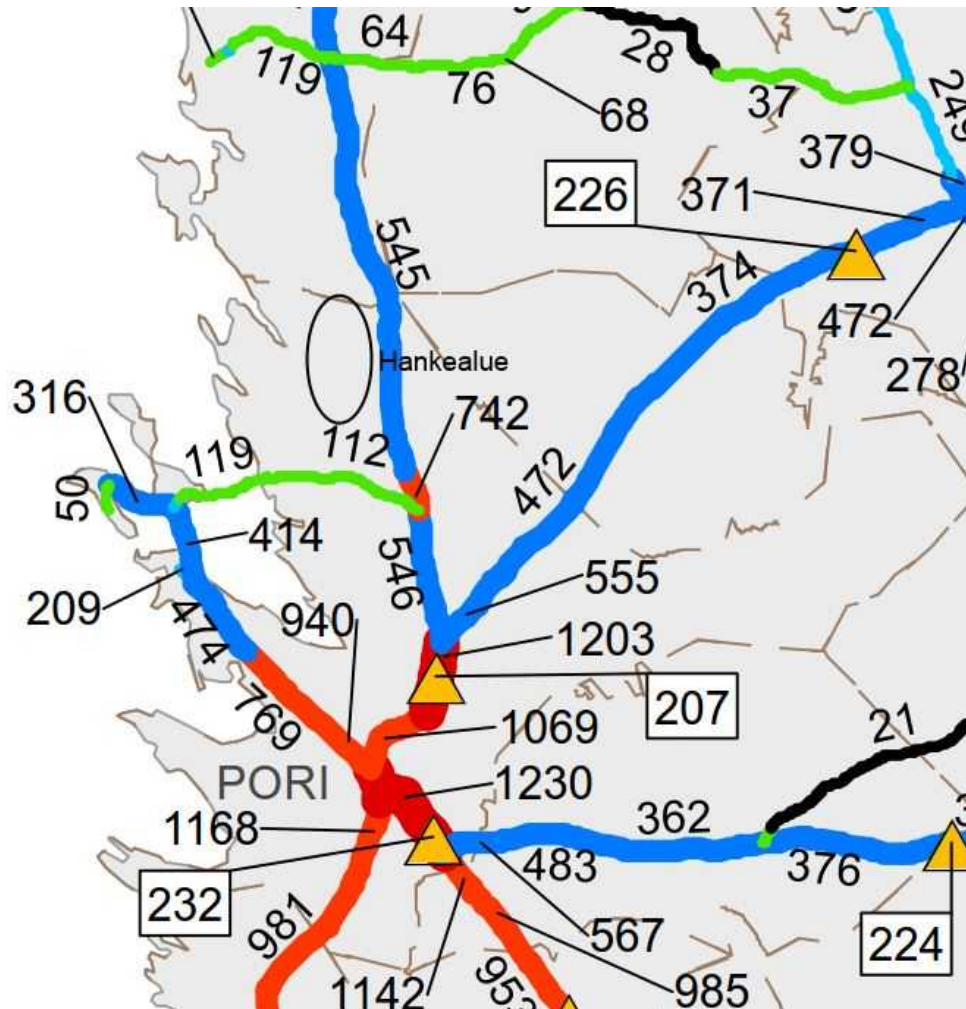
Suunnittelualueen itäpuolella kulkee valtatie 8 (Pori-Vaasa) ja etelä- ja länsipuolella yhdystie 2680. Suunnittelualueen tieverkosto koostuu metsäteistä, joista alueen poikki kulkevalta Pahamäentiestä haarautuu metsäteiden verkosto. Valtaosa suunnittelualueelle suuntautuvasta liikenteestä tulee valtatieltä 8. Suunnittelualueen viereisten suurempien teiden yhden vuorokauden aikaiset liikennemäärät on esitetty kuvassa 19-1. Raskaan liikenteen määrä alueella on esitetty kuvassa 19-2.

Suunnittelualueen viereisten teiden liikennemäärät:

- Valtatie 8
  - 3636 ajoneuvoa/vrk
  - 545 raskaan liikenteen kuljetusta/vrk
- Ahlaistentie 2680
  - 1007 ajoneuvoa/vrk
- Merikarvian rantatie 2680
  - 475 ajoneuvoa/vrk



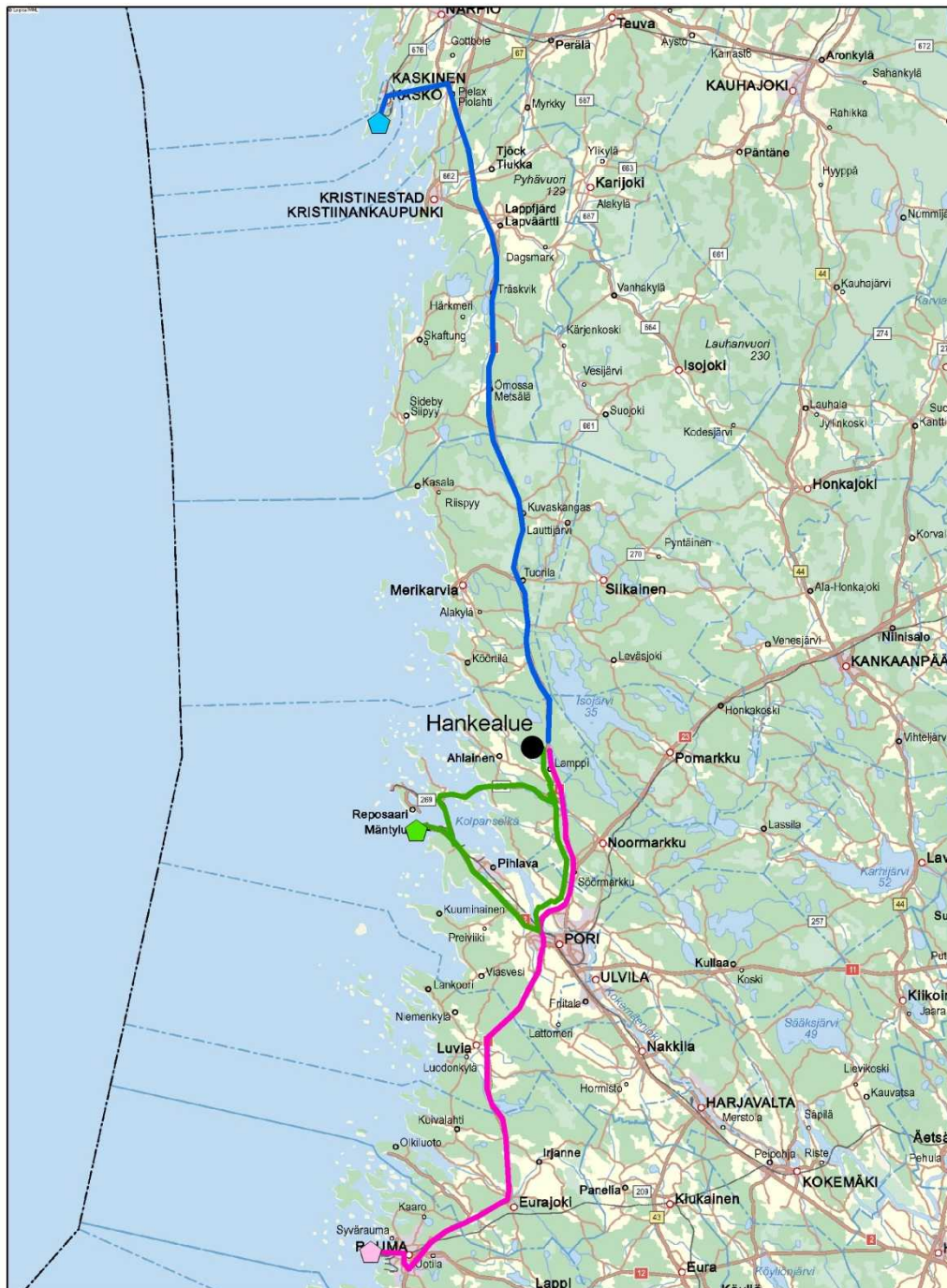
Kuva 19-1. Suunnittelualueen lähialueen tiestön vuorokausiliikenne (KVL). Kuvalähde: Liikennevirasto – Liikennemääräkartat – Varsinaisuus 2013



Kuva 19-2. Suunnittelualan lähialueen tiestön raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVL).  
Kuvälähde: Liikennevirasto – Liikennemääräkartat – Koko maa 2012

## 19.2 Vaikutukset maantieliikenteeseen

Rakentamisvaiheessa voimalan komponentit sekä mahdollisesti myös muita tuulipuiston rakentamisessa käytettäviä rakennusmateriaaleja tuotaisiin läheisestä satamasta kuten esimerkiksi Porin, Kaskisten tai Rauman satamasta. Seuraavassa kuvassa on havainnollistettu mahdollisia kuljetusreittejä vaihtoehtoisista satamista. Tuulivoimapuiston kuljetusreitistö tullaan suunnittelemaan tarkemmin hankkeen jatkosuunnitteluvaiheessa.



Kuva 19-3. Vaihtoehtoiset reitit ja tiestö lähialueen tuontisatamista Porista, Kaskisista ja Raumalta.

Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa suunnittelualueen päivittäisliikenne ei käytännössä muutu. Tuulivoimaloiden ennakoivaan kunnossapitoon liittyviä huoltoja tehdään kullekin voimalalle 2-4 kertaa vuodessa. Tämän lisäksi jokaista voimalaa kohden vuodessa on noin 1-5 ennakoimatonta huoltokäyntiä. Nämä käynnit tehdään pääasiassa paketti- ja henkilöautoilla.

Liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa rakentamisesta aiheutuvat liikennemäärät on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien massojen ja komponenttien kuljetustarpeista (mm. voimalan komponentit, perustukset, nostoalueet ja tiet). Seuraavaan taulukkoon on arvioitu karkeasti rakentamisen aikaiset raskaan liikenteen määrät VE1:n osalta. Näiden kuljetusten lisäksi rakentamisen aikana alueella on jonkin verran myös rakentamisesta aiheutuvaa henkilöautoliikennettä. Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Taulukko 19-1. Rakentamisvaiheen raskaan liikenteen määrät (VE1)

Liikennemäärät		
Kuljetus	Voimala (kpl)	Tuulivoimapuisto (kpl)
Voimalan komponentit	7-10	140-200
Nosturi	5-8	100-160
Perustus - Betoni	75	1500
Perustus - Teräs	2	40
Nostoalue	120	2400
Kunnostettava tie		720
Uusi tie		1540
<b>Yhteensä</b>	n. 200	n. 6600

Liikennemääräarviot on tehty normaali gravitaatioperustusten komponenttien perusteella. Mikäli käytetään betonista hybriditornia betonin tarve ja betonikuljetusten määrä kasvaa (n. 100-150 kuljetusta/voimala). Lisäksi on oletettu, että rakentamisvaiheessa kaikki voimaloiden, nostoalueiden ja huoltoteiden pohjien kaivumassat vietäisiin suunnittelualueelta pois, vaikka todellisuudessa osa kaivumassoista voidaan hyödyntää suunnittelualueella huoltoteiden ja luiskien rakentamisessa ja muotoilussa.

Liikenteeseen ja tiestöön liittyvät kielteiset vaikutukset ovat vähäisiä. Tiestö käsittää alueen uuden huoltotiestön sekä alueella olevan nykyisen tiestön. Olemassa oleva tiestö parannetaan vastaamaan kuljetusten vaatimuksia. Kuljetusten tiestölle aiheuttamat vauriot korjataan rakentamisvaiheen aikana ja rakentamisvaiheen jälkeen tiet kunnostetaan vähintään alkuperäiseen kuntoon. Rakentamisen aikana suurimmat vaikutukset ja rasitukset liikenteeseen aiheuttaa betonikuljetukset sekä maa-aineksen kuljetukset nostoalueille ja teille. Toiminnan päättymisen aikaiset liikennevaikutukset ovat rinnastettavissa rakentamisvaiheeseen, joskin ne ovat huomattavasti pienempiä. Myönteisinä vaikutuksina on nähtävä suunnittelualueen metsäautoteiden parannustoimet sekä uudet voimaloille johtavat tiet, joita hanke tuo mukanaan.

Kokonaisuudessaan Lammin tuulivoimapuiston rakentamisvaihe kestää noin 12 kuukautta. Ensimmäisessä vaiheessa kunnostetaan olemassa olevat tiet sekä rakennetaan voimalapaikoille uudet tiet ja nostoalueet. Teiden ja nostoalueen vaatima maa-aines sekä nostoalueelta pois vietävä maa-aines kuljetetaan alueelle kuorma-autoilla. Teiden ja nostoalueiden rakentamisvaihe kestää noin 4-8 kuukautta. Seuraavaksi rakennetaan voimalan perustukset. Voimalan perustusten betoni kuljetetaan alueelle betoniautoilla ja teräs kuorma-autoilla tai rekoilla. Perustusten valmistuminen kestää noin 4-8 kuukautta. Yhden voimalan perustus valetaan kerralla. Suurimmat yksittäiset liikennemäärät ajoittuvat perustusten valupäivään, jolloin betoniautoja voi parhaimmillaan ajaa alueelle noin 10 minuutin välein. Perustusten valmistuttua aloitetaan voimaloiden pystytys. Tyypillisesti voimaloiden komponentit kuljetetaan ja varastoidaan alueelle ennen pystytyksiä. Osa komponenteista voidaan kuljettaa alueelle myös pystytyksien aikana. Voimaloiden pystytysvaihe kestää noin 4-8 kuukautta. Pystytysvaiheessa voimalan nostoalueelle kasataan nosturi. Nosturi tuodaan alueelle rekkakuljetuksin. Voimaloiden käyttöönottovaiheessa liikenne rajoittuu vähäiseen henkilöautoliikenteeseen.

Tuulivoimalakomponenttien kuljetus on ohjattava sille tieosuudelle, joka soveltuu sekä pitkille että raskaille kuljetusajoneuvoille. Erikoiskuljetuksista tiedotetaan etukäteen ja ne pyritään suorittamaan ajankohtana, jolloin vaikutukset alueen liikenteeseen ovat mahdollisimman vähäiset. Sisäänajo suunnittelualueelle tapahtuu pääasiassa valtatieltä 8. Kuljetusten reitti suunnittelualueelle määräytyy käytettävän tuontisataman sekä maa-ainesten hankintapaikan mukaan. Vaihtoehtoinen reitti osalle kuljetuksista on yhdystie 2680.

Osa tuulivoimalakomponenteista joudutaan tuomaan suunnittelualueelle erikoiskuljetuksina, sillä tuulivoimalaitoksen suurimmat osat ovat 20–60 m pitkiä ja painavimmat osat voivat olla yli 100 tn. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä tai liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja poistamaan väliaikaisesti. Yleisesti ottaen voi-

daan sanoa, että erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja.

Merkittävämmät liikennevaikutukset hankkeesta aiheutuvat lähellä suunnittelualuetta, jossa tapahtuu esimerkiksi murskeen ja betonin ajoa ja lisäksi erikoiskuljetukset kuormittavat liikenteen sujuvuutta alemman tieluokan teillä. Lammin tuulivoimahankkeessa suurin osa raskaan liikenteen kuljetuksista tulee kuitenkin suunnittelualueelle valtatieltä 8. Valtatielle 8 hankkeesta kohdistuvaa liikennevaikutusta pidetään vähäisenä, sillä hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen lisäys on suhteessa pientä ja tie ei ole erityisen herkkä lisääntyvän liikenteen vaikutuksille. Yhdystielle 2680 kohdistuva liikenteen lisäys on todennäköisesti lähinnä erikoiskuljetuksia ja vähäisesti muita raskaita kuljetuksia, jolloin raskaan liikenteen suhteellinen lisäys tiellä ei ole kovin merkittävää. Lisäksi tie 2680 on ominaisuuksiltaan kuljetuksille soveltuvaa, minkä perusteella vaikutuksen merkittävyys tälle tieosuudelle arvioidaan vähäiseksi.

Käytettävät tiet soveltuvat pääosin raskaaseen liikenteeseen ja erikoiskuljetuksiin. Tarvittaessa tiet kunnostetaan vastaamaan kuljetuksille asetettuja vaatimuksia. Tuulipuistosta johtuvan liikenteen aiheuttamat haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne sopiviin ajankohtiin. Raskaan liikenteen kuljetukset pyritään suorittamaan klo 7–21. Erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan aikoina, jolloin muun liikenteen eteneminen ei häiriinny merkittävästi. Tienpitäjä voi tarvittaessa alentaa suunnittelualueen läheisten pienempien teiden nopeusrajoitusta rakentamisen ajaksi asutuksen kohdalla. Tällä pienennetään etenkin kevyen liikenteeseen kohdistuvia riskejä.

Voidaan arvioida, että raskaan liikenteen lisäys lähialueen teille rakentamisvaiheessa (kesto noin 12 kk) ei tulisi kuitenkaan merkittävästi heikentämään liikenneturvallisuutta tai lisäämään liikenneonnettomuusriskejä.

### **19.3 Vaikutukset lentoliikenteeseen**

Suomessa ilmailulaki (1194/2009) 165 § velvoittaa, että kaikille yli 60 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta (Trafi). Hakemukseen on liitettävä Finavia Oy:n lausunto asiasta, jossa määritellään esteen vaikutus lentoturvallisuuteen sekä lentoliikenteen sujuvuuteen. Lupa voidaan myöntää, jos lentoturvallisuus ei vaarannu. Luvassa tavallisesti veloitetaan myös korkeiden rakennelmien merkitsemiseen lentoestevaloin. Tuulivoimalan merkitsemiseen käytettävät lentoestevalot ja valojen sijoittelu määritellään Trafin lentoesteluvassa.

Suunnittelualueelle suunnitellut yli 150 metriä korkeat tuulivoimalat pitää Trafin ohjeistuksen mukaan merkitä päivällä kahdella B-typin suuritehoisella 50000 cd vilkkuvalla valkoisella valolla ja yöllä B-typin suuritehoisilla 2000 cd vilkkuvilla valkoisilla valoilla, B-typin keskitehoisilla 2000 cd vilkkuvilla punaisilla valoilla tai C-typin keskitehoisilla 2000 cd kiinteillä punaisilla valoilla. Mikäli tornin korkeus on yli 105 metriä tai enemmän maanpinnasta, tulee torni merkitä A-typin pienitehoisilla lentoestevaloilla. Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevalot ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertävät voimalat merkitään tehokkaammilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla ja tuulivoimapuiston sisälle jäävien voimaloiden merkintään käytetään pienitehoisempia jatkuvasti palavia punaisia lentoestevaloja (Trafi 2013).

Lentoesterajoituksista ja lentoesteiden merkitsemisestä siviili-ilmailussa säädetään ilmailulin nojalla annetuin ilmailumääräyksin AGA M3-6 (lentoasemat), AGA M1-1 (lentokoneille tarkoitetut maalentopaikat) ja AGA M2-1 (helikoptereille tarkoitetut lentopaikat) sekä MIL AGA M3-6 (lentoesterajoitukset Puolustusvoimien lentotoiminnan osalta). Lentokenttien esterajoitusalueiden ulottuvuus riippuu lentokentän luokituksesta (1–4) ja lentokentällä on erilaisia esterajoituspintoja sen mukaan, mistä suunnasta kentälle laskeudutaan ja kentältä nouseaan (Ympäristöministeriö 2012).

Finavia on julkaissut hankkeiden suunnittelun tueksi paikkatietoaineiston, jossa esitetään lentoliikenteen aiheuttamat korkeusrajoitusalueet. Aineistossa on kuvattu erilaisia korkeusrajoitusalueita, joihin on liitetty ominaisuutena esteen suurin sallittu huipun korkeus merenpinnan tasosta metreinä. Päällekkäisten alueiden osalta matalin korkeus on määrittävä (Finavia 2014).

Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ja Finavia sopivat kesäkuussa 2011, että ilmaliikenteen tuulivoimarakentamiselle aiheuttamia korkeusrajoituksia lievennetään siten, että lentoturvallisuus ei vaarannu, eikä lentoliikenteelle aiheudu suuria haittoja ja kustannuksia.

Lammin suunnittelualueelle ulottuvan Porin lentoaseman korkeusrajoitusalueen rajoittavana korkeutena on 279 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 230 metriä merenpinnasta. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on vähemmän kuin korkeusrajoitusalueen maksimikorkeus, joten Finavian paikkatietoaineistoon pohjautuvan selvityksen perusteella lentoturvallisuus ei vaarannu suunnittelualueella.

Lähin suunnittelualueetta sijaitseva lentopaikka on Kokemäen Piikajärven lentopaikka, joka sijaitsee noin 60 km suunnittelualueesta koilliseen. Suunnittelualue ei sijaitse pienlentokenttien lähestymisalueilla, joten lentopaikkojen turvallisuus ei vaarannu.



Kuva 19-4. Suunnittelualan korkeusrajoitusalueet.

## 19.4 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattu riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattu lentoliikenteen nykyisten varuskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmalun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaihees-

sa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Ahlaisten Lammin tuulipuistohankkeen vaikutukset puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Saadun lausunnon (15.10.2014) mukaan tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien ilmavalvontatutkiin, valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön eikä sotilasilmailuun. Siten tässä tapauksessa ei ole tarpeen tehdä tarkempaa tutkavaikutusselvitystä VTT:n laskentamenetelmiä käyttäen.

### **19.5 Vaikutukset säätutkiin**

Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset (Ympäristöministeriö 2012).

Suunnitellun suunnittelualueen läheisyydessä ei sijaitse säätutkia. Lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka sijaitsee Ikaalisissa, jonne on matkaa noin 60 kilometriä. Lammin tuulipuistohankkeen vaikutuksia säätutkiin ei täten ole tarpeen arvioida tarkemmin, eivätkä tutkahäiriöt muodosta estettä tuulivoimaloiden rakentamiselle.

### **19.6 Vaikutukset radio- ja viestintäyhteyksiin**

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Ficora, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijännteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisulla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijännitteiden toimintaan viranomainen pyytää lausunnon Ficoralta.

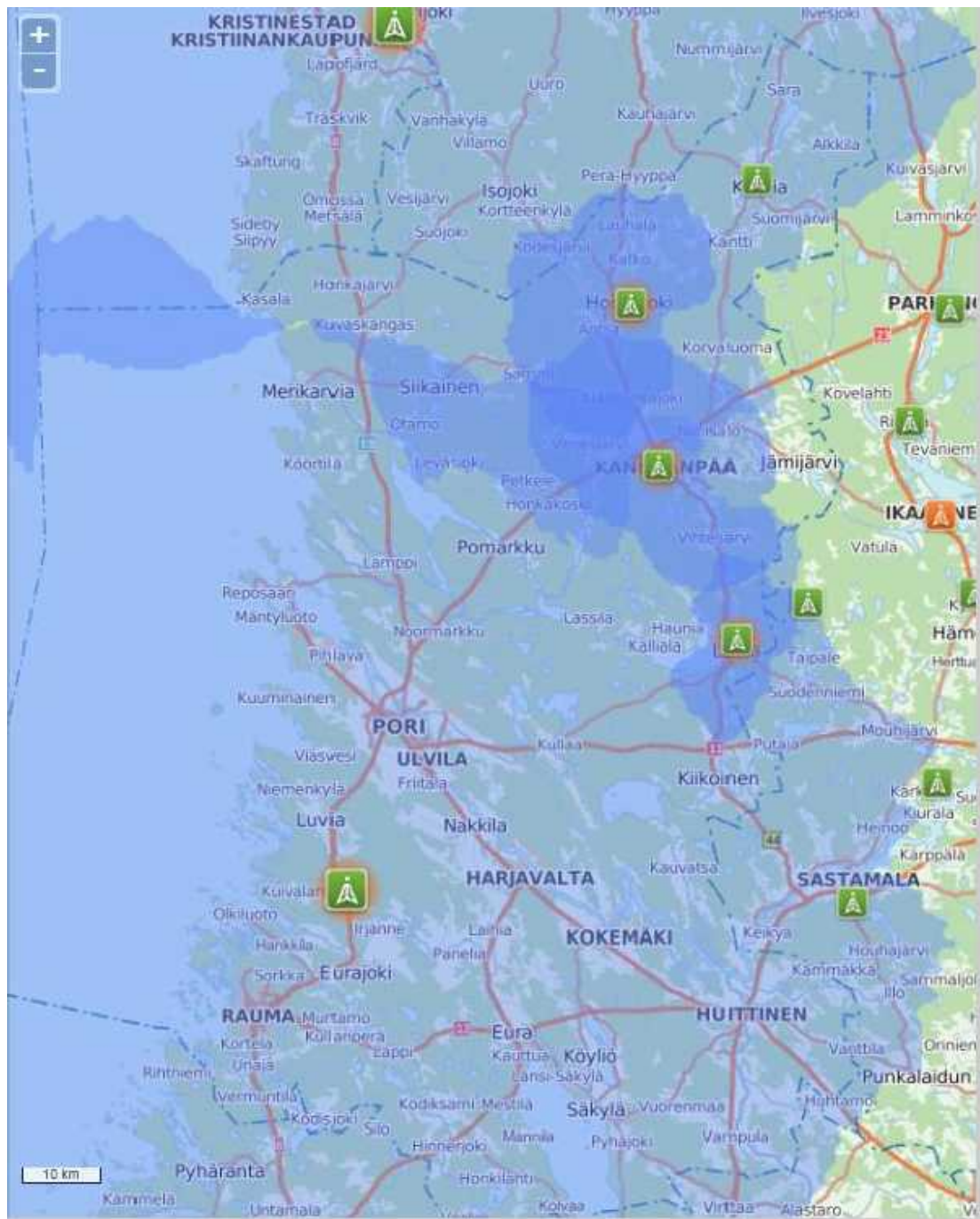
### **19.7 Vaikutukset antenni-TV -signaaliin**

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä antenni-TV -signaaliin tuulivoimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet.

suunnittelualuetta lähimmät TV-lähetysasemat sijaitsevat Eurajoella, Laviolla, Kankaanpäässä, Honkajoella ja Pyhävuoressa. Tuulipuisto sijaitsee Eurajoen lähetinaseman kantoalueella. Lähetinasemien näkyvyysalueet on esitetty kuvassa 19-5, jossa tummempi alue kattaa päällekkäisten lähetinasemien näkyvyysalueet.

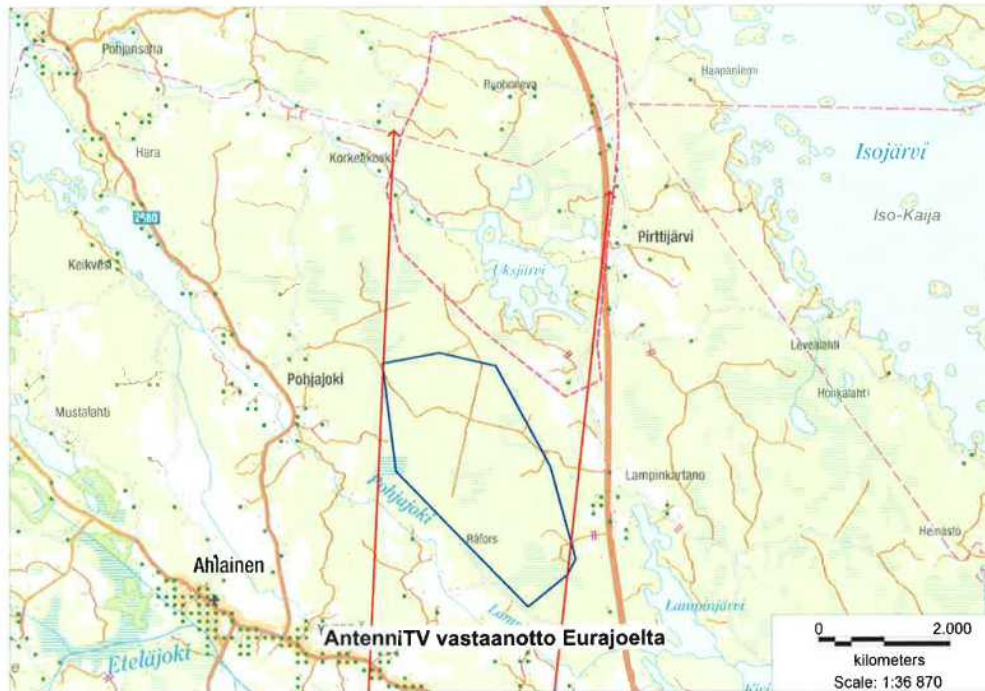
Valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista vastaava Digita on lausunut Ahlaisten Lammin tuulipuistohankkeen YVA-ohjelmasta seuraavaa: "Ahlaisten Lammin tuulivoimapuisto ei häiritse Digitan nykyisiä siirtoyhteyksiä, mutta on erittäin mahdollista että tuulivoimalat aiheuttavat häiriötä antenni-TV -vastaanottoon suunniteltavan tuulivoimapuiston ympäristössä."

Jos hankkeella todetaan olevan vaikutuksia alueen antenni-TV -vastaanottoon, voidaan alueen talouksiin asentaa antennivahvistimia tai alueelle asentaa täytelähetin. Alueen talouksille ei aiheudu kustannuksia mahdollisista korjaavista toimenpiteistä.



Kuva 19-5. Eurajoen, Lavian, Kankaanpään, Honkajoen ja Pyhävuoren TV-lähetyksasemien näkyvyysalueet (Digita 2014).

kuva1,



**Kuva 19-6. Ahlaisten Lammin tuulipuiston mahdollisesti aiheuttama katvealue katkoviivalla merkittynä**

## 19.8 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta suunnittelualueen riskit liittyvät sen nykykäyttöön ja säilyvät samalla tasolla, ellei suunnittelualueen käyttöä muuteta tai esimerkiksi työkoneisiin liittyvät riskit vähene tai kasva uuden tekniikan myötä.

## 19.9 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Suunnitteluvaihtoehtojen vertailua riskien kannalta ei pidetä mielekkäänä. On selvää, että pienemmän voimalamäärän rakentaminen pienentää riskien todennäköisyyttä.

## 19.10 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Turvallisuuteen liittyvien vaikutusten arvioinnissa on käytetty kirjallisuustietoa, toteutettuja arvioita ja selvityksiä, sekä arvioitu aikaisempien kokemusten ja muiden hankkeiden suunnittelusta ja seurannasta saatua tietoa. Eri voimaloiden tekniset ominaisuudet, rakentamismenetelmät, turvallisuuskulttuuri ja paikalliset olosuhteet voivat poiketa jonkun verran aiemmin tutkitusta. Uudemmat voimalat ovat lähtökohtaisesti turvallisempia kuin edeltäjänsä.

## 20. HÄIRIÖTILANTEET JA RISKIT

### 20.1 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on arvioitu myös suunnitellun tuulipuiston riskejä ja niiden vaikutuksia ympäristöön ja turvallisuuteen. Rakentamisen ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen. Lisäksi on tarkasteltu riskien todennäköisyyttä ja keinoja riskien vähentämiseksi. Lähtöaineistona on käytetty kirjallisuustietoja rakentamisesta, toteutettuja ympäristövaikutusten arviointeja ja niiden yhteydessä tehtyjä riskeihin ja turvallisuuteen liittyviä selvityksiä. Lisäksi vaikutuksia on arvioitu aikaisempien kokemusten ja muiden hankkeiden suunnittelusta ja seurannasta saatujen tietojen perusteella.

### 20.2 Nykytila

Suunnittelualue on maa- ja metsätalouskäytössä. Suunnittelualueita käytetään jonkin verran virkistykseen, kuten ulkoiluun, marjastukseen ja metsästyksen. Alueen toimintoja on kuvattu tarkemmin luvussa 21.

Suunnittelualueen nykyiset riskitilanteet liittyvät maa- ja metsätaloudessa käytettäviin koneisiin, kuten työnteossa tapahtuviin onnettomuuksiin ja haitallisten aineiden päästöihin luontoon, sekä alueen työpaikoilla esiintyviin riskitilanteisiin. Suunnittelualueen läpi kulkee suurjännitelinjoja, joiden säännöllisen kunnossapidon ansiosta niihin ei liity erityisiä turvallisuusriskejä. Alueen tiet ovat suhteellisen vähäliikenteiset, mutta niillä voi silti tapahtua liikenneonnettomuuksia. Onnettomuustapauksessa haitallisia aineita voi päästä luontoon.

### 20.3 Rakentamiseen liittyvät häiriötilanteet ja riskit sekä niiden lieventäminen

Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät lähinnä työturvallisuuteen. Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy suunnittelualueen ja sen lähiympäristön teillä ja liikenneturvallisuuteen ja teiden kuntoon tulee kiinnittää huomiota. Hankkeen vaikutuksista tieverkostoon ja liikenneturvallisuuteen on kerrottu tarkemmin luvussa 19.4.5. Turvallisuussyistä liikkuminen on kiellettyä rakentamisaikana suunnittelualueella koneiden työalueella, eikä pystytysnosturin läheisyyteen ole pääsyä. Pystytysnosturin varoalue on kaksi kertaa nosturin korkeus. Maa-kaapelien ja voimajohtojen rakentamisen aikana työalueella liikkuminen ei ole turvallisuussyistä sallittua. Tuulivoimapuiston rakennusalue, jolla liikkuminen on rajoitettua, merkitään maastoon.

Rakentamisessa käytettävistä laitteista ja kuljetuskalustosta voi onnettomuus- ja häiriötilanteessa vuotaa öljyä maaperään tai vesistöihin. Öljymäärät ovat kuitenkin suhteellisen vähäisiä ja öljyvuoto on melko epätodennäköinen. Maaperään tai vesistöön päässyt öljyvuoto pystytään rajaamaan ja puhdistamaan. Öljyvuodon riski on käytännössä samanlainen, joka aiheutuu normaaleissa metsätöissä käytetyistä koneista ja kuljetusajoneuvoista. Poltto- ja voiteluaineisiin liittyviä riskejä ja vaikutuksia on arvioitu luvuissa 7.1, 7.5 ja 8.5. Rakentamisen aikaisia riskejä ehkäistään noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä. Turvallisuuskäsitteet huomioidaan panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen.

### 20.4 Toiminnan aikaiset häiriötilanteet ja riskit sekä niiden lieventäminen

#### 20.4.1 Tuulivoimaloiden automaattiset turvatoiminnot

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja täriinä.

## 20.4.2 Irtoavat kappaleet

Tuulivoimapuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on määriteltä kaksi tuulivoimalan siiven kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja putoamista. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuva turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Ahlaisten Lammin tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistyskäyttötarkoituksiin kuten marjastukseen. Suunnittelualueen lähi-asutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä. Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa.

## 20.4.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimapuiston sijainti sisämaassa kaukana ns. tykkylumialueista rajoittaa olosuhteiden, joissa tuulivoimalan siipiin muodostuu jäätä, esiintymistä 2-7 vuorokautteen vuodessa. Jäätyminen Suomen rannikolla on samaa tasoa kuin Iso-Britanniassa, jossa liikenteelle aiheutuva riski on määriteltä tasolle  $10^{-6}$  tapausta/m<sup>2</sup>/vuosi. Tämä vastaa salamaniskun riskitasoa (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2012). Lammin suunnittelualueella jäätyminen on hieman tätä tavallisempaa.

Pohjanlahden rannikolla jää voi sopivissa olosuhteissa muodostaa siipeen ohuen pinnan, joka siiven aerodynaamisia ominaisuuksia heikentäessään aiheuttaa vähäisiä tuotannonmenetyksiä. Tykkylumialueella mahdollisia paksuja jääkerroksia ei ole rannikolla käytännössä havaittu. Mikäli paksuja jääkerroksia pääsee siipiin muodostumaan se hidastaa roottorin pyörimisnopeutta siinä määrin, ettei jää sinkoudu kauas voimalasta. Suurin riski on suoraan voimalan alapuolella voimalaa käynnistettäessä, jolloin siivistä ja rakenteista voi irrota niihin pysähdysten aikana muodostunutta jäätä.

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin kuten siipilämmityksellä.

Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä suunnittelualueen virkistyskäyttöä. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Suunnittelualueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle.

## 20.4.4 Tuulipuiston sähköturvallisuus

Tuulipuiston sähköasema liitetään uuteen rakennettavaan 110 kV voimajohtoon, joka liitetään puolestaan etelän suunnassa sijaitsevaan Peittoon tuulipuiston sähköasemaan tai vaihtoehtoisesti Merikarvialle suunnitteilla olevaan Kööriän tuulipuiston sähköasemaan. Voimaloilta tuulipuiston sähköasemalle liitytään maakaapeleilla.

Sähköaseman kojeistokenttä aidataan riittävällä turvaetäisyydellä. Sähköaseman aita varustetaan asianmukaisilla varoituskylteillä.

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään, sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot altistumisesta pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille, jotka huomioidaan tuulipuiston sähköistyksen suunnittelun yhteydessä.

#### 20.4.5 Riskit tieliikenteelle

Yhtenä tuulivoimaloiden aiheuttamana liikennetähtäkinä pidetään aiheutuneita keskittymishäiriöitä kuten kuljettajan huomion kiinnittymistä lapojen liikkeeseen. Suunnittelualueen ohittavat vilkasliikenteisimmät tiet ovat melko kaukana tuulivoimapuistosta. Hankkeen voimat näkyvät valtatielle 8, Porin saaristotielle 272, yhdystielle 2680 sekä Pahamäentielle. Näkemäanalyysin mukaan maaston muodot sekä tienvarsien puusto estävät tuulivoimaloiden näkyvyyden melko tehokkaasti ja voimat ovat lähinnä näkyvissä peltoaukeiden kohdalla. Voimat sijaitsevat valtatie 8:sta lähimmillään noin 800 metrin päässä, joten voimat havaitaan ajoissa ja ne eivät tule yllätyksenä näkökenttään aiheuttaen merkittävää liikenneturvallisuusriskiä. Vaikutukset ovat suurimmillaan tiellä 2680, jossa voimat ovat näkyvillä lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydellä peltoaukeiden kohdalla.

Liikennevirasto on antanut ohjeistuksen koskien tuulivoimaloiden rakentamista liikenneväylien läheisyyteen (Ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen, Liikenneviraston ohjeita 8/2012). Ohjeessa lausutaan tuulivoimaloiden etäisyydestä maantiehen seuraavasti:

*Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 m. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+ lapa) lisättynä maantien suoja-alueen leveydellä.*

Hankkeen tieliikenteelle aiheuttamat riskit ovat niiden todennäköisyydet ja seuraukset huomioiden erittäin matalat. Liikenneviraston ohjeistuksen mukaan tuulivoimaloiden pienimmäksi sallituksi etäisyydeksi muodostuu tuulivoimalan kokonaiskorkeus lisättynä maantien suoja-alueella. Lähimmillään voimat ovat suunnittelualueella Pahamäentietä ja lähimpien suunniteltujen voimaloiden etäisyys tiestä on noin 70 metriä. Pahamäentie on verrattavissa metsäautotiehen tuulipuiston hankealueella kulkevan osuuden osalta. Tällöin tuulivoimalan minimietäisyyttä tiehen ei ole määritelty.

#### 20.4.6 Tulipalo- ja onnettomuustilanteet

Tuulivoimaloiden tulipaloja ennaltaehkäistään sekä passiivisin että aktiivisin keinoin. Passiivisina keinoina mahdollisimman suuri osa rakenteista on valmistettu palamattomasta materiaalista kuten teräksestä, eikä tuulivoimalassa säilytetä ylimääräistä syttyvää materiaalia. Lisäksi tuulivoimalan siivet ja muut rakenteet on varustettu ukkosenjohdattimin, jotka johtavat virran turvallisesti eristettynä maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle.

Tulipalon sattuessa aktiivisia keinoja ovat tuulivoimalan ohjausjärjestelmään mahdollisesti kytketyt palohälyttimet ja esimerkiksi lämpötilan nousuun reagoivat anturit. Oleellista on myös tuulivoimalan säännöllinen kunnossapito sen valmistajan määrittelemän huolto-ohjelman mukaisesti.

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten suunnittelualueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus.

Paikallinen pelastusviranomaisen määrittelee rakennuslupavaiheen lausunnossaan pelastussuunnitelman tarpeen ja muut vaadittavat toimenpiteet. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tehdään tarvittaessa erillinen palotekninen suunnitelma rakennuslupavaiheessa.

## 21. IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET

### 21.1 Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue

YVA-laisissa (267/1999 2 § 1 kohta) yhdeksi ympäristövaikutukseksi määritellään hankkeen tai toiminnan aiheuttamat välittömät ja välilliset vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisten vaikutusten arviointi tarkoittaa näiden vaikutusten tunnistamista ja arviointia. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkasteluun otetaan sosiaalisten vaikutusten lisäksi mukaan myös terveysvaikutukset. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia eivätkä ne siksi ole mitattavissa. Ne ovat yksilö-, yhteisö-, aika- ja paikkasidonnaisia. Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisön tiedot, näkemykset ja kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon STM:n opas 1999:1 "Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset" sekä THL:n IVA ohjeet: "Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi, IVA".

Sosiaaliset vaikutukset voivat olla välillisiä tai välittömiä, myönteisiä tai kielteisiä ja kestoltaan vaihtelevia. IVA-ohjeissa välittömiksi ihmisiin kohdistuviksi vaikutuksiksi määritellään suoraan terveyteen, elinoloihin, väestöön, palveluihin tai viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset. Välillisiksi vaikutuksiksi määritellään luonnon tai rakennetun ympäristön vaikutukset ihmisiin, jolloin ihmisiin kohdistuviksi vaikutuksiksi voidaan lukea myös sellaiset yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset, jotka vaikuttavat esimerkiksi asuin- ja elinympäristön viihtyvyyteen. Osa vaikutuksista korostuu rakentamisen aikana, osa toiminnan aikana. Tuulivoimahankkeissa rakentamisen aikainen vaikutus asuinviihtyvyyteen voi syntyä lähinnä liikenteestä sekä rakennustöistä ja niiden aiheuttamista häiriöistä. Käytön aikaisia sosiaalisia vaikutuksia ovat maisemakuvamuutos, tuulivoiman melu ja välke sekä taloudelliset vaikutukset.

Tuulivoimahankkeissa lähivaikutusalueena on usein pidetty alle kahden kilometrin etäisyyttä lähimmistä tuulivoimaloista. Suurimmat vaikutukset elinoloihin ja asuinviihtyvyyteen kohdistuvat lähivaikutusalueelle. Esimerkiksi melun vaikutuksia tarkastellaan noin kilometrin säteellä ja maisemavaikutuksia noin 10-20 kilometrin säteellä tuulivoimaloiden sijoituspaikoista. Sosiaaliset vaikutukset kuten pelon tai huolen kokeminen eivät ole sidottuja esim. hankkeesta aiheutuvien fyysisten muutosten ulottuvuuteen. Toisaalta kauempana korostuvat useimmiten erityisesti positiiviset vaikutukset kuten vaikutukset alueen elinkeinoelämään tai työllisyyteen.

### 21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sosiaaliset vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona, jossa korostuu vaikutusten ja niiden kohdentumisen tunnistaminen, asioiden suhteuttaminen (merkittävyyden arviointi) ja vertailu. Vaikutusten merkittävyyttä on tarkasteltu sekä niiden voimakkuuden, laajuuden, keston, palautuvuuden ja todennäköisyyden kannalta että kohdealueen herkkyyden (osallisten ja asiantuntijoiden arvioiman tärkeyden) kannalta. Koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja, on oleellista tehdä arviointiprosessista, perusteluista ja koko menettelystä mahdollisimman läpinäkyvä. Tähän on pyritty kattavalla arviointi- ja tiedonhankintamenetelmien dokumentoinnilla ja vuorovaikutteisella toiminnalla.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa nykytilan kuvauksen yhteydessä on selvitetty ne väestöryhmät tai alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla on arvioitu mahdollisuuksia lieventää ja ehkäistä haittavaikutuksia. Arviointi perustuu erilaisten lähtöaineistojen käyttöön ja vertailuun. Suunnitellun hankkeen lähialueiden asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa sekä muiden vaikutusten arvioinnissa hankittua tutkimustietoa on peilattu toisiinsa ja tarkasteltu aineistojen vastaavuuksia.

Vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty seuraavien lähtöaineistojen asiantuntija-analyysia:

- kartta- ja tilastoaineistot (väestötiedot, virkistysalueet ja -reitit, julkiset palvelut ym.),
- hankkeen muut vaikutusarviointit,
- osallisten näkemykset:
  - työpajojen tulokset
  - karttapalautepalvelussa annettu palaute
  - YVA-ohjelmasta jätetyt mielipiteet ja lausunnot
  - arvioinnin aikana saatu muu palaute.

### Työpajat

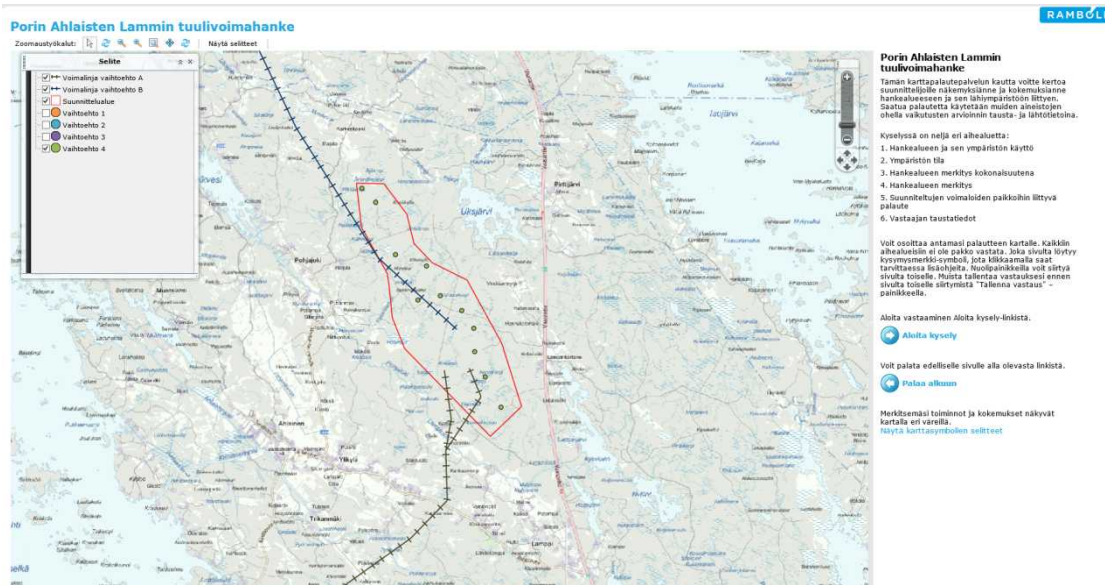
Hankkeessa järjestettiin kaksi sidosryhmätyöpajaa. Työpajoihin pyrittiin tavoittamaan kattavasti eri näkökulmien edustajia yhdistysten ja järjestöjen kautta. Lisäksi kutsu postitettiin YVA-ohjelmasta mielipiteensä jättäneille. Ensimmäiseen työpajaan osallistui 17 osallista, toiseen työpajaan 40 osallista. Työpajamuistiot ja tehtävistä tehdyt koosteet toimitettiin osallistujille tarkistettavaksi vaikutusarviointi- ja tiedonhankintaprosessien läpinäkyvyyden vahvistamiseksi.

Ensimmäinen työpaja pidettiin 28.11.2013 Ahlaisten Ahjolassa. Työpajassa keskusteltiin suunnittelualueen ja sen lähialueiden nykytilasta, käytöstä sekä alueiden merkityksestä asukkaille ja muille alueella toimiville. Lisäksi keskusteltiin tuulivoima-alueen vaikutuksesta alueelle, haitallisten vaikutusten lieventämisestä sekä toiveista hankkeen tiedotukselle jatkossa. Tilaisuuden kutsu ja muistio ovat selostuksen liitteenä 19.

Toinen työpaja pidettiin 14.1.2015 myös Ahlaisten Ahjolassa. Tilaisuuden kutsu ja muistio ovat selostuksen liitteenä. Tilaisuuteen osallistui noin 40 osallista. Työpajassa keskusteltiin erityisesti meluun liittyvistä asioista, joihin oli vastaamassa konsultin meluasiantuntija. Lisäksi täydennettiin nykytilatyöpajan tietoja ja pohdittiin eri vaihtoehtoja ja haittojen lieventämisestä. Tilaisuuden kutsu ja muistio ovat selostuksen liitteenä 20.

### Karttapalautepalvelu

Hankkeelle perustettiin karttapalautepalvelu, joka oli avoinna 19.12.2014 – 25.1.2015 välisen ajan. Karttapalautepalvelusta tiedotettiin työpajakutsun yhteydessä sekä hankevas- taavien internet-sivuilla ja itse työpajassa. Palautetta saatiin koskien 38 kohdetta. Kartta- palautepalvelu ei tavoittanut osallisia toivotulla tavalla, mutta aineistoa arviointia varten saatiin hyvin muilla menetelmillä. Karttapalautepalvelussa oli mahdollista paitsi antaa pa- lautetta, tutustua suunnitteluvaihtoehtokarttoihin (Kuva 21-1).



Kuva 21-1. Kuvakaappaus karttapalautteesta

#### *Mielipiteet*

Mielipiteet YVA-ohjelmasta käytiin läpi ja niitä hyödynnettiin mm. vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa (mitä asioita osalliset ovat nostaneet esiin tärkeinä). Mielipiteissä korostuivat huoli melusta ja väkikkeestä aiheutuvista haitoista ympäristön käyttäjille ja asukkaille, vaikutukset maisemaan ja erityisesti kulttuuriympäristöihin. Lisäksi esiin nostettiin esim. vaikutukset muuhun maankäyttöön, virkistyskäyttöön, linnustoon ja muihin eläimiin sekä hevoselinkeinoon.

#### *Yleisötilaisuudet*

Hankevastaava on järjestänyt ylimääräisen yleisötilaisuuden hankkeen aloitusvaiheessa 1.7.2013. Lisäksi YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa 15.10.2013 esiin tulleet näkemykset on otettu huomioon.

### **21.3 Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen**

Vaikutuskohteen herkkyytaso vaikutuksille määräytyy asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palveluiden, väestörakenteen ja ympäristön palautuvuuden tai sopeutumiskyvyn mukaan. Herkkyytsoon vaikuttavat esimerkiksi herkkien kohteiden (kuten koulu, päiväkot, vanhainkoti, sairaala) sijainti kyseisellä alueella, asukkaiden määrä, harrastus- ja virkistysmahdollisuudet, asumiseen nykyisellään kohdistuvat haitat sekä hankkeen herättämä yleinen kiinnostus, mahdolliset ristiriidat tai huolet.

Myös vaikeammin osoitettavilla asioilla, kuten yhteisöllisyys, alueidentiteetti ja yhteisön kyky sopeutua muutoksiin, voi olla merkitystä esim. ihmisten mahdollisesti kokemien huolien tai odotusten kokemisessa ja kielteisistä vaikutuksista palautumisessa tai myönteisten vaikutusten vahvistamisessa.

Seuraavassa taulukossa on esitetty sosiaalisen ympäristön herkkyytason kriteerit, joihin arvio vaikutuskohteen herkkyydestä perustuu. Kriteerien perustelut pohjautuvat Asukasbarometri 2010 -julkaisuun (Strandell, 2011), vaikutusten arvioijien kokemuksiin aiemmista YVA-menettelyistä sekä asukkaiden työpajoissa esittämiin näkemyksiin.

**Taulukko 21-1. Sosiaalisten vaikutusten kohdealueen herkkyyden määrittäminen.**

Vähäinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei potentiaalisia haitankärsijöitä (ei asutusta)</li> <li>• Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta</li> <li>• Ei harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, ei olennainen osa viherverkkoa</li> <li>• Paljon ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja alueella</li> <li>• Hanke ei herätä ristiriitoja, huolta tai toiveita</li> <li>• Paljon kaupunkimaisia toimintoja, ympäristön muutostila on jatkuva</li> <li>• Yhteisön sopeutumiskyky on suuri.</li> <li>• Alueella ei ole erityisiä kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia</li> <li>• Alueen käyttöön suhteessa hankkeeseen ei kohdistu ristiriitoja</li> </ul>
Kohtalainen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran</li> <li>• Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta</li> <li>• Jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, liittyy tiiviisti viherverkkoon</li> <li>• Vähän ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja alueella</li> <li>• Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja, huolta tai toiveita</li> <li>• Jonkin verran kaupunkimaisia toimintoja, muutoksia ympäristössä ajoittain</li> <li>• Yhteisön sopeutumiskyky on kohtuullinen.</li> <li>• Alueella on joitakin kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle hyödyllisiä ominaisuuksia.</li> <li>• Alueen käyttöön suhteessa hankkeeseen ei kohdistu merkittäviä ristiriitoja</li> </ul>
Suuri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä</li> <li>• Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta</li> <li>• Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen osa viherverkkoa</li> <li>• Ei lainkaan ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja</li> <li>• Hanke herättää paljon ristiriitoja, yleistä huolta tai toiveita</li> <li>• Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö</li> <li>• Yhteisön sopeutumiskyky on heikko.</li> <li>• Alueella on ainutkertaisia kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia.</li> <li>• Alueen käyttöön suhteessa hankkeeseen kohdistuu merkittäviä ristiriitoja</li> </ul>

Sosiaalisille vaikutuksille ei ole raja-arvoja, vaan hankkeen sosiaalisten vaikutusten suuruusluokka määräytyy vaikutuksen laajuuden, keston ja osallisten arvioiman tärkeyden pohjalta. Sosiaalisten vaikutusten suuruuden arvioinnin kriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa.

**Taulukko 21-2. Sosiaalisten vaikutusten suuruuden määrittäminen.**

Vähäinen	Keskisuuri	Suuri
Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Muutokset eivät vaikuta totuttuihin tapoihin tai toimintoihin tai vaikuta alueen nykyiseen käyttöön. Muutokset eivät vähennä tai paranna yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.	Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat keskisuuria ja kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisiakin muutoksia, mutteivät uhkaa/tuota yleistä vakautta. Laajalle alueelle ulottuvat keskisuuret vaikutukset luokitellaan suuriksi. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Totuttavat tai reitit voivat muuttua, mutta muutokset eivät estä tai edistä toimintoja. Muutokset voivat vähentää tai lisätä yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttaa vähän eriarvoistumista.	Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, laajalaisia ja pitkäaikaisia tai pysyviä. Vaikutukset ovat palautumattomia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset voivat estää totuttuja toimintoja, aiheuttaa estevaikutusta tai tuoda alueelle esim. kokonaan uutta palvelutoimintaa. Muutokset vähentävät tai lisäävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.
Vähäinen	Keskisuuri	Suuri

## 21.4 Nykytila

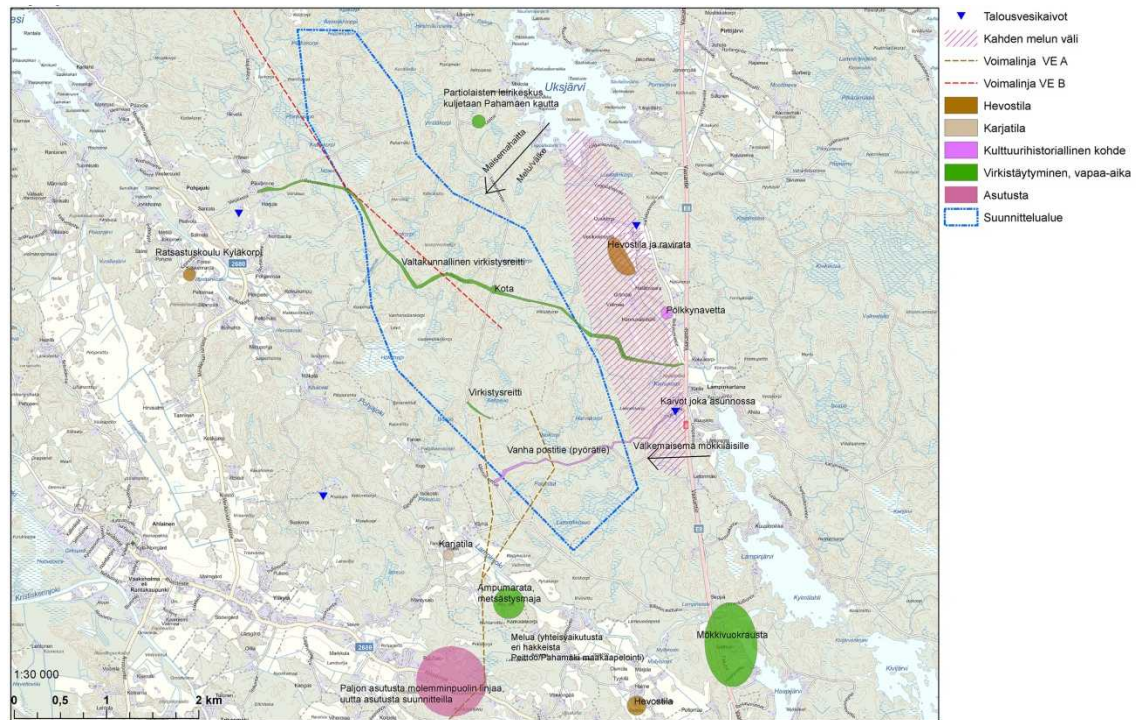
### 21.4.1 Elinolot ja viihtyvyys

Suunnittelualue sijoittuu haja-asutusalueelle. Itse suunnittelualueella ei maastotietokannan mukaan sijaitse asutusta. Työpajoissa osallistujat toivat kuitenkin useaan otteeseen esiin, että heti suunnittelualueen lähialue on asutettua, mikä näkyy myös esim. asutuskartasta (Kuva 14-1.) Lähin asutus sijoittuu Ahlaisten kylälle ja sen läheisyyteen sekä Uksjärven loma-asutusalueelle. Haapijärven rannalla, Lampinjärven eteläpuolella, sijaitsee lisäksi kahvio Onnenkosken vuokramökkejä. Asutusta on lisäksi pienempien järvien ja jokien rannoilla. Lähiseudun tiiviimpi asutus on keskittynyt Poriin, joka on alueen suurin taajama. Poriin on matkaa teitä pitkin noin 25 km ja asukkaat toivat työpajassa esiin, että moni Ahlaisista kulkee töihin Poriin. Muita, pienempiä taajamia ovat suunnittelualueen kaakkoispuolella sijaitseva Noormarkku (15 km) sekä länsipuolinen Pomarkku (28 km). Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta sekä Porin keskustaajama, Noormarkku että Pomarkku jäävät vaikutusalueen ulkopuolelle. Niin sanotuista erityisen herkistä kohteista Ahlaisten koululle suunnittelualueelta on etäisyyttä yli 3 km, Ahlaisten päiväkodille 3,5 km ja Ahlaisten terveystalolle matkaa on yli 2,5 km.

Ensimmäisessä työpajassa asukkaat ja muut osallistujat kuvasivat kotiseutuaan rauhalliseksi, hiljaiseksi ja luonnonläheiseksi. Kylää pidettiin kehittyvänä ja etenkin kesäaikaan aktiivisena. Kulttuurimaisemien merkitys mainittiin eri yhteyksissä ja ne vaikuttavat olevan paitsi itseisarvona myös asukkaiden alueidentiteetille tärkeitä. Sekä asumisen että virkistyskäytön näkökulmasta rauhallisuutta ja luonnonläheisyyttä pidettiin tärkeinä. Hiljaisuus korostuu etenkin suunnittelualueen länsipuolisilla alueilla. Suunnittelualueen itäpuolella Vaasantie (VT 8) aiheuttaa liikennemelua. Vapaa-ajan asumisen ja vieton osalta mainittiin erikseen esteetön näköala ilta-auringon suuntaan Lampinjärven ja Uksjärven yli. Alueen virkistyskäytön kuten retkeilyn, sienestyksen, marjastuksen ja metsästyksen kannalta yhtenäisiä luontoalueita pidettiin tärkeinä. Suunnittelualueen poikki kulkee EU-avustuksella luontopoluksi rakennettu polku, joka ulottuu mereltä aina Pirkanmaalle asti ja on osa valtakunnallista virkistysreittiä. Alueella on mahdollisuus kulkea omatoimisesti esim. Kolmen sillan lenkki sekä luontoretkeillä vanhaa postitietä pitkin Kitukosken laavulle. Alueella on mahdollista harrastaa esim. veneilyä ja melomista. Suunnittelualueelta 3,5 km päässä sijaitsee ratsastuskoulu Kyläkorpi. Toinen hevostalli sijaitsee kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Kyseisen hevostilan harjoitusravirata sijaitsee tilan ja suunnittelualueen välissä.

Marraskuussa 2013 ainoana suunnittelualueen arvoja heikentävänä tekijänä työpajaosallistujat mainitsivat laajat hakkuualueet. Toiseen työpajaan mennessä alueen nykytilassa tapahtui merkittävä muutos Peittoon tuulivoimaloiden käyttöönoton myötä syksyllä 2014. Voimalat olivat olleet toiminnassa noin puoli vuotta toiseen työpajaan mennessä. Peittoon tuulivoimaloiden kerrottiin aiheuttavan asutukselle melu-, maisema- sekä välkehaittoja, mutta haittoja ei keskustelussa kohdennettu sen täsmällisemmin. Vaikutusarvioinnin ja todellisuuden ei koettu kohdanneen Peittoon osalta, mikä herätti osallisissa epäluuloa vaikutusarviointia ja sen luotettavuutta kohtaan.

Nykytilatyöpajassa osallistujat merkitsivät kartalle itselleen tärkeitä kohteita ja alueita suunnittelualueelta ja sen läheisyydestä. Nämä koostettiin ryhmien kartoilta yhdeksi nykytilakartaksi, jota täsmennettiin vielä vaikutustyöpajassa (Kuva 21-2).



Kuva 21-2 Työpajatehtävien pohjalta koottu nykytilakartta.

Kohtalainen	<p>Vaikutusalueen herkkyys sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta on kohtalainen. Potentiaalisia haitankärsijöitä on jonkin verran. Ahlaisten koulu on lähimmästä voimalaitoksesta n. 3,5 km etäisyydellä ja jää vaikutusalueen ulkopuolelle. Suunnittelualueen läpi kulkee valtakunnallinen virkistysreitti ja alueella sijaitsee kota. Alue on pääosin rauhallista ja taustamelultaan VT 8 läheisyyttä lukuun ottamatta melko hiljainen. Hanke herättää huolta ja asukkaiden sopeutumiskyky voi olla alentunut lähiaikoina tapahtuneen asuin ympäristön koetun heikkenemisen myötä, jolloin suhtautuminen lisärasitukseen on erityisen kielteistä. Ahlaisten kirkonkylä on osa kulttuurimaisemaa.</p>
-------------	--

#### 21.4.2 Elinkeinot

Suunnittelualueen pääelinkeinoina on metsätalous ja lähialueella myös maatalous. Alueella on matkailuyrittäjyyttä sekä hevoselinkeinon harjoittajia.

Porin matkailun, Ahlaisten kylän ja nuorisoseuran internet-sivuilla (3.2.2015, <http://www.pori.fi/ahlainen/matkailu.html> ja <http://www.ahlaistenuorisoseura.fi/matkailija.htm>) on listattu Ahlaisten ja lähiseudun matkailupalveluita. Esimerkiksi Ahlaisten kievari sijaitsee noin 3,5 km päässä suunnittelualueesta ja Vanha Putaja ja Kyläsauna noin 4 km päässä. Lähimpänä suunnittelualueella toimii kahvio ja kestitupa Onnenkoski, joka tarjoaa kahvio- ja juhlatilatoiminnan lisäksi majoituspalveluita mökeissä Haapijärven rannalla. Etäisyyttä suunnittelualueelle on noin 1,5 km.

Ahlainen tarjoaa matkailijalle vaellus-, melonta- ja uintimahdollisuuksia. Kalastus ja talvisin pilkkiminen ovat mahdollisia. Kylälle on mahdollisuus varata opastettuja kierroksia. Kesäisin kylällä on toripäivä lauantaisin, markkinat ja kesäteatteri. Lisäksi urheilukentän maastossa noin 3 km päässä suunnittelualueesta on 9-väyläinen frisbeegolfrata. Matkailijoita houkutellessaan alueelle luonnonläheisyydellä ja luonnon sekä vesielementtien läheisyyden tukeutuvilla toiminnoilla.

Vähäinen	<p>Kohteen herkkyys elinkeinovaikutusten näkökulmasta on vähäinen. Alueella on luonnon ja matkailijoista riippuvaista elinkeinotoimintaa ja vaatimuksia toimintaympäristön rauhallisuudesta.</p>
----------	--

## 21.5 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

### 21.5.1 Elinolot ja viihtyvyys

Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston merkittävimmät sosiaaliset vaikutukset liittyvät meluvaikutuksiin ja asukkaiden huoleen melusta ja melun, välkkeen ja maisemamuutoksen merkityksestä asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen. Näiden lisäksi vaikutus alueen virkistyskäyttöön nousi esiin osassa keskusteluja ja palautteita.

Asukkaiden arvioon ja huoleen hankkeen vaikutuksista vaikuttavat tuoreet kokemukset Peittoon voimaloista. Useissa hankkeissa asukkaiden näkemykset perustuvat lähinnä ns. toisenkäden tietoon, mutta tässä tapauksessa hankkeen lähialueen asukkailla on jo oma-kohtaista kokemusta tuulivoimaloista. Lammin tuulivoimahankkeen eri toteutusvaihtoehdoissa arvioitavat tuulivoimalat ovat erilaisia ja esimerkiksi äänitasoiltaan hiljaisempia kuin Peittoon voimalat. Kokemukset Peittoon tuulivoimapuistosta eivät ole siksi suoraan verrannollisia Lammin Ahlaisten mahdollisesti tuleviin tuulivoimaloihin, mutta tuovat asukkaille kuitenkin vertailukohtaa ja käytännön tietoa voimaloiden mahdollisista vaikutuksista.

Meluvaikutus aiheuttaa asukkaissa huolta, koska melu koetaan häiritseväksi, jolloin se vaikuttaa suoraan mahdollisuuksiin tai halukkuuteen viettää aikaa ulkoalueilla, rentoutumiseen ja asuinviihtyvyyteen. Lisäksi asukkaat ovat huolissaan melun terveysvaikutuksista. Kuten meluvaikutusten arvioinnissakin todetaan, tuulivoimaloiden ääni aiheuttaa muutosta etenkin taustamelultaan hiljaisemmalla suunnittelualueen länsipuolella. Itäpuolella suunnittelualuetta tieliikennemelun vaikutusalueella olevat asukkaat toisaalta pohtivat, miten paljon jo valmiiksi meluvaikutusalueella olevalle asutukselle voidaan tuoda lisäkuormitusta melusta ja olivat huolissaan eri melunlähteiden yhteisvaikutuksista. Tuulivoimaloiden aiheuttama muutos asuinviihtyvyyteen ei kuitenkaan ole melun näkökulmasta niin suuri suunnittelualueen itäpuolella. Meluvaikutusten arvioinnin mukaan toteutusvaihtoehdoista vaihtoehto 2 on meluvaikutuksiltaan pienin, muista aiheutuu keskisuuri vaikutus. Vaihtoehdossa 2 melun ohjearvot eivät ylity asuin- eivätkä lomakiinteistöjen osalta, mutta muuttuva äänimaailma voidaan silti tässäkin tapauksessa kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä.

Suhtautuminen tuulivoimaan ja nyt arvioitavaan hankkeeseen vaikuttavat osaltaan siihen, miten häiritsevänä erilaiset muutokset tai vaikutukset koetaan. Tutkimus osoittaa, että äänitasoa enemmän melun häiritsevyyttä selittävät muut muuttujat, kuten tuulivoimalan näkyminen asuntoon tai pihalle, asenteet tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia kohtaan, odotukset asuinalueen rauhallisuuden suhteen ja taloudellinen hyötyminen tuulivoimaloista (Hongisto V, Tuulivoimalamelun terveysvaikutukset, Työterveyslaitos, 2014.). Kun vastustus hanketta kohtaan on voimakasta, kuten se monella asukkaalla Ahlaisten Lammin tuulivoimalan kohdalla on, vaikutusten kokeminen häiritsevänä vahvistuu. Toisaalta myös yksilöiden erilaiset herkkyydet ja sopeutuminen esim. melulle, välkkeelle tai ylipäättään muutoksille asuinympäristössä ovat erilaisia. Yksinomaan vaikutusten voimakkuus ei siis suoraan selitä sitä, miten häiritsevänä ne koetaan, vaan yksilön subjektiiviset ominaisuudet vaikuttavat taustalla.

Maisemamuutos on näkyvin asuinympäristön viihtyisyyteen vaikuttava tekijä. Etenkin näkyvä Uksjärven yli puhutti asukkaita työpajassa. Tuulivoimalat näkyvät useille vapaa-ajankiinteistöille Uksjärven itälaidalla ja voivat häiritä vapaa-aikaansa viettäviä mökkiläisiä. Maisemamuutos on suuri. Muutoksen kokemisen suuruuteen vaikuttavat kokijoiden henkilökohtainen suhde maisemaan, siihen liittyvät mielikuvat, arvostukset ja muistot. Jos pitkään muuttumattomana pysyneeseen tai vain hitaasti muuttuvaan maisemaan tulee suuri ja epämiellyttäväksi koettu muutos, se ymmärrettävästi koetaan häiritsevänä ja voimakkaasti kielteisenä. On oletettavissa, että usea esteetöntä ilta-aurinkoista maisemaa arvostava vapaa-ajan asukas tulee kokemaan maisemamuutoksen hyvin häiritsevänä. Haitan kohtuullisuuden määrittely riippuu mm. mittakaavasta, jolla asiaa tarkastellaan – mitä laajemmaksi tarkastelukulma otetaan, sitä pienemmältä haitta luonnollisesti vaikuttaa, vaikka yksilötasolla haitta saatetaan kokea kohtuuttomaksi. Sosiaalisena vaikutuksena maiseman muuttuminen voi olla eri asia kuin tosiasiallinen muutos. Muutos voidaan kokea häiritsevänä myös alueilla, joihin voimaloiden näkyminen on vähäisempää.

Omien henkilökohtaisten maisemiensa ja niiden muuttumisen lisäksi työpajaosallistujat nostivat esiin tuulivoimala-alueiden vaikutuksen kulttuurimaisemaan sekä Ahlaisten kylän jäämisen mahdollisesti kahden tuulivoima-alueen välille. Sekä Peittoon että Lammin voimaloiden valojen näkyminen kylälle huolestutti asukkaita. Maisemavaikutusten arvioinnin perusteella (kpl 16) molempien alueiden voimat näkyisivät Ahlaisten kirkonkylälle vain paikoin, eivätkä silloinkaan kaikki voimat. Kaiken kaikkiaan asukkaiden huoli vaikutuksista kulttuurimaisemaan vaikuttaa olevan suurempi kuin tosiasiallinen vaikutus.

Välke ei noussut keskusteluissa asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä esiin niin voimakkaasti kuin melu. Hankkeesta eri kautta saadun palautteen perusteella välkkeen pelätään aiheuttavan viihtyvyyshaittaa. Välkkeen kannalta asukkaita huolestutti mm. sen vaikutus uneen (kuutamonvalossa), terveyteen (esim. migreeni) sekä yleiseen oleskeluun ja viihtyvyyteen ulkoalueilla aurinkoiseen aikaan.

Suunnittelualueen läpi kulkeva valtakunnallinen virkistysreitti sekä alueella sijaitseva kota ovat houkutteleet kävijöitä myös kauempaa. Työpajoissa pohdittiin, heikentäisivätkö voimat toteutuessaan matkailijoiden ja vaeltajien kiinnostusta tulla alueelle. Myös alueella liikkumisen turvallisuus sekä rakentamisen aikana että voimaloiden toiminnan aikana mietitytti. Vaikutuksia turvallisuuteen on tarkasteltu kappaleessa 19. Rakentamisen aikana käytössä ovat normaalit varotoimenpiteet rakentamisen aikaisen turvallisuuden takaamiseksi ja liikkuminen alueella voi olla tilapäisesti rajoitettua. Rakentamisen aikana kuljetukset ja rakennustyöt voivat lisäksi aiheuttaa häiriötä alueen virkistyskäyttäjille mm. melusta johtuen. Voimaloiden toiminnan aikana alueella liikkumiseen ei ole erityisiä rajoituksia, paitsi mahdollisesti hetkellisesti talvella, jäätävien olosuhteiden ilmetessä, tuulivoimalan välittömässä läheisyydessä (n. 250 m) irtoavan jään takia. Irtoava jää on ongelma vain tietyissä sääolosuhteissa, jolloin alueella ulkoilu oletettavasti on muutenkin vähäisempää. Hevosilla liikkumiseen alueella ei ole myöskään erityisiä esteitä, mutta välke ja tuulivoimalan ääni voivat häiritä joitakin hevosia. Vaikutuksia hevoselinkeinoon tarkastellaan kappaleessa Elinkeinot 21.5.2.

Toiminnan aikana alueen virkistyskäyttö ei esty, mutta toki alueen luonne muuttuu voimaloiden rakentuessa ja äänimaiseman muuttuessa. Voimat eivät välttämättä erotu luontopolulle ainakaan puustoisilla alueilla, mutta jo tietoisuus niiden läsnäolosta voi häiritä osan luontokokemusta. Osalle kävijöistä voimat voivat puolestaan toimia mielenkiintoisena elementtinä, joka houkuttelee käymään alueella.

Vaikutuksia metsästykseseen voi syntyä, jos melu ja lisääntyvä liikenne rakentamisaikana ajavat ne uusille alueille. Alueelle rakennettavat huoltotiet helpottavat alueella kulkemista ja voivat helpottaa metsälle, marjastamaan ja sienestämään pääsyä.

Asukkaat olivat huolissaan myös tuulivoimahankkeen vaikutuksista esim. antennilähetyksen näkymiseen ja matkapuhelinten kuuluvuuteen. Häiriöiden on todettu olevan mahdollisia, mutta korjattavissa hankevastaavan kustannuksella, jolloin niistä ei aiheudu vaikutusta asuinviihtyvyyteen kuin korkeintaan hetkellisesti, ennen parantamis- tai korjaustoimenpiteitä.

Jos lähivaikutusalueena tarkastellaan 2 km vyöhykettä voimaloista, Peittoon ja Lammin lähivaikutusalueet eivät osu päällekkäin.

Työpajakeskusteluissa, etenkin ensimmäisessä työpajassa, asukkaat olivat kiinnostuneita myös voimalinjan sijainnista. He toivoivat maisemallisten vaikutusten lieventämiseksi voimalinjan toteuttamista maakaapelilla. Asukkaita mietitytti lähinnä voimajohdon vaatima metsänhakkuu ja hakkuuaukean erottuminen metsäisessä maisemassa peltojen takana. Myös maakaapeli edellyttää metsän raivaamista voimalinjan tieltä.

Voimalinjavaihtoehto A sijoittuu osin asukkaiden arvostamalle valtakunnalliselle maisema-alueelle, jonka muuttumisesta ja jäämisestä kahden tuulivoima-alueen väliin asukkaat ovat pahoillaan. Voimalinjavaihtoehto B ei sijoitu arvokkaalle maisema-alueelle. Molemissa tapauksissa puiden kaataminen voimalinjan tieltä kuitenkin muuttaa asukkaille tuttuja näkymiä paikoin. Voimalinjan sosiaaliset vaikutukset ovat kuitenkin pienet.

## 21.5.2 Elinkeinot

Alueella harjoitetaan hevoselinkeinoa. Lähin hevostila sijaitsee suunnittelualueen ja VT 8 välisellä alueella. Tilalla on harjoitusravirata tilan ja suunnittelualueen välisellä metsäalueella. Koko suunnittelualueen metsätieverkostoa saatetaan käyttää maastoratsastusreitteinä.

Tuulivoiman vaikutuksista ei-luonnonvaraisiin eläimiin on vähän tutkimustietoa suomesta. Ulkomaisissa tutkimuksissa on muun muassa todettu, että osa hevosista saattaa pelätä tuulivoimaloiden ääntä tai liikkuvaa varjoa. Reaktio ilmeni 11 yksilön kohdalla 424 hevosesta. Ne osoittivat merkkejä huolesta tai välttelivät voimalasta aiheutuvia varjoja. Huolen eleet olivat kuitenkin pieniä ja nämäkin 11 yksilöä tottuivat häiriöön nopeasti. (Seddig 2004)

Monien nisäkkäiden kuulo on hyvin samankaltainen kuin ihmisillä. Ihmiset kuulevat taajuuksilla 20–20 000 Hz. Naudat kuulevat 23–35 000 Hz, ja erityisen herkkä niiden kuulo on taajuudella 8 000 Hz (Heffner & Heffner 1983). Hevosten kuulo on vähän rajoittuneempi 55–33 500 Hz, josta pääasia kuulemisesta tapahtuu taajuuksivälillä 1000–16 000 Hz (Heffner & Heffner 1983). Siat kuulevat jo paljon korkeampia ääniä 42–40 500 Hz, ollen erityisen herkkiä taajuuksille 250–16 000 Hz (Heffner & Heffner 1990). Vuohet kuulevat taajuuksivälillä 78–37 000 Hz, ollen herkimpiä taajuudelle 2000 Hz (Heffner & Heffner 1990). Porojen kuulo ulottuu 70–38 000 Hz (Flydal et al. 2001).

**Taulukko 21-3. Eläinten kuulotaajuuudet (Heffner & Heffner 1983, Heffner & Heffner 1990).**

Laji	Taajuus (Hz)
Ihminen	20-20 000
Nauta	23-35 000
Hevonen	55-33 500
Sika	42-40 500
Vuohi	78-37 000
Poro	70-38 000

Yleisin melutaajuus, joka tuulivoimalasta tulee, on 63–4 000 Hz (Naturvårdsverket 2010). Tällä perusteella eläimet kyllä kuulevat voimalasta tulevan äänen, ja voidaan ajatella, että ne kokevat sen aika samankaltaisena kuin ihmiset.

Tutkimukset osoittavat, että kovat, jatkuvat äänet aiheuttavat kotieläimissä stressiä. Korkeammat äänet kuin 60–75 dBA saattavat esim. lampailla ja hevosilla lisätä hengityksen ja sydämenlyöntien määrää, saada eläimet valppaammiksi ja vähentää laiduntamiseen käytettävää aikaa (Ames & Arehart 1972, Christensen ym. 2005).

Suomessa eläin ei saa pitopaikassaan olla jatkuvasti alltiina ympäristön melulle, joka ylittää 65 dBA (Valtioneuvoston asetus koirien, kissojen ja muiden pienikokoisten seura- ja harrastuseläinten suojelusta). Heldin ym. (2012) laskivat (pohjautuen Naturvårdsverket 2010), että melutaso suoraan turbiinin alla (1.5 MW, lapakorkeus 60 m) on 50 ja 60 dBA välillä, eikä siis ylitä sallittua rajaa tai sitä, mihin kotieläinten on todettu reagoivan. Tämä viittaisi siihen, että eläimet todennäköisesti tottuvat tuulivoimaloista tulevaan ääneen. Tuulivoimaloista tuleva ääni voi myös peittyä esim. liikenteen tai tuulen itsensä kasvillisuudessa aiheuttaman äänen alle (Naturvårdsverket 2010). Tämän perusteella turbiineista tulevan meluhaitan eläinten hyvinvointiin ja sitä myöten elinkeinon harjoittamiseen alueella voidaan olettaa olevan kohtuullisen pieni.



**Kuva 21-3. Tuulivoimapuisto ei estä hevosilla liikkumista alueella**

EWEA (European Wind Energy Association, 2008) on laskenut, että Euroopassa tuulivoimapuiston rakentaminen synnyttää keskimäärin 15 henkilötyövuoden verran työpaikkoja rakennettua megawattia kohti. Tästä voimaloiden ja niiden komponenttien valmistus työllistää noin 12,5 henkilötyövuoden ja rakentaminen 1,2 henkilötyövuoden verran megawattia kohti. Tuulivoimarakentamisen kotimaisuusaste on ollut varsin korkea. EWEA on laskenut, että eurooppalainen tuulivoimapuisto synnyttää keskimäärin 0,33 käyttöön ja huoltoon liittyvää työpaikkaa asennettua megawattia kohden. Kunnossapito- ja huoltoalalla työllistävä vaikutus jatkuu läpi tuulivoimalan käyttöiän, joka on yleensä 20-50 vuotta. Hankkeen suunniteltu yhteenlaskettu nimellisteho on noin 33-60MW valittavasta voimalatyypistä ja suunnitteluvaihtoehdosta riippuen.

Matkailun kannalta tuulivoimaloiden rakentuminen ja muutos maisemassa voi vaikuttaa kahdensuuntaisesti alueen kiinnostavuuteen. Satakuntaliiton vuonna 2011 julkaistun selvityksen mukaan hieman yli puolet suomalaisista pitää maiseman muuttumista suurimpana tuulivoiman haitoista, ja tämä korostuu vanhemmissa ikäryhmissä. Alle 30-vuotiaiden suhtautuminen oli myönteisempää. (Mannertuulialueet Suomessa, Asukaskyselyn tulokset luontomatkailuun ovat sekä myönteisiä että kielteisiä (esim. The Economic Impacts of Wind Farms on Scottish Tourism, 2009; Tourist Attitudes Toward Wind Farms, MORI Summary Report, 2002; The impact of wind farms on the tourist industry in the UK, BWEA, 2006). Esimerkiksi osaa retkeilijöistä tuulivoimalat voivat häiritä, mutta osalle ne voivat toimia vetovoimatekijänä ja syynä vierailualueella.

## 21.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen on saadun palautteen ja työpajojen perusteella asukkaille mieluisin vaihtoehto. Peittoon voimaloista aiheutuneet haitalliset vaikutukset ovat vahvistaneet mielipiteensä ilmaisseiden kielteisiä kantoja eikä asuin ympäristöön haluta enää enempää haittatekijöitä. Hankkeen toteuttamatta jättäminen tarkoittaisi, että hanke-vastaavan kanssa maankäyttösopimuksen tehneet eivät saa vuokratuloja ja heidän osaltaan vaikutus on kielteinen. Sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset kohdistuisivat jonnekin toiselle suunnittelualueelle ja tarvittava energiamäärä tulisi tuottaa muualla joko tuulivoimalla tai muilla energiamuodoilla.

## 21.7 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Sosiaalisten vaikutusten merkittävyys seurailee melun, välkkeen ja maisemamuutoksen vaikutusarviointeja, koska em. tekijät on arvotettu asukkaiden sekä asiantuntija-arvion perusteella asuinviihtyvyyden kannalta merkittävimmiksi hankkeen vaikutuksiksi asuin ympäristön viihtyisyyden ja virkistyskäytön näkökulmasta. YVA-prosessin aikana mielipiteensä ilmaisseiden ja työpajoihin osallistuneiden suhtautuminen hankkeeseen on ollut kielteistä. Kannatusta sai lähinnä vaihtoehto 0. On todennäköistä, että kielteisesti hankkeeseen suhtautuvat osalliset kokevat haitat voimakkaampina kuin mitä ne arvioiden perusteella ovat. Vastustus on otettu eri toteutusvaihtoehtojen kohdalla huomioon yhtä suurena tekijänä.

**Vaihtoehto 1** aiheuttaa suurimmat kielteiset sosiaaliset vaikutukset, koska asuinviihtyvyyteen vaikuttavat melu- ja välkevaikutukset ovat suurimmat. Maisema muuttuu merkittävästi etenkin osalla vapaa-ajan asukkaita sekä Uksjärven että Lampinjärven suunnalla. Asuinviihtyvyyteen vaikuttavat muutokset ovat pitkäkestoisia. Huoli ja pelko vaikutuksista ovat suuret. Vaihtoehdon 1 sosiaaliset vaikutukset ovat kokonaisuudessaan **suuret kielteiset**.

**Vaihtoehto 2** aiheuttaa vähiten meluhaittaa asutukselle, mutta välkevaikutukset ovat keskisuuret. Välkevaikutusten osalta ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi lieventää vuorokaudenaika, jolloin välkettä esiintyy. Voimaloita on kaksi vähemmän kuin vaihtoehdossa 2, millä ei koetun maisemavaikutuksen kannalta ole olennaista merkitystä. Maisema muuttuu merkittävästi etenkin osalla vapaa-ajan asukkaita sekä Uksjärven että Lampinjärven suunnalla. Asuinviihtyvyyteen vaikuttavat muutokset ovat pitkäkestoisia. Huoli ja pelko vaikutuksista ovat suuret. Vaihtoehdon sosiaaliset vaikutukset ovat kokonaisuudessaan **keskisuuret kielteiset**.

**Vaihtoehto 3** aiheuttaa keskisuurta meluhaittaa ja pientä välkehaittaa asuinviihtyvyydelle. Voimaloita on 14 kappaletta. Maisema kuitenkin muuttuu edelleen merkittävästi etenkin osalla vapaa-ajan asukkaita sekä Uksjärven että Lampinjärven suunnalla. Asuinviihtyvyyteen vaikuttavat muutokset ovat pitkäkestoisia. Huoli ja pelko vaikutuksista ovat suuret. Vaihtoehdon sosiaaliset vaikutukset ovat **keskisuuret kielteiset**.

**Vaihtoehto 4** sisältää vähiten voimaloita, mutta ne sijaitsevat lähinnä itäpuolen asutusta, mikä huoletti suunnittelualueen ja VT 8 väliin jääviä asukkaita. Meluvaikutukset näihin kiinteistöihin eivät kuitenkaan ole merkittävästi suuremmat kuin muissa toteutusvaihtoehdoissa. Välkevaikutukset on arvioitu pieniksi. Voimaloita on 11 kappaletta, mutta tässäkin vaihtoehdossa maisema kuitenkin muuttuu edelleen merkittävästi etenkin osalla vapaa-ajan asukkaita sekä Uksjärven että Lampinjärven suunnalla. Asuinviihtyvyyteen vaikuttavat muutokset ovat pitkäkestoisia. Huoli ja pelko vaikutuksista ovat suuret. Vaihtoehdon sosiaaliset vaikutukset ovat **keskisuuret kielteiset**.

Taulukko 21-4. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri negatiivinen	Keskisuuri negatiivinen	Pieni negatiivinen	Ei vaikutusta	Pieni positiivinen	Keskisuuri positiivinen	Suuri positiivinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	
Kohtalainen	<b>VE1</b>	<b>VE2-4</b>	<b>VE A ja B</b>	<b>VE0</b>	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	

## 21.8 Vaikutusten lieventäminen

Sosiaalisia vaikutuksia voidaan pyrkiä lieventämään vaikuttamalla melun ja välkkeen ilmenemiseen, joista on kerrottu näiden vaikutusarviointien yhteydessä. Maisemavaikutusten arvioinnin perusteella myös maisemavaikutuksia voidaan pyrkiä lieventämään esim. valitsemalla voimaloiden väritys ympäristöön parhaiten sulautuvaksi, mutta lieventämisen merkitys koettuun maisemavaikutukseen voi silti jäädä pieneksi, kun muutos on joka tapauksessa paikoin suuri ja epätoivottu. Tutkimusten perusteella taloudellinen hyöty hankkeesta vaikuttaa hankkeeseen suhtautumiseen, millä perusteella kompensatiot voivat auttaa hankkeeseen sopeutumisessa.

Mahdollisista väliaikaisista alueiden (virkistys)käyttöön ja alueella liikkumiseen liittyvistä rajoituksista tulee toimittaa asukkaille tietoa ajoissa. Ylipäätään avoin tiedottaminen ja jatkuva keskusteluyhteys osallisten ja hankevastaavan kanssa ei varsinaisesti vähennä mahdollisista voimaloista asuinviihtyvyydelle aiheutuvia haittoja, mutta voi auttaa hankkeeseen varautumisessa ja sopeutumisessa ainakin joiltakin osin ja sitä kautta toimia huolta vähentäen.

Vaikutusten seuranta, seurannan tuloksista tiedottaminen ja tarvittaessa nopeisiin korjaustoimenpiteisiin ryhtyminen vähentävät haitallista vaikutusta asumiseen ja elämiseen, mikäli yllättäviä haittoja ilmeni voimaloiden toiminnan aikana.

Asukkaat esittivät lieventämisiksi voimaloiden rakentamatta jättämistä tai niiden sijoittamista kauemmaksi asutuksesta.

## 21.9 Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin

Sosiaalisten vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuuksia, jotka on tunnistettu ja niiden merkitys vaikutusarviointille ja sen luotettavuudelle on pyritty minimoimaan. Arvioitavien asioiden subjektiivinen kokeminen on pyritty tuomaan vaikutusarvioinnissa esiin. Kokemuksellinen lähtötietoaineisto on aikaan, paikkaan ja kokijaan sidonnaista, mistä johtuen sosiaalisten vaikutusten arvioinnin eri osa-alueissa ei välttämättä pystytä toteamaan yhtä, eksaktia vaikutusta.

Sosiaalisten vaikutusten laadullisen luonteen vuoksi tulkintaa on pyritty selostustekstissä avaamaan siten, että lukija voi myös itse arvioida sen tasapuolisuutta ja oikeellisuutta. Arvioinnin lähtötietona käytettyjen töpajojen muistiot on liitetty arviointiselostuksen liitteeksi.

## 22. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDESTÄ

Taulukko 22-1. Vaikutusten merkittävyyden asteikko

Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
-------	-------------	----------	---------------	----------	-------------	-------

Taulukko 22-2 Suunnitteluvaihtoehtojen vertailu

	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 3	Vaihtoehto 4
Maa- ja kallioperä					
Pohjavesi					
Pintavesi					
Kasvillisuus ja luontotyytit					
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit					
Muu eläimistö					
Pesimälinnusto					
Peto- ja kuikkalinnut					
Muuttolinnusto					
Luonnonsuojelu					
Ilmasto					
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne					
Kaavoitus					
Maisema (Muu vaikutusalue)					
Maisema (Ahlaisten kulttuurimaisema)					
Muinaisjäänneökset					
Melu					
Välke					
Ihmiin kohdistuvat vaikutukset					

Taulukko 22-3 Voimalinjavaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi

	VE A		VE B
Maa- ja kallioperä			
Pohjavesi			
Pintavesi			
Kasvillisuus ja luontotyytit	a	b	
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit			
Muu eläimistö			
Pesimälinnusto			
Peto- ja kuikkalinnut			
Muuttolinnusto			
Maisema (Muu vaikutusalue)			
Maisema (Ahlaisten kulttuurimaisema)			
Muinaisjäänneökset			
Ihmiin kohdistuvat vaikutukset			

A. Ahlström Kiinteistöt Oy ja Satawind Oy ovat tehneet suunnitelmat tuulivoimatuotannon aloittamisesta Ahlaisten Lammin alueella. Hankkeeseen kuuluu enintään 20 tuulivoimalaitosta, huoltotiet, niiden viereen sijoitettavat maakaapelit, sähköasema ja 110 kV sähkönsiirtoreitti. YVA -lain edellyttämän 0 –vaihtoehdon (hanketta ei toteuteta) lisäksi tässä tarkasteltiin neljää tuulivoimalaitosten lukumäärältään ja sijoittelultaan erilaista vaihtoehtoa.

Näiden vaihtoehtojen ympäristövaikutukset on tässä YVA-selostuksessa arvioitu päätöksenteon tueksi. Kukin vaikutus arvioitiin järjestelmällisesti alkaen vaikutuksen alkuperän ja kohteen nykytilanteen kuvauksesta. Tämän jälkeen arvioitiin vaikutuksen suuruus eli miten nykytilanne muuttuu. Samalla kuvattiin vaikutuskohteen häiriöherkkyyttä eli kykyä vastaanottaa tarkasteltavaa vaikutusta. Vaikutuksen suuruuden ja herkkyyden avulla määriteltiin vaikutuksen merkittävyys (ks. luku 6.4). Vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehdoissa on koottu aiemmin tässä luvussa esitettyyn taulukkoon 22-2. Merkittävyyden asteikko vaihtelee suuresta myönteisestä suureen kielteiseen vaikutukseen. Tulossa olevan päätöksenteon kannalta on tärkeää tunnistaa syntykö suunnitelluista toiminnoista merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia. Taulukosta 22-2 nähdään, miten merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia on arvioitu syntyvän vaihtoehdosta 1 (VE1), melusta, välkkeestä, ja näiden kautta myös ihmisiin kohdistuvista sosiaalisista vaikutuksista.

**Ilmaston** kannalta hankkeen vaikutukset ovat positiivisia, sillä tuulivoimalla saavutetaan hiilidioksidipäästövähennyksiä toiminnan aikana. Luonteenomaista erityisesti uusiutuvien energiamuotojen elinkaaren aikaisille ilmastovaikutuksille on niiden painottuminen energiantuotantoketjun alkuvaiheisiin ja rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jotka kattavat usein valtaosan koko energiantuotantoprosessin synnyttämistä kasvihuonekaasupäästöistä. Jos hanketta ei toteuteta (VE0), joudutaan sama energiamäärä tuottamaan muita energiantuotantomuotoja käyttäen. Merkittävyydeltään myönteinen ilmastovaikutus saavutetaan näin, koska tuulivoimatuotannolla korvataan kasvihuonekaasuja aiheuttavaa fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

**Maa- ja kallioperään** kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden kenttäalueille ja niille rakennettaville tieyhteyksille sekä näiden viereen sijoittuvien maakaapelien rakentamisalueelle. Tuulivoimaloiden huoltoteiden ja kenttien rakentaminen ei poikkea normaalista sorapintaisten teiden rakentamisesta ja näin ollen sitä voidaan pitää vaikutuksiltaan vähäisenä. Vaihtoehdoissa VE1 ja 2 rakennettava voimalamäärä on suurempi, ja näin ollen vaikutukset kohdistuvat laajempaan maa-alaan kuin vaihtoehdoissa VE3 ja 4. Vaikutukset jäävät kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään vähäisiksi.

Sähkönsiirtolinjavaihtoehdoissa A ja B maa- ja kallioperävaikutukset jäävät myös vähäisiksi.

**Pohjavesiin** kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa pieniksi. Suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita eikä hankkeen toteuttamisella ole siten vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen, laatuun tai määrään. Kaikissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa mukaan lukien voimalinjavaihtoehdoissa vaikutukset pohjavesiin jäävät pieniksi ja merkittävyydeltään vähäisiksi.

**Pintavesiin** kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa pieniksi. Voimakkaampia pintavesivaikutukset ovat rakentamisen aikana, jolloin tiestön ja nostoalueiden rakentaminen vaikuttaa kaivettuihin ojiin, joiden arvo on vähäinen. Pääosa tierakenteista sijaitsee ojittamattomilla alueilla, mutta tieojitusten kautta voi muodostua lyhytaikaista kiintoaineskuormaa alueen ojiin runsaiden sateiden aikaan. Kiintoaines laskeutuu lähiojien pohjalle ja suunnittelualueen ulkopuolelle ei arvioida muodostuvan runsasta kiintoaineskuormaa. Hanke- ja linjavaihtoehtojen (VE1-4, VE A ja B) vaikutukset pintavesiin ovat näin vähäisiä ja kohdistuvat pääosin ojitettuihin alueisiin. Alueella ei esiinny luonnontilaisia pienvesiä ja alueen pintavedet ovat nykyisellään kiintoainespitoisia. Hankkeen vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikaisista kiintoainespäästöistä, joiden laajuus ja kesto on pieni. Pintavesivaikutusten merkittävyys on näin myös vähäinen kaikissa vaihtoehdoissa. Voimalinjavaihtoehtojen toteutumisella ei ole vaikutusta vesistöihin.

**Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin** kohdistuvat vaikutukset sijoittuvat rakentamisalueille ja niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisalueet sijoittuvat talousmetsään eikä niillä sijaitse lakien mukaisia luontoarvoja tai uhanalaisia luontotyyppejä tai –lajistoa lu-

kuun ottamatta vaihtoehtoa 1, jossa rakentamista on osoitettu yhden metsälakikohteen reunalle ja se voi näin ollen vaikuttaa metsälakikohteen pinta-alaan ja luonnontilaan. Tuulivoimapuiston rakentaminen lisää metsäalueen pirstoutumista ja lisää reunavaikutteisen alueen määrää. Vaikutukset luonnonympäristöön jäävät kuitenkin merkittävyydeltään vähäisiksi. Voimalinjavaihtoehtojen vaikutukset ovat kohtalaisia lukuun ottamatta VEA pohjoisosan läntistä haaraa a, jonka seurauksena ei kohdistu vaikutuksia luontoarvokohteisiin.

**Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista** (liito-orava, viitasammakko, lepakot) vaikutuksia kohdistuu ainoastaan liito-oravaan vaihtoehdossa 1. Siinä yhden voimalan rakennuspaikka sijaitsee potentiaalisessa liito-oravan elinympäristössä ja toinen todetun elinympäristön reuna-alueella. Viitasammakkoon hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia, sillä lajia tai sille erityisesti soveltuvia elinympäristöjä ei havaittu suunnittelualueelta. Suunnittelualueen keskeisimmät lepakoiden elinympäristöt sijaitsevat metsätiealueilla, jotka säilyvät lepakoille soveltuvina ympäristöinä tuulivoimahankkeesta riippumatta. Voimalinjavaihtoehdossa B muodostuu suuria vaikutuksia useisiin liito-oravan elinympäristöihin. Vaihtoehdon A vaikutukset ovat pienet.

**Muuhun eläimistöön** liittyvässä arvioinnissa keskityttiin erityisesti riistaeläimiin ja suurpetoihin. Tuulivoimapuiston rakentaminen lisää alueen pirstaleisuutta hieman pääasiassa voimaloiden rakentamispaikkojen osalta, sillä alueella on jo olemassa oleva kattava metsäautotieverkosto. Rakentamisen aikainen melu ja ihmistoiminnan lisääntyminen voi vaikuttaa karkottaen suuret, laajempia alueita käyttävät eläinlajit suunnittelualueelta. Vaikutus on osittain palautuva lajien levittäytyessä takaisin alueelle toiminnan aikana. Vaikutukset ovat hieman suuremmat vaihtoehdoissa 1 ja 2 kuin vaihtoehdoissa 3 ja 4, joissa voimalamäärä on pienempi. Vaikutukset jäävät kuitenkin merkittävyydeltään vähäisiksi.

**Linnuston** osalta vaikutukset arvioitiin kolmessa eri osa-alueessa, koska niiden herkkyys ja niihin kohdistuvan vaikutuksen suuruus eroavat huomattavasti toisistaan. Suunnittelualueen **pesimälinnusto** on pääasiassa tavanomaista. Suunnittelualueen reuna-alueelta määritettiin yksi linnustollisesti tärkeä alue. Pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat osin palautuvia eivätkä kohdistu tärkeille linnustoalueille missään suunnitteluvaihtoehdossa. Suunnittelualueen läheisyydessä pesivien ja suunnittelualueella liikkuviin huomionarvoisiin **peto- ja kuikkalintuihin** voi kohdistua paikallisia vaikutuksia kuikka, hiirihaukka, mehiläishaukka ja merikotka. Merikotkan osalta vaikutusten muodostumiseen vaikuttaa myös lajin talviaikainen muutto- ja vaelluskäyttäytyminen, mikä on huomioitu vaikutusten arvioinnissa. Kokonaisuudessaan vaikutukset suunnittelualueella ja voimalinjojen alueella pesivään linnustoon arvioidaan vähäisiksi. **Muuttolinnuston** osalta huomionarvoisia lajeja esiintyy alueella muuttavana, mutta alue ei ole erityisen keskeinen muuttoreitti näiden lajien kannalta. Toteutusvaihtoehdoilla on jonkin verran eroa muuttolintuvaikutusten suhteen. Todennäköisesti muuttolintuvirta jonkin verran voimistuu luoteeseen päin lähestyttäessä rannikkoa. Tämän vuoksi voimalamäärän suhteen suurin VE1, jossa luoteisosa jätettäisiin rakentamatta ja voimalat olisivat tiiviimmin sijoitettuja, mahdollistaisi muita vaihtoehtoja paremmin muuttolinnuille tuulivoima-alueen kiertämisen. Muita toteutusvaihtoehtoja (VE2,VE3,VE4) verrattaessa vaikutusten suuruus riippuu oletettavasti vain voimaloiden määrästä. Kokonaisuutena huomattavia eroja toteutusvaihtojen välillä muuttolintuvaikutusten suhteen ei ole odotettavissa. Suunnittelualueella esiintyy muuttoaikaan uhanalaisia lajeja, mutta minkään lajin kohdalla suunnittelualue tai sen lähiympäristö ei ole erityisen keskeistä aluetta, minkä vuoksi herkkyyttä ei pidetä minkään lajin kohdalla suurena. hankkeen aiheuttamat vaikutukset tarkasteltujen lajien populaatioihin jäisivät varovaisuusperiaatteillakin tehtyjen mallinnusten mukaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi. Voimalinjojen linnustovaikutukset ovat pienet kaikkien arvioitujen linnustovaikutusten osalta.

**Luonnonsuojelualueisiin** tai luonnonsuojeluohjelmien alueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Natura-alueiden osalta pieniä vaikutuksia voi kohdistua alueen muuttolintuihin. Vaikutukset kohdistuvat Suomessa runsaastiin lajeihin, ja näin ollen vaikutukset ovat vähäisiä.

**Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen** kohdistuu vaikutuksia metsätalouteen, asuin- ja lomarakentamiseen sekä liikenteeseen. Metsätalouteen muodostuu vähäisiä vaikutuksia osan alueesta muuttuessa tuulivoimaloiden rakentamisalueeksi. Asuin- ja lomarakentamiseen kohdistuu vaikutuksia, sillä asuin- ja lomarakennuksia ei voida osoittaa alueille, joilla niitä koskevat melun ohjeet ylittyvät. Yhdyskuntarakenteellisesti tuuli-

voimapuisto sijoittuu taajamarakenteen ulkopuolelle. Liikenteen kannalta negatiivisia vaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikaisista liikenteen- ja erikoiskuljetusten lisääntymisestä. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat positiivisia suunnittelualueen tieverkon kunnon parantamisen ja laajentumisen muodossa.

**Kaavoituksen** osalta Satakunnan vaihemaakuntakaavan I mukaisen maankäytön toteutuminen on positiivinen vaikutus. Kaikki vaihtoehdot edellyttävät yleiskaavan laatimista ja osa vaihtoehdoista pientä perusteltua tarkastusta vaihemaakuntakaavan I rajaukseen. Tuulivoimalat sijoittuvat pääosin vaihemaakuntakaavan I tv-alueelle. Arvioinnin ja suunnittelun kuluessa on havaittu, että vaihtoehdon 1 voimalat aiheuttavat liikaa melua eteläosan asutukselle. Sen sijaan tehtyjen selvitysten perusteella pohjoisemmaksi sijoitettavat voimalat eivät aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristölle. Vaihtoehdoissa 2, 3 ja 4 kaksi tai kolme voimalaa sijoittuu vaihemaakuntakaavarajauksen pohjoispuolelle. Osayleiskaavassa voidaan hyväksyä tehtyihin selvityksiin ja ympäristövaikutusten arviointeihin perustuva eroavaisuus vaihemaakuntakaavan rajauksesta. Tälle alueelle tehtyjen tutkimusten perusteella vaihtoehdojen 2, 3 ja 4 voimalat eivät aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristölle. Mainitut vaihtoehdot toteuttavat vaihemaakuntakaavan I tavoitteita ja vähäinen eroavuus vaihemaakuntakaavan I aluerajauksesta on mahdollinen. Hanke voi näin täyttää maakunnallisesti merkittävän tuulivoimahankkeen mittasuhteet. Hankevaihtoehdoilla ei ole vaikutusta lähiympäristön oikeusvaikutteisiin yleis- tai asemakaavoihin. Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) ei edistä maakuntakaavassa asetettua tavoiteta alueen tuulivoimarakentamisen edistämisestä. Alue säilyy maa- ja metsätalousalueena, eikä sille voida suunnitella muuta maankäyttöä, joka olisi ristiriidassa maakuntakaavan mukaisen tuulivoimarakentamisen kanssa.

**Maiseman** osalta vaikutukset vaihtelevat vaihtoehdoittain. Hankevaihtoehdot vaihtelevat voimalasijoittelussa vaihtoehdon VE1 20 voimalasta vaihtoehdon VE4 11 voimalaan. Vaihtoehdossa VE1 voimaloiden sijoittelu painottuu ryhmänä suunnittelualueen eteläosaan, kun taas vaihtoehdoissa VE2-VE4 sijoittelu on ketjumaisempaa luode-kaakko suunnassa suunnittelualueen läpi. Voimaloiden näkyvyysalueet kohdistuvat jokaisessa vaihtoehdossa pääasiassa samoille alueille, vaikutukset voimakkuus voi kuitenkin vaihdella voimalasijoittelusta riippuen.

Merellä näkyvyysalueita muodostuu vaihtoehdosta riippumatta alle 10 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista etenkin Pohjaselälle aina Lanskatanlahdelle ulottuvalle alueelle. Maaston suhteellisen vähäisten korkeuserojen vuoksi tuulivoimalat eivät merinäkymissä nouse juurikaan maisemaa rajaavan metsänreunan yläpuolelle.

Näkyvyysalueet lähimaisemassa (0-6 km suunnitelluista tuulivoimaloista) kohdistuvat pääasiassa vesistö – ja peltoalueille. Hankealuetta ympäröivällä metsäalueella tuulivoimalat voivat näkyä lähinnä hakkuuaukeilla. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset Uksjärvellä kohdistuvat pääasiassa koillisen puoleisille rannoille ja siellä olevalle vapaa-ajan asutukselle. Vaihtoehdon 1 ja 2 mukaisissa voimalasijoittelussa näkyy järvimaiseman taustalla, metsänreunan yläpuolelle, useampia tuulivoimaloita kuin vaihtoehdoissa 3 ja 4 (vaihtoehdossa 1 selkeästi eniten). Järvinäkymässä tuulivoimalat muuttavat taustamaiseman luonnetta ja nousevat jonkun verran muiden maiseman elementtien yläpuolelle, mikä voimistaa niiden hallitsevuutta maisemassa. Laajoissa järvinäkymissä avoimen maiseman suurpiirteinen maisemakuvan luonne kestää tuulivoimaloiden aiheuttaman muutoksen kuitenkin melko hyvin.

Pimeään aikaan metsänreunan yläpuolella näkyvät lentoestevalot sekä veteen heijastuvat valojuovat muuttavat muuten melko valottoman maiseman tunnelmaa. Uksjärven eteläpuolelle Hallakorventielle voimalat voivat näkyä paikoin, vähäisesti peltoaukeiden yli, suurimmaksi osaksi metsä kuitenkin sulkee näkymiä. Toteutusvaihtoehdoilla ei ole suurta eroavaisuutta.

Voimalinjavaihtoehto A muodostaa maisemavaikutuksia Ahlaisten kulttuurimaisemaan. Voimalinjavaihtoehdon B vaikutukset eivät kohdistu luokitelluille maisema-alueille.

**Muinaisjäännöksiin** kohdistuu vaikutuksia ainoastaan vaihtoehdossa 1, jossa yksi suunniteltu voimalapaikka (A4) sijaitsee muinaisjäännösalueella. Muissa suunnittelu- tai voimalinjavaihtoehdoissa vaikutuksia ei muodostu.

**Melutasot** vaihtelevat myös vaihtoehdottain. Mallinnuksen mukaan Vaihtoehdossa 1 (VE1, 20 voimalaitosta) melutaso ympäristön lähimpien yksittäisten vakituisten asuintalojen kohdalla on alle sekä päivä- että yöajan suunnitteluohjearvojen (päivällä  $L_{Aeq}$  45 dB ja yöllä  $L_{Aeq}$  40 dB). Kaikkien loma-asuntojen kohdalla melutaso on alle päiväajan suunnitteluohjearvon. Yöajan suunnitteluohjearvon ylittävälle meluvyöhykkeelle jää yksittäisiä loma-asuntoja sekä muutama loma-asunto Uksjärven rannassa olevalta loma-asuntoalueelta ja myös Lampinjoen varren ja valtatie 8 varrella olevien yksittäisten loma-asuntojen kohdalla.

Vaihtoehdossa 2 (VE2 18 voimalaitosta) mallinnuksen mukaan melutaso ympäristön lähimpien yksittäisten vakituisten asuintalojen kohdalla alittaa sekä päivä- että yöajan suunnitteluohjearvot. Muutaman yksittäisen loma-asunnon kohdalla melutaso on yöajan suunnitteluohjearvon 35 dB luokkaa, mutta Uksjärven ja Lampinjärven rannalla olevan tiiviimmän loma-asutuksen kohdalla melutaso on alle yöajan suunnitteluohjearvon 35 dB. Kaikkien loma-asuntojen kohdalla alitetaan päiväajan suunnitteluohjearvo 40 dB.

Vaihtoehdossa 3 (VE3, 14 voimalaitosta) mallinnuksen mukaan melutaso ympäristön vakituisten asuintalojen kohdalla alittaa sekä päivä- että yöajan suunnitteluohjearvot. Loma-asuntojen kohdalla melutaso jää päiväajan suunnitteluohjearvon. Uksjärven loma-asuntoalueen ja muutamien muiden yksittäisten loma-asuntojen kohdalla melutaso ylittää yöajan suunnitteluohjearvon.

Vaihtoehdossa 4 (VE4, 11 voimalaitosta) mallinnuksen mukaan melutaso ympäristön vakituisten asuintalojen kohdalla alittaa sekä päivä- että yöajan suunnitteluohjearvot. Loma-asuntojen kohdalla melutaso jää päiväajan suunnitteluohjearvon alle. Uksjärven loma-asuntoalueen ja useiden muiden yksittäisten loma-asuntojen kohdalla melutaso ylittää yöajan suunnitteluohjearvon.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa lasketut melutasot ovat asuinalueilla sitä luokkaa, ettei tuulivoimalan aiheuttamaa melua pysty erottamaan kaikissa sääoloissa, sillä tuulen aiheuttama ääni peittää tuulivoimalan äänen alleen suuren osan ajasta. Tietyissä olosuhteissa taustamelun ollessa hiljaista tuulivoimaloiden ääni on kuitenkin kuultavissa. Suunnittelualueen läheisyydessä olevien yksittäisten asuin- ja loma-asuntojen kohdalla melutasot ovat korkeampia ja niiden kohdalla tuulivoimalan ääni on kuultavissa suuremman osan ajasta kuin asuinalueilla.

**Välkevaikutusta** arvioidaan vuotuisina tuntimäärinä, jolloin vaikutusta ilmenee. Välkevaikutuksiltaan merkittävin on hankevaihtoehto 1, joista vuotuisen välkemäärän 8 tai 10 tuntia ylittävillä alueilla olevat asuin- tai lomarakennuksista useat sijaitsevat suhteellisen avoimilla paikoilla jokien tai peltojen ympärillä. Hankevaihtoehdossa 2 merkittävyys on kohtalaista, koska suurin osa alitustuvista kohteista jää alueille, joissa metsä todennäköisesti rajoittaa välkevaikutuksia. Vaikutukset ajoittuvat aamuun. Hankevaihtoehdoissa 3 ja 4 vaikutukset ovat vähäisiä, johtuen asuin- ja lomarakennusten vähäisestä välkealtistuksesta.

**Ihmisiin kohdistuvat vaikutuksista** Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston merkittävimmät sosiaaliset vaikutukset liittyvät meluvaikutuksiin ja asukkaiden huoleen melusta ja melun, välkkeen ja maisemamuutoksen merkityksestä asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen. Näiden lisäksi vaikutus alueen virkistyskäyttöön nousi esiin osassa keskusteluja ja palautteita.

Sosiaalisten vaikutusten merkittävyys seuraillee melun, välkkeen ja maisemamuutoksen vaikutusarviointeja, koska em. tekijät on arvioitu asukkaiden sekä asiantuntija-arvion perusteella asuinviihtyvyyden kannalta merkittävimmiksi hankkeen vaikutuksiksi asuinympäristön viihtyisyyden ja virkistyskäytön näkökulmasta. YVA-prosessin aikana mielipiteensä ilmaisseiden ja työpajoihin osallistuneiden suhtautuminen hankkeeseen on ollut kielteistä. Kannatusta sai lähinnä vaihtoehto 0. On todennäköistä, että kielteisesti hankkeeseen suhtautuvat osalliset kokevat haitat voimakkaampina kuin mitä ne arvioiden perusteella ovat. Vastustus on otettu eri toteutusvaihtoehtojen kohdalla huomioon yhtä suurena tekijänä. Voimalinjan sosiaaliset vaikutukset arvioitiin pieniksi.



## 23. HANKKEEN TOTEUTTAMI SKELPOISUUS

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin Ahlaisten Lammin tuulipuistohankkeen neljän eri toteutusvaihtoehdon ja YVA-lain mukaisen 0-vaihtoehdon ympäristövaikutukset YVA-lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla.

Arvioiduista ympäristövaikutuksista yksi merkittävimmistä oli vaihtoehdon hankevaihtoehtojen VE1 – VE4 myönteinen ilmastovaikutus, kun tuulivoima korvaa fossiilisia polttoaineita. Myös kaavoituksen kannalta hankevaihtoehdot ovat positiivisia toteuttaessaan Satakunnan vaihemaakuntakaavan I tavoitteita. Kaikki vaihtoehdot edellyttävät yleiskaavan laatimista ja osa vaihtoehdoista pientä perusteltua tarkistusta maakuntakaavan rajaukseen. Tuulivoimalat sijoittuvat pääosin vaihemaakuntakaavan I tv-alueelle. Arvioinnin ja suunnittelun kuluessa on havaittu, että vaihtoehdon 1 voimalat aiheuttavat liikaa melua etelä osan asutukselle. Sen sijaan tehtyjen selvitysten perusteella pohjoisemmaksi sijoitettavat voimalat eivät aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristölle. Vaihtoehdoissa 2, 3 ja 4 kaksi tai kolme voimalaa sijoittuu vaihemaakuntakaavarajauksen pohjoispuolelle. Osayleiskaavassa voidaan hyväksyä tehtyihin selvityksiin ja ympäristövaikutusten arviointeihin perustuva eroavaisuus vaihemaakuntakaavan rajauksesta. Tälle alueelle tehtyjen tutkimusten perusteella vaihtoehtojen 2, 3 ja 4 voimalat eivät aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristölle. Mainitut vaihtoehdot toteuttavat vaihemaakuntakaavan I tavoitteita ja vähäinen eroavuus vaihemaakuntakaavan I aluerajauksesta on mahdollinen.

Merkittäviä kielteisiä luontoon kohdistuvia vaikutuksia tunnistettiin hankealueelta pohjoiseen johtavalla sähkönsiirtoreitillä. Arvioidussa muodossaan sähkönsiirtolinja B (pohjoinen linja) ei ole toteuttamiskelpoinen. Jos sähkönsiirto halutaan toteuttaa pohjoiseen Köörtilän suunnitellulle sähköasemalle edellyttää se uutta ympäristön kannalta parempaa linjavaihtoehtoa.

Vaihtoehdon VE1 yksi tuulivoimalaitos sijoittuu muinaismuistojen kannalta epäedulliselle paikalle. Myös välkevaikutusten ja sosiaalisten vaikutusten kannalta vaihtoehdossa 1 syntyy haitallisia merkittävyydeltään suuria haitallisia vaikutuksia. Vaihtoehdossa 1 (VE1) vuotuisen välkemäärän 8 tai 10 tuntia ylittävillä alueilla olevat asuin- tai lomarakennuksista useat sijaitsevat suhteellisen avoimilla paikoilla jokien tai peltojen ympärillä. Paremmalla sijoittelulla välkevaikutuksia voidaan vähentää ja tehdä vaihtoehto toteuttamiskelpoiseksi.

Arvioinnin perusteella kaikki muut tutkitut hankevaihtoehdot ovat ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisia. Kaikilla hankevaihtoehdoilla on ympäristövaikutuksia ja vaihtoehdot eroavat usean vaikutuksen suhteen toisistaan. Hankkeen toteuttamiskelpoisuus riippuu myös paitsi valittavasta vaihtoehdosta, myös melua koskevien säädösten muotoutumisesta. Valtioneuvoston asetus tuulivoimalaitosten melua koskien on valmisteilla ja siinä on tarkoitus antaa tuulivoimalaitosten melulle joko ohjearvot tai sitovammat raja-arvot. Erityisesti loma-asutukselle annettujen ohjearvojen määrittely on tämän hankkeen kannalta ratkaisevaa, sillä suunnittelualueen ympäristössä on sekä yksittäisiä loma-asuntoja että yhtenäisempiä loma-asutusalueita. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 melutaso on suunnitteluohjearvon  $L_{Aeq\ 22-7}$  35 dB rajoilla Uksjärven loma-asuntoalueella, vaihtoehdoissa VE3 ja VE4 melua on Uksjärven suunnalla enemmän. Mikäli tulevan asetuksen yöajan raja- tai ohjearvoksi loma-asuntoalueilla määritellään  $L_{Aeq\ 22-7}$  40 dB, antaa se enemmän liikkumavaraa ja vaihtoehtoja hankkeen jatkosuunnittelussa kuin jos yöajan ohjearvoksi määritetään  $L_{Aeq\ 22-7}$  35 dB. Oli tulevan tuulivoimalaitosten meluasetuksen ohje- tai raja-arvo kumpi tahansa (35 dB tai 40 dB), on hanke mahdollista toteuttaa niin, etteivät ohjearvot ylity.

## 24. SEURANTATARVE

### 24.1 Luonnonolot

#### *Lepakot*

Hankkeen lepakkoselvityksessä (Hagner-Wahlsten & Karlsson 2014) seurannaksi lepakoitten osalta on suositeltu seuraavaa:

- Suositellaan, että lepakoita seurataan alueella tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen EUROBATSin antamien suositusten mukaisesti vähintään kahtena vuotena.
- Seurantaa tehdään 15.4. – 15.11. välisenä aikana.
- Jos todetaan, että muuttavien lepakoiden määrä lisääntyy tuulivoimaloiden lähellä, seurantaa täydennetään kuolleiden lepakoiden etsinnällä. Tällöin etsitään voimaloiden alta kuolleita lepakoita sekä kevät- (viikot 22-25) että syysmuuton (viikot 34-39) aikana. Laskentaa tulisi tehdä kerran viikossa, vähintään kahtena peräkkäisenä aamuna.
- Jos muuttavia lepakoita havaitaan säännöllisesti, tai jos kuolleita lepakoita löytyy, on aihetta ottaa lepakot huomioon. Tutkimusten perusteella (tuloksia mm. sivuilla [www.batsandwind.org](http://www.batsandwind.org)) on todettu, että lepakot lentävät ja muuttavat vain, jos tuulen nopeus on korkeintaan kohtalainen. Jos tuulen nopeus ylittää 7 m/s, lepakoiden aktiivisuus vähenee huomattavasti. Hyviä tuloksia lepakoiden suhteen on saatu, kun tuulivoimaloita on pysäytetty lepakoiden muuton aikana muutamaksi tunniksi yöllä, tuulen ollessa alle 7 m/s.

#### *Linnusto*

Hankkeen mahdollisten linnustoon kohdistuvien vaikutusten todentamiseksi suositellaan linnuston seurantaa. Seurannan tulee sisältää myös läheiset Natura-alueet.

Linnuille yleisen paikkauskollisuuden vuoksi vaikutukset eivät aina ole havaittavissa nopeasti. Todelliset vaikutukset voivat tulla esille vasta vuosien kuluessa, lintusukupolvien vaihduttua. Alkuvaiheessa seurantaa suositellaan vuosittaiseksi. Vuosittainen seurannan tarve käsittää rakennus- ja toiminta-ajan, ensimmäiset 2-3 vuotta. Tämän jälkeen seurantaa voidaan harventaa 3-5 vuoden välein toteutettavaksi. Tarve ensimmäisten toimintavuosien jälkeen harkitaan riippuen voimaloiden todetuista vaikutuksista alueen linnustoon. Seurannassa tulisi käyttää luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan havainnointiohjeiden mukaisia menetelmiä siltä osin kuin se on mahdollista.

Luotettavin tapa selvittää jonkin alueen linnusto on kartoituslaskentamenetelmä. Kartoituslaskentamenetelmän ongelmana kuitenkin on sen hitaus ja työläys. Riittävän luotettavasti maalinnuston muutokset voidaan selvittää esimerkiksi ns. kesäatlasmenetelmää mukaillen. Kesäatlasmenetelmässä valitaan neliökilometrin laajuinen ruutu, jonka linnusto lasketaan kolme kertaa kesässä. Kolme kartoituskertaa kertoo varsin luotettavasti lasketun kohteen pesimälinnuston. Kartoituslaskennan hitauden vuoksi tutkimus voidaan toteuttaa otantoina, jossa alueelle rajataan tutkimusruutuja tai muita tutkimusalueita. Näitä tutkimuskohteita tulee sijoittaa eri puolille suunnittelualueita. Osalle tutkimuskohteista tulee sijoittaa voimaloita, ja osalle taas ei. Tarvittaessa kartoituslaskentojen rinnalla voidaan käyttää nopeampia menetelmiä, kuten piste- tai linjalaskentaa, jotta koko alue olisi laskentojen piirissä.

Harvalukuisempia linturyhmiä voidaan seurata erilaisin menetelmin. Tärkeää on kiinnittää huomiota tulosten vuosien väliseen vertailukelpoisuuteen eli menetelmien tulee olla vakioituja.

Lisäksi tulee seurata, kuinka lentävät linnut käyttäytyvät voimaloiden läheisyydessä. Pesimälintujen ohella on suositeltavaa tarkkailla kevään ja syksyn vilkkaina muuttopäivinä. Lisäksi tarvittaessa ohjelmaan voidaan lisätä mahdollisten törmäysten uhrien etsintä.

Yksityiskohtaisempi suunnitelma tuulivoimaloiden vaikutusten havainnoimiseksi laaditaan hankkeen jatkovaiheessa, jolloin myös hankkeen toteuttamistapa ja sen laajuus on tarkasti tiedossa.

## 24.2 Melu ja varjostus

Mikäli suunnitelmat muuttuvat olennaisesti hankkeen jatkosuunnittelussa, tulee melumallinnus päivittää vastaavasti, jotta voidaan varmistua melutasojen pysymisestä hallinnassa. Tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen tuulivoimalaitosten aiheuttamaa melua voidaan seurata esimerkiksi melupaneelein sekä melutasot voidaan tarkastaa mittauksin eniten melulle altistuvissa kohteissa. Mittausten toteuttamisessa tulee huomioida voimassa oleva mittausohjeistus.

Mikäli suunnitelmat muuttuvat hankkeen jatkosuunnittelussa olennaisesti, tulee välkeilmion mallinnus päivittää. Välkkeen esiintymisen mahdollisuutta voidaan tarkentaa altistuvien kohteiden kohdalla esimerkiksi näkyvyysanalyysin avulla.

## 25. YHTEISVAIKUTUKSET MUI DEN HANKKEI DEN KANSSA

### 25.1 Melu ja välke

Porin Peittoon tuulivoimapuisto sijaitsee noin 4,5 kilometriä suunnittelualueelta lounaaseen. Melun ja välkkeen yhteisvaikutuksia arvioitiin Peittoon YVA-selostuksessa (FCG 2011) ja kaavaselostuksessa (2012) esitettyjen Peittoon tuulivoimalaitosten melu- ja välkemallinnuskuvien perusteella.

Hankkeiden välillä on sen verran etäisyyttä, ettei välkkeen yhteisvaikutuksia mallinnusten mukaan esiinny.

Melun yhteisvaikutukset painottuvat ennemminkin hankkeiden välisellä alueella melun esiintyvyyden kestoon kuin summavaikutuksiin. Hankkeet sijoittuvat siten, että Ylikylän ja Lampin välisellä alueella Lammin tuulivoimapuiston melun leviämisen kannalta otolliset tuulensuunnat ovat koillisesta ja pohjoisesta. Vastaavasti hankkeiden välissä olevien altistuvien kohden suuntaan Peittoon tuulivoimapuistosta melu leviää etelä- ja lounaistuulilla. Tällöin siis melun esiintymisen kokonaisuus kasvaa, koska hankkeiden sijoituksessa altistuvan kohteen eri puolille, on todennäköistä että jommankumman hankkeen tuulivoimalaitosten ääni on kuultavissa usein altistuvissa kohteissa. Melun ohjearvot eivät ylitä Peittoon ja Lammin tuulivoimapuiston yhteisvaikutusten seurauksena.

### 25.2 Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon

Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon voivat kohdistua sekä lintuyksilöihin että populaatioihin. Yksilötasolla yhteisvaikutuksia voi aiheutua etenkin estevaikutuksista. Samat lintuyksilöt voivat joutua väistämään muuttomatallaan useita eri tuulivoimala-alueita, mikä josain määrin lisää muuttomatasta aiheutuvaa rasitusta. Yksilötason yhteisvaikutukset muodostuvat ensisijaisesti samalla muuttoväylällä sijaitsevista muista tuulivoimahankkeista.

Populaatiotasolla yhteisvaikutuksia aiheuttavat kaikki saman maantieteellisen populaation lintuyksilöiden muuttoreiteille sijoittuvat voimalat. Ennakkoon näin laajamittainen arviointi luotettavasti on vaikeaa ja osin mahdotonta. Vaikeutta tuo myös se, että lajien populaatioiden kehitys on monien tekijöiden summa, jossa tuulivoimarakentaminen on vain yksi osa.

Yhteisvaikutuksia voivat aiheuttaa etenkin törmäykselle herkkien lajien päämuuttoreiteille sijoittuvat voimala-alueet. Vaikutusten suuruuteen ja merkittävyyteen vaikuttavat lajien törmäävien yksilöiden määrät sekä kantojen elinvoimaisuus. Populaatiotason yhteisvaikutuksia on selvitetty maakuntaliittojen linnustoselvityksissä Pohjanmaalla, Keski-Pohjanmaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla (Nousiainen & Tikkanen 2013, Ramboll Finland 2013, Tikkanen & Tuohimaa 2014).

Pohjanlahden rannikolle sijoittuu usean lintulajin kansallisesti merkittävät muuttoväylät. Meri pakkaa monien maalintulajien muuton rannikon läheisyyteen ja manner vastaavasti vesilintujen muuton rantaviivan läheisyyteen. Lintuvirtojen tiheys on suurimmillaan avoimilla rannikko-osuuksilla. Esimerkiksi saaristot hajauttavat muuton laajemmalle alueelle. Siten Porin pohjoispuoleisen rannikkoseudun muuttolintutiheydet eivät ole aivan niin suuria kuin esimerkiksi Kristiinankaupungin eteläosissa saarettomalla rannikko-osuudella.

Satakunnassa muuttolinnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia voivat aiheuttaa etenkin rannikon läheiset tuulivoima-alueet. Satakunnan maakuntakaavassa on osoitettu yhteensä 16 tuulivoima-alueita. Satakunnan tuulivoima-alueiden sijoittuminen Birdlife Suomen määrittelemille lintujen päämuuttoreiteille on esitetty kuvissa 25-1 – 25-3. Aineiston osalta on syytä huomioida sen tarkkuus, joka on suuntaa-antava. Tuulivoima-alueista seitsemän sijoittuu merikotkan arvioidulle päämuuttoreitille ja lähes kaikki kurjen päämuuttoreiteille. Lammin suunnittelualue sijoittuu vain kurjen päämuuttoreiteille. Esimerkiksi hanhien ja joutsenten muuttajatiheydet ovat suurempia Pohjanmaan maakuntien rannikkoseudulla.

kuin Porin pohjoisrannikolla, mistä johtuen Lammin hankkeen osuus yhteisvaikutuksista voimaa kohden on pienempi. Aiemmin mainittujen kolmen maakuntaliiton selvityksissä laskennalliseksi törmäysmääräksi muuttolennon yhteydessä on mallinuksilla saatu maakuntakaavasuunnitelmien tuulivoima-alueille (yksilöä/vuosi) yhteensä kurjelle 80-250, metsähanhelle 90-200, joutsenelle 100-300 ja merikotkalle 2-10.

Satakunnan maakunnan tuulivoima-alueille vastaavia törmäysmallinuksiin perustuvia yhteisvaikutusarvioita ei ole tehty. Satakunnan vaihemaakuntakaava I:n erillisliitteen A (Satakuntaliitto 2014 c) aineistona olevassa selvityksessä (Linnustoa koskevien yhteisvaikutusten arviointi, Savola 2013) on yhteisvaikutuksia linnustoon tarkasteltu. Tarkastelun loppupäätelmissä todetaan, että rannikolla useiden tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset nousevat keskeisiksi joillekin lajeille, erityisesti Ruotsista selkämeren yli muuttaville lajeille, kuten metsähanhelle. Keskeiseksi nousevat erityisesti Satakunnan ja Pohjanmaan rajalla sijaitsevat hankkeet niiden suuren määrän ja alueen luontoarvojen takia. Tuulivoima-aleuiden keskittymä muodostuu Korpi-Matin, Korvennevan ja Halssin hankkeista ja Pohjanmaan maakunnassa Kristiinankaupungin eteläosan hankkeista jotka ovat Metsälä-Norrviken, Västervik, Arstu ja Lakiakangas (Pohjanmaan liitto 2014). Kaikkia Satakunnan ja Pohjanmaan alueelle maakuntakaavoissa esitettyjä hankkeita ei selvityksen mukaan välttämättä pystytä toteuttamaan suunnitellussa laajuudessa ilman muuttolinnustolle aiheuttavia haitallisia vaikutuksia (Satakuntaliitto 2014 c).

Lammin suunnittelualueen läheisissä hankkeissa on myös tehty lintumuuton seuranta. Tässä tarkastellaan neljää alueen läheisyydessä sijaitsevaa hanketta, jonka aineisto on kerätty yhteneväisin menetelmin. Linnustomuuttoaineistoon liittyy aina vuosittaista vaihtelua, mutta tulokset antavat hyvän yleiskuvan seudun linnustomuutosta. Luvian Oosinselän hankealueella havaittiin muuttavan joutsenia, hanhia, petolintuja, töyhtöhyyppiä, kuoveja ja naurulokkeja. Alueella saattaa esiintyä mahdollisesti kurkia syysmuutolla. Hankkeella arvioitiin olevan paikallista vaikutusta lintujen muuttoreitteihin. Hankkeen yhteisvaikutusarviointissa todettiin, että yhteisvaikutuksia voidaan vähentää sijoittamalla tuulivoimapuistot linjaan, jolloin linnut voivat joutua muuttamaan lentosuuntaansa vain kerran kohdatessaan ensimmäisen tuulivoima-alueen. (FCG 2011)

Porin eteläpuolella sijaitsevan Jakkuvärkin hankkeen linnustonseurannan tuloksia ei ole käsitelty hankkeen osayleiskaavaluonnoksessa, eikä niistä ole saatavissa vaikutustenarviointia. Linnustonselvityksistä voidaan kuitenkin todeta, että alueen yleisimmät muuttavat lajit olivat keväällä harmaalokki, sepelkyyhky, kurki, metsähänhi, naakka ja naurulokki sekä syksyllä sepelkyyhky, rastaat, peipot, naakka, närhi ja keltasirkku. Myös päiväpetolintuja havaittiin alueella suhteellisen paljon ja alue voi myös sijaita kurkimuuton kannalta tärkeällä alueella. (Ahlman & Luoma 2013 b, c)

Lammin suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevan Kööriän tuulivoimapuiston selvitysten yhteydessä vaikutusten arvioitiin kohdistuvan erityisesti merikotkaan, piekanaan, merihanheen, naurulokkiin, isokoskeloon, kuoviin, töyhtöhyyppään sekä syksyisin mahdollisesti metsähanheen ja kurkeen. Populaatiotason muutoksia näille lajeille ei kuitenkaan arvioitu muodostuvan. Yhteisvaikutuksia ei hankkeen suunnittelun yhteydessä ole tarkasteltu, mutta pohja-aineiston perusteella on todettu, ettei alue sijaitse merkittävällä muuton pullonkaula-alueilla. (Ramboll Finland Oy 2014 c)

Jäneskeitaan hankkeen muutonseurannassa havaittiin erityisesti mustalintuja, haahkoja, naurulokkeja, merimetsoja, peippoja, pilkkasiipiä, ja harmaalokkeja. Havainnointi oli vähäistä petolintu- ja hanhimuuton aikaan, sekä kurkien osalta. Kurjille ei korkealla lentävänä lajina arvioitu muodostuvan vaikutuksia. Alueen arvioidaan olevan lintumäärältään tavanomaisella muuttoreitillä lukuun ottamatta metsähanhia, joiden muuttajamäärät voivat joinakin vuosina olla suuria. Törmäyksillä ei arvioitu olevan vaikutuksia lajien populaatioihin. (FCG 2013)

Lammin hankkeelle saatiin mallinuksilla arvioksi yksilöä/vuodessa 1,9-4,9 kurkea, 0,6-1,7 metsähänhea, 1,5-3,9 joutsenta ja 0,9 merikotkaa. Metsähänhen, kurjen ja joutsenen laskennallista Pohjanmaan maakuntien törmäysmäärää Lammin hanke nostaisi FCG:n mallinnusten mukaan noin 1-2 %. Siten Lammin hankkeen osuus yhteisvaikutuksiin arvioidaan jäävän melko vähäiseksi näillä lajeilla. Läheisen Peittoon tuulivoimahankkeen selvityksissä arvioitiin joutsenille ja metsähanhille vielä huomattavasti vähäisemmät tör-

mäysennusteet kyseiselle hankkeelle (alle 0,25 yksilöä/vuosi), jossa on kuitenkin huomiotava, että läpimuuttajamääräarviot ja mallinnusmenetelmän parametrit (esim. väistökerotimet) eivät olleet yhdenmukaisia. Näin saatu laskennallinen ero hankealueiden välillä on selvästi suurempi kuin todellinen ero.

Kurkien ja joutsenien kohdalla populaatiotason vaikutusten todennäköisyyttä vähentää huomattavasti lajien voimakas runsastuminen viime vuosikymmeninä. Tästä johtuen kohdittuun suurikin aikuiskuolleisuuden kasvu ei johda kannan taantumiseen vaan kasvun hidastumiseen. Lisäksi kurkien väistökyvyn tuulivoimaloita kohtaan on todettu olevan hyvä ja laji tyypillisesti lentää muuttolennossa tuulivoimaloiden lapoja ylempänä. Tästä syystä törmäyskuolleisuusarviot ovat sen osalta todennäköisesti yliarvioita.

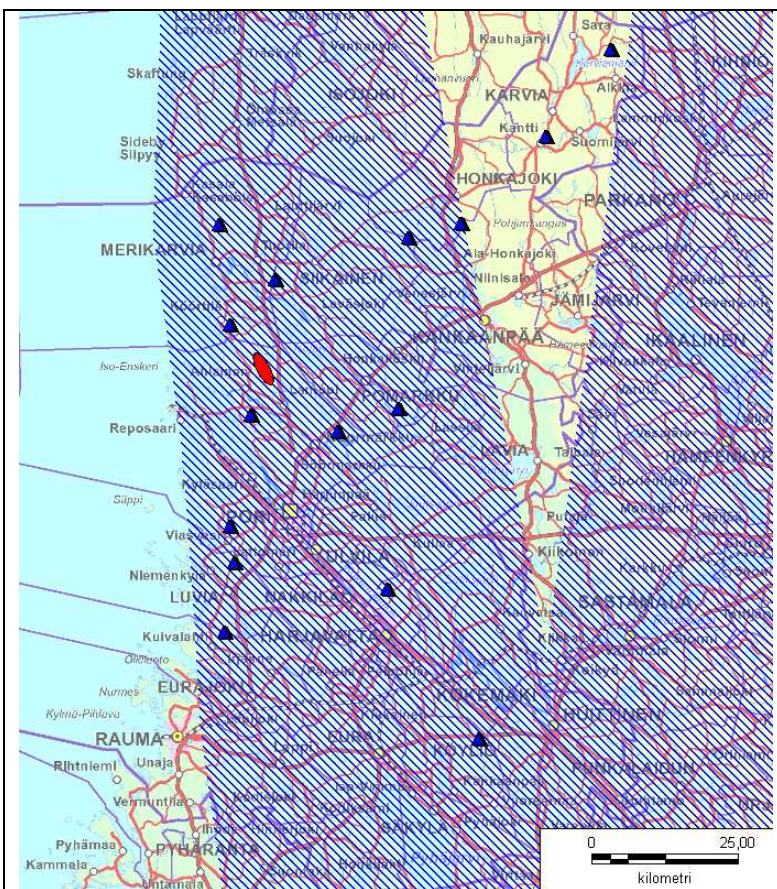
Satakunnassa merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat todennäköisesti merikotkaan. Lammin hanke lisää Pohjanmaan maakunnissa tehtyä arvioitua laskennallista törmäysmäärää noin 5 %. Tuulivoima-alueita suunnitellaan lajin vahvoille esiintymisalueille myös muualla Satakunnassa sekä Varsinais-Suomessa, joten laskentamenetelmää käyttäen yhteisvaikutukseksi saataisiin selvästi vielä Pohjanmaan arviota suurempi kuolleisuus. Yksin Pohjanmaan maakuntaliitolle tehdyssä selvityksessä arvioitiin merikotkaan kohdistuvien merkittävien yhteisvaikutusten olevan mahdollisia, mikäli kaikki maakunnan tuulivoimahankkeet toteutuisivat. Yleisesti ottaen voidaan arvioida, että vastaava riski on olemassa myös valtakunnallisesti, mikäli kaikki Suomeen suunnitellut tuulivoimahankkeet toteutuisivat.

Lammin hankkeen osuus yhteisvaikutuksista arvioidaan jäävän kuitenkin pieneksi. Merikotkia liikkuu alueella Satakunnan rannikkoseudulla todennäköisesti tyypillisesti. Alue ei sijoitu lajin päämuuttoreitille, eikä läheisyydessä tiedetä pesivän merikotkia. Esimerkiksi Peittoon tuulivoima-alueella merikotkatiheys oli maastoselvityksissä suurempi verrattuna Lammin alueeseen. Merikotkaan kohdistuvia populaatiotason vaikutuksia vähentää myös se, että lajin Suomen kanta on ollut voimakkaassa kasvussa viime vuosikymmeninä. Pesivien merikotkien määrä on yli kuusinkertaistunut kolmessa vuosikymmenessä.

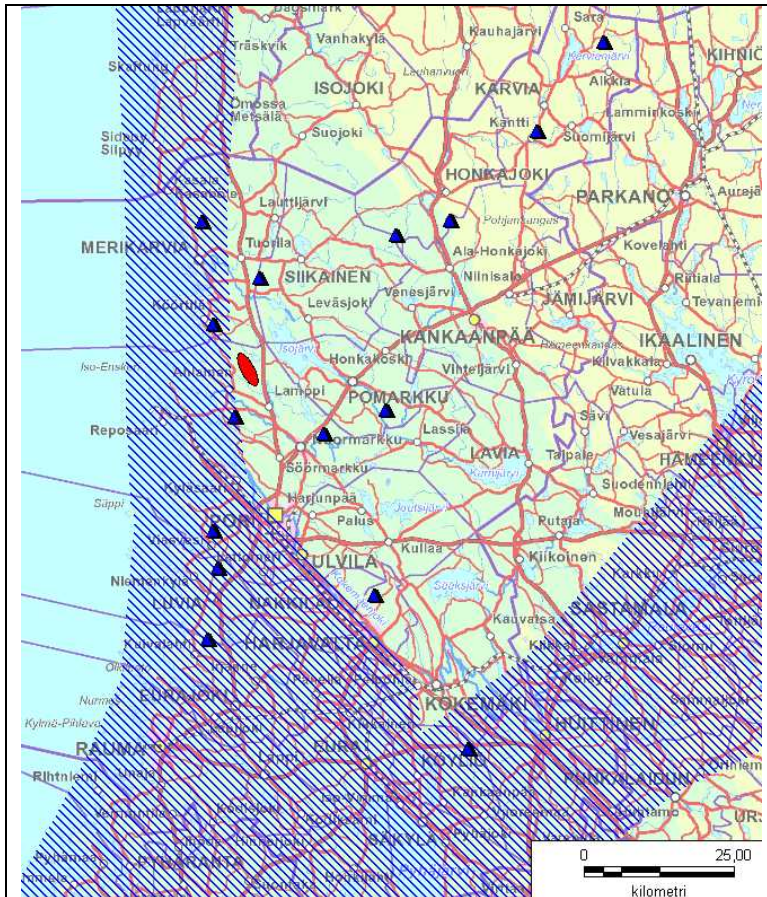
Törmäyskuolleisuuden lisäksi tuulivoimapuistot saattavat vaikuttaa lintujen muuttoreitteihin estevaikutusten kautta. Tehdyissä muuttotarkkailuissa saatiin viitteitä siitä, että Selkämereltä Peittoon jo rakennetun tuulipuistoalueen kohdalle saapuvat metsähanhet nousevat mantereelle aiempaa pohjoisempaa kiertäen tuulivoimalat. Erään merituulipuiston seurannoissa keskimäärin muuttomatkan on havaittu kasvavan siellä tarkastelluilla lajeilla 0,2–0,5 % kokonaismuuttomatkaista, jolla on arvioitu olevan vain vähäinen vaikutus muuttomatkan aikaiseen energiatalouteen (mm. Pettersson 2006, Pöyry 2011). Suomessa pesivien satelliittiseurattujen metsähanhien muuttomatkan kokonaispituus (kevät-, syys- ja sulkasatomuutto) oli joitakin tuhansia kilometrejä vuodessa, pisimmillään noin 6000 km (Paasivirta 2012). Lammin hankkeen yhdessä muiden lähiseudun hankkeiden kevät- ja syysmuuton yhteydessä aiheuttama muuttomatkan pituuden kasvu (joka on enimmillään kymmeniä kilometrejä vuodessa) jää siten lähes varmasti alle yhden prosentin vuoden kokonaismuuttomatkaista. Kokonaisuutena Peittoon ja muiden lähialueille suunniteltujen tuulipuistoalueiden jää laajoja avoimia väyliä, joita muuttolinnut todennäköisesti hyödyntävät.



Kuva 25-1 . Lammin suunnittelualueen sijainti joutsenen ja metsähänhien päämuuttoreittiin (Birkelife Suomi) nähden.



Kuva 25-2. Lammin suunnittelualueen sijainti kurkien päämuuttoreittiin nähden (kevät ja syksy yhdistetty).



Kuva 25-3. Lammin hankealueen (pun.) sekä Satakunnan maakuntakaavan tuulivoima-alueiden (sin. kolmio) sijainti merikotkan päämuuttoreitteihin nähden (kevät ja syksy yhdistetty).

### 25.3 Maisema ja kulttuuriympäristö

Porin Peittoon tuulivoimapuiston 12 tuulivoimalaa sijaitsevat Ahlaisten Lammin tuulivoimapuistohankkeen maisemallisella lähivaikutusalueella. Ahlaisten valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sekä Ahlaisten kirkonkylän kulttuuriympäristö jäävät osittain tuulivoima-alueiden väliin. Peittoon tuulivoimalat näkyvät kuitenkin vain paikoin Ahlaisten maisema-alueelle eivätkä juuri ollenkaan kirkonkylän RKY-alueelle. Ahlaisten maisema-alueella Lammin tuulivoimaloiden laajimmille näkyvyysalueille ei näy Peittoon tuulivoimapuiston tuulivoimaloita. Merialueita lukuun ottamatta Lammin ja Peittoon tuulivoima-alueet sijoituvat eri katselusuuntiin. Suurelta osin Ahlaisten maisema-alueen ilme ja luonne säilyvät entisen kaltaisena, eivätkä tuulivoimapuistot aiheuta sille merkittäviä haitallisia yhteisvaikutuksia.

Lammin ja Peittoon tuulivoima-alueet näkynevät mahdollisesti samoin paikoin kaukomaisemassa rannikon lähellä olevien saarten edustoilta koillisen-kaakon suunnissa. Merimaisemassa tuulivoima-alueet erottuvat selkeinä omina ryhminään. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan nouse juurikaan maisemaa rajaavan metsänreunan yläpuolelle, jolloin vaikutus maiseman ominaispiirteisiin jää vähäiseksi.

Köörtilän tuulivoimapuiston hankealue sijaitsee lähimmillään noin viiden kilometrin etäisyydellä Lammin tuulivoimapuiston suunnittelualueen luoteispuolella. Molempien tuulivoima-alueiden lähimaisema-alueelle sijoittuu Pohjansahan maakunnallisesti kulttuuriympäristö. Pohjansahaa lähempänä sijaitsevan Köörtilän tuulivoimapuiston maisemavaikutukset vaihtelevat välillä lievä tai ei vaikutusta (Pöyry 2013). Lammin tuulivoimapuiston näkyvyysalueet Pohjansahan kulttuuriympäristössä kohdistuvat vähäisesti merialueille eikä tuulivoimapuistolla katsota olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia kulttuuriympäristöön. Köörtilän tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta Ahlaisten maisemallisiin tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoihin (Pöyry 2013).

Köörtilän tuulivoimapuiston laaja-alaisimmat tuulivoimaloiden aiheuttamat maisemakuvan muutokset ovat havaittavissa saaristosta sekä mereltä käsin. Tuulivoimalat näkyvät laajal-

ti Merikarvian edustan saaristoon ja merialueille. Merialueille, saaristoon ja rannikko-  
vyöhykkeelle kohdistuu Kööriän ja Lammin tuulipuistojen myötä lieviä yhteisvaikutuksia.  
(Pöyry 2013). Kyseiset visuaaliset vaikutukset jäävät merialueelta ja rannikolta käsin kui-  
tenkin verraten lieviksi.

Muut Lammin tuulivoimahankkeen ympäristössä olevat tuulivoimahankealueet sijaitsevat  
yli 10 kilometrin etäisyydellä Lammin suunnittelualueesta, jolloin yhteisvaikutuksen mai-  
semaan ja kulttuuriympäristöön jäävät vähäisiksi tai niitä ei ole.

## 26. HANKETTA KOSKEVA SUUNNITTELU JA PÄÄTÖKSENTEKO

### 26.1 Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Satakunnassa on valmisteltu tuulivoimavaihekaakuntakaavaa I, jonka taustaselvityksissä alueen tuulivoiman tuotantoedellytyksiä on tarkasteltu. Liiton tuulivoimavaihekaavaluonnos asetettiin nähtäville 11.6.2012 ja tuulivoimavaihekaavaehdotus vahvistettiin ympäristöministeriössä joulukuussa 2014. Selvitys ja kaava osoittivat, että Satakunnan alueilla on tuulivoimaloiden sijoittamiselle erinomaisesti soveltuvia alueita. Yksi soveltuvista alueista sijoittuu nyt suunnittelun kohteena olevan Lammin tuulipuiston alueelle.

Tuulivoimayhtiö Satawind Oy ja A. Ahlström Kiinteistöt Oy ovat käynnistäneet hankkeen valmistelun tuulivoimatuotannolle sopivan Lammin alueen selvityksillä sekä neuvotteluilla maanomistajien, Porin kaupungin ja muiden sidosryhmien kanssa vuonna 2013. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kanssa laaditaan samanaikaisesti erikseen suunnittelu-alueita koskevaa osayleiskaavaa.

Hankkeen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arvioinnin tarveharkinta laadittiin osana tätä ympäristövaikutusten arviointia. Tiivistelmä arvion keskeisimmistä osuuksista on esitetty luvussa 12.

Yleiskaavaluonnokset asetetaan nähtäville samanaikaisesti YVA-selostuksen kanssa helmikuussa 2015. Yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa arviointiselostuksesta kesäkuussa 2015, minkä jälkeen osayleiskaavaehdotukset viimeistellään ja asetetaan nähtäville syksyllä 2015. Kaavaehdotuksissa otetaan huomioon YVA-menettelyssä esiin tulleita ympäristövaikutuksia. Porin kaupunki päättää tuulivoimayleiskaavojen hyväksymisestä, missä yhteydessä se ottaa huomioon myös tehtyjen vaikutusarviointien ja siitä saatujen lausuntojen tulokset.

Rakentamistoimien edellyttämien rakennuslupien hakeminen tapahtuu osayleiskaavan hyväksymisen jälkeen. Yleiskaavat laaditaan siten, että ne mahdollistavat rakennuslupien hakemisen suoraan yleiskaavan perusteella. Hankkeesta vastaavan tavoitteena on hakea tuulivoimahankkeen rakennusluvut ja käynnistää laitoshankinnat siten, että alueen rakentaminen voi alkaa vuonna 2016, jolloin tapahtuu myös ensimmäisten tuulivoimaloiden pystytys. Tavoiteaikataulun mukaan koko alueen toteutus tapahtuu vuosien 2016-2017 aikana.

### 26.2 Tuulivoimahankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset

#### 26.2.1 YVA-menettely

Tuulivoimapuiston toteuttaminen on 1.6.2011 lähtien edellyttänyt YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista aina kun hanke käsittää vähintään 10 tuulivoimalaa tai tuulivoimaloiden kokonaisteho on vähintään 30 MW. Ahlaisten Lammin tuulivoimahankkeen koko ylittää YVA-asetuksen (713/2006, muutos 359/2011) hankelutetelossa esitetyn kynnsarvot.

#### 26.2.2 Hankkeen yleissuunnittelu

Hankkeen yleissuunnittelu (voimaloiden sijoittelu) sisältyy hankkeesta vastaavan hankekehitysohjelmaan, eikä siihen liity viranomaisten päätös- tai lupamenettelyjä. Yleissuunnittelua on tehty rinnakkain ympäristövaikutusten arviointimenettelyn laatimisen kanssa. Suunnittelu jatkuu ja tarkentuu ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeen. Osana ympäristövaikutusten arviointimenettelyä suunnittelualueelta saadaan lisätietoa alueen ympäristöarvoista ja tuulivoimaloiden mahdollisista vaikutuksista niihin, mikä vaikuttaa hankesuunnitelman kehittämiseen. Hankekehityksen yhteydessä turbiinit sijoitellaan siten, että haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan.

### 26.2.3 Sähkösiirtolinjan suunnittelu

Uuden 110 kV liityntävoimajohdon suunnittelu on aloitettu ympäristövaikutusten arviointimenettelyn rinnalla. Uusi voimajohto edellyttää Energiamarkkinaviraston hyväksymää rakentamislupaa. Energiamarkkinaviraston tehtävänä on muun muassa tarkkailla, ettei päällekkäisiä linjasuunnitelmia esiinny tai linjoja muuten rakenneta tarpeettomasti. Tarkempaa suunnittelua varten tarvitaan tutkimuslupa, jolla saadaan luvat puiden karsimiselle ja kaatamiselle alustavasti suunnitellulle reitille. Tuulivoimahankkeen kytkentä kantaverkkoon edellyttää sähköverkon omistajan kanssa solmittavaa liittymissopimusta.

### 26.2.4 Kaavoitus

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos tuli voimaan 1.4.2011. Muutoksen tavoitteena on, että yleiskaavaa olisi mahdollista käyttää aikaisempaa useammin suunnitteluvälineenä tuulivoimarakentamisessa. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan yleiskaavan perusteella. Edellytyksenä yleiskaavan käyttämiselle tällä tavoin on, että lakimuutoksen mukaisella yleiskaavalla voidaan riittävästi ohjata alueen rakentamista. Yleiskaava voidaan hyväksyä kun YVA-menettely on päättynyt.

### 26.2.5 Rakennusluvut

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos tuli voimaan 1.4.2011. Muutoksen tavoitteena on, että yleiskaavaa olisi mahdollista käyttää aikaisempaa useammin suunnitteluvälineenä tuulivoimarakentamisessa. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan yleiskaavan perusteella. Edellytyksenä yleiskaavan käyttämiselle tällä tavoin on, että lakimuutoksen mukaisella yleiskaavalla voidaan riittävästi ohjata alueen rakentamista. Yleiskaava voidaan hyväksyä kun YVA-menettely on päättynyt.

### 26.2.6 Ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos sen toiminnasta saattaa aiheutua naapurussuhdelaisissa tarkoitettua kohtuutonta rasisusta melu- tai välkevaikutuksista johtuen. Hankkeen voimaloiden sijoituspaikkojen suunnittelussa yhtenä lähtökohtana on asutukseen kohdistuvien vaikutusten välttäminen.

### 26.2.7 Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa

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

Suunnittelualueelta on tehty arkeologinen muinaisjäänneinventointi, jonka mukaiset kohdet otetaan huomioon suunnittelussa pyrkien välttämään niihin kajoamista.

### 26.2.8 Lentoestelupa

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

Finavian lausunnon mukaan (31.7.2013) hankkeella ei ole vaikutuksia lentoasemien ilmailumääräys AGA M3-6 mukaisiin korkeusrajoituksiin. Tuulivoimalat vaikuttavat lentoliikenteen sujuvuuteen ja on sen takia varustettava lentoestevaloin. Tuulivoimaloista aiheutuu myös muutoksia Ilmailutiedotusjärjestelmässä julkaistaviin tietoihin ja ilmoitusmenettely ennen rakentamistöitä vaaditaan.

### 26.2.9 Erikoiskuljetukset

Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetus rakentamisen aikana vaatii erikoiskuljetuksia. Näitä varten haetaan lupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.

### 26.2.10 Sopimukset maanomistajien kanssa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankkeesta vastaava on tehnyt tuulivoimaloiden toteuttamisen mahdollistavat sopimukset maanomistajien kanssa

## 27. LÄHTEET

Ahlman, S. 2014 a: Porin Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston sähkönsiirtolinjojen pesimälinnustoselvitys ja liito-oravatäydennys 2014. Ahlman Group Oy. 22 s.

Ahlman, S. 2014 b: Porin Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston pesimälinnusto- ja viitasammakkoselvitys 2014. Ahlman Group Oy. 42 s.

Ahlman, S. 2014 c: Porin Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2014. Ahlman Group Oy. 10 s.

Ahlman, S. 2014 d: Porin Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston kaakkuri- ja petolintuseuranta 2014. Ahlman Group Oy. 38 s.

Ahlman, S. & Luoma, S. 2013 a: *Isojen lintujen muuttoreitit Satakunnassa – havaintokatsaus*. Turun Yliopisto, Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus. 117 s

Ahlman, S. & Luoma, S. 2013 b: Porin Jakkuvärkin tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2013. Ahlman Group Oy 25 s.

Ahlman & Luoma 2013 c: Porin Jakkuvärkin tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2013. Ahlman Group Oy 25 s.

Ahlman, S. & Luoma, S. 2014 a: Porin Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2014. Ahlman Group Oy. 30 s.

Ahlman, S. & Luoma, S. 2014 b: Porin Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2014. Ahlman Group Oy. 29 s.

Ahlman, S. & Tuominen, H. 2014: Porin Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston kasvillisuus selvitys 2014. Ahlman Group Oy. 94 s.

Alatalo J. & Nyman M. 2014: Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014. Raportteja 75/2014. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Alvares F., Rio-Maior H., Roque S., Nakamura M., Cadete D., Pinto S. & Petrucci-Fonseca F. 2011: Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, Trondheim, Norway, 2–5 May 2011.

Andersen R., Linell J.D.C. & Langvatn R. 1996: Short term behavioural and physiological response of moose (*Alces alces*) to military disturbance in Norway. *Biological Conservation* 77:169–176.

Band, W., Madders, M. & Whitefield, D. 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): *Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation*: 259-275.

Band, W., Madders, M. & Whitefield, D. 2013: Assessing collision risks. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 1.9.2013]. Saatavissa: <<http://www.snh.org.uk/strategy/renewable/sr-we00a1.asp>>

Bevanger K., Berntsen F., Clausen S., Dahl E.L., Flagstad Ø, Follestad A., Halley D., Hanssen F., Johnsen L., Kvaløy P., Lund-Hoel P., May R., Nygård T., Pedersen H.C., Reitan O., Røskoft E., Steinheim Y., Stokke B. & Vang R. 2010: Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620. 152 s.

Birdlife Suomi ry 2013 a: Suomen alueellisesti uhanalaiset lintulajit. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 26.3.2014]. Saatavissa

Birdlife Suomi ry 2013 b: MAALI - Maakunnallisesti tärkeä lintualue. [Verkkodokumentti].  
[Viitattu 9.12.2013]. Saatavissa:  
<<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/maali/index.shtml>> .

Colman J.E., Eftestol S., Lilleeng N.S. & Ronning H. 2008: Zoologiske studier [Zoological studies]. Pp. 8–51 in: VindRein Annual Report 2008, Oslo University, Norway.

Crawford R.H., 2009: Life cycle energy and greenhouse emissions analysis of wind turbines and the effect of size on energy yield. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13: 2653–2660.

Delaney, D. K., Grubb, T. G., Beier, P., Pater, L. L., & Reiser, M. H. 1999: Effects of helicopter noise on Mexican spotted owls. *The Journal of wildlife management*, 60-76.

EU:n lintudirektiivi (79/409/ETY)

Everaert, J. & Kuijken E. 2007: Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). <<http://www.fws.gov/midwest/wind/references/belgiummortstudy.pdf>> . Luettu 29.10.2013.

FCG Oy 2011: Porin Peittoon tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Tuulivatti 20.1.2011.

FCG Oy 2012: Peittoon Osayleiskaavaluonnos, Porin kaupunki, kaupunkisuunnittelu 19.1.2012

FCG Oy 2013: Siikaisten kunta Jäneskeitaan tuulivoimapuiston osayleiskaava – Selostus. 65 s.

GTK 2010: Geotietoa Satakunnasta, GeoPori-, GeoSatakunta- ja InnoGeo-projektien loppuraportti, Tutkimusraportti 183, Geologian tutkimuskeskus, 2010

Granér A., Lindberg N. & Bernhold A. 2011: Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Posterisessytkonferenssissa "Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 May 2011". Norwegian Institute for Nature Research (NINA).

Habib, L., Bayne, E. M., & Boutin, S. 2007: Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology*, 44(1), 176-184.

Hagner-Wahlsten N. & Karlsson R. 2014: Porin Ahlaisten Lammin tuulivoimahankkeen lepakkokartoitus 2014, BatHouse 19 s.

Haikonen A., Helminen J., Pohjajoen inventointi vuonna 2013: Kala- ja vesimonisteita nro 115, Kala- ja vesitutkimus Oy, 2013

Hötter, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin H. 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen. 65 s.

Jonsson, L. 1995: Euroopan linnut: Eurooppa, Pohjois-Afrikka ja Lähi-Itä. 559 s. Tammi.

Kerlinger, P. 2002: An assessment of the impacts of Green Mountain Power Corporation's wind power facility on breeding and migrating birds in Searsburg, Vermont. *National Renewable Energy Laboratory Report. Golden, CO, USA*.

Korhonen R. (toim.) 2010: Geotietoa Satakunnasta, GeoPori, GeoSatakunta- ja InnoGeo-projektien loppuraportti, Geologian tutkimuskeskus, 194 s.

- Krijgsveld, K. L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F., & Dirksen, S. 2009: Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea*, 97(3), 357-366.
- Larsen, J.K. & Madsen, J. 2000: Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecology* 15. s. 755-764.
- Liikennevirasto 2012: Liikennemääräkartta 2012 2013. Liikennevirasto. Viitattu 14.5.2013.
- Maaseutuverkosto 2009: Happamat sulfaattimaat. Maaseutuverkoston julkaisu, Seinäjoki. 11 s.
- May R., Landa A., van Dijk J., Linnell J.D.C. & Andersen R. 2006: Impact of infrastructure on habitat selection of wolverines (*Gulo gulo*). *Wildlife Biology* 12:285–295.
- Menzel C. & Pohlmeier K. 1999: Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 45:223–229.
- Mikroliitti Oy: Antti Bilund 2013: Pori, Ahlaisten tuulivoimapuiston sekä voimajohtolinjan muinaisjäännösinventointi 2013. Ramboll Finland Oy.
- Mikroliitti Oy: Antti Bilund 2014: Pori, Ahlaisten tuulivoimapuiston hankealueen laajennuksen ja uuden voimajohtolinjan käytävän muinaisjäännösten täydennysinventointi 2014. Ramboll Finland Oy.
- MMM 2007: Suomen ilveskannan hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriö. 64 s.
- MMM 2009: Kohti happamien sulfaattimaiden hallintaa – Ehdotus happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivoiksi. Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki, 82 s.
- Nousiainen, A. ja Tikkanen H. 2013: Selkämeren merkitys lintujen muuttoväylänä. Ramboll Finland Oy. 19 s.
- Paasivirta, A. 2012: Taigametsähanhen (*Anser fabalis fabalis*) mukana muutolla ja tutkimusta teke-mässä. *Aureola* 33:6-10.
- Pearce-Higgins J.W., Stephen L., Langston R.H.W., Bainbridge I.P. & Bullman R. 2009: The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of applied ecology* 46:1323-1331.
- Petersen, I.B., Christensen, T.J., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox. A.D. 2006: Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark.
- Pettersson, J. 2005: Havsbaserade vindkraftsverks inverkan på fågellivet i södra Kalmarsund. En slutsrapport baserad på studier 1999-2003. Ekologiska insitutionen, Lunds Universitet. 128 s
- Pohjanmaan liitto 2014: Pohjanmaan maakuntakaava, vaihe 2: Uusiutuvat energiamuodot ja niiden sijoittuminen Pohjanmaalla (tuulivoimakaava) – Selostus 56 s.
- Porin kaupunki 2012: Toimenpideohjelma ilmastokuormituksen vähentämiseksi 2012-2020. 22s.
- Priztech Oy Satakunnan energiatoimisto 2008: Porin seutukunnan ilmasto-ohjelma 65s.
- Pöyry 2011: Tuulivoima ja linnusto – Kokemukset ja käytännöt Suomesta ja lähialueilta. [Verkkodokumentti]. [http://energia.fi/sites/default/files/et\\_tuulivoima\\_linnusto\\_final.pdf](http://energia.fi/sites/default/files/et_tuulivoima_linnusto_final.pdf)
- Pöyry 2013: Maisemaselvitys, ehdotusvaihe. Kõõrtilän tuulivoimapuiston osayleiskaava. Merikarvian kunta 22.1.2013.

- Ramboll Finland 2013: Tuulivoimaselvitys 2013. Pohjois-Pohjanmaan liitto. <[http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakunnan\\_suunnittelu\\_ja\\_kehittaminen/maakuntakaavoitus/vireilla\\_oleva\\_maakuntakaava/1\\_vaihemaakuntakaava](http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakunnan_suunnittelu_ja_kehittaminen/maakuntakaavoitus/vireilla_oleva_maakuntakaava/1_vaihemaakuntakaava)>
- Ramboll Finland Oy 2014 a: Lammin tuulivoimapuisto – Eteläisen voimajohtovaihtoehdon luontoselvitys 8 s.
- Ramboll Finland Oy 2014 b: Lammin tuulivoimapuisto – Pohjoisen voimajohtovaihtoehdon luontoselvitys 10 s.
- Ramboll Finland Oy 2014 c: Kööriän tuulivoimapuiston osayleiskaava, Kaavaselostus, Merikarviankunta, 2014
- Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A. & Mannerkoski I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula T. (toim.) 2008: Suomen luontotyypin uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. – Osat 1 ja 2. 264 + 572 s.
- Richardson, W. J., 2000: Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning
- Ruddock, M. & Whitfield, D.P. 2007: A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. <<http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.pdf> >, Luettu 30.10.2013.
- Satakuntaliitto 2011: Mannertuulialueet Satakunnassa Sarja A:300 76s.
- Satakuntaliitto 2012: Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia Sarja A:301 81s.
- Satakuntaliitto 2014 a: Satakuntaliiton kaavoituskatsaus 2014. 17 s.
- Satakuntaliitto 2014 b: Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 Maakunnallisesti merkittävät tuulivoimatuotannon alueet – Selostus 160 s.
- Satakuntaliitto 2014 c: Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 Maakunnallisesti merkittävät tuulivoimatuotannon alueet – Vaikutusten arviointi SELOSTUKSEN ERILLISLIITE A 30 s.
- Schleisner, L. 2000: Life cycle assessment of a wind farm and related externalities. Renewable Energy 20:279-288.
- Scottish Natural Heritage 2010: Use of Avoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Avoidance Rate Information & Guidance Note. 10 s.
- Seddig A. 2004: Gutachten: Windenergieanlage und Pferde [Report: Wind energy plants and horses]. Biology faculty, Bielefeld University, Germany.
- Solonen, T. 1979: Muuttolintujen nopeudet. Teoksessa: Hilden O., Tiainen J., Valjakka R. Muuttolinnut. 284 s. Kirjayhtymä.
- Strandell, A. 2011: Asukasbarometri 2010. Asukaskysely Suomalaisesta asuin ympäristöstä. Suomen ympäristö 31/2011.
- TEM 2013: Kansallinen energia- ja ilmastostrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 8/2013 53 s.

Tikkanen, H., Tuohimaa, H. ja Hölttä, H. 2013: 2. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden vaikutukset NATURA 2000 – alueisiin. Pohjanmaan liitto, Ramboll Finland Oy. 119 s.

Tikkanen, H. & Tuohimaa H. 2014: Keski-pohjanmaan maakunnan 4. vaihekaava- Tuulivoima-alueiden vaikutukset linnustoon. Ramboll Finland Oy. Keski-Pohjanmaan liitto.

Uusi-Seppä Niina (toim.) 2012: Satakunnan kulttuuriympäristöt eilen, tänään, huomenna. Satakunnan Museo.

Veiberg, V. & H.C. Pedersen 2010: Expansion of Hitra wind-power plant – consequences related to wildlife except birds. NINA Report 533. (*In Norwegian*)

Vilén r., Luoma S. & Ijäs A. 2012: Suurien lintulajien kerääntymäalueet Satakunnassa vuosina 2000-2011 – Havaintokatsaus. Porin Lintutieteellinen Yhdistys PLY ry ja Rauman Seudun lintuharrastajat ry. 53 s. + liitteet.

Weckman E. 2006: Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö. 42 s.

WWF Suomi 2010: Ohje merikotkien huomioon ottamiseksi tuulivoimaloita suunniteltaessa.

YM 2012: Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012. Ympäristöministeriö, Helsinki 2012. 92 s.

YM 2014: Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Ympäristöministeriö, Helsinki. 53 s.

Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto 1993a: Maiseman hoito: maisema-alue työryhmän mietintö I. Työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto 1993b: Arvokkaat maisema-alueet: maisema-alue työryhmän mietintö II. Työryhmän mietintö 66/1992.

## **Internet-lähteet**

[www.GTK.fi](http://www.GTK.fi)

[www.maanmittauslaitos.fi](http://www.maanmittauslaitos.fi)

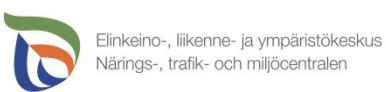
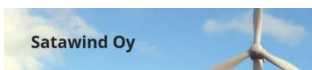
[www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)

[www.rky.fi](http://www.rky.fi)

[www.nba.fi](http://www.nba.fi) (Museovirasto)

[www.paikkatietoikkuna.fi](http://www.paikkatietoikkuna.fi)





#### **Hankkeesta vastaava**

A. Ahlström Kiinteistöt Oy  
Satawind Oy

#### **Yhteysviranomainen**

Varsinais-suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

#### **YVA –konsultti**

Ramboll Finland Oy