

A. Ahlström Kiinteistöt Oy

Satawind Oy

Ahlaisten Lammin tuulivoimahanke

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



## YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava:  
Postiosoite:  
Yhteyshenkilö:

Satawind Oy  
Isoistentie 12 C, 02200 Espoo  
Jussi Kokkila, p. 040 543 9327  
jussi.kokkila@satawind.fi

Hankkeesta vastaava:  
Postiosoite:  
Yhteyshenkilö:

A. Ahlström Kiinteistöt Oy  
Laviantie 22, 29600 Noormarkku  
Timo Viinamäki, p. 050 518 3661  
timo.viinamaki@a-ahlstrom.fi

Yhteysviranomainen:  
Postiosoite:  
Yhteyshenkilö:

Varsinais-Suomen ELY-keskus  
PL 236, 20101 Turku  
Seija Savo,  
p. 0295 022 941  
seija.savo@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:  
Postiosoite:  
Yhteyshenkilö:

Ramboll Finland Oy  
Ylistönmäentie 26, 40500 Jyväskylä  
Joonas Hokkanen, p. 0400 355 260

etunimi.sukunimi@ramboll.fi



# SISÄLTÖ

<b>TIIVISTELMÄ</b>	<b>1</b>
<b>OSA I: HANKE JA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY</b>	<b>10</b>
<b>1. JOHDANTO</b>	<b>11</b>
<b>2. HANKKEESTA VASTAAVA</b>	<b>13</b>
<b>3. HANKKEEN KUVAUS</b>	<b>13</b>
3.1 Hankkeen sijainti	13
3.2 Tuulivoimapuiston rakenteiden ja rakentamisen kuvaus	14
3.2.1 Tuulivoimalan rakenne	14
3.2.2 Perustamistekniikat	15
3.2.3 Tornirakenteet	16
3.2.4 Tuulivoimaloiden sijoittelu	16
3.2.5 Huoltotiet ja nostoalueet	17
3.2.6 Sähkönsiirto	19
3.3 Tuulivoimapuiston rakentaminen	20
3.4 Tuulivoimaloiden toiminta-aika, huolto ja ylläpito	22
3.5 Käytöstä poistaminen	22
<b>4. SUUNNITTELUVAIHTOEHDOT</b>	<b>23</b>
4.1 Suunnitteluvaihtoehdot	23
4.1.1 Vaihtoehto 0 (ei voimaloita)	23
4.1.2 Vaihtoehto 1 (20 voimalaa)	23
4.1.3 Vaihtoehto 2 (18 voimalaa)	24
4.1.4 Vaihtoehto 3 (14 voimalaa)	25
4.1.5 Vaihtoehto 4 (11 voimalaa)	26
4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot	27
4.2.1 Vaihtoehto A	27
4.2.2 Vaihtoehto B	27
4.3 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	29
4.3.1 Lähiseudun toiminnassa olevat tuulivoimapuistot	29
4.3.2 Lähiseudun suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot	29
4.3.3 Satakunnan vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueet	31
4.3.4 Muut energian tuotantoon ja -siirtoon liittyvät hankkeet	32
4.3.5 Kaavoitukseen ja maankäyttöön liittyvät hankkeet	33
<b>5. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN</b>	<b>34</b>
5.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet	34
5.2 Arvioinnin tarpeellisuus	34
5.3 Arviointimenettelyn osapuolet	34
5.3.1 Hankkeesta vastaava	34
5.3.2 Yhteysviranomainen	34
5.3.3 Muut viranomaiset ja kansalaiset	34
5.4 Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu	35
5.5 Vuorovaikutus ja osallistuminen	37
5.5.1 Yleisötilaisuudet ja tiedottaminen	37
5.5.2 Karttapalautepalvelu	37
5.5.3 Ohjausryhmä	37

5.6	YVA-ohjelma ja yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen	37
<b>OSA II: YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET</b>		<b>42</b>
<b>6.</b>	<b>ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA ARVIOINTIMENETELMÄT</b>	<b>43</b>
6.1	Arvioitavat ympäristövaikutukset	43
6.2	Vaikutusten ajoittuminen	43
6.2.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	43
6.2.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset	43
6.2.3	Toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset	44
6.3	Hankkeen vaikutusalue	44
6.4	Arviointimenetelmät	45
6.4.1	Vaikutuksen muodostuminen	45
6.4.2	Vaikutuskohteen herkkyys	45
6.4.3	Vaikutuksen suuruusluokka	46
6.4.4	Vaikutuksen merkittävyys	47
6.5	Arvioinnin eteneminen	48
<b>7.</b>	<b>VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN</b>	<b>49</b>
7.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	49
7.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	49
7.3	Vastaanottavan kohteen herkkyiden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	49
7.4	Nykytila	51
7.5	Vaikutukset maa- ja kallioperään	53
7.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0	55
7.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	55
7.8	Vaikutusten lieventäminen	55
7.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	55
<b>8.</b>	<b>VAIKUTUKSET POHJAVESIIN</b>	<b>57</b>
8.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	57
8.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	57
8.3	Vastaanottavan kohteen herkkyiden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	57
8.4	Nykytila	58
8.5	Vaikutukset pohjavesiin	59
8.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	60
8.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	60
8.8	Vaikutusten lieventäminen	60
8.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	60
<b>9.</b>	<b>VAIKUTUKSET PINTAVESIIN</b>	<b>61</b>
9.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	61
9.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	61
9.3	Vastaanottavan kohteen herkkyiden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	61
9.4	Nykytila	62
9.5	Vaikutukset pintavesiin	63
9.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	63
9.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	64
9.8	Vaikutusten lieventäminen	64
9.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	64
<b>10.</b>	<b>VAIKUTUKSET LUONNONYMPÄRISTÖÖN</b>	<b>65</b>
10.1	Kasvillisuus ja luontotyytit	65
10.1.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	65
10.1.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	65
10.1.3	Vastaanottavan kohteen herkkyiden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	65
10.1.4	Nykytila	66
10.1.5	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin	68
10.1.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	69
10.1.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	69
10.1.8	Vaikutusten lieventäminen	70

10.1.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	70
10.2	Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja uhanalaiset lajit	70
10.2.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	70
10.2.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	71
10.2.3	Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	72
10.2.4	Nykytila	72
10.2.5	Tuulivoimapuiston vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin	75
10.2.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO	76
10.2.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	76
10.2.8	Vaikutusten lieventäminen	76
10.2.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	76
10.3	Muu eläimistö	77
10.3.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	77
10.3.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	77
10.3.3	Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutusten suuruuden määrittäminen	78
10.3.4	Nykytila	78
10.3.5	Vaikutukset	79
10.3.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO	79
10.3.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	79
10.3.8	Vaikutusten lieventäminen	79
10.3.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	79
<b>11.</b>	<b>VAIKUTUKSET LINNUSTOON</b>	<b>81</b>
11.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	81
11.1.1	Pesimälinnusto	82
11.1.2	Muuttolinnusto	82
11.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	83
11.2.1	Lähtöaineisto	83
11.2.2	Pesimälinnusto	83
11.2.3	Muuttolinnusto	83
11.3	Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	84
11.4	Nykytila	85
11.4.1	Luokitellut linnustoalueet	85
11.4.2	Pesimälinnusto	86
11.4.3	Muuttolinnusto	89
11.5	Vaikutukset linnustoon	92
11.5.1	Vaikutukset pesimälinnustoon	92
11.5.2	Vaikutukset muuttolinnustoon	93
11.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO	95
11.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	96
11.8	Vaikutusten lieventäminen	97
11.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	97
<b>12.</b>	<b>VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUUN</b>	<b>98</b>
12.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	98
12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	98
12.3	Nykytila	98
12.4	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja -ohjelmiin	100
12.5	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO	101
12.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	101
12.7	Vaikutusten lieventäminen	101
12.8	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	101
<b>13.</b>	<b>VAIKUTUKSET ILMASTOON JA LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN</b>	<b>102</b>
13.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	102
13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	103
13.3	Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	105
13.4	Nykytila	106

13.5	Vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen	106
13.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	107
13.7	Vaikutusten lieventäminen	107
13.8	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	107
<b>14.</b>	<b>VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen</b>	<b>108</b>
14.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	108
14.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	108
14.3	Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	108
14.4	Nykytila	109
14.5	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	111
14.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	113
14.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	113
14.8	Vaikutusten lieventäminen	113
<b>15.</b>	<b>VAIKUTUKSET KAAVOITUKSEEN</b>	<b>115</b>
15.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	115
15.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	115
15.3	Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	115
15.4	Kaavoitustilanne	116
15.4.1	Maakuntakaava	116
15.4.2	Yleiskaava	119
15.4.3	Asemakaava	120
15.5	Vaikutukset kaavoitukseen	121
15.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	122
15.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	122
15.8	Vaikutusten lieventäminen	122
15.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	122
<b>16.</b>	<b>VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN</b>	<b>123</b>
16.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	123
16.1.1	Yleistä tuulivoiman maisemavaikutuksista	123
16.1.2	Vaikutukset elinkaaren aikana	123
16.1.3	Vaikutusalue	124
16.1.4	Lentoestevalot	124
16.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	124
16.3	Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	125
16.4	Nykytila	127
16.4.1	Maiseman yleiskuvaus	127
16.4.2	Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet	127
16.4.3	Muinaisjäännökset	128
16.5	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	132
16.5.1	Vaikutukset kaukomaisemaan, etäisyys voimaloista yli 6 km	133
16.5.2	Vaikutukset lähimaisemaan, etäisyys voimaloista alle 6 km	133
16.5.3	Voimalinja	139
16.5.4	Vaikutukset muinaisjäännöksiin	139
16.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	140
16.7	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	140
16.8	Vaikutusten lieventäminen	141
16.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	141
<b>17.</b>	<b>MELUVAIKUTUKSET</b>	<b>142</b>
17.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	143
17.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	144
17.3	Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	144
17.4	Nykytila	145
17.5	Meluvaikutukset	145
17.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	151

17.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	151
17.8	Vaikutusten lieventäminen	152
17.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	152
<b>18.</b>	<b>VÄLKEVAIKUTUKSET</b>	<b>153</b>
18.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	153
18.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	153
18.3	Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	154
18.4	Nykytila	154
18.5	Välkevaikutukset	155
18.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	160
18.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	160
18.8	Vaikutusten lieventäminen	160
18.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	160
<b>19.</b>	<b>VAIKUTUKSET LIIKENNE- JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN</b>	<b>161</b>
19.1	Maantieliikenteen nykytila	161
19.2	Vaikutukset maantieliikenteeseen	162
19.3	Vaikutukset lentoliikenteeseen	165
19.4	Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin	167
19.5	Vaikutukset säätutkiiin	168
19.6	Vaikutukset radio- ja viestintäyhteyksiin	168
19.7	Vaikutukset antenni-TV -signaaliin	168
19.8	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	170
19.9	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	170
19.10	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	170
<b>20.</b>	<b>HÄIRIÖTILANTEET JA RISKIT</b>	<b>171</b>
20.1	Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot	171
20.2	Nykytila	171
20.3	Rakentamiseen liittyvät häiriötilanteet ja riskit sekä niiden lieventäminen	171
20.4	Toiminnan aikaiset häiriötilanteet ja riskit sekä niiden lieventäminen	171
20.4.1	Tuulivoimaloiden automaattiset turvatoiminnot	171
20.4.2	Irtoavat kappaleet	172
20.4.3	Jäätyminen ja jään irtoaminen	172
20.4.4	Tuulipuiston sähköturvallisuus	172
20.4.5	Riskit tieliikenteelle	173
20.4.6	Tulipalo- ja onnettomuustilanteet	173
<b>21.</b>	<b>IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET</b>	<b>174</b>
21.1	Vaikutuksen alkuperä ja vaikutusalue	174
21.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	174
21.3	Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	176
21.4	Nykytila	178
21.4.1	Elinolot ja viihtyvyys	178
21.4.2	Elinkeinot	179
21.5	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	180
21.5.1	Elinolot ja viihtyvyys	180
21.5.2	Elinkeinot	182
21.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0	184
21.7	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	184
21.8	Vaikutusten lieventäminen	185
21.9	Epävarmuustekijät ja vaikutukset johtopäätöksiin	185
<b>22.</b>	<b>YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDESTÄ</b>	<b>186</b>
<b>23.</b>	<b>HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS</b>	<b>192</b>
<b>24.</b>	<b>SEURANTATARVE</b>	<b>193</b>
24.1	Luonnonolot	193
24.2	Melu ja varjostus	194
<b>25.</b>	<b>YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA</b>	<b>195</b>
25.1	Melu ja väike	195

25.2 Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon	195
25.3 Maisema ja kulttuuriympäristö	199
<b>26. HANKETTA KOSKEVA SUUNNITTELU JA PÄÄTÖKSENTEKO</b>	<b>201</b>
26.1 Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	201
26.2 Tuulivoimahankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset	201
26.2.1 YVA-menettely	201
26.2.2 Hankkeen yleissuunnittelu	201
26.2.3 Sähkönsiirtolinjan suunnittelu	202
26.2.4 Kaavoitus	202
26.2.5 Rakennusluvut	202
26.2.6 Ympäristölupa	202
26.2.7 Muinaismuistolain mukainen poikkeamislupa	202
26.2.8 Lentoestelupa	202
26.2.9 Erikoiskuljetukset	202
26.2.10 Sopimukset maanomistajien kanssa	203
<b>27. LÄHTEET</b>	<b>204</b>

## LIITTEET

- Liite 1** Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta
- Liite 2** Sähkönsiirtolinjojen pesimälinnustoselvitys ja liito-oravatäydennys
- Liite 3** Suunnittelualan pesimälinnusto- ja viitasammakkoselvitys
- Liite 4** Pesimälinnustoselvitys 2012
- Liite 5** Liito-oravaselvitys
- Liite 6** Kaakkuri- ja petolintuseuranta
- Liite 7** Kevätmuuttoselvitys
- Liite 8** Syysmuuttoselvitys 2014
- Liite 9** Syysmuuttoselvitys 2012
- Liite 10** Kasvillisuus selvitys
- Liite 11** Lepakkoselvitys
- Liite 12** Eteläisen voimalinjavaihtoehdon luontoselvitys
- Liite 13** Pohjoisen voimalinjavaihtoehdon luontoselvitys
- Liite 14** Natura-tarveharkinta
- Liite 15** Muinaisjäännösinventointi 2013 ja 2014
- Liite 16** Meluraportti
- Liite 17** Välkeraportti
- Liite 18** Havainnekuvat
- Liite 19** Työpajan 1 kutsu ja muistio
- Liite 20** Työpajan 2 kutsu ja muistio

# TIIVISTELMÄ

## Tausta

A. Ahlström Kiinteistöt Oy ja Satawind Oy suunnittelevat Ahlaisten Lammin alueelle enintään 20 tuulivoimalaitoksen tuulivoimapuistoa. Tämä tuulivoimapuisto muodostaa hankkeen, johon kuuluvat tuulivoimalaitokset, huoltotiet, niiden viereen sijoitettavat maakaapelit, sähköasema ja 110 kV sähkönsiirtoreitti.

Hankkeesta toteutetaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA). YVA-menettelyn aikana selvitetty vaikutukset on koottu tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen. Arvioinnissa on otettu huomioon työn aikana saadut lausunnot ja muu palaute.

Tuulivoimahankkeen suunnittelun lähtökohtana on ollut tuulivoimaa käsittelevä vaihemaa-kuntakaavoitus Satakunnan alueella. Ahlaisten kylän Lammin alueelle on osoitettu vaihemaa-kuntakaavassa tuulivoiman tuotantoon soveltuvaksi alueeksi. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on aloitettu tuulivoimarakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatiminen.

## Hankkeen kuvaus ja arvioidut vaihtoehdot

Suunnittelualue sijaitsee Satakunnassa, Porin ja Merikarvian välisellä alueella, Ahlaisten kylän pohjoispuolella. Eteläpuolella sijaitsevaan Porin keskusta on matkaa noin 25 km, pohjoispuolella sijaitsevaan Merikarvian keskusta on noin 15 km ja koillispuolella sijaitsevaan Pomarkun keskustataajamaan noin 12 km.

Tuulipuisto koostuu 11–20 tuulivoimalasta perustuksineen ja nostoalueineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista, tuulipuiston sähköasemasta ja valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähkönsiirtoyhteydestä.

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan rakennus- ja huoltoteitä. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä. Tiestön suunnitelmissa on hyödynnetty pitkälti alueen olemassa olevaa tiestöä.

Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleilla, jotka sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.

Arvioinnissa on tarkastelu 0-vaihtoehto sekä neljä eri toteutusvaihtoehtoa:

### *Vaihtoehto 0 (ei voimaloita)*

Lammin tuulivoimapuistoa ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla joillain muilla sähköntuotantomenetelmillä.

### *Vaihtoehto 1 (20 voimalaa)*

Lammin alueelle rakennetaan 20 tuulivoimalan laajuinen tuulivoimatuotantoalue. Kunkin tuulivoimalan nimellisteho on 3-5 MW. Suunnitellut voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeintaan noin 125 metriä. Tällä hetkellä suunniteluilla laitosmalleilla kokonaiskorkeudeksi muodostuu noin 180 metriä. Tulevaisuudessa roottorin halkaisija ja sitä myöten kokonaiskorkeus voi muuttua. Kokonaiskorkeus ei kuitenkaan ylitä 190 metriä.

### *Vaihtoehto 2 (18 voimalaa)*

Lammin alueelle rakennetaan enintään 18 tuulivoimalan laajuinen tuulivoimatuotantoalue. Kunkin tuulivoimalan nimellisteho on 3-5 MW. Suunnitellut voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeintaan noin 125 metriä. Tällä hetkellä suunniteluilla laitosmalleilla kokonaiskor-

keudeksi muodostuu noin 180 metriä. Tulevaisuudessa roottorin halkaisija ja sitä myöten kokonaiskorkeus voi muuttua. Kokonaiskorkeus ei kuitenkaan ylitä 190 metriä.

#### *Vaihtoehto 3 (14 voimalaa)*

Lammin alueelle rakennetaan enintään 14 tuulivoimalan laajuinen tuulivoimatuotantoalue. Kunkin tuulivoimalan nimellisteho on 3-5 MW. Suunnitellut voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeintaan noin 125 metriä. Tällä hetkellä suunniteluilla laitosmalleilla kokonaiskorkeudeksi muodostuu noin 180 metriä. Tulevaisuudessa roottorin halkaisija ja sitä myöten kokonaiskorkeus voi muuttua. Kokonaiskorkeus ei kuitenkaan ylitä 190 metriä.

#### *Vaihtoehto 4 (11 voimalaa)*

Lammin alueelle rakennetaan enintään 11 tuulivoimalan laajuinen tuulivoimatuotantoalue. Kunkin tuulivoimalan nimellisteho on 3-5 MW. Suunnitellut voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeintaan noin 125 metriä. Tällä hetkellä suunniteluilla laitosmalleilla kokonaiskorkeudeksi muodostuu noin 180 metriä. Tulevaisuudessa roottorin halkaisija ja sitä myöten kokonaiskorkeus voi muuttua. Kokonaiskorkeus ei kuitenkaan ylitä 190 metriä.

Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten toteutetaan uusi voimajohtolinja. Linjan leveys on noin 26 metriä, jonka molemmin puolin on noin 10 metriä leveä reuna-  
vyöhyke, jolla puusto pidetään matalana.

#### *Vaihtoehto A*

Vaihtoehdossa sähköasema sijoitetaan tuulivoimapuiston eteläosaan, josta voimalinja kulkee Peittoon tuulivoimapuiston alueella sijaitsevalle sähköasemalle. Linjan pituus on 5-7 kilometriä, riippuen Lammin tuulivoimapuiston sisäisen sähköaseman sijainnista.

#### *Vaihtoehto B*

Vaihtoehdossa sähköasema sijoitetaan tuulivoimapuiston lounaisosaan, josta voimalinja kulkee Merikarvian Köörttilässä suunnitteilla olevan tuulivoimapuiston sähköasemalle. Linjan pituus on 8-10 kilometriä, riippuen Lammin tuulivoimapuiston sisäisen sähköaseman sijainnista.

### **Ympäristövaikutukset**

#### *Vaikutukset maa- ja kallioperään*

Tuulivoimalaitosten rakentaminen kohdistuu tuulivoimaloiden kenttäalueille ja niille rakennettaville tieyhteyksille. Tuulivoimalat perustetaan kullekin rakennuspaikalle soveltuvalla tavalla, mikä voi joissakin tapauksissa vaatia kallion louhimista. Tiet ovat sorapintaisia ja noin 6 metriä leveitä. Lisäksi tiereunoihin tulee ojitus, jolloin koko tiealueen leveys on noin 12 metriä. Suurimmalta osin tiet noudattelevat olemassa olevia metsäautoteitä, joita kunnostetaan. Laajimmassa vaihtoehdossa VE2 kunnostettavien tieosuuksien yhteispituus on noin 12 km. Uuden rakennettavan tielinjan osuus on noin 4.7 km.

Suunnittelualueen kallioperä on pääosin graniittia muistuttavaa granodioriitistä. Lisäksi suunnittelualueella on pienialaisia tonaliitti- sekä kiileliuske- ja gneissiesiintymiä. Kallioperänsä puolesta alue on rakentamiseen erittäin hyvin soveltuvaa.

Alueella tapahtuvat kaapelikaivannot ovat pienialaisia ja niiden osalta voidaan hyödyntää rakennettavia tielinjoja. Suunnittelualueelta rakennetaan sähkönsiirtolinja etelään tai vaihtoehtoisesti pohjoiseen ja sen rakentamiseen liittyvät maansiirtotyöt ovat pieniä ja kohdistuvat vain sähkötolppien perustusten kohdalle. Pylväiden perustus on melko pieni alainen ja ei vaadi suuria maansiirtotyitä. Maaperä vaikutuksia voi muodostua myös työkonoiden rikkoessa maaperää johtolinjaa rakennettaessa. Voimalinjan kohdalla maaperävaikutukset ovat pienet.

Kaikissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa rakentamisvaiheessa syntyvä muutos maaperään on pysyvä, mutta vaikutusalueeltaan pieni. Rakentamisen aikainen louhinta ja maansiirto arvioidaan kestävän 1 – 3 kk. Louhittava määrä ja pysyvä vaikutus huomioiden vaikutukset maaperään arvioidaan olevan pieniä ja vaikutukset jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Toiminnan aikana ei muodostu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Alueella tapahtuu

huoltotoimia ja -liikennettä, mutta käsiteltävät voiteluainemäärät ja onnettomuusriski ovat niin pieniä, ettei toiminta aiheuta maaperän pilaantumisriskiä.

#### *Vaikutukset vesistöolosuhteisiin*

Suunnittelualueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Suunnittelualan lounais- ja eteläpuolella sijaitsee talousvesikaivoja, mutta vaikutukset eivät kohdistu niihin. Kaikissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa vaikutukset pohjavesiin jäävät pieniksi ja merkittävyydeltään vähäisiksi.

Hankkeessa pintavesivaikutuksia muodostuu ainoastaan tiestön ja kenttien rakentamisvaiheissa. Voimalinjan osalta vaikutuksia muodostuu ainoastaan sähkötolppien perustusten rakentamisalueelle. Suorat vaikutukset kohdistuvat ainoastaan kaivettuihin ojiin, joiden arvo on vähäinen. Pääosa tierakenteista sijaitsee ojittamattomilla alueilla, mutta tieojitusten kautta voi muodostua lyhytaikaista kiintoaineskuormaa alueen ojiin runsaiden sateiden aikaan.

Hanke- ja linjavaihtoehtojen (VE1-4, VE A ja B) vaikutukset pintavesiin ovat 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.

#### *Vaikutukset luonnonympäristöön*

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutukset luontotyypeihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Puusto kaadetaan ja kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueen sekä huoltoteiden alueilta.

Suunnitelluilla tuulivoimaloiden rakentamiseen osoitetuilla alueilla ei lähtöaineiston tai tehtyjen selvitysten perusteella sijaitse luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisia luontotyypejä, metsälain 10 § mukaisia tärkeitä elinympäristöjä tai vesilain 2 luvun 11 § mukaisia kohteita. Enimmäkseen vaikutukset kohdistuvat nuoreen tai keski-ikäiseen tuoreeseen ja kivi- ja metsätalouden metsänsäilytysalueeseen. Näiden rakentamispaikkojen luontotyytit eivät ole määrällisesti tai laadullisesti uhanalaisiksi luokiteltuja luonnontilaisia metsiä. Vaikutukset luonnonympäristöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi. Vaihtoehdossa 1 yksi voimalaitoksista sijoittuisi silleen, että metsälakikohteen pinta-ala pienenee ja vaikutukset ovat näin hieman suuremmat kuin muissa vaihtoehdoissa.

Arvioinnissa tarkasteltiin myös hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Näistä tarkasteltiin viitasammakkoa, lepakoita ja liito-orava. Voimalinjavaihtoehto B vaikuttaa useiden liito-oravan elinympäristöjen pinta-alaan ja voi pirstoa niitä. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään suuria. Hankevaihtoehto VE1 ja vaikuttaa yhteen liito-oravalle potentiaaliseen elinympäristöön ja yhteen revieriin pieneltä osin vähentäen sen pinta-alaan. Voimalinjavaihtoehto A vaikuttaa joko yhteen liito-oravan revieriin (b) tai yhteen potentiaaliseen elinympäristöön (a) riippuen kumpi haaroista toteutuu.

Vaihtoehtojen VE2, VE3 VE4 rakentamisalueet eivät vaikuta suoraan liito-oravareviireihin tai lajille soveltuviin elinympäristöihin. Rakentamisalueilla ei ole negatiivista vaikutusta lepakoiden kannalta keskeisille alueille. Toiminnan aikaisia törmäysvaikutuksia voi kohdistua pienissä määrin suunnittelualueella yleisimmin tavattuun pohjanlepakkoon. Vaikutuksia viitasammakkoon ei kohdistu. Voimalinjavaihtoehto B vaikuttaa useiden liito-oravan elinympäristöjen pinta-alaan ja voi pirstoa niitä. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään suuria. Suunnitteluvaihtoehto VE1 vaikuttaa yhteen liito-oravalle potentiaaliseen elinympäristöön ja pieneltä osin yhteen revieriin. Voimalinjavaihtoehto A vaikuttaa joko yhteen liito-oravan revieriin (b) tai yhteen potentiaaliseen elinympäristöön (a) riippuen kumpi haaroista toteutuu.

Muun eläimistön osalta tarkastelu on ulotettu hirvieläimiin, huomionarvoisiin nisäkkäisiin, sekä suurpetoihin. Hirvieläinten kannalta tuulipuistojen merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat pääasiassa hankkeen rakentamisvaiheissa, jolloin ihmistoiminnan määrä on hankealueella suurimmillaan. Rakentamisen aikainen häirinnän seurauksena on todennäköistä,

että osa lähimpänä voimakkaimman rakentamisen alueella ruokailevista tai lisääntyvistä hirvieläimistä tulee siirtymään rauhallisemmille alueille. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa vanhoille ruokailu- ja elinalueilleen rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Suurpetoihin kohdistuvien vaikutusten voidaan arvioida olevan pääasiassa samankaltaisia kuin hirvieläimiinkin kohdistuvien vaikutusten. Muun muassa susien osalta on niiden havaittu palautuvan alueelle rakentamisen jälkeen

Suunnittelualue pääsääntöisesti pienipuustoista tai keski-ikäistä mäntyvaltaista talousmetsää, eikä näin ollen ole linnustollisesti merkittävää aluetta Lammin alueella sijaitsevaa Holampin alueetta lukuun ottamatta. Suurin osa voimaloista sijoittuu voimakkaasti hoidettuun mäntymetsään tai hakkuulle, joiden pesimälinnustoon ihmistoiminta on jo vaikuttanut merkittävästi. Tästä syystä tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien elinympäristömuutosten voidaan arvioida jäävän merkitykseltään pieniksi, kohdistuen pääasiassa metsäympäristölle tyypillisiin pesimälintuihin. Toiminnan aikaisista vaikutuksista merkittävintä on törmäysriski, jonka vaikutukset paikalliselle pesimälajistolle lajisto ja sen käyttäytyminen huomioiden arvioidaan vähäisiksi. Kokonaisuudessaan vaikutukset suunnittelualueella ja voimalinjojen alueella pesivään linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Toteutusvaihtoehdoilla on jonkin verran eroa muuttolintuvaikutusten suhteen. Todennäköisesti muuttolintuvirta jonkin verran voimistuu luoteeseen päin lähestyessä 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.

Voimalinjan toteutusvaihtoehdot (VE A ja VE B) eivät sijoitu lintujen kannalta potentiaalisesti tärkeille levähdys- tai ruokailualueille, kuten kosteikoille tai laajoille pelloille. Tämän vuoksi voimalinjan vaikutukset muuttolinnustoon olisivat vähäisiä. Hankkeella ei ole myöskään vaikutuksia Natura-alueisiin, luonnonsuojeluohjelmien mukaisiin alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin.

#### *Vaikutukset ilmastoon ja luonnonvarojen hyödyntämiseen*

Mikäli Suomessa tuotetun energiamäärän ja energiatuotantomuotojen arvioidaan pysyvän vakiona ja suunniteltujen tuulivoimaloiden tuottaman sähkön arvioidaan korvaavan eri sähköntuotantomuotoja niiden keskimääräisen käytön mukaan, voidaan hankkeella arvioida saavutettavan noin 26,400 – 48,000 tonnin säästöt Suomen sähköntuotannon vuositaisista hiilidioksidipäästöistä. Vastaavasti, jos tuulivoiman arvioidaan korvaavan lauhdevoimalla tuotettua sähköä, voivat päästövähenemät nousta jopa 72,600 – 132,000 tonniin vuosittain.

Hankkeella saavutettava hiilidioksidivähenemä on suunnitteluvaihtoehdosta riippuen 9,5 – 5,2 % Satakunnan energiantuotannon aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä, mikäli vertailukohtana käytetään hiililauhdevoimaa. Mikäli käytetään Suomen keskimääräisen sähköntuotannon (kaikki sähköntuotantomuodot) hiilidioksidipäästöitä, hankkeen aiheuttama vähenemä on 3,4 – 1,9 % Satakunnan energiantuotannon aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä.

#### *Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä kaavoitukseen*

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 ohjearvot ylittyvät. Yhdyskuntarakenteellisesti tuulivoimapuisto si-

joittuu taajamarakenteen ulkopuolelle. Liikenteen kannalta negatiivisia vaikutuksia aiheuttaa rakentamisen aikaisista liikenteen- ja erikoiskuljetusten lisääntymisestä. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat positiivisia suunnittelualueen tieverkon kunnan parantumisen ja laajentumisen muodossa.

Kaavoituksen osalta 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 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 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.

Voimaloiden lisääminen pohjoisosaan tukee maakuntakaavan tavoitetta päästöttömän sähköntuotannon mahdollistamiseksi. Hanke voi näin täyttää maakunnallisesti merkittävän tuulivoimahankkeen mittasuhteet. Suunnitteluvaihtoehdoilla 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.

#### *Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön*

Suunnitteluvaihtoehdot 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.

## *Melu ja välkevaikutukset*

Hankealue on metsätalouskäytössä, eikä sen alueella sijaitse merkittävää ympäristömelua aiheuttavia toimintoja. Hankealueen itäpuolella kulkee valtatie 8, jonka melu voi olla päiväaikaan tasaisempaa, mutta yöaikaan liikennemäärä on vain noin 40 autoa tunnissa. Yöaikainen liikenne on niin vähäistä, että liikenne ei kulje tiellä tasaisena virtana, vaan hetkellisinä ohiajoina. Ahlaisten kyläalueelle on hankealueen lähimmistä voimalaitoksista matkaa yli 2 km, mutta hankealueen ympäristössä on hajanaista vakituista sekä loma-asutusta lähempänä, mm. Lampinjoen varressa ja VT 8 läheisyydessä. Hankealueen pohjoispuolella olevan Uksjärven rannoilla on yhtenäisempää loma-asutusta.

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 suunnitteluohjearvoon. 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 suunnitteluvaihtoehdoissa 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.

Suurin muutos vaikutus tapahtuu asuin- ja lomarakennusten kohdalla, jotka sijaitsevat kaukana valtatiestä. Yöaikana muutos on suurempi kuin päivällä, koska tällöin alueen taustamelutaso on todennäköisesti vaimeampi, kun tieliikenne ei ole jatkuva.

Välkevaikutusta arvioidaan vuotuisina tuntimäärinä, jolloin vaikutusta ilmenee. 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. Välkevaikutuksiltaan merkittävin on suunnitteluvaihtoehto 1, joista vuotuisen välkemäärän 8 tai 10 tuntia ylittävillä alueilla ovat 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.

## *Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen*

Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston merkittävimmät sosiaaliset vaikutukset liittyvät melu-vaikutuksiin 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 mahdollisesti tuleviin tuulivoimaloihin, mutta tuovat asukkaille kuitenkin vertailukohtaa ja käytännön tietoa voimaloiden mahdollisista vaikutuksista.

Sosiaalisten vaikutusten merkittävyys seurailee melun, välkkeen ja maisemamuutoksen vaikutusarviointeja, koska em. tekijät on arvoitettu asukkaiden sekä asiantuntija-arvion perusteella asuinviihtyvyyden kannalta merkittävimiksi 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.

#### *Vaikutukset liikenne- ja viestintäyhteyksiin*

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.

Tuulivoimapuiston käyttövaiheessa suunnittelualueen päivittäisliikenne ei käytännössä muutu. Tuulivoimaloiden ennakoivaan kunnossapitoon liittyviä huoltoja tehdään kullekin voimalalle 2-4 kertaa vuodessa.

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.

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.

Lammin suunnittelualueelle ulottuvan Porin lentoaseman korkeusrajoitusalueen rajoittavana korkeutena on 279 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on selvästi alle tämän korkeuden.

Ahlaisten Lammin tuulipuistohankkeen vaikutukset puolustusvoimien toimintaan on selvitetty pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Saadun lausunnon (15.10.2014) mukaan tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien ilmavalvontatutkintaan, valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön eikä sotilasilmailuun.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä antenni-TV -signaaliin tuulivoimaloiden lähialueilla. Suunnittelualueetta lähimmät TV-lähetysasemat sijaitsevat Eurajoella, Lavialla, Kankaanpäässä, Honkajoella ja Pyhävuoressa. 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 häiriöitä 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.

## Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

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 suunnitteluvaihtoehtojen VE1 – VE4 myönteinen ilmastovaikutus, kun tuulivoima korvaa fossiilisia polttoaineita. Myös kaavoituksen kannalta suunnitteluvaihtoehdot ovat positiivisia toteuttaessaan vaihemaakuntakaavan I tavoitteita. Kaikki vaihtoehdot edellyttävät yleiskaavan laatimista ja osa vaihtoehdoista pientä perusteltua tarkastusta vaihemaakuntakaavan I rajaukseen. Tuulivoimalat sijoittuvat pääosin vaihemaakuntakaavan 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 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 suunnitteluvaihtoehdot ovat ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisia. Kaikilla suunnitteluvaihtoehdoilla 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.

# OSA I: HANKE JA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

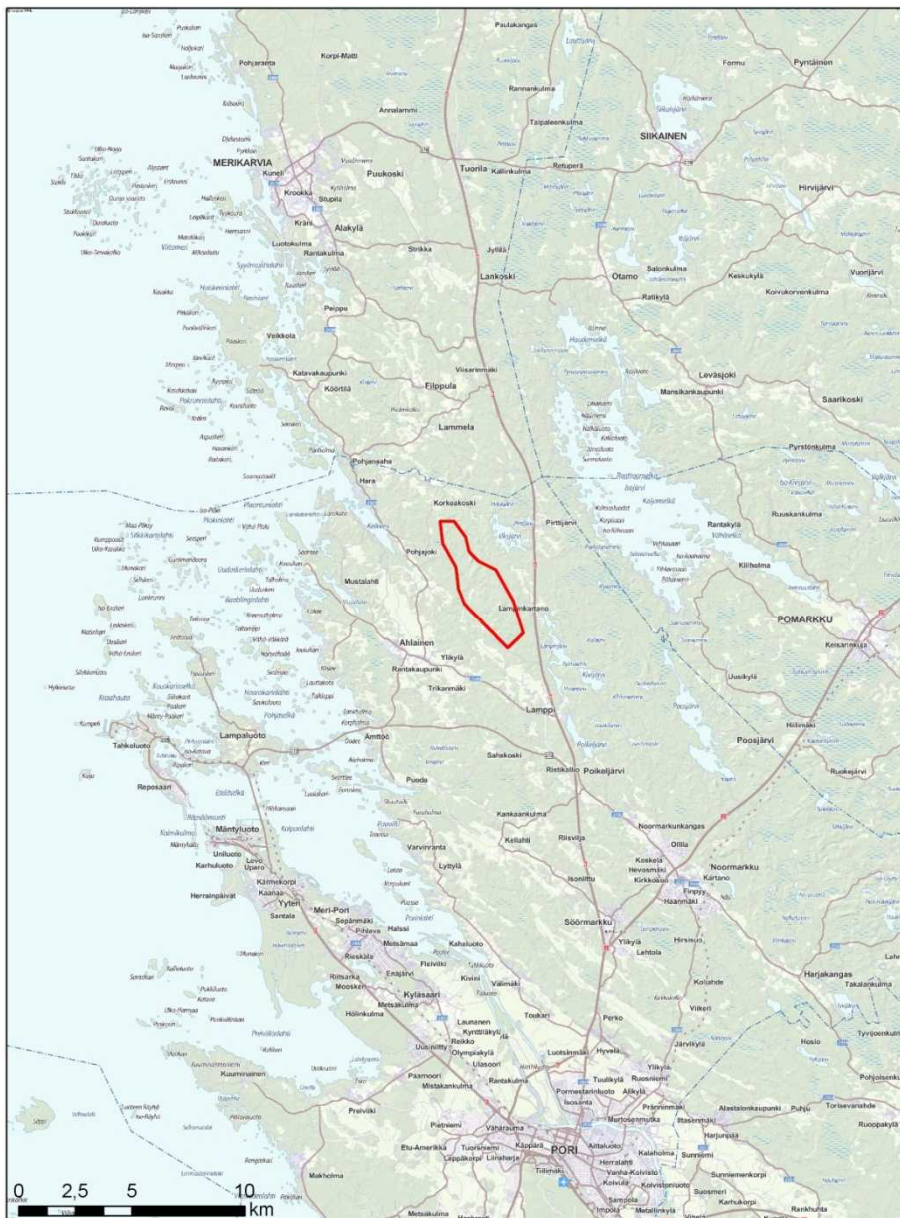


# 1. JOHDANTO

A. Ahlström Kiinteistöt Oy ja Satawind Oy suunnittelevat Ahlaisten Lammin alueelle enintään 20 tuulivoimalaitoksen tuulivoimapuistoa. Tämä tuulivoimapuisto muodostaa hankkeen, johon kuuluvat tuulivoimalaitokset, huoltotiet, niiden viereen sijoitettavat maakaapelit, sähköasema ja 110 kV sähkönsiirtoreitti.

Suunnittelualue on laajuudeltaan 8 km<sup>2</sup> ja se sijaitsee Porin kaupungissa, noin 25 km Porin keskustasta pohjoiseen ja 2,5 km Ahlaisten kirkonkylästä koilliseen (Kuva 1-1). Tällä hetkellä suunnitelluilla laitosmalleilla kokonaiskorkeudeksi muodostuu noin 180 metriä ja ne ovat yksikköteholtaan 3-5 MWh. Hankkeen suunniteltu yhteenlaskettu nimellisteho on 60-100 MW valittavasta voimalatyypistä riippuen.

Hanke tukee omalta osaltaan Valtioneuvoston 6.11.2008 hyväksymän Suomen ilmasto- ja energiastrategian tavoitetta. Tämän strategian mukaan Suomeen tulisi rakentaa seuraavan kymmenen vuoden jaksolla noin 2 000 MW tuulivoimakapasiteettia. Nykyisellä tuulivoimatekniikalla toteutettuna tämä tarkoittaa 700 tuulivoimalaitoksen lisärakentamista. Rakentamistavoite on mahdollista saavuttaa rakentamalla sekä merituulivoimapuistoja että myös maalle sijoitettavia tuulivoimapuistoja. Tällä hetkellä Suomessa tuotetaan tuulivoimalla energiaa noin 600 MW:n verran.



Kuva 1-1 Ahlaisten Lammin tuulivoimahanke sijainti.

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on prosessi, jonka tarkoituksena on arvioida hankkeesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia ja edesauttaa niiden yhtenäistä huomioon ottamista osana hankkeen suunnittelu- ja päätöksentekoprosessia. Menettelyn avulla pyritään lisäksi parantamaan kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankesuunnitteluun ja sen ympäristövaikutusten minimoinnin kannalta. YVA-menettely on kaksivaiheinen ja tässä prosessin toisessa, YVA-selostus vaiheessa, arvioidaan hankkeen ympäristövaikutukset YVA-ohjelmassa esitetyllä tavalla yhteysviranomaisen lausunnon huomioiden. Ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia hyödynnetään tuulivoimahankkeen suunnittelussa ja alueen tuulivoimayleiskaavan laadinnassa. Alue on osoitettu Satakunnan vaihemaakuntakaavassa I tuulivoiman tuotantoon soveltuvaksi alueeksi ja sen osayleiskaavoitus tapahtuu yhteistyössä Porin kaupungin kanssa.

Alueella maata omistaa toinen hankevastaavista A. Ahlström Kiinteistöt Oy. Lisäksi hankkeesta vastaavat ovat solmineet maanvuokrasopimukset yksityisten maanomistajien kanssa. Hankkeen kehittämisen lähtökohtana on ollut alueen hyvät tuulisuusolosuhteet. Lisäksi Satakunnan alueella on kokemusta tuulivoimalla tapahtuvan energian tuotannosta ja energia-alan osaamista sekä tarvittavaa infrastruktuuria.

Tuulivoiman tuotantoedellytyksien selvittämiseksi Satakuntaliitto ja alueen kunnat ovat laatineet selvityksiä sekä käynnistäneet tuulivoimarakentamista koskevien kaavojen laatimisen. Satakunnan vaihemaakuntakaavassa I (ympäristöministeriön 3.12.2014 vahvistama) on osoitettu 17 tuulivoimatuotannolle soveltuvaa aluetta, joihin suunnittelualue lukeutuu osittain. Myös hankevastaava on tutkinut alueen soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon ja sen perusteella edennyt hankkeen esisuunnittelusta ympäristövaikutusten arviointiin.

Lammin tuulivoimapuistohankkeen ympäristövaikutusten arviointiin ovat Ramboll Finland Oy:stä osallistuneet seuraavat henkilöt:

**Taulukko 1-1 Arviointiin osallistuneet henkilöt.**

<i>Projektipäällikkö, menetelmäasiantuntija:</i>	FT Joonas Hokkanen
<i>Projektikoordinaattori:</i>	FM Niina Onttonen (biologia)
<i>Maankäyttö ja kaavoitus;</i>	Arkkitehti Annu Tulonen
<i>Maa- ja kallioperävaikutukset, pintavesi- ja, pohjavesivaikutukset:</i>	FM Eero Parkkola (ympäristötekniologia)
<i>Luontovaikutukset (kasvillisuus ja luontotyytit, pesimälinnusto, liito-oravat ja lepäkot) Natura-arviointi:</i>	FM Niina Onttonen (biologia)
<i>maisemavaikutukset; kulttuuriympäristö:</i>	Ins. (AMK) Tuomas Pelkonen, Maisemaarkkitehti Sonja Semeri
<i>Muuttolinnustovaikutukset:</i>	Fil.yo, linnustoasiantuntija Heikki Tuohimaa
<i>Pesimälinnustovaikutukset:</i>	FM Niina Onttonen (biologia)
<i>Muu eläimistö:</i>	FM Niina Onttonen (biologia)
<i>Meluvaikutukset:</i>	Ins. (AMK) Janne Ristolainen
<i>Välkevaikutukset:</i>	Ins. (AMK) Arttu Ruhanen
<i>Sosiaaliset vaikutukset:</i>	HM Hanna Herkkola (aluetiede)
<i>Vaikutukset liikenteeseen, tutkavaikutuksiin jne.; riskit ja häiriötilanteet; ilmasto:</i>	DI Marko Rautiainen, Ins. (AMK) Mika Väättäjä
<i>Tekninen asiantuntija:</i>	DI Veli-Pekka Alkula
<i>Kartat ja paikkatieto:</i>	FM Niina Onttonen, Ins. (AMK) Tuomas Pelkonen

## 2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaavat Satawind Oy ja A. Ahlström Kiinteistöt Oy.

### Satawind Oy

Satawind Oy on suomalainen tuulivoimayhtiö, joka kehittää tuulivoimaa Satakunnassa eri yhteistyötahojen kanssa. Satawind Oy:n kotipaikka on Espoossa.

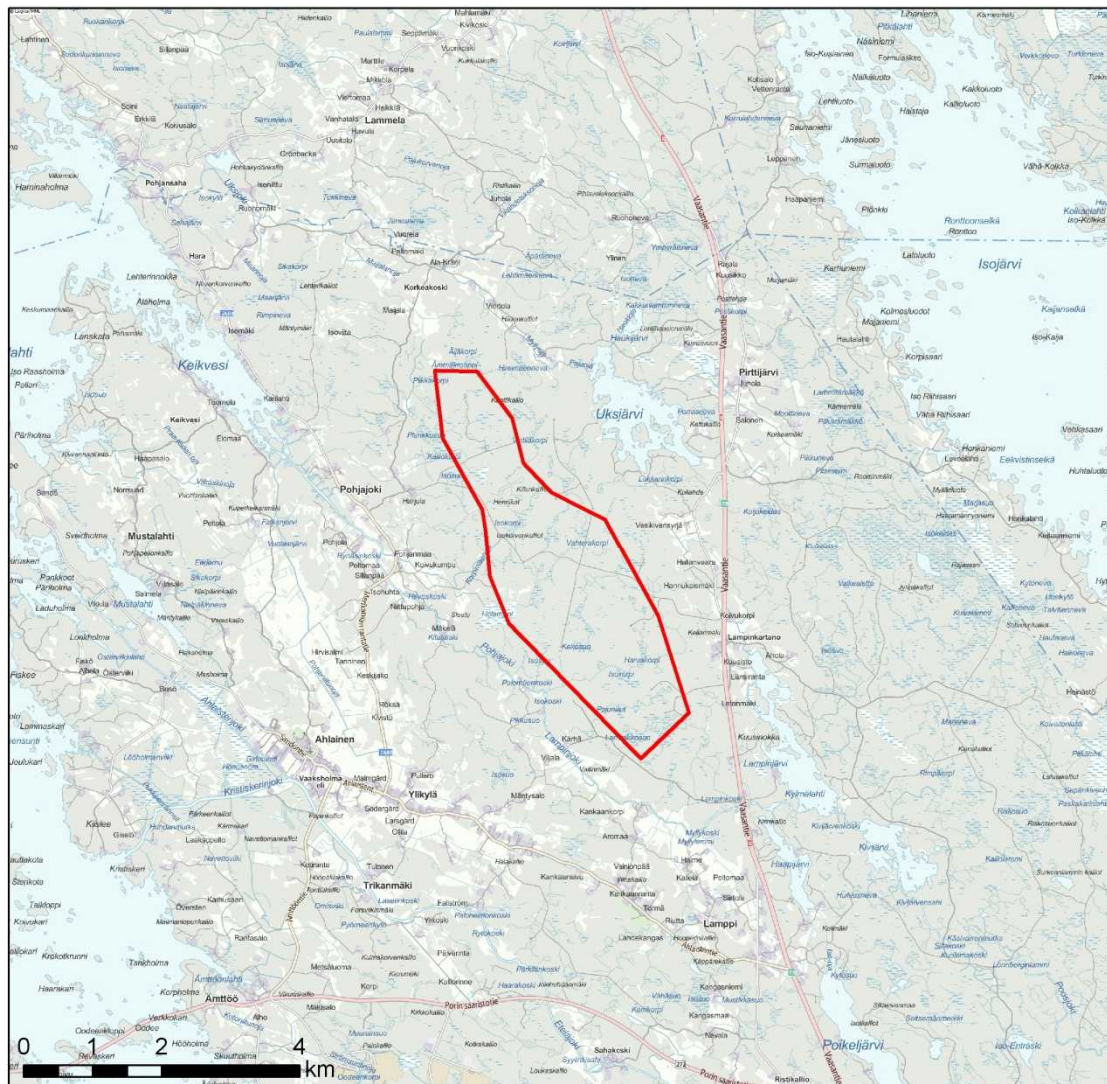
### A. Ahlström Kiinteistöt Oy

A.Ahlström Kiinteistöt Oy on yli 160-vuotiset teolliset perinteet omaava perheyhtiö, joka hoitaa ja kehittää yhtiön kiinteistö- ja metsäomaisuutta. Lisäksi yhtiö tuottaa laadukkaita kokous-, majoitus-, ja virkistyspalveluita. Yhtiön kotipaikka ja pääkonttori sijaitsevat Porin Noormarkussa.

## 3. HANKKEEN KUVAUS

### 3.1 Hankkeen sijainti

Suunnittelualue sijaitsee Satakunnassa, Porin ja Merikarvian välisellä alueella, Ahlaisten kylän pohjoispuolella. Eteläpuolella sijaitsevaan Porin keskustaan on matkaa noin 25 km, pohjoispuolella sijaitsevaan Merikarvian keskustaan noin 15 km ja koillispuolella sijaitsevaan Pomarkun keskustataajamaan noin 12 km.



Kuva 3-1. Suunnittelualueen sijainti.

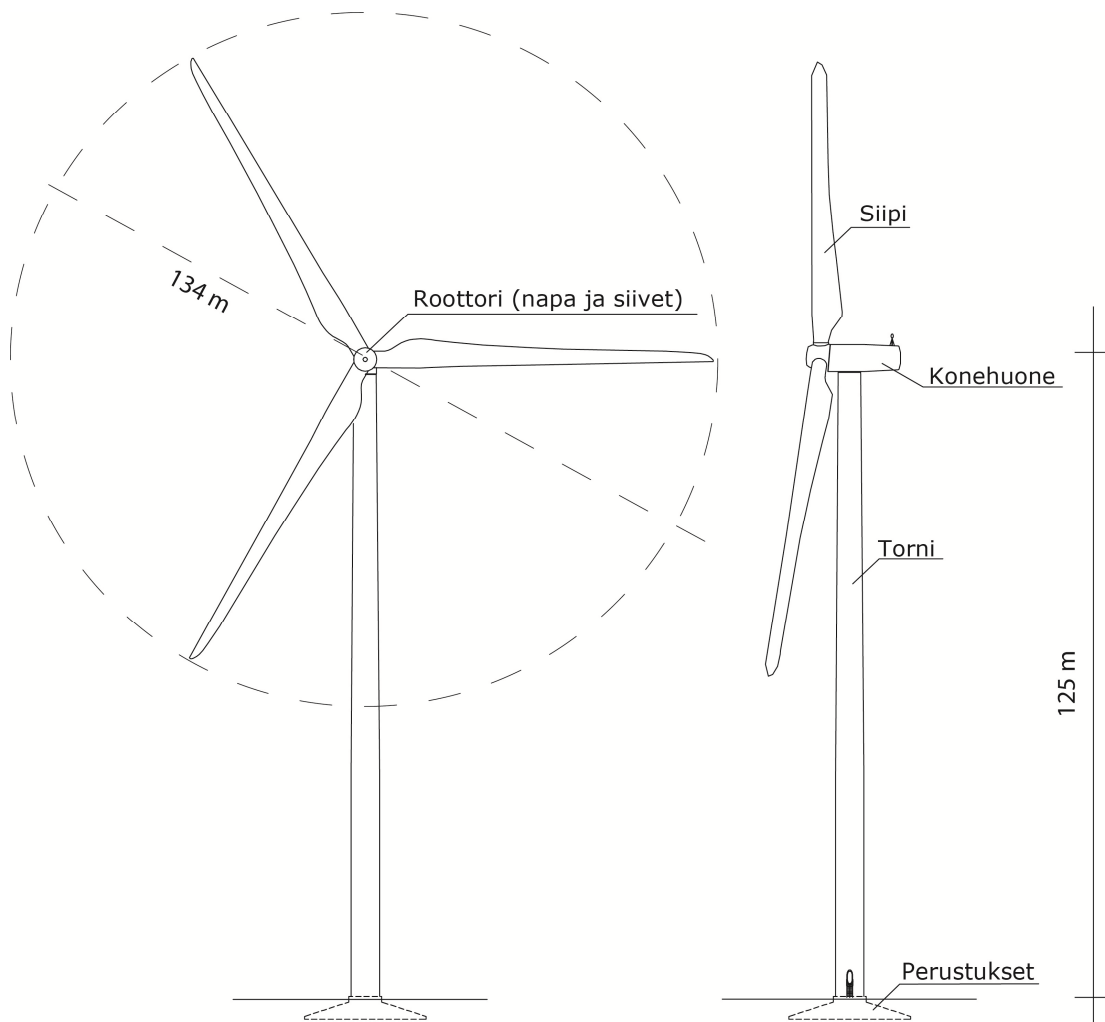
## 3.2 Tuulivoimapuiston rakenteiden ja rakentamisen kuvaus

Tuulipuisto koostuu 11–20 tuulivoimalasta perustuksineen ja nostoalueineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista, tuulipuiston sähköasemasta ja valtakunnanverkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähkönsiirtoyhteydestä.

### 3.2.1 Tuulivoimalan rakenne

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 3-2). Hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, betonirakenteisina ja betonin ja teräksen yhdistelminä. Tornin halkaisija riippuu valittavasta voimalatyypistä. Tuulivoimala-alueiksi, johon sisältyvät tuulivoimala sekä rakentamista ja huoltotoimia varten tarvittava kenttä-alue, edellyttävät nykyisellä tekniikalla noin puolen hehtaarin laajuinen alue. Perustamistekniikka riippuu valitusta rakennustekniikasta ja pohjaolosuhteista.

Suunnitellut voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeintaan noin 125 metriä ja roottorin halkaisija on korkeintaan noin 134 metriä. Tällä hetkellä suunnitelluilla laitosmalleilla kokonaiskorkeudeksi muodostuu noin 180 metriä. Tulevaisuudessa roottorin halkaisija ja sitä myöten kokonaiskorkeus voi muuttua. Kokonaiskorkeus ei kuitenkaan ylitä 190 metriä.



Kuva 3-2. Periaatekuva lieriötornirakenteisesta tuulivoimalasta. Mitat ovat suuntaa-antavia.



**Kuva 3-3. Kuva lieriötornirakenteisesta tuulivoimalasta.**

### 3.2.2 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tul- laan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.

#### *Maavarainen teräsbetoniperustus*

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalakokonai- suudelle tuuli- ym. kuormineen ilman, että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Täl- laisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri ra- keiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaa- kerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohu- en rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuulivoimalamallista riippuen, mutta ne ovat halkaisijaltaan noin 20-25 metriä perustuksen korkeuden ollessa korkeintaan muutama metri.

#### *Teräsbetoniperustus ja massanvaihto*

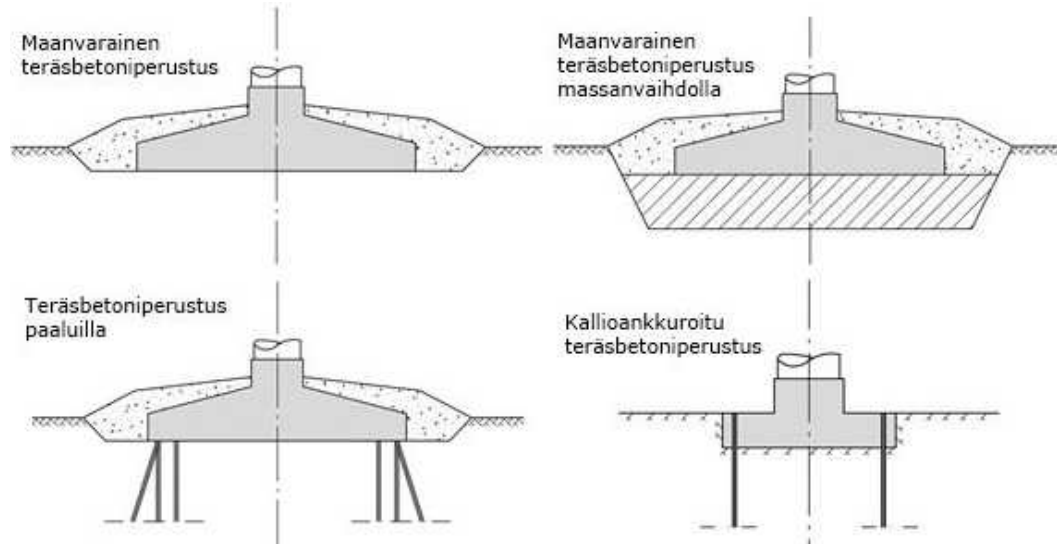
Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alu- een alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massan- vaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alu- een maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleen- sä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyk- sellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

#### *Teräsbetoniperustus paalujen varassa*

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat ker- rokset ulottuvat niin syväälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle aja- taan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutuksen jäl- keen paalujen päät valmistellaan ja teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Or- gaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

### Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.



Kuva 3-4 Tuulivoimaloiden erilaisia perustuksia

### 3.2.3 Tornirakenteet

Tornin tehtävänä on kannattaa tuulivoimalan konehuonetta ja saattaa roottori tuulisuuden kannalta edulliselle korkeudelle. Käytössä olevien suurien tuulivoimaloiden tornien perustyyppinä ovat putkitorni ja ristikkotorni. Ahlaisten Lammin tuulivoimapuistossa tullaan alustavien suunnitelmien mukaan käyttämään joko putkitornia, tai ns. hybriditornia, jossa tornin alaosa on betonia ja yläosa terästä (kuva 3-5).

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väri on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastia sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin.

Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti. Käytännössä lentoestevaloista määrätään lentoesteluvassa, jonka Trafi myöntää erikseen kullekin tuulivoimalalle.



Kuva 3-5. Hybriditorni, Tornio (Ramboll Finland Oy).

### 3.2.4 Tuulivoimaloiden sijoittelu

Yksittäisten voimaloiden sijoittelussa toisiinsa nähden on otettava huomioon voimaloiden taakse syntyvät pyörteet, jotka häiritsevät taempana sijaitsevia voimaloita. Liian tiivis si-

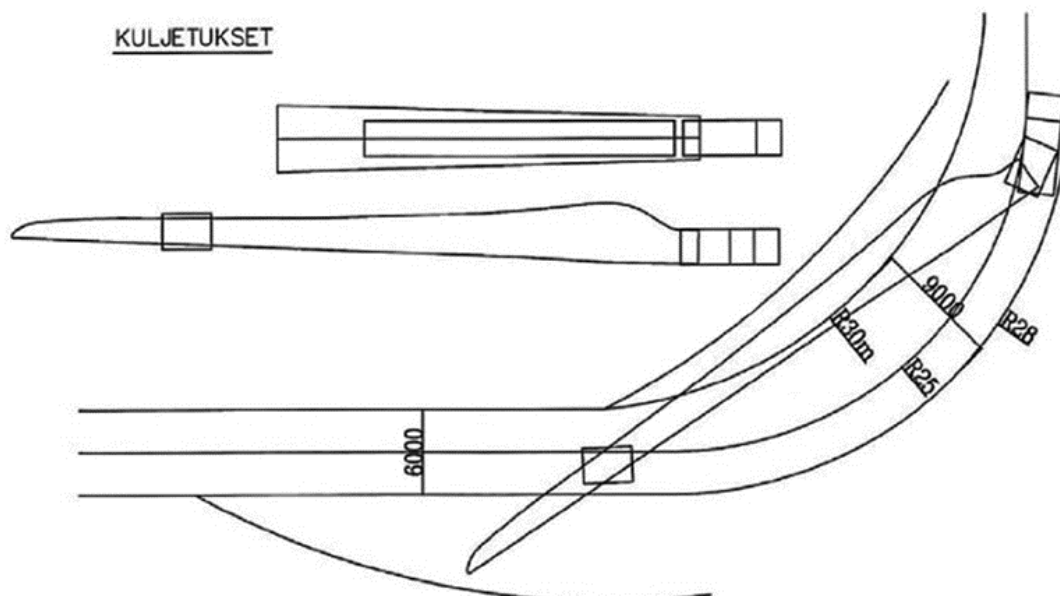
joittelu aiheuttaa paitsi häviöitä energiantuotannossa, myös ylimääräisiä mekaanisia rasituksia voimaloiden lavoille ja muille komponenteille. Tämä lisää käyttö- ja ylläpitokustannuksia sekä alentaa tuulivoimapuiston käytettävyyttä pienentäen siten tuotantoa. Lisäksi tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä lyhenee.

Yksittäisten voimaloiden välinen minimietäisyys riippuu monista tekijöistä, kuten tuulen pääasiallisesta suunnasta, turbulenssivaikutuksesta eli miten voimaloiden aiheuttamat virtaukset vaikuttavat, voimaloiden koosta, kokonaislukumäärästä, sekä yksittäisen voimalan sijainnista tuulivoimapuistossa. Ehdottomia ja yleispäteviä kriteereitä voimaloiden välisille etäisyyksille ei ole. Muutaman tuulivoimalan ryhmissä voivat voimalat sijaita varsin lähellä, jopa 2–3 roottorinhalkaisijan etäisyydellä toisistaan – erityisesti jos voimalat ovat yhdessä rivissä kohtisuoraan vallitsevaa tuulensuuntaa vastaan. Pienehköissä tuulivoimapuistoissa (5–10 voimalaa) suositeltava minimietäisyys on viisi roottorinhalkaisijaa. Tällöinkin sijoittelu riippuu tuulivoimapuiston geometriasta ja tuulen suuntajakaumasta. Mitä suurempi tuulipuisto on, sitä suurempi tulisi voimaloiden välimatkan olla vallitsevan tuulen suunnassa.

### 3.2.5 Huoltotiet ja nostoalueet

Tuulivoimalaitosten rakentamista ja huoltoa varten tarvitaan tieverkosto. Näitä huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisen aikana tuulivoimaloiden komponentit, rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten maanomistajien tarpeisiin.

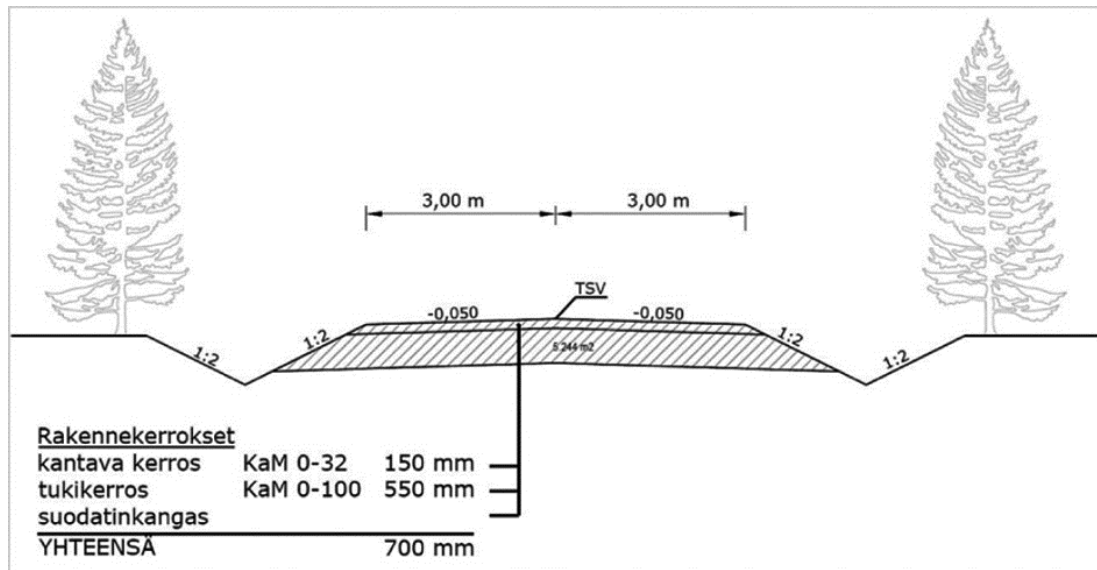
Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset luovat erityisvaatimuksia rakennettavalle tiestölle. Käytännössä suunnittelussa on huomioitava niin korkeus-, leveys-, pituus- kuin kantavuusvaatimuksetkin. Tuulivoimaloiden osat tuodaan hankealueelle yleensä erikoiskuljetuksina. Torni tuodaan osissa, joiden lukumäärä riippuu käytettävästä tornirakenteesta. Kuljetusten kannalta haastavin suunniteltujen tuulivoimaloiden komponentti on siipi, joka on pituudeltaan noin 60 metriä (ks. kuva 3-6 kääntösäteestä). Suurimmat liikuteltavat yksittäiset massat jäävät normaalisti alle 130 tonnin. Erikoiskuljetuskaluston suurista akselimääristä johtuen suurimmat akselipainot ovat kuitenkin betoniautoilla.



**Kuva 3-6. Periaatekuva 60 metriä pitkän siipikuljetuksen vaatimasta kääntösäteestä.**

Rakennettavat huoltotiet tulevat olemaan sorapintaisia. Huoltoteiden leveys on keskimäärin noin 6 metriä ja tiealueen leveys noin 10-12 metriä. Tieverkoston suunnittelussa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä. Tuulipuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittamaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin tyypillisesti 0,5–1 metrin syvyyteen. Huoltotieverkoston suunnittelua tehdään sa-

maan aikaan hankkeen YVA-prosessin kanssa. Huoltotien rakenteita ja mittasuhteita havainnollistetaan kuvissa 3-7 ja 3-8.



Kuva 3-7. Huoltotien rakenteen periaatepiirros.



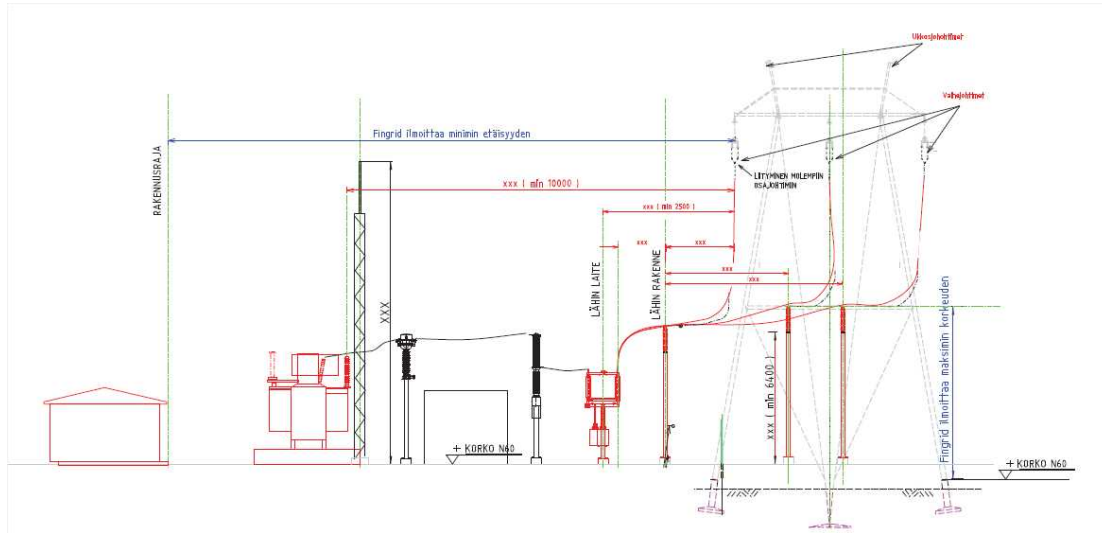
Kuva 3-8. Tuulivoimalan huoltotie – Öjen, Vaasa (Ramboll Finland Oy).

Kunkin tuulivoimalan ympäriltä on rakennus- ja asennustöitä varten raivattava puustosta vapaaksi vajaan hehtaarin suuruinen alue. Voimalan pystytyspaikan ympäristöstä on puusto raivattava kokonaan ja pinta tasoitettava noin 50x50 metrin alueelta nostokaluston ja kuljetusrekkojen siirtelyn mahdollistamiseksi. Nostotöissä käytettävä päänosturi vaatii erittäin tasaisen ja kantavan tukialustan, joka sijoittuu tämän alueen sisälle. Nosturitasanne tehdään perusrakenteen valmistuttua ja se on kooltaan noin 25x40 metriä. Aivan kuten tuulivoimapuistoon rakennetuilla teillä sepelipintaisella nostoalueella on tietyt kantavuusvaatimukset, jotka todennetaan rakentamisen jälkeen levykuormituskokein. Varsinaisen nostoalueen lisäksi voi olla tarpeen raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa roottorin ja nosturin puomin kokoamista varten. Koottaessa roottori maassa, on raivattava tila kahdelle nostoalueen ulkopuolelle jäävälle siivelle. Nosturin puomin kokoaminen vaatii noin 120 metriä pitkän suoran ja tasaisen noin 5 metriä leveän alueen, joka toteutetaan tuulivoimalalle rakennettavan tien yhteyteen hyödyntäen osittain nostoaluetta.

### 3.2.6 Sähkösiirto

#### Tuulipuiston sisäinen sähkösiirto

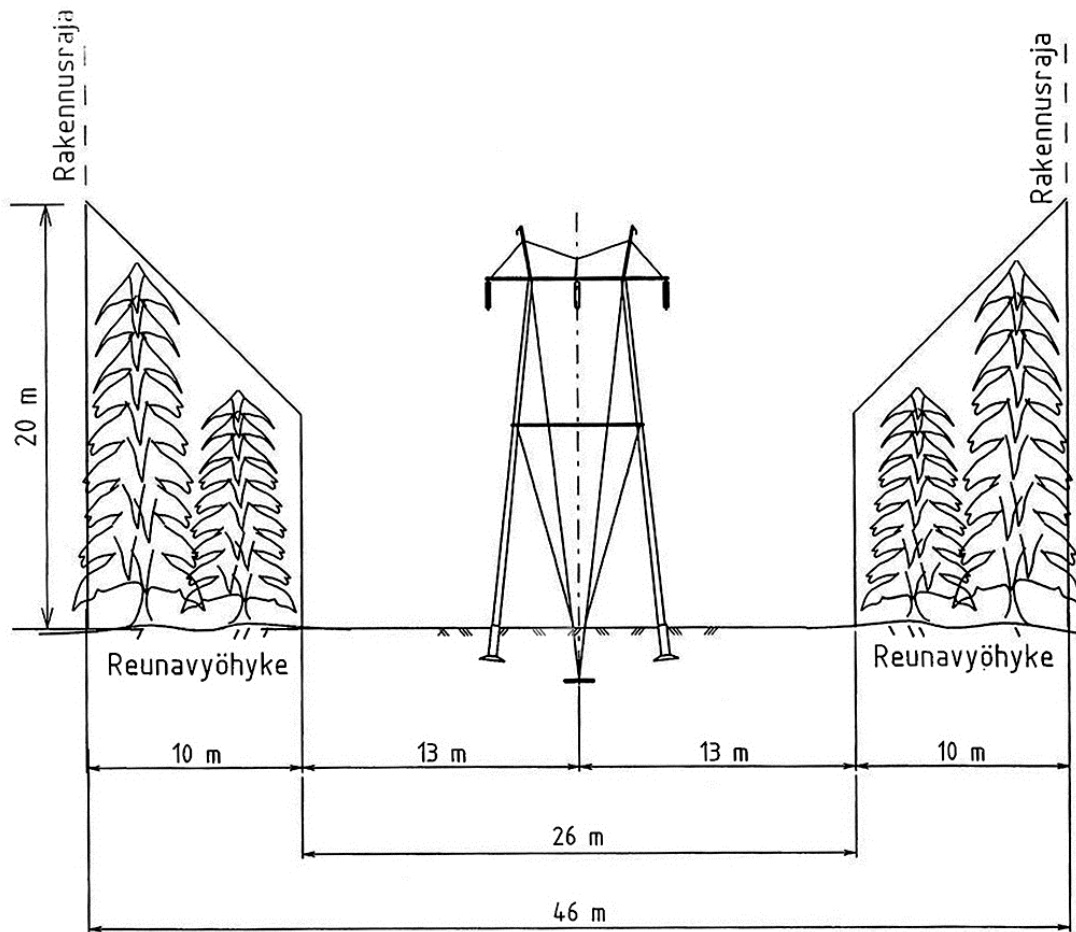
Tuulipuistoon rakennetaan oma, tuulipuiston sisäinen sähköasema, johon tuulivoimaloiden tuottama sähkö siirretään maakaapeleilla. Maakaapelit kaivetaan pääasiassa huoltoteiden yhteyteen kaivettavaan kaapeliojaan. Esimerkkikuva tuulipuiston sisäisestä sähköasemasta on esitetty kuvassa 3-9.



**Kuva 3-9. Periaatepiirros voimalinjan rakenteesta. Sähköaseman leikkauskuva (© Fingrid Oyj)**

#### Valtakunnan verkkoon liittyminen

Sähköasema liitetään uuteen rakennettavaan 110 kV voimajohtoon, joka liitetään Peittoon tuulipuiston sähköasemaan tai vaihtoehtoisesti pohjoiseen Merikarvian Köörtilään suunniteltuun tuulipuistoon rakennettavaan sähköasemaan. Sähkösiirron vaihtoehdot on esitetty tarkemmin kohdassa 4.2.



Kuva 3-10. Periaatepiirros voimalinjan rakenteesta.

### 3.3 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen on monivaiheinen prosessi. Ennen kuin varsinaiseen rakentamiseen päästään, on taustalla jo yleensä vuosien työ, joka sisältää eriasteisten selvitysten ja lupavaiheiden läpikäynnin. Koko hankkeen eri vaiheet voidaan yksinkertaistaa alla olevan luettelon muotoon. On huomattava, että vaiheet ovat osittain päällekkäisiä:

- Toteutettavuusselvitykset
- Lupaprosessit; yleissuunnittelu, YVA, kaavoitus, rakennusluvut
- Hankkeen rakennesuunnitelmien laatiminen
- Tuulivoimalatoimittajan ja urakoitsijoiden kilpailutus
- Tuulivoimapuiston tiestön rakentaminen ja nykyisten tieyhteyksien parantaminen
- Voimalaitosalueen tilavarausten tekeminen ja nostoalueiden rakentaminen
- Voimalaitosten perustusten rakentaminen
- Sähköaseman ja voimajohtojen rakentaminen
- Tuulivoimaloiden pystytys
- Voimalaitosten käyttöönotto ja testaaminen

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

Yhtä aikaa tuulivoimapuiston muun infrastruktuurin rakentamisen kanssa tulee alueelle rakentaa sähköverkko, johon voimalat liitetään. Verkon suunnittelu ja rakentaminen tulee ajoittaa siten, että voimalat voidaan liittää sähköverkkoon niiden valmistuttua.

Tuulivoimaloiden perustusten rakentaminen on yksi keskeisimmistä rakentamisvaiheista. Perustusten betonivalu voidaan tehdä vuodenajasta riippumatta, joskin talvella on kiinnitettävä erityistä huomiota työn vaatimiin lämpötiloihin ja käytettävä tarvittaessa lämmitimiä. Betonivalun valmistuttua perustuksen tulee antaa kuivua ja saavuttaa asennusten vaatima lujuus, jonka jälkeen voidaan aloittaa varsinainen voimalan pystytys.

Tuulivoimaloiden pystytys toteutetaan nostureiden avulla (Kuva 3-11). Voimaloiden varsinainen pystytys tapahtuu varsin nopeassa tahdissa. Jos ei huomioida mahdollisia tornin betonirakenteita, voimala saavuttaa optimiolosuhteissa kokonaiskorkeutensa tyypillisesti 2–3 vuorokauden kuluessa nostotyön aloittamisesta. Ennen sähköntuotannon aloittamista on tuulivoimalan pystytyksen jälkeen vuorossa vielä käyttöönotto, joka kestää noin viikon verran, joskin kesto vaihtelee voimalatyyppin mukaan. Tuulivoimalan käyttöönotossa kytketään toimintaan ja testataan sen eri järjestelmät sekä niiden muodostama kokonaisuus niin toiminnallisuuden kuin turvallisuuden kannalta. Käyttöönotto päättyy esimerkiksi 10 päivää kestävään koeajoon, jolloin käyttöönottohenkilöstön läsnäolo on ainoastaan satunnaista.

Suunnittelu ja rakentamistyöt sekä rakentamisen volyyymi oikein ajoitettuna ja mitoitettuna tuulivoimapuiston rakentaminen on normaalisti mahdollista yhden kalenterivuoden aikana. Rakentaminen vaatii enemmän aikaa, mikäli rakennettavien voimaloiden määrä on huomattava tai niiden sijainti edellyttää poikkeuksellisia toimenpiteitä. Lammin hankkeessa koko tuulivoimapuiston rakentamisen arvioidaan kestävän noin vuoden.



**Kuva 3-11. Tuulivoimalan pystytys tela-alustaisella nosturilla (Liebherr).**

### **3.4 Tuulivoimaloiden toiminta-aika, huolto ja ylläpito**

Tuulivoimalat ovat täysin automatisoituja ja niiden käyttö perustuu tietoliikenneyhteyden yli tapahtuvaan etävalvontaan. Vikatilanteissa tuulivoimala lähettää hälytyksen etävalvomoon, jossa ongelmatilanne ratkaistaan ja tuulivoimala käynnistetään uudelleen etäyhteyden kautta tai tarvittaessa lähetetään paikalle huoltohenkilöstöä. Etävalvomosta voidaan myös tarvittaessa aktiivisesti seurata tuulivoimalan toimintaa ja optimoida sen parametreja. Tuulivoimalan valmistaja määrittelee sille huolto-ohjelman, jonka mukaisia ennakoivaan kunnossapitoon liittyviä huoltoja tehdään kullekin tuulivoimalalle 2–4 vuodessa. Yksi huolto voi kestää useamman päivän. Lisäksi jokaista voimalaa kohti voidaan olettaa noin 1–5 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain. Näiden korjaavan kunnossapidon vaatimien huoltokäyntien määrä vaihtelee kuitenkin huomattavasti. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautoilla eli ne eivät aiheuta raskasta liikennettä.

### **3.5 Käytöstä poistaminen**

Tuulipuiston tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Tuulipuiston elinkaaren (n. 25 vuotta) lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

Tuulipuiston käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalat on mahdollista poistaa alueelta perustuksia myöten. Jossain tapauksissa perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maiseiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä.

## 4. SUUNNITTELUVAIHTOEHDOT

### 4.1 Suunnitteluvaihtoehdot

Suunnittelun lähtökohtina ovat olleet tuulivoimatuotantoon liittyvät paikalliset ja alueelliset lähtökohdat kuten tuulisuus, sähkönsiirtomahdollisuudet ja maankäytölliset olosuhteet sekä maakunnallinen tuulivoimaselvitys. Tuulivoimayhtiö on neuvotellut maanomistajien kanssa maa-alueiden vuokrausmahdollisuuksista tuulivoimatuotantoa varten ja sen pohjalta muodostanut suunnittelualan.

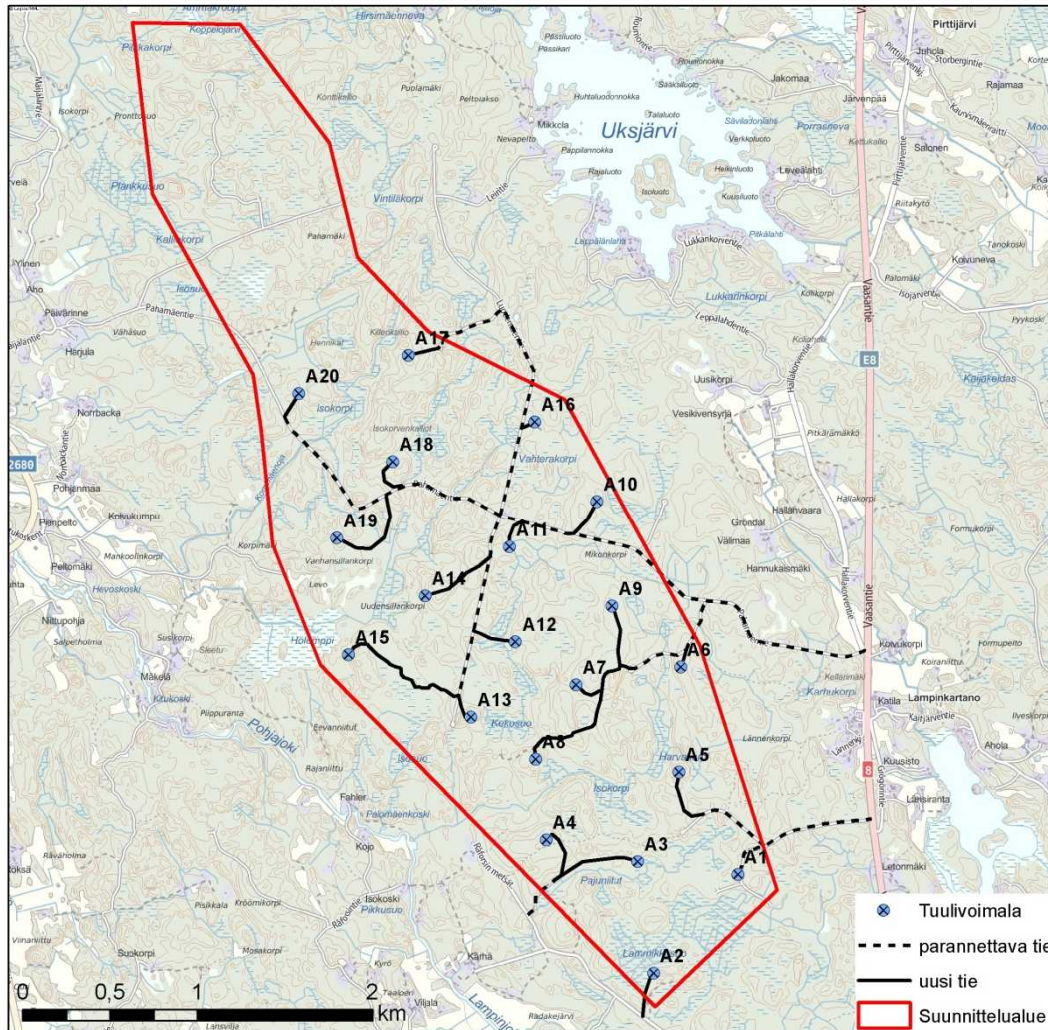
YVA-ohjelmavaiheessa tarkasteltiin suunnittelualueelle mahdollisesti sijoitettavien tuulivoimaloiden enimmäismäärä. Tämän jälkeen sijoittelua ja voimalamäärää on tarkennettu ja uusia vaihtoehtoja on kehitetty. Tässä on otettu huomioon mm. melun erilaiset raja-arvot.

#### 4.1.1 Vaihtoehto 0 (ei voimaloita)

Lammin tuulivoimapuistoa ei toteuteta. Vaihtoehto toimii arvioinnissa vertailuvaihtoehtona, jossa vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla joillain muilla sähköntuotantomenetelmillä.

#### 4.1.2 Vaihtoehto 1 (20 voimalaa)

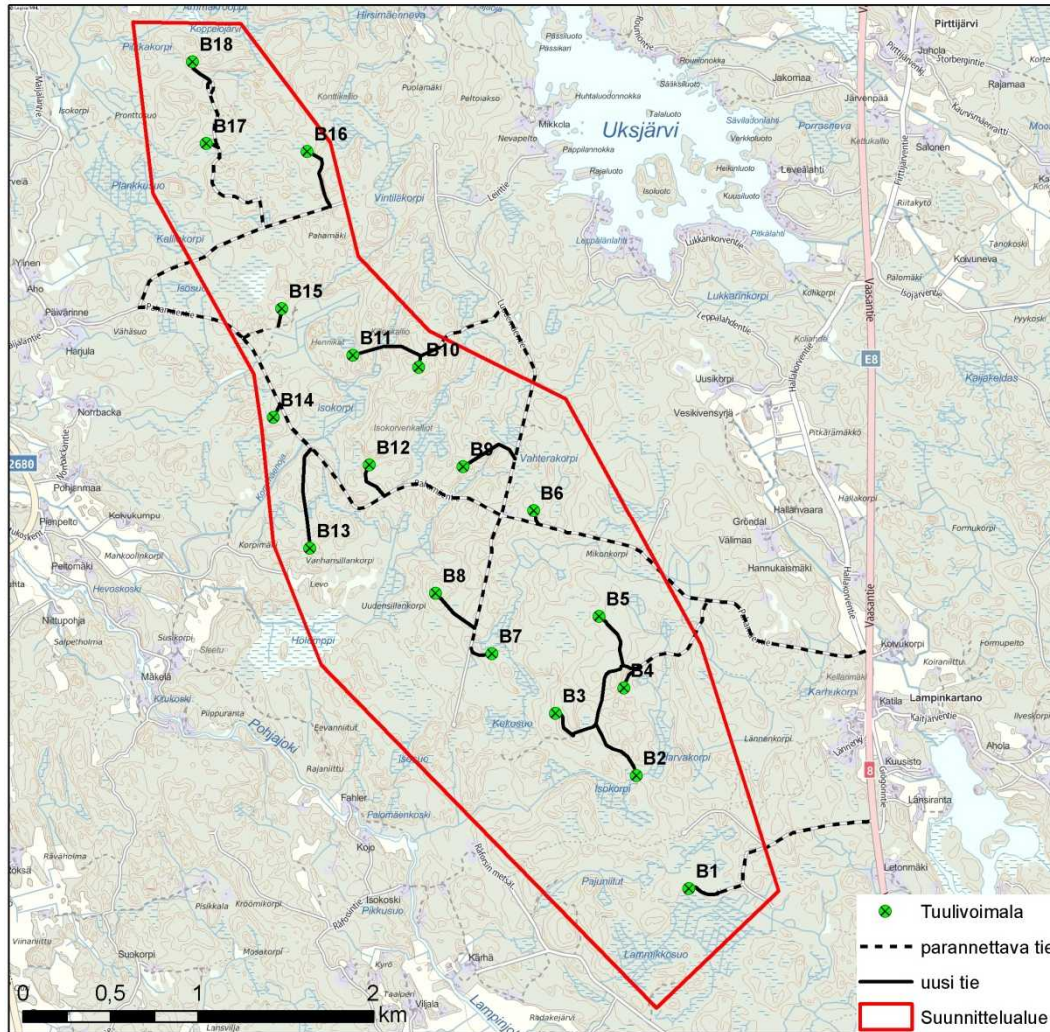
Lammin alueelle rakennetaan 20 tuulivoimalan laajuinen tuulivoimatuotantoalue. Kunkin tuulivoimalan nimellisteho on 3-5 MW. Suunnitellut voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeintaan noin 125 metriä. Tällä hetkellä suunniteluilla laitosmalleilla kokonaiskorkeudeksi muodostuu noin 180 metriä. Tulevaisuudessa roottorin halkaisija ja sitä myöten kokonaiskorkeus voi muuttua. Kokonaiskorkeus ei kuitenkaan ylitä 190 metriä. Voimalat eivät sijoi- tuspaikoillaan ylitä lentoestekorkeutta 279 metriä.



Kuva 4-1. Vaihtoehdon 1 mukainen alustava tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelma.

#### 4.1.3 Vaihtoehto 2 (18 voimalaa)

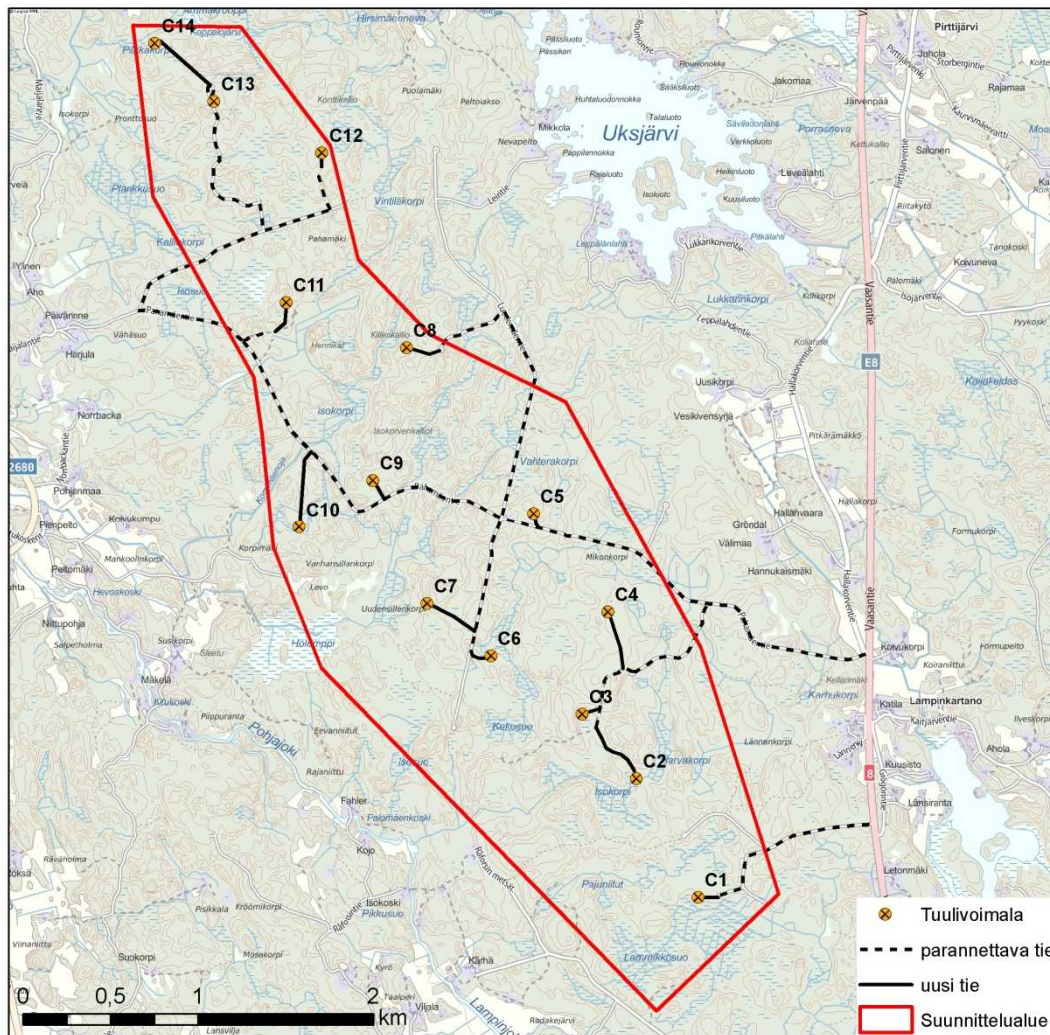
Lammin alueelle rakennetaan enintään 18 tuulivoimalan laajuinen tuulivoimatutuotantoalue. Kunkin tuulivoimalan nimellisteho on 3-5 MW. Suunnitellut voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeintaan noin 125 metriä. Tällä hetkellä suunniteluilla laitosmalleilla kokonaiskorkeudeksi muodostuu noin 180 metriä. Tulevaisuudessa roottorin halkaisija ja sitä myöten kokonaiskorkeus voi muuttua. Kokonaiskorkeus ei kuitenkaan ylitä 190 metriä. Voimalat eivät sijoituspaikoillaan ylitä lentoestekorkeutta 279 metriä.



Kuva 4-2. Vaihtoehdon 2 mukainen alustava tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelma.

#### 4.1.4 Vaihtoehto 3 (14 voimalaa)

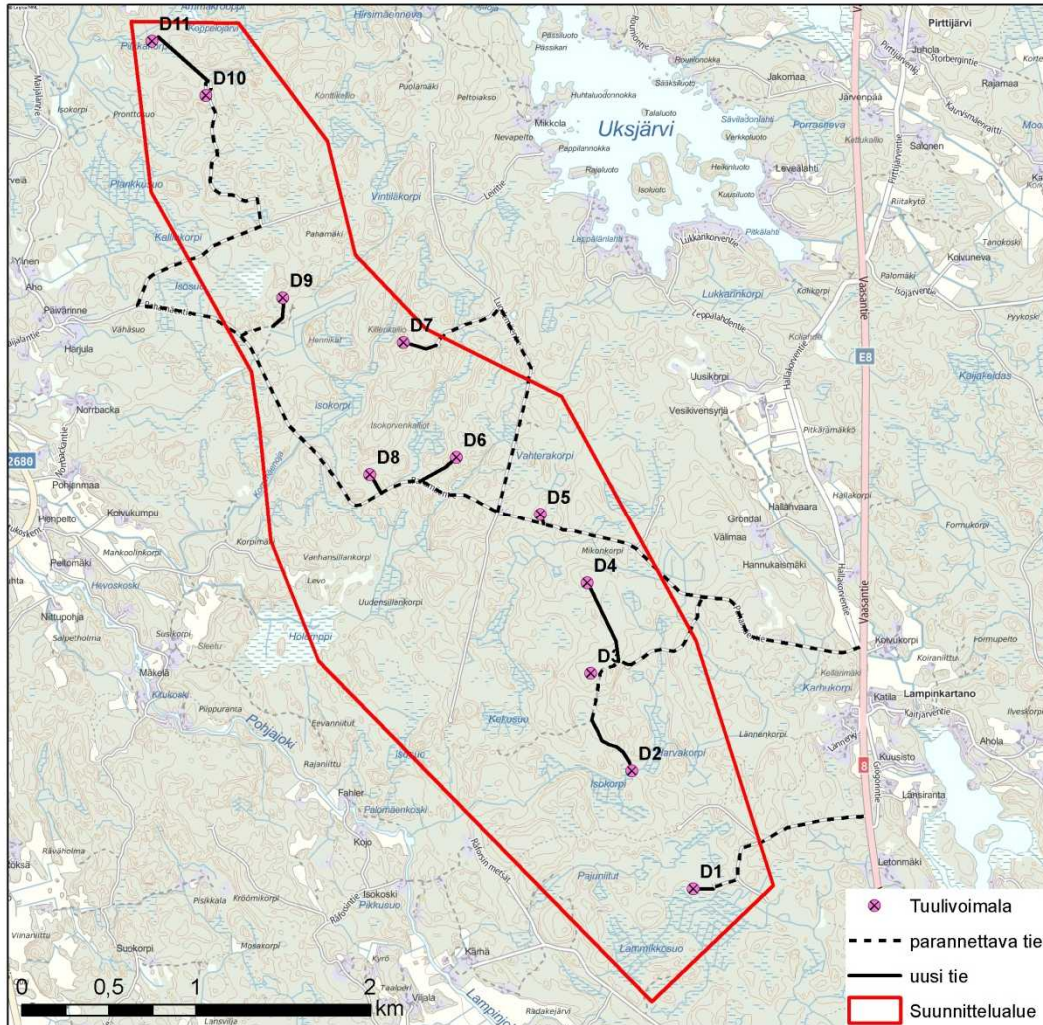
Lammin alueelle rakennetaan enintään 14 tuulivoimalan laajuinen tuulivoimatuotantoalue. Kunkin tuulivoimalan nimellisteho on 3-5 MW. Suunnitellut voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeintaan noin 125 metriä. Tällä hetkellä suunniteluilla laitospalleilla kokonaiskorkeudeksi muodostuu noin 180 metriä. Tulevaisuudessa roottorin halkaisija ja sitä myöten kokonaiskorkeus voi muuttua. Kokonaiskorkeus ei kuitenkaan ylitä 190 metriä. Voimalat eivät sijoituspaikoillaan ylitä lentoestekorkeutta 279 metriä.



Kuva 4-3 Vaihtoehdon 3 mukainen alustava tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelma.

#### 4.1.5 Vaihtoehto 4 (11 voimalaa)

Lammin alueelle rakennetaan enintään 11 tuulivoimalan laajuinen tuulivoimatuotantoalue. Kunkin tuulivoimalan nimellisteho on 3-5 MW. Suunnitellut voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeintaan noin 125 metriä. Tällä hetkellä suunniteluilla laitosmalleilla kokonaiskorkeudeksi muodostuu noin 180 metriä. Tulevaisuudessa roottorin halkaisija ja sitä myöten kokonaiskorkeus voi muuttua. Kokonaiskorkeus ei kuitenkaan ylitä 190 metriä. Voimalat eivät sijoituspaikoillaan ylitä lentoestekorkeutta 279 metriä.



Kuva 4-4. Vaihtoehdon 4 mukainen alustava tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelma.

Vaihtoehtojen yhteydessä voidaan tarkastella alavaihtoehtoina suppeampia suunnittelu- vaihtoehtoja.

## 4.2 Sähkönsiirron vaihtoehdot

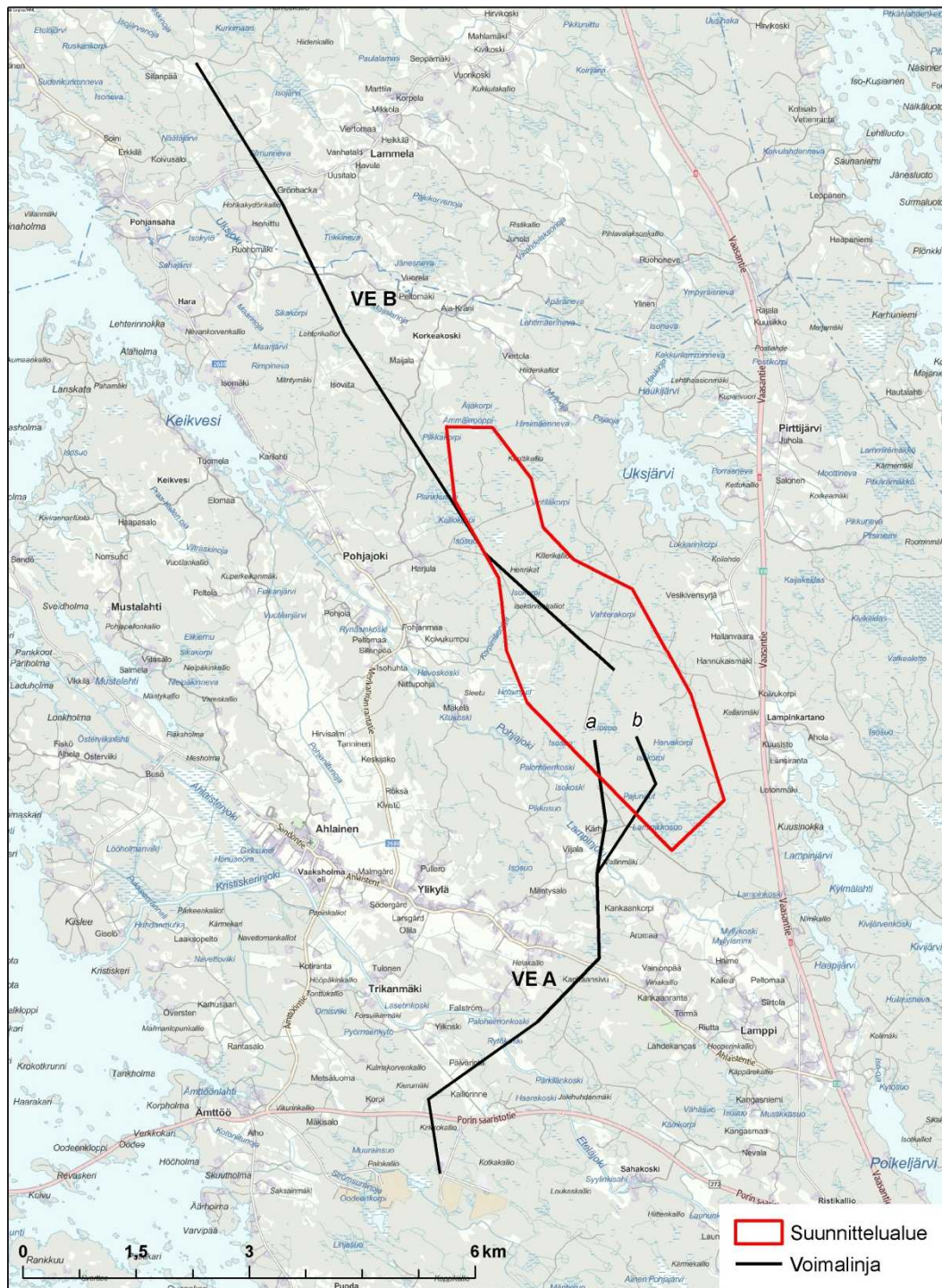
Ahlaisten Lammin tuulivoimapuiston sähkönsiirtoa varten toteutetaan uusi voimajohtolinja. Linjan leveys on noin 26 metriä, jonka molemmiin puolin on noin 10 metriä leveä reuna- vyöhyke, jolla puusto pidetään matalana. Voimalinjan alueella myös muu rakentaminen on kiellettyä.

### 4.2.1 Vaihtoehto A

Vaihtoehdossa sähköasema sijoitetaan tuulivoimapuiston eteläosaan, josta voimalinja kul- kee Peittoon tuulivoimapuiston alueella sijaitsevalle sähköasemalle. Linjan pituus on 5-7 kilometriä, riippuen Lammin tuulivoimapuiston sisäisen sähköaseman sijainnista. Linjan pohjoispäässä sijaitsevista haaroista *a* ja *b* vain toinen toteutuu, riippuen suunnittelu- alu- eelle sijoitettavan sähköaseman sijainnista.

### 4.2.2 Vaihtoehto B

Vaihtoehdossa sähköasema sijoitetaan tuulivoimapuiston lounaisosaan, josta voimalinja kulkee Merikarvian Köörilässä suunnitteilla olevaan tuulivoimapuistoon rakennettavalle sähköasemalle. Linjan pituus on 8-10 kilometriä, riippuen Lammin tuulivoimapuiston sisäi- sen sähköaseman sijainnista.



Kuva 4-5. Suunnitellut sähkösiirtoreittien vaihtoehdot

## 4.3 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

### 4.3.1 Lähiseudun toiminnassa olevat tuulivoimapaistot

Hankealueen lähiseudulla on kaksi merkittävää toiminnassa olevaa tuulivoimapaistoaluetta. Peittoon tuulivoimapaisto sijaitsee suunnittelualueesta noin viiden kilometrin etäisyydellä, ja Tahkoluodon alueen tuulivoimalat noin 13 kilometrin etäisyydellä. Kaikki seudun olemassa olevat ja suunnitellut tuulivoimahankkeet on esitetty kuvassa 4-6.

**Taulukko 4-1. Suunnittelualueen lähiseudun toiminnassa olevat tuulivoimapaistot alle 30 km etäisyydellä**

Paikkakunta	Tuulivoimahanke	Toimija	Voimaloiden lkm	Etäisyys Lammista	Rakennusvuosi
Pori	Peittoon	TuuliWatti	12	5	2014
Pori	Mäntyluoto, Kirrinsanta, Tyltty	Hyötytuuli, Pohjatuulen Voima	6	13	1999-2015
Pori	Reposaari	Pori Energia, Hyötytuuli	2	16	1999-2004
Pori	Tahkoluoto	Hyötytuuli, Porituuli	7	17	2004-2010

### 4.3.2 Lähiseudun suunnitteilla olevat tuulivoimapaistot

CPC Finland Oy suunnittelee 8 yksikköteholtaan 3 MW tuulivoimalaa Merikarvian Köörtälään. Etäisyys Lammin tuulipuistoon on noin 5 kilometriä.

Suomen Hyötytuuli Oy rakentaa Porin Mäntyluotoon, Technip Offshore Finland Oy:n omistamalle tontille kaksi 3,3 MW:n tuulivoimalaa. Valmistuttuaan tuulivoimalat ovat osa Hyötytuulen jo olemassa olevaa Meri-Porin tuulipuistoa.

TuuliWatti Oy suunnittelee 9 tuulivoimalan tuulipuistoa Siikaisten Jäneskeitaan alueelle. Hankkeen kaavoitus on käynnissä. Etäisyys Lammin tuulipuistoon on noin 13 kilometriä.

Suomen Hyötytuuli Oy suunnittelee Meri-Poriin Tahkoluodon edustalle 11 merituulivoimalan merituulipuiston rakentamista. Merituulivoimaloita suunnitellaan vuonna 2010 valmistuneen Suomen ensimmäisen merituulivoimalan ympärille. Merituulivoimalat laajentavat Suomen Hyötytuuli Oy:n jo olemassa olevaa Meri-Porin tuulipuistoa.

EPV Tuulivoima Oy, Suomen Hyötytuuli Oy ja TuuliWatti Oy suunnittelevat 36 yksikköteholtaan 2-5 MV tuulivoimalaa Merikarvian Korpi-Matin alueelle, välittömästi Korvennevan hankealueen länsipuolelle. Koko tuulivoimapaiston teho on enimmillään 180 MW. Hankealueen etäisyys Lammin tuulipuistoon on noin 20 kilometriä.

Otsotuuli Oy suunnittelee 10 yksikköteholtaan 2,4 - 4,0 MW tuulivoimalan tuulivoimapaistoa Merikarvian Korvennevalle. Tuulipuiston etäisyys Lammin tuulipuistoon on noin 25 kilometriä.

TuuliWatti Oy ja Pori Energia Oy ovat käynnistäneet hankkeen tuulivoimapaiston rakentamiseksi Luvian Oosinselän alueelle. Tuulipuistoalueelle kaavaillaan 31 tuulivoimalan kokonaisuutta, joka jakautuisi TuuliWatti Oy:n ja Pori Energia Oy:n kesken. Hankealueen etäisyys Lammin tuulipuistoon on noin 27 kilometriä.

Saba Wind Oy suunnittelee yhdeksästä tuulivoimalasta koostuvaa tuulipuistoa Porin Jakuvärkkiin. Tuulipuiston etäisyys Ahlaisten Lammin tuulipuistoon on noin 28 kilometriä.

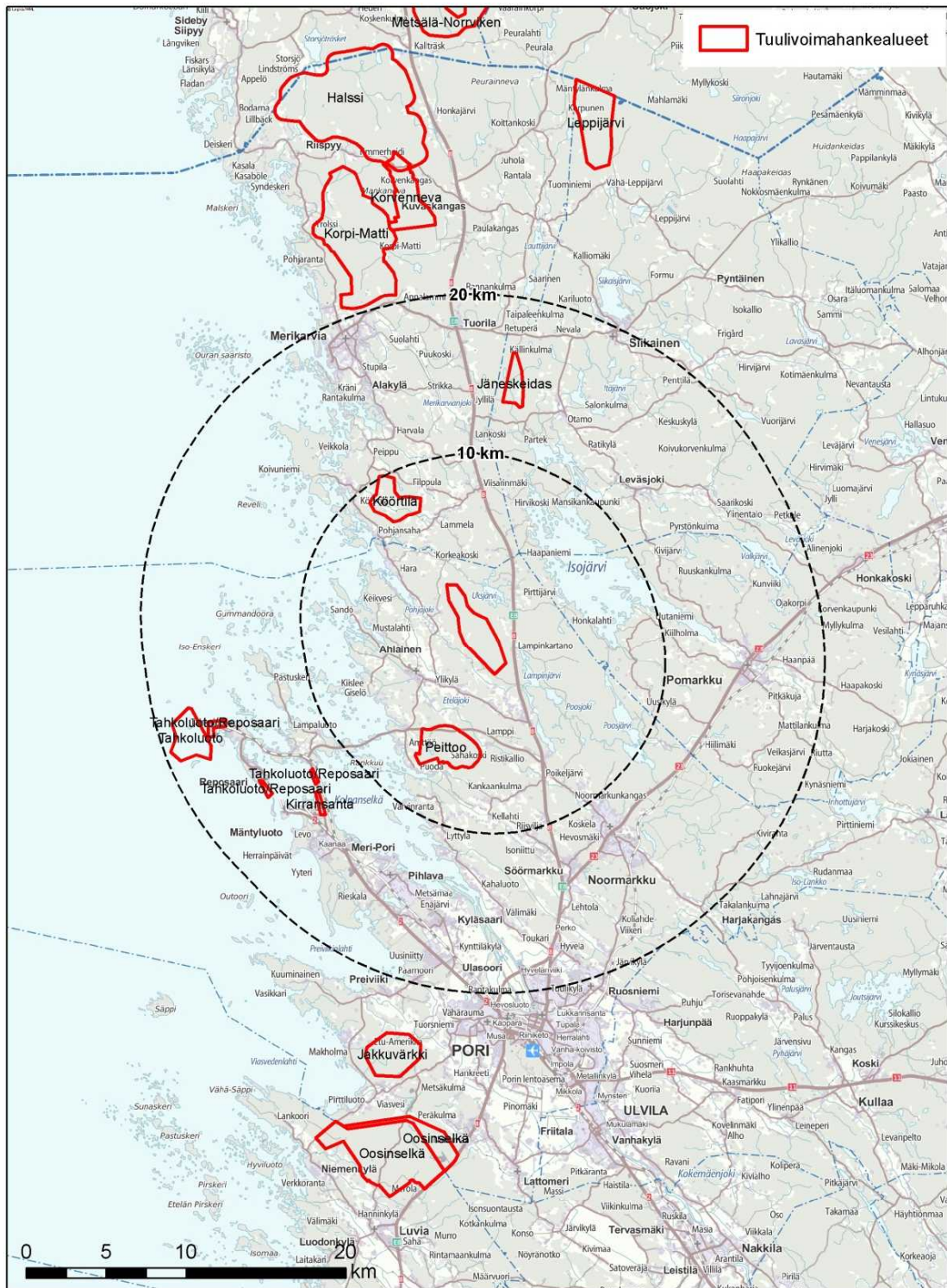
OX2 Wind Finland Oy suunnittelee tuulivoimapaistoa Merikarvian Halssin alueelle. Hankealue sijaitsee välittömästi Korvennevan hankealueen pohjoispuolella. Hankkeessa on me-

nossa esisuunnitteluvaihe. Hankealueelle on suunnitteilla noin 50-60 tuulivoimalaa, ja sen etäisyys Lammin tuulipuistoon on noin 30 kilometriä.

Siikaisten Leppijärvellä on kaavoitettavana yhdeksästä tuulivoimalasta koostuva tuulipuisto, jonka etäisyys Lammin tuulipuistoon on noin 30 kilometriä.

**Taulukko 4-2. Suunnittelualueen lähiseudun suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot alle 30 km etäisyydellä**

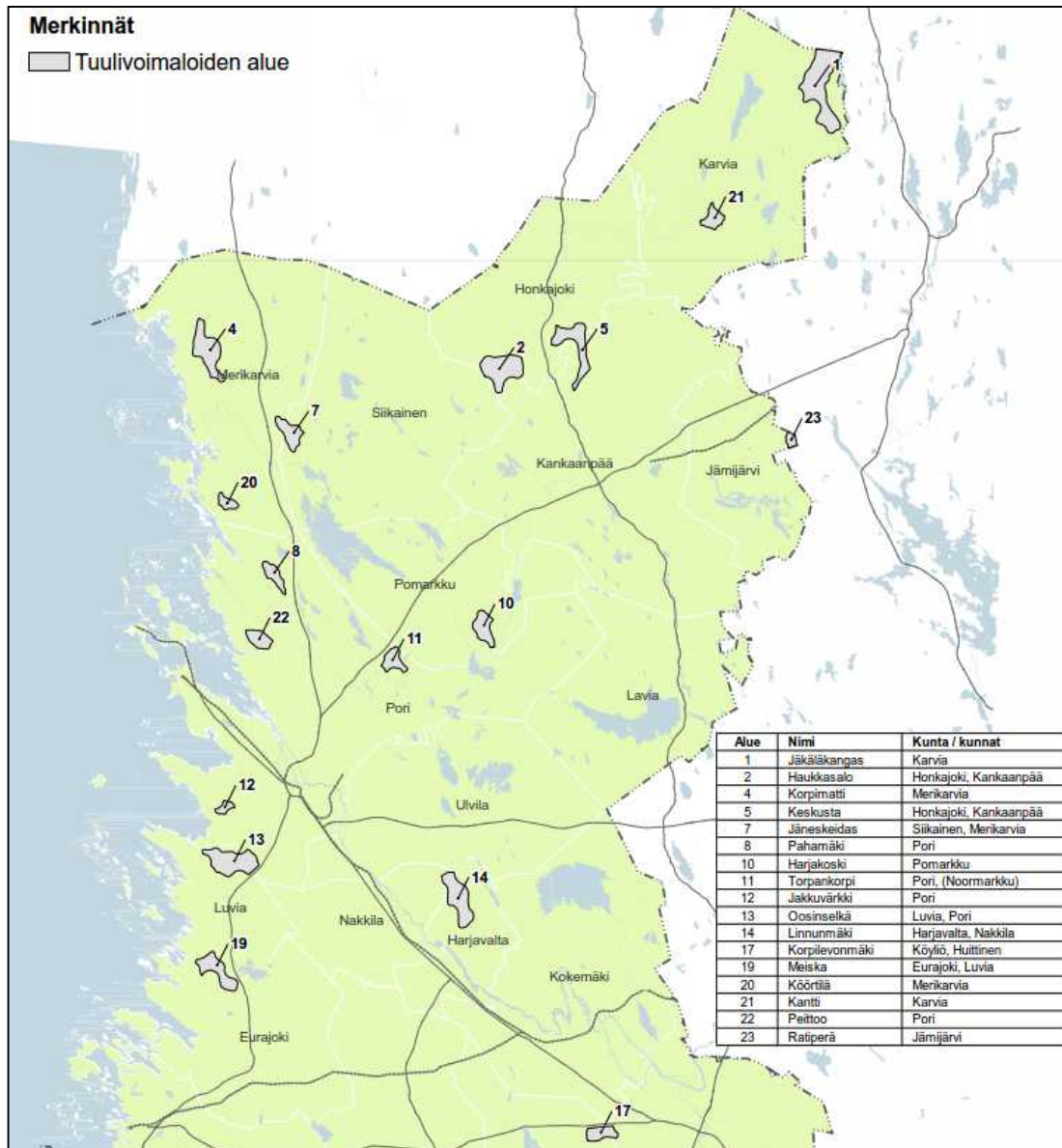
Paikkakunta	Tuulivoimahanke	Toimija	Voimaloiden lkm	Etäisyys Ahlaisista	Tilanne
Merikarvia	Köörtilä	CPC Finland	8	5	kaavoitus
Pori	Kirransanta	Hyötytuuli	2	13	rakenteilla
Siikainen	Jäneskeidas	TuuliWatti	8	13	rakenteilla
Merikarvia	Sikarounikko	Infinergies Finland	1	15	N/A
Pori	Meri-Pori	Hyötytuuli	11	19	kaavoitus
Merikarvia	Korpi-Matti	EPV Tuulivoima, Hyöty-tuuli ja TuuliWatti	33	20	kaavoitus
Merikarvia	Korvenneva	Otsotuuli	10	25	kaavoitus
Luvia & Pori	Oosinselkä	TuuliWatti, Pori Energia	31	27	kaavoitus
Pori	Jakkuvärkki	Saba Wind	9	28	kaavoitus
Merikarvia	Halssi	OX2	50 - 60	30	esiselvitys
Siikainen	Leppijärvi	N/A	9	30	kaavoitus



Kuva 4-6. Tuulivoimahankeet Lammin suunnittelualan läheisyydessä.

#### 4.3.3 Satakunnan vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueet

Satakunnan maakuntavaltuusto hyväksyi Satakunnan vaihemaakuntakaavan I joulukuussa 2013, jonka jälkeen vaihemaakuntakaava saatettiin ympäristöministeriön vahvistettavaksi. Ympäristöministeriö vahvisti vaihemaakuntakaavan 3.12.2014. Satakunnan vaihemaakuntakaavassa I osoitetaan maakunnallisesti merkittävät tuulivoimatuotannon alueet sekä niihin liittyvä energiahuolto. Tuulivoimatuotannon alueet osoitetaan vaihemaakuntakaavassa alueen ominaisuutta kuvaavalla merkinnällä. Kaikkiaan vaihemaakuntakaavassa osoitetaan 17 maakunnallisesti merkittävää tuulivoimatuotannon aluetta. Maakunnallisesti merkittäviksi alueiksi luetaan pääsääntöisesti alueet, jotka teoreettisen tarkastelun perusteella mahdollistavat yli 8-10 voimalayksikön sijoittumisen. Teoreettisen arvion mukaan Satakunnan alueille mahtuisi yhteensä yli 300 tuulivoimalayksikköä. Ahlaisten Lammin tuulivoimahanke on maakuntakaavassa merkitty tunnisteella 8, Pahamäki.



**Kuva 4-7. Maakuntakaavan tuulivoima-alueet**

#### 4.3.4 Muut energian tuotantoon ja -siirtoon liittyvät hankkeet

##### *Voimansiirto*

Porin alueella on meneillään Fingridin 400 kV voimajohtolinjan toteutus Tahkoluodosta Kristiinankaupunkiin.

##### *Turvetuotanto*

Ahlaisten Lammin suunnittelun pohjoispuolelle, noin 20 – 30 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kolme Vapo Oy:n Turvetuotantoaluetta.

Kirrinnevan turvetuotanto on aloitettu alueella vuonna 1984 ja vuonna 2011 tuotannossa oli 125,6 hehtaaria. Tuotantopäiviä kesän aikana on 30-50. Turvesuolla tuotettua jyrsinpolttoturvetta viedään Porin ja Rauman voimalaitoksille. Turvesuotyömaan kuljetusreitti on työmaatien kautta tielle nro 8 ja edelleen Porin suuntaan. Energiaturve toimitetaan asiakkaille pääasiassa marras-huhtikuun välisenä aikana ja toimituksia on noin 20-54 vuorokauden ajan 10-25 rekkakuormaa vuorokaudessa.

Kotonevan turvetuotantoalueella tuotanto on aloitettu alueella vuonna 1986. Vuonna 2011 tuotannossa oli 192,6 hehtaaria. Tuotantopäiviä kesän aikana oli 36. Turvesuolla tuotettu jyrsinpolttoturve toimitetaan Porin ja Rauman voimalaitoksille, ympäristöturve toimitetaan

pääasiassa lähiseudun pienasiakkaille. Turvesuotyömaan kuljetusreitti on työmaatien kautta tielle nro 8 ja edelleen Porin suuntaan Energiaturve toimitetaan asiakkaille pääasiassa marras-huhtikuun välisenä aikana. Toimituksia Kotonevalta ja läheiseltä Iso-Rydistönkeitaalta on yhteensä noin 58–87 vuorokauden ajan 20–30 rekkakuormaa vuorokaudessa.

Turvetuotantohankkeiden yhteisvaikutukset Lammin tuulivoimapuiston kanssa aiheutuvat lähinnä liikenteestä. Turvetuotantoalueet eivät käytä samoja alemman tieverkon teitä kuin tuulivoimapuistojen rakentamiseen käytetään, mutta valtatie 8 on sekä turverekkojen että tuulivoimakuljetusten käyttämä liikenneväylä. Toiminnassa olevien turvetuotantoalueiden aiheuttama raskaan liikenteen liikennesuoritteet ovat mukana Liikenneviraston tilastoissa.

#### 4.3.5 Kaavoitukseen ja maankäyttöön liittyvät hankkeet

Satakunnan voimassaoleva maakuntakaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksellä 13.3.2013. Uusin Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 – Tuulivoima on vahvistettu ympäristöministeriössä 3.12.2014. Ahlaisten Lammin suunnittelualue on osoitettu tuulivoimatuotannon alueeksi kyseisessä vaihemaakuntakaavassa. Kaavoitukseen ja maankäyttöön liittyvät hankkeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia Lammin tuulipuiston kanssa, on arvioitu vaihemaakuntakaavan laadinnan yhteydessä.

Satakunnan maakuntahallitus on tiedotteen (24.11.2014) mukaan päättänyt käynnistää vaihemaakuntakaavan 2 valmistelun. Vaihemaakuntakaavassa 2 käsitellään seuraavia teemoja: energiantuotanto (turve, bioenergia ja mahdollisesti tuulivoimatuotanto ja aurinkoenergia), soiden moninaiskäyttö (kasvuturve, soiden suojelu ja virkistyskäyttö), kauppa, maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt.

Satakuntaliitto, Varsinais-Suomen ELY-keskus ja Liikennevirasto ovat käynnistäneet liikennejärjestelmäsuunnitelma 2035 tammikuussa 2014. Suunnitelman tavoitteena on ollut laatia liikennejärjestelmän kehittämisohjelma.

Ympäristöministeriössä on ollut keväästä 2010 saakka käynnissä valtakunnallisesti arvokaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi. Tavoitteena on saada päivityksille aluerajauksille valtioneuvoston hyväksyntä vuoden 2015 aikana. Maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita on inventoitu vuosina 2012-2013 Satakuntaliiton Katson maisemaa -hankkeessa yhteistyössä Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kanssa.

Ekologisia yhteyksiä Lounais-Suomessa koskeva esiselvitys on laadittu Turun yliopiston maantieteen ja geologian laitoksen toimesta. Ekologisten yhteyksien selvityksen tavoitteena on toimia maakuntakaavoituksen tukena.

## **5. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELÄ JA OSALLISTUMINEN**

### **5.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet**

Ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain ("YVA-laki"468/1994) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä saadut tulokset ja yhteysviranomaisen lausunto otetaan huomioon hankkeen jatko-suunnittelussa ja hankkeen toteutukseen tarvittavan tuulivoimayleiskaavan (MRL 77 a §) laatimisessa.

### **5.2 Arvioinnin tarpeellisuus**

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 esitetyt kynnyksarvot. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on käynnistynyt hankkeesta vastaavan toimittaessa hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma Varsinais-Suomen ELY-keskukselle 20.9.2013.

### **5.3 Arviointimenettelyn osapuolet**

#### **5.3.1 Hankkeesta vastaava**

Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Hankkeesta vastaavan on oltava selvillä hankkeensa ympäristövaikutuksista. Arviointimenettelyssä hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman ja selvittää hankkeen ympäristövaikutukset. Lammin tuulivoimahankkeen hankkeesta vastaavana on A. Ahlström Kiinteistöt Oy ja Satawind Oy. YVA:n laadinnassa hankevastaava käyttää konsulttia, Ramboll Finland Oy:tä.

#### **5.3.2 Yhteysviranomaisen**

Yhteysviranomaisen huolehtii, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen tehtävistä on säädetty YVA -laissa ja -asetuksessa. Yhteysviranomaisen tehtäviin kuuluu muun muassa YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtäville laittaminen, julkiset kuulemiset, lausuntojen ja mielipiteiden vastaanottaminen sekä lausunnon antaminen arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen ELY-keskus.

#### **5.3.3 Muut viranomaiset ja kansalaiset**

Suunnittelualue sijaitsee Satakunnassa. Paikallis- ja aluetason julkisyksiköistä alueen suunnittelusta vastaavat Porin kaupunki sekä Satakuntaliitto. Porin kaupunki vastaa kaa-voituksesta ja voi toimia lupaviranomaisena. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) hoitaa vastuualueidensa täytäntöönpano- ja kehittämistehtäviä. Satakunnan museo toimii alueensa maakuntamuseona ja ottaa kantaa toiminta-alueensa maankäyttöön ja sen suunnitteluun lausuntojen, neuvotteluiden ja asiantuntijatyön kautta Museoviraston kanssa sovitulla tavalla.

Edellä mainitut viranomaistahot on kutsuttu hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin ohjausryhmään. Muita viranomaisia, joiden alaan suunnittelulla ja hankkeella voi olla vaiku-

tusta, ovat Metsähallitus, Liikenteen turvallisuusvirasto ja Finavia, sekä Puolustusvoimien Pääesikunta. Metsähallitus hoitaa ja ennallistaa Natura-verkoston kuuluvia luonnonsuojelualueita osana luonnonsuojeluverkoston ja ottaa kantaa niitä koskevaan maankäytön suunnitteluun. Finavia ja Trafi vastaavat ilmaliikenteen turvallisuudesta ja sujuvuudesta ja Puolustusvoimien Pääesikunta vastaa maanpuolustuksen tarpeiden huomioon ottamisesta. Näiltä viranomaisilta pyydetään lausunnot sekä YVA-menettelyn yhteydessä ja näiden viranomaistahojen edustajat voidaan tarpeen mukaan kutsua ohjausryhmän työskentelyyn.

Tuulivoimapuistohanke voi vaikuttaa myös yksittäisiin ihmisiin, järjestöihin, yrityksiin sekä yhteisöihin ja säätiöihin. Nämä tahot voivat osallistua ympäristövaikutusten arviointiin luvun 5.5 mukaisella tavalla.

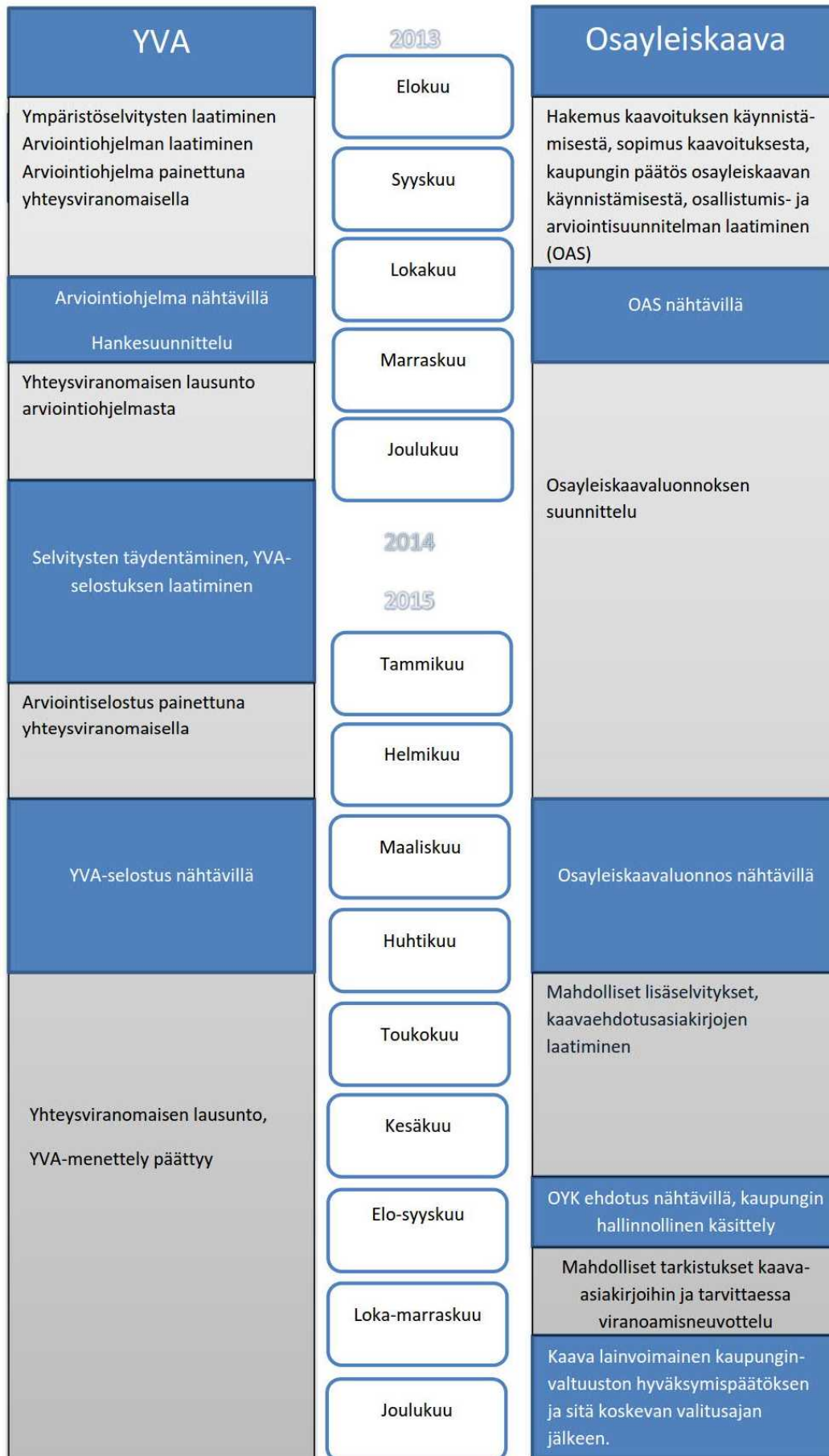
## **5.4 Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu**

Hankkeen YVA-menettelyn valmistelu on käynnistynyt arviointiohjelman laatimisella syksyllä 2013. Vaiheen aikana laadittiin suunnitelma arvioinnin sisällöstä ja tavoitteellisesta aikataulusta. YVA-menettely käynnistyi kun hankkeesta vastaava toimitti arviointiohjelman Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle YVA-lain mukaista kuulutusta ja lausuntojen ja mielipiteiden pyytämistä varten. Kuulutus arviointiohjelmasta ja arviointiohjelma olivat nähtävillä 4.10.-4.11.2013. Yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa arviointiohjelmasta 4.12.2013 (liite 1). Suunnitteluvaihtoehtojen muodostaminen, vaikutus selvitykset ja -arviointi on tehty arviointiohjelman ja siitä saadun lausunnon pohjalta tähän arviointiselostukseen. Arviointiselostuksessa on tarkennettu myös nykytilaa koskevia tietoja ja hankkeen suunnitelmia.

Hankkeen ja sen vaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Vaiheen aikana tarkennettiin ympäristöä koskevia tietoja ja hankkeen suunnitelmia ja laadittiin ympäristövaikutuksia koskevat arvioinnit, jotka on koottu tähän arviointiselostukseen.

Tämä arviointiselostus toimitetaan yhteysviranomaiselle, joka kuuluttaa siitä ja pyytää lausunnot eri tahoilta arviointiohjelmavaiheen tapaan. Yhteysviranomaisen antaa oman lausunnon arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä kahden kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen annetun määräajan päättymisestä. Arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomaisen toimittaa lausuntonsa sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle.

Ympäristövaikutusten arvioinnin valmistelu on käynnistynyt kesällä 2013. Arviointiohjelma on ollut nähtävillä syksyllä 2013, jolloin YVA-menettely on käynnistynyt. Aikataulun mukaan arviointiselostus valmistuu nähtävillä keväällä 2015 ja yhteysviranomaisen antaa siitä lausuntonsa kahden kuukauden kuluessa mielipiteiden jättämisen ja lausuntojen antamisen määräajan päättymisestä. Arviointimenettely päättyy kun yhteysviranomaisen toimittaa oman lausuntonsa sekä saadut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle. Arvion mukaan yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa kesällä 2015.



Kuva 5-1. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikataulu.

## 5.5 Vuorovaikutus ja osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa. YVA-menettelyn tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluvaiheen aikana.

### 5.5.1 Yleisötilaisuudet ja tiedottaminen

YVA-menettelyn aikana järjestettiin viisi yleisölle suunnattua tilaisuutta:

- Hankkeen esittely ennen YVA:n käynnistymistä 1.7.2013
- Arviointiohjelman yleisötilaisuus 15.10.2013
- Kaksi sidosryhmätyöpajaa; 28.11.2013 ja 14.1.2015
- Arviointiselostuksen esittely – *järjestetään keväällä 2015*

### 5.5.2 Karttapalautepalvelu

YVA:n laatimisen aikana perustettiin internetissä toimiva kaikille avoin karttapalautepaikka, josta tiedotettiin toisen työpajan tiedotteessa sekä hankevastaavan internet-sivuilla. Menetelmän avulla saatiin koottua maanomistajien ja asukkaiden näkemyksiä suunnittelualueen ja sen lähistön tärkeistä piirteistä. Karttapalautepalvelu tuottaa myös paremmin kohdistettavaa aineistoa kuin perinteinen postikysely.

### 5.5.3 Ohjausryhmä

Ohjausryhmään osallistuivat hankevastaavien ja YVA-konsultin lisäksi Varsinais-Suomen ELY, Porin kaupunki, Satakunnan liitto ja Satakunnan museo. Ohjausryhmään kutsuttiin myös tarpeen mukaan suunnitelmia ja selvityksiä esittelemään asiantuntijoita Ahlman Group:sta ja Pori Energia Sähköverkot Oy:sta.

## 5.6 YVA-ohjelma ja yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen

Yhteysviranomaisena toimiva Varsinais-Suomen ELY-keskus antoi lausunnon (VARELY/16/07.04/2013) ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta 4.12.2013. Lausunnossa kerrotaan, mihin selvityksiin hankkeesta vastaavan on erityisesti keskityttävä ympäristövaikutusten arviointia tehdessään ja miltä osin YVA-ohjelmassa esitettyä arviointisuunnitelmaa on täydennettävä. Lausunnossa on esitetty myös eri tahoilta tulleet lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmasta. Yhteysviranomaisen lausunto on liitteenä 1.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioitiin arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Yhteysviranomaisen esille tuomat asiat ja niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa sekä mahdollinen viittaus asianomaiseen kohtaan YVA-selostuksessa on esitetty oheisessa taulukossa.

**Taulukko 5-1. Yhteysviranomaisen lausunnon yhteenvedo-osiossa esitetyt täydennystarpeet (lausunto liite 1 s. 22).**

<b>Lausunnossa esitetty</b>	<b>Arvioinnissa huomiointi ja kohta tässä selostuksessa</b>
Alueen nykytilan kuvauksen laajentaminen ja tarkentaminen	Tarkennettu ja laajennettu kappaleissa 7-21.
Mahdollinen pienempi toteutusvaihtoehto mukaan arviointiin	Selostuksessa tarkastellaan viittä vaihtoehtoa VE0-VE4. Kappale 4.1.
Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin laajentaminen ja tarkentaminen	Arviointia on laajennettu pitämällä kaksi työpajaa. kappale 5.5 ja 21. Lisäksi käytössä oli karttapalaute.
Asukaskyselyn toteuttaminen, mikäli karttapalautejärjestelmän tai muuta kautta ei saada riittävää kattavuutta	Työpajoissa saavutettiin vaikutusalueelta vakituisesti asuvat ja loma-asukkaat. Lisäksi käytössä oli karttapalautejärjestelmä. Kyselyillä tavoitetaan yleensä 15-20 % vaikutusalueen asukkaista. Tehdyillä menetelmillä saavutettiin huomattavasti kattavampi edustus. Kappale 20.
Maisemavaikutusten arvioinnin tarkentaminen lisäämällä kuvasovitteiden tarkastelupisteitä ja huomioimalla maisema-alueiden päivitysinventoinnit	Päivitysinventoinnit huomioitiin viimeisillä saatavissa olevilla tiedoilla. Havainnekuvapisteitä lisättiin. Ks. kpl 16.
Linnuston kevätmuutonseuranta	8 pv lisäseuranta tehtiin erituulisina päivinä ja Peittoon vaikutus otettiin huomioon. Ks. erillisaraportti liite 7.
Linnuston syysmuutonseurannan täydennys	10 pv lisäseuranta toteutettiin ja siinä otettiin huomioon myös Peittoon vaikutus. Ks. erillisaraportti liite 9.
Metsojen ja petolintujen soidinaikainen kartoitus keväällä	Metsokartoitus maastotyöpäiviä 4 pv, pöllökartoitus 2 pv, petolintujen soidinlentojen kartoitus muutontarkkailun yhteydessä 2 pv, petolintujen ja kuikkalintujen ruokailulentojen tarkkailut omina käynteinään 2 pv, petolintupoikueiden etsintä luontokartoitusten yhteydessä, yht. 10-12 pv maastotöitä lisätään ruokailulentoihin 2 pv. Katso erillisaraportti liite 6.
Lepakkokartoitus SLTY:n ohjeiden mukaan (yht. vähintään 8 yötä)	Lepakoseurantaa tehtiin lausunnossa esitetty määrä. Katso erillisaraportti liite 11.
Lepakoiden muutonseuranta automaattidetektorein	Toteutettiin kattavasti. Katso erillisaraportti liite 11.
Tarveharkinta Natura-vaikutusten arvioinnista	Tehtiin kaikille Natura-alueille yhteinen tarveharkinta (Pooskerin saaristo, Poosjärvi, Poosjärvi, Kokemäenjoen suisto) Liite 14.
Arkeologinen inventointi	Arkeologinen inventointi tehtiin. Katso erillisaraportti liite 15.
Sähkönsiirtoreitin ympäristövaikutusten arviointi	Sähkönsiirtoreiteille kohdistuvat vaikutukset arviointiin. Kappale 7-21.
Vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin ja liikenneturvallisuudelle	Vaikutukset arviointiin. Ks. kpl 19.
Yhteisvaikutukset muiden suurten tuulivoimahankkeiden kanssa erityisesti linnuston ja maiseman kannalta	Huomioitiin viimeisin saatavilla oleva tilanne. Kappale 4.3 ja 24.
Riskinhallinta- ja haitanlieventämiskeinot	Arviointiin selostuksen kappaleessa 7-21.

**Taulukko 5-2. Muussa kuin yhteenvedo-osiossa yhteysviranomaisen esittämät täydennystarpeet.**

Lausunnossa esitetty	Arvioinnissa huomioitu ja kohta tässä selostuksessa
Arviointiselostukseen on tarpeen sisällyttää runsaasti tarkennuksia myös arviointiohjelmasta annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella.	Arviointiselostusta on tarkennettu mm. luonnonolojen, maiseman ja melun kannalta.
Tuulivoimaloiden napa- ja enimmäiskorkeudet ja teho (MW) tai arvio sähkön nettotuotannosta (gwh) eivät kuitenkaan käy selkeästi ilmi ohjelmasta.	Tarkennettu selostukseen ks. kpl 3, 4 ja 13.
Kartalla tulee selostuksessa esittää myös tuulivoimapuiston sisäiset tiedot	Tiestö esitetty selostuksessa hankekuvausten yhteydessä kpl. 4.1.
Sähkönsiirtoreitti ja muut sähkönsiirtoon liittyvät rakenteet kuten maakaapelit ja muunto- ja sähkö-asemien sijainnit tulee esittää selkeästi kartalla ja niiden tekninen kuvaus esittää tarkemmin.	Sisäinen sähkönsiirto tarkasteltu selostuksen kpl. 3.2.6., 3.2.7 ja valtakunnan verkkoon liittymisvaihtoehdot kpl 4.2. YVA tehdään niin varhaisessa suunnitteluvaiheessa, ettei suunnittelu ole vielä lopullista.
Olisi hyvä esittää tarkennetut tiedot voimalatyypistä (esim. Teräs-, betoni- vai hybridirakenteinen) sekä tuulivoimalatornin halkaisijasta maanpinnalla, mikäli ne ovat selostusvaiheessa varmentuneet.	Tuulivoimaloiden tekniset rakenteet on esitetty selostuksen kpl 3.2. YVA tehdään niin varhaisessa suunnitteluvaiheessa ettei voimalatyyppejä voi vielä valita.
Maakuntakaavaotteesta (s. 14) puuttuvat karttamerkkien selitykset.	Maakuntakaavojen karttamerkkien selitykset on esitetty selostuksen kohdassa 15.
Satakunnan vaihemaakuntakaava 1:n päivitetty tilanne tulee esittää selostuksessa, nyt se on hyväksymisvaiheessa.	Maakuntakaavoituksen tämän hetkinen tilanne on tarkasteltu kpl 15.
Vaikutusalueen ranta-asemakaavojen maankäyttö tulisi esittää arviointiselostuksessa karttaotteina.	Yleis- ja asemakaavat on tarkasteltu selostuksessa, ks kpl 15.
Aikataulu vaikuttaa melko tiukalta ja sitä tulee tarvittaessa tarkistaa riittävien selvitysten turvaamiseksi.	Aikataulu päivitetty ks. kuva 5-1.
Hankkeen edellyttämät keskeiset suunnitelmat, luvat ja päätökset sekä osayleiskaavotusta on kuvattu melko lyhyesti.	Hanketta koskevat luvat käsitelty, ks. kpl 26.2.
Nollavaihtoehdon lähtöoletukset tulee esittää selostuksessa selkeästi. Nollavaihtoehtona voitaisiin tarkastella vastaavan sähkömäärän tuottamista sekä fossiilisilla että muilla uusiutuvilla energianlähteillä kuten bioenergiolla.	0-vaihtoehto esitetty selostukse kohdassa 4.1.1 ja energiantuotannon vertailu kpl. 13.
Vaikutusten merkittävyyden arviointimenetelmistä ei ohjelmasta saa selkeää kuvaa.	Vaikutuste arviointimenetelmä on kuvattu selostuksen kpl. 5. Nämä on esitetty kunkin arvioitavan tekijän osalta kpl 7-21. Vertailtavia vaihtoehtoja on viisi kappaletta, jotka on esitetty kpl. 4.
Ohjelmassa ei ole kerrottu riittävän kattavasti eri vaikutusten vaikutusmekanismeista, lähtötiedoista tai arviointimenetelmistä. Selostuksessa kuvauksia tulee tarkentaa. Selostuksessa yhteysviranomaiselle tulee esittää, ketkä ja millä koulutuksella/kokemuksella arviointia ovat tehneet.	Ks. yllä. Arvioinnin lähtötiedot ja menetelmät on kuvattu vaikutuskohtaisesti kpl 7-21. Arviointiin osallistuneet henkilöt ja heidän koulutuksensa on esitetty (Taulukko 1-1).
Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmät on ohjelmassa esitetty liian suppeasti.	Arviointia on tarkennettu kpl. 21.
Lähdeluettelo näyttää tässä vaiheessa vielä varsin suppealta. Siitä puuttuu esimerkiksi joitakin ihmisvaikutusten arvioinnin kannalta keskeisiä oppaita.	Lähdeluettelo on tarkentunut (s.204).
Selostuksessa voimajohtoreittiä tulee	Selostuksessa on arvioitu kaksi

tarkastella riittävällä tarkkuudella omana osionaan kunkin vaikutuksen yhteydessä.	voimajohtoreittivaihtoehtoa ja niiden vaikutukset on tarkasteltu kunkin vaikutuksen osalta kpl 7-21.
Arviointiselostuksessa tulee esittää tarkastelualueet selkeästi ja eritellen ne vaikutustyypeittäin.	Vaikutukset on tarkasteltu kunkin vaikutustyyppin osalta (kpl 7-21) riippuen siitä, kuinka kauaksi mikäkin vaikutus ulottuu.
Ihmisvaikutusten arviointi tulee tehdä mahdollisimman kattavasti ja luotettavasti hyödyntäen kyselyjä, haastatteluja, työpajoja tai muita esimerkiksi THL:n "Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi" -sivustossa esiteltyjä menetelmiä.	Ihmisvaikutukset ja niissä käytetyt menetelmät on kuvattu selostuksen kpl 21.
VTT:n raportti Tuulivoimamelun mittausmetodiikan kehittäminen kannattaa huomioida jatkosuunnittelussa ja erityisesti seurantaohjelman osalta.	Huomioitu ja esitetty erillisselvityksessä (Liite 16).
YVA-selostuksessa tulee riittävästi huomioida tuulivoimaloiden käytön aiheuttaman melun erityispiirteet.	Huomioitu arvioinnissa kpl.17.
Jatkosuunnittelussa voitaisiin mallintaa matlataajuiset ulkomelutasot läheisten asuin- ja vapaa-ajanrakennusten pihilla. Tulosten perusteella voitaisiin laskea sisämelutasot huomioiden rakennuksen ulkovaipan keskimääräinen ääneneristävyys ja verrata asuimisterveysohjeeseen.	Huomioitu arvioinnissa kpl. 17.
Yhteisvaikutukset valtatie 8:n meluvaikutusten kanssa ottaen huomioon liikenne- ja tuulivoimamelun erityisominaisuudet.	Huomioitu arvioinnissa kpl. 17.
YVA-menettelyssä on asianmukaisesti tarkoituksella soveltaa Ympäristöministeriön oppaan (2012) ohjetta käyttäen muiden maiden suosituksia, koska Suomessa ei ole annettu suosituksia hyväksyttävän varjostus-/välkevaikutuksen määrästä.	Sovellettu ajantasaista viranomaisohjeistusta (kpl 18).
Melun osalta tulee käydä ilmi, miten mallinnuksissa on huomioitu maaston korkeuserot, maanpeitteen aiheuttama vaimennus (vaimennuskerroin) tai äänen geometrinen vaimeneminen ilmakehässä (sääolot). Lisäksi on hyvä kertoa tarkasteltavan voimalamallin teho- ja korkeustiedot, melun takuuarvot sekä siitä, aiheutuuko voimaloista jaksollisesti vaihtelevaa (amplitudimoduloitunutta) ääntä.	Mentelmän kuvattu selostuksessa ja erillisliitteissä (kpl 18, liite 16).
On syytä kartoittaa hankkeen vaikutusalueella olevat yksityiset talousvesikaivot rakentamisaikaisten riskien arvioimiseksi. YVA-selostuksessa tulee käsitellä myös hankkeen vaikutukset alueen vesitalouteen ja sitä kautta majavan elinolosuhteisiin.	Alueen pohjavesialueet on selvitetty ja arvioitu vaikutukset niihin ja vedenottoon (kpl 8). Majavan elinolosuhteet selvitetty ja arvioitu kpl 10.3.
Tuulivoimamelun vaikutuksista läheisen hevostilan hevosten terveyteen ja tuulivoimaloiden aiheuttamiin hevostilan toimintaan liittyviin turvallisuusriskeihin, joten myös siihen liittyvää tutkimustietoa kannattaa tuoda esiin selostuksessa.	Arvioitiin olemassa olevan tutkimustiedon perusteella (kpl 20 ja 21.5.2).
Mikäli alueesta on saatavissa Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa, tulisi sen hyödyntämistä mallintamisessa harkita.	Laserkeilausaineiston käyttö parantaa näkemäanalyysin tarkkutta hieman, mutta puusto on muuttuva ominaisuus eikä näkemäanalyysia suoraan käytetä vaikutusten arvioinnissa, vaan ainoastaan havainnekuvapisteiden sijoittelussa, jonka perustella maisemavaikutukset on arvioitu (kpl 16).
Kuvasoitteissa tulee huomioida myös mui-	Alueelle on lisätty havainnekuvapisteitä ja

den näkemäalueelle sijoittuvien hankkeiden tuulivoimat maisemallisten yhteisvaikutusten arvioimiseksi. Myös mahdollisuuksia hyödyntää uusia havainnollistamistapoja kuten pallopanoraamaa kannattaa harkita.	laadittu pallopanoraamat. Maismavaikutusten arviointi on esitetty kpl 16 ja yhteivaikutusten osalta kpl 25.
Selostuksessa tulee huomioida tehty maakunnallinen maisema-alueinventointi Satakuntaliiton Katso maalaismaisema – hankkeessa, jonka pohjalta on esitetty tarkistuksia Ahlaisten valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen rajaukseen.	Huomitu arvioinnissa (kpl 16).
Vaikutuksia lentoliikenteelle ja muille liikennemuodoille tulee tarkastella turvallisuusnäkökulmasta ja esittää etäisyydet teihin ja rautateihin. Mahdollisia häiriö- tai turvallisuusvaikutuksia tulee selostuksessa arvioida.	Huomioitu selostuksen kpl 19.
Ohjelmassa mainitaan luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyen tuulivoimaloiden kuluttamat materiaalivarannot sekä vaikutukset riistanhoitoon. Lisäksi tulisi arvioida mahdolliset vaikutukset alueen muiden luonnonvarojen käyttöön marjastuksen ja sienestyksen kannalta sekä metsätalouteen.	Huomioitu arvioinnissa (kpl 14, 10.3 ja 21).
Selostukseen tulee tarkentaa ja päivittää noin 50 km:n säteellä sijaitsevien tuulivoimahankkeiden kokoluokat ja suunnitteluvaiheet ja esittää ne myös tarkemmin kartalla. Myös Satakunnan vaihemaakuntakaava 1:ssä merkityt tuulivoima-alueet tulee huomioida samalla tarkasteluetäisyydellä.	Lähialueen hankkeet on esitetty ELY-keskukselta saatujen tietojen pohjalta, jotka on päivitetty Porin kaupungilta saaduilla tiedoilla ( <a href="#">Kuva 4-6</a> )
Arviointiselostuksessa tulee huomioida arvioinnin epävarmuustekijät ja missä menetelmissä, tiedoissa tai arvioinnin kohteissa epävarmuutta tai oletuksia esiintyy.	Arviointiin liittyvät epävarmuudet on esitetty kunkin arvioitavan tekijän osalta (kpl 7-21 ).
Seurantaohjelmasuunnitelma tulee esittää arviointiselostuksessa.	Ehdotus seurantaohjelmasta on esitetty selostuksen kpl 24.
Internet-sivuja kannattaa hyödyntää aktiivisesti ja laittaa niille nähtäville esimerkiksi havainnekuvia tai muita selvitystuloksia jo ennen YVA-selostuksen valmistumista.	Hanketta koskevaa ajankohtaista tietoa on esitetty hankevastaavien Internet-sivuilla. Pallopanoraamakuvat on nähtävillä Satawindin Internet-sivuilla sekä konsultin sivuilla.
Selostuksessa yhteenveto tulee esittää.	Yhteenveto on esitetty selostuksen alussa.