



**TUULIPUISTO OY KALAJOKI
WINDA POWER OY**

Kalajoen Läntisten tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten
arviointiselostus

COPYRIGHT © PÖYRY FINLAND OY

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	15
2	HANKEKUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	18
2.1	HANKEVASTAAVA.....	18
2.2	HANKKEEN TAUSTA, TAVOITTEET JA MERKITYS VALTAKUNNALLISESTI JA PAIKALLISESTI.....	18
2.3	HANKKEEN SUUNNITTELUTILANNE JA ALUSTAVA TOTEUTUSAIKATAULU	20
2.4	YVA-MENETTELYSSÄ ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT.....	20
2.4.1	Tuulipuiston toteutusvaihtoehdot.....	20
2.4.2	Sähkönsiirto	24
2.5	HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	24
2.5.1	Tuulivoimalat.....	25
2.5.2	Sähkönsiirto	27
2.5.3	Tuulipuiston sisäinen tieverkosto.....	29
2.5.4	Tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtoreittien sijoittelun periaatteet	30
2.5.5	Tuulipuiston rakentaminen	31
2.5.6	Tuulipuiston käytöstä poisto.....	33
2.6	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN	33
2.6.1	Osayleiskaavoitus	33
2.6.2	Muut tuulivoimahankkeet.....	34
2.7	HANKKEESEEN MAHDOLLISESTI LIITTYVÄT LUVAT JA SUUNNITELMAT	35
2.7.1	Ympäristövaikutusten arviointi.....	35
2.7.2	Kaavoitus.....	35
2.7.3	Maankäyttöoikeudet ja –vuokrasopimukset	35
2.7.4	Rakennuslupa.....	35
2.7.5	Lentoestelupa.....	35
2.7.6	Puolustusvoimien hyväksyntä	36
2.7.7	Sähkömarkkinalain mukainen lupa ja sähköverkkoon liittyminen	36
2.7.8	Ympäristölupa.....	36
2.7.9	Vesilupa.....	37
2.7.10	Yksityistieliittymälupa	37
2.7.11	Poikkeaminen eräistä luonnonsuojelu- ja vesilain säädöksistä.....	37
2.7.12	Natura-tarvearviointi	37
2.7.13	Erikoiskuljetuslupa.....	38
2.7.14	Sopimus kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittamisesta teialueelle....	38
2.7.15	Työlupa teialueelta käsin tehtävään työhön.....	38
2.7.16	Voimajohtoalueen tutkimuslupa	38
2.7.17	Voimajohtoalueen lunastuslupa.....	38
2.7.18	Muinaisjäännöksiin kajoamiseen liittyvä lupamenettely.....	38
2.7.19	Lausuntopyynnöt	38
2.8	HANKKEEN SUHDE LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN	39
3	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	43
3.1	ARVIOINTIMENETTELYN SISÄLTÖ JA TAVOITTEET	43
3.1.1	Arviointiohjelma	44
3.1.2	Arviointiselostus	44

3.1.3	Arviointimenettelyn osapuolet	45
3.1.4	YVA-menettelyn yhteensovittaminen kaavoituksen kanssa	46
3.2	TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMINEN.....	48
3.2.1	Seurantaryhmä.....	49
3.2.2	Asukaskysely.....	49
3.2.3	Yleisötilaisuudet ja muu tiedottaminen.....	50
3.2.4	Arviointiohjelman nähtävillä olo.....	50
3.3	ARVIOINTIOHJELMASTA SAADUT LAUSUNNOT JA MIELIPITEET	50
3.4	YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA JA SEN HUOMIOON OTTAMINEN YVA-SELOSTUKSESSA.....	51
4	YMPÄRISTÖN NYKYTILA, ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA KÄYTETYT ARVIOINTIMENETELMÄT	52
4.1	YLEISTÄ	52
4.2	TARKASTELU- JA VAIKUTUSALUEIDEN RAJAUKSET	52
4.3	HANKKEESSA TEHDYT SELVITYKSET.....	54
4.4	MELU	55
4.4.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	55
4.4.1.1	<i>Ympäristömelu</i>	<i>55</i>
4.4.1.2	<i>Tuulivoimamelu.....</i>	<i>56</i>
4.4.1.3	<i>Vertailuohjearvot</i>	<i>56</i>
4.4.1.4	<i>Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet</i>	<i>57</i>
4.4.2	Nykytilanne	58
4.4.3	Tuulipuiston toiminnan aikainen melu.....	58
4.4.3.1	<i>Melun leviäminen hankevaihtoehdossa VE1.....</i>	<i>58</i>
4.4.3.2	<i>Melun leviäminen hankevaihtoehdossa VE2.....</i>	<i>59</i>
4.4.3.3	<i>Melun leviäminen hankevaihtoehdossa VE3.....</i>	<i>60</i>
4.4.3.4	<i>Pientaajuinen melu.....</i>	<i>61</i>
4.4.4	Tuulipuiston rakentamisen aikainen melu.....	64
4.4.5	Voimajohdon aiheuttama melu.....	64
4.4.6	Vaikutusten arviointi.....	65
4.4.6.1	<i>Vaihtoehtojen vertailu.....</i>	<i>65</i>
4.4.6.2	<i>Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen.....</i>	<i>65</i>
4.4.6.3	<i>Vaikutusten seuranta.....</i>	<i>65</i>
4.5	VARJON VILKKUMINEN	65
4.5.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	66
4.5.1.1	<i>Sovellettavat raja- ja ohjearvot.....</i>	<i>67</i>
4.5.1.2	<i>Arvioinnin epävarmuudet</i>	<i>68</i>
4.5.2	Vaikutusten arviointi.....	68
4.5.2.1	<i>Vilkunnan leviäminen hankevaihtoehdoissa VE1-VE3</i>	<i>68</i>
4.5.2.2	<i>Vaihtoehtojen vertailu</i>	<i>73</i>
4.6	LIIKENNE	73
4.6.1	Arviointimenetelmät	73
4.6.2	Nykytilanne	74
4.6.3	Vaikutusten arviointi.....	75
4.6.3.1	<i>Liikennemäärät</i>	<i>75</i>
4.6.3.2	<i>Pakokaasupäästöt.....</i>	<i>78</i>
4.6.3.3	<i>Liikenneturvallisuus</i>	<i>79</i>
4.6.3.4	<i>Melu, värinä ja pölyäminen.....</i>	<i>82</i>
4.6.3.5	<i>Toiminnan aikaiset ja jälkeiset vaikutukset.....</i>	<i>82</i>
4.6.3.6	<i>Lentoliikenne.....</i>	<i>83</i>
4.6.3.7	<i>Arvioinnin epävarmuudet</i>	<i>84</i>
4.6.3.8	<i>Vaihtoehtojen vertailu</i>	<i>84</i>
4.6.3.9	<i>Vaikutusten lieventäminen</i>	<i>84</i>

4.7	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	85
4.7.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	85
4.7.2	Nykytilanne	86
4.7.2.1	Asutus ja alueen muut toiminnot	86
4.7.2.2	Voimassa ja vireillä olevat kaavat tai muut maankäytön suunnitelmat	89
4.7.3	Vaikutusten arviointi	100
4.7.3.1	Hankkeen suhde alue- ja yhdyskuntarakenteeseen ja alueen nykyiseen maankäyttöön	100
4.7.3.2	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	101
4.7.3.3	Hankkeen suhde voimassa olevaan maakuntakaavaan	101
4.7.3.4	Hankkeen suhde yleis- ja asemakaavoihin	101
4.7.3.5	Arvioinnin epävarmuudet	101
4.7.3.6	Vaihtoehtojen vertailu	102
4.7.3.7	Vaikutusten lieventäminen	102
4.8	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	103
4.8.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	103
4.8.1.1	Näkemäalueanalyysi	105
4.8.1.2	Valokuvasovitteet	105
4.8.2	Nykytilanne	105
4.8.2.1	Kulttuuriympäristö	108
4.8.2.2	Muinaisjäännökset	109
4.8.3	Vaikutusten arviointi	111
4.8.3.1	Visuaalisten vaikutusten kohdentuminen	111
4.8.3.2	Visuaaliset vaikutukset hankealueella	113
4.8.3.3	Visuaaliset vaikutukset hankealueen lähiympäristössä	114
4.8.3.4	Vaikutusten havainnollistaminen valokuvasovitteilla	115
4.8.3.5	Visuaaliset vaikutukset laajempaan maisemakokonaisuuteen	126
4.8.3.6	Vaikutukset kulttuuriympäristön arvokohteisiin	126
4.8.3.7	Hankkeen vaikutukset muinaisjäännöksiin	127
4.8.3.8	Lentoestevalaistuksen vaikutukset	127
4.8.3.9	Voimajohtoreittien vaikutukset	127
4.8.4	Arvioinnin epävarmuudet	128
4.8.5	Vaihtoehtojen vertailu	128
4.8.6	Vaikutusten lieventäminen	129
4.9	TURVALLISUUS SEKÄ TUTKA- JA VIESTINTÄYHTEYDET	130
4.9.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	130
4.9.2	Vaikutusten arviointi	130
4.9.2.1	Tuulipuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset	130
4.9.2.2	Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja voimaloista irtoavat osat	130
4.9.2.3	Talviaikainen turvallisuus	131
4.9.2.4	Paloturvallisuus	131
4.9.2.5	Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin	131
4.9.2.6	Voimajohdon turvallisuusvaikutukset	132
4.9.3	Arvioinnin epävarmuudet	132
4.9.4	Vaihtoehtojen vertailu	132
4.9.5	Vaikutusten lieventäminen	133
4.10	IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS JA ALUEEN VIRKISTYSKÄYTTÖ	133
4.10.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	133
4.10.2	Nykytilanne	136
4.10.3	Asukaskyselyn tulokset	137
4.10.4	Avainhenkilöhaastattelujen tulokset	148
4.10.5	Vaikutusten arviointi	149
4.10.5.1	Vaihtoehtojen vertailu	153
4.10.5.2	Arvioinnin epävarmuudet	154
4.10.5.3	Vaikutusten lieventäminen	154
4.11	TALOUS JA ELINKEINOT	155

4.11.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	155
4.11.2	Nykytilanne	157
4.11.3	Vaikutusten arviointi.....	158
4.11.3.1	Arvioinnin epävarmuudet	162
4.11.3.2	Vaihtoehtojen vertailu	162
4.11.3.3	Vaikutusten lieventäminen	163
4.12	KASVILLISUUS	163
4.12.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	163
4.12.2	Nykytilanne	165
4.12.3	Vaikutusten arviointi.....	167
4.12.3.1	Vaikutukset kasvillisuuteen	167
4.12.3.2	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen.....	168
4.12.3.3	Vaihtoehtojen vertailu	168
4.12.3.4	Arvioinnin epävarmuudet	169
4.12.3.5	Vaikutusten lieventäminen	169
4.13	LINNUSTO	169
4.13.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	169
4.13.1.1	Vaikutusmekanismit.....	169
4.13.1.2	Arviointimenetelmät	170
4.13.2	Selvityksen toteutustapa.....	170
4.13.3	Nykytilanne	173
4.13.3.1	Pesimälinnusto.....	173
4.13.3.2	Muuttolinnusto	178
4.13.4	Vaikutusten arviointi.....	185
4.13.4.1	Linnustoon kohdistuvat vaikutukset.....	185
4.13.4.2	Törmäysmallinnus	188
4.13.4.3	Arvioinnin epävarmuudet	190
4.13.4.4	Vaihtoehtojen vertailu	192
4.13.4.5	Vaikutusten lieventäminen	192
4.14	MUU ELÄIMISTÖ	193
4.14.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	193
4.14.2	Nykytilanne	195
4.14.3	Vaikutusten arviointi.....	198
4.14.3.1	Vaihtoehtojen vertailu	199
4.14.3.2	Arvioinnin epävarmuudet	199
4.14.3.3	Vaikutusten lieventäminen	199
4.15	SUOJELUALUEET JA MUUT LUONTOARVOILTAAN MERKITTÄVÄT KOHTEET	200
4.15.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	200
4.15.2	Nykytilanne	200
4.15.3	Vaikutusten arviointi.....	204
4.15.3.1	Natura-tarvearvioinnit.....	204
4.15.3.2	Muut suojelukohteet	208
4.15.3.3	Vaihtoehtojen vertailu	209
4.15.3.4	Arvioinnin epävarmuudet	209
4.15.3.5	Vaikutusten lieventäminen	209
4.16	PINTAVEDET	209
4.16.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	209
4.16.2	Nykytilanne	210
4.16.3	Vaikutusten arviointi.....	211
4.16.3.1	Arvioinnin epävarmuudet	212
4.16.3.2	Vaihtoehtojen vertailu	212
4.16.3.3	Vaikutusten lieventäminen	212
4.17	MAA- JA KALLIOPERÄ JA POHJAVEDET	213
4.17.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	213
4.17.2	Nykytilanne	214

4.17.2.1	Kallioperä.....	214
4.17.2.2	Maaperä.....	215
4.17.3	Vaikutusten arviointi.....	217
4.17.3.1	Tuulipuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	217
4.17.3.2	Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset.....	219
4.17.3.3	Arvioinnin epävarmuudet.....	220
4.17.3.4	Vaihtoehtojen vertailu.....	220
4.17.3.5	Vaikutusten lieventäminen.....	220
4.18	ILMASTO JA ILMANLAATU.....	222
4.18.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät.....	222
4.18.2	Nykytilanne.....	223
4.18.3	Vaikutusten arviointi.....	225
4.18.3.1	Arvioinnin epävarmuudet.....	226
4.18.3.2	Vaihtoehtojen vertailu.....	226
4.19	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA.....	226
4.19.1	Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat yhteisvaikutukset.....	226
4.19.2	Melun yhteisvaikutukset.....	230
4.19.3	Linnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset.....	231
4.20	TUULIPUISTON KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET.....	232
4.21	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN.....	232
5	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET.....	235
5.1	VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN JA ILMASTOON.....	235
5.2	TALOUDELLISET VAIKUTUKSET.....	237
6	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU, VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS.....	238
6.1	YLEISTÄ.....	238
6.2	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU / VERTAILUTAULUKOT.....	239
6.3	VAIHTOEHTOJEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS.....	243
7	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA.....	244
7.1	LUONTOVAIKUTUSTEN SEURANTA.....	244
7.2	MELUVAIKUTUKSET.....	244
7.3	MUU SEURANTA.....	244

Liitteet

Liite 1	Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen
Liite 2	Hankkeen soveltuminen valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin
Liite 3	Melumallinnuksen lähtötiedot
Liite 4	Muinaisjäännösinventointiraportti 2015
Liite 5	Luontoselvitysraportit 2013 ja 2015
Liite 6	Signaalimittaukset
Liite 7	Asukaskyselyn lomake
Liite 8	Otteita Fingrid Oyj:n YVA-selostuksesta

Yhteystiedot ja nähtävillä olo**Hankevastaava:**

Tuulipuisto Oy Kalajoki

Winda Power Oy
Hannu Rantapää
Tekniikantie 14
02150 Espoo
puh. 040 172 0860
etunimi.sukunimi@winda.fi

Yhteysviranomainen:

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Liisa Kantola
PL 86 (Veteraaninkatu 1)
90101 Oulu
puh. 0295 038 394
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

Pöyry Finland Oy
YVA-projektipäällikkö
Hanna Kurtti
PL 20 (Tutkijantie 2 A)
90571 OULU
puh. 010 33 31545
etunimi.sukunimi@poyry.com

Kotipaikka Vantaa
Y-tunnus 0625905-6
www.poyry.fi

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus, Veteraaninkatu 1, Oulu
- Kalajoen kaupungintalo, Kalajoentie 5, 85100 Kalajoki
- Kalajoen kirjasto, Pohjankyläntie 6, 85100 Kalajoki

Internetissä:

- www.ymparisto.fi/yva → Läntisten tuulivoimapuisto
- Kalajoen kaupungin internetsivut

Kansikuva: Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen

ESIPUHE JA YVA-TYÖRYHMÄ

Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) tarkoituksena on ollut selvittää suunnitellun Läntisten tuulivoimapuiston aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu tammikuussa 2015 valmistuneen YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta ja arviointityön tuloksena muodostunut arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Hankkeesta vastaavana toimii Winda Power Oy. Hankkeesta vastaavan yhteyshenkilönä toimii projektijohtaja Hannu Rantapää. YVA-selostus on laadittu konsulttityönä Pöyryllä, jossa YVA-selostuksen laatimista on johtanut projektipäällikkö DI Hanna Kurtti.

Osana YVA-menettelyä tehtyjen selvitysten laadinnasta ovat vastanneet seuraavat henkilöt ja tahot:

Asukaskysely, ihmisiin, talouteen ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset

Ville Koskimäki, Pöyry

Jari Laitakari, Pöyry

Luontovaikutusten arviointi

Ella Kilpeläinen, Pöyry (kasvillisuus)

Harri Taavetti, Pöyry (linnusto ja muu eläimistö)

Maankäyttövaikutusten arviointi

Elina Saine, Ramboll Finland Oy

Maaperään, kallioperään ja pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset

Pekka Keränen, Pöyry

Maisema ja havainnollistaminen

Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen

Melumallinnus ja meluvaikutusten arviointi

Carlo Di Napoli, Pöyry

Panu Lehto, Pöyry

Muinaisjäännösinventointi

Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu

Varjon vilkkumismallinnus

Iida Sointu, Pöyry

Ilona Välimaa, Pöyry

Pintavesiin, ilmastoon ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset

Hanna Kurtti, Pöyry

Liikennevaikutukset

Ari Nikula, Pöyry

Karttaesitykset

Jukka Korhonen, Pöyry

TV- ja radiosignaalinmittaukset

T:mi Kari Kivimäki

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT

YVA-selostuksessa on käytetty seuraavia lyhenteitä ja termejä:

LYHENNE	SELITYS
dB(A), desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin (= 10 belia) nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuksia. Yleisin on ns. A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FINIBA-alue	Kansallisesti arvokas lintualue
Hankealue	Hankealueella tarkoitetaan tässä YVA-selostuksessa aluetta, jolle tuulivoimalat ja sähkönsiirtoyhteydet sijoitetaan. Hankealueesta käytetään myös nimitystä tuulipuistoalue.
IBA-alue	Kansainvälisesti arvokas lintualue
kV	Kilovoltti, jännitteen yksikkö
L_{Aeq}	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa. A-painotus on tarkoitettu ihmisen kokeman meluhäiriön arviointiin. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään keskiäänitasoa. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso, ja sen tunnus on L_{Aeq} . Keskiäänitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Määritelmään sisältyvä neliöön korotus merkitsee, että keskimääräistä suuremmat äänenpainot saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa.
mpy	Meren pinnan yläpuolella
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW)
MWh (GWh)	Megawattitunti (gigawattitunti), energian yksikkö (1 GWh = 1000 MWh)
SCI-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkoston valittu alue (Site of Community Importance)
SPA-alue	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkoston valittu alue (Special Protection Area)
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
Sähköasema	Tarvitaan voimalaitosten kytkemiseksi verkkoon. Sähköasema voi olla joko pelkkä kytkinlaitos, joka yhdistää vain saman jännitetaso johtoja, tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetaso johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
VU	Vaarantunut laji
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus

Tuulipuisto Oy Kalajoki suunnittelee tuulivoimapuistoa Kalajoen kaupunkiin, kaupungin eteläpuolelle. Tuulivoimapuistoa suunnitellaan 9–20 noin 3-5 MW:n yksikkötehoiselle tuulivoimalaitokselle, joiden vuosituotanto on noin 10 GWh/voimala.

Tuulivoimaloiden suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asema- tai yleiskaavoja. Tuulivoimapuistoalueen yleiskaavoitus etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Myös tuulivoimapuiston tekninen suunnittelu on parhaillaan käynnissä.

Hankkeen tausta ja tarkoitus

EU:n tavoitteena on, että uusiutuvan energian osuus energiankulutuksesta on 20 prosenttia vuonna 2020. Tavoitteet on säädetty direktiivissä uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (2009/28/EY). Suomen kansallinen kokonaistavoite vuodelle 2020 on 38 prosenttia energian loppukulutuksesta, mikä merkitsee uusiutuvan energian käytön lisäämistä 9,5 prosenttiyksikköä vuoteen 2005 nähden.

Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisi maaliskuussa 2013 päivitetyn kansallisen energia- ja ilmastostrategian, jonka tavoitteena on varmistaa vuodelle 2020 asetettujen kansallisten energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttaminen, sekä valmistella tietä kohti pitkän aikavälin tavoitteita.

Vuonna 2015 julkaistun uuden hallitusohjelman mukaan päästöttömän, uusiutuvan energian osuutta on tarkoitus lisätä 2020-luvulla yli 50 prosenttiin. Uusiutuvan energian lisäämisen laskeva ja EU:n suuntaviivat täyttävä tuki perustetaan teknologianeutraalisuuteen ja taloudelliseen edullisuusjärjestykseen.

Hankkeen toteutusaikataulu

Tuulivoimapuistoalueen yleiskaavoitus etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Myös tuulivoimapuiston tekninen suunnittelu on parhaillaan käynnissä. Tuulivoimapuiston rakentamisen on alustavasti arvioitu alkavan vuonna 2016, jolloin tuulivoimapuisto voitaisiin ottaa käyttöön vuonna 2017. Toteutusaikataulu tarkentuu teknisen suunnittelun ja kaavoituksen edetessä.

YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea tuulipuiston alustavaa toteutusvaihtoehtoa, jotka eroavat tuulivoimaloiden lukumäärän osalta, sekä lisäksi nollavaihtoehtoa.

Vaihtoehdossa 1 (VE1): tarkastellaan yhteensä korkeintaan 20 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista hankealueelle. Tuulivoimaloiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi noin 150 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus enintään 220 metriä.

Vaihtoehdossa 2 (VE2): tarkastellaan yhteensä korkeintaan 11 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista hankealueelle. Tuulivoimaloiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi noin 150 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus enintään 220 metriä.

Vaihtoehdossa 3 (VE3): tarkastellaan yhteensä korkeintaan 9 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista hankealueelle. Tuulivoimaloiden napakorkeus

(korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi noin 150 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus enintään 220 metriä.

Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä, eli tilannetta, jossa tuulipuistoa ja voimajohtoa ei rakenneta.

Sähkönsiirto

Hanke liitetään Kalajoen Jylkkään rakennettavaan 110/400 kV:n sähköasemaan, joka sijaitsee noin 18 km hankealueesta koilliseen. Tuulipuiston alueelle rakennetaan yksi 110/33 kV muuntoasema. Tuulipuiston ja sähköaseman väliin rakennetaan 110 kV:n ilmajohto, joka sijoitetaan Fingridin johtokadun rinnalle. Ilmajohdon pituus tulee olemaan noin 18 km.

YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain (468/1994) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä, sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä tuulipuiston toteuttamisesta.

YVA-menettelyyn sisältyy ohjelma- ja selostusvaihe. YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen ominaisuudet ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa YVA-selostuksesta hankevastaavalle ja hanketta käsitteleville lupaviranomaisille.

Tiedottaminen ja vuorovaikutus

YVA-lain yhtenä tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumista. Kansalaisilla on mahdollisuus vaikuttaa suunniteltuun hankkeeseen YVA-menettelyn eri vaiheissa. Yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus kuuluttaa arviointiselostuksen nähtävillä olosta kaupungin ilmoitustauluilla, sanomalehdissä sekä Internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrotaan tarkemmin, miten mielipiteitä voi esittää. Kansalaiset voivat osallistua hankkeeseen myös esittämällä mielipiteensä ja näkemyksensä suoraan hankevastaavalle tai YVA-konsultin edustajille.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen nähtävillä asettamisen jälkeen yleisölle järjestetään avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus. Tilaisuudessa esitellään suunniteltu hanke, YVA-menettely ja hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä arviointityöstä sekä sen riittävydestä.

Yhteenvedo hankkeen ympäristövaikutuksista

Läntisten tuulivoimapuiston YVA-menettelystä on vastannut konsulttiyhtiö Pöyry. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tehty useita asiantuntijaselvityksiä Pöyryllä, ja selvityksiä on teetetty myös muilla tahoilla. Seuraavassa on esitetty tiivistelmä hankkeen vaikutuksista ympäristöön.

Maisemavaikutukset

Tuulivoimapuiston vaikutukset laajemmassa maisemassa kohdistuvat lähinnä Perämerelle ja Kalajokilaakson peltomaisemaan. Voimalat näkyvät laajasti Perämerelle, lukuun ottamatta rannassa olevaa noin kilometrin levyistä rantapuuston muodostamaa näkymisen katvealuetta. Avomerellä näkymistä rajoittaa pääasiassa valaistusolosuhteet ja ilman kosteus. Mereltä katsottaessa tuulivoimapuisto asettuu kymmenien muiden tuulivoimapuistojen kanssa yhtenäiseksi tuulivoimapuistojen ketjuksi, joka kiertää Perämeren rannikkoa.

Tuulivoimapuistolla on merkittävät vaikutukset lähiympäristönsä maisemaan. Kalajokilaakson avoin peltokokonaisuus, joka alkaa kirkonkylän ympäriltä jatkuen Tynkään asti, on voimalan ensisijaista näkymisaluetta. Myös yläjuoksun suuntaan seuraavaan laajempaan Ala-Kääntän ja Yli-Kääntän muodostamalle peltoalueelle hankkeella on maisemallisia vaikutuksia. Pitemmälle yläjuoksuun, Alavieskan puolelle, vaikutukset ovat jo merkittävästi vähäisemmät heikomman näkyvyyden ja suuremman etäisyyden johdosta. Tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä maisemallisia vaikutuksia Kalajoen Hiekkasärkille.

Hankkeen maisemavaikutusten arvioinnin tueksi laadittiin näkemäalueanalyysi ja havainnekuvia.

Meluvaikutukset

Hankesuunnitelman mukaiset tuulivoimamelun leviämisyöhykkeet mallinnettiin tietokoneavusteisesti digitaalikarttaan noudattaen ympäristöministeriön tuulivoimamelun mallinnusohjeita YM OH 2/2014.

Melumallinnuksen tulosten mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei asuin- tai loma-asuinrakennusten osalta ylitä tuulivoimamelun päivä- ja yöajan ohjearvoja missään tarkastellussa tuulipuiston toteutusvaihtoehdossa.

Laskentatulosten mukaan pientaajuinen sisämelutaso on hyvin todennäköisesti annettujen ohjearvojen alapuolella.

Varjon vilkkuminen

Tehdyn varjonvilkkumisanalyysin tulosten perusteella voidaan todeta, että hankealueen lähiympäristössä varjon vilkunta on vähäistä.

Hankkeesta syntyvän varjon vilkunnan vaikutukset lähialueen asuin-kohteissa arvioidaan olemattomiksi mallinnusepävarmuuksien puitteissa.

Liikenne

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa liikenteen määrä lisääntyy lähialueiden teillä erityisesti raskaan liikenteen osalta. Vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä.

Vaikutus on suhteellisen lyhytkestoinen ja kaiken kaikkiaan vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan merkittävyydeltään lieviksi. Vaikutuksia pienentää se, että rakentamisessa tarvittava maa- ja kiviaines sekä voimaloiden perustuksissa tarvittava betoni saadaan hankealueen välittömästä läheisyydestä eikä näillä kuljetuksilla ole vaikutuksia yleisiin teihin.

Rakentamisvaiheen liikennöintiajankohdat ja -tiet on suunniteltu vuorovaikutteisesti maatalouden tarpeiden kanssa.

Tuulipuiston toiminnan aikana liikennettä syntyy ainoastaan huoltotöistä.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Vaikutukset nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön jäävät molemmissa vaihtoehdoissa vähäisiksi. Tuulivoimapuiston rakentaminen alueelle ehkäisee yhdyskuntarakenteen hajautumista eikä haittaa alueen nykyistä maankäyttöä, maa- ja metsätaloutta.

Hankealueelle laaditaan MRL 71b §:n mukainen osayleiskaava, joka mahdollistaa rakennuslupien myöntämisen suoraan kaavan perusteella.

Muinaisjäännökset

Hankealueella tehtiin Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelun toimesta muinaisjäännösinventaario toukokuussa 2015. Inventoinnissa tarkastettiin yksi tunnettu muinaisjäännöskohde. Uusia muinaisjäännöskohteita löytyi kolme

Suunniteltu huoltotielinja Siikajärventieltä voimalapaikalle 12 kulkee lähellä muinaisjäännöskohdetta Tervahaudankankaan tervahauta. Tielinjaus suunnitellaan kuitenkin niin että tie tulee kiertämään muinaisjäännöksen.

Kasvillisuus, luontotyypit ja suojelualueet

Hankealueella on ollut laaja metsäpalo vuonna 1970, jonka jälkeen alueen käyttö on muuttunut metsätaloudeksi pääosin viljely- ja peltokäyttöön.

Hankealueen maisemaa hallitsevat laajat peltoaukeat. Alueen metsiköt ovat pääosin mäntyvaltaisia talousmetsiä, kosteikot ovat tehokkaasti ojitettuja. Hankealueen pohjoispuoliskon metsäalueet ovat huomattavan kivikkoisia, eteläpuoliskoja hallitsevat hankealueen eteläpuolelta harjajaksolta levinneet rantadyynivallit ja niiden väliset rantakaartosuot.

Luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavia kohteita ovat metsälain mukaiset kivikkoiset ja kallioiset metsät. Voimalapaikoilla ei sijaitse kasviston osalta suojellisesti tai luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavia lajeja.

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat kaikkien hankevaihtoehtojen osalta vähäisiä, sillä luontoarvokohteet on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja pääosa rakenteista on sijoitettu luonnontilaltaan jo muuttuneille alueille.

Hankkeesta tai siihen liittyvistä rakenteista ei kohdistu vaikutuksia Natura-alueille tai luonnonsuojellisesti arvokkaille aluekohteille. Natura 2000 –alueet ja aluemaiset suojelukohteet sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä hankealueesta.

Linnusto ja muu eläimistö

Hankealue sijoittuu osittain Perämeren rannikkoalueen merkittävälle lintujen muuttoreitille, jonka kautta muuttaa vuosittain mm. tuhansittain laulujoutsenia, hanhia ja kurkia. Lisäksi hankealue sijaitsee maakunnallisesti tärkeiden lintujen levähdysalueiden, eteläpuolella sijaitsevien Himangan Tomujoen peltojen ja pohjoispuolella sijaitsevien Pitkäsenkylän peltojen välissä Linnustovaikutusten arvioidaan kohdistuvan lähinnä alueen kautta muuttavaan linnustoon. Hankealue on kuitenkin lintujen päämuuttosuuntaan nähden varsin kapea, mikä pienentää törmäyskurssille osuvien lintujen lukumäärää. Laaditun törmäysmallinnuksen perusteella minkään lajin arvioidut törmäysmäärät eivät ole merkittäviä. Yksittäistä tuulipuistoa merkittävämmäksi arvioidaan samalle muuttoreitille sijoittuvien useiden tuulivoimapuistojen aiheuttamat yhteisvaikutukset.

Pesimälinnuston osalta vaikutukset jäävät vähäisiksi

Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista merkittävin on erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu peltosirkku, joita pesii hankealueen pelloilla useita pareja. Laji saattaa myös hyötyä rakennettavien voimaloiden perustuksista ja tielinjausten ojanpenkoista ja niille muodostuvista pensaikkovyöhykkeistä. Tehdyissä tutkimuksissa rakennettujen tuulivoimaloiden ei ole todettu vaikuttavan lajin esiintymiseen.

Hankealueella ei todettu liito-oravan tai viitasammakon esiintymiä tai lajeille potentiaalisia biotooppeja. Myöskään muille nisäkäslajeille erityisen merkittäviä biotooppeja ei hankealueella esiinny. Hankealueella sijaitsee hirvien vasomisalueita.

Hankealueella on havaittu pohjanlepakoita. Havaitut yksilömäärät olivat pieniä. Lepakoiden levähdys-, talvehtimis-, tai lisääntymispaikkoja ei hankealueelta todettu eikä hankkeella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia lepakoihin.

Maa- ja kallioperä sekä vesistöt

Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät rakentamisen aikana, kun maa-ainesta muokataan tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtoyhteyksien rakennuspaikoilta.

Hankkeen vaikutukset kallioperään ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei ole (koillisosalla mahdollisesti muutamiin voimaloihin kallioperustus, louhintatarve). Vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja ne keskittyvät rakentamisaikaan. Vaikutukset pohjaveteen ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei ole.

Hankealueen ojustoihin voi kohdistua tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa vähäistä kuormitusta ja toimintavaiheessa vähäisiä valuntamuutoksia. Rakennustyöt eivät vaaranna vesienhoitolain edellyttämän hyvän tilatavoitteen saavuttamista Kalajoessa eivätkä Siiponjoessa vuoteen 2021 mennessä.

Hankealueelta on tavattu tutkimuksissa (GTK) hapanta sulfaattimaata, joten niiden esiintyminen lähinnä tiestön alueella on mahdollista. Mikäli potentiaalisia tai todellisia happamia sulfaattimaita esiintyy voimaloiden rakentamisalueilla, huomioidaan ne kaivu- ja perustamissuunnitelmassa.

Ilmasto ja ilmanlaatu

Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei aiheuta kasvihuone- tai muita savukaasupäästöjä tai pienhiukkaspäästöjä. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia ilmastoon ja ilmanlaatuun, koska tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä. Tuulipuiston rakentamiseen tai toimintaan liittyvät ilmanpäästöt eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun.

Turvallisuus

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja tuulipuiston rakentamiseen liittyvissä muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, joilla ehkäistään onnettomuuksien syntymistä. Tuulivoimaloiden rikkoutumistapaukset ovat erittäin epätodennäköisiä. Näin riski sille, että tuulivoimaloista irtoaa ja putoaa osia niiden rikkoutuessa, on epätodennäköinen ja voidaan arvioida, ettei tästä aiheutuva vaara ole merkittävä.

Tuulivoimaloiden talviaikaisesta toiminnasta aiheutuvien haittojen ei arvioida olevan merkittäviä, sillä talvisin alueella liikutaan vähemmän kuin kesällä. Alue ei kuulu jään kertymisen kannalta riskialueisiin.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimalat voivat epäedullisessa tapauksessa häiritä tv-signaalin vastaanottoa hankealueen lähiympäristössä. Häiriöitä voidaan korjata tarvittaessa kiinteistökohtaisella antennikunnostuksella tai niin sanotuilla täytelähettimillä. Huhtikuussa 2015 suoritettiin signaalimittaukset 15 mittauspisteessä Läntisten hankealueen ympärillä. Kaikissa pisteissä mitattiin Digitan Haapaveden, Kruunupyyn ja Kalajoen lähettimien signaalien voimakkuus ja laatu. Seurantamittauksia tullaan suorittamaan projektin edistyessä.

Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja alueen virkistyskäyttö

Lähialueiden asukkaiden elinoloja ja viihtyisyyttä heikentävät lähinnä tuulipuiston maisemalliset vaikutukset, sekä lentoestevalojen vaikutukset pimeänä aikana. Hanke ei estä alueen virkistyskäytön jatkumista. Voimajohdon rakentamisesta ei aiheudu merkittävää haittaa elinoloihin, viihtyisyyteen tai virkistyskäyttöön.

Yhteisvaikutukset muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa

Maisemalliset yhteisvaikutukset ovat voimakkaimmillaan Etelänkylän tuulivoimaloiden lähetyvillä niiden läheisen sijainnin ja ympäröivien avointen peltoaukeiden takia. Muita merkittäviä yhteisvaikutusalueita muodostuu Kalajoen jokilaakson peltoaukeille ja Torvenkylään, jossa puistot ovat vastakkaisilla puolilla. Kärkisen suunnasta katsottaessa Läntinen tuulivoimapuisto näkyy yhdessä Torvenkylän ja Kokkonevan tuulivoimapuistojen kanssa.

Melun yhteisvaikutuksia aiheutuu Läntisten hankkeen pohjoispuolella sijaitsevien kahden Etelänkylän voimalan kanssa. Melumallinnus osoittaa että 40 dB(A):n tuulivoimamelun yöajan ohjearvo ei ylitä asuin tai loma-asuinrakennuksille.

Läntisten tuulivoimapuistolla yhdessä muiden lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa tulee olemaan vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon, vaikka yksin Läntisten kohdalla linnustoon kohdistuvat vaikutukset jäävätkin varsin vähäisiksi. Pesimälinnuston osalta merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden tuulivoimapuistojen kanssa ei arvioida olevan.

Tuulivoimapuistohankkeen yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat ilmaston ja ilmanlaadun sekä aluetalouden kannalta positiivisia.

Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen kaikki esitetyt tuulipuiston toteuttamisvaihtoehdot ovat tehtyjen arviointien perusteella toteuttamiskelpoisia.

1 JOHDANTO

Tuulipuisto Oy Kalajoki suunnittelee tuulivoimapuistoa Kalajoen kaupunkiin, kaupungin eteläpuolelle. Tuulivoimapuistoa suunnitellaan 9–20 noin 3-5 MW:n yksikkötehoiselle tuulivoimalaitokselle, joiden vuosituotanto on noin 10 GWh/voimala.

Suunnittelualue sijoittuu nykyisin pääasiassa maatalouden käytössä olevalle alueelle, joka on 1970 luvulla suuren metsäpalon polttama ja myöhemmin pelloiksi raivattu alue.



Kuva 1-1. Suunnitellun tuulivoimapuiston sijainti.

Tuulivoimaloiden suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asema- tai yleiskaavoja. Tuulivoimapuistoalueen yleiskaavoitus etenee rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. Myös tuulivoimapuiston tekninen suunnittelu on parhaillaan käynnissä. Tuulivoimapuiston rakentamisen on alustavasti arvioitu alkavan vuonna 2016, jolloin tuulivoimapuisto voitaisiin ottaa käyttöön vuonna 2017. Toteutusaikataulu tarkentuu teknisen suunnittelun ja kaavoituksen edetessä.

Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea erilaista tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa, jotka eroavat rakennettavien tuulivoimaloiden lukumäärän osalta sekä ns.

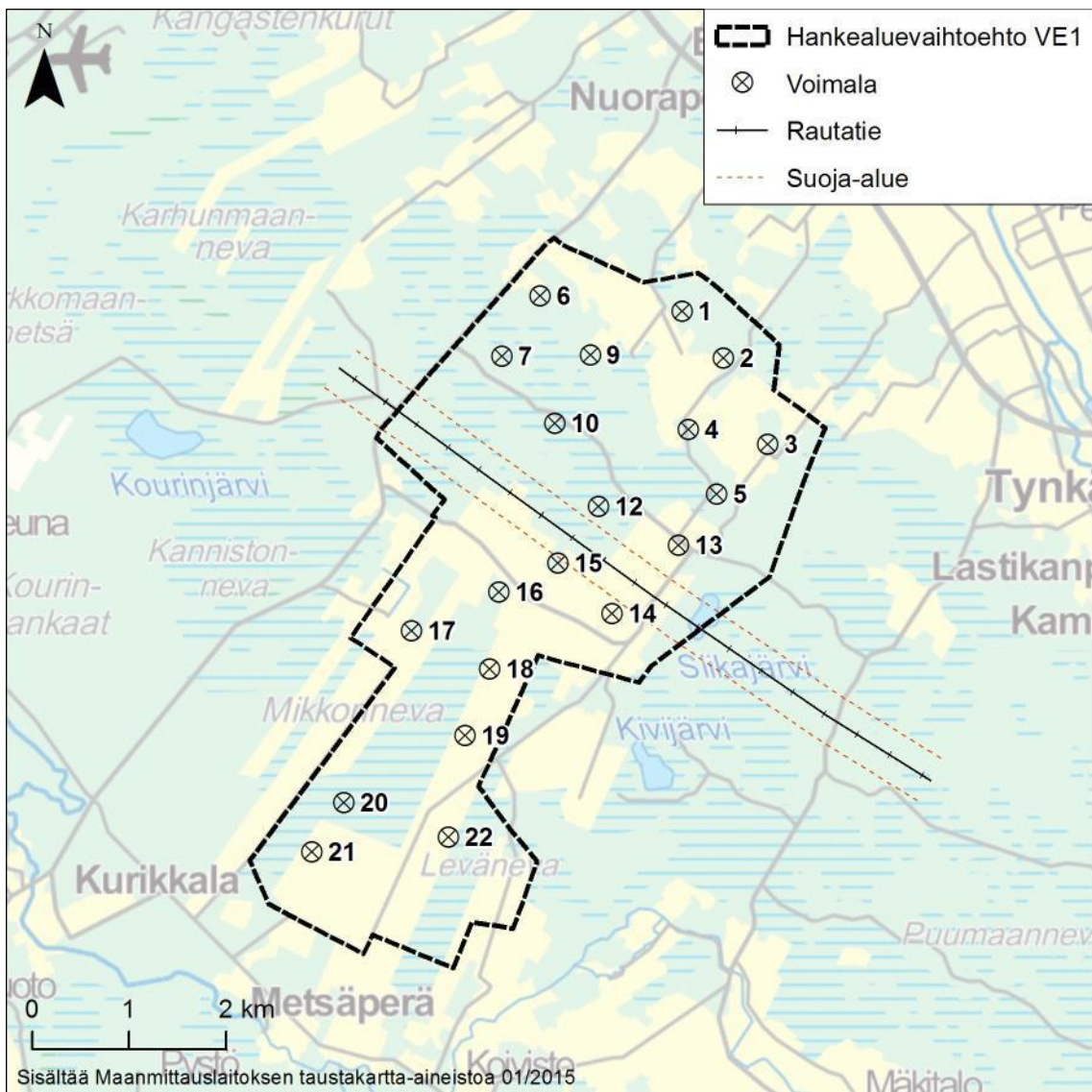
nollavaihtoehtoa, jossa tuulivoimapuistoa ei toteuteta. Tarkasteltavat vaihtoehdot eroavat toisistaan tuulivoimaloiden määrän ja sijainnin sekä tiestön suhteen.

Nollavaihtoehto (VE0): tuulivoimapuistoa ei toteuteta.

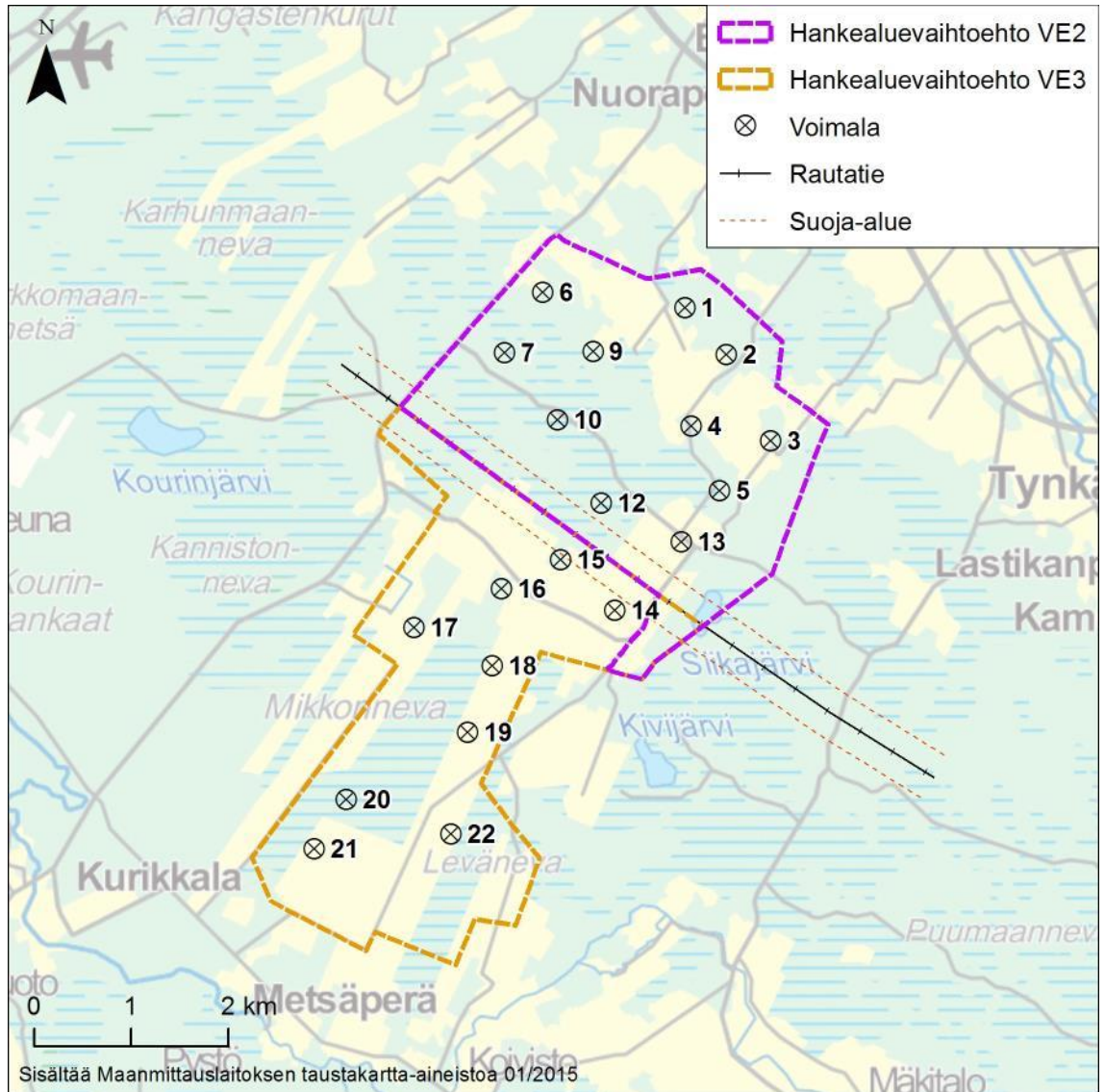
Vaihtoehto 1 (VE1): tarkastellaan yhteensä korkeintaan 20 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista hankealueelle (Kuva 1-2). Tuulivoimaloiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi noin 150 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus enintään 220 metriä.

Vaihtoehto 2 (VE2): tarkastellaan yhteensä korkeintaan 11 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista hankealueelle (Kuva 1-3). Tuulivoimaloiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi noin 150 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus enintään 220 metriä.

Vaihtoehto 3 (VE3): tarkastellaan yhteensä korkeintaan 9 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista hankealueelle (Kuva 1-3). Tuulivoimaloiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi noin 150 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus enintään 220 metriä.



Kuva 1-2. YVA-vaihtoehto VE1 (20 voimalaa). Kuvassa on esitetty lisäksi Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa oleva rautatieyhteysvaraus varoalueineen.



Kuva 1-3. YVA-vaihtoehto VE2 (11 voimalaa) ja VE3 (9 voimalaa). Kuvassa on esitetty lisäksi Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa oleva rautatieyhteysvaraus varoalueineen.

2 HANKEKUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankevastaava

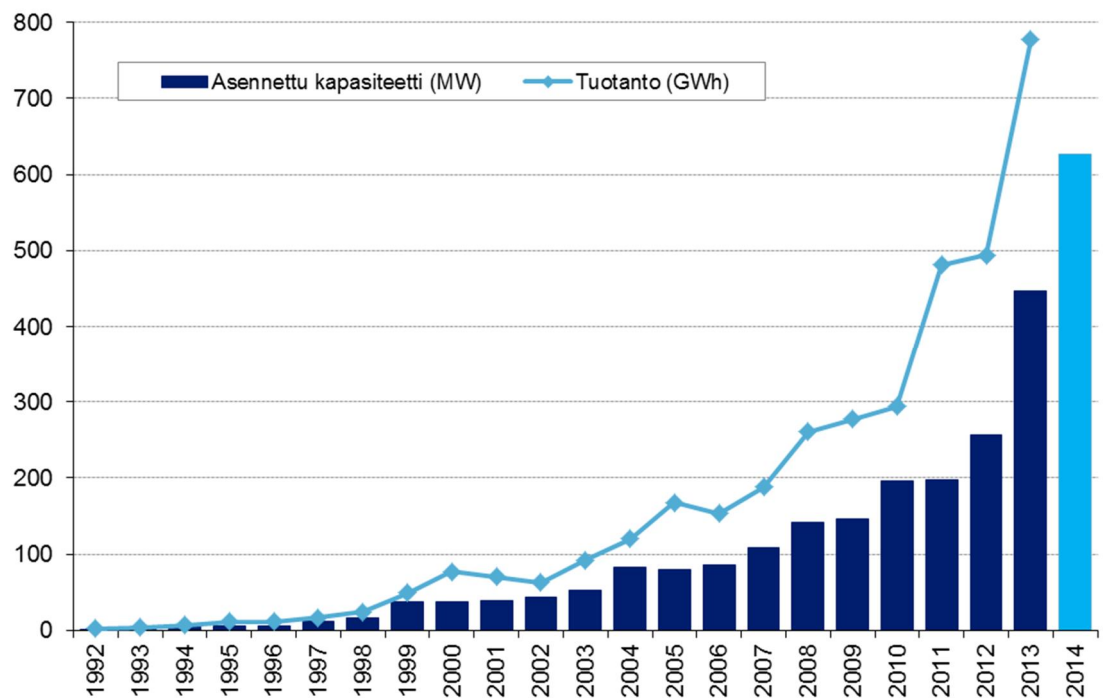
Hankevastaavana toimii Tuulipuisto Oy Kalajoki. Yhtiö kuuluu Winda Power Oy:n konserniin. Winda Power Oy on suomalaisomisteinen tuulivoimapuistokehitykseen – ja investointeihin erikoistunut yritys.

2.2 Hankkeen tausta, tavoitteet ja merkitys valtakunnallisesti ja paikallisesti

Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan valmistelua ja toimeenpanoa ohjaavat Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet. EU:n tavoitteena on, että uusiutuvan energian osuus energiankulutuksesta on 20 % vuonna 2020. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013) Tavoitteet on säädetty direktiivissä uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (2009/28/EY). Suomen kansallinen kokonaistavoite vuodelle 2020 on 38 % energian loppukulutuksesta, mikä merkitsee uusiutuvan energian käytön lisäämistä 9,5 prosenttiyksiköllä vuoteen 2005 nähden.

Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisi maaliskuussa 2013 päivitetyn kansallisen energia- ja ilmastostrategian (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013), jonka tavoitteena on varmistaa vuodelle 2020 asetettujen kansallisten energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttaminen, sekä valmistella tietä kohti pitkän aikavälin tavoitteita. Vuonna 2015 julkaistun uuden hallitusohjelman mukaan päästöttömän, uusiutuvan energian osuutta on tarkoitus lisätä 2020-luvulla yli 50 prosenttiin. Uusiutuvan energian lisäämisen laskeva ja EU:n suuntaviivat täyttävä tuki perustetaan teknologianeutraalisuuteen ja taloudelliseen edullisuusjärjestykseen.

Kuvassa (Kuva 2-1) on esitetty Suomeen asennetun tuulivoimakapasiteetin ja tuotannon kehitys vuosina 1992–2014. Suomen tuulivoimakapasiteetti oli vuoden 2013 lopussa 447 MW ja tuulivoimaloiden määrä oli 209. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2013 sähköä noin 777 GWh, mikä vastaa noin 0,9 prosenttia Suomen vuotuisesta sähkönkulutuksesta. (VTT 2014) Vuoden 2014 lopussa tuulivoimakapasiteetti oli Suomen tuulivoimayhdistyksen mukaan 627 MW (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2015).



Kuva 2-1. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. Vuosituotanto (GWh) ja asennettu kapasiteetti vuoden lopussa (MW, pylväät). (VTT 2014, vuoden 2014 tiedot: Suomen tuulivoimayhdistys ry 2015)

Tuulivoiman tuotantotuki

Uusiutuville energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta annetussa laissa (1396/2010) säädetään syöttötariffijärjestelmästä, johon voidaan hyväksyä säädetyt edellytykset täyttävät tuulivoimalat. Syöttötariffijärjestelmässä on määritelty tuulivoimalla tuotetulle sähkölle tavoitehinta (83,5 €/MWh). Järjestelmässä sähkön tuottajalle maksetaan sähkölle asetetun takuuhinnan ja markkinahinnan välinen erotus. Jos sähkön markkinahinta on alle 30 €/MWh, syöttötariffina maksetaan tavoitehinta vähennettynä 30 eurolla megawattitunnilta. Tukea maksetaan enintään 12 vuoden ajan.

Parhaillaan Valtioneuvosto valmistelelee uutta syöttötariffijärjestelmää. Toukokuussa 2015 nimitetty hallitus on asettanut yhdeksi tavoitteeksi muuttaa tuulivoimaloille myönnettäviä tukia. Tavoitteena on leikata jo myönnettyjä kiintiöitä. Uusien tukijärjestelmien sisällöstä tiedotetaan vuoden 2016 keväällä.

Hankkeen energiatuotannon vaikutus Kalajoen alueelle

Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategiassa (hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallituksessa 13.12.2010) on asetettu tavoitteeksi, että tuulivoimaa otetaan käyttöön maakunnan alueella vähintään 1 TWh vuoteen 2020 mennessä. Samalla maakunta on omavarainen lämmön, sähkön ja osittain liikennepolttoaineiden osalta. Vuoteen 2050 mennessä tavoitetasoa kiristetään eli tuulivoiman osalta tavoitteena on vähintään 3 TWh tuotanto.

Läntisten tuulivoimapuiston yhteenlaskettu teho on 27–100 MW ja vuosituotanto 90–200 GWh valitusta vaihtoehdosta ja yksikkökoosta riippuen. Kalajoen kaupungin vuotuinen sähkönkulutus ja sen jakautuminen on esitetty taulukossa (Taulukko 2-1).

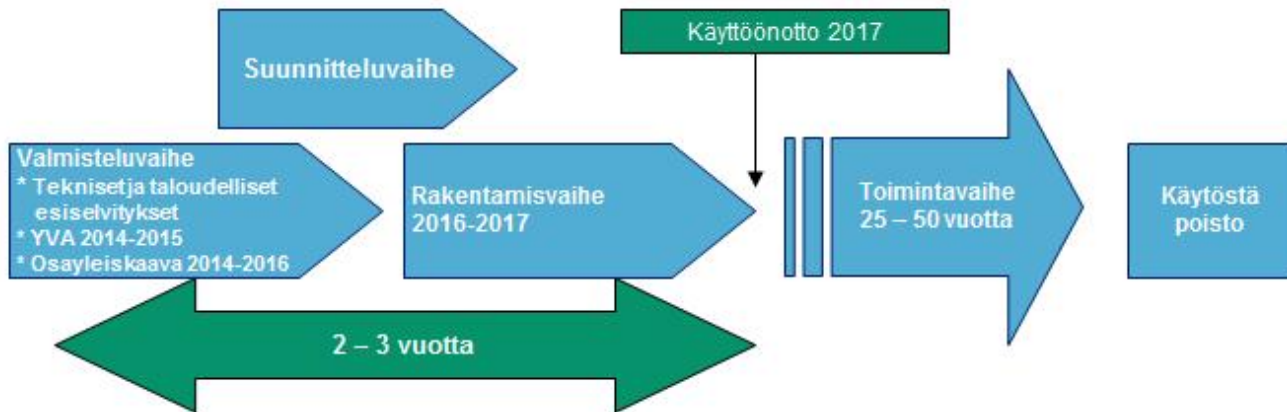
Taulukko 2-1. Vuotuinen sähkönkulutus Kalajoen kunnassa v. 2013 (Energiateollisuus ry 2014).

	Asuminen ja maatalous (GWh)	Palvelut ja rakentaminen (GWh)	Teollisuus (GWh)	Yhteensä (GWh)
Kalajoki	77	33	29	138

Läntisten tuulivoimapuiston vuotuinen sähköntuotanto olisi toteutuessaan 65–145 % Kalajoen kokonaiskulutuksesta. Tuulivoimapuiston toteutuminen edistäisi Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategiassa esitettyjen tavoitteiden toteutumista.

2.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja alustava toteutusaikataulu

Hankkeen suunnittelu on alkanut Winda Power Oy:n toimesta vuonna 2012. Hankkeen rakennustyöt on tarkoitus aloittaa vuonna 2016.


Kuva 2-2. Hankkeen alustava aikataulu

2.4 YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea tuulivoimapuiston alustavaa toteutusvaihtoehtoa sekä nollavaihtoehtoa. Sähkönsiirron osalta tarkastellaan tuulivoimapuiston liittämistä valtakunnan verkkoon Kalajoen Jylkkään rakennettavan sähköaseman kautta. Jylkän sähköasema valmistuu vuoden 2016 aikana.

Voimalayksiköiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi enintään noin 150 metriä ja roottorin halkaisija 140 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus olisi enintään 220 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho voi olla 3,0–5,0 MW. Vuosituotanto on noin 90-200 GWh.

2.4.1 Tuulipuiston toteutusvaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkasteltavat kolme tuulivoimapuiston alustavaa toteutusvaihtoehtoa eroavat toisistaan tuulivoimaloiden lukumäärän osalta. Lisäksi tarkastellaan nollavaihtoehtona hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-ohjelman jälkeen on muodostettu vaihtoehto VE3, jolla pyritään vastaamaan Pohjois-Pohjanmaan liiton YVA-ohjelmasta esittämään lausuntoon. YVA-ohjelman jälkeen myös voimalapaikkoja ja hankealueen rajausta on tarkennettu hieman.

Vaihtoehdossa 1 (VE1) tarkastellaan yhteensä korkeintaan 20 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista Läntisten hankealueelle (Kuva 2-3). Voimalayksiköiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi enintään noin 150 metriä ja ja roottorin halkaisija 140 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus olisi enintään 220 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho voi olla 3,0–5,0 MW.

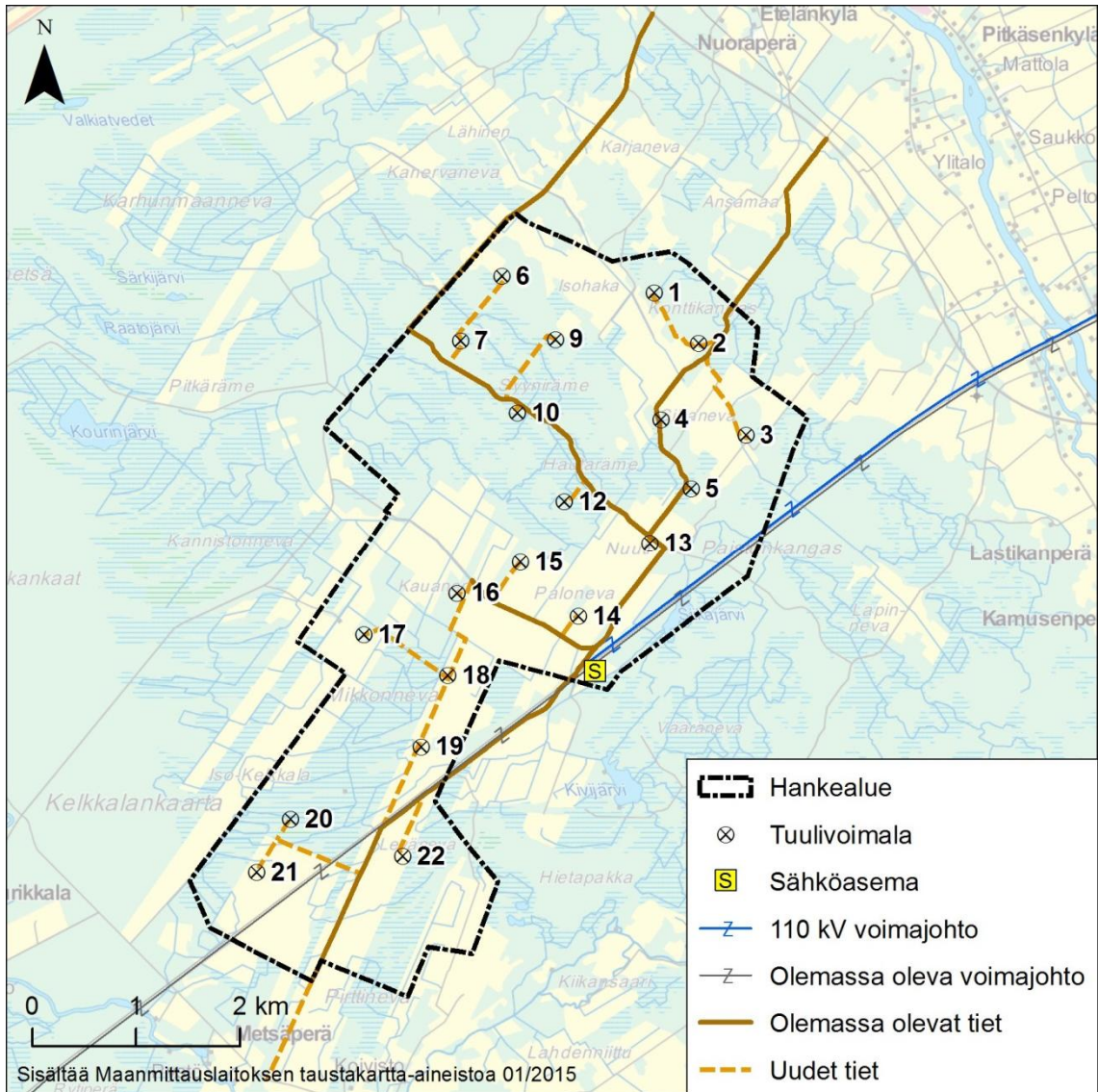
Vaihtoehdossa 2 (VE2) tarkastellaan yhteensä korkeintaan 11 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista Läntisten hankealueelle (Kuva 2-4). Voimalayksiköiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi enintään noin 150 metriä ja ja roottorin halkaisija 140 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus olisi enintään 220 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho voi olla 3,0–5,0 MW.

Vaihtoehdossa 3 (VE3) tarkastellaan yhteensä korkeintaan 9 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista Läntisten hankealueelle (Kuva 2-5). Voimalayksiköiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi enintään noin 150 metriä ja ja roottorin halkaisija 140 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus olisi enintään 220 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho voi olla 3,0–5,0 MW.

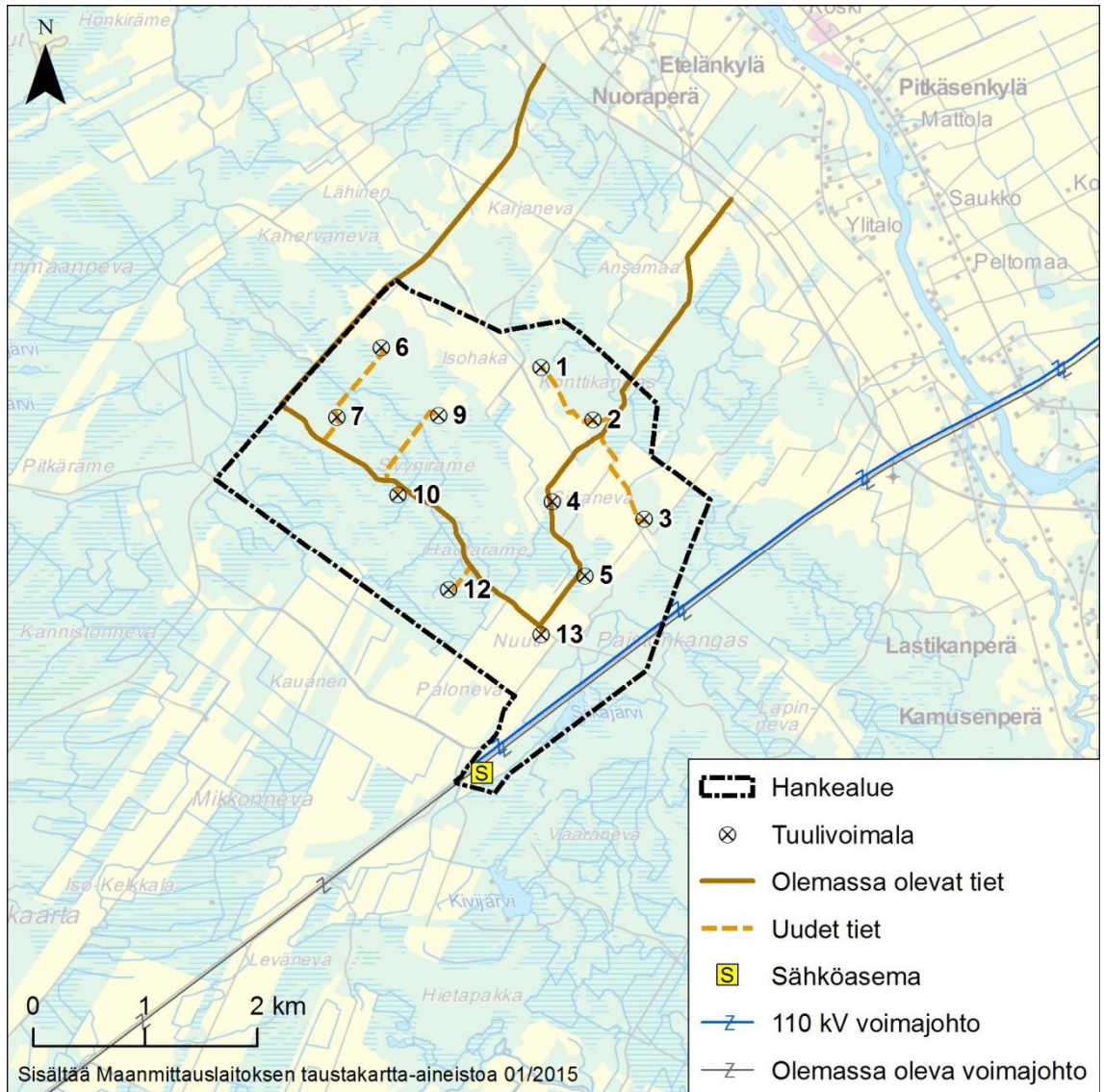
Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä, eli tilannetta, jossa tuulivoimapuistoa ja voimajohtoa ei rakenneta.

Taulukko 2-2 Tuulivoimaloiden lukumäärä ja nimellisteho 3–5 MW:n voimaloilla YVA-menettelyssä arvioitavissa vaihtoehtoissa.

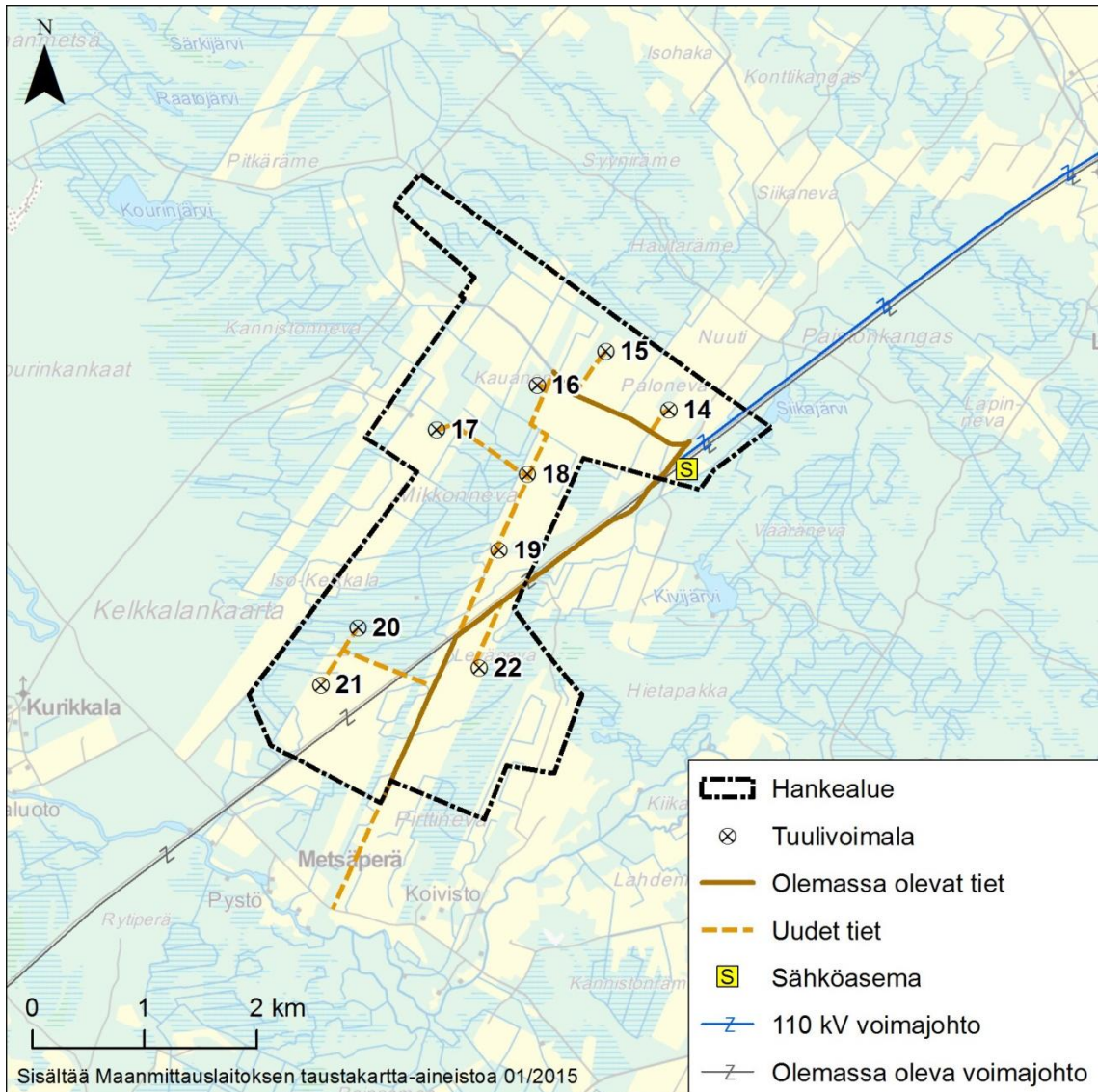
VAIHTOEHTO	YKSIKÖIDEN LKM	NIMELLISTEHO (3–5 MW voimalat)
VAIHTOEHTO 1	20	60-100
VAIHTOEHTO 2	11	33-55
VAIHTOEHTO 3	9	27-45
NOLLAVAIHTOEHTO	Tuulivoimaloita ei rakenneta.	



Kuva 2-3. Tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja teiden sijainti hankealueella vaihtoehdossa VE1 (20 voimalaa). Tuulivoimalat liitetään maakaapeleilla tuulivoimapuiston sähköasemaan.



Kuva 2-4. Tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja teiden sijainti hankealueella vaihtoehdossa VE2 (11 voimalaa). Tuulivoimalat liitetään maakaapeleilla tuulivoimapuiston sähköasemaan.



Kuva 2-5. Tuulivoimaloiden, sähkönsiirron ja teiden sijainti hankealueella vaihtoehdossa VE3 (9 voimalaa). Tuulivoimalat liitetään maakaapeleilla tuulivoimapuiston sähköasemaan.

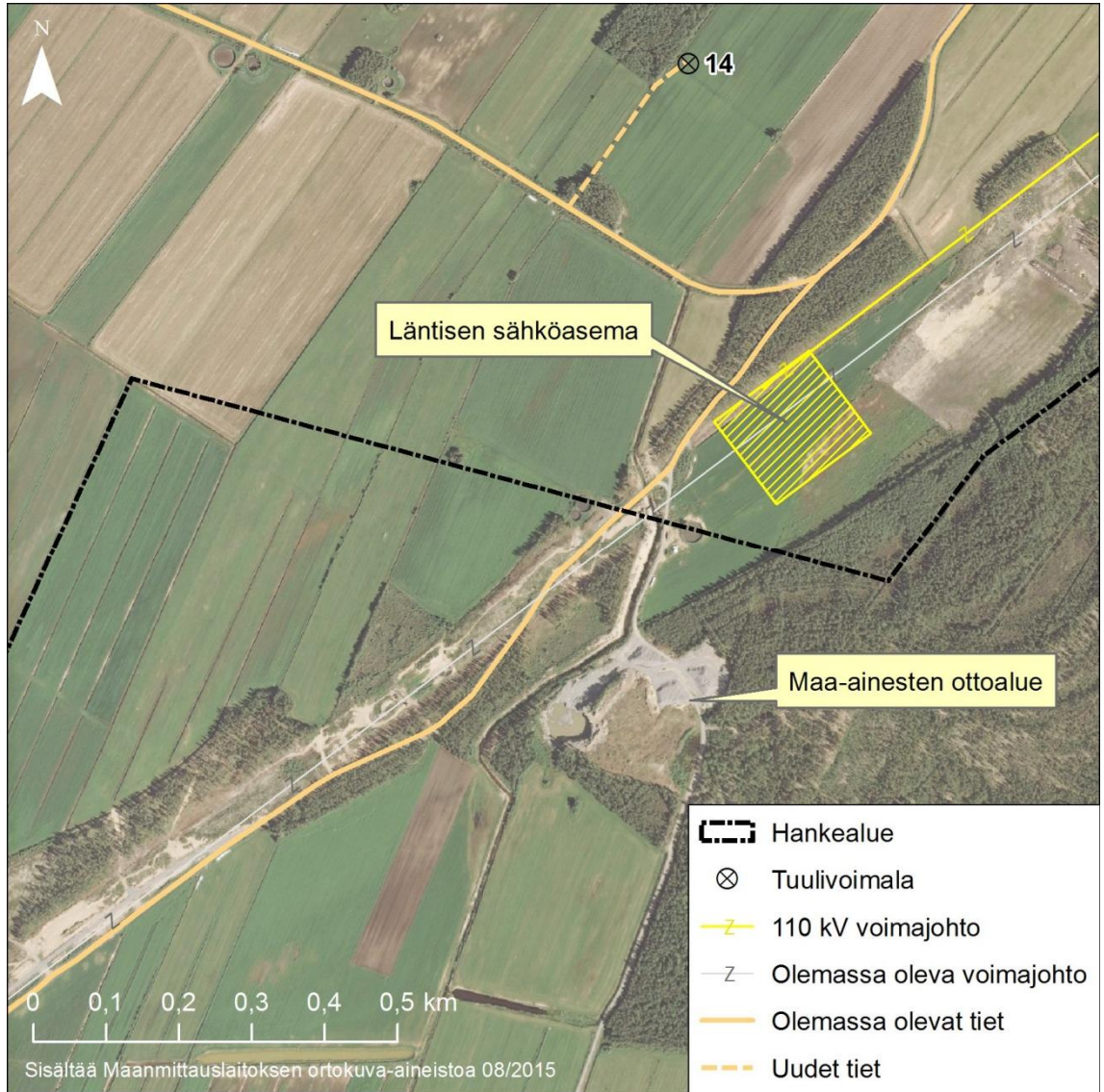
2.4.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta on vain yksi vaihtoehto, jossa hankealueen sisäinen sähkönsiirto hoidetaan tiestön yhteyteen kaivettavilla maakaapeleilla ja siirto valtakunnan verkkoon Jylkkään ilmajohdolla samaa johtoauekaa pitkin kuin Fingridin nykyinen voimajohto. Sähköaseman paikkoja on vain yksi, joka on sama kaikissa kolmessa hankevaihtoehdossa. Sähkönsiirtoa on kuvattu tarkemmin kappaleessa 2.5.2.

2.5 Hankkeen tekninen kuvaus

Suunniteltu tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista, voimaloiden välisestä maanalaisesta kaapeliverkostosta sekä sähköasemasta rakennuksineen. Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn voimalapaikoille koko niiden elinkaaren ajan. Suunnittelualueella on suhteellisen kattava jo rakennettu, maatalouden tarpeita palveleva tiestö. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkosta. Hankkeen tarvitsema maa-ainestenotto toteutetaan pääasiassa hankealueen välittömässä

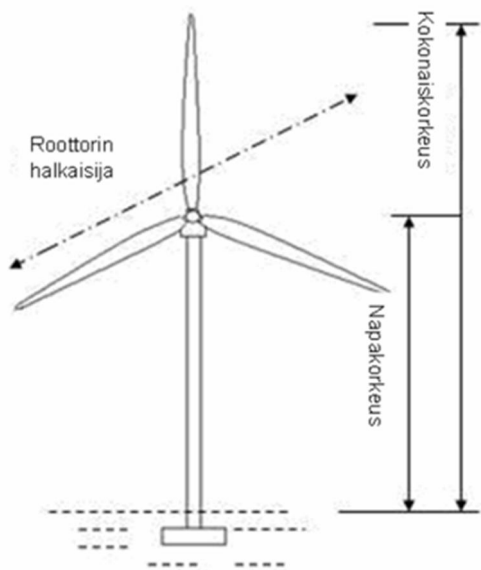
läheisyydessä olevalta maa-ainesten ottoalueelta (Kuva 2-6). Hankkeen teknisessä kuvauksessa on huomioitu kaikki hankkeen tiedossa olevat rakenteet. Työmaatukikohtien sijaintia ei voida vielä tässä vaiheessa hanketta määrittellä, sillä sijainnin määrittelee urakoitsija.



Kuva 2-6. Maa-ainesten ottoalue.

2.5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimalat muodostuvat niiden perustuksesta, tornista, konehuoneesta eli nasellista sekä roottorista. Hankealueille suunnitellut tuulivoimalat olisivat kukin teholtaan 3–5 MW. Voimalayksiköiden napakorkeus on noin 150 metriä ja roottorin halkaisija 140 metriä. Kokonaiskorkeus on maksimissaan 220 metriä.



YKSIKKÖTEHO	3–5 MW
Napakorkeus	enintään 150 metriä
Rootorin halkaisija	enintään 140 metriä
Kokonaiskorkeus	enintään 220 metriä

Kuva 2-7. Periaatekuva tuulivoimalasta ja tiedot hankkeeseen suunniteltujen tuulivoimaloiden koosta.

Tuulivoimaloiden tornit valmistetaan joko kokonaan teräsrakenteisina, betonin ja teräksen yhdistelmänä (hybriditornit) tai kokonaan betonista. Lisäksi on mahdollista käyttää teräsrakenteista tornia. Kokonaan teräsrakenteiset tornit, pois lukien ristikkotornit, ovat tänä päivänä yleisimmin käytössä olevia torniratkaisuja Suomessa. Tässä hankkeessa käytettävä tornityyppi tullaan päättämään hankkeen suunnitelmien tarkentuessa.

Kemikaalit

Tuulivoimapuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat muuntajissa ja voimaloissa olevat öljyt. Tuulivoimaloissa olevissa muuntajissa on öljyä noin 2–3 tonnia/voimala, eli yhteensä koko tuulivoimapuistossa olisi suurimmassa hankevaihtoehdossa VE1 noin 40–60 tonnia öljyä ja pienimmässä hankevaihtoehdossa VE3 noin 18–27 tonnia. Lisäksi tuulivoimapuiston sähköaseman muuntajissa arvioidaan olevan öljyä noin 20–25 tonnia. Muuntajat sijoitetaan öljykaukaloihin, joilla estetään öljyn pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa.

Lentoestevalot

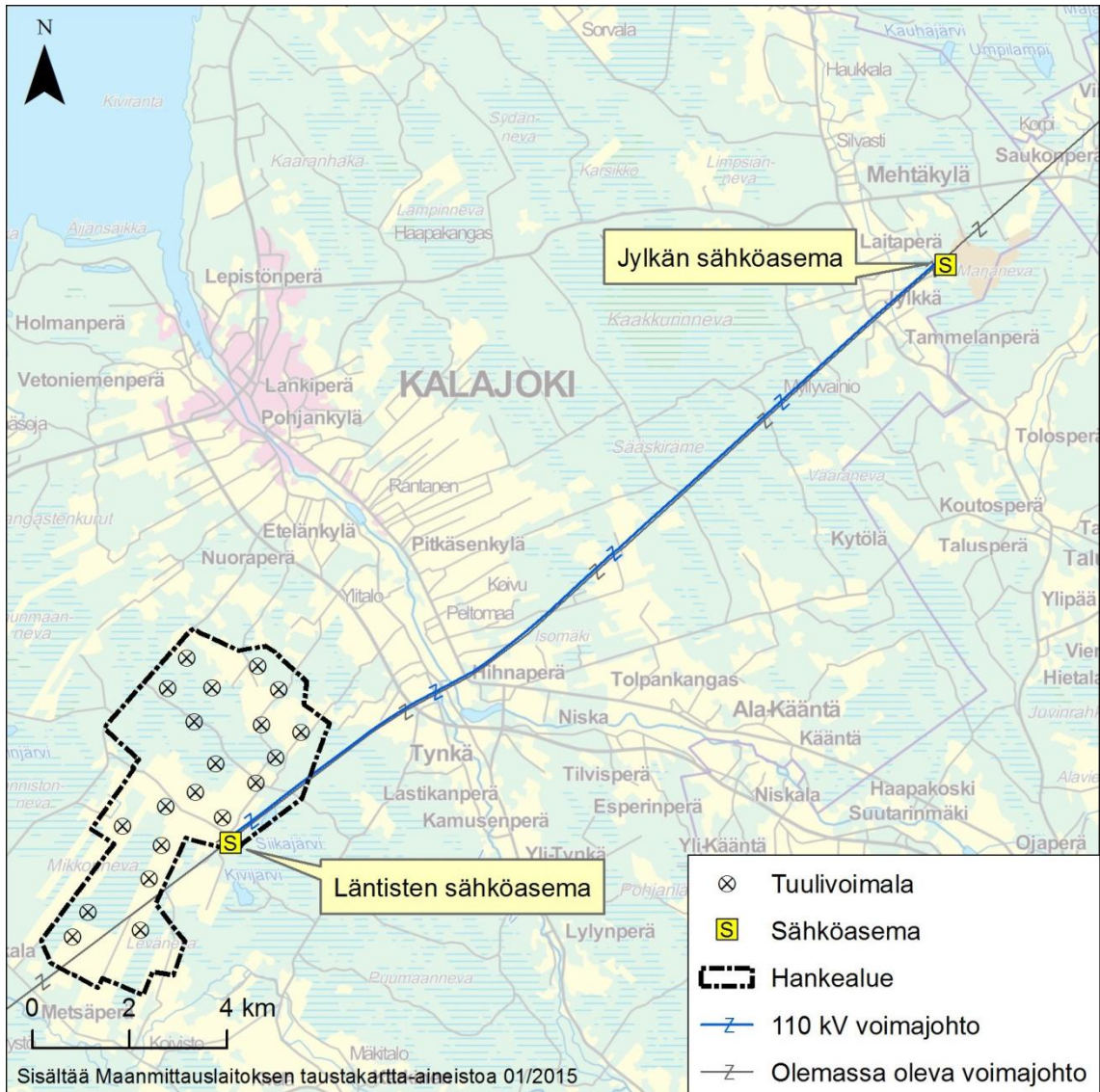
Voimalat varustetaan lentoestevaloilla, joita koskevat tarkemmat vaatimukset määritellään Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta haettavassa lentoesteluvassa (kpl. 2.7.5). Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi on marraskuussa 2013 julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden lentoestevalaistusta koskien. Ohjeen vaatimukset lentoestevaloista tuulivoimaloissa, joiden lavan korkein kohta on yli 150 metrin korkeudessa, on esitetty taulukossa (Taulukko 2-3). Ohjeessa huomioidaan puistomaiset, useista tuulivoimaloista muodostuvat tuulivoimahankkeet siten, että alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloiden valaistusta pienitehoisempi. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2013). Tällä lievennetään lentoestevalaistuksen vaikutuksia lähiympäristöön.

Taulukko 2-3 Tuulivoimalan lentoestevalot, kun tuulivoimalan lavan korkein kohta on yli 150 metrin korkeudessa. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2013)

Päivällä	- B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä
Hämärällä	- B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä
Yöllä	- B-tyyppin suuritehoinen vilkkuva valkoinen, tai - keskitehoinen B-tyyppin vilkkuva punainen, tai - keskitehoinen C-tyyppin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle - Mikäli voimalan tornin korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

2.5.2 Sähkönsiirto

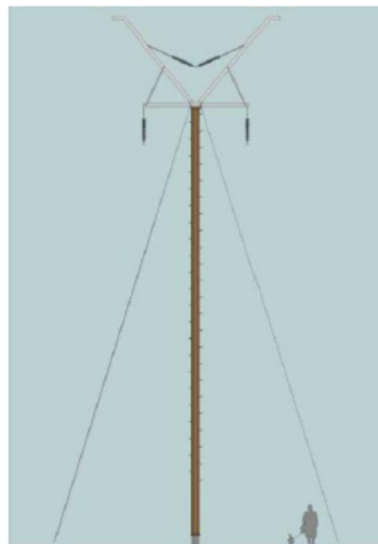
Hanke liitetään Kalajoen Jylkkään rakennettavaan 110/400 kV:n sähköasemaan, joka sijaitsee noin 18 km hankealueesta koilliseen (Kuva 2-8). Jylkän sähköasema otetaan käyttöön vuoden 2016 aikana. Tuulipuiston ja sähköaseman väliin rakennetaan 110 kV:n ilmajohto, joka sijoitetaan Fingridin johtokadun rinnalle. Fingrid on toteuttanut YVA-menettelyn 400 kV voimajohdon reitille välillä Ventusneva (Kokkola) – Pyhänselkä (Muhos), johon myös Läntisten-Jylkän välinen voimajohto sijoittuu (liite 8). Ilmajohdon pituus Läntisistä Jylkkään tulee olemaan noin 18 km. Tuulipuiston alueelle rakennetaan 110/33 kV muuntoasema (Kuva 2-9). Ilmajohdon rakenne on tarkoitus toteuttaa harustetulla yksipylväsratkaisulla (Kuva 2-10). Tuulivoimapuiston sisällä sähkönsiirto hoidetaan maakaapeleilla. Puiston sisäiset sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit kaivetaan maahan kaapeliojiin tyypillisesti 0,5–1 metrin syvyyteen. Kaapeliojan leveys on noin yksi metri. Maakaapelit tullaan pääasiassa sijoittamaan alueella kulkevien ja alueelle rakennettavien teiden varsille.



Kuva 2-8. Läntisten hankealueen liittäminen Jylkän sähköasemaan.



Kuva 2-9. Esimerkki tuulivoimapuiston 20/110 kV sähköasemasta.



Kuva 2-10. Esimerkkikuva yksipylväsratkaisusta.

2.5.3 Tuulipuiston sisäinen tieverkosto

Tuulivoimapuiston sisäinen tieverkosto tullaan toteuttamaan siten, että olemassa olevia teitä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Tällä tavalla vältetään turhien tieosuuksien rakentaminen ja minimoidaan rakennettavan tieverkoston haitalliset vaikutukset hankealueilla ja niiden lähiympäristössä. Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin tuulivoimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset vaativat. Erikoiskuljetuksiin tarvittavan tien ajoradan minimileveys (tuulivoimalan napakorkeuden ja roottorin läpimitan ollessa noin 150 metriä) on noin viisi metriä. Käännösten kohdilta tiet ovat leveämpiä. Teiden varsilla puustoa joudutaan raivaamaan siten, että tieaukean leveydeksi tulee noin 10 metriä.

Maatilojen liikennöintitarve pelloille on suunniteltu ja aikataulutettu siten, että tuulivoimaloiden rakentaminen mahdollistuu maatilojen liikenteestä huolimatta.

Vilkaamman viljelykauden aikana tuulivoimalan rakentaminen painottuu alueille joissa ei ole viljelytoimintaa.

Teiden sijoituksesta laadittu alustava tiesuunnitelma on esitetty kuvissa (Kuva 2-3-Kuva 2-5). Alustavien laskelmien mukaan hankevaihtoehto VE1 sisältää noin 11,9 km uutta ja 18,8 km olemassa olevaa tietä, VE2 sisältää noin 4,3 km uutta ja noin 11,8 km olemassa olevaa tietä ja VE3 sisältää noin 7,6 km uutta ja noin 5,8 km olemassa olevaa tietä. Olemassa olevia teitä joudutaan parantamaan. Hankevaihtoehdossa VE1 on olemassa eteläinen ja pohjoinen tielinjausvaihtoehto. Tulosuunnalla on tieverkoston kokonaisuudelle kuitenkin vain kohtuullisen pieniä vaikutuksia.



Kuva 2-11. Esimerkkikuva tuulivoimapuiston rakennus- ja huoltotiestä.

2.5.4 Tuulivoimaloiden, teiden ja sähkönsiirtoreittien sijoittelun periaatteet

YVA-menettelyssä tarkasteltavia tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmia sekä niihin liittyvää tieverkostoa ja sähkönsiirtoa suunniteltaessa on huomioitu muun muassa seuraavat seikat:

- tärkeimmät ympäristön aiheuttamat rajoitteet liittyen hankealueeseen ja lähialueisiin (mm. luontoselvitysten alustavat tulokset hankealueen luontoarvoista sekä hankealueen lähiympäristön nykytila, kuten asutus ja muu maankäyttö)
- alustava tuulianalyysi
- alustava melumallinnus
- maaperän rakennettavuus ja rinteiden jyrkkyys
- maatalouden liikennetarpeet pelloille.
- maa- ja metsätalouden yhteensovittaminen rakennettavien teiden yhteiskäytössä.

YVA-ohjelman jälkeen on muodostettu vaihtoehto VE3, jolla pyritään vastaamaan Pohjois-Pohjanmaan liiton YVA-ohjelmasta esittämään lausuntoon. YVA-ohjelman jälkeen myös voimalapaikkoja ja hankealueen rajausta on tarkennettu hieman. YVA-selostusta varten melu- ja vilkuntamallinnukset sekä kasvillisuus- ja muinaisjäännöselvitykset tehtiin 23 voimalalle, joista valittiin 20 sopivinta voimalapaikkaa YVA-selostusvaiheeseen.

2.5.5 Tuulipuiston rakentaminen

Olemassa olevien teiden perusparantaminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen

Teiden rakentaminen aloitetaan poistamalla tarvittava määrä puustoa voimalapaikoille johtavien tieyhteyksien kohdalla. Tuulivoimapuiston tieverkosto rakennetaan ja kunnostetaan raivauksien jälkeen. Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin voimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset vaativat. Lopuksi rakennetaan tarvittava uusi tiestö, jolla tuulivoimalat yhdistetään olemassa oleviin ja tarvittaessa kunnostettuihin yleisiin ja yksityisiin teihin.

Kokoonpano- ja pystytysalueiden valmistelu

Rakennustöitä varten poistetaan kunkin tuulivoimalan rakennuspaikalta puustoa noin 0,3–0,5 hehtaarin alueelta, rakennettavan tuulivoimalan koosta riippuen. Voimaloiden rakennuspaikan viereen tasoitetaan ja vahvistetaan niin sanottu asennusalue pystytyskalustoa varten. Asennusalueiden koko on noin 30 x 50 metriä. Asennusalueiden pinnat tulevat olemaan joko luonnonsoraa tai kivimurskaa. Roottorin kokoamista varten puustoa on lisäksi raivattava ainakin niiltä kohdilta, joille roottorin lavat sijoittuvat roottorin kokoamisvaiheessa. Tämän raivauspinta-alan tarve on noin 20 x 100 metriä, mutta se riippuu roottorin koosta ja kokoamistekniikasta.

Perustukset

Perustamistapoja on useita ja niiden valintaan vaikuttavat alueen maaperä ja sen pohjaolosuhteet. Hankkeen tässä vaiheessa tulevaa perustamistapaa ei varmuudella tiedetä. Perustamistapa tullaan valitsemaan hankkeen myöhemmässä vaiheessa, kun pohjamaan laatu selvitetään pohjatutkimuksin ja muu puiston suunnittelu tarkentuu. Vaihtoehtoisina perustamistapoina tarkastellaan maanvaraista sekä massanvaihdon päälle tehtyä teräsbetoniperustusta (gravitaatioperustus), paaluperustusta ja kallioon ankkuroitua perustusta. Perustus tulee olemaan yksi yhtenäinen perustusrakenne tai 4–6 -osainen perustusrakenne, joka tulee kyseeseen lähinnä teräsristikotornitapauksessa.

Maanvaraan perustettaessa raudoitettu betonilaatta upotetaan kaivamalla tiettyyn syvyyteen pohjaolosuhteista riippuen. Laatan paksuus on reunoilta noin 1–2 metriä ja keskikohdasta noin 3 metriä. Tarvittava perustuslaatan koko ja halkaisija riippuu suuresti voimalasta ja pohjaolosuhteista. Tämän päivän tuulivoimaloilla se on tyypillisesti noin 20–25 metriä. Perustus peitellään valmistumisen jälkeen maamassoilla tai kiviaineksella, jolloin siitä jää näkyviin pieni osa. Maanvarainen perustus edellyttää maaperältä riittävää kantavuutta.

Massanvaihdon varaan perustetaan, jos voimalapaikalla oleva pohjamaa on löyhää ja huonosti kantavaa, eikä se kestäisi painumatta tuulivoimalan aiheuttamaa kuormitusta. Toteutus on muuten sama kuin maanvaraan perustettaessa, mutta ennen raudoitettua betonilaatan paikalla valamista, kaivetaan sen alta pehmeä kantamaton pohjamaa pois. Kun pehmeä kantamaton aines on poistettu, sen tilalle tuodaan korvaavaa ainesta, yleensä murskettä, joka tiivistyksen jälkeen kantaa tulevan kuormituksen painumatta.

Massanvaihto on varteenotettava vaihtoehto, jos tiivis kantava pohjamaa tavoitetaan noin 1,5–5 metrin syvyydeltä. Tällöin kaivutyön pystyy suorittamaan normaalilla kalustolla, eikä kaivanto laajene kohtuuttoman suureksi.

Paalujen varaan perustetaan samasta syystä kuin massanvaihdonkin varaan, mutta silloin huonosti kantava pohjamaa ulottuu tyypillisesti niin syväälle, että massanvaihtoa ei voida suorittaa tai sillä ei muutoin päästäisi haluttuun lopputulokseen. Paalutusta varten kaivetaan ensin pohjamaa pois suunnitelman mukaiselle syvyydelle saakka ja kaivannon pohjalle tehdään murskekerros, jonka päältä paalutustyö suoritetaan. Paalut upotetaan paalutyypistä riippuen esimerkiksi juntaamalla tai poraamalla syväälle maahan tulevan teräsbetonisen perustuslaatan alle, jossa ne ottavat vastaan tuulivoimalan aiheuttaman kuormituksen. Tarvittava paalujen määrä ja pituus riippuvat pohjaolosuhteista, käytettävästä paalutyypistä ja tuulivoimalan aiheuttamasta kuormituksesta.

Kallioon ankkuroitua perustusta käytetään olosuhteissa, joissa tuulivoimalat sijoittuvat ehjille kallioalueille, ja kallion pinta on joko näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa. Tällöin kallioon louhitaan varaus perustukselle ja porataan reiät kallioankkureita varten. Ankkurit asennetaan kallioon porattuihin reikiin ja injektoidaan kiinni. Yläpäästä ankkurit yhdistetään tuulivoimalan teräsbetoniperustukseen, joka valetaan kallioon louhittuun varaukseen. Kallioankkurointia käytettäessä pystytään yleensä säästämään perustuksen betonimäärässä verrattuna painovoimaan perustuvaan gravitaatioperustukseen. Tarvittava kallioankkureiden määrä ja pituus riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan aiheuttamista kuormituksesta.

Tuulivoimapuiston sisäisen kaapeliverkon ja voimajohtoliitynnän rakentaminen

Ennen tuulivoimaloiden pystyttämistä rakennetaan ja asennetaan tuulivoimapuiston sisäiset kaapeloinnit sekä rakennetaan maakaapeleiden avulla yhteys tuulivoimapuiston sähköasemalle, josta tuulivoimapuisto liitetään valtakunnan verkkoon Kalajoen Jylkkään rakennettavan sähköasemaan. Tuulivoimapuiston vaatimat maakaapelit pyritään sijoittamaan tuulivoimapuiston sisällä teiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöönotto

Tuulivoimalan torni ja muut komponentit tuodaan nostokentille yleensä useassa osassa.

Tuulivoimaloiden pystytys alkaa, kun perustukset, tarvittavat tuulivoimapuiston tieyhteydet ja nostokentät ovat valmiina ja voimaloiden eri komponentit on toimitettu paikalle erikoiskuljetuksin. Tuulivoimalat pystytetään nostureiden avulla nostokentillä. Ensimmäisenä nostetaan torni lohko kerrallaan, tämän jälkeen konehuone ja viimeiseksi maassa valmiiksi koottu roottori.

Yhden voimalan asentamiseen valmiille perustukselle kuluu tyypillisesti 2–3 päivää. Nosturin siirtäminen pystytyspaikalta toiselle voi viedä yhden työpäivän. Vaikeat sääolosuhteet, kuten esimerkiksi kova tuuli tai sumu, voivat keskeyttää nostotyöt. Yhden tuulivoimalan asennukseen ja käyttöönottoon voi kuluu, käyttöönotto- ja testausvaihe mukaan lukien, yhteensä noin 1,5–2 viikkoa.

Tuulivoimaloiden ja voimajohdon huolto ja kunnossapito

Kun tuulivoimalat saadaan toimintaan, huolletaan niitä voimalavalmistajan huolto-ohjelman mukaisesti 1–2 kertaa vuodessa. Normaalien huolto-ohjelman mukaisten toimenpiteiden lisäksi voimaloissa voidaan joutua tekemään satunnaisia huoltokäyntejä, mikäli voimaloissa ilmenee vikoja.

Vuosihuolto kestää tyypillisesti 2–3 päivää voimalaa kohti. Ennakoimattomien huoltojen kesto voi vaihdella muutamasta tunnista useisiin päiviin. Voimalan omaa huoltonosturia voidaan käyttää raskaampien välineiden ja komponenttien nostamisessa konehuoneeseen. Erikoistapauksissa voidaan tarvita nostoavuksi myös autonosturia tai raskaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti jopa telanosturia. Tällaisissa tapauksissa yksittäinen tuulivoimala saattaa olla poissa käytöstä jopa useita viikkoja. Vaikeat sääolosuhteet saattavat pitkittää suurempien huoltojen suorittamista niin että huollot kestävät jopa joitakin kuukausia.

2.5.6 Tuulipuiston käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden käytöstä poisto tulee ajankohtaiseksi niiden käyttöiän loputtua. Hanketoimija vastaa tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Tuulivoimalan tekninen käyttöikä on noin 20–30 vuotta, mutta koneistoja ja komponentteja uusimalla niiden käyttöikää on mahdollista jatkaa pidempäänkin, mikäli muiden rakenteiden kuten tornien ja perustuksien kunto sen sallivat. Koneistoja uusimalla voimaloiden käyttöikää on mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti, joka on tornin ja perustusten mitoitettu rakenteellinen käyttöikä. Toinen vaihtoehto jatkaa tuulivoimapuiston toimintaa on uusia voimalat kokonaan tornia ja perustuksia myöten. Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta, mutta sen käyttöikää on mahdollista pidentää minimissään 20–30 vuodella tekemällä siihen perusparannuksia.

Kun tuulivoimala poistetaan käytöstä, on se mahdollista purkaa osiin käyttäen samaa kalustoa kuin pystytysvaiheessakin. Käytöstä poiston työvaiheet ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tarvittaessa tuulivoimalat on mahdollista poistaa alueelta perustuksia myöten. Tuulivoimaloiden entiset sijaintipaikat voidaan maisemoida ympäröivän maiseman mukaisesti. Joissain tapauksissa perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat kuitenkin olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä kuin niiden poistaminen. Perustuksia voi olla mahdollista hyödyntää myös osana muuta rakentamista.

Voimajohdon käytön päätyttyä voimajohdon rakenteet poistetaan ja voimajohtoalueena käytössä ollut maa-ala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Maakaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä tarkoituksenmukaista.

Voimaloiden rakennesuunnittelussa on kiinnitetty huomiota materiaalien kierrätysmahdollisuuteen. Raaka-aineiden hinnan ja tekniikan muuttuessa on mahdollista kierrättää koko voimalarakenne.

Tiestön jätetään maastoon, ellei muuta sovita maanomistajien kanssa.

2.6 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

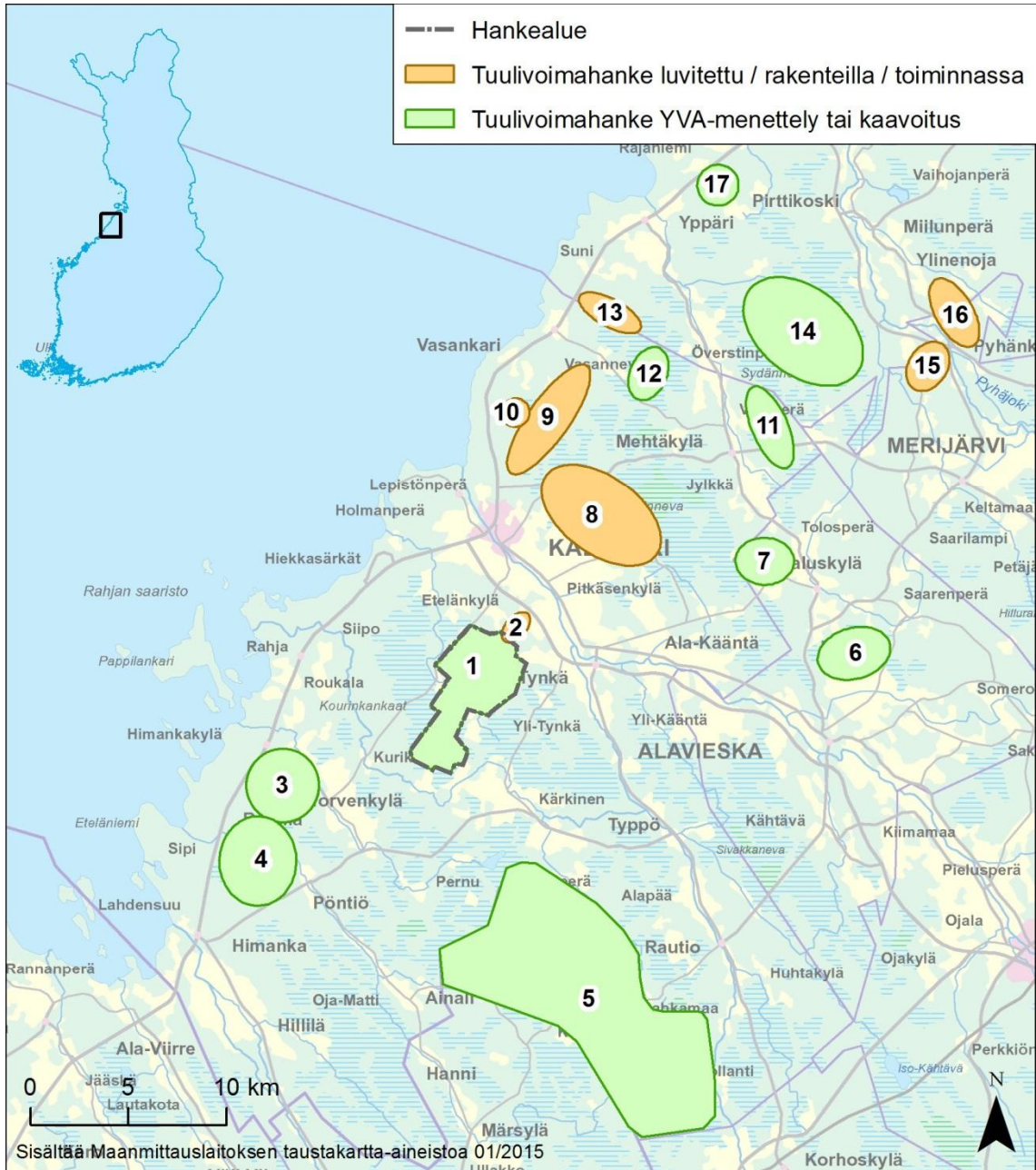
Hankkeen suhdetta luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin on arvioitu kappaleessa 2.8.

2.6.1 Osayleiskaavoitus

Rinnakkain ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kanssa hankealueelle laaditaan tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistava osayleiskaava. Osayleiskaava toimii perustana hankkeen toteutusta edeltävälle rakennusluvan hakemiselle. Kaavoituksen suorittamisesta vastaa konsultti hankevastaavan toimeksiannosta.

2.6.2 Muut tuulivoimahankkeet

Pohjois-Pohjanmaan rannikolle sijoittuu runsaasti tuulivoimapuistohankkeita. Hankkeiden koko vaihtelee muutaman voimalan hankkeista suurempiin 20–30 voimalan hankkeisiin. Osa hankkeista on suunnitteluvaiheessa, osa rakennusvaiheessa ja osa toiminnassa. Tuulivoimahankkeet on esitetty kartalla (Kuva 2-12).



1 Tuulipuisto Oy Kalajoki	10 Jokela, wpd
2 Etelänkylä, Winda Invest	11 Mehtäkylä, TuuliWatti
3 Torvenkylä, Smart Windpower	12 Juurakko, Juola Holding
4 Kokkoneva, Saba Wind	13 Mäkikangas, wpd
5 Mutkalampi, Prokon	14 Karhunevankangas-Toukkalankallio, wpd
6 Saarenkylä, TM Voima	15 Ristiveto, Puhuri
7 Kytölä, TM Voima	16 Pyhäkoski, Tunturituuli
8 Mustilankangas, TuuliWatti	17 Paltusmäki, Smart Windpower
9 Tohkoja, wpd	

Kuva 2-12. Hankealueen läheisyyteen mantereelle sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet.

2.7 Hankkeeseen mahdollisesti liittyvät luvat ja suunnitelmat

2.7.1 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-lain (468/1994) 4 §:n mukaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, tulee soveltaa YVA-lain mukaista arviointimenettelyä. 1.6.2011 tuli voimaan YVA-asetuksen 6 §:n muutos, jossa tuulivoimahankkeet lisättiin hankeluetteloon: ”Tuulivoimahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 30 megawattia; (14.4.2011/359)” (Finlex 2012).

Koska hankkeen koko on 20 tuulivoimalaa, tulee tässä hankkeessa suorittaa YVA-lain mukainen arviointimenettely. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (mm. rakennuslupa) saamiselle.

2.7.2 Kaavoitus

Tuulivoimapuistoalueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat yleis- tai asemakaavoitetut alueet on esitetty kappaleessa 4.7. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnissä osayleiskaavan laadinta hankealueelle. 1.4.2011 voimaan astuneen maankäyttö- ja rakennuslain 77§:n muutoksen myötä tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennuslupa suoraan yleiskaavan pohjalta. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset (esim. luonto-, linnusto- ja maisemaselvitykset) sekä vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona.

2.7.3 Maankäyttöoikeudet ja –vuokrasopimukset

Kaikki suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat yksityisten maille. Yksityisten maiden käyttöön otosta sovitaan erikseen turbiinirakennuspaikkojen osalta maanvuokrasopimuksin sekä koko kaava-alueen maa-alueista, lukuun ottamatta turbiinirakennuspaikkoja, naapurimaanvuokrasopimuksin. Lisäksi hankevastaava on solminut sopimuksia rakennettujen teiden käyttöoikeudesta ja maanvuokrasopimuksia sähkökaapelin asentamiseksi.

2.7.4 Rakennuslupa

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää aina rakennuslupaa. Lupa haetaan Kalajoen kaupungin rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan tai tuulivoimaloiden tapauksessa vahvistetun yleiskaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Rakennusluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

2.7.5 Lentoestelupa

Lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta voivat hankaloittaa niin sanotut lentoesteet. Lentoesteen asettamiseen tarvitaan marraskuussa 2014 voimaan astuneen ilmailulain (864/2014) mukaan lentoestelupa, jonka tarve määritellään ilmailulain 158 §:ssä. Käytännössä kaikki yli 60 metriä (lentoasemien lähellä 30 metriä) korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan, jota haetaan Liikenteen turvallisuusvirasto TraFilta. Hakemukseen liitetään Finavian lausunto asiasta ja varsinaisen lentoesteluvan myöntää TraFi. Ilmailulain mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita

tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä.

Lentoasemien ympärillä olevat esterajoituspinnat on määritelty Ilmailumääräyksessä AGA M3-6. Nämä pinnat ulottuvat kiitotien suunnassa 15 km etäisyydelle ja kiitotien sivulla 6 km etäisyydelle. Näiden pintojen osalta on kyse lentoliikenteen turvallisuudesta, eikä näiden pintojen läpäisy ole mahdollista. Finavia on julkaissut uudet lentoesterajoitukset 15.12.2011 (aineisto päivitetty viimeksi 13.11.2014). Julkaistun kartta-aineiston mukaan Läntisten hankealue ei sijaitse lentoesterajoitusalueella.

Ennen kunkin tuulivoimalan rakentamista haetaan ilmailulain mukainen lentoestelupa.

2.7.6 Puolustusvoimien hyväksyntä

Puolustusvoimat on antanut lausuntonsa YVA-ohjelmasta 17.2.2015. Lausunnon mukaan YVA-ohjelmassa on riittävästi otettu huomioon puolustusvoimien tarpeet. Ennen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämistä haetaan hyväksyntä puolustusvoimien pääesikunnalta.

Tuulivoimalat voivat vaikeuttaa tutkahavaintoja ja haitata näin puolustusvoimien toimintaa. Tästä syystä hankevastaavien tulee pyytää suunnitellusta tuulivoimapuistosta lausuntoa Puolustusvoimien Pääesikunnalta. Ennen kuin hanketta voidaan lähteä toteuttamaan, on puolustusvoimien annettava lausunto hankkeen vaikutuksista ilmaturvallisuuteen ja tutkatoimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle.

Pääesikunta kerää eri puolustushaaroilta ja laitoksilta kannanotot puolustusvoimien kokonaiskannan muodostamiseksi. Puolustusvoimat voi ennen lausunnon antamista edellyttää, että hankkeesta vastaava tilaa VTT:ltä selvityksen hankkeensa vaikutuksista tutkajärjestelmiin. Näissä tapauksissa VTT tekee selvityksen tätä tarkoitusta varten kehittämäänsä mallinnustyökalua käyttäen ja toimittaa tulokset puolustusvoimille. Puolustusvoimat ottaa tulosten perusteella kantaa hankkeeseen.

2.7.7 Sähkömarkkinalain mukainen lupa ja sähköverkkoon liittyminen

Vähintään 110 kV:n voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain mukaista lupaa, jota haetaan Energiamarkkinavirastolta. Lupa koskee tarvetta sähkön siirtämiseen, ei voimajohdon rakentamista.

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n kanssa.

2.7.8 Ympäristölupa

Tuulivoimalat voivat tapauskohtaisesti edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa, mikäli ne sijoittuvat esimerkiksi hyvin lähelle asutusta ja niistä voi aiheutua naapurussuhdelain mukaista rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (vilkkuminen).

2.7.9 Vesilupa

Mikäli uusia tieyhteyksiä rakennettaessa joudutaan tekemään luonnontilaisen puron tai muun vesistön ylitys, saattaa se vaatia vesilain (587/2011) mukaisen luvan. Lupaa haetaan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta.

2.7.10 Yksityistieliittymälupa

Uusien yksityistieliittymien rakentaminen tai nykyisten liittymien parantaminen edellyttävät liittymälupaa, jonka myöntämisestä vastaa ELY-keskus.

2.7.11 Poikkeaminen eräistä luonnonsuojelu- ja vesilain säädöksistä

Jos tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien toimintojen rakentaminen vaikuttaa haitallisesti erityisesti suojeltaviin lajeihin, rauhoitettuihin tai luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, hakee hankevastaava tarvittaessa luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulain (1996/1096) 42 §:n nojalla on rauhoitettu lajeja, joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty. Luonnonsuojelulain 47 §:n nojalla erityisesti suojeltavan lajin säilymisellä tärkeän esiintymispaikan hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kielto on voimassa sen jälkeen kun ELY-keskus on tehnyt ja antanut tiedoksi päätöksen alueen rajoista. Erityisesti suojeltavat lajit ovat sellaisia uhanalaisia lajeja, joiden häviämishuhto on ilmeinen. Lajit ilmenevät luonnonsuojeluasetuksen liitteestä 4. ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä tai erityisesti suojeltavan lajin kiellosta, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luonnonsuojelulain (1096/1996) 49 §:n nojalla luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Nämä lajit ovat niin sanottuja tiukan suojelujärjestelmän lajeja. Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 5. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. ELY-keskus voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

2.7.12 Natura-tarvearviointi

Natura 2000 -verkosto on Euroopan yhteisön kattava ekologinen verkosto. Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Osana tämän hankkeen YVA-menettelyä on käsitelty luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tarve koskien Siiponjoen Natura-aluetta, Vihas-Keihäslahden Natura-aluetta, Rahjan saariston Natura-aluetta ja Kalajoen suiston Natura-alueita. Natura-tarvearvioinnissa selvitetään, voisiko hankkeella olla jokin vaikutuskanava Natura-alueen suojelun perusteina oleviin luontoarvoihin. Natura-tarvearvioinnin mukaan Natura-arviointia ei ole tarpeen laatia (kappale 4.15.3.1). Natura-arvioinnin tarpeesta päättää ELY-keskus.

2.7.13 Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mittat tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan kirjallisesti lähettämällä hakemus Pirkanmaan ELY-keskukseen. Pirkanmaan ELY-keskus myöntää kaikki erikoiskuljetusluvat Suomessa Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Tuulivoimaloiden komponenttikuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetusluvan hakemista.

2.7.14 Sopimus kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittamisesta tiealueelle

Kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittaminen tiealueelle edellyttää ELY-keskuksen kanssa tehtävää sopimusta.

2.7.15 Työlupa tiealueelta käsin tehtävään työhön

Työhön, joka kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella, tarvitaan ELY-keskuksen myöntämä työlupa.

2.7.16 Voimajohtoalueen tutkimuslupa

Voimajohtoreittien maastotutkimus edellyttää lääninhallituksen lunastuslain (603/1977) mukaista lupaa tutkimuksen suorittamiseen. Luvan antaa aluehallintovirasto. Tutkimusaikaiset vahingot on korvattava tutkimusluvan ehtojen mukaisesti.

2.7.17 Voimajohtoalueen lunastuslupa

Maa-alueiden mahdollinen lunastus voimajohdon rakentamista varten edellyttää lunastuslain (603/1977) mukaista lunastuslupaa, jonka myöntää valtioneuvosto. Ennen lunastusmenettelyjä käyttöoikeuskysymyksistä neuvotellaan maanomistajien kanssa. Jos lunastuslupaa haetaan voimalinjan rakentamista varten, ja jos lunastusluvan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen tai yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee asianomainen maanmittaustoimisto.

2.7.18 Muinaisjäännöksiin kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Muinaisjäännökset ovat suojeltuja, mutta yhteiskunnan kannalta merkittävien hankkeiden yhteydessä suojelusta on mahdollista poiketa riittävien tutkimusten jälkeen, mikäli muinaisjäännöskohteen säilyttäminen on esteenä hankkeen toteuttamiselle (*Muinaismuistolain 11 §, 22.12.2009/1443*). Tarkemmat tutkimukset edellyttävät ELY-keskukselta kajoamislupaa. Museovirasto antaa asiasta lausunnon ja määrittelee tulevat tutkimus- ja neuvottelutarpeet. Riittävien tutkimusten ja dokumentoinnin jälkeen, mikäli kohde ei osoittaudu erityisen arvokkaaksi, se voidaan hävittää.

2.7.19 Lausuntopyyntöt

Vaikutukset tv- ja radiolähetysiin

Tuulivoimaloiden rakenteet, kuten muutkin korkeat rakenteet, voivat vaikuttaa tutkasignaaleihin ja viestintäyhteyksiin mm. aiheuttamalla vaimennuksia tai heijastuksia (Sipilä ym. 2011).

Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Ficora, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään lausunto puiston suunnittelun aikana FICORA:n ohjeiden mukaan mm. pelastuslaitoksilta, puhelinyhtiöiltä jne.

Tuulivoimapuistojen on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin pyydetään lausunto Digita Oy:ltä sekä suoritetaan suunnittelualueella tarvittavat signaalimittaukset.

Vaikutukset säätutkiin

Tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle 5 km etäisyydelle säätutkista. Läntisten hankealueen lähinnä oleva Ilmatieteenlaitoksen tutka sijaitsee noin 110 km:n päässä Vimpelissä. Siten tuulivoimaloiden vaikutuksia säätutkiin ei ole tarpeen selvittää tarkemmin tämän hankkeen osalta (Asko Huuskonen, Ilmatieteenlaitoksen tiedonanto 15.12.2014).

2.8 Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Tuulivoimahankkeen kannalta keskeisiin ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin kuuluu sekä kansallisia tavoiteohjelmia että kansainvälisiä sitoumuksia. Nämä eivät yleensä suoraan velvoita toiminnanharjoittajia, mutta niiden tavoitteet voidaan tuoda toiminnanharjoittajatasolle esimerkiksi tarvittavien lupien kautta. Taulukossa (Taulukko 2-4) on esitetty tuulivoimahankkeen suhde voimassaoleviin ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Taulukko 2-4 Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

Hankkeen suhde suunnitelmiin, ohjelmiin ja sopimuksiin			
Nimi	Sisältö	Suhde hankkeeseen	Viite
YK:n ilmastopimus	<p>Joulukuussa 1997 järjestetyssä Kioton ilmastokokouksessa EU:n tavoitteeksi hyväksyttiin vähentää kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärää kahdeksan prosenttia vuoden 1990 tasosta. Suomen tavoitteeksi on asetettu päästöjen vakiinnuttaminen vuoden 1990 tasolle. Kioton pöytäkirjan toinen veloittekausi on alkanut 1.1.2013 ja kestää kahdeksan vuotta, päättyen 31.12.2020.</p> <p>Kattava, vuonna 2020 voimaan astuva ilmastopimus on määrä solmia Pariisissa vuonna 2015.</p>	<p>Tuulivoiman tuotannosta ei suoraan synny kasvihuonekaasupäästöjä. Tuulivoiman tuotannolla voidaan korvata polttoprosesseihin perustuvia fossiilisia energiantuotantomuotoja ja vähentää näin sähköntuotannon keskimääräisiä hiilidioksidipäästöjä Suomessa.</p>	<p>1997 Kioton ilmastokokous, 1998 EU-maat sopivat päästövähentämistavoitteen keskinäisestä jakamisesta.</p>
EU:n energiastrategia	<p>EU:n energiastrategian tavoitteena on turvata kilpailukykyinen ja puhdas energiansaanti vastaten ilmastonmuutoksen hillintään, kasvavaan globaaliin energiankysyntään ja tulevaisuuden energian toimituksen epävarmuuksiin. Energiastrategian tavoitteiden saavuttamiseksi on määritetty kymmenen kohdan toimintaohjelma. Ohjelmaan sisältyvät muun muassa EU:n sisäisen energiamarkkinan kehittäminen, energian huoltovarmuuden takaaminen, sitoutuminen kasvihuonekaasujen vähentämiseen ja pitkän aikavälin tavoite uusiutuvan energian käytölle.</p>	<p>Ohjelman mukaan EU:n tulisi luoda pitkän aikavälin tavoitteet uusiutuvan energian käytön lisäämiseksi ja kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi. Tuulivoiman tuotannosta ei suoraan synny kasvihuone-kaasupäästöjä ja tuulivoima on uusiutuvaa energiaa. Tuulivoiman tuotannon lisääminen tukee näin ollen EU:n energiastrategiassa asetettuja tavoitteita.</p>	<p>EU:n energiastrategia (An Energy Policy for Europe) julkaistiin 10.1.2007. Komission tiedonanto Energia 2020 - Strategia kilpailukykyisen, kestävä ja varman energiansaannin turvaamiseksi annettiin 10.11.2010.</p>

Hankkeen suhde suunnitelmiin, ohjelmiin ja sopimuksiin			
Nimi	Sisältö	Suhde hankkeeseen	Viite
EU:n ilmasto- ja energiapaketti	EU on sopinut yhteisestä, kaikkia jäsenmaita koskevasta veloitteesta vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä vuoteen 2020 mennessä 20 prosentilla vuoteen 1990 verrattuna. Lisäksi ilmasto- ja energiapaketissa tehdyt päätökset linjaavat, miten EU siirtyy tarvittaessa tiukempaan päästövähennysveloitteeseen osana kansainvälistä ilmastositimusta. Tavoitteena on lisäksi lisätä uusiutuvien energialähteiden osuus keskimäärin 20 prosenttiin EU:n energian loppukulutuksesta, energiatehokkuutta lisätään keskimäärin 20 prosentilla perusuran mukaiseen kehitykseen verrattuna vuoteen 2020 mennessä ja liikenteen biopolttoaineiden osuus nostetaan kymmeneen prosenttiin.	Tuulivoima on uusiutuvaa energiaa. Tuulivoiman tuotannon lisääminen auttaa Suomea saavuttamaan uusiutuvan energian osuudelle asetetut tavoitteet. Tuulivoiman tuotannosta ei suoraan synny kasvihuonekaasupäästöjä. Sillä voidaan korvata polttoprosesseihin perustuvia fossiilisia energiantuotantomuotoja ja vähentää näin sähköntuotannon keskimääräisiä hiilidioksidipäästöjä Suomessa.	EU julkaisi uusiutuvaan energiaan ja ilmastomuutokseen liittyvän paketinsa 23.1.2008.
Suomen energia- ja ilmastostrategia	Valtioneuvosto hyväksyi 2008 pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian, joka käsittelee ilmasto- ja energiapolitiittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja viitteenomaisesti aina vuoteen 2050 asti. Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisi maaliskuussa 2013 päivitetyn kansallisen energia- ja ilmastostrategian.	Tuulivoiman tuotannon lisääminen tukee Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa asetettuja tavoitteita hiilidioksidipäästöjen rajoittamisesta sekä uusiutuvan energian osuuden kasvattamisesta.	Valtioneuvoston 6.11.2008 hyväksymä selonteko energia- ja ilmastopolitiikassa lähiaikoina toteutettavista toimenpiteistä.
Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta	Valtioneuvosto hyväksyi 15.10.2009 ilmasto- ja energiapolitiittisen tulevaisuusselonteon, jossa linjataan Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiapolitiikkaa. Selonteossa asetetaan tavoitteeksi vähentää Suomen ilmastopäästöjä vähintään 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä osana kansainvälistä yhteistyötä.	Tuulivoiman tuotannon lisääminen tukee Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiapolitiikassa asetettuja tavoitteita ilmastopäästöjen rajoittamisesta sekä uusiutuvan energian osuuden kasvattamisesta.	Valtioneuvoston 15.10.2009 hyväksymä ilmasto- ja energiapolitiittinen tulevaisuusselonteko Suomen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiapolitiikasta.

Hankkeen suhde suunnitelmiin, ohjelmiin ja sopimuksiin			
Nimi	Sisältö	Suhde hankkeeseen	Viite
Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2014–2017	Suunnitelman mukaan ympäristö- ja ilmastovastuullisessa energiantuotannossa tuulivoimalla on tärkeä asema sekä sen tarvitseman säätövoiman kehittämisellä. Tuulivoimahankkeet ovat yksi maakuntaohjelman kärkiteemoista. Maakuntaohjelman mukaan lähivuosina on tarpeen edistää rannikkoseudun tuulivoimahankkeiden toteutumista ja varmistaa investointien positiivisten vaikutusten kohdentuminen mahdollisimman suurelta osin maakuntaan. Tuulivoimapuistojen toteutuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota haittavaikutusten minimoimiseen.	Tuulivoima on uusiutuvaa energiaa, joka edistää ympäristö ja ilmastovastuullista energiaomavaraisuutta. Hankkeen suunnittelun yhteydessä selvitetään hankkeen ympäristövaikutukset ja kiinnitetään huomiota haittavaikutusten lieventämiskeinoihin.	POHJOIS-POHJANMAA, Nuorten maakunta, Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2014–2017.
Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys 2011 sekä Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaselvitys 2013	Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitot ovat toteuttaneet Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvityksen (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2011). Esiselvityksen tavoitteena on ollut edistää tuulivoimatuotannon hallittua kehittämistä ja tuulivoima-alueiden kaavoitusta Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueilla. Selvityksessä on tutkittu tuulivoima-alueiden sijoitusperiaatteita, -ohjeita sekä tärkeimpiä sijoittamisratkaisuja. Selvitys on laadittu siten, että se palvelee maakuntakaavoitusta ja tuulivoima-alueita koskevia yleiskaavoja. Selvityksen tuloksena saatiin runsaasti tuulivoimatuotantoon hyvin soveltuvia alueita molemmista maakunnista. Pohjois-Pohjanmaan liitto laati vuonna 2013 selvityksen, joka on jatkoa aiemmin tehdylle maakunnalliselle tuulivoimaselvitykselle	Läntisten tuulivoimapuiston alue sijoittuu osittain vuoden 2011 selvityksessä tunnistetuille tuulivoima-alueille. Hankealueelle sijoittuu selvityksessä Kalajoen kohde, joka on arvioitu B/C+–luokkaan pääosin linnustovaikutusten vuoksi. Kohde sijaitsee linnuston todennäköisellä muuttoreitillä, mutta vaikutuksiin voidaan puuttua järjestämällä voimalat linnuston muuttosuuntaisiin riveihin. Selvityksen yleisarviossa todetaan, että Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla edellytykset tuulivoimatuotantoon ovat hyvät. Alueella asutus ja muut toiminnot ovat harvemmassa kuin ns. ruuhka-Suomessa. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueelta on laadittu vuonna 2013 tuulivoimaselvitys (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013), joka on jatkoa aiemmin tehdylle maakunnalliselle tuulivoimaselvitykselle (Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys 2011). Selvityksessä Läntisten tuulivoimapuiston pohjoisosa on osoitettu tuulivoima-alueena Tynkä P (kohde 46).	Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys 2011, Pohjois-Pohjanmaan liitto. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaselvitys 2013, Pohjois-Pohjanmaan liitto

3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

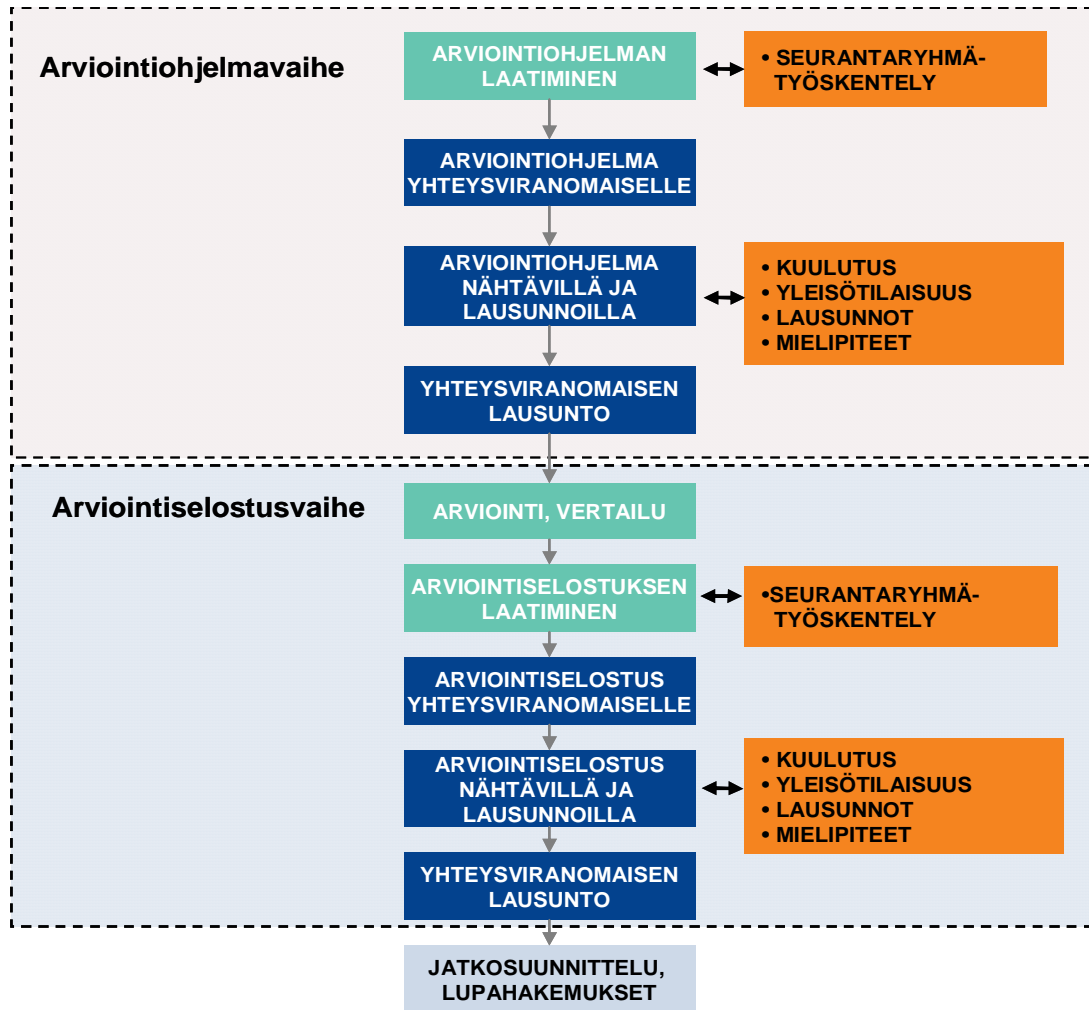
3.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain (468/1994, 267/1999, 458/2006, 1584/2009) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

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 tuulivoimapuiston toteuttamisesta.

YVA-menettelyyn sisältyy ohjelma- ja selostusvaihe (Kuva 3-1). Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään hankkeen ominaisuudet sekä tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.



Kuva 3-1. YVA-menettelyn vaiheet.

3.1.1 Arviointiohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan YVA-ohjelma, jossa esitetään hanke toteutusvaihtoehtoineen, hankealueen nykytila sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia YVA-selostusvaiheessa selvitetään ja miten selvitykset tehdään. Ohjelmassa esitetään lisäksi muun muassa hankkeen perustiedot ja tutkittavat vaihtoehdot, sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana ja arvio hankkeen aikataulusta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle, joka tässä hankkeessa on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Yhteysviranomaisen kuuluttaa arviointiohjelman asettamisesta nähtäville alueen kuntiin vähintään kuukauden ajaksi muun muassa paikallisissa sanomalehdissä. Nähtävilläoloaikana kansalaiset voivat esittää YVA-ohjelmasta mielipiteitään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta viranomaisilta. Yhteysviranomaisen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankevastaavalle.

3.1.2 Arviointiselostus

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon sekä muiden lausuntojen ja mielipiteiden perusteella.

Arviointityön tulokset esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa:

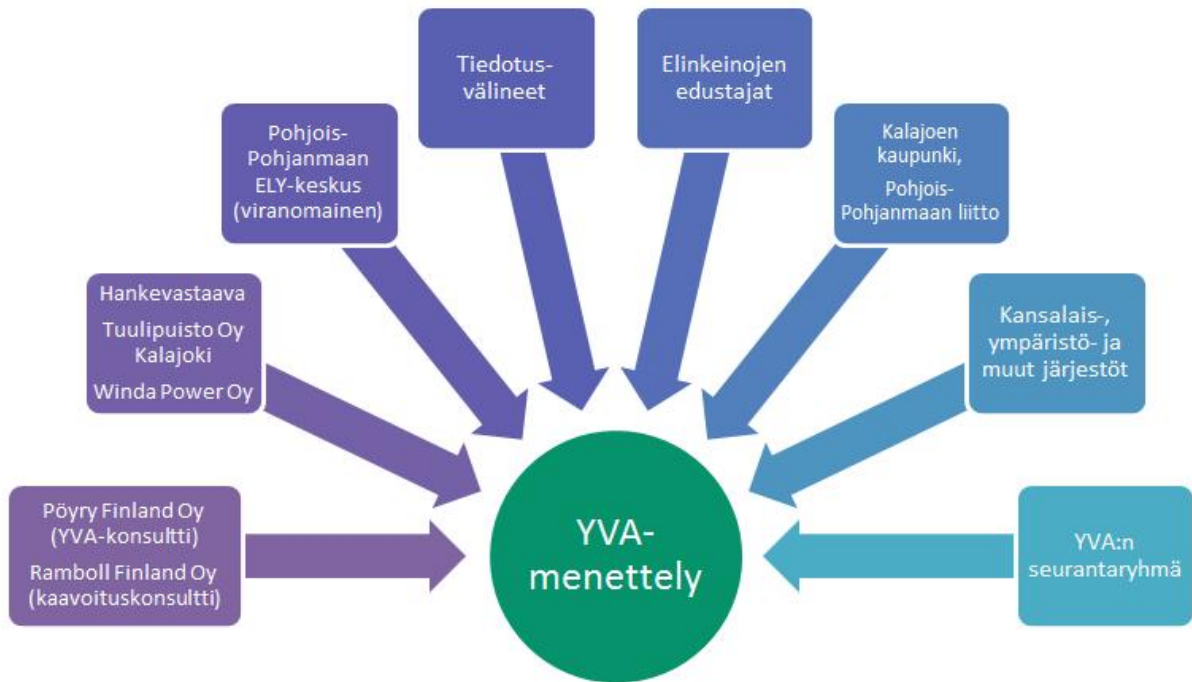
- arvioitavat vaihtoehdot,
- hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot,
- ympäristön nykytilan kuvaus,
- vaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys,
- selvitys hankkeen suhteesta oleellisiin suunnitelmiin ja ohjelmiin,
- arvioitujen vaihtoehtojen vertailu,
- haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot,
- ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi,
- kuvaus vuorovaikutuksen ja osallistumisen järjestämisestä YVA-menettelyn aikana,
- kuvaus yhteysviranomaisen lausunnon huomioimisesta arviointiselostuksen laadinnassa.

Yhteysviranomainen kuuluttaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä kahden kuukauden ajan, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen kokoaa selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläolon päättymisestä. Yhteysviranomaisen antama lausunto päättää YVA-menettelyn.

Lupaviranomaiset käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu lausunto on päätöksessä otettu huomioon.

3.1.3 Arviointimenettelyn osapuolet

Arviointimenettelyn toteuttamisesta vastaa hankevastaava. YVA-ohjelman ja -selostuksen laatii hankevastaavan toimeksiannosta YVA-konsultti, joka tässä hankkeessa on Pöyry Finland Oy. Yhteysviranomaisella, joka on tässä hankkeessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, on keskeinen lakisääteinen rooli YVA-menettelyssä. Yhteysviranomainen muun muassa ohjaa YVA-menettelyä määrittelemällä mitä asioita YVA-selostuksessa tulee tarkastella. Tärkeässä osassa YVA-menettelyssä ovat myös sekä kansalaiset että muut viranomaiset, jotka vaikuttavat YVA-menettelyn kulkuun muun muassa antamalla lausuntoja ja mielipiteitä. Tämän hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja on havainnollistettu seuraavassa kuvassa (Kuva 3-2).



Kuva 3-2. YVA-menettelyyn osallistuvat tahot.

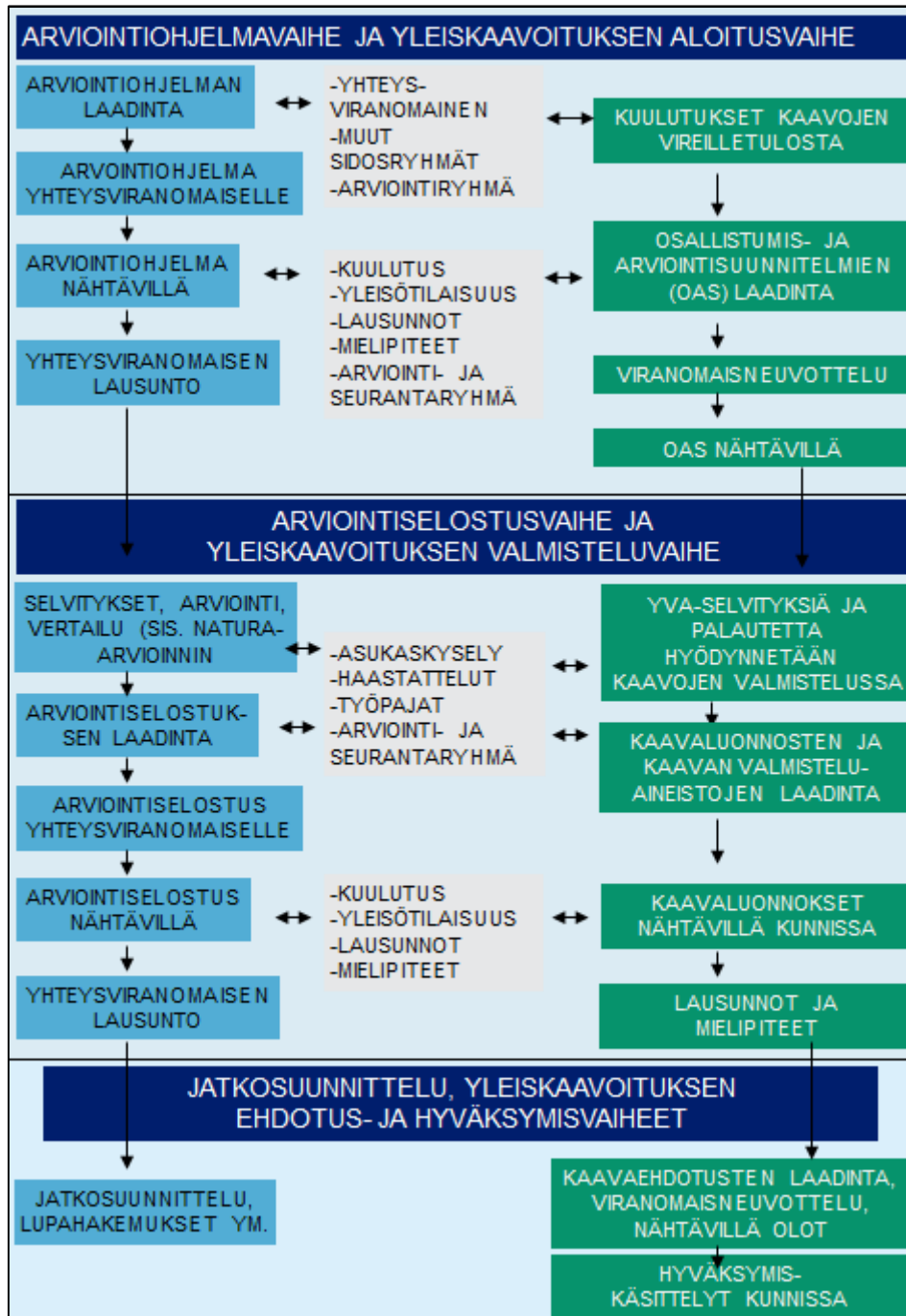
3.1.4 YVA-menettelyn yhteensovittaminen kaavoituksen kanssa

Kuvassa (Kuva 3-3) on esitetty YVA-menettelyn alustava aikataulu. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa suoritetaan myös osayleiskaavan laadinta suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle.

Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on tarkoitus asettaa nähtäville yhtä aikaa YVA-ohjelman kanssa ja kaavan valmisteluaineisto YVA-selostuksen kanssa. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät yleisötilaisuudet on tarkoitus mahdollisuuksien mukaan toteuttaa yhdessä.

Läntisten tuulipuisto, Kalajoki	2014					2015						2016											
YVA-menettely	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
YVA-ohjelma																							
Lähtötiedot ja aloituskokous																							
Arviointiohjelman laatiminen																							
Neuvottelu ELY-keskuksessa																							
Arviointiohjelma yhteysviranomaiselle																							
Arviointiohjelma nähtävillä																							
Yhteysviranomaisen lausunto																							
YVA-selostus																							
Arviointiselostuksen laatiminen																							
Arviointiselostus yhteysviranomaiselle																							
Arviointiselostus nähtävillä																							
Yhteysviranomaisen lausunto																							
Kaavoitus	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1. Vireilletulovaihe																							
OAS:n laatiminen																							
OAS nähtävillä																							
2. Valmisteluvaihe, kaavaluonnos																							
Osayleiskaavaluonnoksen laatiminen																							
Kaavaluonnos nähtävillä																							
3. Kaavaehdotusvaihe																							
Osayleiskaavaehdotuksen laatiminen																							
MRA 19§:n mukainen nähtävillä olo ja laus.																							
Vastineet lausuntoihin ja muistutuksiin																							
Osallistuminen ja vuorovaikutus	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
YVA:n seurantar ryhmä																							
YVA:n ja kaavan yleisötilaisuus																							
Kaavan hallintokäsittely LTK/KH/KV																							
Kaavan viranomaisneuvottelu																							

Kuva 3-3. YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen alustava aikataulu.



Kuva 3-4. Hankkeen YVA-menettelyn ja yleiskaavoituksen eteneminen suhteessa toisiinsa.

3.2 Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua. Asukkaat ja muut hankkeesta kiinnostuneet voivat osallistua menettelyyn esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle sekä myös hankkeesta vastaavalle (Winda Power Oy:lle) tai YVA-konsultille (Pöyrylle). Saadut mielipiteet ja näkemykset pyritään huomioimaan ja hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan hankkeen suunnittelussa prosessin edetessä.

3.2.1 Seurantaryhmä

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu eri tahoista koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimii Pöyry. Seurantaryhmän tarkoituksena on muun muassa saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavien tahojen edustajat:

Seurantaryhmään kutsutut tahot	
<ul style="list-style-type: none"> • Winda Power Oy (hankevastaava) • Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (yhteysviranomainen) • Pöyry Finland Oy (YVA-konsultti) • Ramboll Finland Oy (kaavoituskonsultti) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Digita • Fingrid Oyj • Etelänkylän tuulivoimalat • Jokilaaksojen pelastuslaitos • Jokilaakson kelkkailijat ry • Jokilaakson kelkkailijat ry, kalajoen jaos • Himankakylän kyläyhdistys ry • Kaalikoskentie hoitokunta • Kalajoen kaupunki • Kalajoen yrittäjät • Kalajokilaakson kauppamariosasto • Kalajoen luonnonsuojeluyhdistys ry • Kalajoki-Alavieskan Riistanhoitoyhdistys • Kalajoki-Rahjan metsästisyhdistys ry • Kalajoen eteläpuolen metsästysseura ry • Kalajoen metsästisyhdistys ry • Kärkisen kyläyhdistys • Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys • Kurikkala • Lintukero Larus • Läheisen maatilan omistaja 	<ul style="list-style-type: none"> • Metsäperä • Metsähallitus • Metsäkeskus • Metsänhoitoyhdistys Kalajokilaakso • MTK-Kalajoki ry • Pahka-Pernun kyläyhdistys ry • Pohjois-Pohjanmaan liitto • Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys • Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri • Pohjois-Pohjanmaan museo • Rahjan kyläyhdistys ry • Riistakeskus Oulu • Torvenkylän kyläyhdistys • Tuuliwatti • Tyngänkylän Vesa ry • Tieosakaskunta • Viestintävirasto

Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja arviointiselostuksen laadinnasta. Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 16.12.2014 käsittelemään YVA-ohjelman luonnosta. Kokouksessa keskusteltiin muun muassa Kalajoen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksista maisemaan ja eläimistöön.

Ensimmäisessä kokouksessa annetun palautteen perusteella seurantaryhmään kutsuttiin ja jakeluihin lisättiin myös Jokilaakson kelkkailijat ry ja kelkkailijoiden Kalajoen jaos, Torvenkylän, Himankakylän ja Rahjan kyläyhdistykset sekä Metsäperän ja Kurikkalan asukkaat.

Toisen kerran seurantaryhmä kokoontui syyskuussa 2015 käsittelemään laadittuja selvityksiä ja YVA-selostuksen luonnosta.

3.2.2 Asukaskysely

YVA-menettelyn yhteydessä osana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia toteutettiin kesäkuussa 2015 asukaskysely. Vakituksille asukkaille ja loma-asukkaille suunnattu lomakekysely kartoitti eri ryhmien yleistä suhtautumista hankkeeseen sekä

siihen mahdollisesti liitettäviä omakohtaisia huolenaiheita. Kyselyllä selvitettiin alueen nykyistä käyttöä ja hankkeen mahdollisia vaikutuksia. Asukaskyselyä on tarkemmin kuvattu luvussa 4.10.

3.2.3 Yleisötilaisuudet ja muu tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana. Tilaisuus järjestettiin 16.2.2015 Tapion Tuvalla. Yhteysviranomaisen koolle kutsumaan tilaisuuteen osallistui yhteysviranomaisen, kaupungin, hankevastaavan ja YVA-konsultin edustajien lisäksi noin 15 henkilöä. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja arviointiohjelmaa sekä osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa. Kokouksessa keskusteltiin muun muassa teiden kantavuudesta ja kunnosta sekä melusta. Yleisöllä oli mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista ja hankkeesta.

Kalajoella pidettiin 10.6.2015 tuulivoimapuiston esittelytilaisuus Etelänkylän kyläkokouksen yhteydessä johon osallistui joukko Etelänkylän kyläläisiä.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja kaavaluonnosta. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä sekä kaavaluonnoksesta.

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteiden, lehtiartikkelien ja hankkeesta vastaavan omien internetsivujen välityksellä.

3.2.4 Arviointiohjelman nähtävillä olo

YVA-menettely käynnistyi, kun hankevastaava jätti YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle tammikuussa 2015.

YVA-ohjelma oli nähtävillä 11.2.-12.3.2015 välisen ajan Kalajoen kaupungintalolla ja pääkirjastossa sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa. Lisäksi arviointiohjelma oli nähtävillä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet-sivuilla. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus kuulutti arviointiohjelman nähtävilläolosta sanomalehdissä Keskipohjanmaa ja Kalajokilaakso.

3.3 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Yhteysviranomainen pyysi lausunnot arviointiohjelmasta seuraavilta tahoilta.

Lausunnot pyydettiin

- Digita
- Finavia Oy
- Fingrid Oyj
- Ilmatieteenlaitos
- Isopahkala Markku
- Jokilaaksojen kelkkailijat ry
- Jokilaaksojen pelastuslaitos
- Kalajoen kaupunki
- Kalajoki-Rahjan metsästysyhdistys ry
- Kalajoen-Alavieskan Riistanhoitoyhdistys
- Kalajoen eteläpuolen metsästysseura ry
- Kalajoen metsästysyhdistys ry
- Kärkisen kyläyhdistys
- Liikennevirasto
- Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi
- Luonnonvarakeskus Luke
- Metsähallitus, Pohjanmaan luontopalvelut
- Museovirasto
- MTK Kalajoki ry
- Pahkala-Pernun kyläyhdistys ry
- Pohjois-Pohjanmaan aluehallintovirasto
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri ry
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
- Puolustusvoimat, ilmavoimien esikunta
- Puolustusvoimat, maavoimien esikunta
- Suomen metsäkeskus
- Suomen riistakeskus
- Torvenkylän kyläyhdistys ry
- Viestintävirasto

3.4 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta ja sen huomioon ottaminen YVA-selostuksessa

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 8.4.2015. YVA-selostuksen liitteessä 1 on esitetty ne asiat, joihin yhteysviranomaisen lausunnon mukaan tuli kiinnittää huomiota ympäristövaikutusten arviointiselvitysten tekemisessä ja arviointiselostuksen laadinnassa. Taulukon oikean puoleisessa sarakkeessa on esitetty se, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon ympäristövaikutusten arviointityössä (lausunto saatavana kokonaisuudessaan: <http://www.ymparisto.fi> → Asiointi, luivat ja ympäristövaikutusten arviointi → Ympäristövaikutusten arviointi → YVA-hankkeet → Kalajoen Läntisten tuulivoimahanke, Kalajoki).

4 YMPÄRISTÖN NYKYTILA, ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA KÄYTETYT ARVIOINTIMENETELMÄT

4.1 Yleistä

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun tuulivoimapuiston ja sen sähkönsiirron aiheuttamia välittömiä ja välillisiä, tilapäisiä ja pysyviä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen ja käytön aikaisia sekä toiminnan jälkeisiä vaikutuksia. YVA-lain mukaan arvioinnissa tulee tarkastella muun muassa seuraavia asiakokonaisuuksia eli vaikutusryhmiä:

- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön, joita tässä hankkeessa ovat erityisesti vaikutukset asutukseen, maisemaan, muinaismuistoihin ja maankäyttöön.
- Vaikutukset maaperään, luonnonvarojen hyödyntämiseen, vesiin ja vesistöihin, ilmastoon ja ilmanlaatuun, kasvillisuuteen ja eliöihin, joita tässä hankkeessa ovat erityisesti vaikutukset linnustoon, rakennuspaikkojen luontoon sekä suojelukohteisiin.
- Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, joita tässä hankkeessa ovat meluvaikutukset, valon vilkkumisen vaikutukset sekä vaikutukset asumiseen ja virkistykseen.
- Edellä mainittujen asiakokonaisuuksien yhteisvaikutukset.

Ympäristövaikutuksia selvittäessä painopiste on merkittäviksi arvioituissa vaikutuksissa. Tuulivoimahankkeissa merkittäviksi tunnistettuja vaikutuksia ovat erityisesti melu- ja varjon vilkkumisvaikutukset, linnustovaikutukset sekä maisemavaikutukset. Lähialueiden asukkaiden viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia on pyritty selvittämään muun muassa tehdyn asukaskyselyn avulla.

Yleisesti merkittäviksi tunnistettujen vaikutusten lisäksi arvioinnissa huomioidaan tässä hankkeessa merkittäviksi koetut vaikutukset. Näitä pyritään tunnistamaan YVA-menettelyn aikana saadun palautteen (mielipiteet ja lausunnot, yleisötilaisuus, seurantaryhmätyöskentely) kautta, sekä muun muassa asukaskyselyn tulosten perusteella.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa on hyödynnetty lainsäädäntöön perustuvia vaatimuksia, annettuja ohjeistoja sekä saatavilla olevaa laajasti hyväksyttyä tutkimustietoa.

Seuraavassa on esitelty tarkasteltavat ympäristövaikutukset ja arvioinnissa käytettävät menetelmät.

4.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuiston toimintojen ja näistä johtuvien, alueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. Alueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa ovat esimerkiksi tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen sekä tuulivoimapuiston huolto- ja kunnossapitotoimintaan liittyvä liikenne. Nollavaihtoehdon osalta arvioidaan syntyvä ympäristökuormitus (päästöt) ja verrataan sitä muihin arvioitaviin vaihtoehtoihin.

Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta.

Tarkastelualueet on kuvattu osa-alueittain vaikutusarvioinnin yhteydessä ja kuvassa (Kuva 4-1) on havainnollistettu niiden laajuutta.

Maankäyttövaikutuksia on tarkasteltu tuulivoimaloiden välittömällä sijoituspaikalla ja näiden vaatimilla alueilla sekä kaksi kilometriä leveällä vyöhykkeellä hankealueiden ympärillä. Etäisyys perustuu mallinnoiksi melu-, varjostus- ynnä muiden fyysisten tekijöiden vaikutusalueista. Lisäksi on huomioitu mahdolliset melu-, varjostus-, tms. suojaetäisyyksien vaikutukset ympäröivään maankäyttöön.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta vaikutuksia on tarkasteltu noin 20 kilometrin säteellä hankealueesta perustuen olemassa oleviin selvityksiin ja vastaavan tyyppisiin hankkeisiin. Vaikka voimat voivat näkyä tätä kauemmaksi, eivät visuaaliset vaikutukset todennäköisesti ole enää tätä etäämmällä merkittäviä maiseman arvojen tai erilaisten miljöötyyppien luonteen kannalta.

Muinaismuistoihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu niillä alueilla, joiden maankäyttö muuttuu hankkeeseen liittyvän rakentamisen seurauksena. Tuulivoimapuiston alueella on tehty arkeologinen selvitys, jossa kartoitettiin mahdollisten muinaismuistojen esiintymistä alueella.

Liikennevaikutusten osalta on tarkasteltu hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksissa ja mahdollisissa huoltotöissä käytettäviä reittejä. Tarkastelualueena ovat tuulivoimapuistoalueelle suuntautuvat tiet.

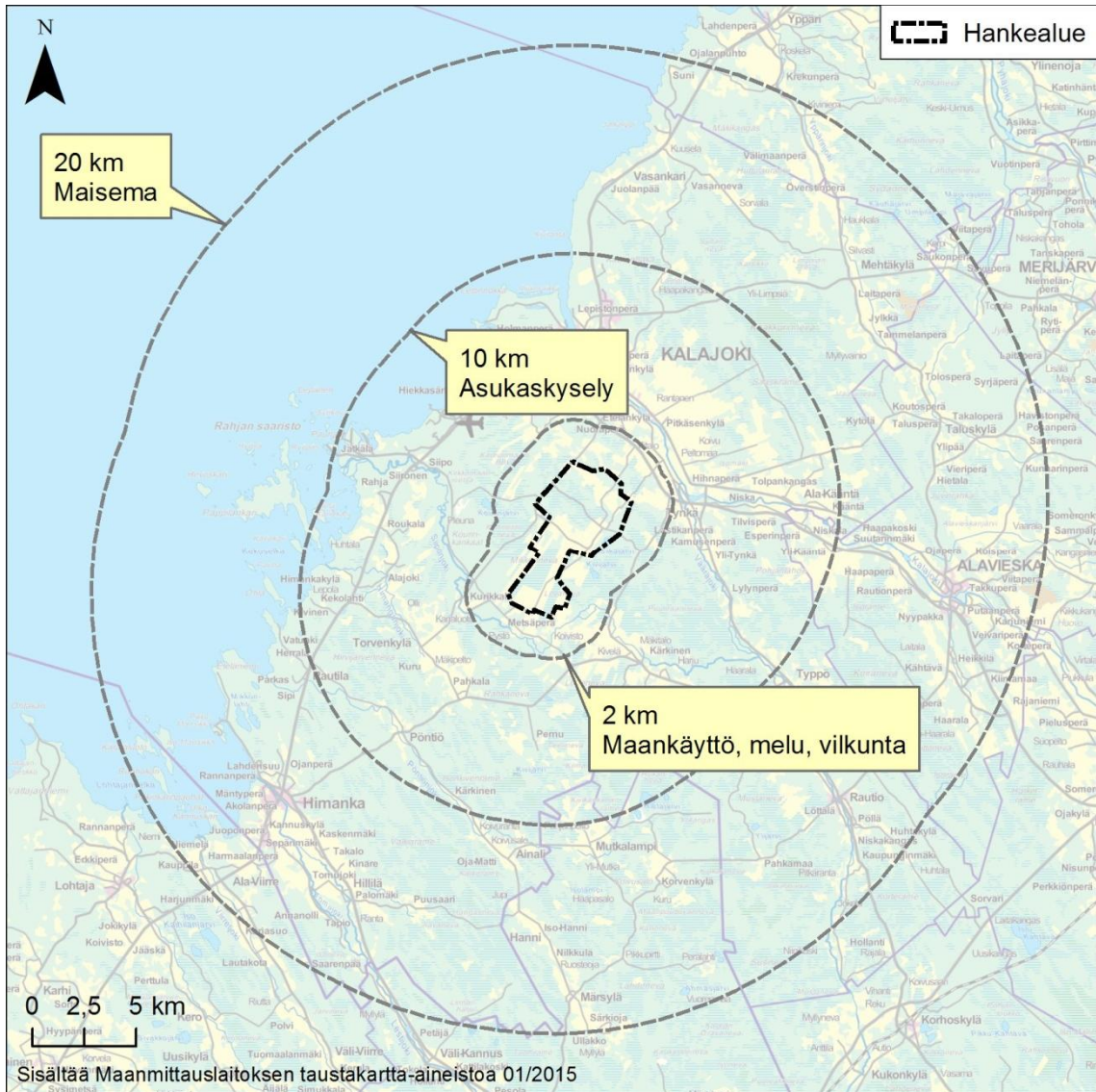
Meluvaikutuksia on tarkasteltu laajuudella, jolle mallinnukset osoittavat hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia. Pientaajuisen melun vaikutuksia on arvioitu mallintamalla pienitaajuinen melu ulkona ja sisätiloissa lähimmissä mahdollisesti häiriintyvissä kohteissa.

Varjon vilkkumisen ("välke") vaikutusten tarkastelualue riippuu tuulivoimaloiden sijainnista suhteessa asutukseen, teihin ja muihin mahdollisiin herkkiin kohteisiin. Vilkkumisen vaikutuksia on tarkasteltu niiden voimaloiden osalta, joiden läheisyydessä sijaitsee mahdollisia herkkiä kohteita.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu sillä alueella, jolle hankkeen mahdolliset vaikutukset (melu, välke, maisemavaikutukset jne.) ulottuvat. Elinkeinoihin ja talouteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu etenkin paikallisia elinkeinoja sekä aluetason talousvaikutuksia.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön on arvioitu hankealueella. Muuttolinnuston osalta tarkastellaan hankealueen lisäksi sen läheisyydessä muuttavaa linnustoa. Vaikutuksia suojelualueisiin on arvioitu niihin suojelualueisiin, jotka sijaitsevat hankealueiden läheisyydessä, sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.

Maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu pääasiassa hankealueella.



Kuva 4-1. Havainnollistus tarkastelu- ja vaikutusalueiden laajuudesta.

4.3 Hankkeessa tehtyt selvitykset

YVA-menettelyä varten on tehty seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

- kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (2013-2015)
- muuttolintuselvitys (2014)
- pesimälinnustoseelvitys (2014-2015)
- pöllöselvitys (2014-2015)
- lintujen törmäysmallinnus (2015)
- liito-orava- ja lepakkoselvitys (2014-2015)
- varjostus- ja vilkkumismallinnus (2015)
- melumallinnus (2015)
- muinaisjäännösinventointi (2015)
- maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvavasovittein (2015)
- näkymäalueanalyysi (2015)
- asukaskysely (2015)

- avainhenkilöhaastattelu (2015)
- TV- ja radiosignaalinmittaus vallitsevista signaalitasoista (2015)

4.4 Melu

- Hankesuunnitelman mukaiset tuulivoimamelun leviämisyöhykkeet mallinnettiin tietokoneavusteisesti digitaalikarttaan noudattaen ympäristöministeriön tuulivoimamelun mallinnusohjeita YM OH 2/2014.
- ISO 9613-2 melumallinnuksella toteutetun ylärajalaskennan mukaan kolmen eri hankevaihtoehdon merkittävimmät vaikutukset ovat vaihtoehdolla VE1 (20 x 3.45MW), koska voimaloiden määrä on suurin mahdollinen. Nykyisen tuulivoimameluasetuksen mukainen yöajan ohjearvo LAeq asuin- ja loma-asuinalueille ei sen sijaan ylity. Hankevaihtoehdolla VE2 meluvaikutukset ovat pienimillään ja hankevaihtoehdossa VE3 näiden välissä.
- Laskelman perusteella suurin ilmastuunieristykseen vaatimus olisi noin 4 dB taajuudella 100Hz hankevaihtoehdossa VE1, joka saavutetaan jo Tanskan normin mukaisella keskimääräisellä ilmastuunieristävyydellä. Laskennan perusteella sisätilan pientaajuisten melun ohjearvo todennäköisesti alittuu.
- Tuulivoimalaitosten melu voi muuttaa alueen äänimaisemaa, mutta muutokset vaihtelevat ajallisesti ja paikallisesti tuulisuuden ja sään mukaan. Ajallisesti suurin muutos voidaan havaita melulle altistuvien kohteiden luona tilastollisen myötätuulen puolella eli hankealueen pohjois- ja koillisosissa.

4.4.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

4.4.1.1 Ympäristömelu

Ääni on aaltoliikettä, joka tarvitsee väliaineen välittyäkseen eteenpäin ja jonka eteneminen riippuu väliaineen ominaisuuksista. Ilmassa äänen nopeus riippuu lämpötilasta. Normaali ympäristömelu sisältää useiden kohteiden yhtäaikaista ääntä, jossa äänen taajuudet ja aallonpituudet ovat jatkuvassa muutoksessa.

Melu on subjektiivinen käsite, jolla viitataan äänen negatiivisiin vaikutuksiin. Sitä käytetään puhuttaessa ei toivotusta äänestä, joka haittaa ihmisiä ja jonka havaitsemisessa kuulijan omilla tuntemuksilla ja äänenenerotuskyvyllä on suuri merkitys. Melua voidaan mitata sen fyysikaalisten ominaisuuksien perusteella.

Ympäristömelu koostuu ihmisen aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Äänen (melun) voimakkuutta mitataan logaritmisella desibeliasteikolla (dB), jossa äänenpaineelle (eli hyvin pienelle paineenmuutokselle ilmassa) käytetään referenssipainetta 20 µPa ilmalle sekä 1 µPa muille aineille. Tällöin 1 Pa paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:iä.

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin vaihtelevat myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus. Nämä on huomioitu äänen taajuus-

komponentteja painottamalla. Yleisin taajuuspainotus on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen ja ilmaistaan usein A-kirjaimella dimension perässä esimerkiksi dB(A).

Melun ekvivalenttitaso (symboli L_{eq}) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitason kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suurena, hetkellisesti korkeammilla äänitasoilla on suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen keskiäänitasoon.

4.4.1.2 Tuulivoimamelu

Tuulivoimalaitosten käyntiääni koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sitä hieman kapeakaistaisemmasta sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien melusta (mm. vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät). Aerodynaaminen melu on hallitsevin (noin 60–70 % kokonaisäänienergiasta) lapojen suuren vaikutuspinta-alan vuoksi. Äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti lapojen pyörimistaajuuden mukaan. Amplitudimodulaatiota (sykintä) voidaan havaita sekä aerodynaamiselle virtausmelulle että myös koneiston kapeakaistaisille komponenteille. Yleisesti tuulivoimalan melun taajuusjakauma on painottunut enemmän pientaajuisten melun alueelle 50–800 Hz.

Modernit kolmilapaiset tuulivoimalat ovat nykyisin ylävirtalaitoksia, joissa siivistö sijaitsee tuulen etupuolella suhteessa voimalan torniin. Pyörivän siivistön äänitaso on ylä- ja alatuulen puolilla suurempi kuin sivusta käsin katsottuna samalla etäisyydellä (Oerlemans, 2009). Lisäksi voimalan lähtöäänitaso on suoraan tuulennopeudesta riippuvainen siten, että alhaisilla tuulilla ja lähellä käyntiinlähtönopeutta lähtöäänitaso on usein noin 10–15 dB alhaisempi kuin nimellisteholla. Maksimi äänitehotaso (L_w) saavutetaan nimellistehon tuulinopeuksilla (yleisesti tuulennopeus napakorkeudella on oltava yli 9 m/s) ennen siipikulmasäädön käynnistymistä, mikä yleensä tasoittaa äänitehotason nousun tuulen nopeuden edelleen kasvaessa. Siiven kärkinopeus on moderneissa voimaloissa maksimissaan noin 70–75 m/s. Tulovirtauksen turbulenssi sekä viereisten tuulivoimalaitosten virtausvana voivat lisätä aerodynaamista melua epäedullisen tulovirtauksen kohtauskulman vuoksi.

Taustamelu ja tuulen aiheuttama aallokko- ja puustokohina peittävät voimaloiden melua, mutta peittoäänien vaihtelevat ajallisesti. Niiden voimakkuus on sitä parempi, mitä lähempänä peittoäänien taajuusjakauma on vastaavaa tuuliturbiinin äänijakaumaa (Nelson, 2010). Vastaavasti tuulivoimamelun mahdollinen sykintä voi heikentää taustamelun peittovaikutusta ja siten kuulua myös taustakohinan läpi. Näin erityisesti tilanteissa, joissa alailmakehän stabiilisuus kasvaa ja kasvillisuuden ja aallokon kohina pienenee. (van den Berg, 2006, Uosukainen, 2010)

4.4.1.3 Vertailuohjeet

Ympäristöministeriön uusi tuulivoimamelun asetus on astunut voimaan 1.9.2015. Oheisessa taulukossa on esitetty uuden asetuksen mukaiset keskiäänitaso-ohjeet L_{Aeq} tuulivoimamelulle päivällä ja yöllä.

Taulukko 4-1. Tuulivoimamelun uudet ohjearvot, LAeq.

Tuulivoimamelun ohjearvot	LAeq päivä-ajalle (klo 7–22)	LAeq yöajalle (klo 22–7)
Pysyvä asutus Loma-asutus Hoitolaitokset Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Oppilaitokset Virkistysalueet	45 dB	-
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Ulkomelun suunnitteluarvojen lisäksi asuntojen sisätiloissa käytetään terveydensuojelulain (763/94) sisältövaatimukseen pohjautuen uuden asumisterveysasetuksen taajuuspainottamattomia tunnin keskiäänitasoon Leq,1 h perustuvia, pienitaajuisen melun toimenpiderajoja.

4.4.1.4 Arviointimenetelmät ja arvioinnin epävarmuudet

Melun leviäminen maastoon on havainnollistettu ohjelmistolla Sound Plan 7.3, jossa ääniaalto lasketaan digitaaliseen karttapohjaan äänenpaineeksi immissio- eli vastaanottopisteessä. Melumallinnuksen lähtötiedot on esitetty liitteessä 3. Malli huomioi äänen geometrisen leviämismuutoksen pistelähteestä, maaston korkeuserot, rakennukset sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset. Malli piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoilla.

Laskentaparametrit on esitetty taulukossa (Taulukko 4-2) ja ne vastaavat ympäristöministeriön meluohjeen YM OH 2/2014 (kappale 4.1) ISO 9613-2 menetelmää (YM, 2014). Laskennan epävarmuus on sisällytetty voimalan melupäästöön, sillä laskennassa on hyödynnetty valmistajan arvioimaa alustavaa takuarvoa. Laskentatulokset yksittäisissä reseptoripisteissä esitetään pyöristettyinä kokonaislukuina.

Taulukko 4-2. ISO 9613-2 laskentamallin parametrit.

Lähtötieto	Parametrit
Laskentaohje	YM OH 2/2014, kpl 4.1
Laskentalogiikka	Ylärajalaskenta
Mallinnusalgoritmit	Ylärajalaskenta: Teollisuusmelun laskentamalli ISO 9613-2 Pientaajainen melulaskenta: DSO 1284 / YM 2/2014
Melulähdetyyppi	Pistelähde voimalan napakorkeudella (voimalan roottorin koosta riippumaton)
Äänipäästön arvo	VE1- VE3: 3.45 MW:n tuulivoimala, äänipäästön arvo $L_{WA} = 108.5$ dB(A)
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 15 °C, ilmanpaine 101,325 kPa, ilman suhteellinen kosteus 70 prosenttia
Laskentaverkko	Laskentapiste viisi kertaa viiden metrin välein laskentaverkolla neljän (4m) metrin korkeudella seuraten maanpintaa
Maanpinnan akustinen kovuus	Maa-alueet 0.4 (keskikova), vesialueet, tienpinnat ja laajat kallioalueet 0 (kova)
Topografian pystyresoluutio	Korkeuskäyrät 0.5 m:n välein, MML Laserkeilausaineisto (© MML, 2015)

4.4.2 Nykytilanne

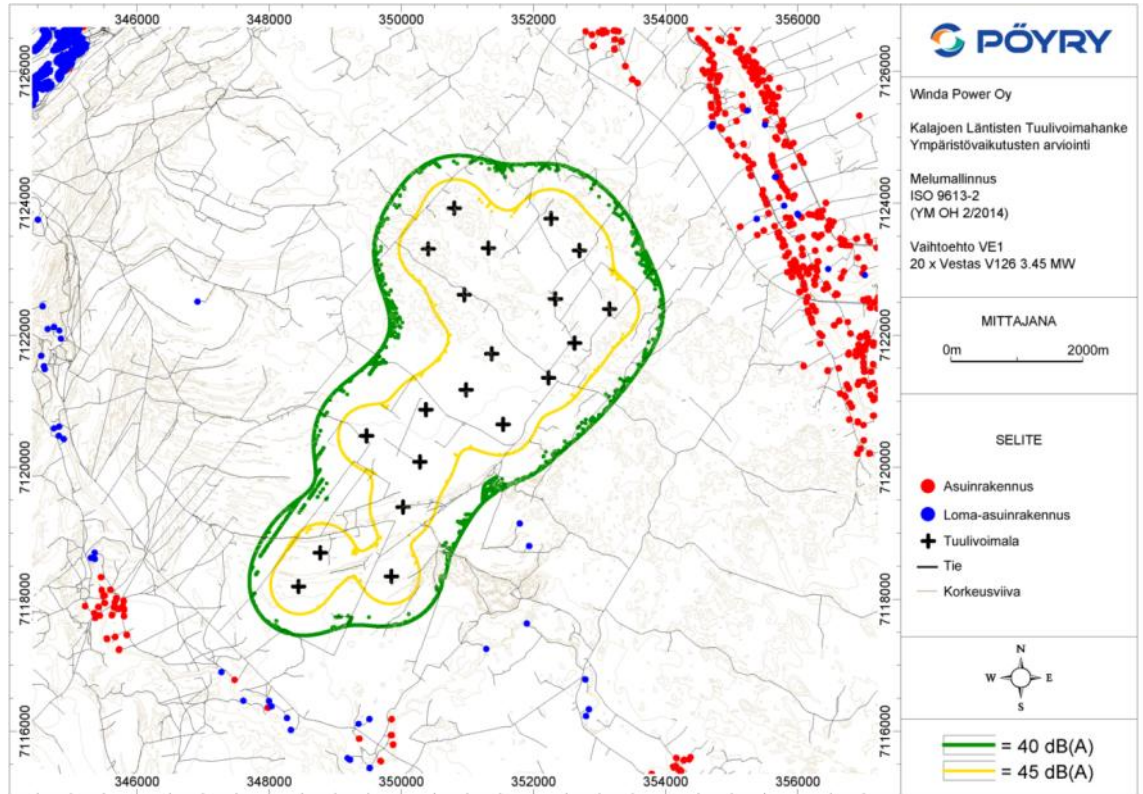
Läntisten hankealueen pohjoispuolella kulkee tie nro 27 Kalajoelta Alavieskaan sekä kauempana alueen pohjois- ja luoteispuolella VT8. Suunnitellun tuulivoimapuiston koillispuolen alueen (Nuoraperä, Etelänkylä) lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat yli kahden kilometrin päähän ja lounaispuolella sijaitsevan Metsäperän alueen asuinrakennukset yli kilometrin päähän lähimmistä voimaloista. Vuoden 2013 tieliikennelaskentakarttojen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-Keskus, 2014) perusteella laskettu liikennemelun keskiäänitaso päivällä tielle nro 27 $L_{Aeq,kl07-22}$ on lähimpien Nuoraperän asuinrakennusten kohdalla noin 40 dB ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,kl022-07}$ on noin 33 dB. Alueella ei ole jatkuvaa teollisuusmelua aiheuttavaa toimintaa.

4.4.3 Tuulipuiston toiminnan aikainen melu

Tuulivoimapuiston toiminnan melu muodostuu suurelta osin voimaloiden käyntiäänestä sekä vähemmässä määrin tieliikennemelusta huoltotoimintojen yhteydessä. Hankkeen eri vaihtoehdot on laskettu melun leviämislaskelmaksi esitetyn arviointimenetelmän mukaisesti ja laskennan tulokset esitetään alla olevissa kappaleissa.

4.4.3.1 Melun leviäminen hankevaihtoehdossa VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 on laskettu melun leviäminen suurimmalla voimalamäärällä 20 x 3.45MW 40 dB(A):n keskiäänitason käyrälle asti ylärajamallinnuksena. Voimaloiden mittoina on käytetty napakorkeutta 150 m ja roottorin halkaisijaa 126 m, joka on todennäköisin toteutettava voimalakoko. Laskentatuloksen kuva on esitetty alla.

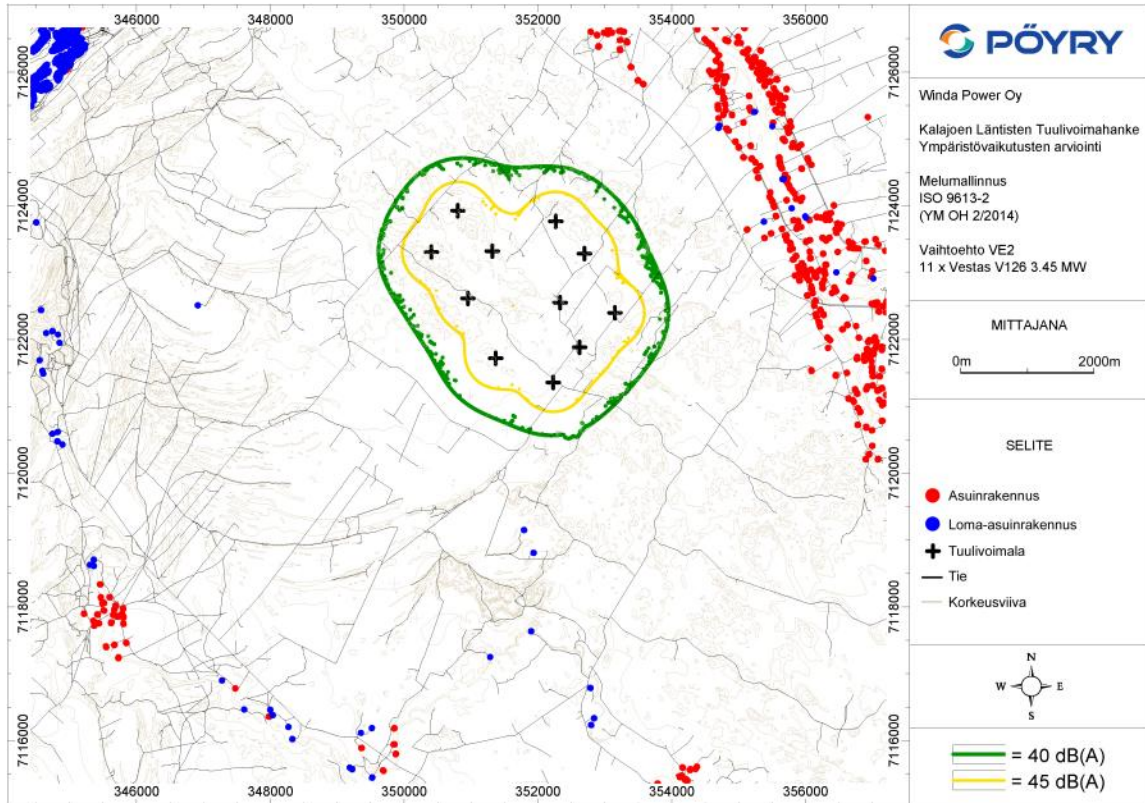


Kuva 4-2. Melun leviämiskartta, ylärajalaskennan mukainen keskiäänitaso LAeq, VE1

Melun ylärajalaskentaan perustuvan leviämislaskentatuloksen perusteella hankevaihtoehdossa VE1 40 dB(A):n tuulivoimamelun yöajan ohjearvoa LAeq ei ylitetä missään asuin- tai loma-asuinkohteessa.

4.4.3.2 Melun leviäminen hankevaihtoehdossa VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 on laskettu melun leviäminen voimalamäärällä 11 x 3.45MW 40 dB(A):n keskiäänitason käyrälle asti ylärajamallinnuksena. Tässä hankevaihtoehdossa jäljelle jäävät voimalat on sijoitettu hankealueen koillispuolelle. Laskentatuloksen kuva on esitetty alla.

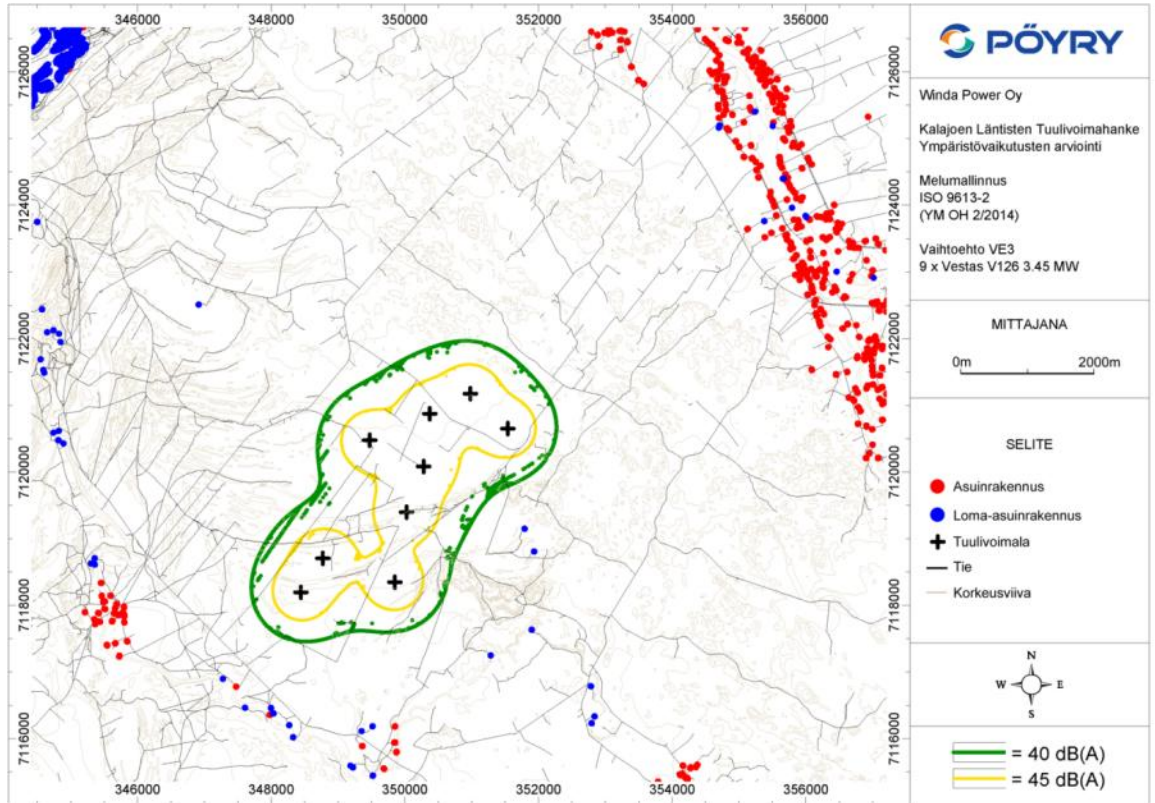


Kuva 4-3. Melun leviämiskartta, ylärajalaskennan mukainen keskiäänitaso LAeq, VE2

Melun ylärajalaskentaan perustuvan leviämislaskentatuloksen perusteella hankevaihtoehdossa VE2 40 dB(A):n tuulivoimamelun yöajan ohjearvoa LAeq ei ylitetä missään asuin- tai loma-asuinkohteessa.

4.4.3.3 Melun leviäminen hankevaihtoehdossa VE3

Hankevaihtoehdossa VE3 on laskettu melun leviäminen voimalamäärällä 9 x 3.45MW 40 dB(A):n keskiäänitason käyrälle asti ylärajamallinnuksena. Tässä hankevaihtoehdossa jäljelle jäävät voimalat on sijoitettu hankealueen lounaispuolelle. Laskentatuloksen kuva on esitetty alla.

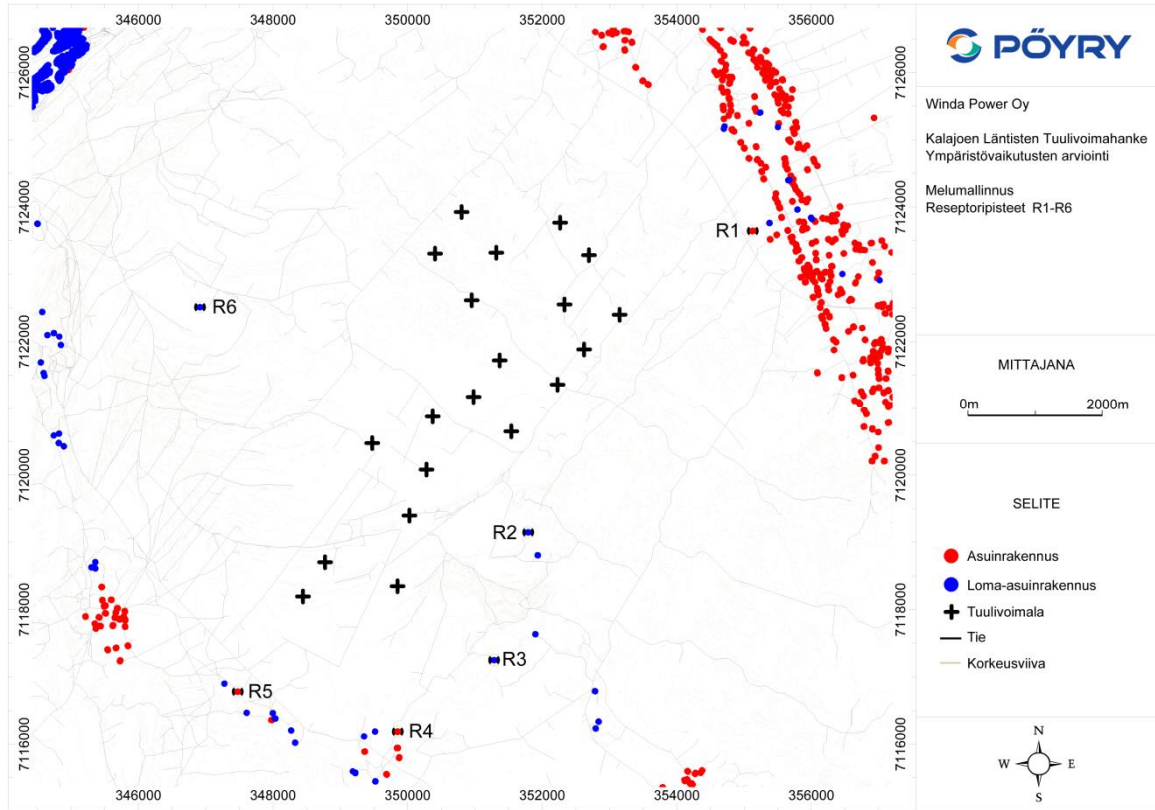


Kuva 4-4. Melun leviämiskartta, ylärajalaskennan mukainen keskiäänitaso LAeq, VE3

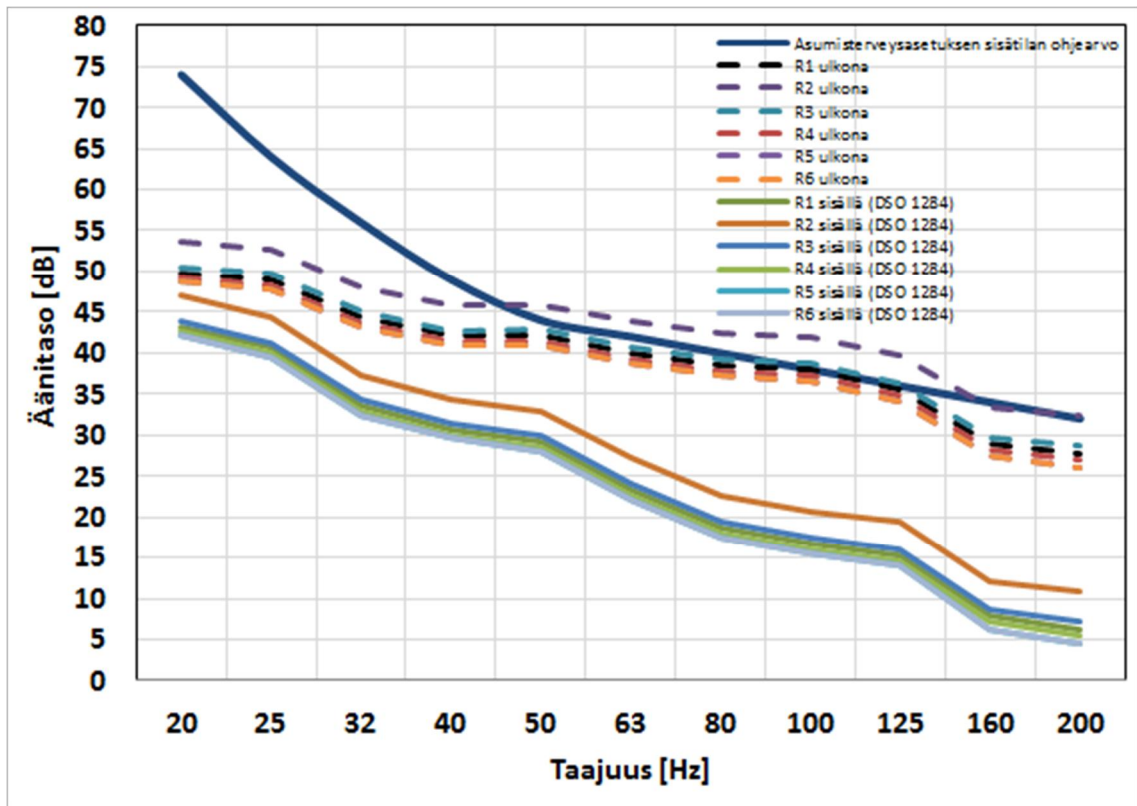
Melun ylärajalaskentaan perustuvan leviämislaskentatuloksen perusteella hankevaihtoehdossa VE3 40 dB(A):n tuulivoimamamelun yöajan ohjearvoa LAeq ei ylitetä missään asuin- tai loma-asuinkohteessa.

4.4.3.4 Pientaajuinen melu

Tuulivoimalaitosten pientaajuisen melun laskenta suoritettiin käyttäen painottamattomia äänitehotason 1/3 oktaavikaistatietoja. Laskenta suoritettiin Pöyryn kehittämällä ohjelmalla ohjeen DSO 1284 laskentarutiinin mukaisesti /1/, /2/, /7/. Pientaajuisen ylärajalaskennan avulla saatu tuloskuvaaja lähimpien asuin- tai lomakiinteistön R1-R5 (Kuva 4-5) ulko- ja sisäpuolella on esitetty kuvissa (Kuva 4-6 - Kuva 4-8.



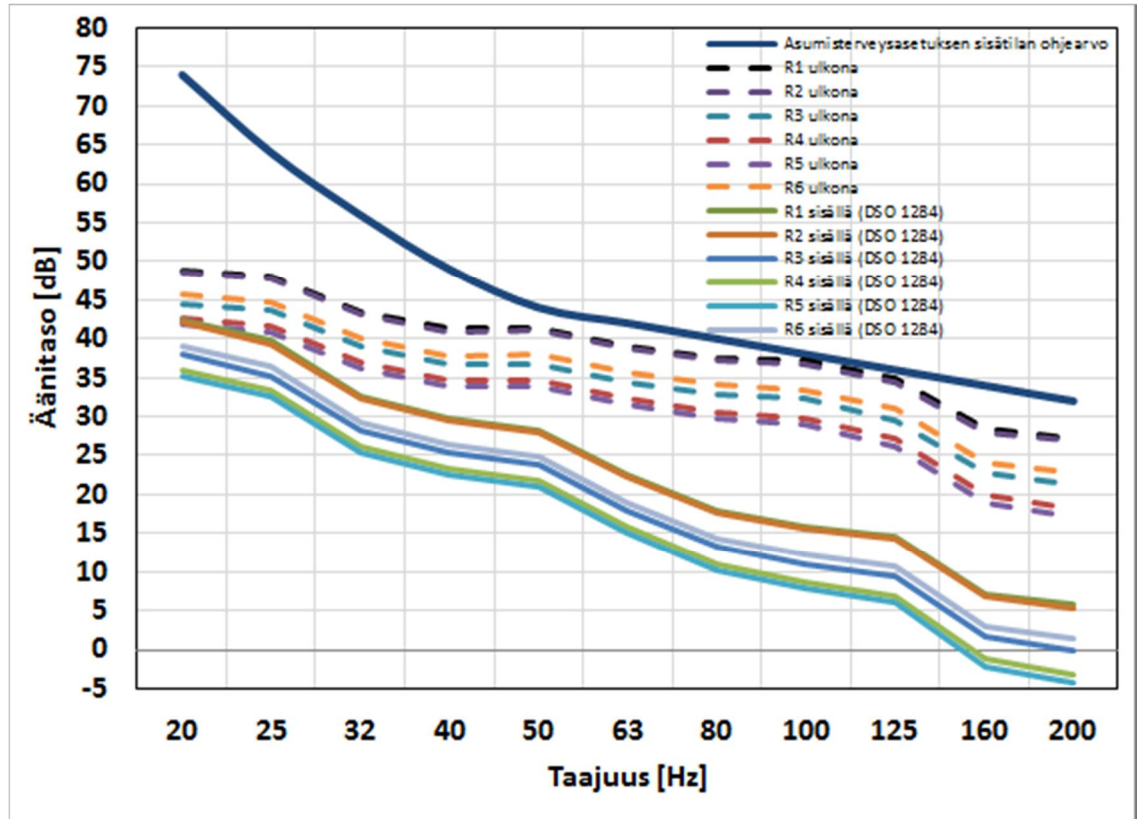
Kuva 4-5. Reseptoripistekartta (pisteet R1-R6).



Kuva 4-6. Pientaajuisten melulaskennan tulokset, VE1

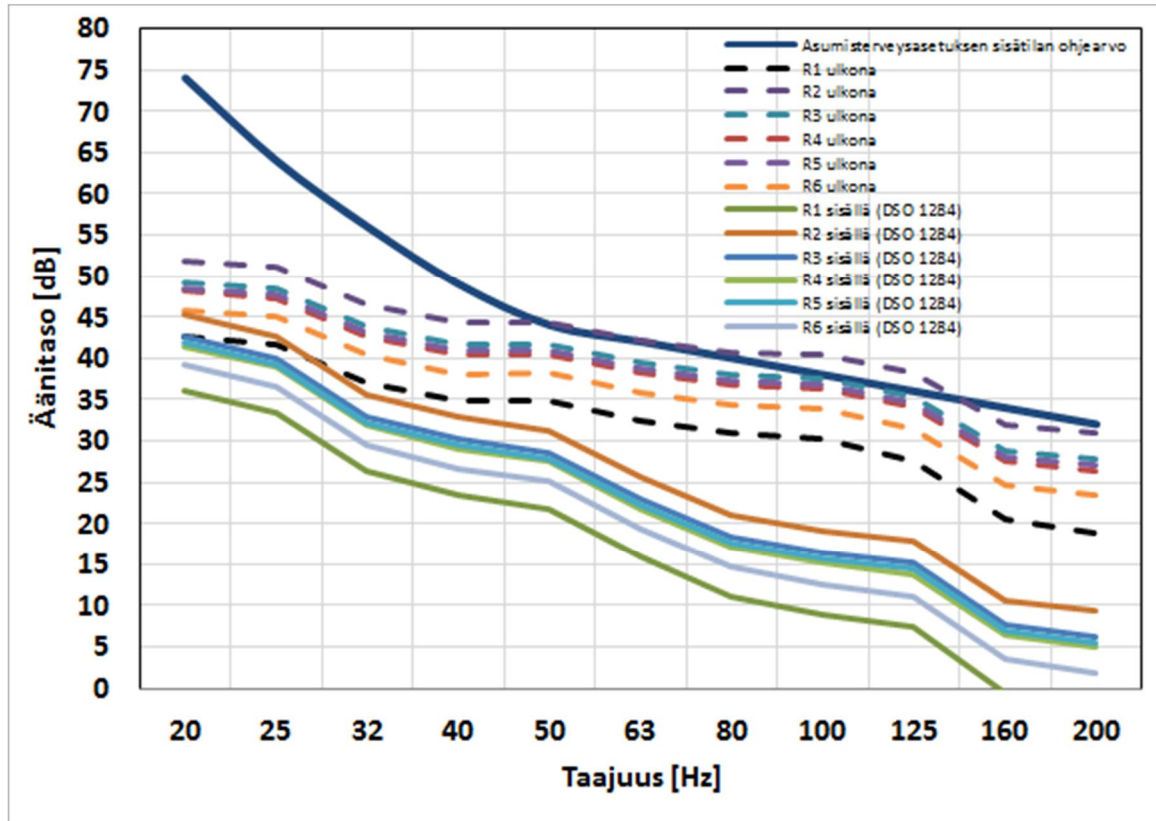
Laskentatulosten perusteella voidaan todeta että hankevaihtoehdossa VE1 pientaajuinen melu on kuultavissa immissiopisteessä R2 taustamelutasosta riippuen ulkona alkaen taajuudesta ≈ 45 Hz. Suurin ilmajäänieristävyyden arvo pitäisi olla noin 4 dB taajuudella 100Hz, jotta asumisterveysohjeen mukaiset sisätilan ohjearvot $Leq,1h$ alitetaan. Esim.

Tanskan DSO:n mukaisilla ilmastäänieristävyyden arvoilla laskettu tilanne alittaa ohjearvot varsin selkeästi. Alueen asuin- tai loma-asuinrakennusten ilmastäänieristävyyksiä ei kuitenkaan tunneta eikä näin matalille taajuuksille (alle 100 Hz) ole olemassa pientaajuisen melun rakentamisstandardeja. Siten todellisen tilanteen voi todeta vain mittauksin. Laskennan mukainen ilmastäänieristävyyden minimivaatimus on kuitenkin sen verran pieni, että sen voidaan katsoa täyttyvän jo varsin kevyellä seinärakenteella.



Kuva 4-7. Pientaajuisen melulaskennan tulokset, VE2

Laskentatulosten perusteella voidaan todeta että hankevaihtoehdossa VE2 pientaajuinen melu on kuultavissa immissiopisteessä R1 taustamelutasosta riippuen ulkona alkaen taajuudesta ≈ 125 Hz. Suurin ilmastäänieristävyyden arvo pitäisi olla noin 1 dB taajuudella 100Hz, jotta asumisterveysohjeen mukaiset sisätilan ohjearvot Leq,1h alitetaan. Esim. Tanskan DSO:n mukaisilla ilmastäänieristävyyden arvoilla laskettu tilanne alittaa ohjearvot varsin selkeästi. Alueen asuin- tai loma-asuinrakennusten ilmastäänieristävyyksiä ei kuitenkaan tunneta eikä näin matalille taajuuksille (alle 100 Hz) ole olemassa pientaajuisen melun rakentamisstandardeja. Siten todellisen tilanteen voi todeta vain mittauksin. Laskennan mukainen ilmastäänieristävyyden minimivaatimus on kuitenkin niin pieni, että sen voidaan katsoa täyttyvän jo hyvin kevyellä seinärakenteella.



Kuva 4-8. Pientaajuisten melulaskennan tulokset, VE3

Laskentatulosten perusteella voidaan todeta että hankevaihtoehdossa VE3 pientaajuinen melu on kuultavissa immissiopisteessä R2 taustamelutasosta riippuen ulkona alkaen taajuudesta ≈ 50 Hz. Suurin ilmäänieristävyysarvo pitäisi olla noin 3 dB taajuudella 100 Hz, jotta asumisterveysasetuksen mukaiset sisätilan ohjearvot $Leq,1h$ alitetaan. Esim. Tanskan DSO:n mukaisilla ilmäänieristävyysarvoilla laskettu tilanne alittaa ohjearvot varsin selkeästi. Alueen asuin- tai loma-asuinrakennusten ilmäänieristävyksiä ei kuitenkaan tunneta eikä näin matalille taajuuksille (alle 100 Hz) ole olemassa pientaajuisten melun rakentamisstandardeja. Siten todellisen tilanteen voi todeta vain mittauksin. Laskennan mukainen ilmäänieristävyysarvo on kuitenkin niin pieni, että sen voidaan katsoa täyttyvän jo hyvin kevyellä seinärakenteella.

4.4.4 Tuulipuiston rakentamisen aikainen melu

Tuulivoimalaitosten rakentaminen koostuu tieväylän, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat tiestön rakentamisen ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Tässä selvityksessä ei ole erillisen karttapohjaisen melumallin avulla arvioitu rakentamisen aikaista melua, sillä eri työvaiheiden aiheuttama melukuorma voi vaihdella ajallisesti voimakkaasti.

4.4.5 Voimajohdon aiheuttama melu

Voimajohdoissa melua aiheuttaa johtimen pinnalla syntyvät paikalliset sähköpurkaukset (koronailmiö), jotka aiheuttavat sirisevää ääntä. Tätä ilmiötä esiintyy erityisesti huonolla säällä. Äänen voimakkuus on tällöin suurimmillaan noin 45 dB(A) 100m:n päässä voimajohdoista

4.4.6 Vaikutusten arviointi

Tuulivoimamelun leviämislaskenta 3.45MW:n voimalatyypillä (normaalsiivet) osoitti, että meluvaikutukset ovat enintään hyvin paikallisia kohdistuen kahteen yksittäiseen loma-asuinrakennukseen hankealueen kaakkoispuolella hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Käyntiaikainen melu hankealueen sisällä kasvaa nykytilasta. Seuraavassa on kuvattu eri vaihtoehtojen eroja sekä meluntorjuntamahdollisuuksia.

4.4.6.1 Vaihtoehtojen vertailu

Koska vaihtoehto VE1 sisältää selkeästi eniten voimaloita, on sen melun leviämialue laajin kaikista hankevaihtoehdoista ja siten vaikutuksen suurimmat. Vaihtoehto VE2 on laskentatulosten perusteella vähiten vaikutuksia aiheuttava. Hankevaihtoehto VE3 on vaikutuksiltaan näiden kahden välissä siten, että vaikutukset Etelänkylään asti jäävät olemattomiksi pitkän etäisyyden johdosta.

Vastaavasti pientaajuisen melun laskentatulokset ovat samansuuntaisia, missä VE1 tulokset ovat suurimpia niin pientaajuisen melun kuuluvuuden osalta ulkona kuin rakennusten äänieritysvaatimuksen osalta (jotta asumisterveysasetuksen pientaajuisen sisämelun toimenpiderajoja ei ylitetä).

4.4.6.2 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalaitoksia on mahdollista ajaa meluoptimoidusti, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Säästöparametreiksi voidaan tyypillisesti valita tuulennopeus ja -suunta ja kellonaika. Meluoptimoitu ajo rajoittaa vastaavasti voimalan äänen tuottoa eli äänitehotasoa. Esimerkiksi tässä selvityksessä käytettyjen turbiinivalmistajien meluoptimointiajo vähentää korkeinta taattua äänitasoa noin 1-5 dB yhdessä voimalassa. Tuulivoimalan siiviksi voidaan myös valita sahalaidoitettu ja hiljaisempi malli, jonka lähtöäänitaso on tyypillisesti noin 3 dB normaalsiipeä alaisempi.

4.4.6.3 Vaikutusten seuranta

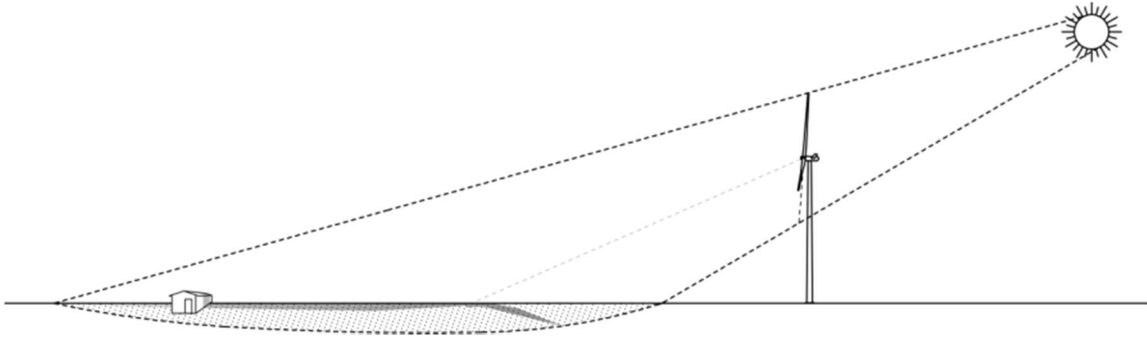
Rakentamisen jälkeen meluvaikutuksia voidaan seurata mittauksin, joista ohjeistetaan ympäristöministeriön oppaissa YM OH 3-4/2014 /8/, /9/. Mittauksin voidaan varsin luotettavasti todeta melutasot ja luonne sekä tehdä vertailuja mallinnettuihin tasoihin ja annettuihin ohjearvoihin.

4.5 Varjon vilkkuminen

- Hankealueen läheisyydessä varjon vilkunta on vähäistä tai olematonta tarkastelluilla toteutusvaihtoehdoilla, voimalatyypillä ja napakorkeudella. Hankkeesta syntyvän varjon vilkunnan vaikutukset lähialueen asuinalueissa arvioidaan olemattomiksi mallinnusepävarmuuksien puitteissa.

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä varjon vilkuntaa, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Tällöin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän. Vilkunnan kantama ja kesto riippuvat siitä, missä kulmassa auringon valo osuu lapoihin, lapojen pituudesta ja paksuudesta, tornin korkeudesta, maaston muodosta, ajankohdasta sekä näkyvyyttä vähentävistä tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyydestä. Tuulipuistojen

lähiympäristöön leviävä varjon vilkunta ajoittuu usein juuri auringonnousun jälkeen tai auringonlaskua ennen, jolloin voimaloiden varjot ylettyvät pisimmälle. Muulloin varjot jäävät lyhyiksi voimaloiden läheisyyteen. Tuulivoimalan aiheuttama varjon vilkunta saattaa aiheuttaa häiriötä esimerkiksi voimaloiden läheisyydessä asuville ihmisille. Ilmiötä on havainnollistettu seuraavassa kuvassa (Kuva 4-9).



Kuva 4-9. Havainnollistus varjon vilkunnasta. Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä varjon vilkuntaa, kun auringon valo paistaa tuulivoimalan takaa ja osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriin lapoihin.

4.5.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Tuulipuiston aiheuttaman varjon vilkunnan vaikutuksia arvioitiin laskennallisin menetelmin käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyä WindPRO-ohjelmiston SHADOW-mallinnusmoduulia. Läntisten tuulipuiston mallinuksissa käytettiin tuulivoimaloita, joiden napakorkeus on 150 metriä ja roottorin halkaisija 126 metriä, joka on todennäköisin toteutettava voimalakoko.

Laskentamalli huomioi hankealueen sijainnin (auringonpaistekulma ja päivittäinen valoisa aika), tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelman, voimaloiden aiheuttaman vilkunnan yhteisvaikutuksen, tuulivoimaloiden mittasuhteet (napakorkeus, roottorin halkaisija ja lapaprofiili), maaston korkeuskäyrät sekä valitut laskentaparametrit (Taulukko 4-3).

Määritellyillä laskentaparametreilla sekä oletuksella, että voimalan roottorin oletetaan pyörivän jatkuvasti ja olevan kohtisuorassa auringonsäteitä vastaan, saadaan arvio aiheutuvasta vilkunnan **teorettisesta maksimimäärästä**.

Taulukko 4-3 WindPRO-ohjelmiston SHADOW-mallinuksessa sovelletut laskentaparametrit.

Laskennan aikaresoluutio	1 minuutti
Laskentasäde tuulivoimalan ympärillä	Etäisyys, jolla vähintään 20 prosenttia auringosta on tuulivoimalan lavan peittämä. Laskentasäde tarkasteltavilla voimaloilla on 1714 metriä
Auringon korkeus merenpinnasta – huomioitu minimikulma	3 astetta (Mikäli auringonpaistekulma on alle 3 astetta, auringon valon oletetaan siroavan ilmakehässä niin paljon, ettei se aiheuta havaittavia varjoja.)
Maaston korkeusvaihteluiden vaikutus näkemiseen	Huomioitu eli vilkuntaa voi aiheutua havaintopisteeseen ainoastaan, mikäli maaston korkeusvaihtelut eivät estä näköyhteyttä tuulivoimalaan.
Havaintokorkeus	1,5 metriä

Laskentamenetelmä ei automaattisesti huomioi varjon vilkuntaan vaikuttavia ylimääräisiä tekijöitä, kuten pilvisyyttä. Jotta saataisiin parempi kuva odotettavissa olevasta vilkunnan todellisesta määrästä, on laskettu myös **realistinen arvio vilkunnan määrästä**. Realistinen arvio ottaa huomioon paikallisen tuulijakauman sekä auringonpaistehavainnot (verrannollinen alueen leveyspiiriin ja pilvisyyshavaintoihin). Tuulennopeusjakaumasta saadaan laskettua osuus ajasta, jolloin voimala ei pyöri, koska tuulennopeus on joko liian alhainen tai liian korkea suhteessa voimalatyypin käyntiväliin. Paikallinen tuulensuuntajakauma vaikuttaa roottorin suuntaukseen ja edelleen mallinnuksen laskentasäteeseen valittujen laskentaparametrien mukaisesti (Taulukko 4-3). Tuulensuuntajakauma on saatu Suomen Tuuliatlakselta (Ilmatieteen laitos 2009). Mallinnuksessa käytetyt auringonpaistetilastot on saatu Oulunsalosta, Oulun lentoaseman sääaseman auringonpaistehavainnoista (kuukausitason keskiarvot) vuosilta 1981–2010 (Pirinen ym. 2012).

Tulosten havainnollistamista varten määritettiin niin kutsuttuja reseptoripisteitä (lähellä tuulivoimaloita sijaitsevia asuin kohteita), joille laskettiin yksityiskohtaisemmat tulokset. Reseptoripisteiden oletettiin olevan ”kasvihuonetyyppisiä”, jolloin joka suunnasta tuleva vilkunta otetaan huomioon. Reseptoripisteiden leveys on 1 m, korkeus 1 m ja korkeus maanpinnasta 2 m. Reseptoripisteitä valittiin hankealueen ympäriltä 11 kappaletta ja ne ovat lähimpiä mahdollisia asutuskohteita hankealueen ympärillä.

Vilkuntamallinnuksen tuloksena saadaan varjon vilkunnan esiintymisen määrä ja ajankohta tarkastelluille tuulipuiston toteutusvaihtoehdoille. Mallinnuksen tulokset saadaan karttakuvina ja numeerisina arvoina reseptoripisteille.

4.5.1.1 Sovellettavat raja- ja ohjearvot

Ohjeistus Saksassa

Saksassa on annettu yksityiskohtaiset ohjeet vilkkumisvaikutusten raja-arvoista ja mallinnuksesta (WEA-Shcattenwurf-Hinweise 2002). Saksan ohjeistuksessa annetaan kolme erilaista raja-arvoa suurimmalle sallitulle tuulipuistosta syntyvälle vilkuntavaikutukselle:

- korkeintaan 30 tuntia vuodessa niin sanotussa teoreettisessa maksimitilanteessa
- korkeintaan 30 minuuttia päivässä niin sanotussa teoreettisessa maksimitilanteessa
- mikäli voimalan automaattinen säätely on käytössä, tulee niin sanottu realistinen vilkkumisvaikutus rajoittaa korkeintaan kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Ohjeistus Ruotsissa

Ruotsissa ei ole käytössä virallisia raja-arvoja vilkkumisvaikutukselle, vaan ainoastaan suositukset (Boverket 2009), jotka perustuvat Tanskassa käytettävään ohjeistukseen. Ruotsin ohjeistuksen mukaan niin sanotussa teoreettisessa maksimitilanteessa vilkkumisvaikutusta saa syntyä korkeintaan 30 tuntia vuodessa. Niin sanottu realistinen vilkkumisvaikutus saa suositusten mukaan olla korkeintaan 8 tuntia vuodessa ja 30 minuuttia päivässä.

Ohjeistus Tanskassa

Tanskassa on suositus (Danish Wind Industry Association 2014), että niin sanotussa realistisessa tilanteessa vilkkumisvaikutusta saa syntyä korkeintaan 10 tuntia vuodessa.

4.5.1.2 Arvioinnin epävarmuudet

Varjon vilkunnan teoreettista maksimimäärää mallinnettaessa lapojen oletetaan pyörivän jatkuvasti ja roottorin olevan kohtisuorassa aurinkoon nähden aiheuttaen maksimaalisen varjon. Todellisuudessa tuuliturbiineilla on tuulenopeudesta riippuvainen käyntiväli, jolloin liian alhaisilla tai korkeilla tuulenopeuksilla lavat eivät pyöri. Lisäksi todellisuudessa roottorin suuntaus määräytyy havaitun tuulensuunnan perusteella, eikä varjon muodostuminen ole näin ollen aina taattua (lavan on havaitusjasta nähden peitettävä auringosta yli 20 prosenttia, jotta havaittava varjo syntyy). Teoreettinen maksimimäärä edustaa siis selkeästi konservatiivista arviota tuulivoimaloiden aiheuttamasta vilkunnan määrästä.

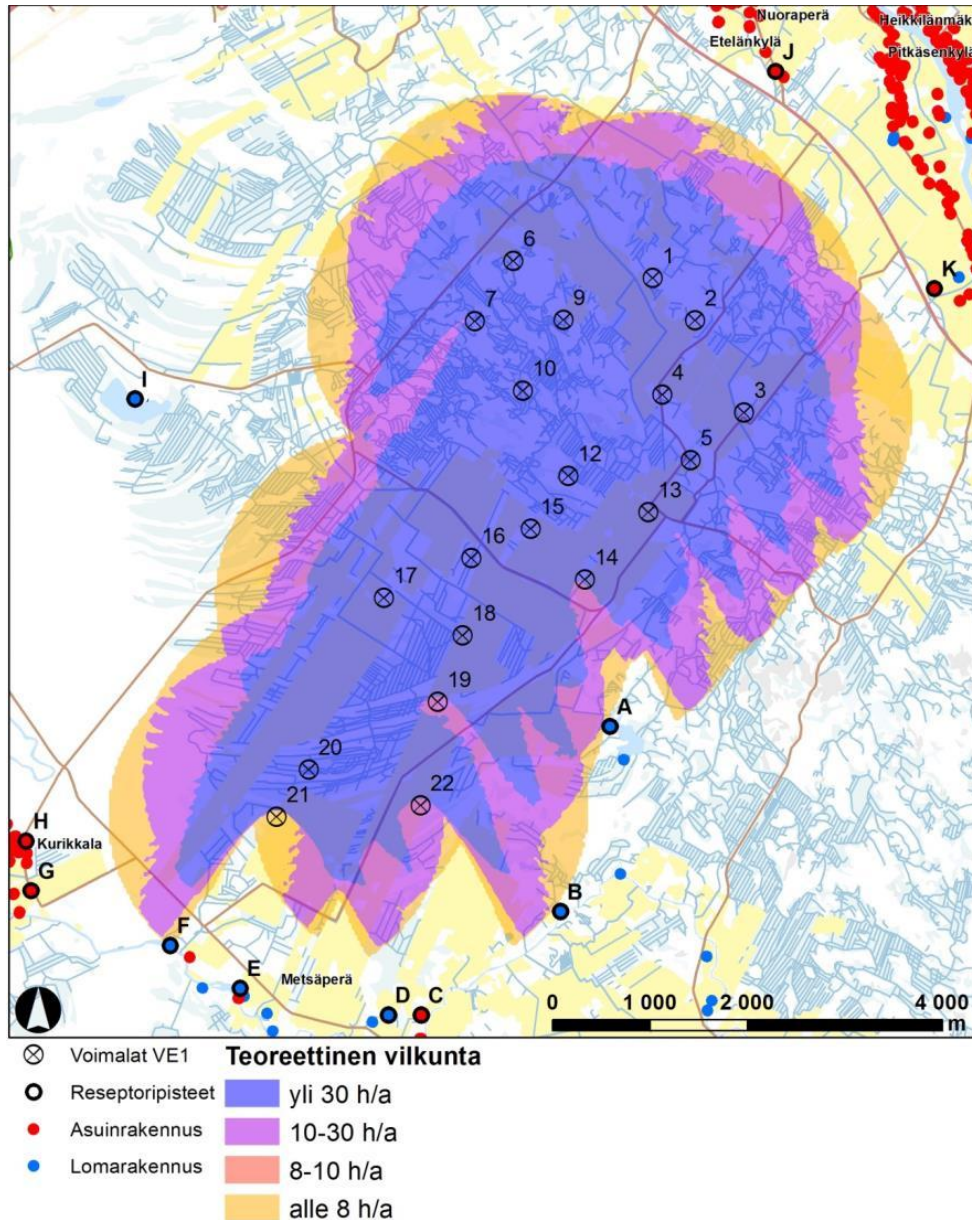
Tuuliatlaksen mallinnustarkkuus aiheuttaa epävarmuutta realistiseen arvioon tuulenopeus- ja -suuntajakauman käytön kautta. Myös auringonpaistehavaintojen käyttö lisää hieman epävarmuutta, sillä hankealueen etäisyys Oulun lentoasemalle on noin 110 kilometriä. Mallinuksissa ei ole huomioitu kasvillisuuden vähentävää vaikutusta vilkunnan havaitsemiseen, jolloin etenkin kesäaikainen vilkunnan määrä yliarvioidaan.

4.5.2 Vaikutusten arviointi

4.5.2.1 Vilkunnan leviäminen hankevaihtoehtoissa VE1-VE3

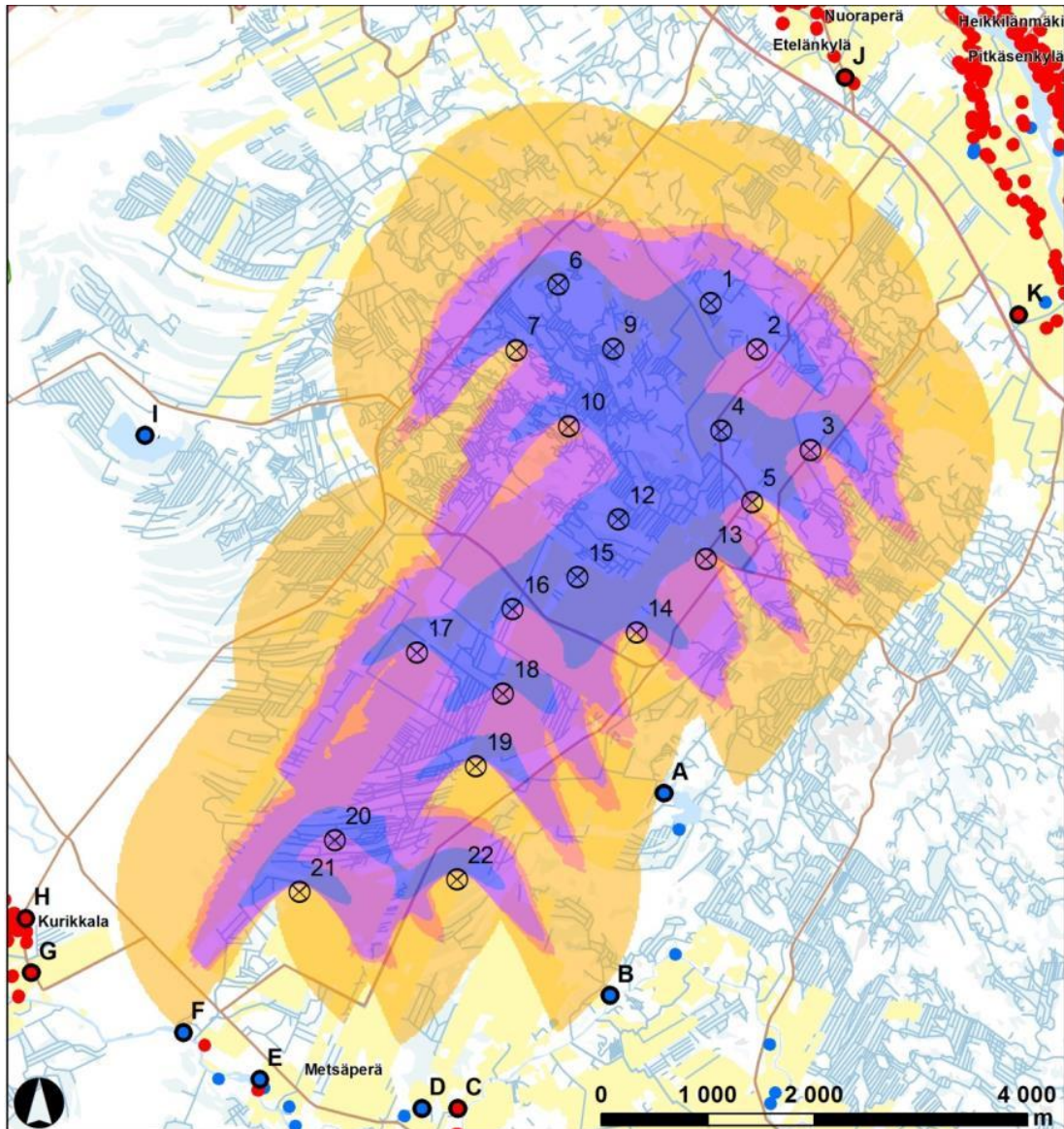
Mallinnuksen tuloksena on saatu vilkunnan vuosittainen teoreettinen maksimimäärä ja vuosittainen realistinen määrä tarkastelluille kolmelle toteutusvaihtoehdolle. Etäisyys voimaloista lähimpiin asutuskohteisiin on niin pitkä, että mallinnusparametrien puitteissa havaittavaa varjoa ei ylety mihinkään asutuskohteeseen millään tarkastellulla sijoitussuunnitelmalla.

Teoreettisen maksimimäärämallinnuksen tulokset toteutusvaihtoehdolle VE1 ja realistisen mallinnuksen tulokset kaikille kolmelle toteutusvaihtoehdolle on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 4-10. Varjon vilkunnan teoreettinen maksimimäärä tunteina vuodessa (kun auringonpaistehavaintoja ei ole otettu huomioon) Kalajoen Läntisten tuulipuiston toteutusvaihtoehdossa VE1. Mallinnus on tehty tuulivoimaloilla, joiden napakorkeus on 150 metriä ja roottorin halkaisija 126 metriä.

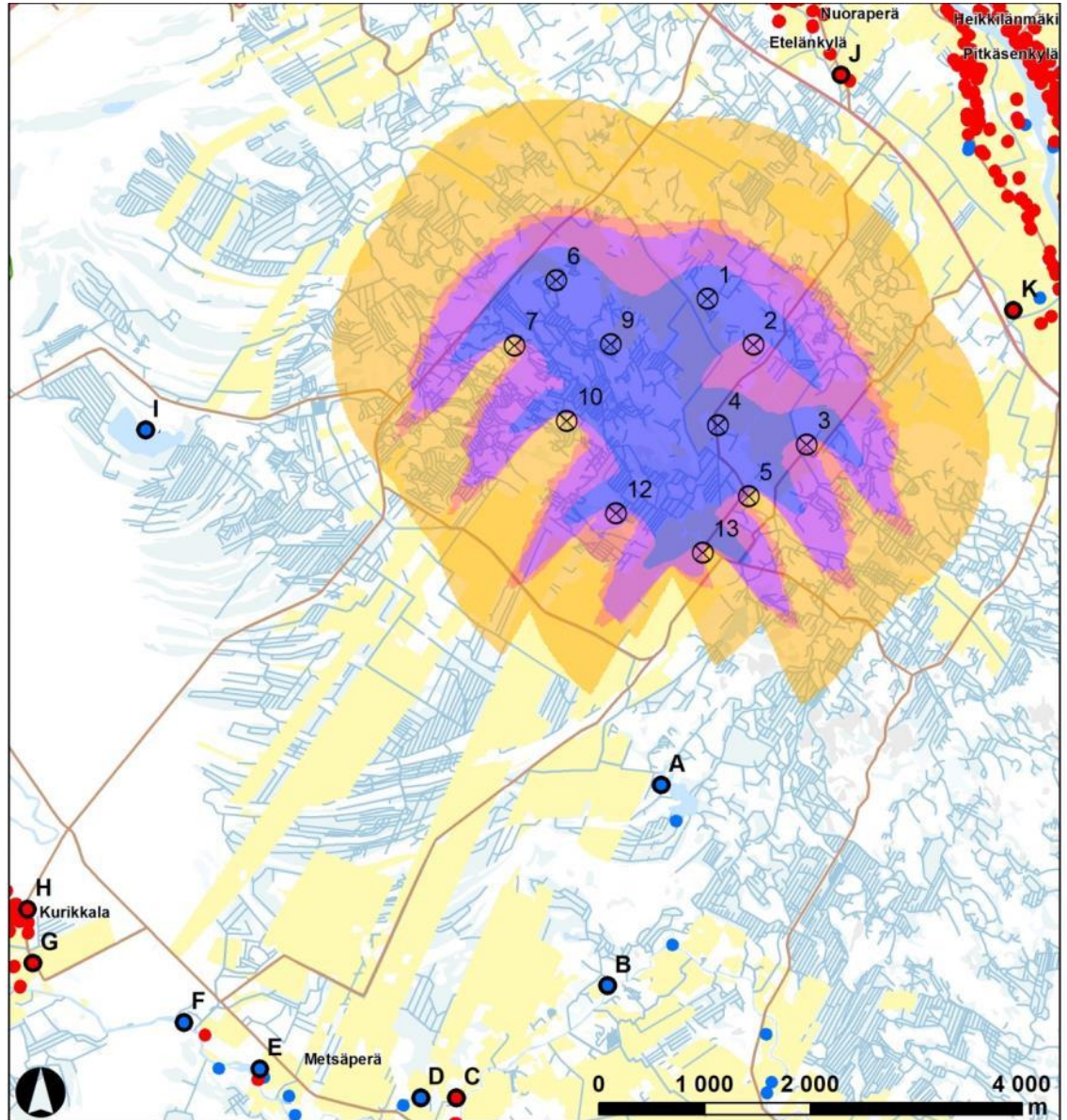
Kuvasta ja reseptoripisteekohtaisista vilkuntamääristä (nolla jokaiselle reseptoripisteelle) voidaan todeta, että teoreettisessa maksimimallinnuksessa vilkunta ei toteutusvaihtoehdossa VE1 ulotu yhteenkään asutuskohteeseen.



- | | | |
|---|------------------|-----------------------------|
| ⊗ | Voimalat VE1 | Realistinen vilkunta |
| ○ | Reseptoripisteet | ylti 30 h/a |
| ● | Asuinrakennus | 10-30 h/a |
| ● | Lomarakennus | 8-10 h/a |
| | | alle 8 h/a |

Kuva 4-11. Varjon vilkunnan realistinen määrä tunteina vuodessa (kun auringonpaistehavainnot on otettu huomioon) Kalajoen Läntisten tuulipuiston toteutusvaihtoehdossa VE1. Mallinnus on tehty tuulivoimaloilla, joiden napakorkeus on 150 metriä ja roottorin halkaisija 126 metriä.

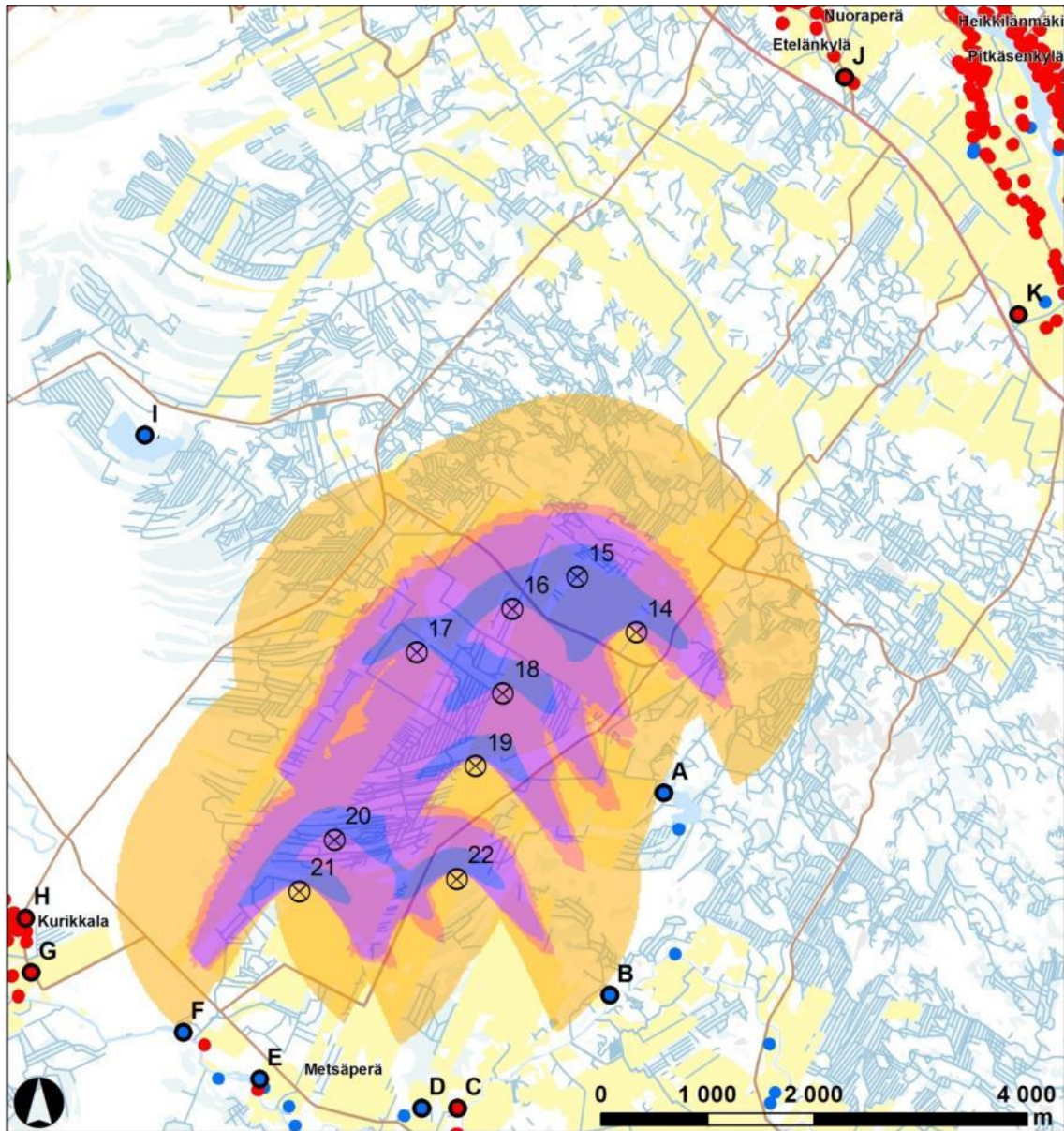
Kuvasta ja reseptoripistekohtaisista vilkuntamääristä (nolla jokaiselle reseptoripisteelle) voidaan todeta, että realistisessa vilkuntamallinnuksessa vilkunta ei ulotu yhteenkään asutuskohteeseen toteutusvaihtoehdossa VE1.



- | | | |
|---|------------------|-----------------------------|
| ⊗ | Voimalat VE2 | Realistinen vilkunta |
| ○ | Reseptoripisteet | ylti 30 h/a |
| ● | Asuinrakennus | 10-30 h/a |
| ● | Lomarakennus | 8-10 h/a |
| | | alle 8 h/a |

Kuva 4-12. Varjon vilkunnan realistinen määrä tunteina vuodessa (kun auringonpaistehavainnot on otettu huomioon) Kalajoen Läntisten tuulipuiston toteutusvaihtoehdossa VE2. Mallinnus on tehty tuulivoimaloilla, joiden napakorkeus on 150 metriä ja roottorin halkaisija 126 metriä.

Kuvasta ja reseptoripisteekohtaisista vilkuntamääristä (nolla jokaiselle reseptoripisteelle) voidaan todeta, että realistisessa vilkuntamallinnuksessa vilkunta ei ulotu yhteenkään asutuskohteeseen toteutusvaihtoehdossa VE2.



- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| ⊗ Voimalat VE3 | Realistinen vilkunta |
| ○ Reseptoripisteet | ylä 30 h/a |
| ● Asuinrakennus | 10-30 h/a |
| ● Lomarakennus | 8-10 h/a |
| | alle 8 h/a |

Kuva 4-13. Varjon vilkunnan realistinen määrä tunteina vuodessa (kun auringonpaistehavainnot on otettu huomioon) Kalajoen Läntisten tuulipuiston toteutusvaihtoehdossa VE3. Mallinnus on tehty tuulivoimaloilla, joiden napakorkeus on 150 metriä ja roottorin halkaisija 126 metriä.

Kuvasta ja reseptoripistekohtaisista vilkuntamääristä (nolla jokaiselle reseptoripisteelle) voidaan todeta, että realistisessa vilkuntamallinnuksessa vilkunta ei ulotu yhteenkään asutuskohteeseen toteutusvaihtoehdossa VE3.

Tarkastelluilla sijoitusvaihtoehdoilla ja voimalamitoilla reseptoripisteissä (lähimmät asutuskohteet) havaittu vuosittainen vilkuntamäärä oli nolla minuuttia, joten varjon vilkunnan vaikutukset eivät ylety alueen asutuskohteisiin.

Kun vilkuntamallinnuksen tuloksia verrataan työssä sovellettaviin muiden maiden vilkunnan raja-arvoihin (esitelty kappaleessa 4.5.1.1), voidaan todeta, että vilkunnan määrä ei ylitä yhdessäkään asutuskohteessa aiemmin mainittuja raja-arvoja.

Varjon vilkuntamallinnuksen tulosten perusteella hankealueen läheisyydessä varjon vilkunta on vähäistä tai olematonta tarkastelluilla toteutusvaihtoehdoilla, voimalatyypillä ja napakorkeudella. Hankkeesta syntyvän varjon vilkunnan vaikutukset lähialueen asuin- ja työkohteissa arvioidaan olemattomiksi mallinnusepävarmuuksien puitteissa.

4.5.2.2 Vaihtoehtojen vertailu

Etäisyys voimaloista lähimpiin asutuskohteisiin on niin pitkä, että mallinnusparametrien puitteissa havaittavaa varjoa ei ylety mihinkään asutuskohteeseen millään tarkastellulla sijoitussuunnitelmalla.

4.6 Liikenne

- Tuulipuiston ja sähkölinjan rakentamisvaiheessa liikenteen määrä lisääntyy lähialueiden teillä erityisesti raskaan liikenteen osalta. Vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä.
- Vaikutus on suhteellisen lyhytkestoinen ja kaiken kaikkiaan vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan merkittävyydeltään lieviksi. Vaikutuksia pienentää se, että rakentamisessa tarvittava maa- ja kiviaines sekä voimaloiden perustuksissa tarvittava betoni saadaan hankealueen välittömästä läheisyydestä eikä näillä kuljetuksilla ole vaikutuksia yleisiin teihin.
- Hankevaihtoehdoissa 2 ja 3 vaikutukset ovat pienempiä, koska voimaloiden määrä on pienempi kuin VE1:ssä ja voimaloiden suurten komponenttien kuljetuksiin käytetään vain pohjoista (VE2:ssa) tai eteläistä (VE3:ssa) kuljetusreittiä.
- Rakentamisvaiheen liikennöintiajankohdat ja -tiet on suunniteltu vuorovaikutteisesti maatalouden tarpeiden kanssa.

4.6.1 Arviointimenetelmät

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla tuulivoimapuiston rakentamiseen, toimintaan ja purkamiseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä sekä vertaamalla kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenneturvallisuutta tarkastellaan tuulipuiston lähitiestön osalta ottamalla huomioon esimerkiksi näkemät ja häiriintyvät kohteet.

Kuljetusten pakokaasupäästöjä arvioidaan VTT:ssä kehitetyllä tieliikenteen pakokaasupäästöjen LIISA-laskentajärjestelmällä (Lipasto 2015). Uusin käytössä oleva järjestelmä on vuodelta 2012. Kuljetuksen pakokaasupäästökertoimet ovat laskennallisia perustuen keskimääräiseen ajomatkaan ja liikenteen päästöjen laskentamalliin.

Lentoliikenteen osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista lentoasemakohtaisiin lentoesterajoitusalueisiin.

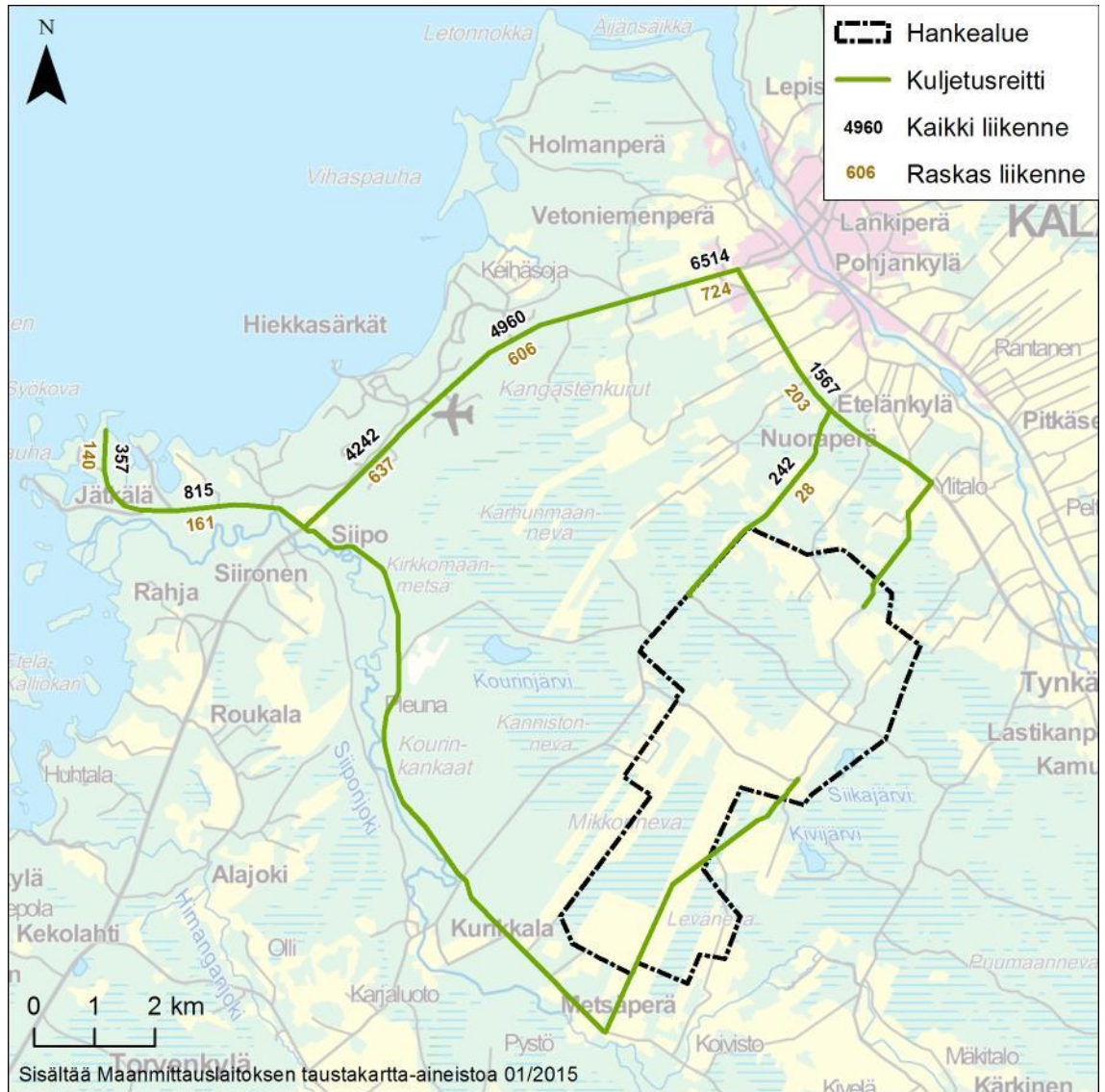
4.6.2 Nykytilanne

Hankealue sijoittuu Kalajoelta Iisalmeen johtavan valtatie 27 ja Kalajoen Siipon kylästä Metsäperälle johtavan Pleunantien-Kaalikoskentien yksityistien väliin ja hankkeen kuljetukset sekä huoltoajot ohjautuvat niiden kautta. Tuulipuiston suuret komponentit kuljetetaan Kalajoen satamasta noin 22 kilometrin päästä siten että hankealueen pohjoisosan 5 voimalan komponenttien kuljetukset tehdään reitillä: yhdystie 7771 (Satamatie) – valtatie 8 (Kokkolantie) – Valtatie 27 (Ylivieskantie) – yksityistiet ja 6 voimalan komponentit reitillä: yhdystie 7771 (Satamatie) – valtatie 8 (Kokkolantie) – Valtatie 27 (Ylivieskantie) – yhdystie 18059 (Kurikkalantie) – Siikajärven metsäautotie. Eteläosan 9 voimalan kuljetukset tehdään reitillä: yhdystie 7771 (Satamatie) – Pleunantie/Kaalikoskentie – yksityistiet. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittava kiviaines saadaan hankealueen välittömässä läheisyydessä olevalta maanottoalueelta, jonne perustetaan myös projektiainainen betoniasema josta saadaan voimaloiden perustuksissa tarvittava betoni. Maakuntakaavassa hankealueen läpi on osoitettu rautatieliikenteen yhteystarve Ylivieskasta Rahjan satama-alueelle.

Valtatiet palvelevat valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä. Hankealueen läheisyydessä liikenne muodostuu suurimmalta osalta seudullisesta ja paikallisesta liikenteestä. Paikallisesti liikennettä synnyttävät pääosin työ- ja asiointimatkat sekä maa- ja metsätalouden kuljetukset. Kuljetusreittien tiestön päällyste on pääosin kovaa (AB) asfalttibetonia. Myös Pleunantie/Kaalikoskentie on pinnoitettu. Yhdystiellä 18059 on sorakulutuskerros kuljetusreitillä.

Yhdystiellä 7771 nopeusrajoitus vaihtelee satama-alueen jälkeen välillä 60–80 km/h. Valtateilla 8 ja 27 rajoitus vaihtelee välillä 60–100 km/h ollen 100 km/h hankealueen kohdalla vt27:lla. Yhdystiellä 18059 on voimassa yleisrajoitus 80 km/h. Kuljetusreiteillä ei pitäisi olla kantavuusongelmia, mutta asia varmistetaan hyvissä ajoin ennen kuljetuksia. Hankealueen sisäisten teiden kantavuus ja kunto varmistetaan niinkään hankkeen liikenteelle soveltuviksi.

Liikennemäärää kuvataan vuoden keskimääräisellä vuorokausiliikenteellä (KVL), ja sen yksikkö on ajoneuvoa / vuorokausi. Yhdystiellä 7771 liikennemäärä on 357–815 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on noin 26 %. Valtatiellä 8 vt27:n liittymän eteläpuolella liikennemäärä on 4242–6514 ajoneuvoa / vrk ja tästä raskasta liikennettä on noin 13 %. Yhdystiellä 18059 liikennemäärä on 242 ajoneuvoa / vrk ja tästä raskasta liikennettä on noin 12 %. Valtatiellä 27 liikennemäärä on 1567 ajoneuvoa / vrk ja raskasta liikennettä siitä on noin 13 %. Liikennemäärät on esitetty myös kuvassa (Kuva 4-14). Pleunantie/Kaalikoskentieltä ei ole saatavissa liikennemäärätietoja, koska se on yksityistie.



Kuva 4-14. Keskimääräinen ajoneuvoliikenne ja raskaan liikenteen määrä (ajoneuvoa/vrk) Kalajoen satamasta tulevilla kuljetusreiteillä vuonna 2013 (Liikennevirasto 2013). Pleunantien/Kaalikoskentieltä (yksityistie) ei ole saatavissa liikennemäärätietoja.

4.6.3 Vaikutusten arviointi

Tuulipuiston liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana, joka on arviolta 1–2 vuotta. Rakentamisen aikainen liikenne koostuu pääasiassa maanajosta, betonikuljetuksista, tuulivoimalakomponenttien kuljetuksista, työmaan henkilöliikenteestä ja koneiden kuljetuksista. Toiminnan aikainen liikenne on ainoastaan huoltoliikennettä ja talviaikaan myös huoltoteiden aurausta. Tuulipuiston käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskuljetusten tarvetta.

4.6.3.1 Liikennemäärät

Tuulipuiston rakentamisen aikana lähialueen liikennemäärät kasvavat erityisesti raskaan liikenteen osalta. Aluksi parannetaan tarpeen mukaan olemassa olevia teitä, rakennetaan uusia tieyhteyksiä ja jokaiselle voimalalle rakennetaan asennuskenttä. Tämän jälkeen voimaloille tehdään perustukset, jonka jälkeen itse tuulivoimalat pystytetään.

Teiden parantaminen ja rakentaminen

Tuulivoimaloiden rakentamista ja huoltoa varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto. Teiden leveys tulee olla vähintään 5–6 metriä ja liittymien sekä kaarteiden mitoituksessa on huomioitava pitkät erikoiskuljetukset. Hankevaihtoehdossa 1 (VE1) parannettavia teitä on noin 18,8 km ja rakennettavia teitä noin 11,9 km. VE2:ssa parannettavia teitä on noin 11,8 km ja rakennettavia noin 4,3 km. VE3:ssa parannettavia teitä on noin 5,8 km ja rakennettavia noin 7,6 km. Murskeen ja hiekan sekä kaivumassojen kuljetuksia tulee yhteensä arviolta noin 300 kpl / rakennettava tiekilometri, kun arvioidaan että osa kuljetuksista tehdään perävaunullisella yhdistelmällä. Parannettavien teiden kohdalla toimenpiteet koskevat lähinnä kantavuuden ja tiegeometrian parantamista ja kuljetusmäärät ovat arviolta 40 % pienempiä kuin uuden tien rakentamisessa. Teiden rakentamiseen ja voimaloiden asennuskenttiin tarvittava kiviaines saadaan hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevalta maa-aineksen ottoalueelta (ks. Kuva 2-6). Teiden rakentaminen ja parantaminen tapahtuvat tiiviinä jaksoina, jolloin raskaan liikenteen määrä kasvaa huomattavasti hankealueen läheisyydessä ja liikenne on luonteeltaan jatkuvaa, mutta se ei suuntaudu yleisille teille.

Asennuskenttien ja perustusten teko

Asennuskentiltä poistettava kaivumassa on arviolta 500 m³ / voimala ja rakentamisessa tarvittavan murskeen ja hiekan määrä on arviolta 2 500 m³ / voimala. Perustusten kaivutöistä ei käytännössä synny kuljetuksia tuulipuistoalueen ulkopuolelle, koska maamassat voidaan suurelta osin hyödyntää alueen sisäisessä rakentamisessa. Rakentamisalueet ovat suurelta osin hiekkaa. Ylimääräiset hiekkamassat on mahdollista käyttää tie- ja pengermassoina.

Tuulipuiston rakentamisen aikana suurin kuljetustarve syntyy voimaloiden perustusten betonivalusta. Yleisimmin betonikuljetusten koko on noin 6 m³, mutta sekoitussäiliöitä on aina 10 m³ saakka. Kun arvioidaan, että betonikuljetukset tulevat 6 m³ erissä ja yhden voimalan perustuksiin tarvittava betonimäärä on 600 m³, betonikuljetuksia tulee 100 kpl/voimala. Lisäksi tarvitaan raudoitusterästä noin 60 tn / voimala (oletuksena maanvarainen perustus). Kunkin voimalan perustusten valu kestää noin vuorokauden, jolloin betonikuljetuksia tapahtuu vuorokauden ympäri enimmillään noin neljä ajoneuvoa tunnissa. Betoni saadaan hankealueen välittömään läheisyyteen perustettavalta betoniasemalta, eivätkä kuljetukset vaikuta yleisiin teihin.

Voimaloiden komponenttien kuljetukset

Tuulivoimalaitosten osia joudutaan tuomaan hankealueelle erikoiskuljetuksina, koska osat ovat 20–60 metriä pitkiä ja painavimmat osat ovat painavat yli 100 tn. Erikoiskuljetukset vaativat luvan ELY-keskukselta ja ne aiheuttavat muulle liikenteelle merkittävän, mutta lyhytaikaisen haitan. Vaativimpien kuljetusten aikana teitä voidaan hetkellisesti sulkea muulta liikenteeltä ja esimerkiksi risteysalueilla voidaan tarvita tilapäisjärjestelyjä jotka mahdollistavat kuljetusten perille pääsyn. Erikoiskuljetusten määräksi arvioidaan 10 kpl / voimala ja ne tulevat hankealueelle Kalajoen satamasta.

Yhteisvaikutukset

Taulukossa (Taulukko 4-4) on esitetty hankealueella rakennusvaiheessa tarvittavien kuljetusten määrät. Rakentamisen aikaiset liikennemäärät voivat muuttua muun muassa voimaloiden perustustavan tai voimaloiden rakenteen varmistumisen jälkeen. Jos tuulivoimalat toteutetaan esimerkiksi ristikkorakenteisina, kuljetusten määrä vähenee voimaloiden komponenttien ja betonikuljetusten osalta esitettyyn nähden. Muilta osin rakentamisen aikainen liikenne koostuu lähinnä muiden rakennusmateriaalien sekä

koneiden kuljetuksista ja työmaan henkilöliikenteestä, jotka riippuvat sekä määrällisesti että ajallisesti rakentamisvaiheesta. Näiden osalta arvioidaan vaikutuksien liikennemääriin jäävän kokonaisuuden kannalta pieniksi.

Sähkönsiirron rakentamisen vaatimat kuljetukset voidaan toteuttaa normaaleina kuljetuksina, joten sen vaikutukset liikenteeseen ovat vähäiset.

Taulukko 4-4. Hankealueella tarvittavien kuljetusten määrät (kpl) rakennusvaiheessa (vain menoliikenne).

HANKEVAIHTOEHTO	VE1	VE2	VE3	VE0
TEIDEN PARANTAMINEN JA RAKENTAMINEN	6959	3413	3310	0
ASENNUSKENTTIEN TEKO	2400	1320	1080	0
PERUSTUSTEN TEKO	2060	1133	927	0
SUURTEN KOMPONENTTIEN KULJETUKSET	200	110	90	0
YHTEENSÄ	11619	5976	5407	0

Raskaan liikenteen määrä kasvaa **työpäivinä** tuulipuiston rakentamisen aikana yhdystiellä 7771 keskimäärin 0,3–0,7 % ja kokonaisliikennemäärä 0,1–0,18 % hankevaihtoehdosta riippuen (Taulukko 4-5). Valtatiellä 8 valtatie 27 liittymän eteläpuolella raskaan liikenteen määrä lisääntyy 0–0,1 %. Kokonaisliikennemääriin muutokset ovat hyvin pieniä. Valtatiellä 27 raskaan liikenteen määrä kasvaa 0–0,3 % ja kokonaisliikennemäärä 0–0,04 %. Yhdystiellä 18059 raskaan liikenteen määrä kasvaa 0–0,6 % ja kokonaisliikennemäärä 0–0,07 %. Arviot ovat suuntaa-antavia ja seuraavat seikat on huomioitava:

- Laskennoissa on arvioitu rakentamisajan kestävän 1,5 vuotta (380 työpäivää) ja kuljetusten jakautuvan tasaisesti tälle jaksolle. Käytännössä kuljetukset kuitenkin keskittyvät tiettyihin jaksoihin: voimaloiden suuret komponentit tuodaan hankealueelle tiiviinä ajanjaksona.
- Kaikille kuljetuksille on laskettu myös paluumatka ja on oletettu että rakentamisessa tarvittava maa- ja kiviaines sekä betoni saadaan hankealueen välittömästä läheisyydestä. Näistä kuljetuksista ei aiheudu vaikutuksia yleisille teille.
- Tuulivoimalakomponentit on laskettu tuotavan Kalajoen satamasta siten, että hankealueen pohjoisosan 11 voimalaa tuodaan valtateiden 8 ja 27 kautta siten että niistä 6 voimalaa tuodaan Kurikkalantien ja Siikajärven metsäautotien kautta. Eteläosan 9 voimalaa tuodaan Pleunantien/Kaalikoskenttien kautta, josta ei ole saatavilla liikennemäärätietoja.

Taulukko 4-5. Raskaan liikenteen lisääntyminen työpäivinä hankkeen rakennusvaiheessa absoluutisesti ja suhteellisesti sekä kokonaisliikennemäärän lisääntyminen suhteellisesti hankealueen lähiympäristön teillä.

HANKEVAIHTOEHTO	VE1			VE2		
	Raskas liikenne		Kok. liikenne	Raskas liikenne		Kok. liikenne
	kpl/vrk	muutos %	muutos %	kpl/vrk	muutos %	muutos %
YHDYSTIE 7771	1,1	0,7	0,18	0,6	0,4	0,10
VALTATIE 8 KALAJOKI ETELÄ	0,6	0,1	0,01	0,6	0,1	0,01
VALTATIE 27	0,6	0,3	0,04	0,6	0,3	0,04
YHDYSTIE 18059	0,2	0,6	0,07	0,2	0,6	0,07
	VE3			VE0		
	Raskas liikenne		Kok. liikenne	Raskas liikenne		Kok. liikenne
	kpl/vrk	muutos %	muutos %	kpl/vrk	muutos %	muutos %
YHDYSTIE 7771	0,5	0,3	0,08	0	0	0
VALTATIE 8 KALAJOKI ETELÄ	0	0	0	0	0	0
VALTATIE 27	0	0	0	0	0	0
YHDYSTIE 18059	0	0	0	0	0	0

4.6.3.2 Pakokaasupäästöt

Pakokaasupäästöt laskettiin LIISA -laskentajärjestelmästä saatujen päästökertoimien (Lipasto 2015) ja arvioitujen kuljetusmatkojen perusteella. Pakokaasupäästölaskennassa keskityttiin rakentamisen aikaisiin suurimpiin yksittäisiin kuljetuseriin, joita ovat tieyhteyksien ja voimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa- ja kiviainesten kuljetukset, voimaloiden perustusten betonikuljetukset sekä voimaloiden suurten osien erikoiskuljetukset. Betonikuljetusten osalta käytettiin maansiirtoauton maantieajon päästökertoimia (Taulukko 4-6). Maa- ja kiviaineksen kuljetusten osalta arvioitiin, että osa teiden parantamiseen ja rakentamiseen liittyvistä kuljetuksista tehdään perävaunullisella yhdistelmällä. Suurten osien kuljetusten osalta käytettiin täysperävaunuyhdistelmän maantieajon päästökertoimia. Laskennassa huomioitiin edestakainen liikenne, eli myös tyhjat kuormat palatessa. Rakentamisessa tarvittava kiviaines sekä betoni laskettiin saatavan hankealueen välittömässä läheisyydestä ja voimaloiden suuret komponentit laskettiin kuljetettavan Kalajoen satamasta.

Taulukko 4-6. Liikenteen päästökertoimet eri liikennemuodoille (g/km) (Lipasto 2015).

LIIKENNEMUOTO	MAANSIIRTOAUTO		TÄYSPERÄVAUNUYHDISTELMÄ	
	Tyhjä (g/km)	Täysi (g/km)	Tyhjä (g/km)	Täysi (g/km)
Häkä (CO)	0,18	0,21	0,18	0,24
Hiilivedyt (HC)	0,12	0,11	0,09	0,09
Typen oksidit (NOx)	5,0	6,5	6,4	9,0
Hiukkaset (PM)	0,056	0,07	0,058	0,09
Metaani (CH ₄)	0,007	0,007	0,009	0,009
Typpioksiduuli (N ₂ O)	0,029	0,037	0,026	0,035
Rikkiidioksidi (SO ₂)	0,0045	0,006	0,0056	0,0085
Hiilidioksidi (CO ₂)	664	885	823	1249

Tuulipuiston rakentamisen aikaisten pakokaasupäästöjen lisäys Kalajoen kaupungin pakokaasupäästöihin on kaikilta osin vähäinen (Taulukko 4-7). Laskettujen päästöjen lisäksi niitä aiheuttaa jonkin verran henkilöliikenteestä ja työkoneista sekä niiden

siirrosta. Kaiken kaikkiaan pakokaasupäästöjen merkitys hankkeen muihin vaikutuksiin nähden on pieni.

Taulukko 4-7. Tuulipuiston rakentamisen aiheuttamien merkittävimpien kuljetusten aiheuttamat pakokaasupäästöt 1,5 vuodessa sekä niiden osuus Kalajoen kaupungin pakokaasupäästöistä vastaavana aikana (Kalajoen osalta tiedot ovat vuodelta 2012).

HANKEVAIHTOEHTO	VE1	VE2	VE3	VE0	VE1:n osuus Kalajoen päästöistä
	Päästöt (t)	Päästöt (t)	Päästöt (t)	Päästöt (t)	Päästöjen osuus (%)
Häkä (CO)	0,022	0,011	0,010	0	0,00
Hiilivedyt (HC)	0,011	0,006	0,005	0	0,02
Typen oksidit (NO _x)	0,715	0,371	0,331	0	0,42
Hiukkaset (PM)	0,007	0,004	0,003	0	0,08
Metaani (CH ₄)	0,001	0,000	0,000	0	0,02
Typpioksiduuli (N ₂ O)	0,003	0,002	0,002	0	0,15
Rikkidioksidi (SO ₂)	0,001	0,000	0,000	0	0,21
Hiilidioksidi (CO ₂)	96,3	49,9	44,6	0	0,19

4.6.3.3 Liikenneturvallisuus

Tuulipuiston rakentamisvaiheessa aiheutuu suuri määrä raskasta liikennettä, josta seuraa erityisesti hankkeen lähialueen pienemmille teille haittaa koska ne ovat herkempiä lisääntyvän liikenteen vaikutuksille. Suuri raskaan liikenteen määrä on myös uhka liikenneturvallisuudelle, etenkin koetulle turvallisuuden tunteelle. Vaikutuksia pienentää se seikka, että rakentamisessa tarvittava maa- ja kiviaines saadaan hankealueen läheisyydestä, jolloin liikenteen lisäystä tältä osin ei synny. Kuljetusreittien varrella ei sijaitse liikenneturvallisuuden kannalta erityisen herkkiä kohteita. Tuulivoimalat sijaitsevat niin kaukana yleisistä teistä, ettei niistä aiheudu näkemähaittoja, eikä esimerkiksi voimaloista mahdollisesti irtoavasta jäästä ole haittaa tieliikenteelle. Alueen eteläosassa lähin voimala on noin 1,3 km etäisyydellä Kaalikoskentiestä ja pohjoisosassa lähin voimala noin 2,2 km etäisyydellä valtatie 27:stä.

Yhdystie 7771 (Satamatie)

Yhdystiellä 7771 raskaan liikenteen määrä lisääntyy rakentamisen aikana keskimääräisesti laskettuna vähän (ks. Taulukko 4-5), mutta voimaloiden pystytysvaiheessa erikoisliikenteen määrä on hetkellisesti suuri. Erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta, eikä tien varrella ole kevyen liikenteen väylää, mutta toisaalta tien liikenteestä noin neljännes on raskasta liikennettä nykytilanteessakin (Liikennevirasto 2013) eikä tien varrella ole paljon asutusta. Erikoiskuljetukset eivät myöskään ole yleisesti ottaen liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, koska ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Satamatien ja Kokkolantien (vt8) liittymässä on hyvät näkemät molempiin suuntiin.

Valtatie 8 (Kokkolantie)

Valtatie 8 on vilkkaasti liikennöity ja Kalajoen keskustan eteläpuolella raskaan liikenteen osuus liikenteestä on yli 10 %. Tuulipuiston rakentamisen aikaisen liikenteen keskimääräiset vaikutukset liikennemääriin ovat pieniä (ks. Taulukko 4-5) ja VE3:ssa vaikutuksia ei ole lainkaan. VE1:ssä ja VE2:ssa vaikutuksia tulee vt27:n liittymän eteläpuolelle, koska hankealueen pohjoisosan voimaloiden suurten komponenttien kuljetukset tehdään sitä kautta. Tien länsipuolella sijaitsee Hiekkasärkkien matkailualue, jossa on paljon vapaa-ajan asuntoja ja matkailuaktiviteetteja. Erikoiskuljetusten

vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat kuitenkin pieniä, koska kuljetusten määrä on varsin pieni (110 kpl) ja haitta ajoittuu vain voimaloiden pystytysvaiheeseen. Lisäksi matkailualueen ja Kalajoen keskustaaajaman välillä on kevyen liikenteen väylä.

Valtatie 27 (Ylivieskantie)

Valtatie 27:n kautta tuodaan hankealueen pohjoisosan voimaloiden suuret komponentit VE1:ssä ja VE2:ssa. VE3:ssa kuljetuksia ei tehdä lainkaan vt27:n kautta. Vt27:n ja vt8:n liittymässä on hyvät näkemät molempiin suuntiin ja vt8:lla on kääntymiskaistat sekä kanavointi molemmista suunnista (Kuva 4-15). Hankealueelle johtavan yksityistien ja vt27:n liittymän näkemät ovat niin ikään hyvät (Kuva 4-16).

Kuljetusreitien lähiympäristön merkittävin asutuskeskittymä on Etelänkylä, jossa on myös alakoulu. Kylän asutus ja koulu eivät kuitenkaan sijaitse vt27:n varrella, eikä kylän ja Kalajoen keskustaaajaman välinen liikenne suuntaudu pääasiallisesti vt27:lle. Linja-autopysäkkejä on vain Kurikkalantien liittymän yhteydessä (2 kpl). Näin ollen vt27:lle ei suuntaudu merkittävästi kevyttä liikennettä, eikä tien varrella ole kevyen liikenteen väylää. Nopeusrajoitus vaihtelee välillä 60-100 km/h ollen hankealueen kohdalla 100 km/h. Alueella harjoitetaan maataloutta, joten myös vt27:lla on siihen liittyvää liikennettä ja se täytyy huomioida kuljetuksissa. Vt27:n näkemät ovat kauttaaltaan hyvät, mutta erikoiskuljetuksista voi aiheutua ajoittaista häiriötä muulle liikenteelle, joskin haitta on luonteeltaan varsin lyhytaikainen ja ajoittuu vain voimaloiden pystytysvaiheeseen.



Kuva 4-15. Vt27:n ja vt8:n liittymä. Vasemmalla näkemä Kokkolan suuntaan ja oikealla Kalajoen keskustan suuntaan. Kuva: Ari Nikula 9.8.2015.



Kuva 4-16. Hankealueelle johtavan yksityistien ja vt27:n liittymä. Vasemmalla näkemä Kalajoen suuntaan ja oikealla Ylivieskan suuntaan. Kuva: Ari Nikula 9.8.2015.

Yhdystie 18059 (Kurikkalantie)

Kurikkalantien kautta tuodaan hankealueen pohjoisosan 6 voimalan suuret komponentit hankevaihtoehdoissa 1 ja 2. Kuljetukset ajoittuvat varsin lyhyelle ajanjaksolle. Kuljetusreitit varrella ei ole asutusta, mutta tietä käytetään asiointimatkoihin sekä maaja metsätalouden kuljetuksiin. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat kuitenkin pieniä. Yhdistien 18059 ja vt27:n liittymässä on hyvät näkemät molempiin suuntiin, samoin kuin Siikajärven metsäautotien ja yhdistien 18059 liittymässä.

Pleunantie/Kaalikoskentie

Pleunantien/Kaalikoskentien kautta tuodaan hankealueen eteläosan voimaloiden suuret komponentit hankevaihtoehdoissa 1 ja 3. Kuljetusten määrä on varsin pieni (ks. Taulukko 4-4) ja ne ajoittuvat vain voimaloiden pystytysvaiheeseen. Yksityistieltä ei ole saatavissa liikennemäärätietoja, mutta oletettavasti ne ovat tien luonteesta johtuen pieniä. Kuljetusreitit varrella sijaitsee Siiponjoen luonnonsuojelualue ja lähellä sitä varsin laaja maanottoalue. Alueen virkistyskäyttö aiheuttaa tielle liikennettä, oletettavasti myös kevyttä liikennettä, ja maanajo raskasta liikennettä. Kurikkalan kylästä suuntautuu todennäköisesti jonkin verran liikennettä Pleunantielle. Erityisesti lähempänä hankealuetta tiellä on myös maatalouteen liittyvää liikennettä. Edellä mainituista tekijöistä johtuen kuljetuksissa on noudatettava erityistä varovaisuutta, etenkin koska tie on kapea ja paikoin myös mutkainen sekä mäkinen.

Kuvassa (Kuva 4-17) on esitetty Pleunantien ja valtatie 8:n liittymä ja kuvassa (Kuva 4-18) Kaalikoskentien ja hankealueelle johtavan yksityistien liittymä. Kummassakaan liittymässä ei ole erityistä huomioitavaa.



Kuva 4-17. Pleunantien ja valtatie 8:n liittymä. Vasemmalla näkemä Kokkolan suuntaan ja oikealla Kalajoen suuntaan. Kuva: Ari Nikula 9.8.2015.



Kuva 4-18. Hankealueelle johtavan yksityistien ja Kaalikoskentien liittymä. Vasemmalla näkemä Metsäperän suuntaan ja oikealla Siipon suuntaan. Kuva: Ari Nikula 9.8.2015.

4.6.3.4 Melu, tärinä ja pölyäminen

Tuulipuiston rakentamisaikana, joka kestää arviolta 1–2 vuotta, raskas liikenne lisääntyy nykyisestä huomattavasti lähialueen teillä. Liikenteen lähiasutukselle aiheuttamat haitat kuten melu, tärinä ja pölyäminen lisääntyvät, mutta niistä ei aiheudu pysyvää viihtyvyyshaittaa. Haittavaikutukset ovat suurimmillaan pienemmällä teillä. Pölyämistä voi tapahtua lähinnä hankealueen sisäisillä päällystämättömillä teillä, mutta haittavaikutukset jäävät vähäisiksi koska hankealueen läheisyydessä ei ole asutusta vaan ne ovat ainoastaan maatalouden käytössä.

Selvästi suurin osa raskaasta liikenteestä aiheutuu teiden ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa- ja kiviainesten kuljetuksista sekä voimaloiden perustuksissa tarvittavan betonin kuljetuksista. Ne saadaan hankealueen välittömästä läheisyydestä, mikä vähentää merkittävästi aiheutuvia melu-, tärinä- ja pölyämishaittoja koska lähellä ei ole asutusta. Työmaan henkilöliikenne kasvattaa osaltaan liikennemääriä, mutta sen haittavaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Itse tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetukset ajetaan alhaisilla nopeuksilla, jolloin melua, tärinää ja pölyämistä aiheutuu vähemmän. Tarkemmin tuulipuiston meluvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 4.4.

4.6.3.5 Toiminnan aikaiset ja jälkeiset vaikutukset

Tuulipuiston toiminnan aikaiset liikennemäärät ovat vähäisiä, koska liikennettä syntyy ainoastaan voimaloiden ja sähkölinjan huoltoon liittyvistä toimenpiteistä joita on muutamia vuodessa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huoltokäyntejä, jos voimaloissa ilmenee äkillisiä vikoja. Talviaikaan liikennettä syntyy myös huoltoteiden avaruksista.

Tuulipuiston toiminnan jälkeiset liikennevaikutukset ovat kokonaisuutena vähäiset ja ne johtuvat lähinnä purettavien voimaloiden suurten osien erikoiskuljetuksista. Käytöstä poistettu tuulivoimala on mahdollista purkaa osiin käyttäen samaa kalustoa kuin pystytysvaiheessa. Voimaloiden perustuksia ei lähtökohtaisesti pureta, mutta jos näin tehdään, aiheutuu siitä raskaan liikenteen määrän ja sitä myötä haittojen lisääntymistä hankealueen läheisyydessä purkamisen aikana.

4.6.3.6 Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema on Kokkolan lentoasema, joka sijaitsee noin 66 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Läntisten tuulivoimapuisto ei sijaitse Kokkolan lentoaseman korkeusrajoitusalueilla (Kuva 4-19). Muita lentopaikkoja hankealueen lähietäisyydessä ovat Kalajoki noin 5 km hankealueesta luoteeseen, Kannus noin 30 km etelään ja Ylivieska noin 40 km itään. Myöskään niiden turvallisuus ei vaaranna tuulipuiston vuoksi.

Ilmailulaki (1194/2009) 165 § velvoittaa, että kaikille yli 30–60 metriä (korkeus riippuen alueesta) korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta (Trafi). Hakemukseen on liitettävä Finavia Oy:n lausunto asiasta, jossa määritellään esteen vaikutus lentoturvallisuuteen sekä lentoliikenteen sujuvuuteen.



Kuva 4-19. Kokkolan lentoaseman korkeusrajoitusalueet (Finavian aineisto 13.11.2014) ja Läntisten tuulivoimapuiston hankealue.

4.6.3.7 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Tiestön parantamiseen ja rakentamiseen tarvittavat kuljetusmäärät ovat arvioita jotka perustuvat keskimääräisiin tietoihin, ja ne ovat lähinnä suuntaa-antavia. Tuulivoimaloiden komponentteihin, asennuskenttiin ja perustuksiin tarvittavat aine- ja kuljetusmäärät ovat myös suuntaa-antavia, ja ne tarkentuvat rakentamisen aikana. Hankkeen rakentamisajaksi on arvioitu noin 1,5 vuotta ja myös se voi hieman muuttua kumpaankin suuntaan.

4.6.3.8 Vaihtoehtojen vertailu

Nollavaihtoehdossa liikennevaikutuksia ei muodostu. Tuulipuiston rakentamisen aikana raskas liikenne lisääntyy lähialueiden tiealueilla. Hankevaihtoehdossa VE1 rakentamisen vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä molemmilla kuljetusreiteillä (ks. Kuva 4-14). Vaihtoehdossa VE2 rakennettavien voimaloiden määrä on noin puolet pienempi ja sitä myötä voimaloiden perustuksiin ja komponentteihin liittyvä kuljetukset vähenevät samassa suhteessa ja käytössä on vain pohjoisen kaksi kuljetusreittiä. Vaihtoehdossa VE3 voimaloiden komponenttien kuljetusten määrä on niin ikään noin puolet pienempi kuin VE1:ssä, mutta siinä käytetään vain eteläistä reittiä. Puiston rakentamisessa tarvittava maa- ja kiviaines sekä betoni saadaan hankealueen välittömästä läheisyydestä, eikä yleisille teille näin ollen aiheudu niiden kuljetuksista haittaa missään vaihtoehdossa.

Hankkeen sähköverkkoon liittäminen ei aiheuta vaikutuksia maanteille tai radoille.

4.6.3.9 Vaikutusten lieventäminen

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne niin, että siitä on mahdollisimman vähän meluhaittaa ja haittaa liikenteen sujuvuudelle. Esimerkiksi ajoittamalla raskasliikenne päiväaikoihin voidaan vähentää meluhaittaa ja liikenneturvallisuushaittoja. Haittoja voidaan merkittävästi vähentää noudattamalla erityistä varovaisuutta asutuksen lähellä.

Tuulipuiston vaikutuksia tiestön kuntoon vähennetään muun muassa ajoittamalla rakentamisaikaiset raskaan liikenteen kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Vaikutuksia voidaan vähentää myös muun muassa seuraamalla tien kuntoa, sekä korjaamalla raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot mahdollisimman nopeasti. Vaikutuksia tiestöön vähennetään myös parantamalla tiestön kantavuutta siellä missä se on tarpeen. Teiden pölyämistä voidaan vähentää suolaamalla.

Rakentamisaikaisia turvallisuusriskejä ja niiden realisoimia onnettomuuksia voidaan ehkäistä noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä. Rakentamisaikana on kiinnitettävä erityistä huomiota liikenneturvallisuuteen asutuksen lähellä. Liikenneturvallisuuteen voidaan vaikuttaa nopeusrajoitusten paikallisella ja hetkellisellä alentamisella vilkkaimmin liikennöidyn rakennusvaiheen aikana. Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista tuulipuiston lähialueilla ja näin parantaa liikenneturvallisuutta. Rakentamisaikaisen raskaan liikenteen alkamisesta ja erikoiskuljetusten ajankohdista on hyvä myös tiedottaa etukäteen lähialueen asukkaita jolloin niihin osataan valmistautua ja haitat jäävät pienemmiksi.

Alueen maanomistajien kanssa käytyjen keskustelujen perusteella on maanomistajien toiveesta sovittu tehtäväksi kokonaan uusi tielinjaus hankealueelta etelään.

4.7 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

- Vaikutukset nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön jäävät kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi. Tuulivoimapuiston rakentaminen alueelle ehkäisee yhdyskuntarakenteen hajautumista eikä haittaa alueen nykyistä maankäyttöä, maa- ja metsätaloutta.
- Hanke on lainvoimaisen Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan mukainen. VE2 sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuuston hyväksymän ja Ympäristöministeriössä vahvistettavana olevan Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueelle (tv-1).
- Hankealueelle laaditaan MRL 71b §:n mukainen osayleiskaava, joka mahdollistaa rakennuslupien myöntämisen suoraan kaavan perusteella.
- Liityntävoimajohto sijoittuu maakuntakaavan mukaiselle alueelle nykyiselle Fingridin voimajohtokäytävälle

4.7.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Lisäksi arvioidaan hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Tuulipuiston osalta välittömien maankäyttövaikutusten tarkastelualue on varsinaiset tuulivoimaloiden, teiden, maakaapeleiden ja sähköaseman vaatimat alueet sekä noin kaksi kilometriä leveä vyöhyke hankealueen ympärillä. Etäisyys perustuu mallinnoiksi melu-, varjostus- ynnä muiden fyysisten tekijöiden vaikutusalueista. Sähkönsiirron osalta välittömien maankäyttövaikutusten tarkastelualue on 500 metriä leveä vyöhyke voimajohdon molemmin puolin. 500 metrin vyöhyke perustuu voimajohdon näkyvyyteen lähialueella. Arvioinnissa hyödynnetään Fingridin vuonna 2010 laatimaa voimajohtokäytävän YVA:a väliltä Läntisten tuulivoimapuisto – Jylkän sähköasema.

Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat.

Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankealueen lähiympäristön maankäyttöön, elinkeinotoimintaan tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti tutkitaan hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin suunnitelmiin tai tavoitteisiin.

Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia maankäyttöön ja elinkeinotoimintaan arvioidaan maankäytöllisen tarkastelun avulla. Voimajohdon osalta tarkastellaan muun muassa johtokäytävän raivauksesta ja pelloille ja laitumille rakennettavista voimajohtopylväistä asutukselle sekä maa- ja metsätaloudelle aiheutuvia vaikutuksia.

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja.

Välillisiä vaikutuksia voi periaatteessa syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista, melusta ja maisemavaikutuksista.

Vaikutukset on selvittänyt asiantuntija-arviona kokenut kaavoittaja, joka on laatinut useita vastaavia arviointeja muissa YVA-hankkeissa. Arvioinnin tueksi on varmistettu Kalajoen kaupungin kaavoitustoimen sekä rakennusvalvonnan edustajilta, että tiedot ja tulkinnot nykyisestä maankäytöstä sekä kaavoitustilanteesta ovat oikeita. Arvioidut vaikutukset on kuvattu ja niiden kohdentumista havainnollistettu karttaesitysten avulla. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet on osoitettu ja kuvattu.

4.7.2 Nykytilanne

4.7.2.1 Asutus ja alueen muut toiminnot

Läntisten tuulivoimapuiston hankealueen pohjoisosa sijoittuu noin 5 kilometrin etäisyydelle Kalajoen keskustasta ja eteläosa noin 1 kilometrin etäisyydelle Siiponjoesta. Kalajoen Hiekkasärkkien matkailukeskus sijaitsee noin 6 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Hankealue on maa- ja metsätalouskäytössä. Alueella sijaitsee yksi maatalouden taukotupa ja metsästysmaja, eikä siellä ole pysyvää asutusta. Hankealueen koillispuolella kulkee Ylivieskantie (valtatie 27, Kalajoki-Iisalmi), luoteispuolella Kurikkalantie (yhdystie 18059) ja kaakkoispuolella Kärkisjoentie (yhdystie 18060). Alueen metsäautotieverkosto on suhteellisen kattava. Alueen halki kulkee rinnakkain koillis-lounais -suuntaisesti Fingrid Oyj:n 110 kV:n ja 220 kV:n voimajohdot. Lähin maa-ainesten ottoalue sijaitsee voimajohtolinjan itäpuolella noin 150 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Ottoalueelta on matkaa lähimpään voimalaan numero 14 noin 780 metriä. Hankealue on yksityisten maanomistajien omistuksessa ja hankevastaava laatii vuokrasopimukset hankealueen maa-alueista.

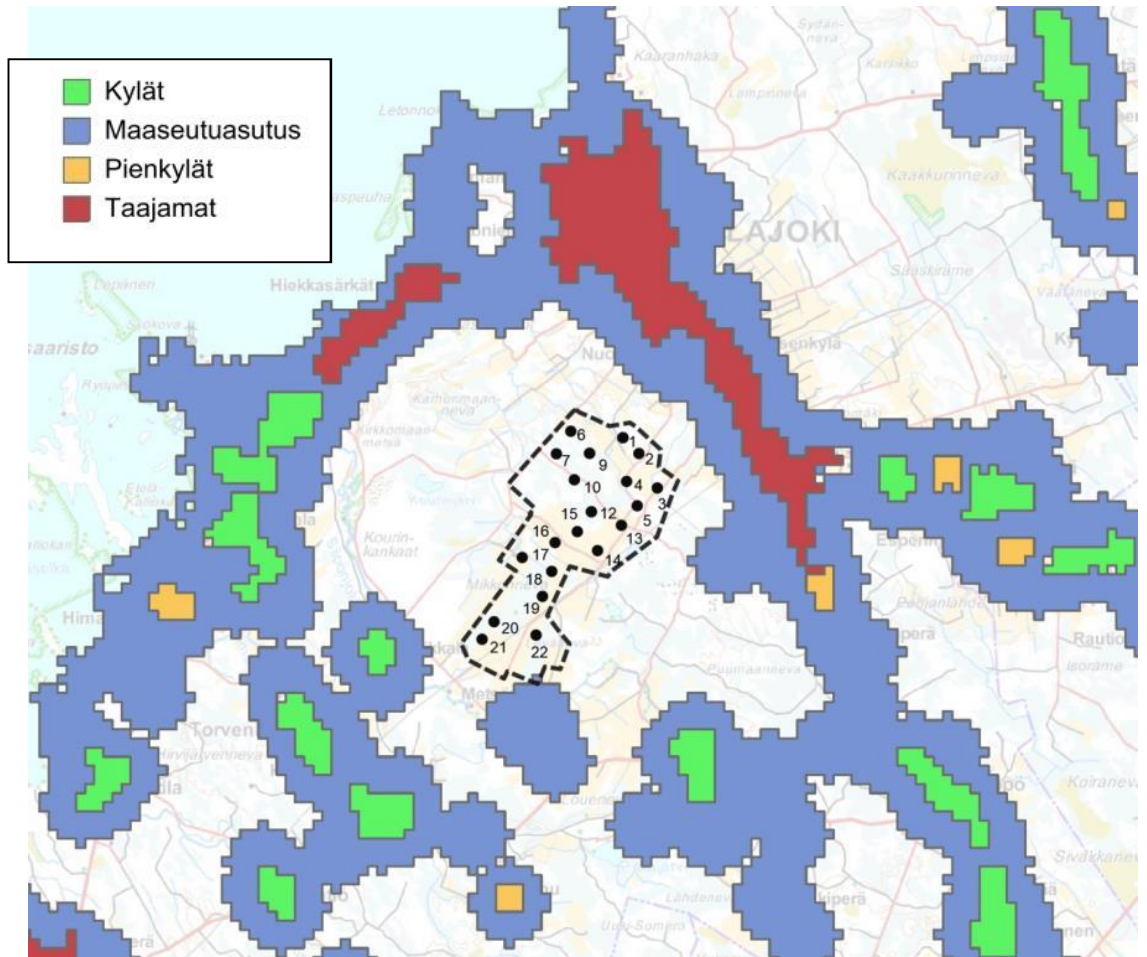
Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän YKR 2010 mukaan seudun asutus on keskittynyt rannikolle, Kalajokilaaksoon ja suurimpien teiden varsille. Hankealuetta lähimmät kylät ovat alueen lounaispuolella noin 2-5 kilometrin päässä sijaitsevat Kurikkala, Torvenkylä ja Pahkala, kaakkoispuolella noin 4,5 kilometrin päässä sijaitseva Kärkinen sekä itäpuolella noin 6 kilometrin päässä sijaitseva Yli-Tynkä. Lähimmät isommat asutuskeskittymät ovat Kalajoen keskusta noin 5 kilometriä hankealueesta pohjoiseen, Kalajokilaakso välillä Pitkäsenkylä-Tynkä noin 3 kilometriä hankealueesta koilliseen ja Hiekkasärkät noin 6 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Kuvassa (Kuva 4-20) on esitetty hankealueen lähialueiden YKR:n mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2010.

Hankealueen lähiympäristössä on haja-asutustyyppistä asutusta ja loma-asutusta. Lähin asutuskeskittymä on hankealueen eteläpuolella sijaitseva Metsäperä, jonka lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1-1,2 km etäisyydellä hankealueen rajasta ja noin 1,7-1,9 etäisyydellä lähimmästä voimalasta (voimala 21). Kurikkalan kylän lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 2 kilometrin etäisyydellä ja Kärkisen kylän lähimmät asuinrakennukset noin 3,8 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Lähin yksittäinen asuinrakennus sijaitsee Siiponjoen varressa noin 1,7 etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (voimala 21). Hankealueen rajaa lähimpänä oleva rakennus sijaitsee Siiponjoen varressa noin 0,8 km etäisyydellä hankealueen rajasta, etäisyyttä voimalaan (voimala 22) on kuitenkin noin 2,2 km.

Loma-asutus hankealueen läheisyydessä on keskittynyt vesialueiden ympärille. Hankealuetta lähimmät lomarakennukset sijaitsevat Siiponjoen varressa noin 0,8-2,6 km etäisyydellä ja Kivijärven rannalla noin 0,8-1,4 km etäisyydellä hankealueen rajasta.

Lähin yksittäinen lomarakennus sijaitsee Kivijärven rannalla noin 0,8 km etäisyydellä hankealueen rajasta ja noin 1,5 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta (voimala 14). Hankealueen ja sen lähiympäristön rakennuslupatiedot on tarkistettu Kalajoen kaupungilta tammikuussa 2015.

Lähimmät nauta- ja sikatilat sijaitsevat hankealueen pohjoispuolella Pitkäsen kylällä Kalajokivarressa noin 3 kilometrin etäisyydellä voimaloista 1, 2 ja 3 sekä etelässä Metsäperällä noin 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista 21 ja 22.

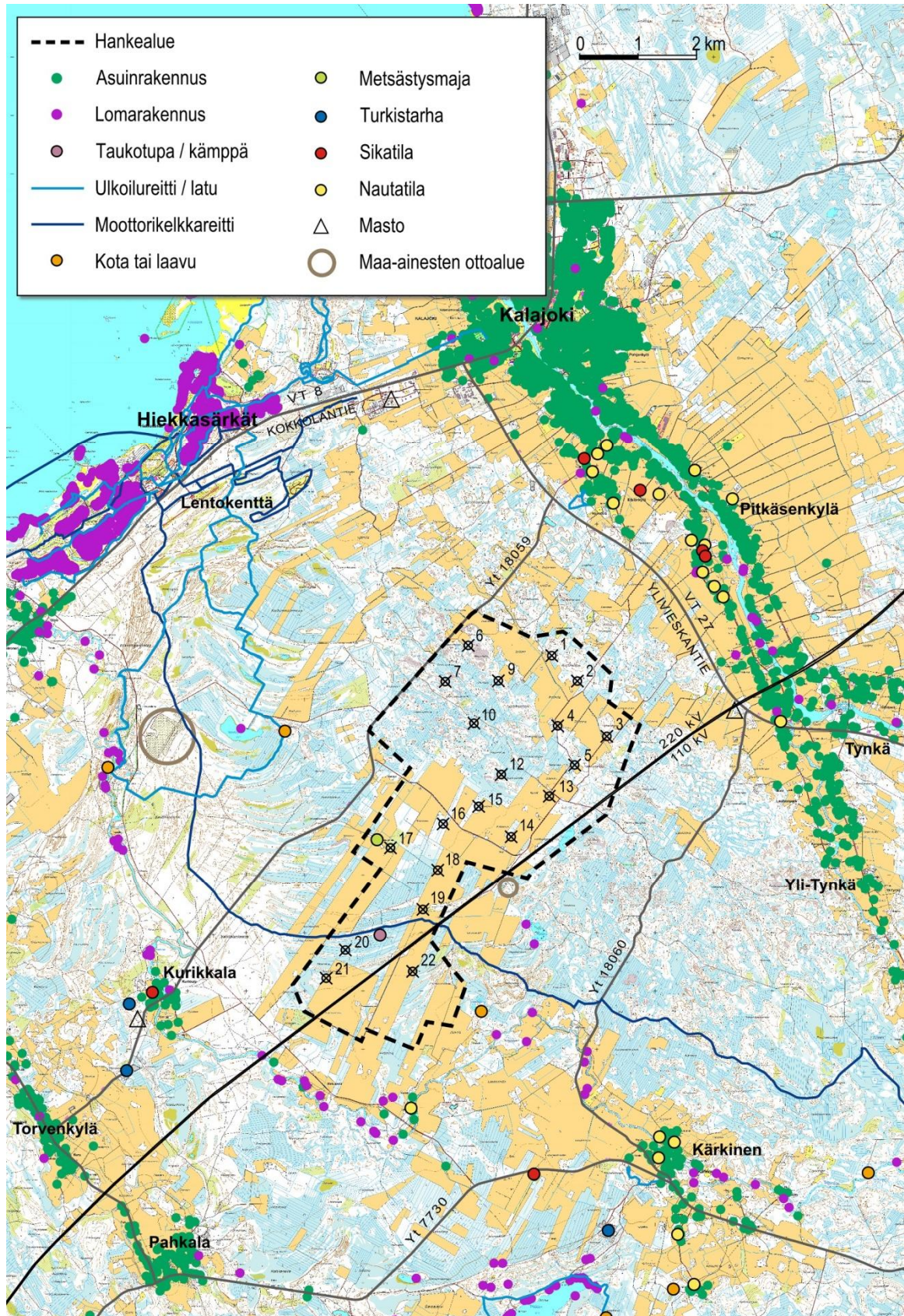


Kuva 4-20. Lähialueen YKR:n mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2010. Yksittäinen asuinrakennus aiheuttaa 2250 m halkaisijaltaan olevan maaseutualueympyrän. Maaseutualue sinisellä, pienkylät (20-39 asukasta) oranssilla, kylät (yli 39 asukasta) vihreällä ja taajamat ruskealla. (OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu, ympäristökarttapalvelu Karpalo 8.12.2014)

Hankealueen eteläosan halki kulkee moottorikelkkareitti (Kuva 4-2). Muita erityisesti virkistyskäyttöön suunniteltuja reittejä ei hankealueella ole. Noin 2 kilometriä hankealueesta länteen sijaitsee Siiponjoen luontopolku ja laavu, lähimpään voimalaan on matkaa noin 2,5 km. Noin 4 kilometrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella on Pitkäjärven luontoreitti, laavut ja uimaranta.

Hankealue kuuluu Kalajoen-Alavieskan riistanhoitoyhdistyksen toimialueeseen. Hankealue kuuluu yhden metsästysseuran, Kalajoen Eteläpuolen Metsästysseuran metsästysalueeseen. Voimalan 17 läheisyydessä sijaitsee metsästysmaja. Voimalan 20 läheisyydessä oleva rakennus on maanviljelijöiden taukotupa.

Tiedot nykyisestä virkistyskäytöstä on kuvattu tarkemmin luvussa 4.10.5.



Kuva 4-21. Hankealueen ja sen lähiympäristön nykyinen maankäyttö sisältäen myös alueelle myönnetyt rakennus- ja ympäristöluvat.

4.7.2.2 Voimassa ja vireillä olevat kaavat tai muut maankäytön suunnitelmat

4.7.2.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto on hyväksynyt valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet vuonna 2000. Tarkistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.3.2009. Tarkistuksen pääteemana on ollut ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaaminen. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

1. toimiva aluerakenne
2. eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
3. kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
4. toimivat yhteysverkot ja energiahuolto
5. Helsingin seudun erityiskysymykset
6. luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on:

- varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa
- auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys
- toimia kaavoituksen ennako-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäytön kysymyksissä ja edistää ennako-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä
- edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä
- luoda alueidenkäyttöä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle. (Ympäristöhallinto 2013)

Tätä hanketta koskevat erityisesti eheytyvään yhdyskuntarakenteeseen ja elinympäristön laatuun, kulttuuri- ja luonnonperintöön, virkistyskäyttöön ja luonnonvaroihin, toimiviin yhteysverkostoihin ja energiahuoltoon sekä luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityisiin aluekokonaisuuksiin liittyvät valtakunnalliset alueidenkäyttö-tavoitteet. Tavoitteet on jaettu yleis- ja erityistavoitteisiin. Toimivien yhteysverkostojen ja energiahuollon osalta VATien yleistavoitteissa todetaan muun muassa, että *”Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.”* Erityistavoitteissa sanotaan, että *”Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.”* (Ympäristöhallinto 2013)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet korostavat tuulivoimarakentamisessa pyrkimystä keskitettyihin ratkaisuihin sekä tuulivoimarakentamisen ja muiden alueidenkäyttötarpeiden yhteensovittamista.

4.7.2.2.2 Maakuntakaava


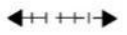


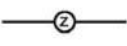
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

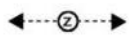



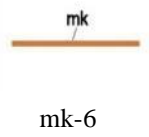
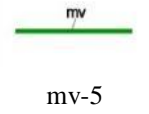

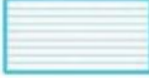
Kalajoen kaupunki kuuluu Pohjois-Pohjanmaan liiton alueeseen. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriön päätöksellä 17.2.2005 ja se on

saanut lainvoiman Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 25.8.2006 (Kuva 4-22). Voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole käsitelty maa-alueelle sijoittuvia tuulivoimaan liittyviä aluevarauksia.

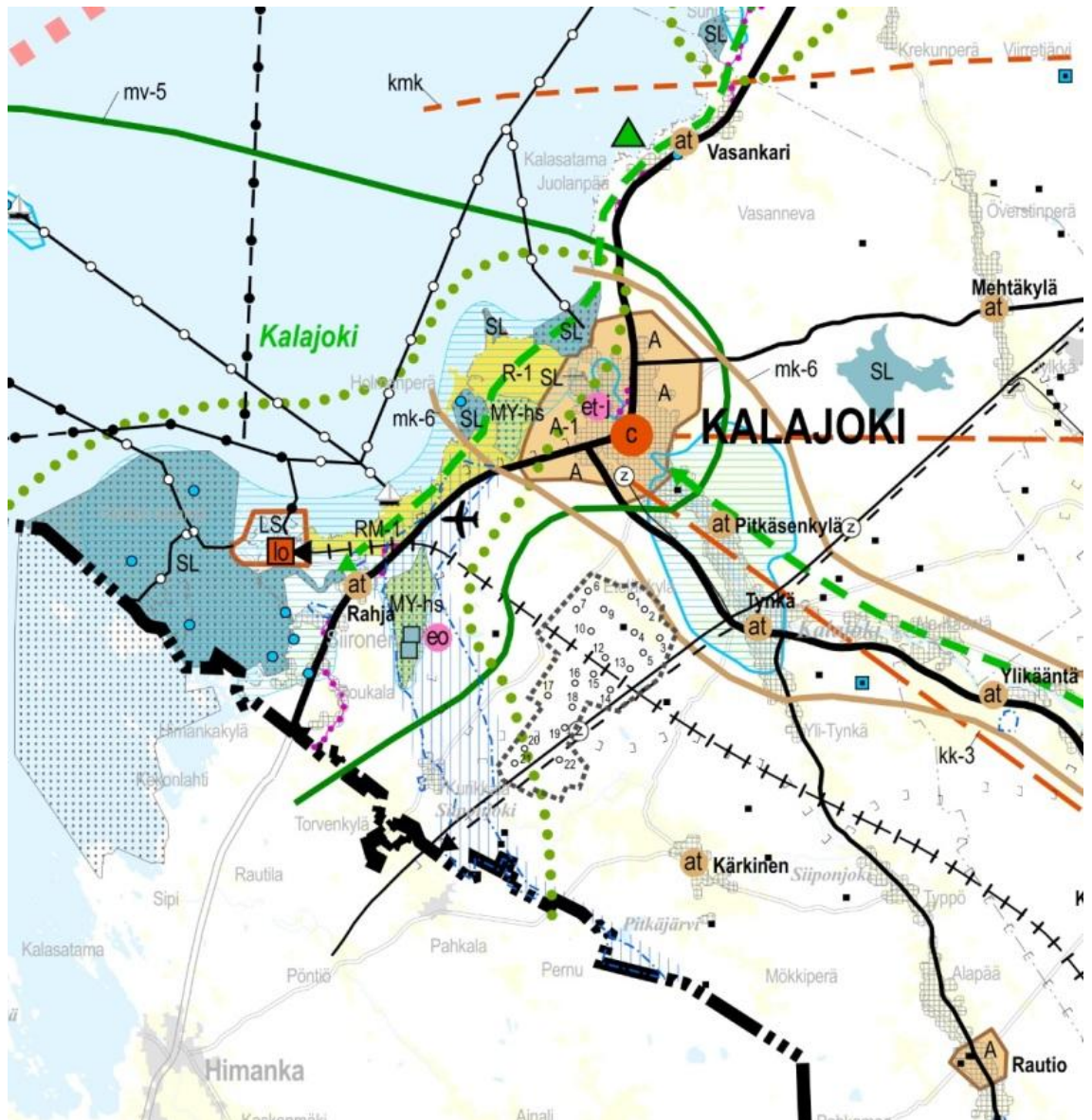
Maakuntakaavassa hankealuetta koskevat maakuntakaavan maa- ja metsätalousalueita koskevat yleismääräykset. Hankealueen eteläosa sijoittuu osittain luonnon monikäyttöalueelle. Hankealueen läpi on osoitettu rautatieliikenteen yhteystarve Ylivieskasta Rahjan satama-alueelle, joka on osoitettu maakuntakaavassa logistiikka-alueena (lo). Hankealueen eteläosan poikki kulkee moottorikelkkailureitti ja hankealueen poikki kaakkois-lounais-suunnassa rinnakkain 110 kV:n ja 220 kV:n voimajohdot, jotka on maakuntakaavassa osoitettu 400 kV ja 220 kV pääsähköjohtona. Rinnakkaisia pääsähkolinjoja ei ole merkitty erikseen, vaan ne sisältyvät samaan merkintään. Pitkällä aikavälillä 220 kV:n linja korvataan 400 kV:n linjalla, joka on osoitettu maakuntakaavassa pääsähköjohdon yhteystarpeena. Hankealueelle sijoittuu yksi muinaismuistokohde. Hankealueen välittömässä läheisyydessä noin 250 metrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Kourinkankaan ja Kurikkalan vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet, jotka sijoittuvat tärkeälle pohjavesivyöhykkeelle. Hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Kalajokilaakso on osoitettu maaseudun kehittämisen kohdealueena (mk-6) ja Kalajoen alue matkailun vetovoima-alueena / matkailun ja virkistuksen kehittämisen kohdealueena (mv-5). Kalajoen Hiekkasärkkien matkailukeskus on merkitty matkailupalvelujen alueena (RM). Hankealueen koillispuolella sijaitsevat Pitkäsenkylä ja Tynkä ja kaakkoispuolella sijaitseva Kärkinen on osoitettu kohdamerkinnällä (at). Hankealueen pohjoispuolella noin 400 metrin etäisyydellä sijaitseva Kalajokilaakson kulttuurimaisema välillä Pitkäsenkylä-Nuoranperä-Hihnanperä on osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeänä alueena Museoviraston vuoden 1993 luettelon perusteella (RKY 1993). Valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen luettelon päivityksessä vuodelta 2009 alue ei enää ole mukana, mutta tulee huomioida maankäytössä maakunnallisesti merkittävänä kohteena. Maakuntakaavan yleisistä suunnittelumääräyksistä aluetta koskevat rantojen käyttöä, turvetuotantoa, maa- ja metsätaloutta sekä lentoesteiden korkeusrajoituksia koskevat määräykset.

Taulukko 4-8. Hankkeessa huomioitavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan määräykset.

	<p>Luonnon monikäyttöalue <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomioita luontoalueiden virkistyskäyttämömahdollisuuksien edistämiseen, niiden välisten reitistöjen muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen.</p>
	<p>Rautatieliikenteen yhteystarve</p>
	<p>Moottorikelkkailureitti Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.</p>
	<p>Logistiikka-alue <u>Suunnittelumääräys:</u> Raahen ja Kalajoen satama-alueisiin liittyen on varattava riittävä alue meriliikenteen tavarankäsittelyä ja yritystoimintaa varten ja sujuva pääsy alueelle yleiseltä tie- ja rataverkolta.</p>
	<p>Pääsähköjohto 400 kV ja 220 kV</p>
	<p>Pääsähköjohdon yhteystarve</p>

	
	Muinaismuistokohde Merkinnällä osoitetaan tiedossa olevat muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.
	Pohjavesialue <u>Suunnittelumääräys:</u> Pohjavesien pilaantumisen- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävien vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
	Tärkeä pohjavesivyöhyke Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten.
	Maaseudun kehittämisen kohdealue. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomioita maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maiseman hoitoon sekä joen vedenlaadun parantamiseen. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet ja turvattava ensisijaisesti maatalouden toimintaedellytykset. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määritellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.
	Matkailun vetovoima-alue/matkailun ja virkistykseen kehittämisen kohdealue <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön.
	Matkailupalvelujen alue <u>Suunnittelumääräys:</u> Lisämerkintä -1 osoittaa, että alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja käytössä tulee ottaa huomioon maankohoamisrannikon erityispiirteet.
	Kylä <u>Suunnittelumääräykset:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja rakentamisessa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.
	Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue. (Kalajokilaakson kulttuurimaisema välillä Pitkäsenkylä-Nuoranperä-Hihnanperä) <u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueiden suunnittelussa ja käytössä tulee edistää alueiden maisema-, kulttuuri, ja luonnonperintöarvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueiden erityispiirteitä, kuten avoimien peltoalueiden säilymistä arvokkailla maisema-alueilla, tulee vaalia. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.
Hankkeessa huomioitavat koko maakuntakaava-alueetta koskevat	

yleismääräykset:	
	<p>Maa- ja metsätalous</p> <p><u>Yleinen suunnittelumääräys:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava hyvien ja yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Maaseutua kehitettäessä on pyrittävä sovittamaan yhteen asutuksen tavoitteet ja maatalouden, mukaan lukien karjatalouden, toimintaedellytykset. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden ja -yksiköiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta. Metsätaloutta suunniteltaessa tulee edistää metsien monipuolista hyödyntämistä yhteensovittamalla eri käyttömuotojen ja luonnon monimuotoisuuden tavoitteita.</p>
	<p>Rantojen käyttö</p> <p><u>Yleinen suunnittelumääräys:</u> Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon ranta-alueen ympäristöolosuhteet, vesihuollon järjestäminen sekä rakennusoikeuden, yhteiskäyttöalueiden ja yleisten alueiden tasapuolinen jakautuminen eri maanomistajille. Yksityiskohtaisemmissa kaavoissa voidaan enintään puolet rantaviivasta osoittaa rakennusmaaksi. Pienissä vesistöissä rantarakentamisen mitoituksessa tulee lisäksi ottaa huomioon vesistön sietokyky ja vesipinta-ala. Pienissä saarissa mitoituksen tulee perustua saaren pinta-alaan.</p>
	<p>Turvesoiden käyttö</p> <p><u>Yleinen suunnittelumääräys:</u> Turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti entisiin tuotantoalueisiin liittyviä soita, ojitettuja soita tai sellaisia ojittamattomia soita joiden luonnon- tai kulttuuriarvot eivät ole seudullisesti merkittäviä. Tuotantoa tulee harjoittaa niin, että sen valuma-aluekohtainen vesistön kuormitus vähenee valtakunnallisen vesiensuojelun tavoiteohjelman mukaisesti. Turvetuotannon lopettamisen jälkihoidon ympäristövaikutukset tulee käsitellä valvonta- ja lupaviranomaisten kanssa ennen tuotannon päättymistä. Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet</p>
	<p>Muita maakuntakaavamääräyksiä</p> <p><u>Yleinen suunnittelumääräys:</u> Lentoesteiden korkeusrajoitukset tulee ottaa huomioon lentoasemien ja lentopaikkojen ympäristöjen yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa.</p>



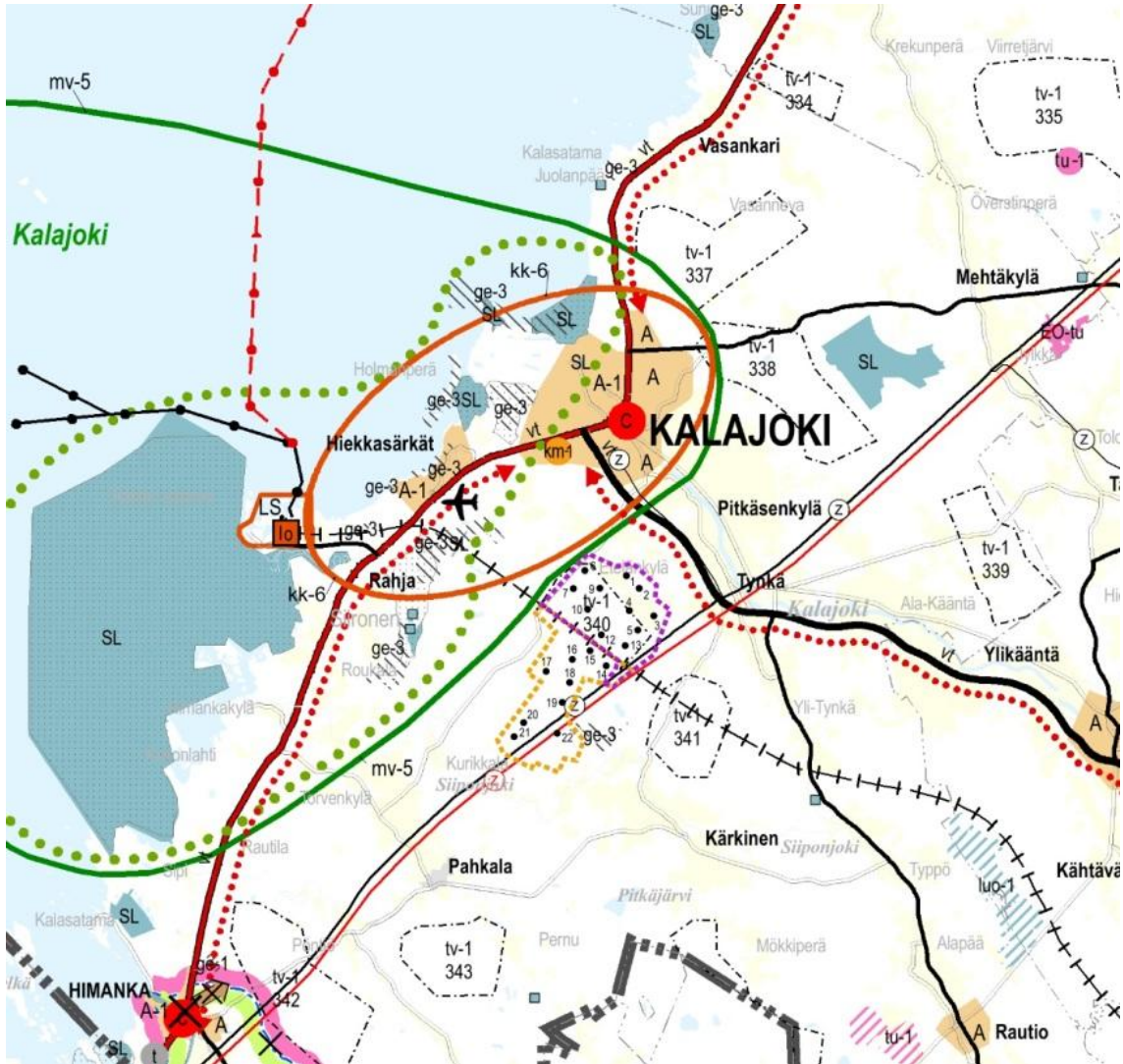
Kuva 4-22. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta (ei mittakaavassa), johon on lisätty YVA-hankevaihtoehdon VE1 mukaisten voimaloiden sijainti mustilla ympyröillä sekä hankealueen rajaus. © Pohjois-Pohjanmaan liitto, pohjakartta © Maanmittauslaitos.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitto on aloittanut vuonna 2010 maakuntakaavan uudistamisen. Maakuntakaavan uudistus tehdään kolmessa erillisessä vaiheessa. Ensimmäisen vaihekaavan pääteemat ovat ilmasto ja energia, joihin liittyen maakuntakaavataarkastelu koskee myös aluerakennetta, kaupan palveluverkkoa sekä kehittämisvyöhykkeiden ja liikenteen asettamia vaatimuksia. Keskeisin luonnonvaroihin liittyvä kysymys on turvetuotannon ohjaaminen. Ensimmäisessä vaihekaavassa käsiteltävät konkreettiset aihepiirit ovat vähintään kymmenen tuulivoimalan laajuiset tuulivoimapuistot manner- ja merialueilla sekä niihin liittyvät sähköjohtojen varaukset.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 1. vaihekaavan kaavaehdotus on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013 ja kaava on ympäristöministeriön vahvistettavana (tilanne 08/2015) (Kuva 4-23). Vaihemaakuntakaavassa on osoitettu tv-1 – merkinnällä maa-alueet, jotka soveltuvat tuulivoimapuistojen rakentamiseen.

Vaihemaakuntakaavaan on sisällytetty ne tuulivoima-alueet, joilla on vähintään seudullista merkitystä, alueet soveltuvat 10 voimalan tai sitä suurempien kokonaisuuksien toteuttamiseen. Tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

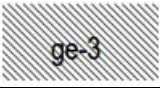




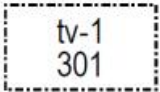



Kuva 4-23. Ote Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan kaavaehdotuksesta (ei mittakaavassa), johon on lisätty YVA-hankevaihtoehdot VE 2 (violetti) ja VE 3 (keltainen). © Pohjois-Pohjanmaan liitto, pohjakartta © Maanmittauslaitos.

Läntisten hankealue sijoittuu pohjoisosaltaan 1. vaihekaavassa osoitetulle maatuulivoimala-alueelle (tv-1 alue nro 340, Tynkä P). Alueen kaakkoispuolelle on osoitettu myös maatuulivoimala-alue (tv-1 alue nro 341, Tynkä E). Tuulivoimapuistojen liityntävoimajohtoja ei ole maakuntakaavassa osoitettu.

Maakuntakaavaehdotuksessa osoitetut tuulivoimala-alueet perustuvat Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueelta vuonna 2013 laadittuun tuulivoimaselvitykseen, joka on jatkoa aiemmin tehdylle tuulivoimaselvitykselle (Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto 2011). Tausta-aineistona tuulisuuden osalta on tuulivoimaselvityksissä käytetty Tuuliatlaksen tietoja.

Taulukko 4-9. Hankealuetta koskevat 1. vaihemaakuntakaavan määräykset ja aluevaraukset, jotka poikkeavat lainvoimaisesta Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta hankealueella tai sen läheisyydessä.

	Tuuli- ja rantakerrostuma
	Kehittämisen kohdealue: Kalajoen matkailukaupunki Merkinnällä osoitetaan aluetta, jota kehitetään kansainvälisenä matkailu- ja kaupunkikeskuksena. <u>Suunnittelumääräys:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää toiminnallisesti monipuolisen sekä maisemallisesti ja kaupunkikuvallisesti korkeatasoisen matkailukaupungin kehittämistä Kalajoen kaupunkikeskustan ja Hiekkasärkkien matkailukeskuksen muodostaman kaksoiskeskuksen varaan.
	Keveyen liikenteen yhteystarve
	Uusi pääsähköjohto 400 kV
	Lentopaikka <u>Suunnittelumääräykset:</u> Pudasjärven lentopaikan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtakunnallisen harrastusilmailun ja tilauslentoliikenteen tarpeet. Ylivieskan, Kalajoen, Raahe-Pattijoen ja Pyhäjärven lentopaikkojen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon ylimaakunnallisen harrastusilmailun tarpeet. Lentokentän ympäristön yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon lentomelun vaikutukset.
	Tuulivoimaloiden alue Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvítettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
 mv-5	Matkailun vetovoima-alue/matkailun ja virkistyskeuhien kehittämisen kohdealue Merkinnällä osoitetaan ympäristöarvojen, matkailun ja virkistyskeuhien kannalta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittäviä aluekokonaisuuksia. <u>Kehittämisperiaate mv-5 Kalajoen alue:</u> Alueen kehittäminen merellisenä matkailualueena perustuu Hiekkasärkkien matkailukeskuksen palveluihin sekä Rahjan saariston ja muun maankohoamisrannikon luonnon- ja kulttuuriympäristöön liittyviin virkistys- ja vapaa-aikatoimintoihin. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön.





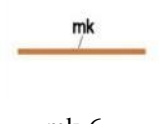
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan 2. vaihekaava on tullut vireille keväällä 2013. Toisessa vaihekaavassa käsitellään kulttuuriympäristöjä, maaseutuasutusta, virkistys- ja matkailualueita, seudullisia jätteenkäsittely- ja ampumarata-alueita sekä puolustusvoimien alueita. Kaavaluonnos (Kuva 4-24) oli nähtävillä 25.3.-30.4.2015. Hankealueelle ei ole osoitettu uusia aluevarauksia. 15.3.2015 päivätyn osallistumis- ja






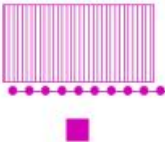
arviointisuunnitelman mukaan 2. vaihemaakuntakaava tulee maakuntavaltuuston hyväksyttäväksi keväällä/kesällä 2016.

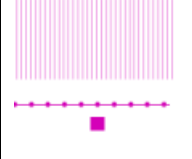


Kuva 4-24. Ote Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan luonnoksesta (ei mittakaavassa), johon on lisätty YVA-hankevaihtoehdon VE1 mukaisten voimaloiden sijainti mustilla ympyröillä sekä hankealueen rajaus. © Pohjois-Pohjanmaan liitto, pohjakartta © Maanmittauslaitos.

Kaavaluonnoksessa on esitetty seuraavat, hankealueen lähialueille sijoittuvat muutokset kaavamääräyksissä tai aluevarauksissa:

	Luonnon monikäyttöalue –merkinnän poistaminen Kalajoen rannikolta
	Moottorikelkkailureitti tai -ura Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.
	Moottorikelkkailun yhteistarve
	Muinaismuistokohde Merkinnällä osoitetaan museoviraston muinaisjäännösrekisterissä olevat muinaismuistolailailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.
	Maaseudun kehittämisen kohdealue. <u>Kaikkia mk-alueita koskevat suunnittelumääräykset:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, maisemanhoitoon, vesistön vedenlaadun turvaamiseen ja

	<p>ulkoilureittien kehittämiseen.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee määrittellä tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.</p> <p><u>mk-6 -alueen suunnittelumääräys:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota Kalajoen vedenlaadun parantamiseen.</p>
 mv-5	<p>Matkailun vetovoima-alue/matkailun ja virkistysalueen kehittäminen kohdealue</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen maankäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota virkistysalueiden ja -reittien verkoston muodostamiseen sekä maisema- ja ympäristöarvojen säilymiseen ja matkailukeskusten rakentamisen sopeuttamiseen ympäristöön.</p> <p><u>Aluekohtainen kehittämisperiaate:</u> Alueen kehittäminen merellisenä matkailualueena perustuu Kalajoen matkailukaupungin palveluihin sekä Rahjan saariston ja muun maankohoamisrannikon luonnon- ja kulttuuriympäristöön liittyviin virkistys- ja vapaa-aikatoimintoihin.</p>
	<p>Loma- ja matkailualue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan pääasiassa loma-asumiselle ja matkailua palveleville toiminnoille rakentamisalueita niihin kuuluvine liikenne-, virkistys- yms. alueineen.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen tarkoituksenmukaisimpaan käyttöön loma-asunto- ja matkailutoimintojen kannalta, toimintojen mitoitukseen sekä aluevarausten yhteensovittamiseen.</p> <p>Lisämerkintä -1 osoittaa, että alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja käytössä tulee ottaa huomioon maankohoamisrannikon erityispiirteet.</p>
	<p>Matkailupalvelujen alue</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävien matkailukeskusten ydinalueita, joihin sisältyy hotelli- ym. palveluja.</p> <p><u>Suunnittelumääräys:</u> Lisämerkintä -1 osoittaa, että alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja käytössä tulee ottaa huomioon maankohoamisrannikon erityispiirteet.</p>
	<p>Kylä</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maaseutu-asutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.</p> <p><u>Suunnittelumääräykset:</u> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi. Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä.</p>
	<p>Maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Kalajoen Hiekkasärkät ja Rahjan saaristo, Pitkäsenkylän-Tyngän kulttuurimaisemat Kalajokivarressa)</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä maisema-alueiden päivitysinventoinnissa (2014) uusiksi valtakunnallisesti arvokkaiksi alueiksi ehdotetut alueet.</p> <p><u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueiden käytön suunnittelussa ja käytössä tulee edistää varmistaa maisema-alueiden maakunnallisten maisema-, kulttuuri- ja luonnonperintöarvojen säilyminen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Alueiden erityispiirteitä, kuten avoimien peltoalueiden säilymistä arvokkailla maisema-alueilla, tulee vaalia.</p>
	<p>Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen 2009 mukaiset valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009). Luettelo alueista ja valtakunnallisesti merkittävistä rakennetun ympäristön kohteista on esitetty kaavaselostuksessa.</p> <p><u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa kulttuuriympäristön valtakunnallisten arvojen säilyminen. Yksityiskohtaisemmassa</p>

	kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet.
	<p>Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaita aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä on esitetty kaavaselostuksessa.</p> <p><u>Suunnittelumääräykset:</u> Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilyminen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet.</p>

4.7.2.2.3 Yleis- ja asemakaavat

Yleiskaavat

Tuulivoimapuiston hankealueella ei ole voimassaolevia yleis-, asema- tai ranta- asemakaavoja. Voimassa olevat ja valmisteilla olevat kaavat hankealueen lähellä on merkitty kuvaan (Kuva 4-25).

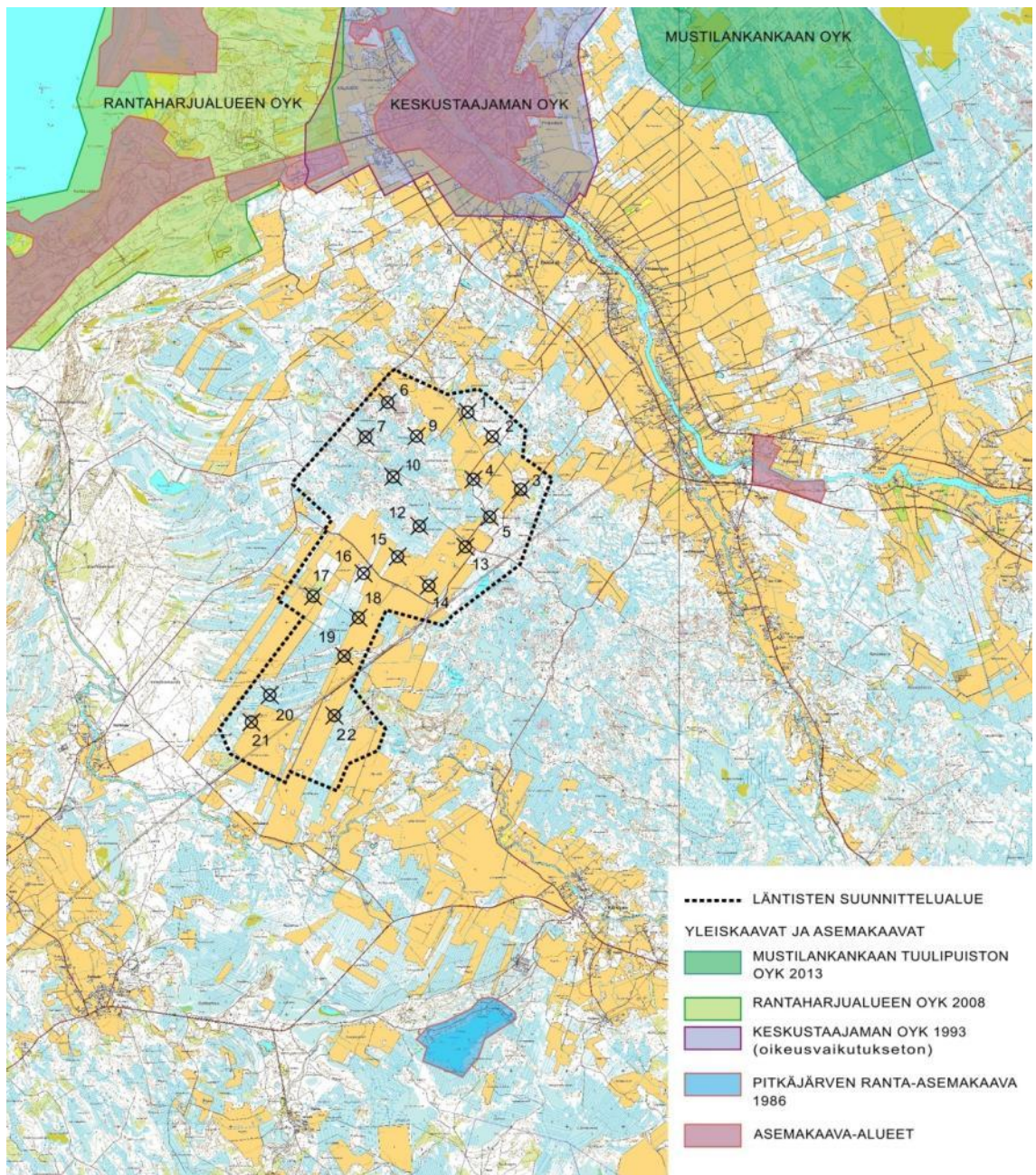
- Hankealueen pohjoispuolella noin 2,5 kilometrin päässä on voimassa Kalajoen keskustajaman oikeusvaikutukseton osayleiskaava, joka on hyväksytty 27.5.1993. Osayleiskaava on monelta osaltaan vanhentunut. Kalajoen keskustan osayleiskaavan tarkistus on saatettu vireille kaupunginhallituksen 19.5.2014 päätöksen mukaisesti asettamalla osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville 5.6.–8.8.2014 väliseksi ajaksi. Kaavoitustyön yhteydessä on laadittu kaupallinen selvitys sekä luonto-, maisema-, kulttuuriympäristö- ja meluselvitykset. Kaavaluonnos on ollut nähtävillä 15.1.-13.2.2015.
- Hankealueen luoteispuolella noin 4 kilometrin päässä on voimassa Kalajoen Hiekkasärkkien rantaharjualueen oikeusvaikutteinen osayleiskaava, joka on hyväksytty 26.2.2008. Osayleiskaavan laajennustyö on tarkoitus käynnistää vuoden 2016 aikana Kalajoen keskustan osayleiskaavan valmistumisen jälkeen.
- Hankealueen koillispuolella noin 6 kilometrin päässä on voimassa Mustilankankaan tuulipuiston osayleiskaava, joka on hyväksytty 26.11.2013. Osayleiskaava mahdollistaa enintään 28 tuulivoimalan sijoittamisen alueelle.
- Hankealueen lounaispuolelle sijoittuvat Kokkokankaan ja Torvenkylän tuulivoimapuistojen osayleiskaava-alueet, joiden kaavoitus on käynnissä. Molempien alueiden kaavuluonnokset ovat olleet nähtävillä 25.6.-14.8.2015 välisen ajan.

(Lähde: Kalajoen kaupunki, kaavoituskatsaus 2015)

Asema- ja ranta-asemakaavat

- Hankealueen itäpuolella noin 4 km etäisyydellä on voimassa Tyngän asemakaava, joka on hyväksytty 29.6.2010.
- Hankealueen pohjoispuolella noin 4 km etäisyydellä on Kirkonseudun asemakaava-alue (vahvistettu 3.12.1966), jonka viimeisin kaavamuutos on hyväksytty 26.8.2014.

- Hankealueen eteläpuolella noin 5 km etäisyydellä on voimassa Pitkäjärven ranta-asemakaava, joka on vahvistettu 18.12.1986.
- Hankealueen luoteispuolella noin 6 km etäisyydellä on Hiekkasärkkien asemakaava-alue (vahvistettu 1986), jonka viimeisin muutos on hyväksytty 3.7.2013.
- Hankealueen pohjoispuolella noin 7 km etäisyydellä on voimassa Letonrannan asemakaava, joka on hyväksytty 19.12.1996.



Kuva 4-25. Kaavoitustilanne hankealueen läheisyydessä 2015.

4.7.3 Vaikutusten arviointi

4.7.3.1 Hankkeen suhde alue- ja yhdyskuntarakenteeseen ja alueen nykyiseen maankäyttöön

Läntisten tuulivoimapuisto sijoittuu maa- ja metsätalouskäytössä olevalle yleis- ja asemakaavoittamattomalle alueelle, jolla ei sijaitse pysyvää tai loma-asutusta. Alueelle ei kohdistu rakentamispainetta. YVA:n kanssa rinnan tehtävässä osayleiskaavassa alueelle ei tulla osoittamaan asumista. Toteutuessaan hanke estää asuin- ja lomarakentamisen melualueella myös tulevan osayleiskaava-alueen ulkopuolella ehkäisten siten yhdyskuntarakenteen hajautumista. Hanke ei aiheuta haitallista yhdyskuntarakennekehitystä.

Liityntävoimajohto Jylkän sähköasemalle sijoittuu nykyiselle johtokäytävälle, jolloin voimajohdon alueen maankäyttö säilyy entisellään joko viljelysmaana tai puuston korkeudelta rajoitettuna johtokäytäväalueena Voimajohtoalueella maankäyttö on rajoitettua. Uuden johdon rakentaminen nykyiselle johtokäytävälle voi aiheuttaa haittoja maataloudelle pellolle sijoittuvien uusien pylväiden ja harusten vuoksi, koska ne vaikeuttavat työkoneilla liikkumista. Reitti sijoittuu peltomaalle lähinnä Kalajokilaaksossa. (viite Fingrid yva). Koska johtoaukean leveyttä ei tarvitse kasvattaa, ei voimajohtokäytävän rakentamisrajoitusalueita tarvitse laajentaa.

Hankealueella sähkönsiirto tehdään teidenvarsiin kaivetuilla maakaapeleilla, jolloin vaikutus muuhun maankäyttöön jää vähäiseksi. Sähköasema sijoittuu nykyisen voimajohdon lähetyville maatalousalueelle.

Tuulivoimaloiden sijoittuminen alueelle ei estä alueen nykyistä pääkäyttötarkoitusta eli maa- ja metsätaloutta. Yksittäisen voimalan ja sen vaatiman nostokentän vaatima maa-ala on suhteellisen pieni, joten tuotannosta poistuvasta maasta johtuva taloudellinen ja käytännön toimille kohdistuva haitta maa- ja metsätaloudelle on vähäinen suhteessa koko hankealueen kokoon. Hanketoimija on lisäksi solminut koko hankealueen maanomistajien kanssa vuokrasopimukset, mikäli he ovat sellaiset halunneet.

Voimaloiden ja tiestön sijoitussuunnitelmissa on huomioitu maanomistajien ja alueen viljelijöiden toiveita ja tarpeita. Nykyisen metsäauto/viljelytieverkoston perusparantaminen tuulivoimaloiden pystyttämistä varten palvelee myös maanviljelyn tarpeita, sillä nykykuntoisena tiestö ei paikoitellen kestä kaikkina vuodenaikoina nykyaikaista raskasta viljelykalustoa. Uudet tiet ovat pääosin yksittäisiä pistoja voimaloille, sillä alueen nykyinen tieverkko on kohtuullisen kattava. Tuulivoimapuisto ei estä sähköaseman lähellä voimajohdon toisella puolella sijaitsevan maa-ainesten ottoalueen toimintaa.

Laajimmalla hankealueella VE1 tai sen meluvaikutusalueella ei sijaitse kotieläintiloja. Alueen peltoja kuitenkin käytetään kotieläintiloilta tulevan lietteen levitysalueena. Toiminnassa oleva tuulipuisto ei estä tätä käyttötarkoitusta.

Vilkuntaa ei mallinnusten perusteella esiinny missään vaihtoehdossa yli kahdeksaa tuntia asuinrakennuksilla, lomarakennuksilla tai kotieläintiloilla. Hankealueen sisällä vilkuntaa esiintyy yli 8 tuntia vuodessa lähes kaikkialla.

Hankealueella sijaitsevan metsästysmajan ja taukotuvan käyttö voi jatkua entisellään voimaloista huolimatta, sillä käyttö ei ole jatkuvaa.

Moottorikelkkareitti sijoittuu tuulipuiston turbiinien lomaan, lähimpään voimalaan (numero 19) on matkaa 160 metriä. Tuulipuiston rakentamisella ei ole vaikutuksia moottorikelkkareittien käyttöön.

Voimaloiden sijoitussuunnitelmassa on huomioitu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa oleva rautatieyhteystarvevaraus varoalueineen.

Tuulivoimapuistoja on Kalajoen kaupungin alueella useita ja niiden yhteisvaikutus liittyy hajarakentamisen rajoittamiseen. Muutoin tuulivoimahankkeilla ei ole suuria maankäytöllisiä yhteisvaikutuksia, sillä yksittäisten voimaloiden maankäyttötarve on pieni ja useilla suunnitelluilla tuulivoimapuistoalueilla on jo olemassa kattava tieverkosto.

4.7.3.2 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat hanketta vain osin. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta keskeisiä ovat mm. energiantuotantoon, elinkeinoelämään, luontoon, maisemaan ja kulttuuriympäristöön, virkistykseen ja loma-asutukseen kohdistuvat vaikutukset sekä voimaloiden rakentamiseen ja toimintaan liittyvät haitat ja riskit. Hanke edistää kokonaisuutena valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on kuvattu tarkemmin liitteessä 2.

4.7.3.3 Hankkeen suhde voimassa olevaan maakuntakaavaan

Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevassa maakuntakaavassa ei ole osoitettu tuulivoima-alueita maalle. Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavakartalla ja kaavamääräyksissä asetettujen, hanketta koskevien aluevarausten tai tavoitteiden kanssa. Sijoitussuunnitellussa on huomioitu mm. tunnetut muinaisjäännökset, rautatieyhteysvaraus sekä uuden päävoimajohdon tilatarpeet.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuuston hyväksymässä, mutta ympäristöministeriössä vielä vahvistettavana olevassa 1. vaihemaakuntakaavassa hankealueen pohjoisosa eli VE2-alue sijaitsee likimäärin vaihemaakuntakaavan mukaisella tuulivoimatuotannon tv-1 –alueena. Rautatieyhteysvarauksen eteläpuolinen alue eli VE3 ja puolet VE1-alueesta sijaitsevat sen ulkopuolella. tv-1 –alueen ulkopuolisella alueella ei kuitenkaan ole aluevarauksia, joihin tuulivoimapuiston rakentaminen vaikuttaisi.

Liityntävoimajohto rakennetaan olemassa olevan Fingridin voimajohdon rinnalle samaan, maakuntakaavan mukaiseen johtokäytävään.

4.7.3.4 Hankkeen suhde yleis- ja asemakaavoihin

Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. YVA:n rinnalla ollaan hankealueelle laatimassa MRL 77b §:n mukaista osayleiskaavaa, joka mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen suoraan yleiskaavan perusteella. Yleiskaavatyössä hyödynnetään YVA:n selvityksiä ja vaikutusten arviointeja, joita tarvittaessa tarkistetaan, mikäli hankkeen sijoitussuunnitelmat muuttuvat.

4.7.3.5 Arvioinnin epävarmuudet

Kun vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arvioina, liittyvät arvioinnin epävarmuudet pääosin käytettävän paikkatiedon (mm. rakennuslupatiedot, tiedot rakennusten pääkäyttötarkoituksesta) ja pohjakartan sekä muun lähtötietoaineiston ja selvitysten ajantasaisuuteen ja oikeellisuuteen. Paikkatiedon oikeellisuus vaikuttaa

moniin muihin arvioihin, kuten esim. melumallinnuksiin, välkeselvitykseen, maisemavaikutusten tai virkistyskäyttövaikutusten arviointiin (esim. reittien sijainti), jolloin niiden tulosten oikeellisuus vaikuttaa välillisesti myös maankäyttövaikutusten arviointiin.

Toinen arvioinnin epävarmuustekijä on kaikkeen asiantuntijatyöskentelyyn ja tutkimukseen liittyvä tulosten tulkinnan subjektiivisuus, joka vaikuttaa sekä käytettävissä olevassa lähtötietoaineistossa, YVA-asiantuntijoiden arvioiden johtopäätöksissä että niissä tulkinnoissa, joita tämän ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksista tulevaisuudessa tehdään.

4.7.3.6 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdolla VE0, jossa tuulipuistoa ei rakenneta, ei ole yhdyskuntarakenteellisia tai maankäytöllisiä vaikutuksia kuin siinä tapauksessa, että hankealueelle tai tuulipuiston 35 dB:n alueelle alkaa syntyä pysyvää haja-asutusta. Tällöin tuulipuiston rakentamatta jättäminen on edesauttanut hajauttavaa yhdyskuntakehitystä.

Kaikki kolme toteutusvaihtoehtoa VE1, VE2 ja VE3 ovat lainvoimaisen Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan mukaisia, sillä maakuntakaavassa ei ole osoitettu maatuulivoima-alueita eikä tuulivoimapuiston sijoittuminen alueelle estä kaavassa asetettujen tavoitteiden toteuttamista. 1. vaihemaakuntakaavassa, joka on ympäristöministeriössä vahvistettavana, on tuulivoima-alueeksi (tv-1) osoitettu likimain VE2 mukainen alue. Lisäksi kaakkoispuolelle noin 2 kilometrin etäisyydelle on osoitettu toinen tv-1-alue. VE3:n alueelle, joka on yhteneväinen VE1:n ratalinjauksen eteläpuolisen alueen kanssa, ei 1. vaihemaakuntakaavassa tai 2. vaihemaakuntakaavaluonnoksessa ole osoitettu sellaisia tavoitteita, joiden toteuttamisen VE1 tai VE3 estäisivät.

Melun ja vilkunnan suhteen laajin vaihtoehto eli VE1 aiheuttaa suurimman rajoituksen asuin- ja lomarakentamiselle. VE2 sijoittuu lähimmäksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta samoin kuin VE1:n pohjoisosa. Kalajokilaaksossa on myös eniten asutusta ja kotieläintiloja.

Rakentamisaikana työmaaliikenne voi haitata maatalouskoneiden kulkua hankealueella kaikissa vaihtoehdoissa, jolloin rakentamisaikainen häiriö alueen muulle talouskäytölle on suurinta.

Sähkönsiirrossa on vain yksi vaihtoehto, jossa hankealueen sisäinen sähkönsiirto hoidetaan tiestön yhteyteen kaivettavilla maakaapeleilla ja siirto valtakunnan verkkoon Jylkkään ilmajohdolla samaa johtoauekaa pitkin kuin Fingridin nykyinen voimajohto. Sähköaseman paikkoja on vain yksi, joka on sama kaikissa kolmessa hankevaihtoehdossa.

4.7.3.7 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat vähäisiä. Mikäli on tarvetta, niin voimaloiden ja teiden paikkoja voidaan hankealueella siirtää reunaehdot huomioiden. Äärimmäisessä tapauksessa voimaloiden määrää on mahdollista vähentää. Mikäli käytönaikana ilmenee alueen tai lähialueen muuhun maankäyttöön vaikuttavaa merkittävää haittaa, on yksittäisten voimaloiden käyttöaika mahdollista säädellä.

Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä hyvällä tiedottamisella sekä rakennusaikana että toiminnan aikana olevista, alueeseen kohdistuvista toimenpiteistä tai rajoituksista.

4.8 Maisema ja kulttuuriympäristö

- Voimat näkyvät laajasti ympäröivään maisemaan ja tuulivoimapuistolla on merkittävät vaikutukset lähiympäristönsä maisemaan.
- Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Kalajoen jokilaakson peltomaisemaan. Voimat näkyvät erityisesti Etelänkylä-Tynkä väliselle alueelle.
- Voimat näkyvät myös Kokkolantien sillalle, mutta heikommin muualle Kalajoen keskusta-alueelle.
- Tuulivoimapuisto asettuu laajemmassa maisemassa osaksi kymmenien ympäröivien tuulivoimahankkeiden muodostamaa kokonaisuutta.
- Tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä maisemallisia vaikutuksia Kalajoen Hiekkasärkille.
- Suunniteltu huoltotielinja Siikajärventieltä voimalapaikalle 12 kulkee lähellä muinaisjäännöskohdetta 3 Tervahaudankankaan tervahauta. Tielinjaus suunnitellaan kuitenkin niin että tie tulee kiertämään muinaisjäännöksen.

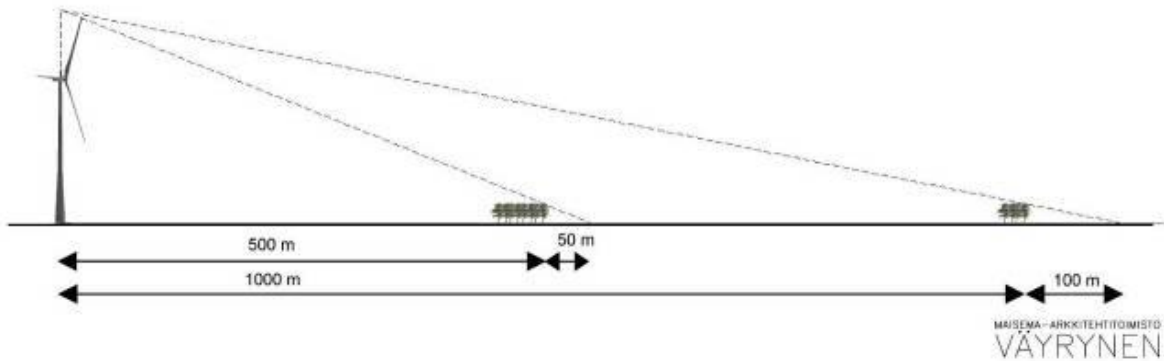
4.8.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen toteutuessa suoria maisemavaikutuksia aiheutuu tuulivoimalarakenteista sekä tuulivoimaloihin liittyvistä tie-, voimajohto- ym. rakenteista. Hankkeen suunnittelu on vasta alustavassa vaiheessa eikä tarkkoja tietoja uusista rakenteista ole vielä saatavilla.

Rakentamisvaiheessa maisemavaikutukset kohdistuvat lähinnä itse hankealueeseen. Korkeat nosturit saattavat kuitenkin näkyä myös laajemmalle alueelle, mutta niiden vaikutus on tilapäinen. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalarakenteet tulevat näkymään laajalle alueelle suuren kokonsa ja sijaintinsa johdosta. Näkymiä kohti hankealuetta avautuu avoimilta alueilta, kuten hankealuetta kohti suuntautuneilta vesi-, tie-, kallio-, pelto- ja suoalueilta. Näkymiä ympäristöstä kohti tuulivoimaloita katkaisevat rakennukset, rakenteet ja erityisesti kasvillisuus. Esimerkiksi rakennetuilla ja metsäisillä alueilla tämän tyyppisiä pitkiä näkymäakseleita katkaisevia elementtejä on yleensä runsaasti.

Merkittävimmät näkyvyyttä rajoittavat tekijät ovat ilman kosteus, säätila, valo, etäisyyden kasvaminen sekä erityisesti metsän ja puuston peittävä vaikutus. Voimaloita kauempaa katsottaessa tarvitaan tuulivoimaloiden suuntaan avointa tilaa kuten peltoa tai avosuota, jotta voimat nousevat välissä olevan metsänreunan yläpuolelle.

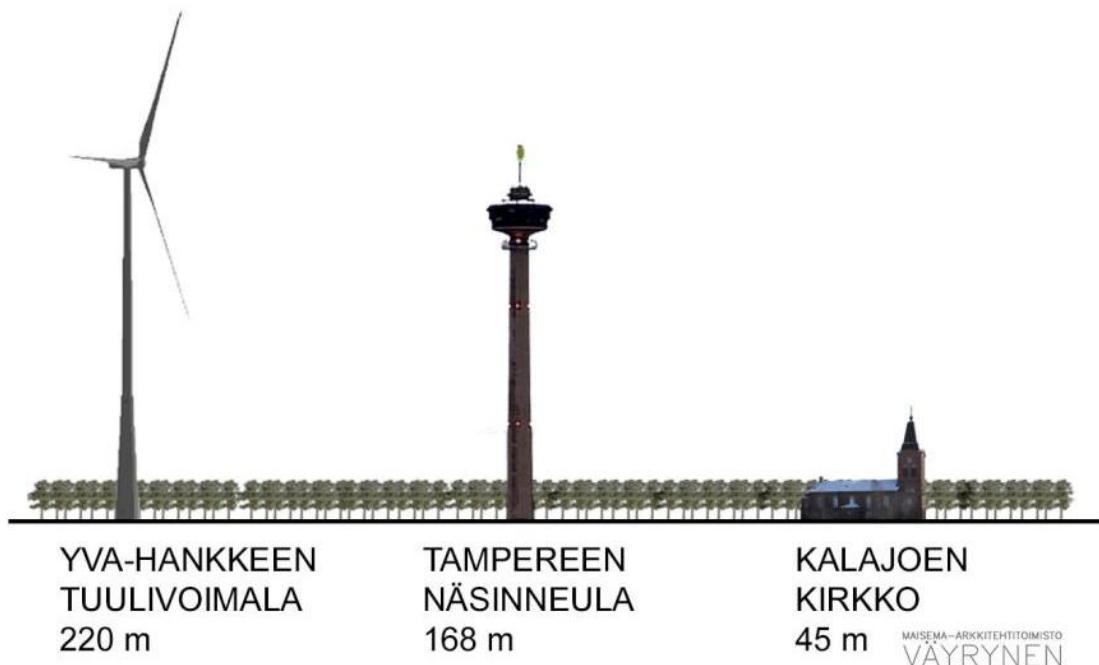
Tuulivoimalan maisemavaikutukset muodostuvat voimalan suuresta koosta ja lapojen pyörivästä liikkeestä. Vaikka tuulivoimalan lavoista olisi näkyvillä vain pieni osa, niin sen liike on kuitenkin usein huomiota herättävää. Esimerkiksi takavalossa, jos edessä on lehdettömään aikaan oksia ja voimat näkyvät tummina taivasta vasten kuin oksat, on siipien pyörivä liike ainoa havaittava elementti, joka paljastaa voimaloiden sijainnin. Suuren mittakaavansa takia tuulivoimat eivät myöskään rinnastu muuhun rakennettuun ympäristöön, kuten voimajohtoihin tai muihin rakennuksiin ja rakennelmiin. Tässä hankkeessa huoltoteiden, voimalinjojen ja muiden rakennelmien maisemavaikutukset ovat vähäiset voimaloihin verrattuna.



Kuva 4-26. Avoimen tilan suhde etäisyyteen.

Tässä hankkeessa karkeana sääntönä voidaan pitää avoimen tilan suhdetta etäisyyteen samana kuin 1:10. Kilometrin etäisyydellä tarvitaan 100 metriä avonaista tilaa metsänreunaan, jotta voimala näkyisi metsänreunan yli. Suhdeluvuksi muodostuu kymmenen, koska tuulivoimala on noin 10 kertaa korkeampi kuin puusto. Kuvasta (Kuva 4-26) näkyy kuinka 500 metrin etäisyydellä katvealue on 50 metriä ja kilometrin etäisyydellä 100 metriä. Samalla logiikalla 5 kilometrin päässä katvealue on 500 metriä ja 10 kilometrin päässä 1000 metriä.

Mittakaavan hahmottamiseksi tuulivoimalaa voidaan verrata ihmisen mittakaavaan jakamalla mitat sadalla. 150 metrinen napakorkeus vastaisi normaalikokoisen ihmisen hartiakorkeutta 150 cm ja käsivarren pyörimisliikkeen halkaisija vastaavasti voimalan roottorin halkaisijaa. Tällä periaatteella voimaloiden suhde metsänkorkeuteen on sama kuin normaalikokoisen henkilön suhde noin 20 cm korkeaan varvikkoon.



Kuva 4-27. Vertailukohteita tuulivoimalan mittakaavalle.

Muihin rakennuksiin ja rakennelmiin verrattuna maanpinnasta enimmillään noin 220 metriä korkea tuulivoimalaa korkeampia rakennelmia ovat Suomessa ainoastaan radiomastot, kuten Kiimingin radiomasto 326 m tai ulkomailla poikkeukselliset rakennukset kuten Eiffel-torni 301 m. Matalammiksi rakennelmiksi jäävät Suomessa esimerkiksi Näsinneula 168 m ja paikallinen Kalajoen kirkko 45 m.

Vaikutusten arviointi maiseman ja kulttuuriympäristön osalta perustuu olemassa oleviin selvityksiin, hankkeen alustavaan suunnitelma-aineistoon, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maastokäynteihin. Hankkeesta tehtiin näkemäalueanalyysi, jossa tutkittiin alueet, joista on näkymäyhteys voimaloihin. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu mm. näkemäalueanalyysin ja valokuvasovitteiden avulla. Vaikutusten arvioinnissa tutkitaan hankkeen suhdetta ympäristöön sekä vaikutuksia näkyymiin ympäröiviltä alueilta. Myös suhde arvokohteisiin selvitettiin. Arvioinnin on laatinut useita vastaavia selvityksiä laatinut maisema-arkkitehti.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta tarkastelualueeksi on ohjelmassa alustavasti määritelty noin 12 kilometriä hankealueesta. Maisemavaikutusten osalta aluetta on kuitenkin laajennettu tarpeen mukaisesti. Arvioinnissa on annettu yleiskuva vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävydestä.

Arvioinnissa annetaan yleiskuva vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävydestä. Omia tulkintoja maiseman arvoista kuten maiseman ”kauneudesta” ei tehdä, jotta arviointi olisi mahdollisimman objektiivista.

4.8.1.1 Näkemäalueanalyysi

Analyysi on tehty maanmittauslaitoksen kartta ja paikkatietoaineiston pohjalta, jota on täydennetty ilmakuvatulkinnalla Kalajoen kirkonkylän taajama-alueella. Maastosta, voimaloista ja kasvillisuudesta on laadittu kolmiulotteinen malli jonka pohjalta näkymäalue sektorit on laskettu. Näkemäalueanalyysissä Läntisten hankkeelle on käytetty voimalakorkeutta 220 m

4.8.1.2 Valokuvasovitteet

Kuvassovitteet on tehty paikan päältä otettuihin valokuviin. Kuvassovitteissa Läntisten hankkeelle on käytetty voimalakorkeutta 220 m. Kuvassovitteet perustuvat tuulivoimaloiden ja niiden tarkastelun alueen 3D-mallinnukseen, joiden pohjalta havaintot on tehty. Selvityksessä käytetty valokuvamateriaali on otettu keuhällä 21.05.2015.

Tuulivoimalan suuren koon ja suurten etäisyyksien takia kuvassovitteet on tehty objektiivien eri polttovälillä, jotka on osoitettu 35 mm kinofilmin vastaavuudella. Lisäksi on huomioitu myös A4-raportin kuvien pieni koko ja nettijakeluun tulevan version heikompi kuvanerottelutarkkuus eli resoluutio. Esimerkiksi Etelänkylän koulun pysäkillä tehdyssä kuvassovitteessa 16 mm objektiivillä vastaa koettua ympäristöä sekä kuinka kohde asettuu maisemaan ja 50 mm objektiivillä otettu kuva vastaa kohdistettua katsetta ja kohteen näkyvyyttä. Polttoväliä 50 mm pidetään normaalina kuvakulmana. Sitä pienemmät polttovälit kuten 16 mm ja 28 mm ovat laajakulmaisia objektiiveja. Vastaavasti isommat polttovälit kuten 100 mm tai 400 mm ovat teleobjektiiveja. Kuvanotto paikat on valittu näkyvyyden mukaan huomioiden myös otosten edustavuus.

4.8.2 Nykytilanne

Maisemamaakuntajaossa arviointialue kuuluu ympäristöministeriön maisema-alue työryhmän mietinnön mukaan Pohjanmaahan ja tarkemmassa seutuajaossa Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon. (Ympäristöministeriö 1992a)

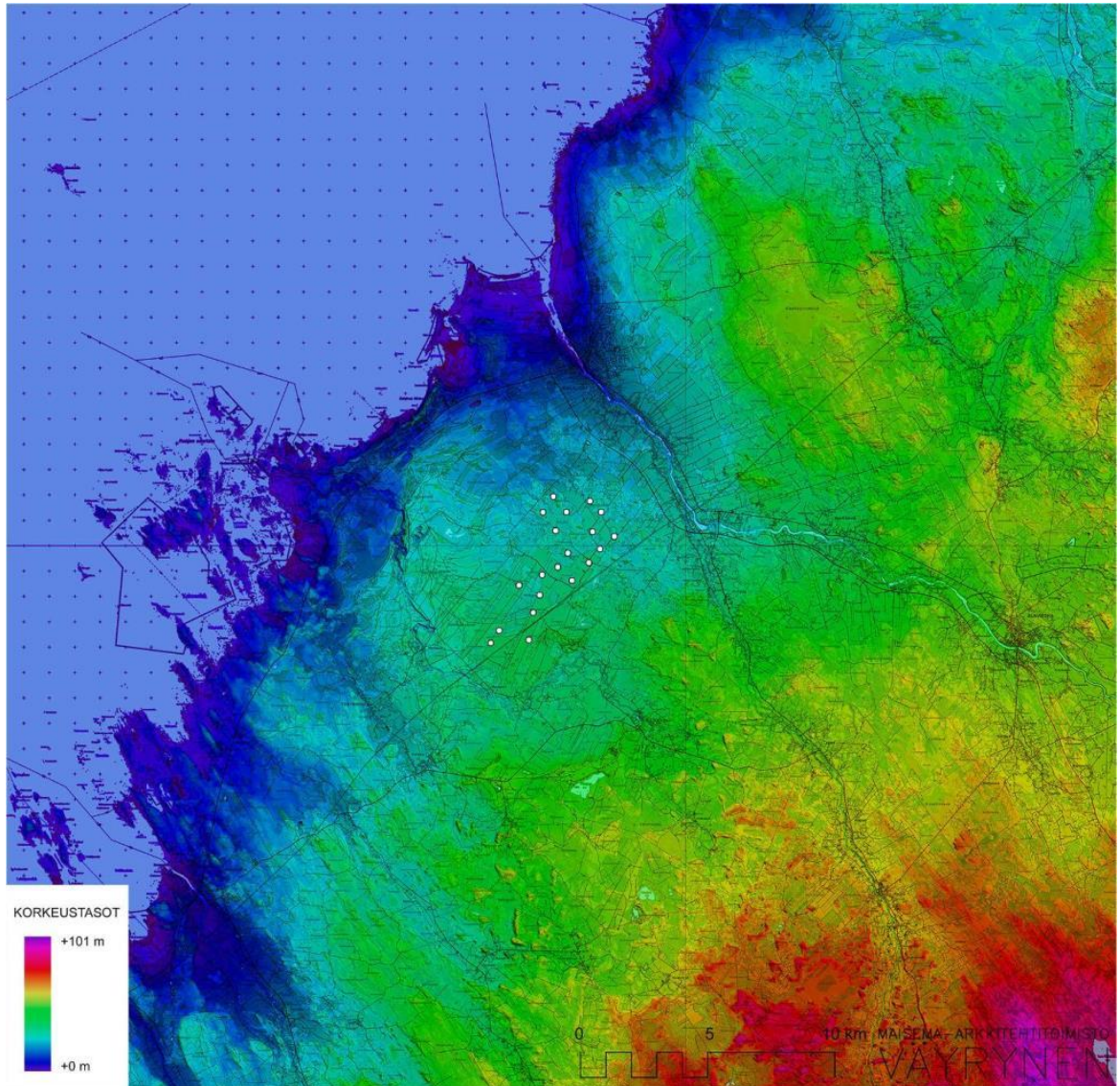
Pohjanmaa on laaja aluekokonaisuus, jonka luonne vaihtuu eri tekijöiden suhteen sekä etelästä pohjoiseen että rannikolta sisämaahan siirryttäessä. Yhteistä koko alueelle ovat suurehkot joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat

selännealueet sekä suhteellisen tasainen maasto, jonka korkeusvaihtelut ovat yleensä vähäiset. Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaa rytmittävät kohtisuoraan merta kohti laskevat virrat ja jokilaaksoissa sijaitsevat, yleensä kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Maasto on Pohjois-Pohjanmaan laajalla alangolla ehkä tasaisempaa kuin missään muualla maassamme. Järviä ei Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulla ja rannikolla juuri ole. Aapasointa on runsaasti. Kasvillisuuden yleisilme on karu, mutta seudulla on paljon erikoisia kasvillisuustyyppejä.

Taloussuomien puusto on alueelle tyypillistä taloussuomaa, jossa puusto on hakkuukuvioiden mukaisesti eri kehitysvaiheissa. Hankealueella on ollut laaja metsäpalo vuonna 1970, jonka jälkeen alueen käyttö on muuttunut metsätaloussuomasta pääosin viljely- ja peltokäyttöön. Hankealueesta pieni osa on metsätaloussuomassa, jolle on palon jälkeen istutettu mäntytaimikkoa. Hiekkaiset tasaisemmat alueet on otettu pääosin peltoviljelyyn ja moreenialueet on metsätalouden piirissä. Ilmakuvasta (Kuva 4-28) näkyy metsätaloussuomellisten toimenpiteiden laajuus sekä vihreämmät peltoaukeat. Kaarevat aaltomaiset kuviot ovat entisiä hiekkaa kasaantuneita rantamuodostelmia. Kuvassa valkoisina ympyröinä näkyvät tuulivoimalat.



Kuva 4-28. Ilmakuvassa on hankealueelle tyypillistä maisemaa. Valkoiset ympyrät osoittavat tuulivoimaloiden paikkoja (Ilmakuva, Maanmittauslaitos)



Kuva 4-29. Tuulivoimaloiden sijainti maaston korkeustasojen suhteen. Voimat on ositettu valkoisilla ympyröillä.

Kuvasta (Kuva 4-29) näkyy suunnittelualan sijainti maaston korkeustasojen suhteen. Alueen maastonmuodot ovat tasaiset ja maanpinnan korkeus kasvaa sisämaata kohden. Hankealueen korkeustasot vaihtelevat +20 mpy ja +40 mpy välillä. Suhteellisen tasainen maasto laskee loivasti pohjoisen suuntaan. Maaperä koostuu pääosin hiekkamuodostelmista, moreeneista sekä pienistä kivikkoisista lakialueista.



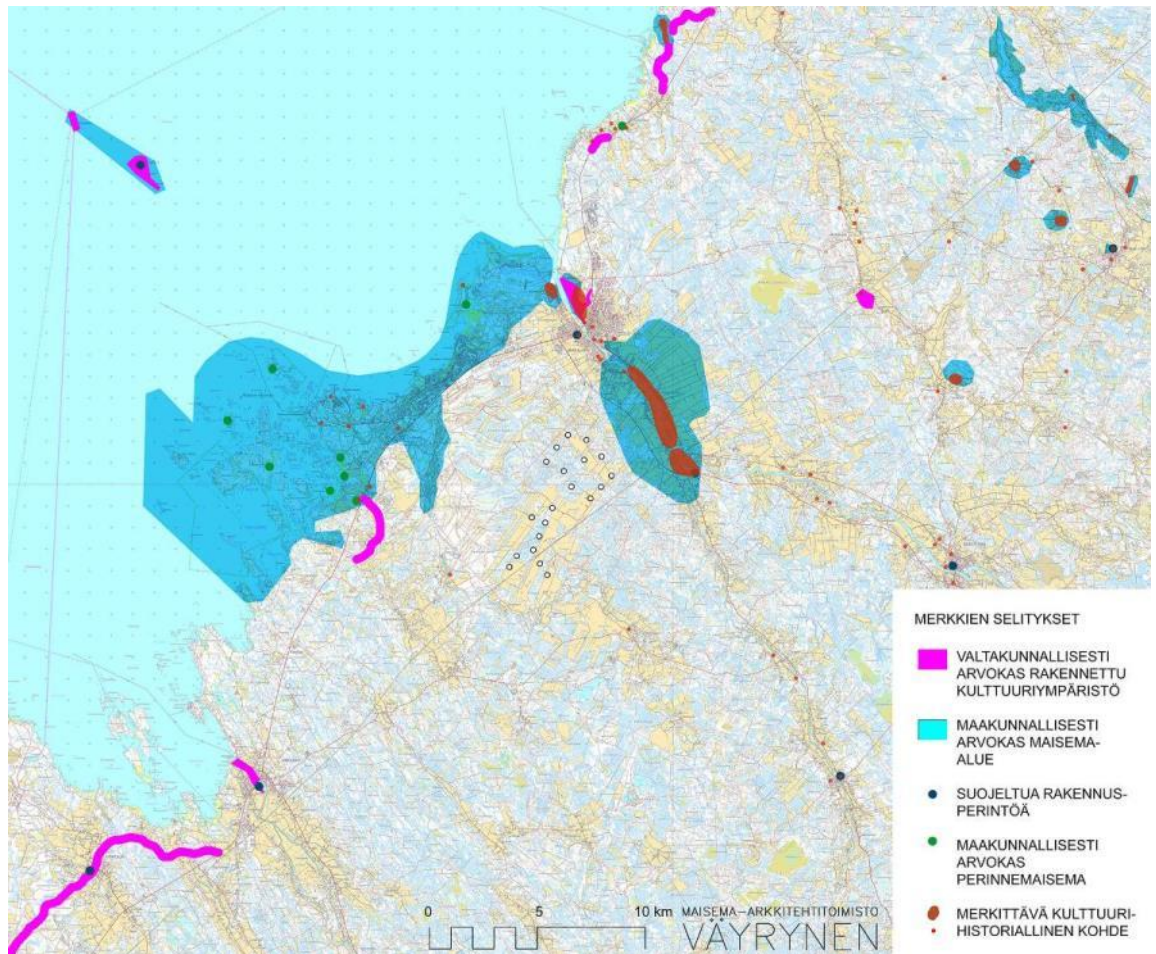
Kuva 4-30. Alueelle tyypillistä maisemaa.

4.8.2.1 Kulttuuriympäristö

Hankkeen vaikutusalueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee 30 kilometrin päässä Ylivieskan lähetyvillä (Ympäristöministeriö 1992b). Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnissa uusiksi valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014 on esitetty uusina kohteina Kalajoen Hiekkasärkkiä ja Rahjan saaristoa (Pohjois-Pohjanmaan 2014). Etäisyyttä hankealueelta on lähimmillään noin 5 km.

Hankkeen lähialueilla olevia valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä ovat Plassin markkinapaikka Kalajoen kirkonkylällä, etäisyyttä noin 5 km, Pohjanmaan rantatie, 6 km, Jylkän talonpoikaistila 14 km, Mattilanperän kylä, 18 km, Kalaputaan kylä 29 km, Kalajokivarsi Ylivieskan keskustassa ja Savisilta, 30 km, Raumankarin vanha asutus ja Himangan kirkko, 15 km. Ulkomerellä sijaitsevat Maakalla ja Merikalla (22 km) kuuluvat valtakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin, maakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen sekä kirkko suojeltuun rakennusperintöön.

Suojeltua rakennusperintöä (rakennusperintörekisteri) on Kalajoen kirkko ja tapuli noin 5km etäisyydellä, Savenvalajan työpaja Tynkässä, 3,5 km, Alavieskan tapuli 16km, Kirkko Rautiolla 16 km, Himangan kirkko ja tapuli, 15 km.



Kuva 4-31. Lähimmät kulttuuriympäristön merkittävät arvokohteet.

Pohjoispohjanmaan maakuntakaavassa on käytetty kahta merkintää: ”kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue” sekä ”kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue”. Nämä alueet on osoitettu kuvassa (Kuva 4-31) samalla värillä. Alueella sijaitsee myös Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita, jotka on merkitty karttaan punaisella.

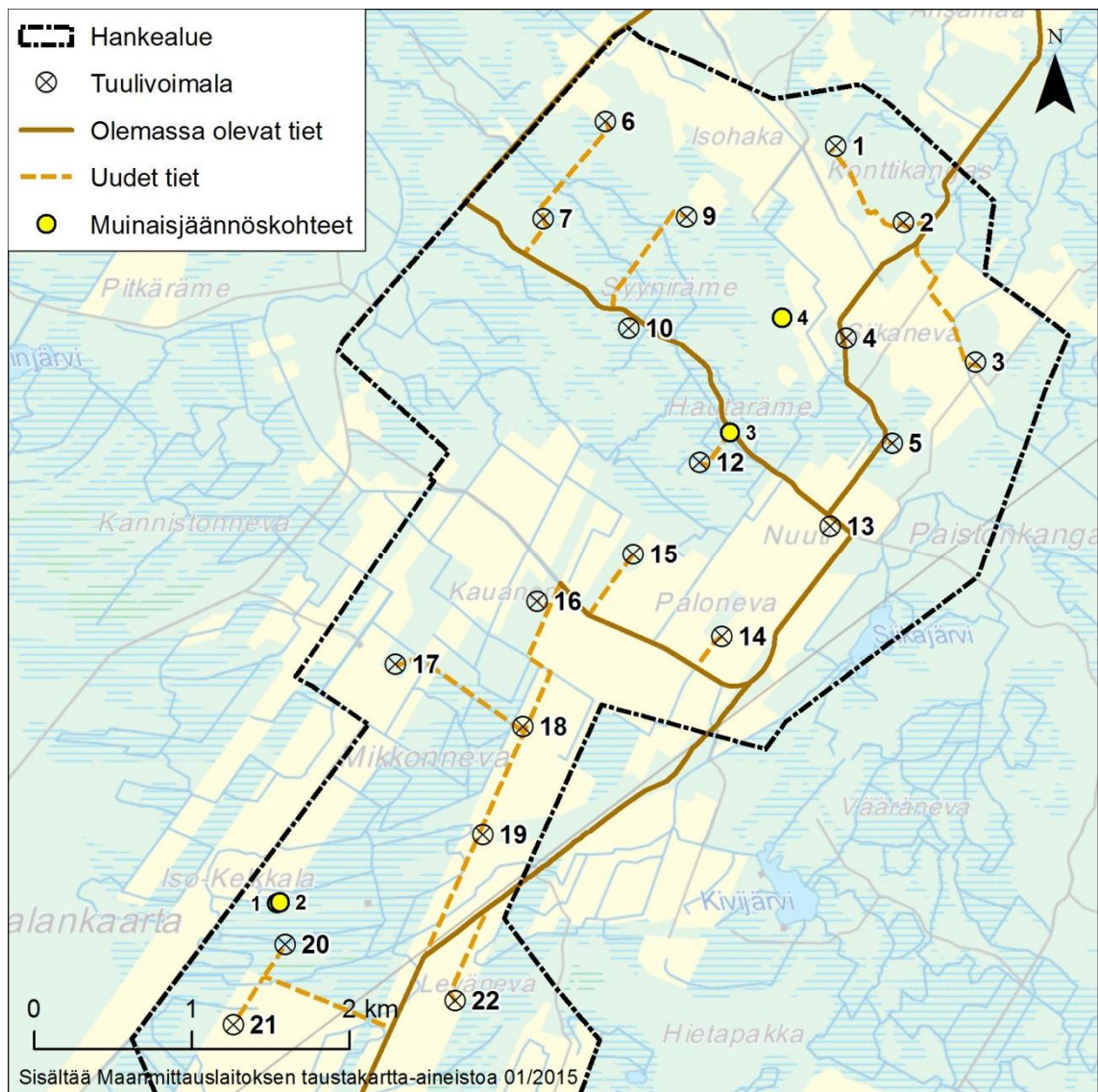
4.8.2.2 Muinaisjäännökset

Hankealueella tehtiin Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelun toimesta muinaisjäännösinventaario toukokuussa 2015 (liite 4). Inventoinnissa tarkastettiin voimalapaikkojen ympäristö 200 - 300 metrin säteellä, tielinjaukset ja lisäksi muinaisjäännöksille otolliset alueet (hiekkakaarrot, kallionyppylät ja luolikot). Maaperää tarkastettiin ojien leikkauksista, kaarroilla tehtiin otollisilla paikoilla koekuoppia, lisäksi kairattiin joitakin rakenteita.

Hankealueen tiet sekä ulospäin kulkevat yhteystiet tarkastettiin silmämääräisesti. Inventoinnissa tarkastettiin yksi tunnettu muinaisjäännöskohde, kohde 4 (Hangasräme Jättiläiskangas, mj-tunnus 208010016), josta löytyi yksi uusi rökkiö. Uusia muinaisjäännöskohteita löytyi kolme, Pitkäkaarta tervahauta (kohde 1), Pitkäkaarta 2

tervapirtin jäännös (kohde 2) ja Tervahaudankangas tervahauta (kohde 3). Kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 4-32).

Kohde	tyyppi/ tyypin tarkenne	ajoitus	lkm
Pitkäkaarta	työ- ja valmistuspaikat /tervahaudat	uusi aika	1
Pitkäkaarta 2	asuinpaikat /tervapirtit	uusi aika	1
Tervahaudankangas	työ- ja valmistuspaikat /tervahaudat	uusi aika	1
Jättiläiskangas	kivirakenteet / rökkiöt	esihistoriallinen	2



Kuva 4-32. Muinaisjäännöskohteet.

4.8.3 Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arvioinnissa on tutkittu suurimman vaihtoehdon eli VE1 maisemallisia vaikutuksia. Myös kuvasovitteet on tehty vaihtoehdolle VE1. Vaihtoehtojen VE0, VE2 ja VE3 eroja suhteessa vaihtoehtoon VE1 on käsitelty kohdassa 4.8.5 Vaihtoehtojen vertailu.

4.8.3.1 Visuaalisten vaikutusten kohdentuminen

Näkymäalueanalyysin mallinnuksessa ei ole laajan selvitysalueen tai tilanteen väliaikaisuuden takia huomioitu pienipiirteisiä aukkoja kuten tielinjoja, pieniä reunapuustoalueita eikä alueella tehtyjä väliaikaisia metsätaloudellisia toimenpiteitä, kuten avohakkuita. Hakkuuaukean puusto kasvaa suhteellisen nopeasti ihmisen katsomiskorkeuden yläpuolelle ja muutaman metrin korkuinen tiheä taimisto vaikuttaa jo voimakkaasti alueelta tehtävään havainnointiin. Taajama-alueilla rakennusten ja puuston luomat katvealueet vaihtelevat voimakkaasti, mutta kokonaisuudessaan taajama-alueet ovat peitteistä tai puolipeitteistä aluetta, joihin lähinnä vesistöt, pellot, kadut ja aukiot avaavat pitempiä näkymiä ympäristöön.

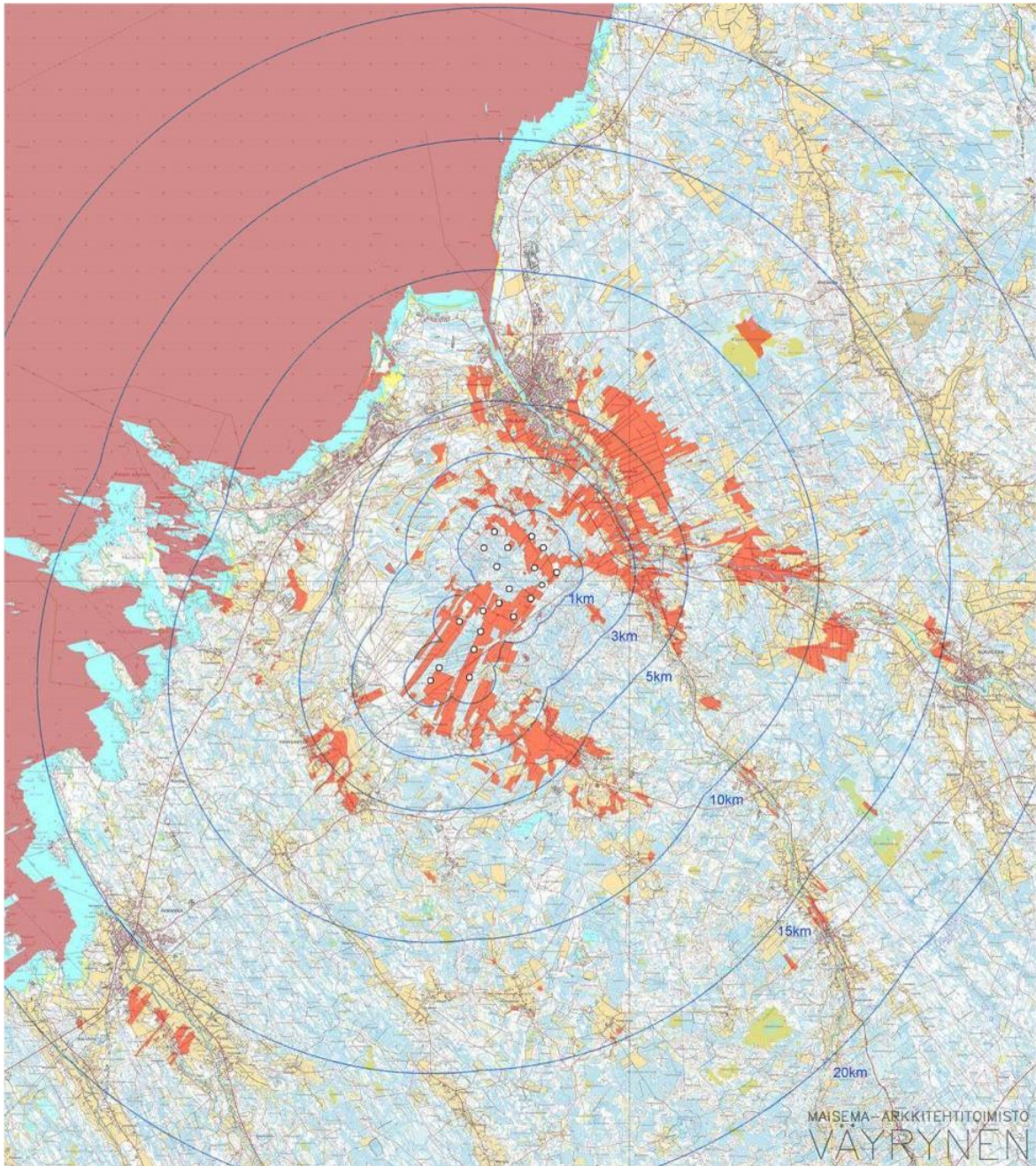
Näkymäsektorit eivät kerro tuulivoimaloiden maisemallisen vaikutuksen voimakkuutta. Laajoja näkymäsektoreita voi muodostua hyvin kauaksi voimaloista, vaikka voimaloilla olisi vain vähäinen maisemallinen vaikutus kyseisiin alueisiin.

Merkittävin yksittäinen avoimen näkymäsektorin elementti ovat avoimet peltokuviot. Toinen merkittävä näkemäalue muodostuu meren suunta, jonne voimalat näkyvät laivoihin ja veneisiin. Avohakkuut avaavat metsäalueilla väliaikaisesti näkymiä voimaloihin, mutta taimiston kasvamisen myötä näkymät hakkuualueelta peittyvät suhteellisen nopeasti. Tuulivoimapuiston sisälle jäävä alue on käytännössä kokonaisuudessaan näkemäaluetta. Teille avautuu näkymiä tuulivoimaloihin, kun tiensuora suuntautuu jotain voimalaa kohti, tie kulkee avoimen pelto- tai suoaukean yli tai se kulkee hyvin läheltä voimaloita.

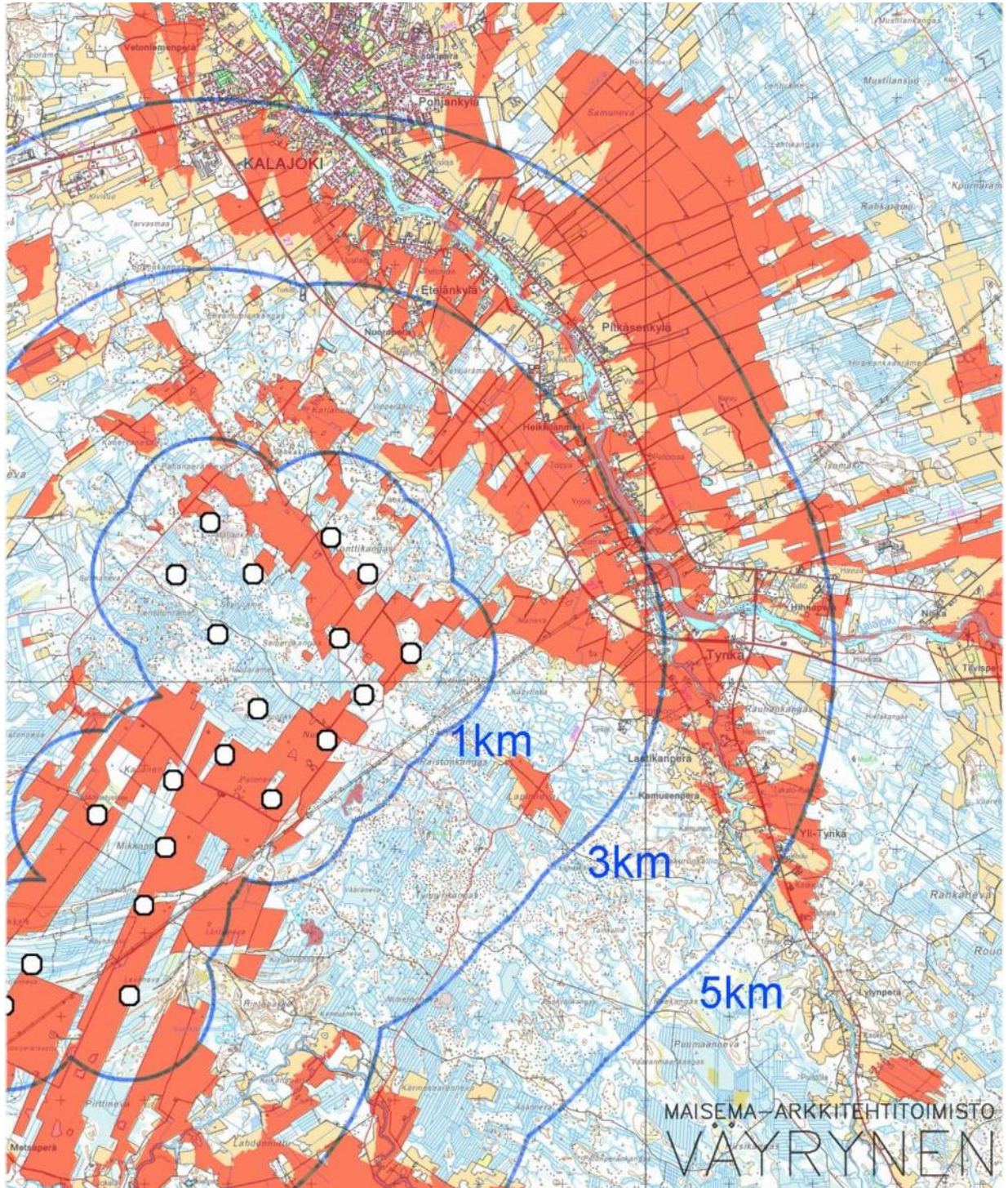
Kuvissa (Kuva 4-33 ja Kuva 4-34) näkyy hankkeen VE1 näkemäalueet eli ne alueet joista tuulivoimalat on havainnoitavissa. Merkittävimmät alueet ovat tuulivoimapuiston alue, Kalajokilaakson peltoaukeat ja Kalajoen etelän suuntaan pelloille avautuva taajama. Lisäksi eteläpuolelle muodostuu myös avoimia näkemäaluesektoreita Torvenkylä-Pahkala alueelle ja Kärkisen itäreunoille. Idän suunnassa näkymäsektoreita muodostuu Tyngän ja Ala-Kääntän alueille.

Avosoista voimalat näkyvät selvimmin Kaakkurinnevalle ja Isosuolle. Kaakkurinnevan suojellulle eteläreunalle voimalat eivät näy. Natura-alueista voimalat näkyvät Kalajoen suistoon, Vihas-Keihäslahden ja Rahjan saariston alueille. Muista luonnonsuojelualueista voimalat näkyvät lisäksi Vieraspauhan hiekkaranta ja dyynialueelle, Kalajoen suiston sekä Rahjan saariston luonnonsuojelualueille.

Näkymäalueanalyysin karttoihin on merkitty mustavalkoisilla ympyröillä voimalat, punaisella alueella näkemäalueet ja sinisellä etäisyydet voimaloista yhden, kolmen, viiden, kymmenen, viidentoista ja kahdenkymmenen kilometrin etäisyyksille.



Kuva 4-33. Näkymäalueanalyysi vaihtoehdolle VE1. Näkymäalueet on osoitettu punaisella ja voimalat mustavalkoisilla ympyröillä.



Kuva 4-34. Näkymäalueanalyysin yksityiskohta. Näkymäalueet on osoitettu punaisella ja voimalat mustavalkoisilla ympyröillä.

4.8.3.2 Visuaaliset vaikutukset hankealueella

Hankealueen sisällä on peltoja ja talousmetsiä, mutta ei asutusta tai loma-asutusta. Tuulivoimalat hallitsevat voimakkaasti alueen sisäistä peltomaisemaa sekä aivan voimaloiden lähialueiden puustoisia talousmetsiä ja kauempana päätehakattuja metsiä. Peitteisissä lähimetsissä voimaloiden vaikutus muodostuu mahdollista näkymäyhteyksistä ja voimalan aiheuttaman äänen yhteisvaikutuksesta. Tuulivoimapuiston voimakkaimmat maisemalliset vaikutukset ovat luonnollisesti puistoalueen sisällä. Koettuja haitallisia vaikutuksia ei voi pitää kovin merkittävinä,

koska alueella ei ole asutusta vaan se on lähinnä maa- ja metsätalouteen liittyvää työympäristöä.

4.8.3.3 Visuaaliset vaikutukset hankealueen lähiympäristössä

Keskusta

Vaikutukset Kalajoen keskustaan ovat pääosin vähäiset pitkän etäisyyden ja maiseman peitteisyyden takia. Viiden kilometrin päässä tarvitaan noin 500 metriä avointa tilaa metsänreunaan. Keskusta-alueella talot ja kasvillisuus tekevät maisemasta puoliavoimen johon ei yleensä muodostu riittävää avointa maisemaa. Avoimia näkymiä muodostuu yleensä vain teiden, torien, jokipinnan tai peltojen yhteyteen. Kuvassa (Kuva 4-41) näkyy tilanne linja-autoaseman nurkalta lehdettömään aikaan. Kuvanottopaikan edessä on laaja liikekeskuksen paikoitusalue jonka yli voimaloden siipien kärjet ja niiden liike on heikosti havaittavissa lehdettömään vuodenaikaan kuten talvella. Kalajoen sillalta otettuun kuvaan muodostuu tarvittava avoin tila jokea pitkin voimaloita vasten, jolloin voimalat näkyvät selvästi. Voimalat voivat näkyä lehdettömään aikaan myös joen ranta-alueille, katunäkymiä pitkin ja peltojen reuna-alueille.

Voimalat näkyvät pääsääntöisesti Kalajoen eteläpuolisen taajaman eteläreunalle peltoihin rajoittuviin tontteihin, ellei pihakasvillisuus peitä näkymiä. Muualla näkymiä avautuu omakotitaloihin vähemmän. Voimalat voivat myös mahdollisesti näkyä joihinkin kauempana oleville Pohjankylän sekä Vetoniemenperän eteläreunan tonteille.

Jokilaakso

Tuulivoimapuisto näkyy kaikkiin riittävän laajoille peltoaukeille ja näiden peltoaukeiden vastapuoleisille reunoille. Tuulivoimapuiston puoleiset pellonreunat jäävät yleensä puuston katvealueiksi. Näkymiseen vaikuttaa myös vuodenajat lehtipuuston osalta. Etelänkylän koulun pysäkiltä otetussa kuvassa näkyy tilanne, jossa riittävä avoin tila näkyy kuvan keskellä ja oikealla puolella voimalat jäävät pienessä lehdessä olevan pihakasvillisuuden katveeseen. Lähin asutus, johon voimaloilla on maisemallista vaikutusta, sijaitsee noin 2,5 km etäisyydellä Aromaassa. Voimalat näkyvät taloille voimakkaasti erityisesti lehdettömään vuodenaikaan.

Kalajoen ranta-alueille voimalat näkyvät huonosti rantaan rajoittuvien tonttien pihakasvillisuuden peittävän vaikutuksen takia. Pihakasvillisuuden peittävä vaikutus kuitenkin heikkenee lehdettömään vuodenaikaan. Tuulivoimapuistot kummallakin puolella Kalajoen jokilaaksoa vaikuttavat yhdessä niin että peltoaukeiden reunoilla näkyy usein jompikumpi ja keskempänä kummatkin puistot vastakkaisilla puolilla. Tuulivoimapuistot toteutuessaan hallitsevat Kalajoen jokilaakson peltomaisemaa ja näkyvät lähes joka paikkaan. Hankkeen voimakkaimmat koetut maisemavaikutukset kohdistuvat jokilaakson peltomaisemaan.

Muut ympäröivät peltoalueet

Tuulivoimapuiston maisemalliset vaikutukset Kalajokilaakson ulkopuolella kohdistuvat pääosin Kärkisen ja Torvenkylä-Pahkala alueiden peltomaisemaan. Kummallakin alueella vaikutukset kohdistuvat noin 5 kilometrin etäisyydellä olevalle asutukselle. Kurikkalan tieltä tai Kärkisen kylältä otettuja kuvia voi pitää vertailukohtana tilanteelle. Tällä etäisyydellä tarvitaan noin 500 metriä avointa peltoa voimaloiden suuntaan, jotta voimalat nousevat metsänrajan yläpuolelle. Kurikkalan eteläreunalla, noin kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista, on myös muutama kiinteistö, jonne voimalat näkyvät voimaloihin suuntautuvaa peltosarkaa pitkin.

Kaukaisimmat peltoalueet, jonne voimaloilla on näköyhteys, sijaitsevat Lestijoen jokilaakson eteläpuoleisilla peltoalueilla. Etäisyyttä voimaloihin on kuitenkin noin 17 kilometriä, joten vaikutuksia voidaan pitää vähäisinä.

Hiekkasärkät

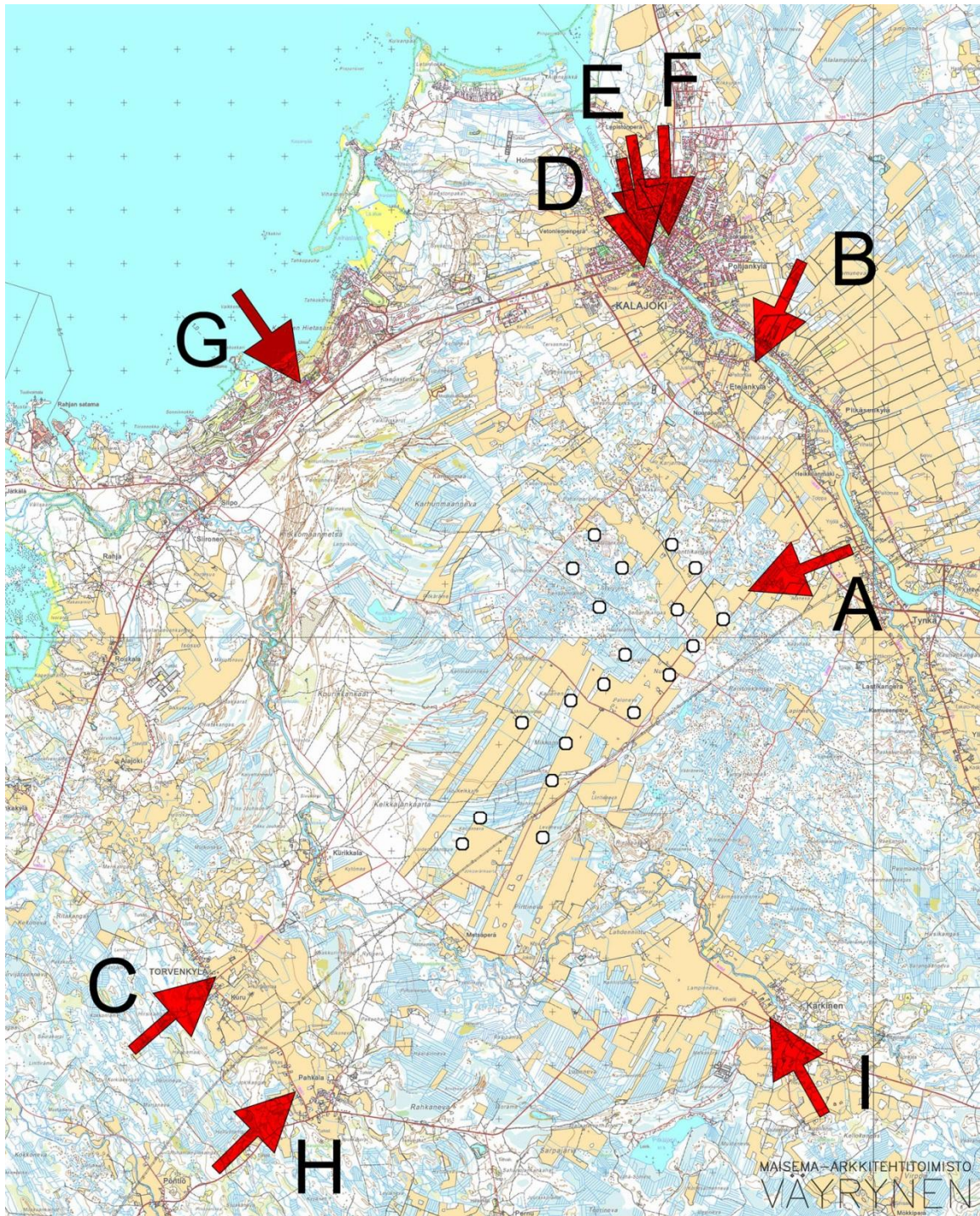
Voimalat eivät näy Hiekkasärkille lähinnä puuston peittävän vaikutuksen takia. Mikäli katsomistaso nousee metsänrajan yläpuolelle ja/tai edessä on riittävästi avointa tilaa, voimalat ovat havaittavissa. Kyseinen tilanne muodostuu joihinkin itäpuoleisiin ylempänä oleviin hotellihuoneisiin tai esimerkiksi vesiliukumäen ylätasanteelle. Kuva (Kuva 4-42) on dyynin harjanteelta ja edessä on puoliavointa paikoitusaluetta. Voimalat jäävät kuvassa kuitenkin vielä puuston katveeseen.

Tiet

Merkittävimmät maisemalliset vaikutukset muodostuvat Kokkalantielle ja Ylivieskantielle. Kokkolantien (E8) näkymänpääte, pohjoisesta lähestyttäessä Kalajoen keskustaa, on nykyisin avoin. Hankkeessa voimalat 11 ja 13 sijoittuvat näkymäsektorin aivan vasemmalle puolelle ja tulevat näkyville vasemmasta reunasta Ketolantien risteyspaikoilla halliten tiemaisemaa keskustaan asti. Kalajokilaaksoa pitkin idästä Ylivieskantietä tai Etelänkyläntietä pitkin saavuttaessa voimalat hallitsevat tiemaisemaa aina Tyngästä Etelänkylään asti. Tyngän kohdalla ne ovat näkymänpääteenä, jonka jälkeen ne näkyvät tien vasemmalla puolella peltojen yli.

4.8.3.4 Vaikutusten havainnollistaminen valokuvasoitteilla

Kuvasoitteissa käytetyt kuvat on pyritty ottamaan lehdettömään vuodenaikaan, jotta voimalat näkyisivät mahdollisimman selkeästi. Kuvien ottohetkellä aurinko on usein matalalla minkä seurauksena taivas on kirkas ja väritykseltään useassa kuvassa vaalea, jolloin voimalat tulevat usein tummina esille vaaleata taustaa vasten. Kesällä tummansinistä taivasta vasten tuulivoimalat näyttävät usein vastaavasti vaaleilta. Ilmiö näkyy esimerkiksi koivunrungoissa, jotka ovat usein vaaleita tummaa metsää vasten, mutta vaikuttavat tummilta kirkasta taivasta vasten. Tuulivoimalat on mallinnettu kolmiulotteiseen maastomalliin. Kaikki mallinnukset on tehty mittatarkasti ja tuulivoimalat on suoraan siirretty tietokonehallista valokuviin. Mallinnuksessa on huomioitu myös valokuvan ottohetkellä ollut valaistus. Kaikissa havaintoissa tuulivoimalat on suunnattu lounaaseen, yleisintä tuulensuuntaa kohti. Kuvasoitteet on tehty vaihtoehdolle VE1.



Kuva 4-35. Kuvanottopaikat. Nuolen kärki osoittaa kuvanottopaikan ja nuoli suunnan.



Kuva 4-36 (A). Näkymä tuulivoimapuiston sisältä (yläkuva laajakulma, alakuva normaaliobjektiivi). Etäisyys lähimpään voimalaan noin 700 m.



Kuva 4-37 (B). Näkymä Etelänkylän koulun pysäkiltä kohti tuulivoimapuistoa. Etäisyys voimaloihin noin 3,5 km (yläkuva laajakulma, alakuva normaaliobjektiivi).



Kuva 4-38 (C). Näkymä Torvenkylästä Kurikkalantietä pitkin kohti tuulivoimapuistoa. Etäisyys voimaloihin yli 5 km (yläkuva laajakulma, alakuva normaaliobjektiivi).



Kuva 4-39 (D). Näkymä Kalajoen kirkon tapulin edestä kohti etelää. Voimalat on osoitettu punaisella värillä. Etäisyys voimaloihin noin 5 km (yläkuva laajakulma, alakuva normaaliobjektiivi).



Kuva 4-40 (E). Näkymä Kokkolantien sillalta kohti tuulivoimapuistoa. Etäisyys voimaloihin noin 5,5 km (yläkuva laajakulma, alakuva normaaliobjektiivi).



Kuva 4-41 (F). Näkymä linja-autoaseman lähettäviltä liikekeskuksen paikoitusalueen yli kohti etelää. Voimalat on osoitettu punaisella värillä. Etäisyys voimaloihin alle 6 km (yläkuva laajakulma, alakuva normaaliobjektiivi).



Kuva 4-42 (G). Näkymä Hiekkasärkiltä dyynin päältä Hilmantorin yli. Voimalat on osoitettu punaisella värillä. Etäisyys voimaloihin noin 6 km (yläkuva laajakulma, alakuva normaaliobjektiivi).



Kuva 4-43 (H). Näkymä Pahkalan kylästä, Torvenkyläntieltä koilliseen päin kohti tuulivoimapuistoa. Voimalat on osoitettu punaisella värillä. Etäisyys voimaloihin noin 5,5 km (yläkuva laajakulma, alakuva normaaliobjektiivi).



Kuva 4-44 (I).). Näkymä Kärkisen kylältä, Kärkisjoentietä pitkin luoteeseen kohti tuulivoimapuistoa. tässä mallinnuksessa voimalat on poikkeuksellisesti käännetty kaakon suuntaan, jotta ne näkyisivät selvemmin. Etäisyys voimaloihin noin 5,5 km (yläkuva laajakulma, alakuva normaaliobjektiivi).

4.8.3.5 Visuaaliset vaikutukset laajempaan maisemakokonaisuuteen

Tuulivoimapuiston vaikutukset laajemmassa maisemassa kohdistuvat lähinnä Perämerelle ja Kalajokilaakson peltomaisemaan. Voimalat näkyvät laajasti Perämerelle, lukuun ottamatta rannassa olevaa noin kilometrin levyistä rantapuuston muodostamaa näkymisen katvealuetta. Avomerellä näkymistä rajoittaa pääasiassa valaistusolosuhteet ja ilman kosteus. Mereltä katsottaessa tuulivoimapuisto asettuu kymmenien muiden tuulivoimapuistojen kanssa yhtenäiseksi tuulivoimapuistojen ketjuksi, joka kiertää Perämeren rannikkoa.

Kalajokilaakson avoin peltokokonaisuus, joka alkaa kirkonkylän ympäriltä jatkuen Tynkään asti, on voimalan ensisijaista näkymisaluetta. Myös yläjuoksun suuntaan seuraavaan laajempaan Ala-Kääntän ja Yli-Kääntän muodostamalle peltoalueelle hankkeella on maisemallisia vaikutuksia. Pitemmälle yläjuoksuun, Alavieskan puolelle, vaikutukset ovat jo merkittävästi vähäisemmät heikomman näkyvyyden ja suuremman etäisyyden johdosta.

4.8.3.6 Vaikutukset kulttuuriympäristön arvokohteisiin

Tuulivoimapuistolla on suora näkymäyhteys ulkomerellä sijaitseviin valtakunnallisesti arvokkaisiin Maakallaan ja Merikallaan, jotka ovat noin 22 kilometrin etäisyydellä tuulivoimapuistosta. Näistä katsottuna tuulivoimapuisto näkyy osana kymmenien tuulivoimapuistojen kokonaisuutta, eikä se merkittävästi heikennä yksittäisenä hankkeena näiden kohteiden arvoa.

Tuulivoimalat näkyvät myös valtakunnallisesti arvokkaan Plassin markkinapaikan rantaan uudelle asuinalueelle erityisesti lehdettömään aikaan. Etäisyyttä on hankealueelle noin 5,5 km. Kyseisen rannankohdan kulttuurihistorialliset arvot ovat kuitenkin merkittävästi muuttuneet uuden asuinalueen myötä eikä hankkeella voi katsoa olevan merkittävää kulttuurihistoriallista arvoa heikentävää vaikutusta.

Kalajoen kirkosta ei ole suoraa näkymäyhteyttä hankealueelle kesäisin, mutta lehdettömään vuodenaikaan tuulivoimapuisto pilkottaa paikoittain kirkkoa ympäröivän hautausmaan eteläpuolella. Ensisijaisesti lapojen liike voi olla havaittavissa. Kuvassa (Kuva 4-39) on kuvasovite tilanteesta kirkon edustalta tapulin kohdalta etelään katsottaessa lehdettömään vuodenaikaan.

Maakuntakaavan merkittyjen kulttuurin ja maiseman kannalta arvokkaisiin kohteisiin kuten rannikkoalueisiin ja Kalajokilaaksoon tuulivoimapuistolla on vaikutuksia. Rannikolle voimalat näkyvät Vihaspauhalle, Rahjan saaristoon ja edustan merialueille. Osittain muiden tuulivoimapuistojen johdosta, hanke ei yksinään merkittävästi heikennä näiden alueiden arvoa.

Kalajokilaaksolle hankkeella on sen sijaan merkittävät vaikutukset. Yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa, maatalousmaisema saa selvästi enemmän teollisen energiatuotantomaiseman piirteitä. Vaikutus korostuu erityisesti alueen avoimilla peltoaukeilla, joissa voimaloilla tulee olemaan maisemaa hallitseva asema.

Tuulivoimapuisto näkyy selvästi tai osittain edellä mainittujen lisäksi myös Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kohteista Vihannespauhan kalamökeille, Etelänkylän koululle, Mäkitalon mäelle, Isokäännälle ja Vetenojan puhdolle. Näistä merkittävimmät maisemalliset vaikutukset muodostuvat Mäkitalon mäelle. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevan Mäkitalon inventointikuvauksessa mainitaan Siiponjokivarren viljelysmaisemaan avautuva näkymä.

4.8.3.7 Hankkeen vaikutukset muinaisjäänneksiin

Tuulipuiston lähialueella, noin 5 km säteellä, ei ole valtakunnallisesti merkittäviä muinaisjäänneksiä. Kolme rökkiökohdetta sijaitsee hankealueesta n. 1 km itään (Tynnyrikangas, tunnus 208010034), noin 2 km etelään (Mäki-Erkin Möykkäkalliot, tunnus 208010007) ja 2 km länteen (Kourinkalliot, tunnus 208010002).

Hankkeen vaikutukset muinaisjäänneksiin liittyvät pääosin rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin muutoksiin maisemaan muinaisjäänneksen lähellä. Haittoja voi syntyä, jos muinaisjäänneksikohde on rakennustyön vaikutusalueella. Suunniteltu huoltotielinja Siikajärventieltä voimalapaikalle 12 kulkee lähellä muinaisjäänneksikohdetta 3 Tervahaudankankaan tervahauta. Tielinjaus suunnitellaan kuitenkin niin että tie tulee kiertämään muinaisjäänneksen.

Fingrid on toteuttanut YVA-menettelyn 400 kV voimajohdon reitille välillä Ventusneva (Kokkola) – Pyhänselkä (Muhos), johon myös Läntisten-Jylkän välinen voimajohto sijoittuu. Johtokäytävän läheisyyteen ei sijoitu muinaisjäänneksikohteita Läntisten – Jylkän sähköasemien välillä.

4.8.3.8 Lentoestevalaistuksen vaikutukset

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Lentoestevalaistuksen lopullisen määrän ja voimakkuuden määrittää Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Todennäköisesti voimalan napakorkeudelle asetetaan päiväaikaan vilkkuva valkoinen valo. Yöaikaan voidaan käyttää kiinteää punaista valoa. Talvella valot näkyvät myös poikkeuksellisen kauaksi, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Vaikutusta voimistaa yhtäaikainen vilkkuminen. Päivänvalossa käytettävät huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäristön valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin. Pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Valkoinen huomiovalo sopeutuu maisemaan paremmin kuin punainen, koska myös tähdet ovat väriltään vaaleita. Voimaloiden läheisyydessä näkyvyysalue on pääosin samanlainen kuin roottoreilla, mutta alemman korkeuden johdosta näkyvyys kauemmaksi vähenee voimakkaammin puuston peitteisyyden takia. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen kun lapa kulkee valon edestä.

4.8.3.9 Voimajohtoreittien vaikutukset

Tuulipuiston ja sähköaseman väliin rakennetaan 110 kV:n ilmajohto, joka sijoitetaan Fingridin johtokadun rinnalle. Fingrid on toteuttanut YVA-menettelyn 400 kV voimajohdon reitille välillä Ventusneva (Kokkola) – Pyhänselkä (Muhos), johon myös Läntisten-Jylkän voimajohto sijoittuu (liite 8). Rakennettavan ilmajohtojen pituus tulee olemaan noin 18 km. Olemassa olevaa johtokäytävää ei tämän hetkisen tiedon mukaan tarvitse leventää Läntisten hanketta varten. Näin ollen maisemalliset vaikutukset ovat laajemmassa maisemassa vähäiset. Paikallisesti vaikutuksia muodostuu lähinnä pylväistä ja johdoista, jotka voimistavat nykyisten voimalinjojen vaikutelmaa. Pylväsmallin valinnalla on myös maisemallista vaikutusta. Mikäli tilanne suunnittelun edetessä muuttuu, vaikutukset tullaan arvioimaan esimerkiksi kaavoituksen yhteydessä.

Tässä hankkeessa huoltoteiden, voimalinjojen ja muiden rakennelmien maisemavaikutukset ovat vähäiset voimaloihin verrattuna.

4.8.4 Arvioinnin epävarmuudet

Maisemallisten vaikutusten kannalta maiseman paikallinen peitteisyys havainnoitsijan lähetyksillä on ratkaisevassa asemassa. Epävarmuus maiseman paikallisesta peitteisyydestä liittyy metsätaloudellisiin toimenpiteisiin ja kasvillisuudessa oleviin pienipiirteisiin näkymäsektoreihin ja niissä tapahtuviin muutoksiin.

4.8.5 Vaihtoehtojen vertailu

Nollavaihtoehdossa maisemassa ei tapahdu muutosta nykytilanteeseen. Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutuksia on käsitelty aikaisemmin maisemavaikutusosiossa. Vaihtoehdossa VE2 toteutetaan pohjoisin osa ja vaihtoehdossa VE3 eteläisin osa tuulivoimapuistoa.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maisemalliset vaikutukset ovat pääosin samanlaiset hankkeen pohjoispuolella, mutta hankealueen eteläpuolella vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat selvästi pienemmät. Vastaavasti vaihtoehtojen VE1 ja VE3 maisemavaikutukset ovat lähes identtiset hankealueen eteläpuolella, mutta pohjoispuolella vaihtoehdon VE3 maisemavaikutukset ovat merkittävästi pienemmät. Kuvassa (Kuva 4-45) (B,C) on pohjois- ja eteläpuolelta otettuihin valokuviin mallinnettu vaihtoehdot VE1/VE2/VE3.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suunniteltu huoltotielinja Siikajärventieltä voimalapaikalle 12 kulkee lähellä muinaisjäännöskohdetta 3 Tervahaudankankaan tervahauta. Tielinjaus suunnitellaan kuitenkin niin että tie tulee kiertämään muinaisjäännöksen.



Kuva 4-45 (B,C). Näkymät Etelänkylänkoulun pysäkillä(yläkuva) ja Torvenkylältä kohti tuulivoimapuistoa (50mm objekti). Kuvissa hankevaihtoehtojen värit ovat: VE1 punainen ja sininen, VE2 punainen ja VE3 sininen.

4.8.6 Vaikutusten lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä johdosta haitallisten maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Hankkeen voimaloiden etäisyyden kasvattaminen lähiasutuksesta lieventää hankkeen maisemallisia vaikutuksia. Istuttamalla suoja puustoa saadaan myös vähennettyä paikallisesti maisemallisia

vaikutuksia muodostamalla näkymisen katvealueita. Muodostuvat katvealueet ovat kuitenkin suhteellisen pieniä. Huomiovalojen suhteen voidaan pitää valaistus minimissään, ja pyrkiä suuntaamaan valot niin että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni.

Lieventämistoimenpiteillä (tuulivoimaloiden sijoittelulla) voidaan yksittäisiin kohteisiin kohdistuvia haitallisten vaikutusten suuruutta vähentää merkittävästi. Kokonaismerkittävyyteen lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suunniteltu huoltotielinja Siikajärventieltä voimalapaikalle 12 kulkee lähellä muinaisjäänöskohdetta 3 Tervahaudankankaan tervahauta. Tielinjaus suunnitellaan kuitenkin niin että tie tulee kiertämään muinaisjäänöksen.

4.9 Turvallisuus sekä tutka- ja viestintäyhteydet

- Hanke ei aiheuta merkittäviä turvallisuusriskejä, kun annettuja ohjeita ja suosituksia noudatetaan rakentamisen ja toiminnan aikana.
- Noudatettaessa varovaisuutta talvisaikaan voidaan välttää jään putoamisesta ja sinkoutumisesta aiheutuvat haitat alueella kulkeville. Alue ei kuulu jään kertymisen kannalta riskialueisiin.

4.9.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston toimintaan liittyviä turvallisuuteen vaikuttavia asioita ovat mahdollinen talviaikainen jään irtoaminen tuulivoimaloista sekä tuulivoimalan lapojen rikkoutumisen aiheuttama riski. Turvallisuuteen liittyviä vaikutuksia ovat myös vaikutukset liikenteeseen sekä Puolustusvoimien toimintaan mahdollisten tutkiin kohdistuvien vaikutusten osalta.

Turvallisuuteen liittyviä vaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltu muun muassa lapojen rikkoutumisen ja talviaikaisen jään irtoamisen riskiä ja näiden aiheuttaman vaara-alueen laajuutta suhteessa alueen muuhun käyttöön. Vaikutuksia on arvioitu muun muassa aikaisempien kokemusten sekä muiden hankkeiden suunnittelusta ja seurannasta saatujen tietojen perusteella.

Liikenneturvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan yhdessä muiden liikennevaikutusten kanssa kappaleessa 4.6.

4.9.2 Vaikutusten arviointi

4.9.2.1 Tuulipuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden pystytys- ja purkutöissä sekä tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvissä muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksien syntymistä.

4.9.2.2 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja voimaloista irtoavat osat

Tuulivoimaloista irtoavien ja putoavien osien aiheuttamaan vaaraan on usein kiinnitetty huomioita, mutta tämänkaltainen rikkoutumistapaus on erittäin epätodennäköinen ja voidaan arvioida, ettei tästä aiheutuva vaara ole merkittävä. Tästä johtuvia varoimenpiteitä tai suojaetäisyyksiä ei näin ollen tarvita tuulivoimapuistoalueella.

Mikäli epätodennäköisenä pidettävä rikkoontuminen kuitenkin tapahtuisi, tapahtuu se todennäköisimmin myrskytuulilla, jolloin tuulivoimapuistoalueella ei todennäköisesti ole liikkujia.

Liikenneturvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia on kuvattu kappaleessa 4.6.

4.9.2.3 Talviaikainen turvallisuus

Tuulivoimalan rakenteista mahdollisesti irtoava jää voi aiheuttaa loukkaantumisriskin tuulivoimaloiden lähellä liikkuville ihmisille. Suurin osa voimaloista putoavista jäistä osuu korkeintaan lavan pituuden etäisyydelle voimaloista. Voimalan kiinteistä rakenteista irtoilevat jäät putoavat suoraan voimalan alapuolelle. Tuulivoimaloiden alueelle, mm. liikkumisreittien varrelle, voidaan sijoittaa varoitustauluja kertomaan erityisesti talviaikaisesta turvallisuudesta. Tuulivoimaloiden talviaikaisesta toiminnasta aiheutuvien haittojen ei arvioida olevan merkittäviä, sillä talvisin alueella liikutaan vähemmän kuin kesällä. Alue ei kuulu jään kertymisen kannalta riskialueisiin.

4.9.2.4 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaranarviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esim. maastopaloon. Tuulivoimalan konehuonepaloa ei ole kuitenkaan mahdollista sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Finanssialan keskusliiton vuonna 2013 antamassa Tuulivoimaloiden vahingontorjunta -suojeluohjeessa on maininta, jonka mukaan alle 2 MW:n tuulivoimalat on varustettava automaattisilla palonilmaisulaitteilla sekä yli 2 MW:n tuulivoimalat myös automaattisella sammutuslaitteistolla.

4.9.2.5 Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

Tuulivoimalan rakenteet, kuten muutkin rakenteet, voivat vaikuttaa tutkasignaaleihin ja viestintäyhteyksiin, kuten tv-signaaliin.

Tutkajärjestelmät

Puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskyvyn osalta tuulivoimaloiden tiedetään yleisesti aiheuttavan haittaa erityisesti ilmavalvonnalle, jonka tutkajärjestelmille tuulivoimalat edustavat suuria kohteita. Tuulivoimaloiden aiheuttamat häiriöt tutkajärjestelmiin ilmenevät muun muassa varjostamisena ja ei-toivottuina heijastuksina, mistä johtuen tuulivoimala voi varjostaa varsinaisia tutkamaaleja ja näkyä itse tutkassa. Puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän toteuttamisen kannalta saattaa valvontasensoreihin kohdistuvilla häiriöillä olla vaikutuksia erityisesti ilma- ja merivalvontaan. (Ympäristöministeriö 2012)

Puolustusvoimat on antanut lausuntonsa YVA-ohjelmasta 17.2.2015. Lausunnon mukaan YVA-ohjelmassa on riittävästi otettu huomioon puolustusvoimien tarpeet. Ennen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämistä on saatava hyväksyntä puolustusvoimien pääesikunnalta.

Tv-signaalin vastaanotto

Tuulivoimaloiden rakenteet, kuten muutkin korkeat rakenteet, voivat vaikuttaa tutkasignaaleihin ja viestintäyhteyksiin mm. aiheuttamalla vaimennuksia tai heijastuksia (Sipilä ym. 2011).

Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Ficora, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Läntisten tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään lausunto Ficoran ohjeistuksen mukaisesti mm. alueen pelastuslaitoksilta, matkapuhelinoperaattoreilta, sähköyhtiöiltä jne.

Tuulivoimapuistojen on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin on pyydetty YVA-ohjelmavaiheessa lausunto Digita Oy:ltä.

Huhtikuussa 2015 suoritettiin signaalimittaukset 15 mittauspisteessä Läntisten hankealueen ympärillä. Kaikissa pisteissä mitattiin Digitan Haapaveden, Kruunupyyn ja Kalajoen lähettimien signaalien voimakkuus (dBuV) ja laatu (Mer-arvo ja C-ber-arvo). Osalla mittauspisteistä kahden ja jopa kaikkien kolmen lähettimen signaalitasot olivat riittäviä. Seurantamittauksia tullaan suorittamaan projektin edistyessä.

4.9.2.6 Voimajohdon turvallisuusvaikutukset

Rakennettavan ilmajohdon pituus on hankkeessa noin 18 km.

Tuulivoimapuiston sähkölinjoista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä turvallisuusriskejä alueen käytön kannalta. Voimajohdon käyttämiseen ja ylläpitoon kuuluvat johdon teknisen kunnan ylläpito eli tarkastukset voimajohdon teknisille osille määrääjoin tai vikatilanteissa. Jotta voimajohtorakenne säilyttäisi myös sähköturvallisuusmääräysten vaatimukset, on johtoaukeaa raivattava ja kunnossapidettävä säännöllisesti. Työskenneltäessä ilmajohtojen läheisyydessä on noudatettava turvaetäisyyksiä, jotka ovat ehdottomia vähimmäisetäisyyksiä. Mikään koneen, kuorman tai taakan osa ei saa mennä tätä lähemmäs johtoja.

4.9.3 Arvioinnin epävarmuudet

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät tietojen vähyyteen ja epävarmuuteen, mikä vähenee hankkeen suunnittelun edetessä.

4.9.4 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtoilla ei ole merkittäviä eroja.

4.9.5 Vaikutusten lieventäminen

Turvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla ja toteutuksessa sekä yhteistyöllä eri sidosryhmien kesken. Tuulivoimaloiden pystytys- ja purkutöissä sekä tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvissä muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksien syntymistä.

4.10 Ihmisten elinot, viihtyvyys ja alueen virkistyskäyttö

- Hankkeen rakentamisajan merkittävimmät vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääosin lisääntyneestä liikenteestä. Toimintavaiheessa koetut maisema- ja meluvaikutukset sekä lentoestevalot heikentävät elinympäristön viihtyisyyttä.
- Vaikutukset ovat vähäisemmät vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joissa rakentamisen häiriövaikutukset sekä toiminnan aikaiset melu- ja maisemavaikutukset ovat pienemmät ja kohdistuvat suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1.
- Vaikutukset virkistyskäyttöön ovat vähäisemmät vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joissa rakentamisen häiriövaikutukset sekä toiminnan aikaiset melu- ja maisemavaikutukset sekä varjon vilkkumisen vaikutukset ovat pienemmät. Ihmisille tärkeät luonnon virkistysarvot heikkenevät, mutta virkistyskäyttö voi alueella jatkua.
- Tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan rakentamisen aikana suoria vaikutuksia ihmisten terveyteen. On kuitenkin mahdollista, että tuulivoimalla on vaikutuksia koetun terveyden alueella. Tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa stressiä, jolla on puolestaan suora yhteys fyysiseen terveyteen.
- Voimajohdon rakentamisesta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta hankkeen eri vaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja.

4.10.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (IVA) on vuorovaikutteinen prosessi, jossa tunnistetaan ja ennakoidaan sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi yhdistää terveysvaikutusten arvioinnin (TVA) ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA) (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2015).

Sosiaalisten kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhtenä tavoitteena on vahvistaa eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa ja vuoropuhelua. Sosiaalisten vaikutusten arviointi tuottaa arvokasta tietoa eri sidosryhmien tarpeista arviointiprosessin aikana sekä hankkeen myöhemmissä vaiheissa, ja toimii tiedon jakamisen kanavana. Osana elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu myös hankkeen terveysvaikutuksia, sekä koettuja vaikutuksia, eli sitä, miten paikalliset asukkaat ja muut alueen toimijat kokevat edellä mainitut vaikutukset. Vaikutuksia talouteen ja elinkeinoiniin on arvioitu luvussa 4.11.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa yhdistyy kokemukseräisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Hankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa maisema- ja meluvaikutuksista. Lisäksi osallisten kokemukseräistä tietoa on verrattu hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon. Arvioinnissa on selvitetty ne alueet tai väestöryhmät, joihin vaikutukset kohdistuvat. Arvioinnissa on tarkasteltu sekä hankkeen rakentamisen että toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Terveysvaikutuksia on arvioitu suorien terveysvaikutusten osalta asiantuntijatyönä kirjallisuutta hyödyntäen. Arviointi on toteutettu vertaamalla muiden vaikutusarviointien (esim. melu, välke) tuloksia ohjearvoihin ja tunnuslukuihin, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveystahittoja. Koettuja vaikutuksia on selvitetty asukaskyselyn avulla.

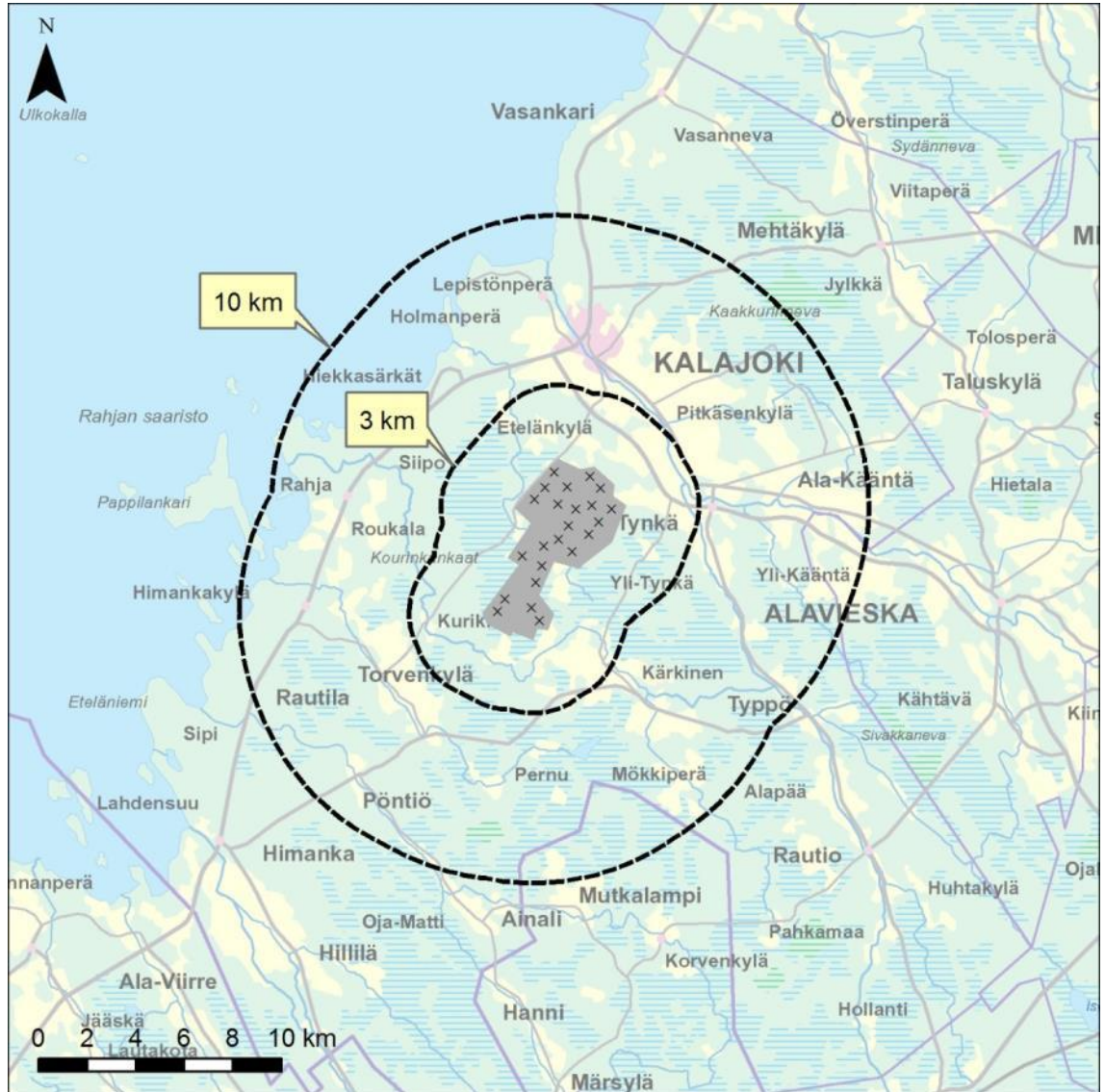
Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden määrittämisessä yleisten kriteerien (esimerkiksi vaikutuksen laajuus, kesto, voimakkuus ja taloudellinen arvo) lisäksi vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa korostuu arviointiprosessin aikana käyty vuorovaikutus. Eri toimijoiden suhtautumista hankkeeseen selvitettiin muun muassa asukaskyselyllä, avainhenkilöhaastatteluilla sekä hyödyntämällä YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa ja hankkeen seurantaryhmässä esitettyjä näkemyksiä. Lisäksi tutustuttiin arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin sekä mediassa esiintyvään, hankkeen kannalta relevanttiin, tuulivoimaa koskevaan tietoon ja keskusteluun. Arvioinnissa käsitellään eri vaihtoehtojen yleinen hyväksyttävyyys sekä osallisten hankkeeseen liittyviä pelkoja ja huolenaiheita.

Arvioinnin merkittävimpinä tausta-aineistoina ovat olleet asukaskyselyllä ja avainhenkilöhaastatteluilla kerätty aineisto. Aineistona on myös hyödynnetty tilastoja, kirjallisuutta, sekä hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sijoittumista suhteessa voimaloihin ja voimajohtoon. Arvioinnissa kartoitettiin mahdolliset lähialueen ns. herkät kohteet, jotka ovat muuta väestöä herkempiä mahdollisille haittavaikutuksille. Herkkiä alueita kartoitettiin nykytilatietojen ja asukaskyselyn avulla.

Vaikutusten tunnistaminen ja analysointi on toteutettu aineistolähtöisesti. Kyselyaineiston analyysissä on hyödynnetty keskeisiä tilastollisen aineiston analyysimenetelmiä (esim. ristiintaulukointi) ja tuloksia täsmentäviä laadullisia analyysimenetelmiä. Arvioinnin avulla on etsitty keinoja mahdollisten haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen. Arvioinnin on toteuttanut useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

Asukaskyselyn toteuttamistapa

Arvioinnin tueksi toteutettiin kesäkuussa 2015 asukaskysely tuulipuistohankkeen lähivaikutusalueen vakituisille talouksille ja vapaa-ajan asukkaille. Kysely lähetettiin postitse 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaikkiin talouksiin ja 10 kilometrin etäisyydellä satunnaisotantana (Kuva 4-46). Kyselylomakkeita osoitettiin yksi kuhunkin kotitalouteen. Kyselylomakkeita lähetettiin yhteensä 500 kotitalouteen (Taulukko 4-10). Vastajille tarjottiin mahdollisuus vastata kyselyyn myös internetissä Webropol-kyselytyökalun avulla.



Kuva 4-46. Asukaskyselyn osoitetietojen poiminta-alue.

Vastaajille annettiin vastausaikaa noin kolme viikkoa. Myös vastausajan jälkeen palautuneita kyselylomakkeita huomioitiin mahdollisimman laajan aineiston keräämiseksi. Kyselyn toteuttamisessa hyödynnettiin Väestörekisterikeskuksen osoitetietoja. Kyselyllä ei voitu tavoittaa niitä henkilöitä, joilla on voimassa suoramarkkinointi- tai osoitetietojen luovutuskielto.

Taulukko 4-10. Lähetettyjen lomakkeiden määrä.

ETÄISYYS	VAKITUINEN ASUKAS	VAPAA-AJAN ASUKAS	YHTEENSÄ
0–3 km	195	19	214
3–10 km (satunnaisotanta)	281	5	286
YHTEENSÄ	476	24	500

Kyselylomake sisälsi yhteensä 24 kysymystä (liite 7). Asukaskyselyn ohessa lähetettiin hankekuvaus ja kuvaus YVA-menettelystä. Lähialueen asukkailta saatua kokemuseräistä tietoa on peilattu muilla menetelmillä mitattuihin tuloksiin. Lomakekyselyllä selvitettiin eri ryhmien yleistä suhtautumista hankkeeseen sekä siihen mahdollisesti liitettäviä omakohtaisia huolenaiheita. Kyselyllä selvitettiin myös alueen nykyistä käyttöä ja arvioita hankkeen mahdollisista vaikutuksista. Asukaskysely palveli

myös hankkeesta tiedottamista, sillä kyselyn ohessa jaettiin tietoa hankkeesta muun muassa karttamateriaalin muodossa.

Avainhenkilöhaastattelujen toteuttamistapa

Avainhenkilöhaastatteluja toteutettiin yhteensä 10 kappaletta toukokuussa-elokuussa 2015 ja niiden avulla kerättiin läheisten kylien kyläyhdistysten, Kalajoen Yrittäjät ry:n, Kalajoki Matkailuyhdistys ry:n, matkailuyrittäjien, Kalajoen Eteläpuolen Metsästysseuran, Kalajoen-Alavieskan Riistanhoitoyhdistyksen, Kalajoen luonnonsuojeluyhdistyksen, Keski-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen sekä Kalajoen kaupungin näkemyksiä hankkeesta. Haastatteluiden avulla kerättiin syventävää ja perusteltua tietoa asukaskyselyn aihepiireistä, kuten hankealueen nykytilasta, alueen käytöstä, hankkeen mahdollisista vaikutuksista, haitallisten vaikutusten lieventämisestä, sekä hankkeesta tiedottamisesta. Haastateltaviksi valittiin henkilöitä, joilla on erityistä tietoa hankealueesta ja arvioinnin aikana nousseista kysymyksistä. Haastatteluissa keskityttiin teemoihin, joissa haastateltavilla oli edustamansa tahon kautta erityistä asiantuntemusta. Esimerkiksi metsästysseuran edustajalta tiedusteltiin erityisesti alueen virkistyskäyttöön ja riistaan liittyviä teemoja. Haastatteluissa noudatettiin temahaastattelun periaatteita. Haastattelut toteutettiin puhelimitse ja sähköpostitse.

4.10.2 Nykytilanne

Läntisten tuulivoimapuisto sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä Kalajoen keskustaaajamasta. Hankealue on pääosin maa- ja metsätalouskäytössä. Hankealueen eteläosassa sijaitsee yksi lomarakennus, jota maanviljelijät käyttävät taukotupana (Kuva 4-21). Lähimmät lounaispuolella sijaitsevat kylät ovat 2–5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Kurikkala, Torvenkylä ja Pahkala. Hankealueen kaakkoispuolella noin 4,5 kilometrin päässä sijaitsee Kärkisen kylä ja itäpuolella noin 4 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Tyngän kylä. Lähin yksittäinen asuinrakennus sijaitsee Siiponjoen varressa noin 1,7 km etäisyydellä voimalasta numero 21. Hankealuetta lähin asutuskeskittymä sijaitsee hankealueen eteläpuolella Metsäperän alueella noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Suunnitellun maa-aineistenottoalueen kaakkoispuolella Kivijärven rannalla noin 650 metrin etäisyydellä sijaitsee kaksi loma-asuntoa.

Hankealueen virkistyskäyttö liittyy pääasiassa marjastukseen, metsästykseseen ja luonnossa liikkumiseen. Alueella on suuri merkitys läheisten kylien asukkaille kotitarvekeräilyn näkökulmasta. Lisäksi alueelta kerättyjen marjojen myynti tuottaa alueen asukkaille lisätuloja. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee laavuja, joita käytetään retkeilyyn. Noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen sijaitsee Siiponjoen 19 kilometrin pituinen luontopolku, joka kulkee osittain Siiponjoen rantaa pitkin. Lähimpään voimalaan on matkaa noin 2,5 km. Luontopolun varrella on laavuja ja kota. Karttatarkastelun perusteella noin kahdeksan kilometriä hankealueesta pohjoiseen sijaitsee voimajohtoreitin vieressä laavu (Tämänjärvi) (*Metsähallitus 2015*). Hankealueen eteläosassa kulkee moottorikelkkareitti.

Hankealue kuuluu Kalajoen Eteläpuolen Metsästysseuran metsästysalueeseen (*Kalajoen-Alavieskan Riistanhoitoyhdistys 2014*). Hankealueen keskiosassa sijaitsee metsästysmaja. Metsästysseura myy vieraskortteja kyyhkyn, metsäkanalinnun, jäniksen ja pienpetojen pyyntiin ulkopaikkakuntalaisille sekä niille, jotka eivät kuulu Kalajoen Eteläpuolen Metsästysseuraan. Asukaskyselyn ja avainhenkilöhaastattelujen perusteella alueella on suuri merkitys hirven ja pienriistan metsästyksen näkökulmasta etenkin kun alueen länsipuolella sijaitsevat ranta-alueet eivät sovellu metsästykseseen vakituiseen

asutuksen, loma-asutuksen ja muun ihmistoiminnan vuoksi. Hankealueella metsätetään hirvieläimiä (hirvi ja kauris) ja metsäkanalinnuista teertä.

4.10.3 Asukaskyselyn tulokset

Kyselylomakkeita palautui yhteensä 114 kappaletta eli vastausprosentiksi muodostui noin 23 prosenttia. Vastausaktiivisuutta voidaan pitää aiempiin vastaaviin kyselytutkimuksiin verrattuna melko hyvänä. Valtaosa vastauksista toimitettiin postitse ja ainoastaan neljä vastausta saatiin internetin kautta. Hankealueen läheisyydessä asuvien vastaajien vastausprosentti oli etäämpänä asuvia korkeampi.

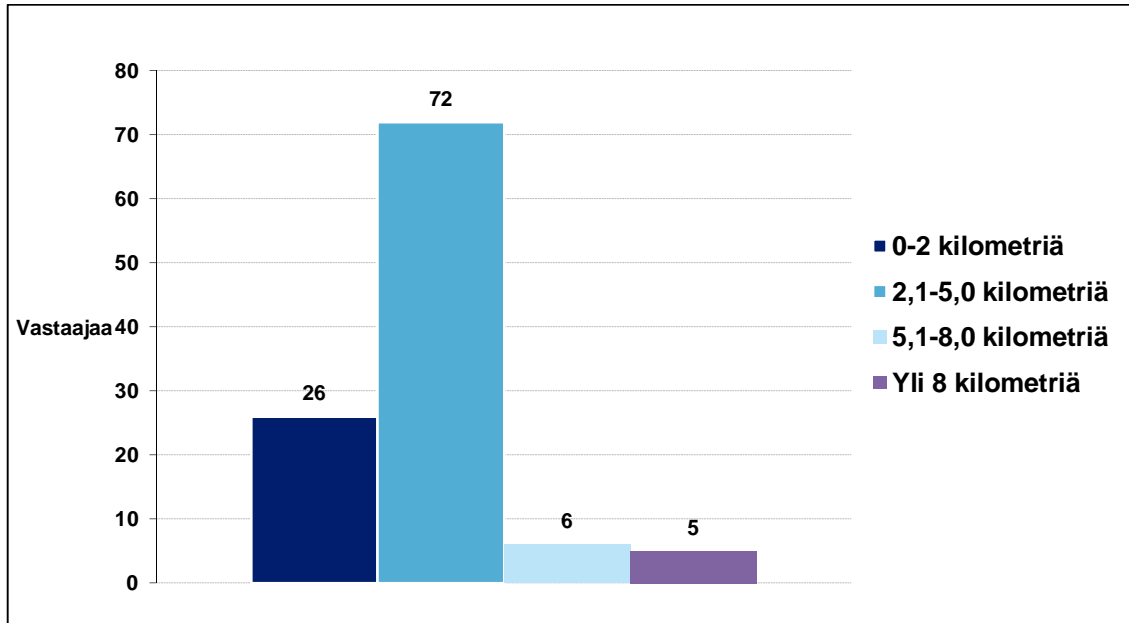
Vastaajien taustatiedot

Vastaajasta miehiä oli 73 ja naisia 39. Kyselyyn vastanneiden ikäjakauma poikkesi hieman alueen todellisesta ikäjakaumasta siten, että vastanneiden joukossa 41–60-vuotiaat olivat hieman yliedustettuja ja alle 41-vuotiaat olivat aliedustettuja. Vastaajista 81 prosenttia oli yli 40-vuotiaita (Taulukko 4-11).

Taulukko 4-11. Kyselyyn vastanneiden ikäjakauma.

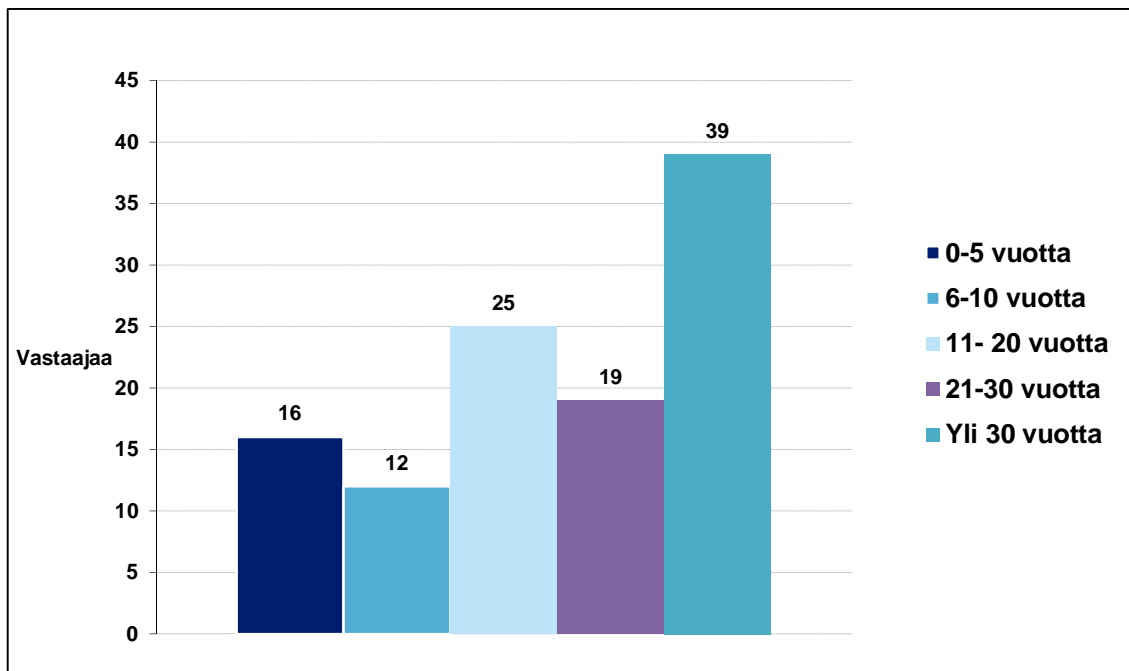
	VASTAAJIA	OSUUS VASTAAJISTA, %
ALLE 25-VUOTIAS	3	3
25–40 VUOTTA	18	16
41–60 VUOTTA	50	44
YLI 60-VUOTIAS	42	37
YHTEENSÄ	113	100

Lähes kaikki vastanneet olivat alueella asuvia vakituisia asukkaita, sillä vastanneista 94 prosenttia (105 vastaajaa) oli vakituisia asukkaita ja kuusi prosenttia (seitsemän vastaajaa) vapaa-ajan asukkaita. Vastaajia pyydettiin arvioimaan asuntonsa tai loma-asuntonsa etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Peräti 90 prosenttia arvioi lähimpien voimaloiden sijaitsevan korkeintaan viiden kilometrin etäisyydellä (Kuva 4-47). Lähellä suunniteltuja voimaloita asuvat vastaajat ovat kyselyaineistossa yliedustettuina, sillä alle kolmen kilometrin etäisyydellä asuvien vastausprosentti oli noin 31, kun yli kolmen kilometrin etäisyydellä asuvien vastaajien vastausprosentti oli noin 14.

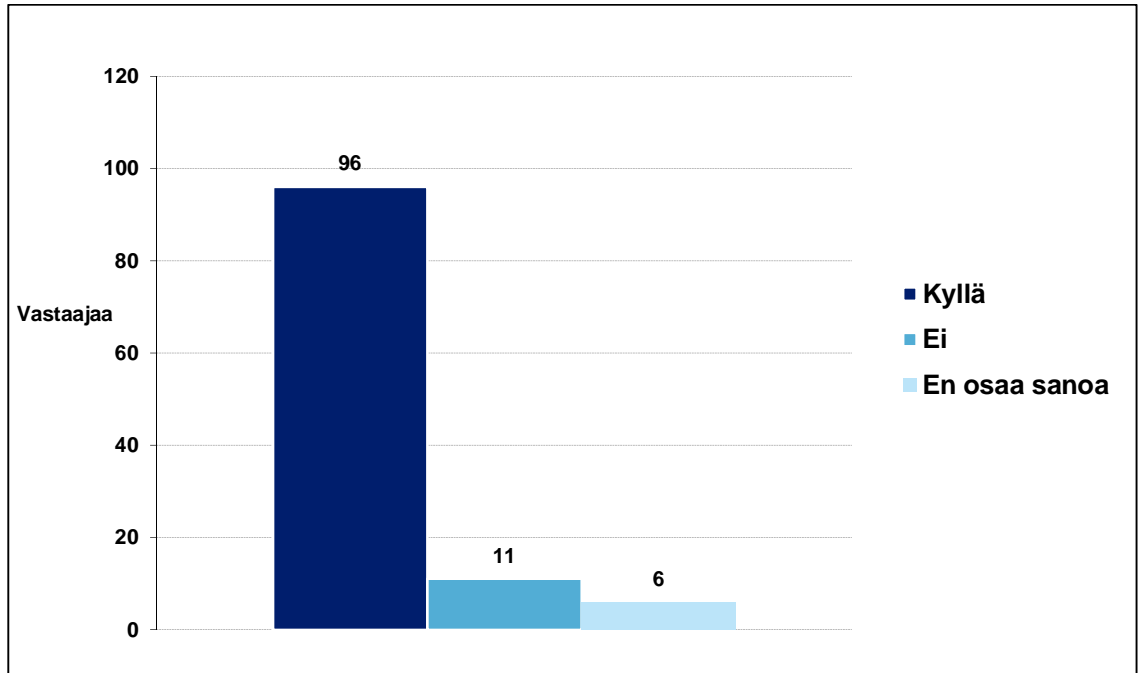


Kuva 4-47. Kyselyyn vastanneiden asunnon tai loma-asunnon arvioitu etäisyys Läntisten tuulivoimapuiston lähimmästä tuulivoimalasta (n= 109).

Kyselyyn vastanneiden asumisaika nykyisessä asunnossa tai loma-asunnon omistamisaika vaihteli suuresti (Kuva 4-48). Yli puolet vastanneista on asunut alueella tai omistanut loma-asuntonsa yli 20 vuotta. Vastanneiden joukossa ja hankkeen lähialueella on myös melko paljon uusia toimijoita. Vastaajia pyydettiin arvioimaan, olisiko heidän asunnostaan tai loma-asunnostaan näköyhteys tuulivoimaloihin (Kuva 4-49). Noin 85 prosenttia vastanneista arvioi voimaloiden näkyvän kiinteistölleen. Hankealueen ympäristössä on paljon peltoalueita, joilta mahdollisesti aukeaa näkymäsektoreita kohti voimaloita.

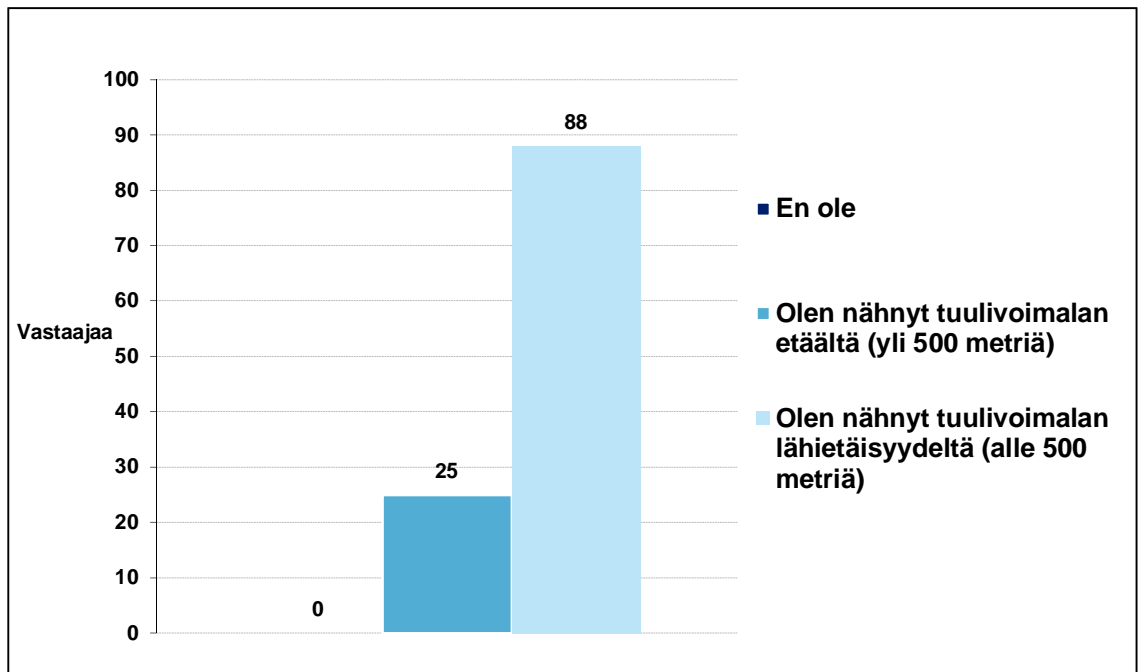


Kuva 4-48. Aika, jonka kyselyyn vastanneet ovat asuneet alueella tai omistaneet alueella loma-asunnon (n= 111).



Kuva 4-49. Kyselyyn vastanneiden arvio olisiko heidän asunnostaan tai loma-asunnostaan näköyhteys tuulivoimaloihin (n= 113).

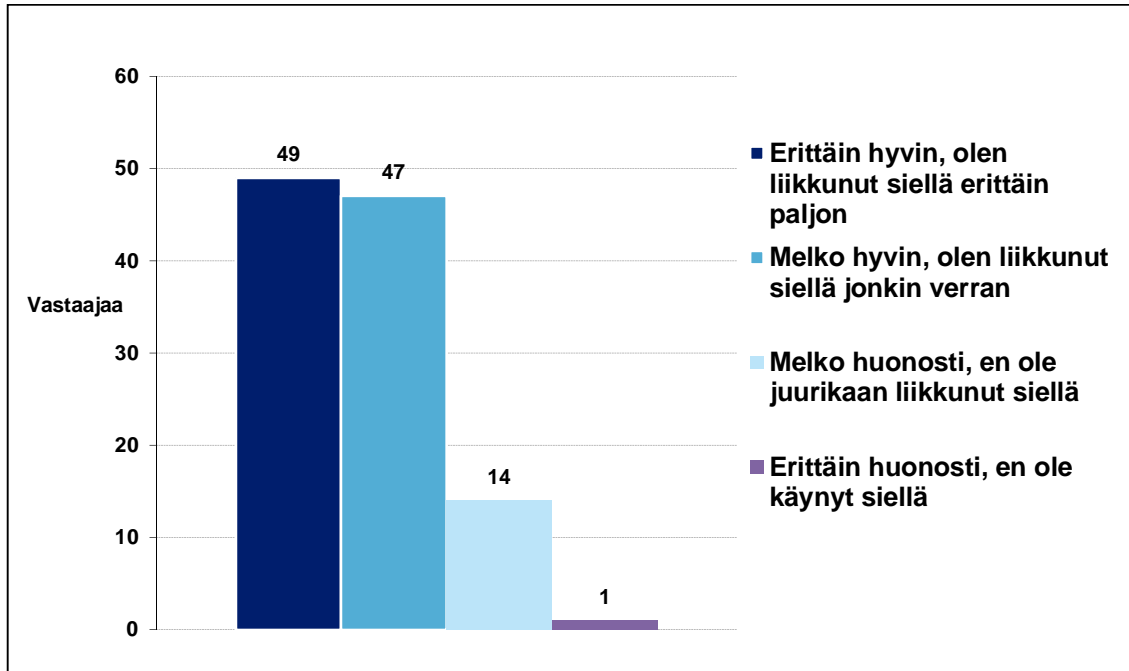
Vastaajien aiempia kokemuksia tuulivoimasta kartoitettiin kysymällä ovatko he aiemmin nähneet tuulivoimaloita. Kysymyksellä arvioitiin vastaajien kokemuspohjaa esimerkiksi tuulipuistojen aiheuttamista konkreettisista muutoksista ympäristössä. Kaikki vastaajat olivat nähneet tuulivoimalan ja heistä 78 prosenttia oli nähnyt voimalan lähietäisyydeltä (alle 500 metriä). Tuulivoimalan oli nähnyt etäältä (yli 500 metriä) 22 prosenttia vastanneista. Vastausten perusteella vastanneilla on vähintään kohtuullisen hyvät tiedot tuulivoimaloiden vaikutuksista esimerkiksi maisemassa. Kalajoella rakennetaan tällä hetkellä useita tuulipuistoja ja lähikunnissa sijaitsee useita toiminnassa olevia tuulipuistoja.



Kuva 4-50. Kyselyyn vastanneiden arviot kysymykseen ”Oletteko aikaisemmin nähnyt tuulivoimalan?” (n= 113).

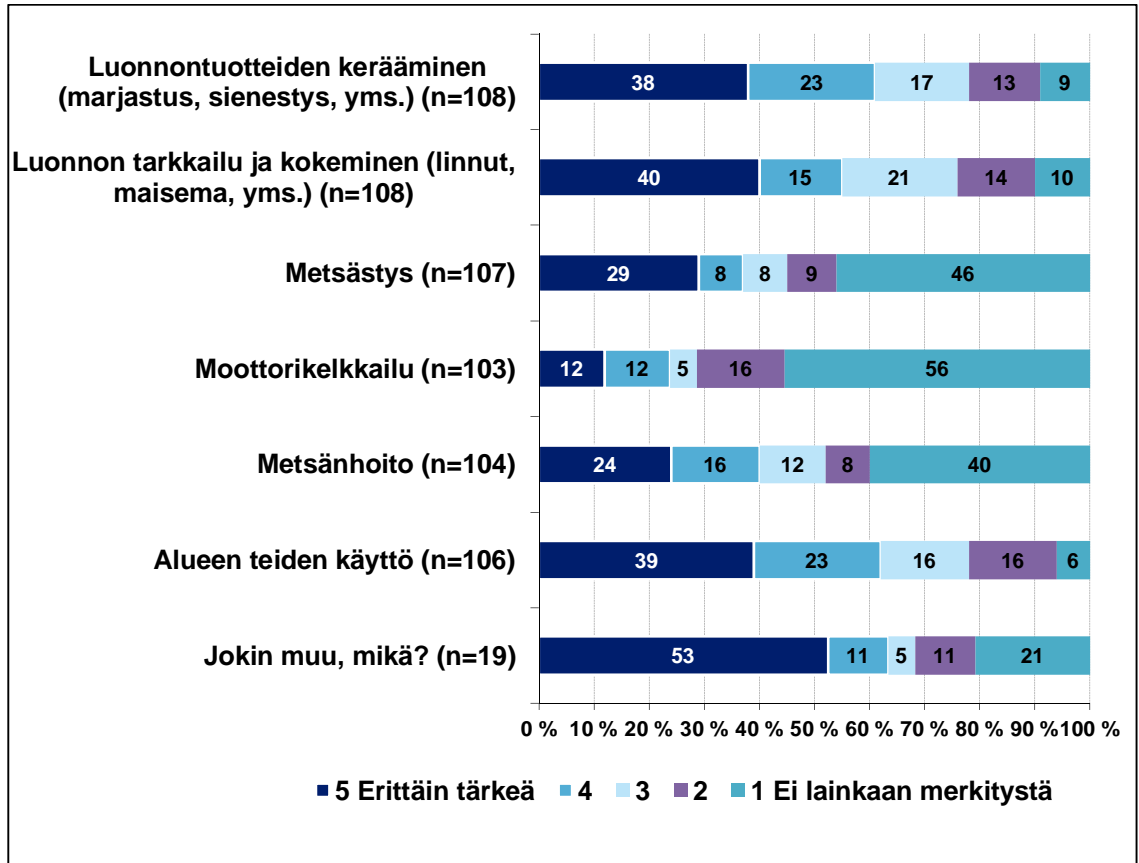
Alueen nykyinen käyttö

Vastaajien aluetuntemusta ja tapoja käyttää aluetta arvioitiin neljällä kysymyksellä, joista kaksi kysymystä oli strukturoituja ja kaksi avointa. Alue, jolle Läntisten tuulivoimapuistoa suunnitellaan, oli vastanneille pääosin tuttu. Suuri osa (86 %) vastaajista tunsi alueen vähintään melko hyvin ja oli liikkunut alueella ainakin jonkin verran.



Kuva 4-51. Kyselyyn vastanneiden arviot siitä, miten hyvin he tuntevat alueen, jolle Läntisten tuulivoimapuistoa suunnitellaan (n= 111).

Alueen virkistyskäyttöä ja merkitystä vastaajille kartoitettiin kysymyksellä, jossa vastaajia pyydettiin arvioimaan virkistyskäyttömuotojen ja toimeentuloon liittyvien asioiden merkitystä asteikolla 1–5 (1= Ei lainkaan merkitystä, 5= Erittäin tärkeä). Tärkeimpinä asioita olivat luonnon tarkkailu ja kokeminen, luonnontuotteiden kerääminen ja alueen teiden käyttö. (Kuva 4-52). Vähiten tärkeäksi arvioitiin moottorikelkkailu. Muina asioina mainittiin muun muassa maanviljely, lumikenkäily, kotiseutualueella oleskelu ja patikointi. Avoimissa vastauksissa alueen käyttömuotoina korostui pääosin samat vaihtoehdot kuin kysymyksessä 9 (liite 7): marjastus, sienestys, metsästys (hirvet ja pienriista), metsänhoito, retkeily ja ulkoilu. Alueen marjastusmaat nähtiin arvokkaiksi kotitarvekeräilyn näkökulmasta. E erityisen herkkinä alueina, kohteina tai toimintoina mainittiin lintujen soidin- ja pesintäpaikat, kauriiden ja hirvien elinympäristöt, lintujen muuttoreitit, alueella keväällä ja syksyllä nähtävä merikotka, Siiponjoen rantojen maisema ja Siiponjokivarren Natura-alueet, linnusto, seudun rauhallisuus, Hiekkasärkkien matkailuelinkeino, marjastusmaat sekä liito-oravat.

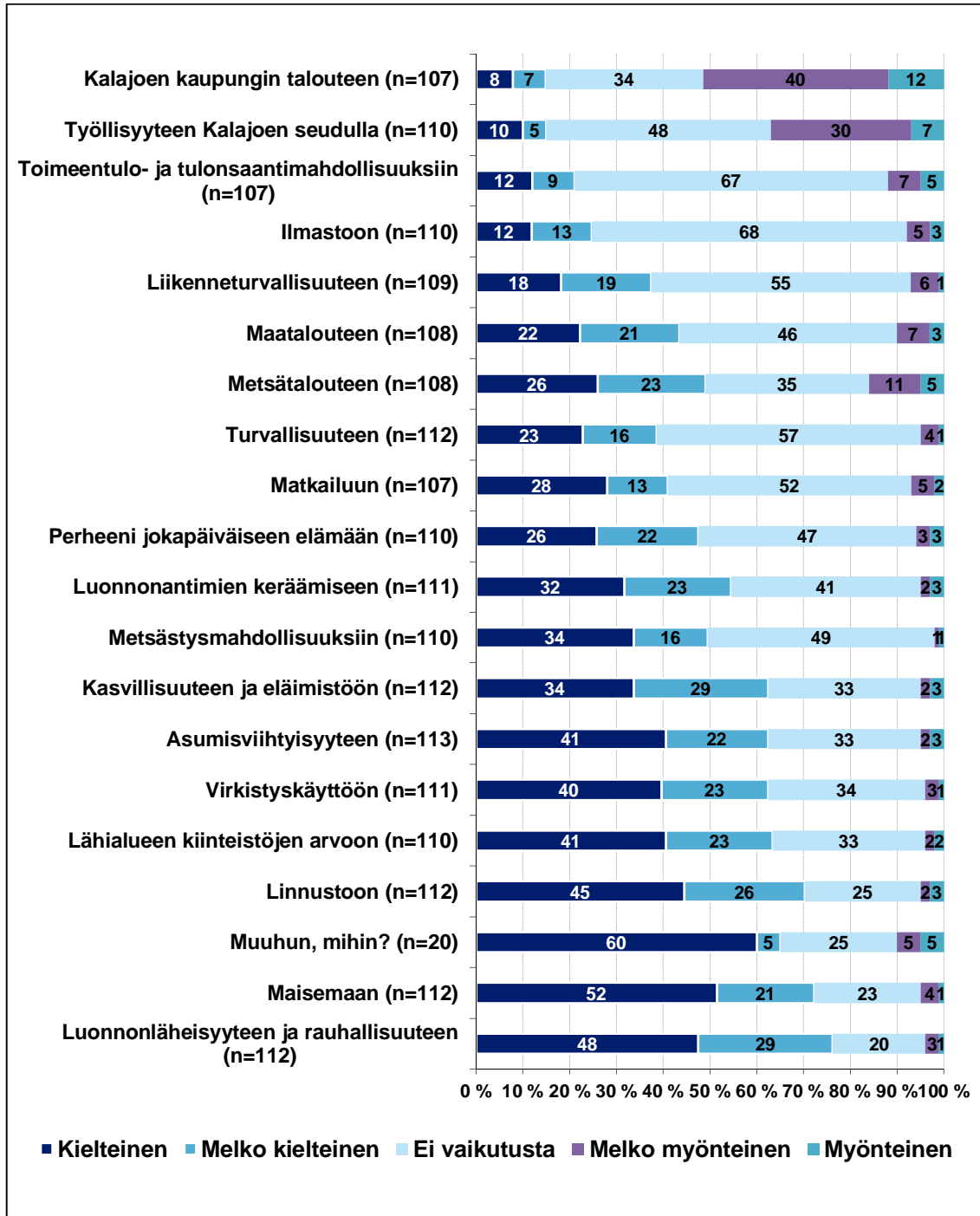


Kuva 4-52. Eri virkistysmuotojen tärkeys kyselyyn vastanneille.

Vaikutusten arviointi ja tiedottaminen

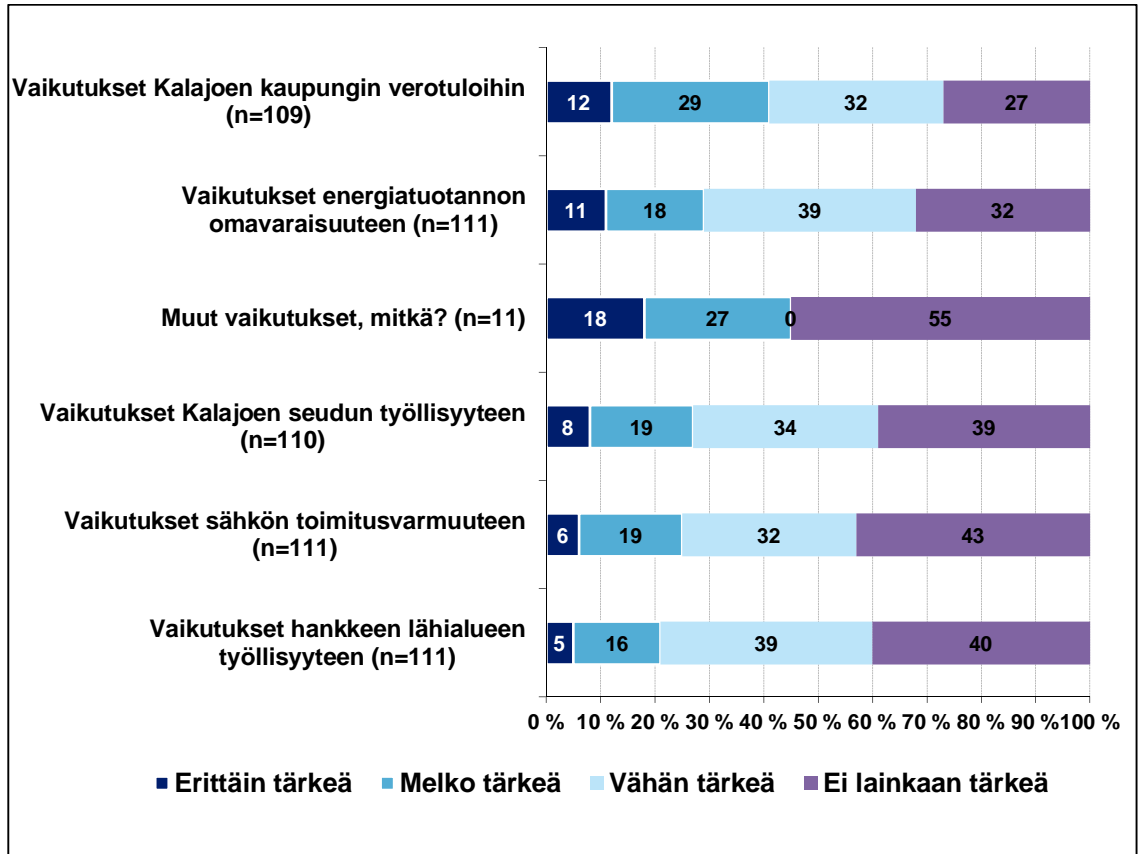
Kyselylomakkeessa vastaajia pyydettiin arvioimaan hankkeen vaikutuksia eri näkökulmista sekä strukturoitujen että avointen kysymysten avulla. Vaikutuksien kohteina tarkasteltiin elinympäristöä, toimeentulomahdollisuuksia, luonnonympäristöä, sekä yhteiskuntaa ja taloutta. Vastaajilta kysyttiin keinoja ehkäistä ja lieventää hankkeen mahdollisia haitallisia vaikutuksia.

Vastanneiden arvioita hankkeen vaikutuksista on havainnollistettu kuvassa (Kuva 4-53), jossa vaikutukset on järjestetty positiivisimmasta negatiivisimpaan. Eniten myönteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan Kalajoen kaupungin talouteen ja seudun työllisyyteen. Eniten kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen, maisemaan, linnustoon, lähialueiden kiinteistöjen arvoon sekä virkistyskäyttöön. Alle kahden kilometrin etäisyydellä asuvat vastaajat arvioivat vaikutukset etäämmällä asuvia vastaajia kielteisemmäksi. Vastaavasti etäämmällä asuvat vastaajat arvioivat hankkeen myönteiset vaikutukset lähellä asuvia suuremmaksi. Muina vaikutuksina mainittiin kielteiset estevaikutukset maatalouden harjoittamisessa, tuulivoimaloiden lyhyt käyttöikä, kielteiset vaikutukset terveyteen, kielteiset vaikutukset kansantalouteen ja kiinteistöjen arvoon, myönteiset vaikutukset imagoon, kielteiset välkevaikutukset sekä kielteiset vaikutukset perinnemaisemaan. Punaiset lentoestevalot koettiin yöaikaan pelottavaksi.



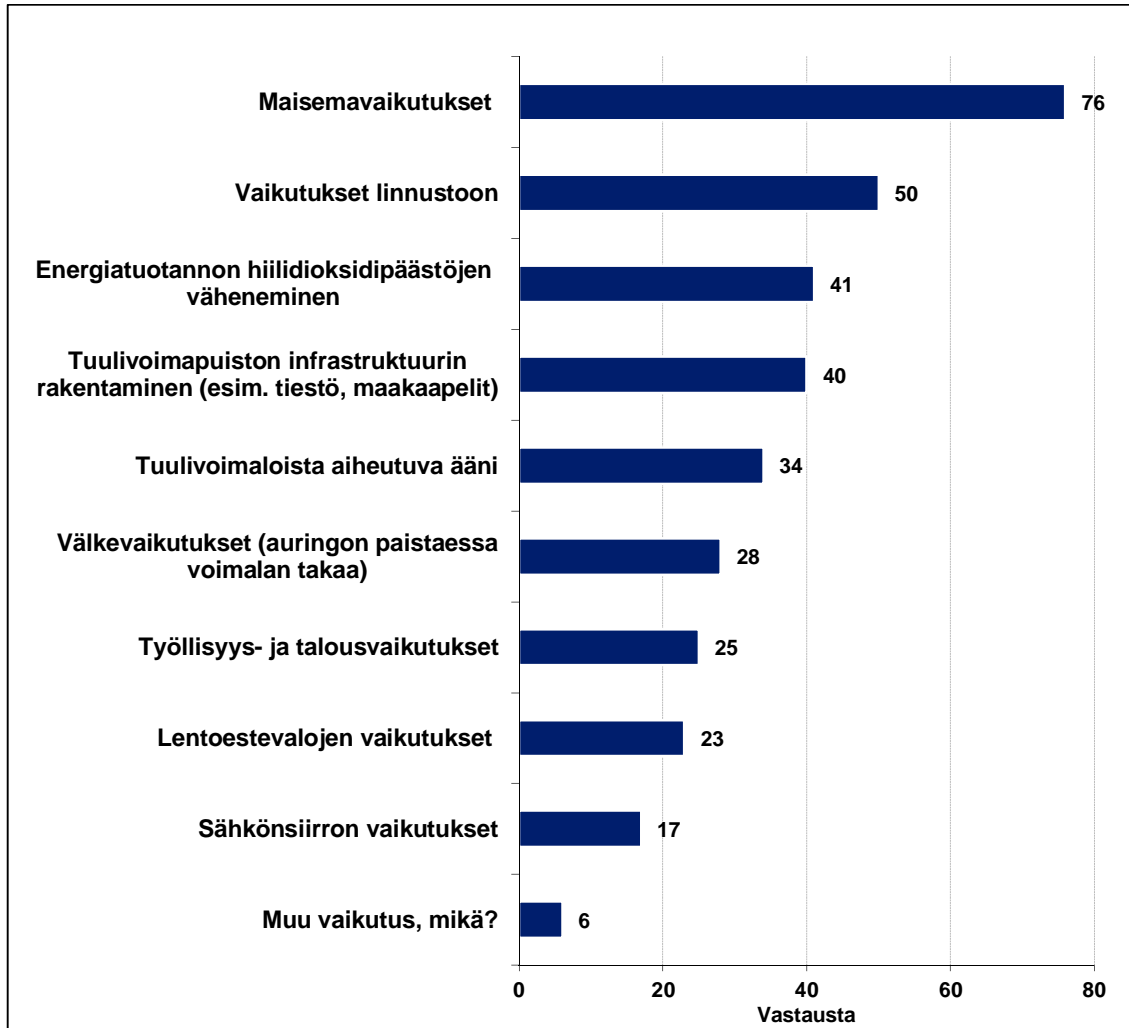
Kuva 4-53. Kyselyyn vastanneiden arvio Läntisten tuulivoimapuiston vaikutuksista elinympäristöön.

Hankkeen yhteiskunnallisista ja taloudellisista vaikutuksista tärkeimmäksi arvioitiin vaikutukset Kalajoen kaupungin verotuloihin ja vaikutukset energiatuotannon omavaraisuuteen (Kuva 4-54). Vähiten tärkeäksi koettiin vaikutukset hankkeen lähialueen työllisyyteen ja vaikutukset sähkön toimitusvarmuuteen. Muina vaikutuksina mainittiin muun muassa maisemavaikutukset, vaikutukset verotukseen veroja korottavasti, vaikutukset maanvuokraajien tuloihin, imago-vaikutukset, vaikutukset tiestöön. Lähialueen työllisyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin vähemmän tärkeäksi mahdollisesti sen vuoksi, että avovastausten perusteella vastanneet uskoivat rakentamis- ja toimintavaiheen työtehtävien toteutettavan ulkopaikkakuntalaisten toimesta.



Kuva 4-54. Kyselyyn vastanneiden arvio Läntisten tuulivoimapuiston yhteiskunnallisten ja taloudellisten vaikutusten tärkeydestä.

Vastaajille esitettiin yhdeksän tuulivoimahankkeista yleisesti aiheutuvaa vaikutusta, joista vastaajia pyydettiin valitsemaan kolme merkittävintä Läntisten hankkeesta aiheutuvaa vaikutusta (Kuva 4-55). Vastaajilla oli mahdollisuus valita myös jokin muu vaikutus. Merkittävimmäksi hankkeen aiheuttamaksi vaikutukseksi arvioitiin maisemavaikutukset, jonka valitsi 68 prosenttia vastanneista. Merkittävimmiksi arvioitiin myös vaikutukset linnustoon (45 % vastanneista), energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen väheneminen (37 %) ja tuulipuiston infrastruktuurin rakentaminen (36 %). Muina vaikutuksina mainittiin vaikutukset ihmisiin ja elämiseen, esteettiset haitat, vaikutukset metsästykseseen, veronmaksajille aiheutuvat kustannukset sekä työllisyysvaikutukset.



Kuva 4-55. Läntisten tuulivoimapuiston merkittävimmät vaikutukset kyselyyn vastanneiden näkökulmasta (n=111).

Vastaajilla oli mahdollisuus tarkentaa ja perustella aiempia hankkeen vaikutuksia koskevia vastauksiaan avovastauksella. Avovastauksissa nousi esille pääosin samat teemat kuin aiempien kysymysten vastauksissa. Keskeisiä teemoja olivat vaikutukset maisemaan, vaikutukset virkistyskäyttöön (retkeily, metsästys ja marjastus), vaikutukset luonnonympäristöön sekä vähäiset paikalliset työllisyys- ja talousvaikutukset.

Alue nähtiin merkittävänä muuttoreittinä ja muuttolintujen levähdysalueena. Maisemavaikutusten arvioitiin heikentävän matkailuelinkeinon edellytyksiä. Kalajoen keskustaajaman pohjoispuolelle on rakennettu paljon uusia tuulivoimaloita ja niiden maisemavaikutus on koettu negatiiviseksi. Myös rakennettavien voimajohtojen uskottiin aiheuttavan maisemavaikutuksia. Maisemavaikutusten ohella melu- ja välkevaikutusten uskottiin vähentävän luonnonrauhaa ja siten alueen virkistyskäyttörajoja. Hankkeen pelättiin laskevan kiinteistöjen arvoa ja pidentävän asuntojen myyntiaikoja. Alueelle on viime vuosina rakennettu uusia taloja ja hankkeen myötä alueen kylien vetovoiman arvioitiin laskevan.

Avovastauksissa nousi esiin etenkin huoli talous- ja työllisyysvaikutusten kohdistumisesta talousalueen ulkopuolelle. Paikallisiin talous- ja työllisyysvaikutuksiin pessimistisesti ja hankkeen arvioitiin työllistävän pääosin ulkomaalaisia tai muualta Suomesta tulevia työntekijöitä. Vastauksissa kritisoitiin taloudellisten hyötyjen kohdistumista omistajille ja talousalueen ulkopuolelle sekä erilaisten haittojen kohdistuvan hankkeen lähialueen toimijoihin. Vastauksissa kritisoitiin myös

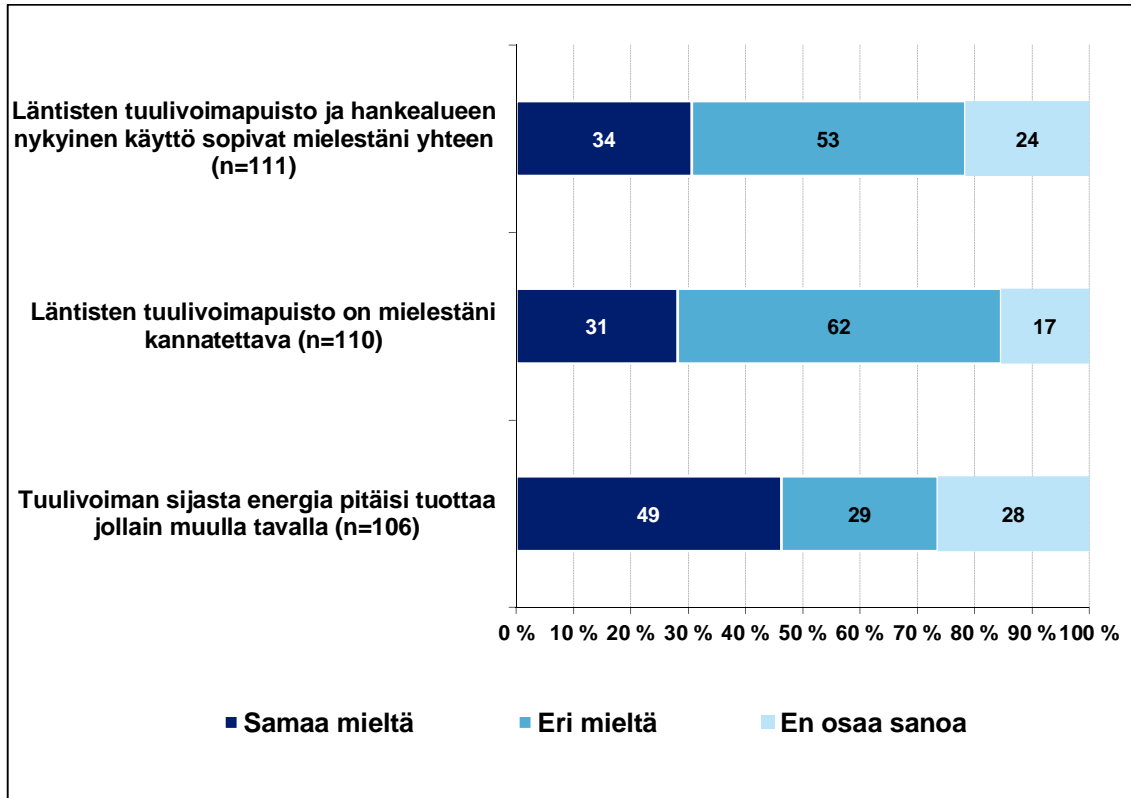
tuulivoiman tuottamisen tukemista julkisilla varoilla. Tuulivoima nähtiin suositeltavaksi sähköntuotantomuodoksi, mikäli sitä ei tuettaisi julkisin varoin. Kaupungille maksettavia verotuloja pidettiin tärkeänä, mutta alueen vakituiset asukkaat toivottiin otettavan huomioon. Hankkeen arvioitiin kaventavan metsäsarkaa ja vaikeuttavan maanviljelyä voimajohdon rakentamisen myötä. Useissa vastauksissa hankkeen positiivisena puolena pidettiin puhtaan energian tuottamista. Kyselyn karttaliitteissä ehdotettiin vaihtoehtoisia voimajohtoreittejä, joiden avulla ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin lieventää.

Useat vastaajat (20 mainintaa) kokivat, ettei eri toteuttamisvaihtoehdoilla ole eroja alueen käyttönsä tai vaikutusten kannalta. 18 vastaajaa arvioi vaihtoehdon VE3 parhaaksi toteuttamisvaihtoehdoksi. Perusteluina tälle oli suurempi etäisyys asutukseen ja pienemmät ympäristövaikutukset. Viisi vastaaja piti vaihtoehtoa VE2 parhaana toteuttamisvaihtoehtona ja yksi vastaaja vaihtoehtoa VE1.

Vastaajia pyydettiin arvioimaan läheisyydessä toiminnassa olevien tai suunniteltavien tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön. Positiivisiksi yhteisvaikutuksiksi arvioitiin tieverkoston paraneminen ja mahdolliset vuokratulot. Toisaalta rakennettavien tieverkostojen katsottiin lisäävän metsäalueiden pirstoutumista. Useissa vastauksissa negatiivisiksi yhteisvaikutuksiksi arvioitiin maisemavaikutukset, jotka heikentävät alueen viihtyisyyttä, sillä useiden hankkeiden myötä voimaloita näkyy useammasta suunnasta. Tuulivoimarakentamisen arvioitiin vähentävän alueen vetovoimaisuutta ja laskevan kiinteistöjen arvoa.

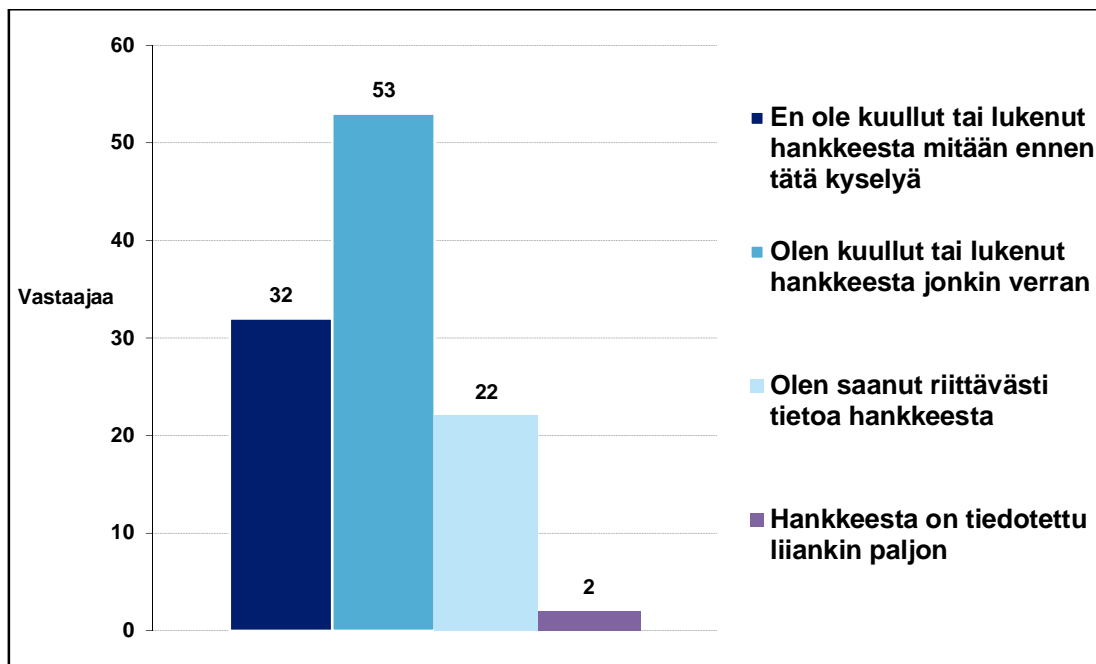
Hankkeen haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi ehdotettiin useita erilaisia keinoja. Yli puolet vastanneista ehdotti hankkeesta luopumista parhaana keinona välttää haitalliset vaikutukset. Useissa vastauksissa voimalat toivottiin rakennettavan mahdollisimman kauas asutuksesta. Ympäristövaikutuksia ehdotettiin minimoitavan sijoittamalla voimalat luonnon kannalta järkeviin paikkoihin. Alueen ennallistamisen varmistaminen hankkeen elinkaaren lopussa nähtiin tärkeäksi. Lentoestevalojen häiritsevyyttä ehdotettiin vähennettävän siten, että lentoestevalot näkyisivät vain korkealle ja näkyvyys maasta olisi peitetty. Tuulivoimalat toivottiin rakennettavan metsästysalueiden ulkopuolelle. Hankkeessa ehdotettiin käytettäväksi pienempiä tai spiraalimallisia voimaloita. Vaikutusten kompensatiomallina ehdotettiin, että hankealueesta järjestettäisiin tuulivoimatoimijoille tarjouskilpailu, josta saatavilla varoilla maa-alueet ostettaisiin omistajilta reaali hinnalla. Reaali hinnan ylimenevä osuus käytettäisiin alueen kehittämiseen, kuten seuratoimintaan ja riistanhoitoon.

Vastaajien suhtautumista Läntisten tuulivoimahankkeeseen ja tuulivoimaan kartoitettiin esittämällä heille hanketta ja tuulivoimaa koskevia väittämiä (Kuva 4-56). Yli puolet (53 %) vastanneista arvioi, että tuulivoimapuiston ja nykyisen käytön yhteensovittaminen ei ole mahdollista. Noin kolmannes (34 %) vastanneista uskoi eri käyttömuotojen yhteensovittamisen olevan mahdollista. Suhtautuminen Läntisten tuulivoimapuistoon oli pääosin negatiivista. Tuulivoimapuistoa piti kannatettavana noin kolmannes (31 %) vastanneista ja eri mieltä oli 62 prosenttia vastanneista. Ne kyselyyn vastanneet, jotka arvioivat voimaloiden näkyvän asuntoonsa tai loma-asuntoonsa, suhtautuivat hankkeeseen kielteisemmin kuin ne vastanneet, jotka arvioivat, että näköyhteyttä ei muodostu. Erot hankkeeseen suhtautumisessa olivat muiden taustamuuttujien osalta pieniä.



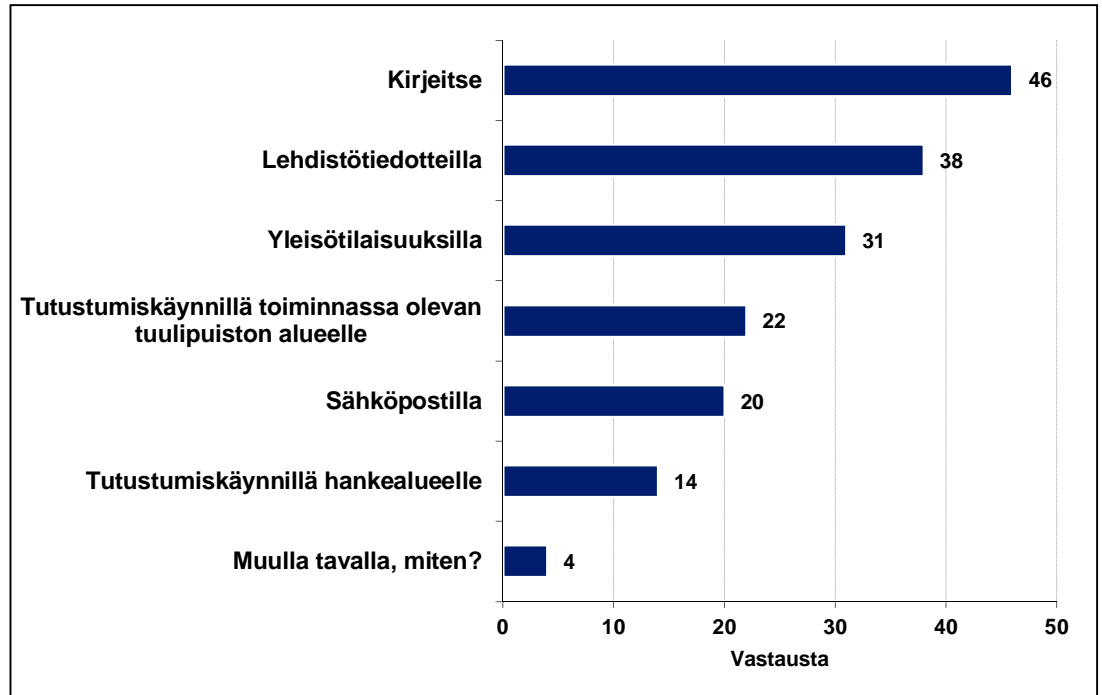
Kuva 4-56. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen Läntisten tuulipuistohankeeseen ja tuulivoimaan liittyviin väittämiin.

Tuulivoimahankkeissa vuorovaikutuksella on suuri merkitys paikallisille asukkaille. Riittävä tiedottaminen ja vuorovaikutus parantavat sidosryhmien osallistumismahdollisuuksia sekä vähentävät mahdollista epätietoutta asukkaiden keskuudessa. Kyselyn tulosten mukaan hankkeesta tiedottamisessa on kehitettävää, sillä lähes kolmannes (29 %) vastanneista ei ollut kuullut tai lukenut hankkeesta mitään ennen asukaskyselyä (Kuva 4-57). Noin joka viides vastaaja (22 %) oli saanut mielestään riittävästi tietoa hankkeesta.



Kuva 4-57. Kyselyyn vastanneiden arvio hankkeesta tiedottamisen riittävydestä (n=109).

Hankkeesta tiedottamisen parantamiseksi vastaajilta kysyttiin millä tavoin ja mistä asioista he toivoisivat saavansa lisää tietoa hankkeesta. Tietoa tuulivoimapuiston rakentamisesta tai toiminnasta toivottiin etenkin perinteisillä keinoilla eli kirjeitse ja lehdistötiedotteilla (Kuva 4-58). Toimivina tiedotus ja vuoropuhelukeinoina pidettiin myös yleisötilaisuuksia ja tutustumiskäyntejä toiminnassa olevan tuulipuiston alueelle.



Kuva 4-58.. Vastaajien toiveet tuulipuiston rakentamista tai toimintaa koskevan lisätiedon saamiseksi.

Vastanneet toivoivat saavansa lisää tietoa erilaisista teemoista, joita olisi hyvä käsitellä tulevilla vuorovaikutustilaisuuksissa tai hankkeesta tiedottamisessa. Lisää tietoa toivottiin esimerkiksi hankkeen vaikutuksista television näkyvyyteen, projektin etenemisestä, metsästysoikeuksien säilymisestä, ympäristövaikutuksista, pienimuotoisemman tuulivoiman kannattavuudesta kuluttajille, tuulivoimaloiden purkamisen vastuista, miksi juuri Läntisten alueelle rakennetaan tuulivoimaa, millaisia voiteluaineita voimaloissa käytetään, tarkempia tietoja voimaloiden sijainnista, vaikutuksista viestintäyhteyksiin, alueen ennallistamisesta, maanvuokran määrästä, tuulivoimaloiden kustannuksista yhteiskunnalle, vaikutuksista kotitalouksien sähkön hintaan, sähkönsiirron suunnitelmista, voimaloiden kannattavuudesta, voimaloiden elinkaaresta, tuulivoimapuiston verotuotosta, haitta-alueiden korvauksista, tuulivoimayrityksen omistuspohjasta, hankkeen kotimaisista työllisyysvaikutuksista sekä positiivisia asioita tuulivoimasta.

Hankkeen jatkosuunnittelussa toivottiin otettavan huomioon etenkin ympäristövaikutusten minimointi. Voimat esitettiin sijoitettavan mahdollisimman kauas asutuksesta. Metsien hakkuu voitaisiin minimoida käyttämällä jo valmiiksi hakattuja alueita. Voimajohtokäytävän arvioitiin olevan Tyngän kylän kohdalla niin kapea, ettei johtokadun rinnalle voi rakentaa uutta voimajohtoa. Sähkönsiirto toivottiin toteutettavan maakaapeleina. Tiestön rakentamisessa toivottiin käytettävän hienompaa soraa, joka ei vaurioittaisi autoja tai metsästysoiria. Hankevastaavan toivottiin käyttävän mahdollisimman paljon kotimaista ja lähialueen työvoimaa, jotta alueelle jäisi mahdollisimman paljon hyötyjä. Suunnittelutyössä toivottiin huomioitavan myös paikallisten asukkaiden näkökulmat. Vastauksissa toivottiin, että hankevastaava ja suunnittelijat tutustuisivat alueeseen ja asukkaiden mielipiteisiin paikan päällä.

Voimajohtorakenteista toivottiin maanomistajille vastaavia korvauksia, kuin tuulivoimaloista maksetaan.

4.10.4 Avainhenkilöhaastattelujen tulokset

Haastatteluiden avulla kerättiin syventävää ja perusteltua tietoa hankealueen nykytilasta, alueen käytöstä, hankkeen mahdollisista vaikutuksista, haitallisten vaikutusten lieventämisestä, sekä hankkeesta tiedottamisesta. Kerättyä tietoa hyödynnettiin eri osioiden, kuten ihmisiin, matkailuun ja elämistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tausta-aineistona. Osa haastateltavista toivoi, ettei haastattelujen tuloksia raportoida yksityiskohtaisesti YVA-selostukseen. Alla on kuvattu haastattelujen keskeisimpiä tuloksia.

Vastaukset hankealueen nykytilaa ja käyttömuotoja vastasivat melko pitkälle asukaskyselyn tuloksia: hankealueella pääasiassa retkeillään, kerätään luonnontuotteita, metsästetään sekä harjoitetaan maa- ja metsätaloutta. Hirven metsästyksen näkökulmasta hanke sijoittuu seudullisesti arvokkaalle alueelle.

Merkittävimmiksi haitallisiksi vaikutuksiksi arvioitiin maisemavaikutukset ja vaikutukset alueen virkistyskäyttöön. Haastatteluissa toivottiin yhteisvaikutusten perusteellista selvittämistä. Kyläyhdistysten edustajat kokivat erityisen haitalliseksi voimaloiden näkymisen useissa eri ilmansuunnissa. Alueen kylissä on ollut ongelmia matkapuhelimen kuuluvuudessa. Haastatteluissa toivottiin, ettei hankkeella olisi vaikutuksia viestintäyhteyksiin. Alueen tieverkoston parantumista pidettiin positiivisena asiana.

Haastateltavat pitivät positiivisena asiana, että maanomistajille maksetaan vuokraa. Hankkeessa toivottiin käytettävän mahdollisimman paljon paikallista työvoimaa. Lähiseuduilla on runsaasti esimerkiksi maanrakennustöiden osaajia.

Alueen kyläyhdistysten edustajat toivoivat hanketoimijalta avoimempaa vuoropuhelua hankkeesta ja sen vaikutuksista. Alueelle tuulivoimapuistoja suunnittelevien yritysten toivottiin yhdessä jalkautuvan kyliin ja keskustelemaan hankkeista.

Useat haastateltavat toivoivat, että tuulivoimapuiston purkamisen vastuut määriteltäisiin selkeästi. Tuulivoimapuiston rakennetut alueet toivottiin palautettavan luonnontilaan purkamalla kaikki rakenteet perustuksia myöten. Hankevastaavalta toivottiin riittäviä vakuuksia, jotta rakenteet saadaan poistettua tuulivoimatoiminnan päätyttyä.

Haastellut matkailuyritykset totesivat, että asiakkaiden kanssa ei juurikaan puhuttu tuulivoiman vaikutuksista matkailijoihin tai matkailukäyttäytymiseen. Matkailuyritysten kesken on käyty keskustelua Kalajoen alueesta uuden energiatuotannon rakentamisen kohdealueena Kalajoelle ja lähikuntiin sijoittuvan tuulivoimarakentamisen ja Pyhäjoelle sijoittuvan ydinvoimahankkeen kautta.

Kalajoella tähän mennessä toteutettu tuulivoimarakentaminen on koettu Kalajoen matkailuelinkeinon parissa positiivisena. Tuulipuistojen rakentaminen on lisännyt ympärivuotista matkailupalveluiden käyttöä, koska tuulivoimarakentaminen on pitkälti siihen rakentamiseen erikoistuneiden työryhmien vastuulla. Rakentamiseen erikoistuneet työryhmät ovat tulleet pääsääntöisesti ulkomailta, mikä on johtanut siihen, että osa perinteisesti kesäaikana toiminnassa olleista matkailuyrityksistä on laajentanut aukioloaan ympärivuotiseksi. Tuulivoimarakentamisen piristävä vaikutus paikalliseen elinkeinoelämään on näkynyt matkailuyritysten lisäksi myös muissa yrityksissä, kuten Kalajoen keskustan kaupanalan yrityksissä.

Kalajoella tähän mennessä toteutetut ja rakenteilla olevat tuulivoimahankkeet ovat johtaneet siihen, että sekä matkailijat että matkailijoita palvelevat yritykset ovat tottuneet tuulivoimaloiden maisemavaikutukseen sekä perinteisen maisemanäkymän muutokseen. Nykyiset tuulivoimarakenteet ovat matkailulliselta kannalta näkyvissä matkailijoille vain muutamasta kohdasta maaston vähäisten korkeuserojen ja puuston vuoksi. Nykyiset tuulivoimalat näkyvät Hiekkasärkiltä mentäessä rannasta ulospäin merelle sekä Hiekkasärkkien ydinmatkailualueen korkeimpien rakennusten ylimmistä kerroksista.

Läntisten tuulivoimapuiston hankealue ei yritysten arvion mukaan tule näkymään enempää kaukomaisemassa kuin nykyiset voimalat. Etäisyys ydinmatkailualueesta tulee olemaan yli 5 kilometriä, joten haastateltavat eivät kokeneet Läntisten tuulivoimapuiston vaikutuksista erityisiä uhkia. Matkailuimagon osalta yrittäjät totesivat kokemuksensa perusteella, että aiemmat hankkeet eivät ole vaikuttaneet haitallisesti matkailuimagoon tai matkailijoiden matkailupäätöksiin. Kalajoen matkailijoista perinteisesti noin 95 % on kotimaisia vieraita. Ulkomaiset kävijät, joista viime vuosina osa on ollut tuulivoimarakentajia, eivät ole ilmaisseet erityisiä mielipiteitä tuulivoiman puolesta tai sitä vastaan.

Läntisten tuulivoimapuiston hankealueen ja Kurikkalan eteläpuolelle on Hiekkasärkillä toimivan ohjelmapalveluyrityksen ympärivuotinen ohjelmapalvelukohde. Yrityksen mukaan mahdollisesti toteutettava tuulivoimapuisto ei häiritse matkailun ohjelmapalvelutoimintaa.

4.10.5 Vaikutusten arviointi

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hankkeen rakentamisajan merkittävimmät vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääosin lisääntyneestä liikenteestä rakennustöiden (raivaukset, tiestön uusiminen, tuulivoimaloiden perustuksiin liittyvät rakennemateriaali- ja betonikuljetukset) sekä tuulivoimalakomponenttien, tarvikkeiden ja muiden tarvikkeiden kuljetuksista. Lisääntyvästä liikenteestä aiheutuu liikennehäiriöitä, liikenneturvallisuuden heikkenemistä sekä mahdollisia melu-, pöly- ja värinähaittoja kuljetusreittien varrella asuville erityisesti valtatiellä 8 ja 27 (vaihtoehto VE1 ja vaihtoehto VE2) sekä Pleunantiellä/Kaalikoskentiellä (vaihtoehto VE1 ja vaihtoehto VE3). Kuljetusreittien varrella ei sijaitse liikenneturvallisuuden kannalta erityisen herkkiä kohteita.

Varsinainen tuulivoimapuiston tarvittavan infrastruktuurin rakentaminen, kuten voimaloiden pystytys tapahtuvat voimalapaikkojen läheisyydessä, ja sen vaikutukset jäävät maarakennusvaiheeseen nähden vähäisemmäksi. Rakentamisen meluhaitat ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Rakentamisen aikana maisemavaikutukset ovat tilapäisiä ja kohdistuvat pääosin hankealueelle. Rakentamisen aikaisia ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia vähentää myös se, että maa- ja kiviainekset sekä betoni kuljetetaan hankealueen välittömästä läheisyydestä. Maa-ainesten ottoaluetta lähimmät loma-asunnot sijaitsevat noin 650 metrin etäisyydellä Kivijärven rannalla. Maa-ainesten otolla saattaa olla vähäisiä häiriövaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen lähimmissä asuinpaikoissa. Häiriöt ovat kuitenkin luonteeltaan tilapäisiä ja kestävät rakentamisen ajan. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksia on arvioitu yksityiskohtaisemmin luvussa 4.6. Tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa etenkin lisääntyvän liikenteen myötä tilapäisiä heikentäviä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat työkoneiden liikkumisesta maastossa ja siihen liittyvistä raivaustöistä sekä rakentamisen aikaisesta raskaasta liikenteestä (puutavara-, materiaali- ja komponenttikuljetukset). Nämä saattavat aiheuttaa paikallisia melu- ja viihtyisyyshaittoja sekä tilapäisiä häiriöitä liikenteen sujuvuudessa. Rakentaminen tapahtuu pääosin samanaikaisesti tuulipuiston kanssa. Voimajohdon rakentamisesta aiheutuvat suurimmat hetkelliset haitat kohdistuvat rakennettavan voimajohtoreitin lähialueelle sekä kuljetusten osalta sinne johtavien teiden varsien asukkaisiin.

Voimajohtolinjojen rakentamisen liikennevaikutukset ovat vähäisiä, koska niiden aiheuttama liikenne on väliaikaista ja liikennemäärä jakautuu laajalle osalle tieverkkoa pääosin hankealueen ulkopuolelle. Hankealueella sekä sen ulkopuolella voimajohtolinjat sijaitsevat pääosin harvaan asutulla alueella, joten voimajohdon rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen arvioidaan vähäisiksi ja tilapäisiksi. Voimajohtoreitin varrella asutus on tiheintä Tyngän kylällä, jossa voimajohto ylittää Kalajoen. Voimajohdon osalta rakentamisvaiheessa hankkeen eri vaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja elinoloihin ja viihtyisyyteen kohdistuvien vaikutusten osalta. Kokonaisuudessaan Läntisten tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyisyyteen liittyvät pääosin hankkeen lähialueiden maisema- ja meluvaikutuksiin. Lisäksi elinoloihin ja viihtyisyyteen saattaa vaikuttaa myös varjon vilkkuminen asuinkiinteistöjen lähivirkistysalueille liikuttaessa. Asukaskyselyssä ja avainhenkilohaastatteluisa merkittävimmäksi ihmisiin kohdistuvaksi vaikutukseksi arvioitiin maisemavaikutukset.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 4.8. Maisemavaikutukset koetaan usein yksilöllisesti, etenkin kun asuinalueen luonteeseen kohdistuu sellaisia muutoksia, joissa alueen luonteenpiirteet ja paikan tunnelma muuttuvat energiatuotannon alueiksi.

Asukaskyselyyn vastanneista 73 prosenttia arvioi hankkeen maisemavaikutukset kielteisiksi tai melko kielteisiksi. Vilkkuvat lentoestevalot voidaan kokea häiritsevinä ja pelottavina, kuten asukaskyselyssä osa vastaajista toi esille. Lentoestevalot muuttavat alueen maisemaa ja voivat heikentää asumisviihtyvyyttä. On kuitenkin huomioitava, että vaikutukset koetaan yksilöllisesti ja ihmiset voivat tottua maisemallisiin muutoksiin ajan myötä. Todennäköisesti maisemavaikutukset koetaan voimakkaampana hankkeen elinkaaren alussa.

Merkittävin yksittäinen avoimen näkymäsektorin elementti ovat avoimet peltokuviot. Laaditun näkemäalueanalyysin mukaan tuulivoimalat näkyvät vaihtoehdossa VE1 tuulivoimapuiston alueen lisäksi Kalajokilaakson peltoaukeille, Metsäperän alueelle, Torvenkylän-Pahkalan alueelle, Kärkisen itäreunoille, sekä Tyngän ja Ala-Kääntän alueille. Alueen asutuksen näkökulmasta maisemavaikutukset ovat merkittävimmät vaihtoehdossa VE1. Maisemavaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

Tuulivoimapuiston meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 4.4. Tuulivoimamelun leviämislaskennan mukaan nykyisen tuulivoimameluasetuksen mukainen yöajan ohjearvo LAeq asuin- ja loma-asuinalueille ei ylity missään toteuttamisvaihtoehdossa. Leviämislaskenta osoitti, että meluvaikutukset ovat enintään hyvin paikallisia kohdistuen kahteen yksittäiseen loma-asuinrakennukseen hankealueen kaakkoispuolella hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Käyntiaikainen melu hankealueen sisällä kasvaa nykytilasta.

Tuulivoimalaitosten melu voi muuttaa alueen äänimaisemaa, mutta muutokset vaihtelevat ajallisesti ja paikallisesti tuulisuuden ja sään mukaan. Melun kokeminen on subjektiivista ja tuulivoimaloiden ääni voidaan kokea häiritsevänä. Meluvaikutukset saattavat heikentää viihtyvyyttä lähimmissä kohteissa, kuten Kivijärven rannalla. Kokonaisuudessaan meluvaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi, koska meluvaikutukset ovat enintään hyvin paikallisia (luku 4.4).

Koska Suomessa ei ole varjon vilkunnalle määräyksiä tai ohjeita, on mallinnuksen tuloksia verrattu saksalaisiin, ruotsalaisiin ja tanskalaisiin ohje- ja raja-arvoihin. Varjon vilkkumisen osalta vilkunnan arvo (8 tuntia vuodessa) ei ylitä yhdenkään asuinrakennuksen tai vapaa-ajan asunnon kohdalla. Teoreettisessa maksimimallinnuksessa vilkunta ei laajimmassa toteutusvaihtoehdossa (VE1) ulotu yhteenkään asutuskohteeseen. Tarkastelluilla sijoitusvaihtoehdoilla lähimmissä asuinalueissa havaittu vuosittainen vilkuntamäärä oli nolla minuuttia, joten varjon vilkunnan vaikutukset eivät yletä alueen asutuskohteisiin.

Voimajohdon vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen toiminta-aikana arvioidaan vähäisiksi, koska voimajohto sijoittuu pääosin asuntojen välittömän pihapiirin ja suurempien asutuskeskittymien ulkopuolelle. Lisäksi voimajohto sijoittuu olemassa olevaan johtokäytävään. Yksittäisistä kohteista katsottuna voimajohto saattaa muuttaa kiinteistön pihapiirin maisematilaa sijoituksensa lähelle asutusta.

Yhteenvedonä ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan merkittävyydeltään vähäisiksi. Vaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa pääasiassa lisääntyvän liikenteen häiriövaikutuksista ja toimintavaiheessa maisemavaikutuksista. Vaikutuksia koetaan kuitenkin yksilöllisesti ja muuttuneeseen maisemaan saatetaan tottua ajan myötä.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulipuiston rakentamisen aikaisia vaikutuksia hankealueen virkistyskäyttöön voidaan pitää merkittävämpänä kuin toiminnan aikaisia vaikutuksia. Hankealuetta käytetään erityisesti lähellä asuvien kyläläisten virkistysalueena, luonnonantimien keräämiseen, retkeilyyn sekä metsästyksen.

Hankealueen virkistystoimintaan kohdistuvat vaikutukset korostuvat rakentamisen aikaan. Tiestön rakentamisessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkostoa mahdollisuuksien mukaan, mutta myös virkistyskäytössä olevaa maa-alaa joudutaan käyttämään uuden tiestön rakentamiseen. Alueella tehtävät rakennustyöt vaikuttavat alueen virkistyskäyttöä heikentävästi muun muassa liikenteen häiriövaikutusten ja luonnon tuotteiden keräilystä poistuvan maa-alan kautta. Vaikutukset jäävät kuitenkin pääosin tilapäisiksi ja paikallisiksi. Tuulipuiston rakentamiseen tarvittavat alueet ovat pinta-alaltaan melko pienet alueen kokonaispinta-alaan suhteutettuna.

Rakentamisvaiheessa voimaloiden läheisyydessä liikkumista saatetaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Myös metsäautoteillä liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikaisen liikenteen seurauksena. Mahdolliset voimajohdon rakentamisaikaiset liikkumisrajoitukset ovat tilapäisiä ja kohdistuvat voimajohdon välittömään lähiympäristöön, jonka nykyinen virkistyskäyttö on pääosin lähialueen asukkaiden toimintaa. Muilta osin tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja siten vaikeuta virkistyskäyttöä. Rajoitukset ovat

lyhytkestoisia ja paikallisia, eikä niillä arvioida olevan suurta merkitystä virkistyskäytölle rakentamisen aikana.

Hanke vaikuttaa metsästäystä haittaavasti lähinnä rakentamisaikana. Hankealueella ja voimajohtoreitillä rakennusaikana lisääntynyt ihmistoiminta saattaa tilapäisesti vähentää alueella liikkuvien eläinten määrää. Hirvieläinten on arvioitu tottuvan muuttuneeseen ympäristöön melko nopeasti, joten hirvieläinten metsästyksen kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat todennäköisesti tuulipuiston rakentamisaikaan. Rakentamisen aikana metsästykselle saatetaan turvallisuussyistä joutua asettamaan tilapäisiä rajoitteita. Hirvet ja jänikset voivat myös hyötyä tielinjojen ja voimalapaikkojen reuna-alueille muodostuvista taimikoista, jotka tarjoavat lajeille uusia ruokailupaikkoja.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto ei estä alueelle pääsyä ja siten vaikeuta alueen virkistyskäyttöä. Hankealuetta voi hankkeen toteutumisen jälkeen käyttää virkistyskäyttöön entiseen tapaan. Ainoa metsästysmuoto, jota voimalat voivat mahdollisesti haitata, on kiväärillä tapahtuva kanalintujen latvametsästys. Rakennettava voimajohto sijoittuisi kuitenkin olemassa olevaan voimajohtokäytävään, joten herkkyyks muutoksille on pieni. Voimajohto ei estä metsästysoimintaa voimajohtoaukealla. Raivatulle linjalle syntyvä taimikko saattaa houkuttaa hirviä ja voimajohtoaukeilta avautuvaa näkyvyyttä voidaan hyödyntää metsästyksessä hyvinä passipaikkoina.

Tuulivoimaloiden melu-, maisema- ja välkevaikutukset heikentävät alueen virkistysarvoja etenkin tuulivoimapuiston alueella liikuttaessa. Tuulivoimapuiston voimakkaimmat melu- ja maisemavaikutukset ovat luonnollisesti puistoalueen sisällä. Parantuva tieverkosto parantaa metsästyks-, marjastus- ja sienestysalueiden saavutettavuutta ja vaikuttaa positiivisesti alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Näkemäalueanalyysin mukaan Siiponjoen luontopolulle ei avaudu laajoja näkemäalueita. Tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan vaikutuksia hankealueen eteläosassa sijaitsevan moottorikelkkareitin käyttöön.

Kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston ja voimajohdon rakentamisen sekä toiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

Vaikutukset terveyteen

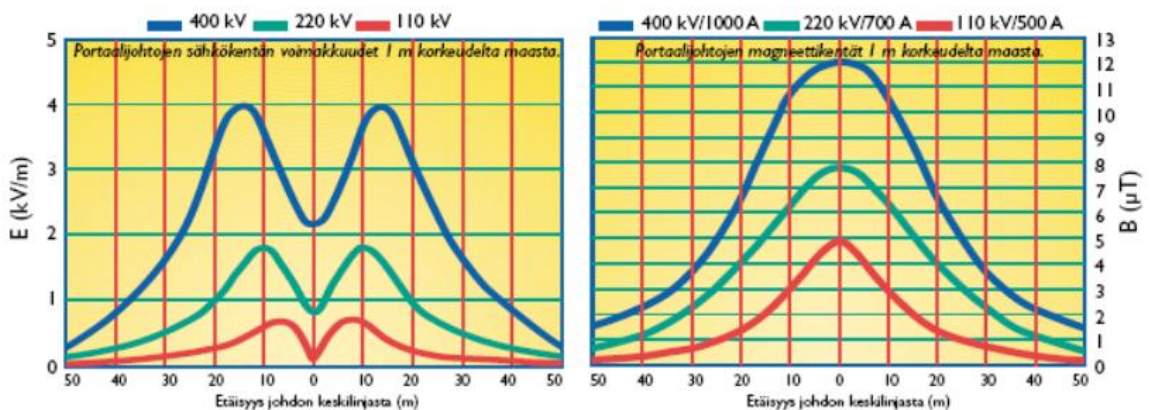
Tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan rakentamisen aikana suoria vaikutuksia ihmisten terveyteen. Tuulivoima on uusiutuvaa energiaa, joka ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä tai muita ihmisen terveyteen vaikuttavia päästöjä.

VTT:n (2013) laatiman kirjallisuuskatsauksen mukaan tuulivoiman äänitaso ei suoraan vaikuta lähistöllä asuvien ihmisten terveyteen. Myöskään kuulokynnyksen alle jäävillä infraäänillä ei ole todettu olevan ihmisen terveyttä alentavia vaikutuksia (*Leventhall 2003; Health Protection Agency 2010*). Tutkimuksissa ei ole löydetty lähialueiden asukkaille aiheutuneita suoria terveysvaikutuksia. On kuitenkin mahdollista, että tuulivoimalla on vaikutuksia koetun terveyden alueella. Tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa stressiä, jolla on puolestaan suora yhteys fyysiseen terveyteen. Yleensä voimajohtojen läheisyydessä asuvat ihmiset ovat huolissaan voimajohdon sähkö- ja magneettikenttien vaikutuksista terveyteen. Epävarmuuden tunne näistä vaikutuksista saattaa aiheuttaa ahdistusta niiden läheisyydessä asuville ihmisille. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun koetut haittavaikutukset ja häiritsevyyys ovat sidoksissa yksilöllisiin ominaisuuksiin. Melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei ylitä uuden asetuksen mukaista arvoa lähimmissä vakituisissa asunnoissa tai lomiasunnoissa.

Voimajohdon jännite synnyttää ympärilleen sähkökentän, jonka voimakkuus riippuu johdon jännitteen suuruudesta. Voimajohtojen sähkökentän voimakkuuden yksikkö on kilovolttia metriä kohden (kV / m), joka on yleensä suurimmillaan johtoalueilla johtimien alla. Sähkökentän voimakkuus laskee nopeasti johdosta etäännyttäessä. Sähkökenttä ei läpäise esteitä, kuten kasvillisuutta tai rakennuksia. Maakaapeli ei aiheuta sähkökenttää maan pinnalle. Sähkövirta puolestaan aiheuttaa magneettikentän johdon tai laitteen läheisyyteen ja kenttä vaihtelee kuormitusvirran mukaan. Magneettikentän suuruus kuvataan magneettivuon tiheydellä, jonka yksikkö on teslan miljoonasosa eli mikrotlesla (μT). Magneettikenttä on suurimmillaan maan pinnalla voimajohdon johtimien riippuman alimmassa kohdassa. Maakaapeli aiheuttaa avojohtoa voimakkaamman magneettikentän kaapelin sijaintikohdalle, mutta sen vaikutusalue on suppeampi.

STM:n asetus (Sosiaali- ja terveysministeriö 2002) ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta tuli voimaan 1.5.2002. Asetuksen mukaan väestön altistuksen suositeltu raja käyttötaajuisille (50 Hz) sähkökentille on 5 kV/m ja magneettikentille 100 μT , kun altistuminen kestää merkittävän ajan. Tällaisia kohteita, ovat esimerkiksi asunnot, päiväkodit ja koulut. Virkistyskäytössä olevilla alueilla vastaavat suositusraja-arvot ovat 15kV / m ja 500 μT eli moninkertaiset (Korpinen 2003). Altistumisaika ei ole merkittävä esimerkiksi silloin, kun voimajohdon alla metsästetään, poimitaan marjoja tai tehdään maanviljely- ja metsänhoitotöitä.

Kuvassa (Kuva 4-59) on esitetty 400 kV, 220 kV ja 110 kV:n portaalijohtojen keskimääräiset sähkö- ja magneettikenttien voimakkuudet ja kenttien vaimeneminen etäisyyden kasvaessa yksittäisellä voimajohdolla. Kuten kuva osoittaa, eivät 110 kV voimajohdon sähkö- ja magneettikenttäarvot ylitä STM:n suositusarvoja. 110 kV voimajohdon alapuolellakin jäädyään selvästi alle suositusarvojen. Läntisten tuulivoimapuistoon liittyvällä voimajohdolla ei arvioida olevan merkittäviä ihmisten terveyteen kohdistuvia vaikutuksia.



Kuva 4-59. Portaalijohtojen keskimääräiset sähkökentän ja magneettikentän voimakkuudet (Fingrid 2006).

4.10.5.1 Vaihtoehtojen vertailu

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäisemmät vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joissa rakentamisen häiriövaikutukset ja toiminnan aikaiset melu- ja maisemavaikutukset ovat pienemmät ja ne kohdistuvat suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE1 melun leviämialue ja maisemavaikutukset ovat laajimmat, jolloin vaikutukset kohdistuvat laajempaan ihmisjoukkoon.

Vaikutukset virkistyskäyttöön ovat vähäisemmät vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joissa rakentamisen häiriövaikutukset ja toiminnan aikaiset melu- ja maisemavaikutukset sekä varjon vilkkumisen vaikutukset ovat pienemmät ja ne kohdistuvat suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Ihmisille tärkeät luonnon virkistysarvot heikkenevät, mutta virkistyskäyttö voi alueella jatkua. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 laajempia alueita säilyy luonnontilaisena, kuin vaihtoehdossa VE1.

Tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan rakentamisen aikana suoria vaikutuksia ihmisten terveyteen. On kuitenkin mahdollista, että tuulivoimalla on vaikutuksia koetun terveyden alueella. Tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa stressiä, jolla on puolestaan suora yhteys fyysiseen terveyteen.

Voimajohdon rakentamisesta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta hankkeen eri vaihtoehdoilla ei ole merkittäviä eroja.

4.10.5.2 Arvioinnin epävarmuudet

Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivista, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa kuvatut ihmisten kokemukset tuulivoimapuistosta saattavat muuttua hankkeen edetessä. Muutos on todennäköisempää, mikäli asukkailla ei ole tuulipuistoista aiempia kokemuksia, joihin he arvioitaan koetuista vaikutuksista perustavat.

4.10.5.3 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla alueen asukkaita aktiivisesti. Myös tiedottamalla alueen asukkaita sekä muita aluetta käyttävien tahoja, kuten metsästäjiä ja marjastajia, voidaan vähentää ihmisten kokemaa epätietoisuutta ja vähentää esimerkiksi liikenteestä aiheutuvia haittoja. Tiedottaminen toivottiin jatkossa toteuttavan useita eri kanavia hyödyntäen.

Paikallisten hyötyjen näkökulmasta toivottiin, että paikalliset asukkaat ja toimijat hyötyisivät rakentamisvaiheesta ja heitä tiedotettaisiin hankkeen eri vaiheen työllisyys- ja toimeentulomahdollisuuksista kootusti esimerkiksi kunnan elinkeinotoimen kautta. Tämä voi edistää elinkeinohyötyjen kohdistumista Kalajoelle ja lähikuntiin.

Asukaskyselyssä mahdollisten haittavaikutusten lieventämiskeinoina pidettiin esimerkiksi riittävää etäisyyttä voimaloista kiinteistöihin melu- ja maisemavaikutusten minimoimiseksi. Rakentamisessa toivottiin käytettävän mahdollisimman paljon valmiiksi hakattuja metsäalueita, mikä vähentäisi uusia metsähakkuita. Keskeisin voimajohtoa koskeva lieventämiskeino olisi vastaajien mukaan voimajohdon rakentaminen maakaapelina. Lentoestevalojen häiritsevyyttä ehdotettiin vähennettävän siten, että lentoestevalot näkyisivät vain korkealle ja näkyvyys maasta olisi peitetty.

Asukaskyselyssä ja avainhenkilöhaastatteluissa nousi esiin huolia voimaloiden purkamisen vastuista. Hankevastaavalta toivottiin riittäviä vakuuksia, joiden avulla varmistetaan voimalarakenteiden palauttaminen luonnontilaan tuulivoimatuotannon päätyttyä. Tuulivoimayhtiöllä on maa-alueiden vuokra-ajan päättyessä, tai jos laitokset otetaan ennen tätä pysyvästi pois käytöstä, velvollisuus omalla kustannuksellaan poistaa kaikki rakennelmat ja rakennukset sekä kaapelit ja palauttaa käytetty alue sellaiseen kuntoon, missä se oli sopimuksen tekohetkellä.

Avainhenkilöhaastatteluissa esitettiin, että metsästyksen kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin lieventää keskeyttämällä tuulivoimapuiston rakennustyöt, sillä suurin osa metsästäjistä on töissä arkipäivinä. Esitetyn toiveen mukaan rakennustyöt voisivat olla viikonloppuisin pysähdyksissä 10.8.–15.11. välisenä aikana, jolloin on kiihkein metsästysaika. Aktiivinen yhteydenpito ja tiedottaminen alueen metsästyseurojen kanssa koettiin tärkeäksi.

4.11 Talous ja elinkeinot

- Läntisten tuulivoimapuiston rakentamisvaihe lisää lähialueen yrityksiltä hankittavien palveluiden kysyntää ja työllisyysmahdollisuuksia. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu etenkin voimaloiden käytöstä ja kunnossapidosta. Epäsuorat työllisyys- ja talousvaikutukset muodostuvat pääosin alueella toimivan työvoiman käyttämien palveluiden kasvavasta kysynnästä.
- Kalajoen kaupungille muodostuu tuulivoimaloista kiinteistöverotuloja ja mahdollisesti yhteisöverotuloja.
- Maatalouden heikon suhdannetilanteen aikana hanke tuo tuntuvasti tukea maanvuokratuloina.
- Talouteen ja työllisyyteen kohdistuvat positiiviset vaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1.
- Hankkeen talous- ja elinkeinovaikutuksia arvioitaessa epävarmuutta lisää se, että tuulivoimapuiston urakoitsijoita ei vielä tiedetä tässä vaiheessa hanketta.
- Maa- ja metsätalouteen kohdistuvat pinta-alan menetykset jäävät kokonaisuuteen nähden vähäisiksi ja niitä kompensoi maanomistajille maksettavat vuokrat. Tuotantoeläintiloihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.
- Talouteen ja työllisyyteen kohdistuvat positiiviset vaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE3 maa- ja metsätalouteen kohdistuvat pinta-alan menetykset jäävät vähäisemmiksi.
 Matkailuun kohdistuu suora positiivinen talousvaikutus rakentamisaikana, koska tuulivoimapuiston rakentajat ovat pääosin talousalueen ulkopuolelta. Toiminta-aikana kaikkien toteutusvaihtoehtojen vaikutukset matkailuun ovat vähäiset. Rakennusaikana hanke vilkastuttaa majoitus- ja matkailuelinkeinoa.

4.11.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Tuulivoimahankkeiden rakentamisesta muodostuu sekä välittömiä eli suoria työllisyysvaikutuksia että välillisiä eli epäsuoria työllisyysvaikutuksia. Toimintavaiheessa tuulivoimahankkeet työllistävät esimerkiksi käyttö- ja kunnossapidon työntekijöitä. Lisäksi tuulivoimahankkeista kohdistuu aluetalouteen positiivisia talousvaikutuksia esimerkiksi maan vuokrista, sekä kiinteistö- ja yhteisöveroista. Toisaalta tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa lieviä haittoja joillekin elinkeinoille, kuten metsätaloudelle tai luonnon erämaisyyteen perustuvalla liiketoiminnalla.

Hankkeen elinkeinovaikutusten arvioinnin yhteydessä on selvitetty alueen elinkeinorakenteen nykytila ja arvioitu talouteen ja elinkeinoihin kohdistuvia

vaikutuksia. Talousvaikutuksina on tarkasteltu esimerkiksi hankkeen välittömiä ja välillisiä työllisyysvaikutuksia, paikallisten palveluiden ostoja, sekä Kalajoen kaupungin lisääntyviä verotuloja. Arvioinnissa on kuvattu hankkeen myötä alueella syntyviä työtehtäviä.

Vaikutukset talouteen ja elinkeinoihin on arvioitu asiantuntijatyönä huomioimalla sekä hankealueen nykyinen elinkeinotoiminta että tuulivoimahankkeeseen liittyvät talous- ja työllisyysvaikutukset. Maa- ja metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tarkastelemalla käytöstä poistuvaa maa-alaa. Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia lähimpään karjatilaan ja turkistarhaan mahdollisten häiriövaikutusten, kuten meluvaikutusten kautta.

Arvioinnin aineistona on hyödynnetty tuulivoimaloiden talous- ja työllisyysvaikutuksia koskevaa kirjallisuutta, tilastoja sekä aiemmin toteutetuista hankkeista saatuja tietoja. Vaikutusten arvioinnin on toteuttanut hankkeiden talous- ja elinkeinovaikutuksiin erikoistunut asiantuntija.

Vaikutukset matkailutoimintaan ja matkailumielikuvaan

Tuulivoimapuiston vaikutukset matkailuun ilmenevät maisemavaikutuksena, erityisesti kokonaisuusmaisemavaikutuksena. Tuulivoimapuisto näkyy kaukomaisemassa ja muuttaa perinteistä maisemakuvaa. Tuulivoimapuistolla voi olla matkailuun liittyviä imagovaikutuksia. Imagovaikutukset voivat syntyä energiatuotantoratkaisujen, maankäytön ja teollisen sähköntuotannon imagovaikutuksen kautta. Imagovaikutuksiin voivat osaltaan vaikuttaa perinteisten maankäyttömuotojen muuttuminen.

Matkailuvaikutusten arviointiin liittyen toteutettiin internetkysely matkailuyrityksille. Kysymykset räätälöitiin matkailuyrityksiä koskeviksi siten, että osa kysymyksistä liittyi yrityksiin itseensä ja osassa kysymyksistä matkailuyrityksille annettiin rooli edustaa kannanotoissaan matkailijoita. Kysely toteutettiin sähköisenä ja jakelu tapahtui Kalajoki Matkailuyhdistys ry:n kautta noin 60:lle Kalajoen matkailupalveluyritykselle. Kysely toteutettiin kesäsesongin päättymisvaiheessa 2015. Vastauksia kyselyyn saatiin ainoastaan neljä kappaletta, mikä on tilastollisesti liian pieni otos yleisen mielipiteen muodostamiseksi.

Matkailuyritysten ja heidän asiakkaidensa suhtautumista Läntisten tuulivoimapuistoon kartoitettiin kolmella haastattelulla, jotka toteutettiin osana avainhenkilöhaastatteluja (kpl 4.10.1). Haastateltavina olivat Kalajoki Matkailuyhdistys ry:n edustaja sekä kaksi matkailuyrityksen edustajaa, joista toinen edusti lisäksi Kalajoen Yrittäjät ry:tä. Haastattelut toteutettiin puhelinhaastatteluinä. Haastateltavien otos on pieni, mutta haastateltavat valittiin siten, että asemansa sekä muita yrittäjiä edustavan roolinsa vuoksi pystyvät kertomaan laajempaa yritysnäkökulmaa.

Yrityksille suunnatuissa kysymyksissä Läntisen tuulivoimapuistohanketta lähestyttiin sekä yritysten että yritysten asiakkaiden eli matkailijoiden näkökulmasta. Yritykset peilasivat vaikutuksia Kalajoelle jo toteutettujen tuulipuistohankkeiden näkökulmasta pohtien Läntisten tuulivoimapuiston yhteisvaikutusta kokonaisuuteen sekä erillisvaikutusta suunnitellun sijainnin kautta. Arviointiperusteina ovat olleet tuulivoimapuiston mahdolliset haitat, hyödyt tai neutraalin vaikutuksen toteaminen. Matkailuvaikutusten arvioinnin on laatinut useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

4.11.2 Nykytilanne

Kalajoen kaupungissa oli vuonna 2013 12 644 asukasta ja vuonna 2012 4 708 työpaikkaa (Taulukko 4-12). Kunnan työttömyysaste oli vuoden 2012 lopulla 10,4 prosenttia (Tilastokeskus 2015a). Kalajoki on erityisesti tunnettu matkailusta ja Hiekkasärkkien matkailukeskittymästä. Hiekkasärkät sijaitsevat noin kuusi kilometriä hankealueesta länteen. Vuoden 2012 matkailutilaston mukaan Kalajoki oli Suomen yhdeksänneksi suosituin kohde rekisteröityjen yöpymisten perusteella. Yöpymisiä oli vuonna 2012 yhteensä 224 200 kävijän edestä, mutta rekisteröitymättömät majoitusvuorokaudet huomioonottaen Kalajoella yöpyi yli 600 000 henkilöä (Visit Kalajoki 2015). Vuonna 2013 Kalajoen rekisteröityjen yöpymisten määrä oli 228.690 yöpymisvuorokautta ja vuonna 2014 rekisteröityjä yöpymisiä oli 279 259 (Visit Finland 2015, Tilastokeskus 2015c). Matkailu Kalajoella on kesäpainotteista, mutta majoituskohteita ja kylpylähotelli ovat avoinna ympäri vuoden.

Maa-, metsä- ja kalatalouden työpaikkojen osuus oli noin 16,7 prosenttia ja palveluiden osuus noin 51,0 prosenttia. Alkutuotannon ja teollisuuden osuus työpaikoista on Kalajoella koko maan keskiarvoa korkeampi. Kalajoen kaupungin yritys-kanta on kasvanut voimakkaasti vuodesta 2005 lähtien ja vuonna 2012 kunnassa toimi yhteensä 883 yritystä. Tuolloin Kalajoella toimi yhteensä 29 metsätalouteen ja puunkorjukseen, seitsemän maa- ja vesirakentamiseen sekä 87 kuljetukseen ja varastointiin erikoistunutta yritystä, jotka toimialaluokituksen perusteella mahdollisesti soveltuvat tuulivoimahankkeen rakentamisurakoihin (Tilastokeskus 2015b).

Taulukko 4-12. Kalajoen ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2012 (Tilastokeskus 2015b).

TOIMIALA (TOL 2008)	TYÖPAIKAT KALAJOELLA (%)	TYÖPAIKAT KOKO MAASSA (%)
A Maatalous, metsätalous ja kalatalous	16,7 %	3,4 %
B Kaivostoiminta ja louhinta	2,1 %	0,2 %
C Teollisuus	18,8 %	13,7 %
D Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto	0,1 %	0,5 %
E Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto	0,8 %	0,4 %
F Rakentaminen	8,4 %	6,6 %
G-U Palvelut	51,0 %	73,8 %
X Toimiala tuntematon	1,9 %	1,2 %
YHTEENSÄ	100 % (4 708)	100 % (2 339 904)

Hankealue sijaitsee maatalouden viljelykäytössä olevalla alueella. Hankealue on lisäksi metsätalouden käytössä. Asukaskyselyyn vastanneista vajaalle neljännekselle alueella tapahtuva metsänhoito oli erittäin tärkeää.

Lähimmät nauta- ja sikatilat sijaitsevat hankealueen pohjoispuolella Pitkäsen kylällä Kalajokivarressa noin 3 kilometrin etäisyydellä voimaloista 1, 2 ja 3 sekä etelässä Metsäperällä noin 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista 21 ja 22. Lähin turkistarha sijaitsee Kurikkalan kylällä noin 3,5 kilometrin etäisyydellä voimalasta 21.

4.11.3 Vaikutusten arviointi

Suomessa tuulivoima-alalla on työskennellyt viime vuosien aikana noin 2000–3000 työntekijää, joista suurin osa komponenttien valmistuksen parissa. Vuoteen 2020 mennessä toimialan työllisyys voi arvioiden mukaan nousta parhaimmillaan yli 7 000:een (Teknologiateollisuus ry 2014). Tuulipuiston rakentamisella on monipuolisia vaikutuksia talouteen ja elinkeinotoimintaan. Hankkeiden rakentamisesta muodostuu sekä välittömiä että välillisiä työllisyysvaikutuksia. Kalajoen kuntatalouteen kohdistuu positiivisia talousvaikutuksia kiinteistöveron, ansiotuloista perittävän kunnallisveron, sekä mahdollisen yhteisöveron myötä. Hankealueen maanomistajat saavat vuokratuloja.

Työllisyysvaikutukset

Tuulivoimahankkeiden välittömät työllisyysvaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa esimerkiksi suunnittelutyöstä, voimaloiden komponenttien valmistamisesta, metsän raivauksesta, maansiirtotöistä, tiestön parantamisesta ja muista hankealueella tehtävistä rakennustöistä. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu etenkin voimaloiden käytöstä ja kunnossapidosta. Epäsuorat työllisyys- ja talousvaikutukset muodostuvat pääosin alueella toimivan työvoiman käyttämien palveluiden kasvavasta kysynnästä. Paikkakunnan ulkopuolinen työvoima majoittuu rakennus- ja asennusaikana alueen majoitusliikkeissä sekä hyödyttää rakennusaikaisella ostovoimallaan paikallisia yrityksiä.

Rakentamisvaiheessa tarvittavia alihankintapalveluita ovat esimerkiksi puuston poistot, kaivinkonetyöt perustusten kaivamiseen, teiden rakentaminen, maanajo, betonin valmistus, kuljetus ja levitys, raudoitustyöt, erilaiset asennuspalvelut, majoitus- ja ruokailupalvelut, vartiointipalvelut, koneiden ja laitteiden vuokraus, kopiopalvelut, siivous ja jätehuolto, teiden kunnossapito sekä polttoaineiden hankinta. Erityisesti nämä hankealueen valmistelevat työt voidaan teettää paikallista työvoimaa hyödyntäen.

Kansainvälisen kirjallisuuden mukaan noin 52 prosenttia tuulivoimaan työllistyvistä ihmisistä ovat erityisalojen osajia, noin 18 prosenttia on keskitason koulutusta vastaavissa tehtävissä, ja noin 30 prosenttia työskentelee tehtävissä, mitkä eivät vaadi erityisosaamista tai -koulutusta (*Sastresa ym. 2009*). Paikallisen työvoiman hyödyntämisen osuus eri tuulivoimahankkeissa vaihtelee suuresti tuulivoimaa käsittelevässä kirjallisuudessa. Lopullinen työntekijöiden määrä tulisi määrittellä jokaisessa hankkeessa erikseen, eri maissa eri tavalla paikallisista olosuhteista riippuen (*Lambert & Silva 2012*).

Rakennusaikana tuulivoimaloiden asennuksessa työskentelee tyypillisesti paikkakunnan ulkopuolisia asentajia usean kuukauden ajan. Rakentamisen vaikutusten alueellinen ja paikallinen kohdentuminen määräytyy esimerkiksi sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarvittavia alihankintapalveluja tarjoamaan. Mitä enemmän tuulivoimaloiden kokoamista ja pystyttämistä edeltävissä tehtävissä voidaan hyödyntää paikallista työvoimaa ja käytössä olevaa kalustoa sekä palveluita, sitä enemmän saadaan hyötyä paikalliselle elinkeinotoiminnalle ja sen kautta myös verotuloja Kalajoen kaupungille. Hankittavilla palveluilla voi olla hyvinkin merkittäviä vaikutuksia alueen yritysten elinvoimaisuuteen rakentamisvaiheessa. Esimerkiksi Simoon rakennetun tuulipuiston infrastruktuurin rakentamisen kustannuksista noin 50 prosenttia oli lähialueen yrityksiltä hankittujen palvelujen kuluja (*Empower 2012*). Asukaskyselyn vastauksissa kritisoitiin voimakkaasti ulkomaisten työntekijöiden käyttöä lähiseudun muiden hankkeiden rakentamisessa. Kyselyyn vastanneet arvioivat aiempiin kokemuksiinsa perustuen paikallisten työllisyysvaikutusten jäävän pieniksi.

Vaikka tuulivoimasektorin työpaikoista yli puolet liittyy tuulivoimaturbiinien ja komponenttien valmistukseen, uusista tuulivoimahankkeista Suomeen kohdistuvista työllisyysvaikutuksista yli puolet liittyy käyttöön ja kunnossapitoon (EWEA 2009, Teknologiateollisuus ry 2009). Teknologiateollisuus ry:n (2009) arvioiden mukaan 100 MW:n tuulipuistosta syntyvä Suomeen kohdistuva työllisyysvaikutus rakentamisen ja 20 vuoden käytön aikana olisi yhteensä 1 180 henkilötyövuotta (htv). Työllisyysvaikutus kohdistuu projektikehitykseen ja asiantuntijapalveluihin (10 htv), infrastruktuurin rakentamiseen ja asentamiseen (70 htv), voimaloiden valmistukseen, materiaaleihin, komponentteihin ja järjestelmiin (300 htv) sekä voimaloiden elinkaaren aikaiseen käyttö- ja kunnossapitoon (800 htv). Hankkeen työllisyysvaikutuksia eri hankevaihtoehdoissa on arvioitu Teknologiateollisuuden (2009) esittämien arvioiden perusteella (Taulukko 4-13).

Taulukko 4-13. Arvio hankkeen työllistäväyydestä elinkaarensa aikana Suomessa. htv = henkilötyövuotta.

HANKKEEN OSA-ALUE	VE1	VE2	VE3
Projektikehitys ja asiantuntijapalvelut	6–10 htv	3–6 htv	3–5 htv
Infrastruktuurin rakentaminen ja asentaminen	42–70 htv	23–39 htv	19–32 htv
Voimaloiden valmistus, materiaalit, komponentit ja järjestelmät	180–300 htv	99–165 htv	81–135 htv
Käyttö- ja kunnossapito (20 vuotta)	480–800 htv	264–440 htv	216–360 htv
YHTEENSÄ	708–1 180 htv	389–650 htv	319–532 htv

Tuulivoimapuistojen arvioidaan työllistävän käyttöön ja kunnossapitoon liittyviin tehtäviin keskimäärin 0,4 henkilötyövuotta yhtä asennettua megawattia kohden. Tämän perusteella Läntisten tuulivoimapuisto työllistäisi toimintavaiheessa vuosittain vaihtoehdossa VE1 24–40 henkilötyövuotta, vaihtoehdossa VE2 13–22 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE3 10–18 henkilötyövuotta. Tästä paikallisen työvoiman osuus on huomattavasti pienempi. Aiempien arvioiden mukaan paikallisen työvoiman osuus on noin 10–20 prosenttia, joten paikallinen vaikutus olisi karkeasti arvioiden vaihtoehdossa VE1 noin 2–8 henkilötyövuotta vuosittain sekä vaihtoehdossa VE2 ja VE3 noin 1–4 henkilötyövuotta vuosittain (EWEA 2009, Teknologiateollisuus ry 2009). Aiemmista Pohjois-Pohjanmaalla toteutetuista hankkeista saatujen kokemusten (esim. Kehus 2013) neljä tuulivoimalaa työllistää yhden päätoimisen huoltomiehen. Vaikka tuulivoimaloiden käyttöä voidaan ohjata kaukovalvonnalla, vaatii tuulipuisto lähiseudulla toimivan huolto-organisaation esimerkiksi vikapäivystystä varten.

Tuulivoimalan investointikustannukset yhtä megawattia kohden ovat noin 1,5 miljoonaa euroa (Tuulivoimatieto 2015). Läntisten hankkeen investointikustannukset olisivat vaihtoehdossa VE1 90–150 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa VE2 50–83 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE3 41–68 miljoonaa euroa. Esimerkiksi Iissä ja Simossa toteutetuista hankkeista saatujen tietojen perusteella voidaan arvioida, että paikalliseen aluetalouteen voisi jäädä noin 10–20 prosenttia hankkeen investointikustannuksista. Tämän perusteella Läntisten tuulivoimahankkeen teoreettinen aluetaloudellinen potentiaali olisi vaihtoehdossa VE1 9–30 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa VE2 5–17 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE3 4–14 miljoonaa euroa. Vaikutukset kohdistuisivat Kalajoen lisäksi lähikuntiin. Talous- ja työllisyysvaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitava, että kyseessä ovat kaavamaiseen laskentaan perustuvat suuruusluokkatason arviot, joihin vaikuttavat erityisesti toimitusketjuja koskevat valinnat.

Voimajohdon rakentaminen vaikuttaa myönteisesti työllisyyteen ja voi työllistää osin paikallisia yrityksiä vastaavasti kuin tuulivoimaloiden ja niiden vaatiman infrastruktuurin rakentaminenkin. Rakentamisen aikaiset suorat työllisyysvaikutukset liittyvät metsänraivaukseen, perustusten tekemiseen, materiaalikuljetuksiin, voimajohtopylväiden koontiin sekä johtimien asentamiseen. Erityisesti alueen muokkaukseen liittyvät työt voidaan teettää paikallista työvoimaa hyödyntäen mahdollisuuksien mukaan. Kokonaisuudessaan hankkeen työllisyysvaikutukset ovat merkittävyydeltään kohtalaisia.

Kiinteistövero ja yhteisövero

Tuulivoimaloiden kiinteistövero määräytyy yleisen kiinteistöveroprosentin ja tuulivoimaloiden rakenteiden jälleenhankinta-arvon ja siitä vuosittain tehtävien ikäalennusten perusteella. Käytössä olevan tuulivoimalan rakennelmien verotusarvoksi katsotaan vähintään 40 prosenttia jälleenhankinta-arvosta ja vuosittain ikäalennus voimalan arvolle on 2,5 prosenttia (*Laki varojen arvostamisesta verotuksessa 2005*). Tuulivoimalaa verotuksessa arvostettaessa sen jälleenhankinta-arvoksi katsotaan 75 prosenttia tuulivoimalan tornin eli perustusten, rungon ja konehuoneen rakennuskustannuksesta.

Kalajoen kaupungin yleinen kiinteistöveroprosentti on vuonna 2015 0,9 (*Verohallinto 2015*). Kiinteistöveron määrä yhtä tuulivoimalaa kohden on arviolta keskimäärin noin 7 500 euroa vuodessa 20 vuoden aikana. Tämän mukaan Läntisten hankkeesta maksettaisiin kiinteistöveroa 20 vuoden aikana vaihtoehdossa VE1 3 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa VE2 1,65 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE3 1,35 miljoonaa euroa. 20 voimalasta maksettava keskimääräinen kiinteistövero (yhteensä noin 150 000 €) olisi vuonna 2013 vastannut noin 8 prosentin osuutta Kalajoen kaupungin kiinteistöverotuloista (Kalajoen kaupunki 2014). Hankkeen kiinteistöverovaikutukset ovat merkittävyydeltään kohtalaisia.

Tuulivoimayritys maksaa yhteisöveroa veronalaisten tulojen ja vähennyskelpoisten menojen erotuksena laskettavasta voitosta. Vuonna 2015 yhteisöveroprosentti on Suomessa 20 prosenttia. Yhteisöveron kuntaosuus maksetaan siihen kuntaan, joka on tuulivoimayrityksen kotipaikka tai jossa yrityksen työntekijät sijaitsevat.

Tuulipuisto Oy Kalajoki on rekisteröity Kalajoen kaupunkiin ja sen myötä yhteisöverojen kuntaosuus (32 % yhteisöverosta) kohdistuisi Kalajoelle. Koska yhteisöveron määrä on riippuvainen tuulivoimayrityksen voitosta, ei Läntisten tuulivoimapuiston yhteisöveron määrää voida etukäteen arvioida.

Vuokratulot

Maanvuokratulojen merkitys etenkin maatalouden harjoittajille on suuri. Vaihtoehdossa VE1 maanvuokratulot koko hankealueen osalta ovat n. 350 000 €/vuodessa.

Vaikutukset matkailuun

Kalajoella ovat sekä matkailijat että yritykset tottuneet tuulivoimaloiden olemassaoloon toteutettujen tuulivoimahankkeiden myötä. Läntisten tuulivoimapuiston ei arvioida vaikuttavan haitallisesti matkailuelinkeinoon. Keskeisin haittavaikutus on perinteisen maisemakuvan muuttuminen. Tuulivoimarakentaminen on tuonut Kalajoen matkailuelinkeinolle ja palveluelinkeinotoiminnalle positiivisia talousvaikutuksia rakentamisaikana. Rakentamisaikaisten positiivisten talousvaikutusten ennakoitaan jatkuvan Läntisten tuulivoimapuiston rakentamisen myötä. Majoitus- ja matkailupalveluiden käyttöön kohdistuu positiivista kysyntävaikutusta rakentamisaikana. Kysyntä heijastuu myös kaupan ja ravitsemuksen toimialoille.

Tuulivoimapuiston rakentamisajan taloudelliset vaikutukset sekä matkailuyrityksille että muille palveluyrityksille nousivat haastatteluissa esille. Yritykset ovat konkreettisesti nähneet aiempien tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaansaamat positiiviset talousvaikutukset yritystoiminnassaan.

Muut vaikutukset

Tuulivoimapuiston rakentaminen voidaan kokea laskevan kiinteistön arvoa mahdollisten haittavaikutusten vuoksi. Asukaskyselyyn vastanneista 64 prosenttia arvioi lähialueen kiinteistöjen arvoon kohdistuvat vaikutukset joko kielteiseksi tai melko kielteiseksi. Kyselyn avovastauksissa moni vastaaja ilmaisi huolensa mahdollisista vaikutuksista kiinteistön arvoon. Aiheesta on laadittu kansainvälisiä tutkimuksia esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Ruotsissa (esim. *Berkeley National Laboratory 2013*, *Svensk Vindenergi 2010*). Aiempien kansainvälisten selvitysten mukaan tuulipuistojen vaikutukset kiinteistöjen arvoon selittyvät monella tekijällä, joista asutuksen ja tuulivoimalan välinen etäisyys on yksi keskeisimmistä. Vaikutusten voimakkuus riippuu myös siitä, onko tuulipuisto suunnitteilla, rakenteilla tai onko rakentamisesta jo kulunut vuosia. Koska Suomessa toimivista tuulipuistohankkeista ei vastaavaa tietoa ole vielä kerätty, ei kiinteistöjen arvoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä voida tarkemmin arvioida.

Tuulivoimapuiston sekä siihen liittyvän infrastruktuurin (esim. huoltotieverkosto, voimajohto ja nostokentät) rakentaminen vaikuttavat maa- ja metsätalouteen suoraan maapinta-alan menetyksinä. Osa vaikutuksista ei ole kuitenkaan pysyviä, sillä voimaloiden kokoonpanoa varten raivatut metsäalueet palautuvat ennalleen. Metsätaloustyö alueella tuulipuiston alueella voi kuitenkin jatkua. Hankevastaava on neuvotellut maanomistajien kanssa maanvuokrasopimuksista tuulivoimalapaikoille. Voimala-alueiden maanomistajille maksettava vuokra kompensoi maa- ja metsätaloudesta poistuvaa maa-alaa ja siitä aiheutuvia tulonmenetyksiä.

Liityntävoimajohto Jylkän sähköasemalle sijoittuu nykyiselle johtokäytävälle, jolloin voimajohdon alueen maankäyttö säilyy entisellään. Hankealueella sähkönsiirto tehdään teidenvarsiin kaivetuilla maakaapeleilla, jolloin vaikutus muuhun maa- ja metsätalouteen jäävät vähäiseksi.

Peltoalueelle sijoittuessaan voimajohtopylväät ja niiden tukirakenteet voivat häiritä maatalouskoneiden käyttöä. Voimajohdon aiheuttamat taloudelliset menetykset korvataan maanomistajille. Maksettavan lunastuskorvauksen suuruuden määrittelee ja päättää lunastustoimikunta. Maa- ja metsätalouteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kompensoivan vaikutuksen vuoksi. Maa- ja metsäpinta-alan menetyksiä on arvioitu tarkemmin luvussa 4.7.

Merkittävimmät tuulivoimapuiston aiheuttamat vaikutukset, jotka saattaisivat epäsuorasti heikentää turkistarhauksen tai karjatilojen elinkeinon kannattavuutta, ovat mahdolliset meluvaikutukset. Rakentamisvaiheessa tuotantoeläimiin kohdistuvat vaikutukset voivat aiheutua liikenteen lisääntymisestä kuljetusreittien, kuten Ylivieskantien ja Pleunantien varrella. Rakentamisvaiheen häiriöt ovat kuitenkin tilapäisiä, joten vaikutukset arvioidaan vähäisiksi elinkeinon harjoittamisen osalta.

Lehmät ovat ihmisiä herkempiä melulle. Lehmien kuulo on erityisen herkkä korkean taajuuden melulle (8 000 Hz). Yleisesti tuulivoimalan melun taajuusjakauma on painottunut pientaajuisen melun alueelle 50–500 Hz, mutta A-taajuuspainotuksen jälkeen merkittävimmät taajuudet ovat 500–1 500 Hz:n välissä. Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia lehmien hyvinvointiin ja terveyteen voidaan pitää epätodennäköisinä ja vähäisinä. (*Naturvårdsverket 2012*) Meluvaikutusarvion mukaan asuinrakennusten

osalta melutason ei arvioida ylittävän annettuja ohjearvoja lähimpien tilojen osalta, joten vaikutuksia ei turkistarhojen tai karjatilojen osalta arvioida aiheutuvan.

Lähimmät nauta- ja sikatilat sijaitsevat hankealueen pohjoispuolella Pitkäsen kylällä Kalajokivarressa noin 3 kilometrin etäisyydellä voimaloista 1, 2 ja 3 sekä etelässä Metsäperällä noin 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista 21 ja 22. Lähin turkistarha sijaitsee Kurikkalan kylällä noin 3,5 kilometrin etäisyydellä voimalasta 21.

4.11.3.1 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen talous- ja elinkeinovaikutuksia arvioitaessa epävarmuutta lisää se, että tuulivoimapuiston urakoitsijoita ei vielä tiedetä tässä vaiheessa hanketta. Hankkeen työllisyysvaikutusten ja aluetaloudellisten vaikutusten merkittävyys ja alueellinen kohdistuminen riippuvat olennaisesti tuulivoimatoimijan tekemistä valinnoista koskien materiaalien ja urakoiden toimitusketjuja. Suomessa toimivien tuulivoimapuistojen työllistävyydestä ja aluetaloudellisista vaikutuksista on vasta vähän systemaattisesti kerättyä tietoa.

Matkailuun kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijänä on se, että kyselyllä tavoitettujen ja haastateltujen matkailutoimijoiden otos on pieni, minkä vuoksi vastausten tilastollista analyysia ei voitu toteuttaa. Laadullisena arviointimenetelmänä otoksen koko on myös sen verran pieni, että yleistyksiä aineiston pohjalta ei voi tehdä.

Toinen matkailuvaikutusten arviointiin liittyvä epävarmuustekijä on se, että matkailurytyksiä on pyydetty asettumaan matkailijoiden eli omien asiakkaidensa asemaan. Asiakkaiden kanssa vaihdetut ajatukset tuulivoimasta sekä tuulivoimapuistojen sijainnista perustuvat yritysten edustajien ja matkailijoiden satunnaiseen keskusteluun ilman, että tuulivoimakeskusteluun olisi asetettu mitään erityisiä tavoitteita. Päätelmien tekeminen satunnaisista asiakas keskusteluista ei anna riittävää kuvaa matkailijoiden mielipiteistä. Parhaiten matkailijoiden mielipiteitä tuulivoimapuiston vaikutuksista voisi saada matkailijoihin kohdistuvilla haastatteluilla, joissa otoskoko olisi tilastollisesti riittävä.

4.11.3.2 Vaihtoehtojen vertailu

Läntisten tuulivoimapuiston rakentamisvaihe lisää lähialueen yrityksiltä hankittavien palveluiden kysyntää ja työllisyysmahdollisuuksia. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu etenkin voimaloiden käytöstä ja kunnossapidosta. Epäsuorat työllisyys- ja talousvaikutukset muodostuvat pääosin alueella toimivan työvoiman käyttämien palveluiden kasvavasta kysynnästä. Talouteen ja työllisyyteen kohdistuvat positiiviset vaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1.

Kalajoen kaupungille muodostuu tuulivoimaloista kiinteistöverotuloja ja mahdollisesti yhteisöverotuloja. Koska maksettaviin kiinteistöveroihin vaikuttaa voimaloiden määrä, olisivat kiinteistöverot suurimmat vaihtoehdossa VE1.

Maa- ja metsätalouteen kohdistuvat pinta-alan menetykset jäävät kokonaisuuteen nähden vähäisiksi ja niitä kompensoi maanomistajille maksettavat vuokrat. Tuotantoeläintiloihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE3 maa- ja metsätalouteen kohdistuvat pinta-alan menetykset jäävät vähäisemmiksi. Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE3 maa- ja metsätalouteen kohdistuvat pinta-alan menetykset jäävät vähäisemmiksi.

Matkailuun kohdistuu suora positiivinen talousvaikutus rakentamisaikana, koska tuulivoimapuiston rakentajat ovat pääosin talousalueen ulkopuolelta. Matkailuun

kohdistuvat positiiviset vaikutukset rakentamisaikana ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1. Myös vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 matkailuun kohdistuvat vaikutukset ovat myös suurimmillaan rakentamisvaiheessa. Toiminta-aikana kaikkien toteutusvaihtoehtojen vaikutukset matkailuun ovat vähäiset.

4.11.3.3 Vaikutusten lieventäminen

Mahdollisia tuulivoimahankkeesta talouteen ja elinkeinoihin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen toteutuksen ja toimintavaiheen aikaisella vuoropuhelulla hankevastaavan ja paikallisten elinkeinojen edustajien ja asukkaiden välillä sekä huomioimalla paikallisten yritysten mahdollisuudet osallistua hankkeen toteutukseen. Voimaloiden, tiestön ja voimajohdon sijoittelusta tulisi keskustella paikallisten elinkeinonharjoittajien kanssa ja pyrkiä löytämään vähiten haittoja aiheuttavat toteutustavat. Metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan jo hakattuja metsäalueita.

Yrityshaastattelussa tuli esille, että vuoropuhelua Läntisten tuulivoimapuiston ja muidenkin Kalajoelle sijoittuvien tuulivoimatoimijoiden kanssa on tarpeen lisätä. Matkailutoimijat haluaisivat kartoittaa yhteistyömahdollisuuksia tuulivoimapuistojen kanssa. Esimerkiksi yhdessä toteutettavat vierailukeskukset voisivat olla yhteinen tuleva toimintamuoto.

Mikäli Kalajoelle rakennettaisiin kokonaan uusi golfkenttä 2010-luvulla laaditun alustavan maankäytön kehityssuunnitelman mukaisesti, tulisi sen vaatima maankäytön tarve (noin 100 hehtaaria) sovittaa yhteen tuulivoimapuiston kanssa.

4.12 Kasvillisuus

- Hankealueella on ollut laaja metsäpalo vuonna 1970, jonka jälkeen alueen käyttö on muuttunut metsätalouskäytöstä pääosin viljely- ja peltokäyttöön.
- Hankealueen maisemaa hallitsevat laajat peltoaukeat. Alueen metsiköt ovat pääosin mäntyvaltaisia talousmetsiä, kosteikot ovat tehokkaasti ojitettuja. Hankealueen pohjoispuoliskon metsäalueet ovat huomattavan kivikkoisia, eteläpuoliskoja hallitsevat hankealueen eteläpuoleiselta harjujaksolta levinneet rantadyynivallit ja niiden väliset rantakaartosuot.
- Luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavia kohteita ovat metsälain mukaiset kivikkoiset ja kallioiset metsät. Voimalapaikoilla ei sijaitse kasviston osalta suojellisesti tai luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavia lajeja.
- Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat kaikkien hankevaihtoehtojen osalta vähäisiä, sillä luontoarvokohteet on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja pääosa rakenteista on sijoitettu luonnontilaltaan jo muuttuneille alueille.

4.12.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Kasvillisuus- ja kasvistovaikutusten arviointi on laadittu kokeneiden biologien asiantuntijatyönä. Vaikutusarviointi on laadittu hankealueilla tehdyn luontoselvityksen ja muiden saatavilla olleiden tietojen perusteella. Arvioinnissa on huomioitu hankevaihtoehtojen välittömät ja välilliset vaikutukset kasvillisuuteen, arvokkasiin

luontotyypeihin sekä huomioon otaviin lajiesiintymiin. Lisäksi on arvioitu hankkeen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja alueen pirstoutumiseen.

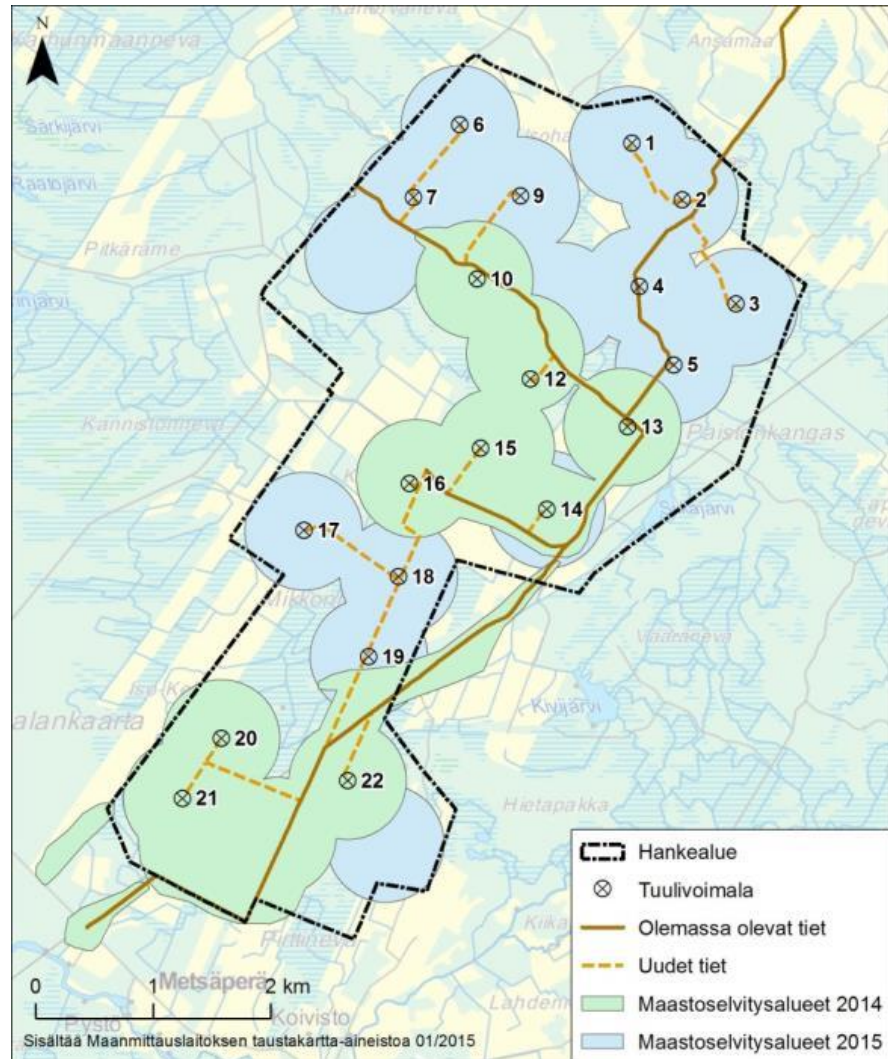
Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan erityisesti luontoarvojen sijoittumista suhteessa rakennettaviin tuulivoimaloihin, tiestöön ja maakaapeleihin. Arvioinnissa on huomioon otettu sekä rakentamisen aikaiset vaikutukset että pysyvät muutokset alueen luonnonympäristössä. Toimintavaiheen lisäksi on arvioitu toiminnan lopettamisen jälkeiset kasvillisuusvaikutukset.

Kasvillisuus- ja kasvistoselvitys

Hankealueella on tehty kasvillisuusselvityksiä kolmena vuonna 2013-2015, sen hetkisten suunnitelmien mukaisesti. Luonto-osuuskunta Aapa (2013) laati kasvillisuus- ja kasvistoselvityksen 12.10.2013. Pöyry Finland Oy on selvittänyt hankealueen kasvillisuutta kesällä 2014 ja 2015 (10.8.2014 ja 30.6.2015). Koska vuoden 2013 maastoselvitys oli tehty myöhään syksyllä varsinaisen maastokauden jälkeen, tarkistettiin vuonna 2014 kaikki sen hetkisen layoutin mukaiset voimalapaikat.

Suunnitellut voimalapaikat kartoitettiin tarkemmin 200 metrin säteellä ja yleispiirteisemmin sitä laajemmalla alueella. Selvitetyt alueet on esitetty kuvan (Kuva 4-60) kartalla. Voimalapaikoilta selvitettiin kasvillisuuden yleispiirteet ja kasvillisuustyyppit sekä mahdolliset luonnonsuojelulain 29 § luontotyyppit, vesilain 2:11 § vesiluontotyyppit, metsälain 10 § erityisen tärkeät elinympäristöt ja uhanalaiset luontotyyppit (Raunio ym. 2008) sekä muut ympäristöstä erottuvat kohteet. Lisäksi havainnoitiin lajistoa, erityisesti tarkkailtiin mahdollisia uhanalaisten tai muutoin huomioon otavien lajien esiintymiä.

Alueelta laaditut kasvillisuusselvitykset on koottu luontoselvitysraporttiin, joka on YVA-selostuksen liitteenä.



Kuva 4-60. Maastossa luonnon osalta selvitetyt alueet.

4.12.2 Nykytilanne

Läntisten alue sijaitsee keskiborealisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä, Pohjanmaan osa-alueella. Suomen suoaluejaossa alue kuuluu Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaat -alueeseen. (Maanmittauslaitos 2015).

Hankealueella on ollut laaja metsäpalo vuonna 1970, jonka jälkeen alueen käyttö on muuttunut metsätaloukseen pääosin viljely- ja peltokäyttöön. Korkokovaltaan tasainen hankealue on maa- ja metsätaloukseltaan tasainen. Alueen maisemaa hallitsevat laajat, viljellyt peltoaukeat. Niiden ympärillä on pääosin mäntyvaltaisia, nuoria talousmetsiä sekä ojitettuja rämeitä. Hankealueen pohjoispuoliskon kangasmaakuviot ovat huomattavan kivisiä, alueella on runsaasti ns. maankohoamisrantakivikkoja. Alueen eteläpuolisko hallitsee hankealueen eteläpuoleiselta harjajaksolta levinneet rantadyynivallit ja niiden väliset ns. rantakaartosuot.

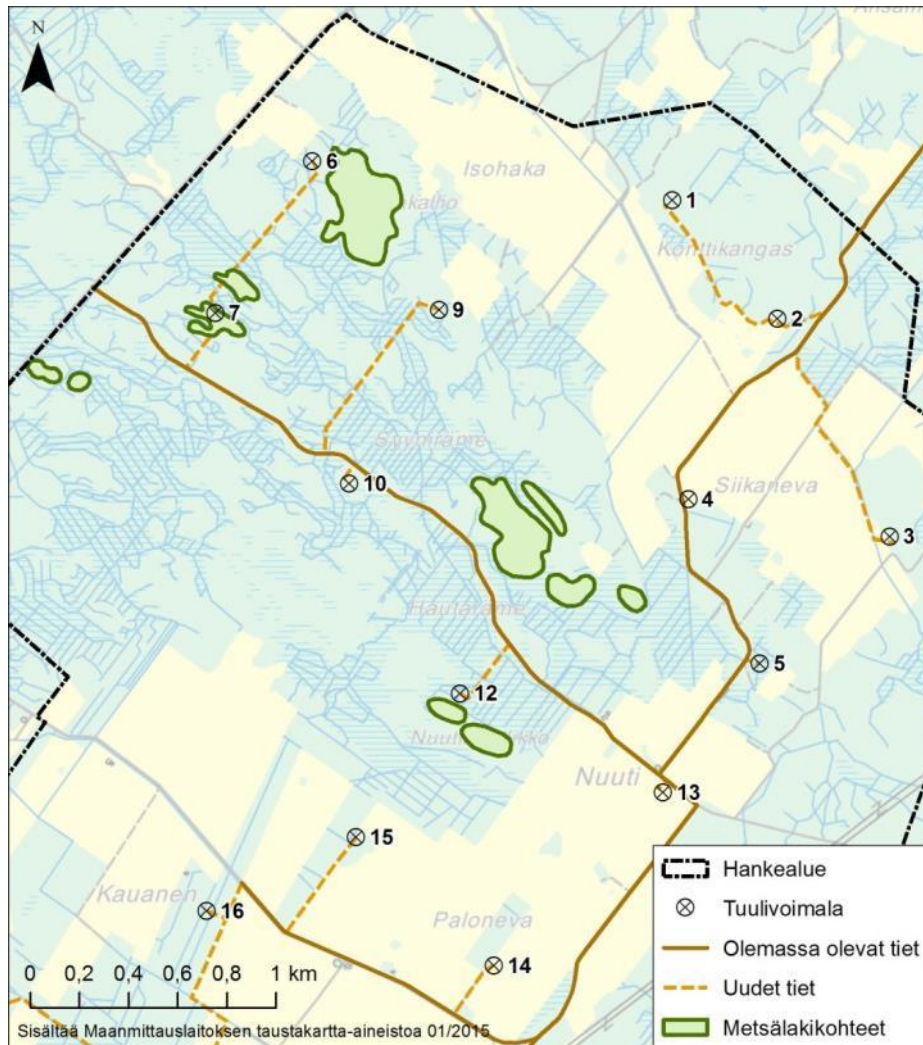
Arvokkaat luontotyypit

Kasvillisuuden ja kasviston kannalta huomioitavat kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 4-61).

Selvitetystä voimalapaikoista voimalan 7 alueella sekä voimaloiden 6 ja 12 välittömässä läheisyydessä esiintyy metsälain 10 § mukaisia erityisen tärkeitä

elinympäristöjä; vähätuottoisten kitu- ja joutomaan elinympäristöjen kallioisia ja kivikkoisia metsiä. Alueen metsät eivät ole täysin luonnontilaisia vaan luonnontilaisen kaltaisia. Myös metsälakikohteissa on havaittavissa jälkiä metsätaloudesta, niitä on muun muassa harvennettu.

Alueen eteläosaan sijoittuvien rantakaartosoiden kasvillisuus on tavanomaista rämekasvillisuutta eikä selvitettyiltä alueilta havaittu esim. arokosteikoiksi luokiteltavia luontotyyppejä.



Kuva 4-61. Selvitysalueella esiintyvät huomioon otavat luontokohteet: metsälain mukaiset kivikkoiset ja kallioiset metsät.

Kasvisto ja huomioon otavien kasvilajien esiintymät

Uhanalaisten lajien esiintymätiedot tarkistettiin valtion ympäristöhallinnon rekistereistä (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 12.11.2014). Hankealueelta ei ole dokumentoitu havaintoja uhanalaisten tai huomioon otavien kasvilajien esiintymistä eikä havaintoja tehty maastoselvitysten aikana.

4.12.3 Vaikutusten arviointi

4.12.3.1 Vaikutukset kasvillisuuteen

Tuulivoimahankeen kasvillisuusvaikutukset keskittyvät rakennusvaiheeseen. Toiminnan aikaiset sekä toiminnan jälkeen aiheutuvat vaikutukset liittyvät lähinnä kasvillisuuden palautumiseen toiminta-alueille.

Rakentamisesta aiheutuu kasvillisuusvaikutuksia, kun puustoa kaadetaan ja maaperää muokataan tuulivoimaloiden, sähköaseman, huoltoteiden ja maakaapeleiden sijoituspaikoilla. Näillä alueilla olemassa oleva kasvillisuus häviää tai muuttuu. Teiden rakentaminen puolestaan patoaa pintavesiä, mikä voi aiheuttaa paikallisia, pienialaisia kasvillisuusvaikutuksia. Suoalueilla teiden reunaojat voivat vaikuttaa kosteikon vesitalouteen. Laajemmassa mittakaavassa uusi rakentaminen aiheuttaa metsäalueiden pirstoutumista.

Rakentamisen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmat luonnontilaisilla alueilla. Talousmetsissä hakkuut ja harvennukset vaikuttavat kasvillisuuteen joka tapauksessa. Myös ojitetuilla soilla ojitukset ovat jo muuttaneet soiden luonnontilaa ja sitä kautta kasvillisuutta.

Varsinaisten rakennusalueiden ulkopuolista kasvillisuutta voi vaurioitua muun muassa työkoneiden liikkumisen vuoksi. Muilla kuin rakennettavilla alueilla vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä ja kasvillisuus palautuu vähitellen luontaisesti. Rakentamisesta voi aiheutua myös välillisiä vaikutuksia ympäröivien alueiden kasvillisuuteen lisääntyvän reunavaikutuksen vuoksi. Kasvupaikan muuttumisesta avoimemmaksi hyötyvät ns. pioneerilajit eli kasvillisuuden kehitysvaiheiden ensimmäiset lajit. Esimerkiksi teiden varsilla kasvillisuus vaihtuisi metsäkasvillisuudesta avoimien alueiden lajistoksi. Kasvillisuusmuutosten seurauksena vaikutuksia voi aiheutua myös muulle eliöstölle.

Yhden tuulivoimalan rakentamis- ja asennusalue on kooltaan noin 0,2 hehtaaria. Puustoa poistetaan rakentamisalueen ympäriltä noin 0,3-0,5 hehtaarin alalta. Hankevaihtoehdossa VE1 voimaloita rakennettaisiin 20, joten rakentamis- ja asennusalueiden yhteenlaskettu pinta-ala olisi 4 hehtaaria ja puustoa poistettaisiin maksimissaan 10 hehtaarin alalta. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita rakennettaisiin korkeintaan 11, joten rakentamis- ja asennusalueiden pinta-ala olisi 2,2 hehtaaria ja puustoa poistettaisiin maksimissaan 5,5 hehtaarin alalta. Hankevaihtoehdossa VE3 voimaloita rakennettaisiin 9, joten rakentamis- ja asennusalueiden yhteenlaskettu pinta-ala olisi 1,8 hehtaaria ja puustoa poistettaisiin maksimissaan 4,5 hehtaarin alalta. Käytännössä puuston poistotarve on kuitenkin vähäisempi, sillä osa voimalapaikoista sijaitsee valmiiksi avoimilla alueilla.

Huoltoteiden rakentamisessa pyritään käyttämään hyväksi alueella olemassa olevia tielinjoja. Kokonaan uutta tietä alueelle rakennettaisiin hankevaihtoehdossa VE1 noin 11,9 kilometriä, vaihtoehdossa VE2 noin 4,3 kilometriä ja vaihtoehdossa VE3 noin 7,6 kilometriä. Teiden minimileveys on viisi metriä ja reunojen leveys yksi metri, kaarteissa tie on leveämpi. Puustoa raivataan tiealueelta noin 15–20 metrin leveydeltä. Näin uusien teiden vaatima pinta-ala olisi noin 12,6 – 16,8 hehtaaria (VE1), noin 6,8 - 9 hehtaaria (VE2) ja noin 5,9 – 7,8 hehtaaria (VE3).

Tuulipuiston ja sähköaseman väliin rakennetaan 110 kV:n ilmajohto, joka sijoitetaan Fingridin johtokadun rinnalle. Sähkönsiirtoreitin osalta ei tehty maastonselvityksiä tämän YVA-menettelyn yhteydessä. Fingrid on toteuttanut YVA-menettelyn 400 kV voimajohdon reitille välillä Ventusneva (Kokkola) – Pyhänselkä (Muhos), johon myös Läntisten-Jylkän välinen voimajohto sijoittuu (liite 8). Rakennettavan ilmajohdon pituus

tulee olemaan noin 18 km. Olemassa olevaa johtokäytävää ei tämän hetkisen tiedon mukaan tarvitse leventää Läntisten hanketta varten. Näin ollen myöskään kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia ei aiheudu. Mikäli tilanne muuttuu, vaikutukset tullaan arvioimaan esimerkiksi kaavoituksen yhteydessä.

4.12.3.2 Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Lähes kaikki Läntisen hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat on sijoitettu peltoalueille tai luonnontilaltaan muuttuneisiin talousmetsiin. Voimalapaikan 7 alueelle sijoittuu metsälakikohteiksi luokiteltava kalliainen ja kivikkoainen metsä. Voimalapaikkojen 6 ja 12 välittömässä läheisyydessä sijaitsee samainen metsälakikohteeksi luokiteltava kalliokohde. Muiden voimalapaikkojen välittömään lähiympäristöön ei sijoitu luontoarvojen kannalta huomioitavia kohteita, uhanalaisten tai huomioitavien kasvilajien esiintymiä.

Voimalapaikan 7 alueelle sijoittuva kalliainen metsä ei ole luonnontilainen, kohteella on nähtävissä metsätaloustoimien vaikutukset. Puusto on nuorta, eikä lahoppuustoa esiinny. Voimalan ja tien rakentaminen heikentää juuri kyseisen kalliokohteen luontoarvoja. Vastaavanlaisia kohteita on myös muualla hankealueella, joten voimalan 7 rakentaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia koko hankealueen kalliokohteiden luonnon monimuotoisuuteen.

Voimalapaikan 6 läheisyydessä sijoittuva kalliokohde sijaitsee lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä. Kohteelle ei arvioida kohdistuvan haittaa voimala- tai tierakentamisesta etäisyydestä johtuen.

Voimalapaikan 12 läheisyydessä sijoittuva kalliokohde sijaitsee lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä. Kohde on syytä huomioida rakentamistoimien aikana, jolloin sille ei arvioida kohdistuvan haittaa voimala- tai tierakentamisesta.

Hankealueen eteläosaan sijoittuvat rantadyynivallit ja rantakaartosuot ovat jo nykyisellään osin ihmistoiminnan muokkaamia, pelloiksi raivattuja ja ojitettuja. Hankealueen viereen sijoittuva Hietapakan alueen luonnontilaiset rantadyynit ja rantakaartosuot jäävät toimintojen ulkopuolelle eikä niihin kohdistu vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisesta ei arvioida aiheutuvan laajemmin haittaa alueen rantadyynivalleille ja rantakaartosoille.

Hankkeen vaikutukset alueen metsien pirstoutumiseen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, kun huomioidaan hankkeen sijoittuminen maatalousvaltaiselle alueelle sekä alueella jo oleva metsätieverkosto sekä metsätaloustoimet. Tuulivoimahankkeen vaatima rakentaminen on suhteellisen pienialaista ja kohdistuu suurelta osin muokatuille alueille.

4.12.3.3 Vaihtoehtojen vertailu

Kokonaisuutena kasvillisuuden kannalta paras toteutusvaihtoehto on VE3, sillä siinä rakentaminen kohdistuu hankkeen eteläisemmälle alueelle. Tällöin hankealueen pohjoisosassa sijaitsevat luonnon kannalta arvokkaat kalliokohteet jäisivät rakentamisen ulkopuolelle. Lisäksi hankevaihtoehdossa VE3 suurin osa voimaloista sijoittuu peltoalueille tai muutoin muuttuneille kohteille. Tämä vähentäisi pinta-alallisesti kasvillisuusmuutoksia ja alueen metsien pirstoutumista. Kaikki rakenteet on kuitenkin sijoitettu luontoarvojen kannalta kestävästi myös hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

4.12.3.4 Arvioinnin epävarmuudet

Tuulipuistohankkeen vaikutuskanavat kasvillisuuteen ovat hyvin tunnistettavissa. Vaikutusarviointi perustuu alueella tehtyyn luontoselvitykseen, jossa suunnitellut voimalapaikat ja muut rakennusalueet on tutkittu ja kuvattu 200 metrin säteellä. Vuonna 2014 tehtyä kasvillisuus selvitystä täydennettiin vuonna 2015 saman tekijän toimesta ja maastotöihin on ollut käytettävissä alueen kokoon nähden tarpeeksi aikaa. On kuitenkin mahdollista, ettei kaikkia huomioitavien kasvilajien esiintymiä ole maastossa havaittu.

4.12.3.5 Vaikutusten lieventäminen

YVA-menettelyn aikana on mietitty rakenteiden sijoittelua luontoarvojen näkökulmasta, jotta luontovaikutukset jäisivät mahdollisimman vähäisiksi. Rakennusvaiheessa alueella kulkeminen tulee keskittää muuttuville alueille. Lisäksi tulee huolehtia, että rakenteiden lähiympäristöön sijoittuvien luontoarvokohteiden sijainnit on tiedossa.

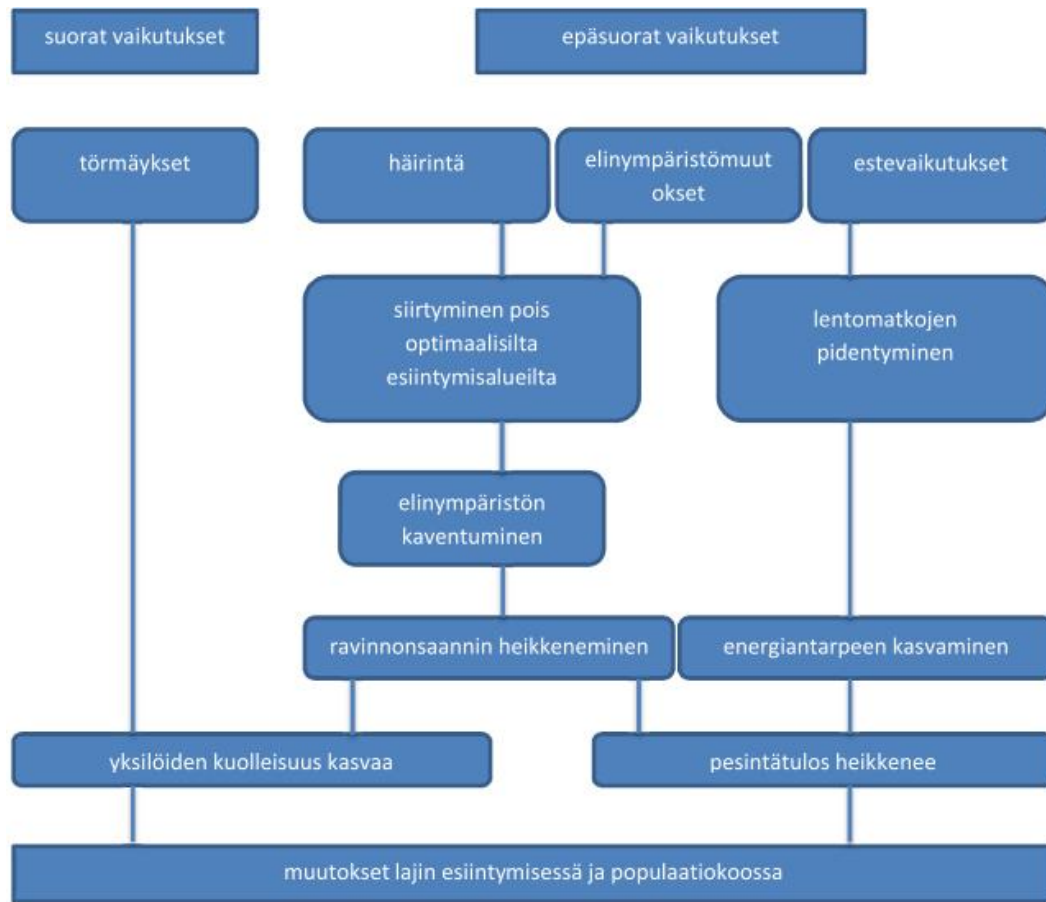
4.13 Linnusto

- Vaikutusten arvioidaan kohdistuvan lähinnä alueen kautta muuttavaan linnustoon.
- Hankealue sijoittuu osittain Perämeren rannikkoalueen merkittävälle lintujen muuttoreitille, jonka kautta muuttaa vuosittain mm. tuhansittain laulujoutsenia, hanhia ja kurkia. Lisäksi hankealue sijaitsee maakunnallisesti tärkeiden lintujen levähdysalueiden, eteläpuolella sijaitsevien Himangan Tomujoen peltojen ja pohjoispuolella sijaitsevien Pitkäsenkylän peltojen välissä
- Hankealue on kuitenkin lintujen päämuuttosuuntaan nähden varsin kapea, mikä pienentää törmäyskurssille osuvien lintujen lukumäärää.
- Laaditun törmäysmallinnuksen perusteella minkään lajin arvioidut törmäysmäärät eivät ole merkittäviä.
- Yksittäistä tuulipuistoa merkittävämmäksi arvioidaan samalle muuttoreitille sijoittuvien useiden tuulivoimapuistojen aiheuttamat yhteisvaikutukset.
- Pesimälinnuston osalta vaikutukset jäävät vähäisiksi
- Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista merkittävin on erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu peltosirkku, joita pesii hankealueen pelloilla useita pareja. Laji saattaa myös hyötyä rakennettavien voimaloiden perustuksista ja tielinjausten ojanpenkoista ja niille muodostuvista pensaikkovyöhykkeistä. Tehdyissä tutkimuksissa rakennettujen tuulivoimaloiden ei ole todettu vaikuttavan lajin esiintymiseen.
- Hankealueilta rajattiin linnustollisesti muuta ympäristöä arvokkaampia kohteita. Kohteet ovat suojelullisesti huomattaville lajeille sopivaa biotooppia ja niillä on paikallistasolla pesimälajistoa monipuolistava merkitys.

4.13.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

4.13.1.1 Vaikutusmekanismit

Tuulipuiston aiheuttamat linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan: törmäysvaikutuksiin, elinympäristömuutoksista aiheutuviin vaikutuksiin sekä häirintä- ja estevaikutuksiin (Kuva 4-62).



Kuva 4-62. Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

4.13.1.2 Arviointimenetelmät

Suomessa tuulipuistoja on ollut toiminnassa vasta lyhyen ajan, joten tutkittua tietoa niiden mahdollisista vaikutuksista linnustoon on vähän. Näin ollen tuulivoimapuistohankkeen mahdolliset suorat ja epäsuorat vaikutukset linnustoon ja muuhun eläimistöön on tehty asiantuntija-arviona maastoselvitysten ja olemassa olevien tietojen (aikaisemmat selvitykset, uhanalaisrekisterin tiedot, kartta-aineistot, ilmakuvat) perusteella.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu huomioiden vaikutuksen kohteena olevien lajien suojellinen arvo ja niiden herkkyys eri vaikutusmekanismeihin sekä toiminnan aiheuttaman haitan voimakkuus. Lisäksi on tarkasteltu linnustolle ja eläimistölle arvokkaiden kohteiden sijoittumista suhteessa voimalapaikkojen ja muiden rakenteiden suunniteltuun sijoittumiseen. Pääpaino arvioinnissa on suojellisesti huomionarvoisissa ja tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi tiedetyissä lajeissa.

Törmäysvaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltu tuulivoimapuiston sijoittumista suhteessa törmäyksille herkkien lajien (petolinnut, hanhet, laulujoutsen, kurki) muuttoreitteihin.

4.13.2 Selvityksen toteutustapa

Linnustoselvityksen tarkoituksena oli selvittää hankealueen linnuston nykytila sekä arvioida hankkeen vaikutukset alueen pesimälinnustoon ja tunnistaa mahdollinen törmäysriski alueen kautta muuttavan linnuston osalta.

Pesimälinnustoselvitys

Pesimälinnustoselvityksiä on tehty vuosina 2014 ja 2015. Vuonna 2014 selvitykset kohdennettiin silloisen hankesuunnitelman mukaisten yhdeksän voimalayksikön ympäristöön. Tehtyjen selvitysten jälkeen hankesuunnitelma muuttui merkittävästi, jonka myötä voimalamäärä nousi 20:een. Tämän vuoksi pesimälinnustoselvitystä täydennettiin uusien ja muuttuneiden voimalapaikkojen osalta samoilla menetelmillä tehdyillä selvityksillä kesän 2015 aikana. Maastoselvitysalueet on esitetty kartalla (Kuva 4-60).

Maastoinventoinnit suunnattiin alueille, jotka arvioitiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun ja ennakkotietojen perusteella linnustollisesti keskeisimmiksi ja joille arvioitiin voivan aiheutua linnustovaikutuksia (tuulivoimaloiden suunnitellut sijoituspaikat lähiympäristöineen sekä niille johtavat tielinjaukset). Kunkin suunnitellun voimalapaikan ympäristön pesimälinnustoa selvitettiin kiertolaskennoilla. Kiertolaskenta suoritettiin linnustonseurannan kartoituslaskennan havainnointiohjetta (Koskimies & Väisänen 1988) mukaillen siten, että laskentakierroksia kutakin voimala-aluetta kohti oli kaksi.

Pesimälinnustoselvityksen tarkoituksena oli selvittää tuulivoimaloiden lähiympäristön linnuston yleiskuva sekä erityisesti uhanalaisten, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajien tai muutoin suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien esiintyminen (Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, Rassi ym. 2010). Laskennat tehtiin otollisessa säässä ja aamuyöllä-aamulla ennen kello 9:00, jolloin linnut laulavat aktiivisesti ja ovat helpoiten havaittavissa. Laskenta-alue kattoi kaikkien vuoden 2014 ja 2015 mukaisten hankesuunnitelmien voimalapaikkojen ympäristön 500 m säteellä. Laskenta-alue käytiin läpi siten, että luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset biotoopit kartoitettiin noin 50 m välein. Luonnontilansa menettäneet kohteet, kuten hakkuut, ojitetut suot, taimikot ja pellot kartoitettiin väljemmällä tarkkuudella. Suojelullisesti huomionarvoisten lajien havaitsemisen tehostamiseksi yleisimmät ja runsaimmat varpuslinnut jätettiin yksilötasolla kirjaamatta. Kartoitusten yhteydessä pyrittiin tunnistamaan myös ne biotoopit, joilla linnustolliset arvot saattaisivat olla merkittävät sekä suunniteltujen voimalapaikkojen ympäristössä että muualla selvitysalueella lähiympäristöineen. Tällaiset kohteet siis kartoitettiin myös mainitun 500 metrin säteen ulkopuolelta.

Tuulipuiston ja sähköaseman väliin rakennetaan 110 kV:n ilmajohto, joka sijoitetaan Fingridin johtokadun rinnalle. Rakennettavan ilmajohdon pituus tulee olemaan noin 18 km. Sähkönsiirtoreitin osalta ei tehty maastoselvityksiä. Olemassa olevaa johtokäytävää ei tämän hetkisen tiedon mukaan tarvitse levenyttää Läntisten hanketta varten. Näin ollen myöskään linnustoon kohdistuvia vaikutuksia ei aiheudu. Mikäli tilanne muuttuu, vaikutukset tullaan arvioimaan esimerkiksi kaavoituksen yhteydessä.

Pöllöselvitys

Hankealueella ja sen lähiympäristössä esiintyvää pöllölajistoa on selvitetty niin ikään vuosina 2014 ja 2015. Molempina vuosina alueella käytiin kahtena yönä.

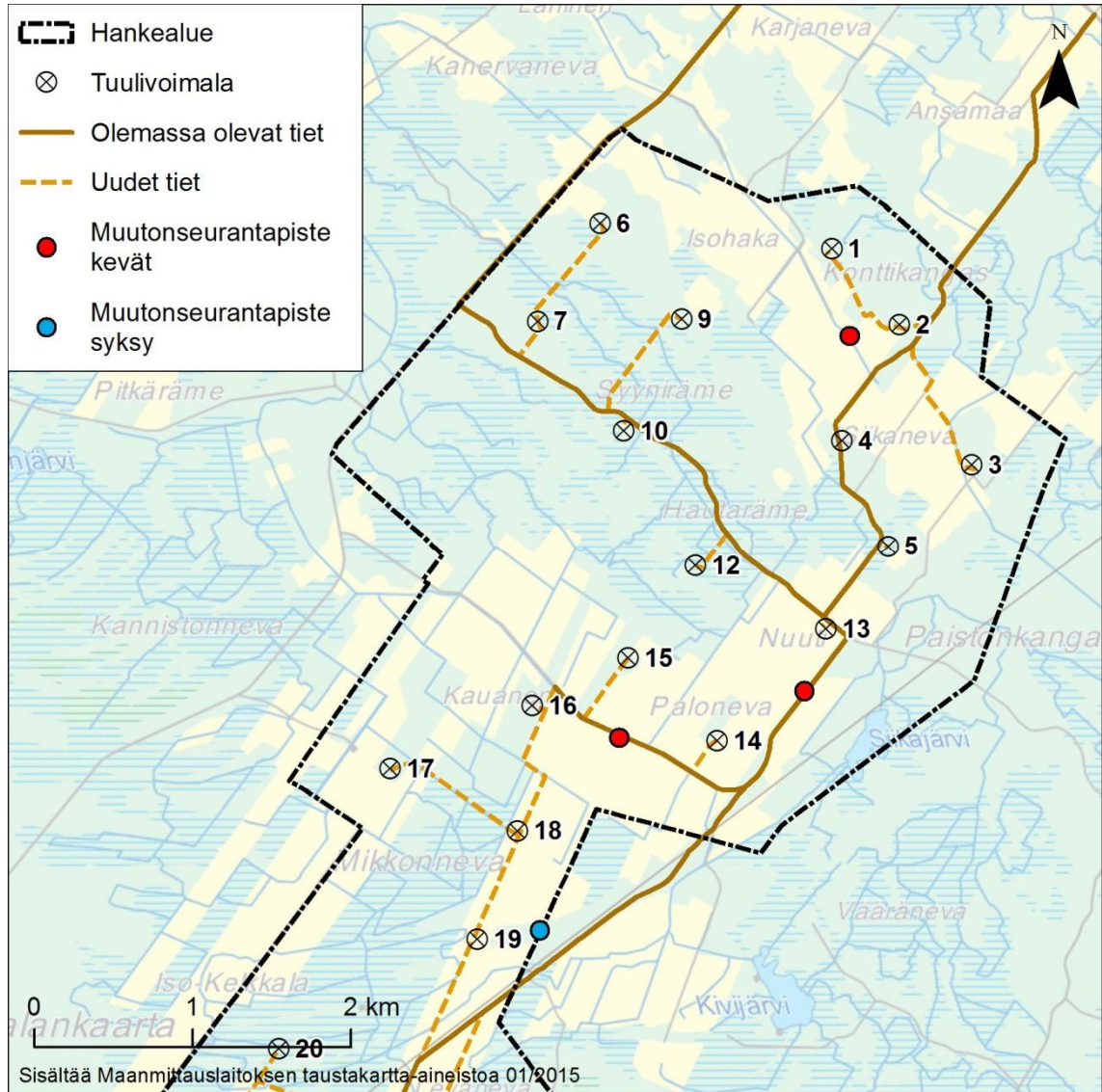
Laskentamenetelmänä käytettiin pöllöjen yökuuntelumenetelmää (ns. point stop method) (Lundberg 1978, Korpimäki 1980, Korpimäki 1984), jossa ajamalla autolla alueen metsäteitä pitkin soidintavia pöllöjä pysähdytään kuuntelemaan 3–5 minuutiksi 500 metrin välein. Metsätieverkosto selvitysalueella on varsin kattava, joten koko selvitysalue lähiympäristöineen pystyttiin selvittämään hyvin teiltä käsin. Käynnit ajoittuivat klo 22.00 ja 3:00 välille, jolloin pöllöjen soidin on yleensä aktiivisimmillaan. Sää oli kaikilla käyntikerroilla kuunteluun otollinen, eli lauha ja heikkotuulinen tai tyyni.

Muuttolinnustaselvitys

Muuttolinnustaselvitykset on tehty vuoden 2014 aikana. Vaikka hankesuunnitelma muuttui merkittävästi tehtyjen selvitysten jälkeen, se ei vaikuttanut hankkeen laajuuteen siinä määrin, että uusia muuttolinnustaselvityksiä olisi katsottu tarpeellisiksi. Vuoden 2014 selvitysten ja olemassa olevan aineiston perusteella pystytään luotettavasti arvioimaan muuttolintujen käyttämiä reittejä myös uuden hankealuearjauksen osalta.

Lintujen kevätmuuttoa seurattiin 10. – 29.4.2014 välisenä aikana kymmenenä päivänä yhteensä 71,5 tuntia. Syysmuuttoa tarkkailtiin yhdeksänä päivänä 23.8.–14.11.2014 välisenä aikana yhteensä 65 tuntia. Havainnoinnissa sovellettiin pistelaskennasta annettuja valtakunnallisia laskentaohjeita (Koskimies 1988). Käytännössä tämä tarkoitti muuttavien lintujen havainnointia kiikarin ja kaukoputken avulla hyvältä näköalapaikalta.

Hankealueella ei maaston peitteisyyden vuoksi ollut aivan optimaalista havainnointipaikkaa. Tästä syystä muuttoa tarkkailtiin useasta havainnointipisteestä (Kuva 4-63). Tarkkailupaikat valittiin lintujen muuton sijoittumisen mukaan ja tarpeen mukaan niitä vaihdettiin tarkkailun aikana.



Kuva 4-63. Vuoden 2014 muutontarkkailupisteet.

Havaituista linnuista kirjattiin ylös laji- ja yksilömäärätietojen lisäksi havaintoaika, ohituspuoli ja arvioitu etäisyys havaintopaikkaan nähden, lentokorkeus (0–50 m, 50–250 m ja yli 250 m) ja lentosuunta. Myös selvät muutokset havaitussa lentosuunnassa ja -korkeudessa kirjattiin. Lisäksi huomioitiin tuulen suunta ja voimakkuus, jotta voitiin arvioida sen vaikutusta muuttoreitteihin.

Muutontarkkailuissa huomiota kiinnitettiin erityisesti suurikokoisten lajien kuten laulujoutsenen, hanhien, päiväpetolintujen ja kurjen muuttoon. Tarkkailupäivät ja kellonajat pyrittiin ajoittamaan tarkasteltavien lajien muuton kannalta parhaisiin ajankohtiin. Pääasiassa havainnointia oli aamuisin ja aamupäivisin auringonnoususta eteenpäin, mutta myös iltapäivisin petomuuton aikaan.

4.13.3 Nykytilanne

4.13.3.1 Pesimälinnusto

Hankealue sijoittuu sisämaahan ja sitä luonnehtii laajat pellot ja niiden väliset metsäsaarekkeet. Alueen metsät ovat pääasiassa nuoria ja voimakkaan metsätalouden piirissä. Vanhan metsän alueita ei hankealueella ole. Pellot ovat tehokkaasti viljeltyjä ja sarkojen väliltä puuttuu lintujen suosimat pensaikkovyöhykkeet. Suunniteltujen voimalapaikkojen ympäristö vastaa hyvin koko hankealueen habitaatteja.

Pesimälinnustokartoituksissa havaittiin voimalapaikkojen ympäristössä 67 pesiväksi tulkittua lintulajia (Taulukko 4-14). Varpuslintujen osuus kartoitetuista lajeista oli hieman yli puolet mutta pareista lähes 80 %. Yleisimpiä lajeja olivat tarkemmin kartoittamatta jätetyt pajulintu, peippo ja metsäkivinen. Alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti tyypillisistä metsien yleislinnuista, havumetsälinnuista sekä pellon ja rakennetun maan linnuista (luokittelu: Väisänen ym. 1998). Kartoitetuista lajeista avomailla runsaimmat olivat kiuru ja keltasirkku ja metsissä hernekerttu, harmaasiippo ja talitiainen.

Ei-varpuslinnut

Kanalintujen esiintyminen painottuu hankealueen pohjoisosien metsiin. Paikallisten metsästäjien mukaan metsokanta on vahva ja myös riekkoa esiintyy alueella, vaikka lajia ei linnustoselvityksissä havaittukaan (*Nuorala, R., henk koht. tiedonanto*). Hankealueella havaittiin yksi mahdollinen metson soidinalue, joka sijaitsi voimalapaikka 7:n vaikutusalueella. Paikalla havaittiin metsäautotiellä soiva koiras ja myöhemmin ruokaileva naaras. Teerien soitimia hankealueella tai sen lähiympäristössä oli kolme, joilla oli yhteensä noin 20 koirasta. Suurin soidin sijaitsi hankealueen keskiosan pellolla. Tällä soitimella oli enimmillään 11 koirasta. Tämä alue kuuluu voimalapaikkojen 14, 16 ja 18 vaikutusalueeseen. Muut soitimet olivat alueen pohjoisosassa voimalapaikkojen 1–4 vaikutusalueella ja eteläosassa voimalapaikka nro 21 vaikutusalueella. Näillä kummallakin paikalla oli enimmillään 5–6 lintua. Pesimäkartoituksissa tavattiin kolme teerinaarasta.

Alueen ainoa peltopyyperi piti reviiriä voimalapaikka 14:n lähistöllä. Myöhemmin syksyllä samalla paikalla havaittiin kymmenen yksilöä.

Pesiviksi tulkittuja petolintuja hankealueella oli neljä lajia. Uhanalaisluokituksessa vaarantuneeksi (VU) luokiteltu sinisuohaukka havaittiin saalistelevan hankealueella molempina selvitysvuosina. Tuulihaukkojen reviirit sijaitsivat hankealueen etelä- ja pohjoisosassa. Ampuhaukka havaittiin voimalapaikka 12:n alueella. Varpushaukat havaittiin voimalapaikka 14:n ja 5:n alueilla.

Pöllöistä varsinaisella hankealueella kuultiin yksi viirupöllö (lisäksi yksi juuri hankealuerajauksen ulkopuolella), kaksi sarvipöllöä ja viisi helmipöllöä (+ yksi ulkopuolella). Lisäksi pesimälinnustokartoitusten yhteydessä havaittiin saalistava suopöllö. Pöllöjen havaintopaikat on merkitty kartalle (Kuva 4-64).

Kaksi kurkiparia pesi voimalapaikkojen nro 14:n läheisyydessä ja aivan hankealueen eteläosassa. Lisäksi kaksi kurkea havaittiin hankealueen pohjoisrajalla.

Ruisräkki havaittiin hankealueen pohjoisosan pelloilla.

Kahlaajia hankealueella todettiin kuusi lajia, joiden parimäärä oli 24 paria. Näistä pelloilla varsin runsaina pesivät töyhtöhyppä ja kuovi ja metsäisessä maastossa havaittiin yksittäispareina metsäviklo, valkoviklo liro ja lehtokurppa.

Muita ei-varpuslintuja olivat sinisorsa, palokärki, käpytikka, sepelkyyhky ja käki.

Varpuslinnut

Valtaosa hankealueen pesimälinnuista oli metsien ja avomaiden yleisiä varpuslintuja. Pelloilla huomattavan runsaina esiintyivät kiuru, keltasirkku ja pensastasku, metsissä (kartoitusten ulkopuolelle jätettyjen pajulinnun, peipon, metsäkirvisen ja laulurastaan lisäksi) tilitalti, harmaasieppo ja talitiainen. Muita avomailla esiintyviä lajeja olivat peltosirkku (EN), västäräkki, kivitasku ja punavarpuinen.

Taulukko 4-14 Pesimälinnustokartoituksissa havaitut pesiviksi tulkitut lajit runsausjärjestyksessä, niiden parimäärät eri vuosina ja lajien suojelustatus. Huomaa, että vuonna 2015 selvitykset kattoivat laajemman alueen kuin vuonna 2014. Taulukosta puuttuvat suojelullisesti huomattavien ja tuulivoiman vaikutuksille herkkien lajien havaitsemisen tehostamiseksi yksilötasolla kartoittamatta jätetyt yleiset lajit pajulintu, peippo, metsäkirvinen, punarinta, vihervarpunen ja laulurastas.

Laji	Uhanalaisuus	2014	2015
kiuru <i>Alauda arvensis</i>		32	54
keltasirkku <i>Emberiza citrinella</i>		40	35
töyhtöhyppä <i>Vanellus vanellus</i>		8	24
tiltalti <i>Phylloscopus collybita</i>		2	27
harmaasieppo <i>Muscicapa striata</i>		11	16
talitiainen <i>Parus major</i>		11	16
pensastasku <i>Saxicola rubetra</i>		7	18
hernekerttu <i>Sylvia curruca</i>		12	9
hippiäinen <i>Regulus regulus</i>		3	18
kuovi <i>Numenius arquata</i>	EVA	8	8
kirjosieppo <i>Ficedula hypoleuca</i>		7	6
sepelkyyhky <i>Columba palumbus</i>		4	8
lehtokerttu <i>Sylvia borin</i>		2	9
hömötiainen <i>Parus montanus</i>		3	7
peltosirkku <i>Emberiza hortulana</i>	EN, EU	3	5
niittykirvinen <i>Anthus pratensis</i>	NT		8
punatulkku <i>Pyrrhula pyrrhula</i>		3	5
rautiainen <i>Prunella modularis</i>		1	6
mustarastas <i>Turdus merula</i>			7
töyhtötiainen <i>Parus cristatus</i>		3	4
västäräkki <i>Motacilla alba</i>		2	4

Laji	Uhanalaisuus	2014	2015
kulorastas <i>Turdus viscivorus</i>		2	3
kurki <i>Grus grus</i>	EU	1	3
metsäviklo <i>Tringa ochropus</i>		2	2
käpytikka <i>Dendrocopos major</i>		1	3
teeri <i>Tetrao tetrix</i>	NT, EVA, EU	3	
käki <i>Cuculus canorus</i>		2	1
haarapääsky <i>Hirundo rustica</i>			3
leppälintu <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	EVA	1	2
sirittäjä <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	NT	2	1
närhi <i>Garrulus glandarius</i>		2	1
viherpeippo <i>Carduelis chloris</i>		1	2
varpushaukka <i>Accipiter nisus</i>		1	1
tuulihaukka <i>Falco tinnunculus</i>		2	
lehtokurppa <i>Scolopax rustica</i>			2
suopöllö <i>Asio flammeus</i>	EU		2
helmipöllö <i>Aegolius funereus</i>	NT, EU	2	
kivitasku <i>Oenanthe oenanthe</i>	VU	2	
punakylkirastas <i>Turdus iliacus</i>			2
puukiipijä <i>Certhia familiaris</i>			2
korppi <i>Corvus corax</i>		1	1
sinisorsa <i>Anas platyrhynchos</i>			1
metso <i>Tetrao urogallus</i>	NT, RT, EVA, EU	1	
peltopyy <i>Perdix perdix</i>		1	
sinisuohaukka <i>Circus cyaneus</i>	VU		1
ampuhaukka <i>Falco columbarius</i>	EU	1	
ruisräikkä <i>Crex crex</i>	EU, EVA		1
valkoviklo <i>Tringa nebularia</i>	EVA	1	
liro <i>Tringa glareola</i>	RT, EVA, EU	1	
sarvipöllö <i>Asio otus</i>		1	
viirupöllö <i>Strix uralensis</i>	EU		1
palokärki <i>Dryocopus martius</i>	EU	1	
peukaloinen <i>Troglodytes troglodytes</i>			1
pensaskerttu <i>Sylvia communis</i>			1
idänuunilintu <i>Phylloscopus trochiloides</i>		1	
sinitäinen <i>Parus caeruleus</i>			1
varis <i>Corone c. cornix</i>		1	
pikkulepinkäinen <i>Lanius collurio</i>	EU		1
järripeippo <i>Fringilla montifringilla</i>	RT	1	
punavarpunen <i>Carpodacus erythrinus</i>	NT	1	
pohjansirkku <i>Emberiza rustica</i>	VU		1

Suojellullisesti huomattavien lajien esiintyminen

Valtakunnallisessa uhanalaistarkastelussa (Rassi ym. 2010) on lueteltu Suomessa uhanalaiset lajit. Pesimälinnustoselvityksessä alueelta löytyi yksi erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu laji, peltosirkku. Laji on erittäin uhanalainen, jos se ei täytä äärimmäisen uhanalaisen kriteerejä, mutta siihen kohdistuu erittäin suuri uhka lähitulevaisuudessa hävitä luonnosta. Peltosirkkuja havaittiin vuoden 2014 kartoituksissa kolme paria ja 2015 viisi paria. Kaikki havainnot sijoittuivat hankealueen peltoalueille.

Vaarantuneeksi (VU) luokiteltuja lajeja olivat sinisuohaukka, kivitasku ja pohjansirkku. Sinisuohaukka havaittiin saalistavan hankealueella molempina selvitysvuosina. Kivitaskuja havaittiin kaksi paria ja pohjansirkkuja yksi pari voimalapaikka nro 18:n vieressä. Laji katsotaan vaarantuneeksi, jos se ei täytä äärimmäisen uhanalaisen tai erittäin uhanalaisen kriteerejä, mutta siihen kohdistuu suuri uhka keskipitkällä aikavälillä hävitä luonnosta.

Silmälläpidettäviä (NT) lajeja alueella pesii yhteensä kuusi: teeri, metso, helmipöllö, niittykirvinen, sirittäjä ja punavarpunen. Silmälläpidettävät lajit eivät ole varsinaisesti uhanalaisia, mutta lajin kannan koko tai kehitys lähes täyttää vaarantuneiden lajien kriteerit.

Alueellisessa uhanalaisarvioinnissa (Rassi ym. 2010) hankealue sijoittuu vyöhykkeelle Keski-boreaalinen, Pohjanmaa (3a). Alueellisesti uhanalaisia lajeja havaittiin kolme: metso, liro ja järripeippo.

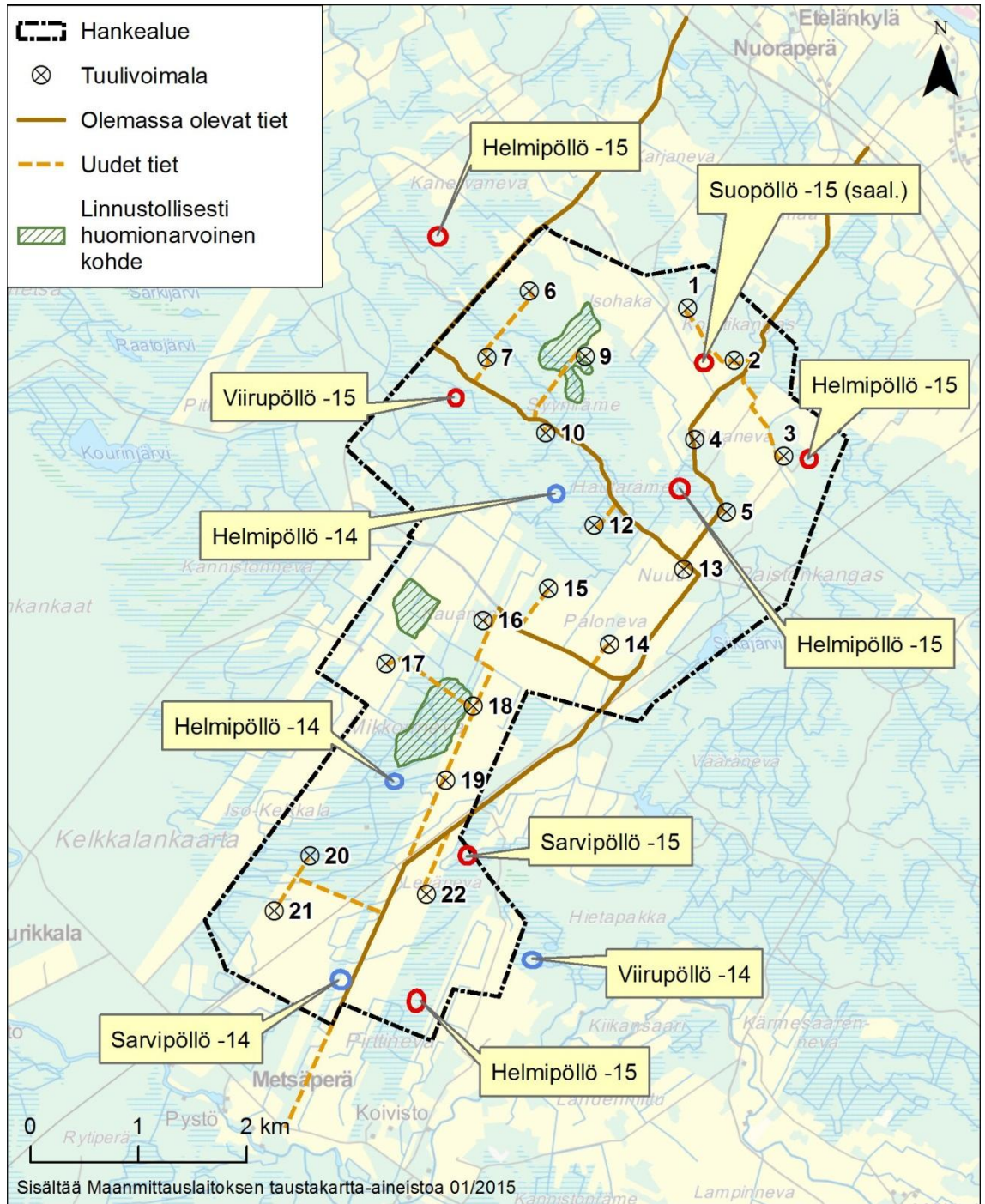
EU:n lintudirektiivin liitteessä I (EU) on lueteltu ne lajit, jotka ovat yhteisön alueella erityisen suojelun kohteena. EU:n lintudirektiivin I liitteen lajeja oli 10: ampuhaukka, teeri, metso, kurki, liro, helmipöllö, viirupöllö, palokärki, pikkulepinkäinen ja peltosirkku.

Suomen vastuulajit (EVA) ovat lajeja, joiden Suomen pesimäkanta on vähintään 15 % koko Euroopan pesimäkannasta, ja joiden säilyttämisessä Suomella on merkittävä kansainvälinen vastuu (*Leivo 1996*). Lajit on jaoteltu kolmeen luokkaan perustuen Suomen kannan osuuteen koko Euroopan kannasta. I-lajeista Suomen kannan koko on 15–30 %, II-lajeista 30–45 % ja III-lajeista yli 45 % Euroopan kannasta. Suomen kansainvälisiä vastuulajeja oli kuusi: teeri, metso, ruisrääkkä, valkoviklo kuovi ja leppälintu. Lajeista kuovi oli selvästi runsain suojellullisesti huomionarvoinen laji.

Pesiviksi tulkittujen kartoitettujen lajien suojellullinen asema ja parimäärät voimalapaikkojen lähiympäristössä on esitetty taulukossa.

Linnustollisesti huomionarvoiset kohteet

Alueella pesivien lajien lisäksi kartoituksissa pyrittiin rajaamaan potentiaalisesti linnustollisesti arvokkaat kohteet selvitysalueella. Tällaisia alueita rajattiin kolme (Kuva 4-64).



Kuva 4-64. Linnustollisesti huomionarvoiset kohteet hankealueella sekä selvityksissä havaitut pöllöt.

Voimalapaikka nro 9:n läheisyydessä sijaitseva alue on rehevää, korpimaista kuusikkoa, on useita ojanotkoja ja jonkin verran kaatunutta lahupuustoa. Suojelullisesti huomattavia lajeja kohteella ei havaittu, mutta kyseistä, rehevää biotooppia ilmentäviä lajeja oli peukaloinen, hippiäinen ja kirjosiippo.

Voimalapaikka nro 17 pohjoispuolisella kohteella kasvaa hankealueen kookkain kuusikko. Myöskään tällä kohteella ei suojelullisesti huomattavia lajeja havaittu, mutta kohteen lajimäärä ja paritiheys oli hankealueen suurimpia.

Voimalapaikka nro 18:n viereisellä kohteella havaittiin uhanalaisluokituksessa mainitut pohjansirkku (VU) ja sirittäjä (NT). Kohde on rehevää koivuvaltaista metsää.

Kohteet ovat siis suojelullisesti huomattaville lajeille sopivaa biotooppia ja niillä on paikallistasolla pesimälajistoa monipuolistava merkitys.

4.13.3.2 Muuttolinnusto

Yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Pohjanlahden rannikon tuntumassa alueella, joka on valtakunnallisesti tärkeä lintujen muuttoreitti (BirdLife Suomi 2014). Etenkin keväällä Pohjanlahden rannikkolinja on Suomenlahden rannikon lisäksi yksi tärkeimmistä lintumuuton johtolinjoista koko Suomessa (Hölttä 2013). Useiden lajien päämuuttoreitit noudattelevat tätä johtolinjaa. Suurikokoisista lajeista etenkin hanhien ja laulujoutsenen muutto on hyvin keskittynyt rantaviivaa seuraavalle kapealle vyöhykkeelle, jota pitkin kulkee valtaosa koko Perämeren läpimuuttavasta kannasta. Kurjet ja petolinnut muuttavat keskimäärin hieman kauempana sisämaassa leveämpänä rintamana.

Lintujen kevätmuuton kuva Perämeren rannikolla on pääpiirteiltään samankaltainen noin Kokkolan seudulta Raahen saakka. Tähän vaikuttaa erityisesti Suomen merkittävin lintujen muutonaikainen levähdysalue, Oulunseudun kerääntymisalue, jonne suunnatessaan suuri osa linnuista seurailee Perämeren eteläosan rannikkoa. Kevätmuutolla Kalajoen–Raahen välillä lähes kaikki linnut muuttavat kapealla vyöhykkeellä rannikkolinjaa seuraten pohjoisen ja koillisen suuntaan (Tuohimaa 2009). Hankealue sijoittuu osittain tälle muuttoreitille. Etenkin metsähanhen ja kurjen kevätmuuton muuttoreitit kulkevat merkittävältä osin hankealueen kautta (Hölttä 2013, Tuohimaa & Tikkanen 2014).

Hankealueen kohdalla muuttoreitteihin vaikuttavat myös hankealueen molemmiin puolin sijaitsevat muutonaikaiset levähdysalueet, eli eteläpuoliset Himangan Tomujoen peltoaukeat sekä pohjoispuolella sijaitsevat Pitkäsenkylän laajat pellot. Molemmat ovat maakunnallisesti merkittäviä lepäilypeltoja, joten niillä on muuttoväylää ”levittävä” vaikutus rannikkoa seuraavien lintujen hakeutuessa niille (esim. Pöyry Finland 2013). Näin ollen lepäilypelloille hakeutuvat muuttavat yksilöt voivat lisätä hankealueen kautta muuttavien lintujen yksilömäärää. Esimerkiksi pohjoisempana Pyhäjoen ja Raahen välillä, missä muuttoreitteihin vaikuttavia lepäilyalueita ei ole, muuttoreitti on etenkin keväällä selvästi kapeampi ja tiiviimpi (Pöyry Finland 2013).

Syksyllä lintujen muutto ei Perämeren rannikolla ole yhtä keskittynyttä kuin keväällä, vaan muutto kulkee pääasiassa leveämpänä rintamana osittain merellä, osittain kaukana sisämaan yllä.

Perämeren rannikkoalueella on vireillä useita tuulipuistohankkeita, joihin liittyvät YVA-menettelyn vaatimat linnustoselvitykset ovat lisänneet tietämystä alueen muuttolinnustosta. Finnish Consulting Group Oy ja Pöyry Finland (2012) ovat laatineet Kalajoen, Pyhäjoen ja Raahen alueiden tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusraportin. Hölttä (2013) on julkaissut nykytietämykseen perustuvan raportin rannikkoalueen kautta kulkevasta lintujen muutosta. Tuohimaa (2009) on laatinut kattavan raportin Pyhäjoen Parhalahden ja Hanhikiven alueen kautta kulkevasta muutosta.

Kalajoen Läntisten hankealueen pohjoispuolella, noin 5-10 km etäisyydellä, ovat Tohkojan tuulipuiston ja Mustilankankaan tuulipuiston hankealueet, joiden YVA-menettelyyn liittyvistä linnustoselvityksistä on saatu täydentäviä tietoja arvioitaessa Läntisten hankealueen kautta muuttavaa linnustoa (Pöyry Management Consulting 2012, FCG Finnish Consulting Group Oy 2012). Jäljempänä viitattaessa Tohkojan ja Mustilankankaan havaintoihin viitteenä on käytetty kyseisiä julkaisuja.

Taulukossa (Taulukko 4-15) on esitetty tuulivoiman kannalta merkittävimpien lajien vuoden 2014 tarkkailussa havaitut muuttajamäärät.

Taulukko 4-15 Tuulivoiman kannalta merkittävien muuttavien lajien yksilömäärät keväällä ja syksyllä. Sarakkeissa on lajin havaittu kokonaismäärä sekä näistä hankealueen kautta muuttaneiden ja törmäyskorkeudella lentäneiden yksilöiden määrä.

Laji	Kevät			Syksy		
	Yht. yks.	Hanke-alue	Törmäyskorkeus	Yht. yks.	Hanke-alue	Törmäyskorkeus
laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i>	68	63	44	671	671	122
metsähänhi <i>Anser fabalis</i>	296	283	232	176	176	62
lyhytnokkahanhi <i>Anser brachyrhynchus</i>	4		3			
merihanhi <i>Anser anser</i>	12	12	2			
harmaahanhilaji <i>Anser sp.</i>	167	95	78			
hanhet yhteensä	479	390	315	176	176	62
tavi <i>Anas crecca</i>	1					
sinisorsa <i>Anas platyrhynchos</i>	7		4			
isokoskelo <i>Mergus merganser</i>	13		13			
vesilintulaji	10					
merimetso <i>Phalacrocorax carbo</i>	7	7	7			
merikotka <i>Haliaeetus albicilla</i>	15	14	12	1	1	1
ruskосуohaukka <i>Circus aeruginosus</i>	1	1	1			
sinisuohaukka <i>Circus cyaneus</i>	11	10	7	1	1	
suohaukkalaji <i>Circus sp.</i>	5	5	3			
kanahaukka <i>Accipiter gentilis</i>	3	3	2			
varpushaukka <i>Accipiter nisus</i>	20	19	7	5	5	2
hiirihaukka <i>Buteo buteo</i>	6	6	4			
piekana <i>Buteo lagopus</i>	25	25	18			
hiirihaukkalaji <i>Buteo sp.</i>	2	2	2			
kotkalaji	1					
iso päiväpetolintulaji	4		2			
tuulihaukka <i>Falco tinnunculus</i>	5	5	4			
punajalkahaukka <i>Falco vespertinus</i>				1	1	
ampuhaukka <i>Falco columbarius</i>	3	3		2	2	
muuttohaukka <i>Falco peregrinus</i>	1		1	2	2	
pieni jalohaukkalaji <i>Falco</i>	1		1			
petolinnut yhteensä	103	93	64	10	10	3
kurki <i>Grus grus</i>	549	404	344	640	640	413
kapustarinta <i>Pluvialis apricaria</i>	15	11	2	13	13	
töyhtöhyyppä <i>Vanellus vanellus</i>	107	93	48			
suokukko <i>Philomachus pugnax</i>	8	8		5	5	1
taivaanvuohi <i>Gallinago gallinago</i>	5		5			
kuovi <i>Numenius arquata</i>	37	36	25			
metsäviklo <i>Tringa ochropus</i>	15	11	4			
liro <i>Tringa glareola</i>	1		1			

Laji	Kevät			Syksy		
	Yht. yks.	Hanke-alue	Törmäyskorkeus	Yht. yks.	Hanke-alue	Törmäyskorkeus
keskikokoinen kahlaaja	2		2			
kahlaajat yhteensä	190	159	87	18	18	1
naurulokki <i>Larus ridibundus</i>	645	261	184			
kalalokki <i>Larus canus</i>	27	19	13			
selkälokki <i>Larus fuscus</i>	1					
harmaalokki <i>Larus argentatus</i>	14	13	11	104	104	91
iso lokkilaji <i>Ilarus</i>	2			5	5	3
pieni lokkilaji <i>Plarus</i>	10					
lokkilaji <i>Larus sp.</i>	13		3	17	17	
sepelkyyhky <i>Columba palumbus</i>	210	198	135	159	159	128
uuttukyyhky <i>Columba oenas</i>				3		
suopöllö <i>Asio flammeus</i>	1		1			

Lajikohtainen tarkastelu

Seuraavassa on käsitelty törmäyksille herkkien lajien muuttoa lajikohtaisesti.

Laulujoutsen

Kevät

Laulujoutsen on EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji. Lisäksi se kuuluu Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin (EVA).

Vuoden 2014 kevätmuuton tarkkailussa laulujoutsenia havaittiin kaikkiaan vain 68 yksilöä, joista hankealueen kautta muutti 63 yksilöä. Näistä 44 yksilöä muutti törmäyskorkeudella, muiden muuttaessa sitä matalammalla. Havaittujen joutsenten vähäinen määrä johtuu osittain siitä, että lajin päämuutto oli ohi jo maalis-huhtikuun vaihteessa ennen tarkkailun alkamista. Osansa oli myös havainnointipaikan rajallisella näkyvyydellä. Havainnointisektori kattoi kyllä koko hankealueen, mutta sen ulkopuolella, etenkin rannikolla muuttaneet yksilöt jäivät havaitsematta.

Laulujoutsenen kevätmuuttokannaksi Pohjanmaan rannikkokaistalla on arvioitu 8000–10000 yksilöä (Hölttä 2013) ja muuttoreitin on todettu olevan hyvin kapea seuraten rannikkolinjaa. Muuttoreitti on Kalajoen kohdalla noin viisi kilometriä leveä tiivistyen pohjoisessa kapeammaksi. Kalajoen ja Raahen Piehingin välillä noin 70 % joutsenista muuttaa kahden kilometrin levyisellä vyöhykkeellä valtatie 8:n molemmin puolin (Hölttä 2013). Myös Tuohimaan & Tikkasen (2014) mukaan laulujoutsenen päämuuttoreitti kulkee pääasiassa hankealueen länsipuolitse sekä keväällä että syksyllä.

Tohkojan muuttolinnustoselvityksissä havaittiin keväällä 2011 1640 laulujoutsenta, joista noin 25 %:n voidaan arvioida lentäneen läheltä Läntisten hankealuetta. Mustilankankaan tuulipuiston linnustoselvityksissä havaittiin vastaavasti noin 1400 yksilöä, joista hieman yli puolet suunnitellulla tuulipuistoalueella. Tämän perusteella Mustilankankaan tuulipuiston hankealueen kautta arvioitiin muuttavan 1700–2300 laulujoutsenta keväällä. Kummallakin näillä alueella muuton painopiste oli selvästi hankealueiden länsiosissa. Tohkojan ja Mustilankankaan tuulipuistojen hankealueet ovat selvästi Läntisten hankealuetta laajempia ja sijaitsevat selvemmin laulujoutsenen päämuuttoreitillä, joten Läntisten kautta muuttavien yksilöiden määrä on selvästi

pienempi kuin edellä mainituilla. Todennäköisesti Läntisten hankealueen kautta muuttaa enintään 1000–1500 lintua keväällä. Vähäisen aineiston perusteella näistä törmäyskorkeudella lentäisi 650 – 1000 yksilöä.

Syksy

Päinvastoin kuin hanhilla, laulujoutsenella Perämeren kautta muuttavat yksilömäärät ovat syksyllä suuremmat kuin keväällä. Lajin Perämeren syysmuuttokannaksi arvioidaan 15 000–20 000 yksilöä. Kalajoella on havaittu enimmillään 10 000 muuttajaa vuonna 2008 (Tuohimaa 2009).

Laulujoutsenen syysmuuttokausi on pitkä, alkaen syyskuun lopulla ja kestäen säästä riippuen joulukuulle asti. Päämuutto käynnistyy sään muututtua kylmemmäksi ja tuulien kääntäytyä pohjoisen puoleisiksi. Syksyllä laulujoutsenten päämuuttoreitti seuraa myös Siikajoen eteläpuolista rannikkolinjaa, mutta muuttovirran sijoittuminen riippuu kevättä enemmän vallitsevista tuulista: pohjois- ja koillistuulella vilkkain muuttoreitti kulkee yleensä joko aivan rannikon tuntumassa tai merellä muutaman kilometrin päässä rantaviivasta. Sitä vastoin luoteistuuli painaa muuttovirtaa kauemmas rannikon ylle ja sisämaahan. Syksyllä laulujoutsenet muuttavat yleensä juuri luoteistuulilla (Tuohimaa 2009).

Tähän saakka voimakkain muuttoryntäys koettiin 1.11.2008, jolloin Kalajoella havaittiin 6 500 yksilöä. Tuolloin muutto jäi jatkumaan vielä pimeään tultuakin. Tämä muuttoryntäys tapahtui luoteistuulella, jolloin reitti kulki mantereella yllä ja näin ollen hyvin todennäköisesti tuhannet laulujoutsenet muuttivat reittiä, joka kulki valtatie 8:n itäpuolella. Muutto havainnoitiin rannikolla Vihaspauhan niemessä, josta näkyvyys sisämaahan on rajallinen. Havainnoijan mukaan päivän todellinen muuttajamäärä on todennäköisesti vielä suurempi, sillä valtaosa linnuista ohitti havainnointipaikan sisämaan puolelta, jolloin osa linnuista on todennäköisesti jäänyt havaitsematta. Lisäksi päivän aikana vallitsi lumisade, mikä myös häikäsi näkyvyyttä (Pöyry Finland 2012).

Laulujoutsenia myös levähtää ja ruokailee syksyisin runsaasti Siikajoki – Kalajoki - alueen pelloilla. Yksi merkittävimmistä alueista sijaitsee Kalajoen ja Pyhäjoen rajalla Välimaanperällä. Myös Kalajoen Pitkäsenkylällä levähtää suuria määriä joutsenia. Pelloilla ruokailevien levähtelevien joutsenten määrät vaihtelevat suuresti. Esimerkiksi syksy 2011 oli hyvin märkä, jolloin pelloilla ruokailevien poikkeuksellisen paljon joutsenia. Enimmillään Välimaanperällä havaittiin 1700 joutsenta (FCG Finnish Consulting Group Oy 2012). Syksyn 2013 maksimimäärät olivat noin 700 yksilöä (*H. Taavetti, henkilökohtainen havaintoarkisto*). Osa Läntisten hankealueella havaituista joutsenista saattaa olla lähtöisin näiltä levähdysalueilta.

Syksyn 2014 laulujoutsenmuutto jakautui pitkälle ajalle, joten päämuuttopäiviä oli useita. Syksyn tarkkailussa havaittiin kaikkiaan 641 yksilöä. Kalajoen Vihaspauhassa joutsenia havaittiin yhden päämuuttopäivän aikana 2800 (*Pudas, S. henk. koht. tiedonanto*). Kaikki havaitut yksilöt lensivät hankealueen kautta, mutta näistä vain 121 yksilöä muutti törmäyskorkeudella. Tämä poikkeaa selvästi lähialueella tehdyistä havainnoista. Mustilankankaalla syksyllä 2011 havaituista 760 yksilöstä 81 % lensi törmäyskorkeudella. Syynä havaittuun eroon voi olla lintujen erilaiset lähtöalueet. Aamun muutosta lähes puolet tapahtui jo ennen auringonnousua hämärissä. Tämä on tyypillistä syksyiselle joutsenmuutolle. Muutto voi jatkua myös pitkälle iltapimeään ja muutto jatkuu usein jopa yöllä (FCG Finnish Consulting Group Oy 2012).

Hanhhet

Keväällä hanhien päämuuttoreitti kulkee hyvin kapeaa, Pohjanlahden rannikkoa seuraavaa linjaa Limingan-Tyrnävän alueen laajoille peltoalueille. Tämä ns. Oulun

seudun kerääntymisalue on luokiteltu kansainvälisesti tärkeäksi lintualueeksi (IBA). Hanhet käyttävät perinteisiä lepäilyalueita, joista tunnetuimmat sijaitsevat Suupohjassa, Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla sekä Pohjois-Pohjanmaalla. Metsähanhen kevätmuuttokannaksi arvioidaan eri lähteissä 12000–17500 yksilöä, merihanhen noin 4000–6000 yksilöä, ja viime vuosina runsastuneen lyhytnokkahanhen 1500–2000 yksilöä (Tuohimaa 2009 ja Hölttä 2013). Muita hanhilajeja esiintyy vain satunnaisesti. Yhteensä Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueen kautta arvioidaan muuttavan noin 17500–25500 hanhea. Eri hanhilajien muuttokäyttäytymisessä on selviä eroja. Merihanhi on aikaisempi saapuja ja sen muuttoreitti muistuttaa laulujoutsenen vastaavaa seuraten rannikkoa. Metsähanhi (ja lyhytnokkahanhi) saapuvat hieman myöhemmin ja niiden muuttoreitti kulkee hieman idempänä, johtuen osittain lajin käyttämistä lepäilyalueista.

Höltän (2013) ja Tuohimaan & Tikkasen (2014) mukaan hankealue sijoittuu reitille, jota valtaosa kevätmuutolla olevista metsähanhista muuttaa. Sen sijaan merihanhen muuttoreitti on hyvin samankaltainen laulujoutsenen kanssa, eli se kulkee pääasiassa hankealueen länsipuolelta.

Kevät 2014 oli hanhimuuton suhteen erittäin poikkeuksellinen. Varhaisen kevään vuoksi muutto Oulun seudun lepäilyalueille alkoi jopa noin kuukautta normaalia aiemmin maaliskuun alussa. Näin ollen muutto oli jo osaksi ohi tarkkailun alkaessa. Lisäksi hanhet muuttivat pikkuhiljaa maaliskuuhun aikana, eikä varsinaisia päämuuttopäiviä ollut (*Pudas, S. henk. koht. tiedonanto*).

Kevään 2014 tarkkailussa hanhia havaittiin 479 yksilöä. Kuten laulujoutsenen kohdallakin, vähäinen havaittujen hanhien määrä johtuu osittain poikkeuksellisen aikaisesta keväästä ja osittain tarkkailupaikan rajallisesta näkyvyydestä, jolloin lähempänä rannikkoa muuttaneet yksilöt jäivät havaitsematta. Näin ollen tarkkailun tuloksia tukemaan käytetään myös olemassa olevaa tietoa, jota Perämeren kautta kulkevasta hanhimuutosta on kattavasti.

Tohkojan linnustoselvityksessä vuonna 2011 havaittiin 5822 muuttavaa hanhea, joista merihanhiksi määritettiin 884 ja metsähanhiksi 3347 yksilöä. Vastaavasti Mustilankankaalla nähtiin samana vuonna hieman yli 6000 hanhea, joista merihanhia oli 490 ja metsähanhia 3625 yksilöä. Tohkojan havaintojen perusteella noin 30 % linnuista muutti reittiä, joka sivuaa Läntisten hankealuetta. Mustilankankaan hankealueen kautta muutti 45 % havaituista yksilöistä, jonka perusteella hankealueen kautta läpimuuttavien kokonaisuudeksi arvioitiin 3000–8000 metsähanhea, 900–1300 merihanhea ja 800–1200 lyhytnokkahanhea. Läntisten kautta muuttavien hanhien määrät ovat hankealueen suppeamman koon johdosta näitä lukuja merkittävästi pienemmät.

Havaituista hanhista 65 % lensi törmäyskorkeudella, muiden lentäessä sitä matalammalla. Tohkojalla ja Mustilankankaalla havaittu törmäyskorkeus oli selvästi korkeampi, noin 90 %.

Kurki

Kurkien keväinen muutto kulkee edellä mainittuihin lajeihin verrattuna kauempana sisämaassa ja leveämpänä rintamana, tiivistyen kuitenkin vähitellen rannikolle pohjoiseen päin edettäessä (Hölttä 2013). Tuohimaan & Tikkasen (2014) mukaan hankealue sijoittuu reitille, jota valtaosa keväällä muuttavista kurjista muuttaa. Myös syksyllä hankealueen kautta kulkee merkittävä muuttoreitti, mutta yksilömäärät ovat pienempiä kuin kauempana sisämaassa kulkevalla kurkien syysmuuton pääreitillä.

Tuohimaa (2009) arvioi Pyhäjoen Parhalahden kautta muuttavien kurkien kevätmuuttokannaksi vähintään 4 000–7 000 yksilöä. Määrä vaihtelee yllä mainittuja

lajeja enemmän vallitsevien tuulten mukaan. Kurkimuutto ei ole niin sidonnainen rannikkolinjaan kuin hanhien ja laulujoutsenten muutto. Leveäsiipisenä lintuna kurki käyttää hyväkseen nousevia, lämpimiä ilmavirtauksia, joita on paremmin kauempana sisämaassa. Näin ollen nekin kurjet, jotka muuttaessaan seuraavat rannikkolinjaa, lentävät mieluummin kauempana sisämaassa kuin aivan rannikon tuntumassa. Etenkin lämpimällä ja aurinkoisella säällä kurkiparvet voivat nousta hyvinkin korkealle muuttaessaan. Oli havaittavissa, että mitä idempänä ja kauempana sisämaassa kurkiparvet muuttivat, sitä korkeammalla ne lensivät.

Kevään 2014 tarkkailussa havaittiin 549 kurkea, joista 404 yksilöä muutti hankealueen kautta ja näistä 344 törmäyskorkeudella. Kurjen päämuutto jäi havainnoimatta, joten todellinen läpimuuttajien määrä lienee suurempi. Mustilankankaalla havaittiin vuonna 2011 1622 kurkea ja tämän perusteella arvioitiin 1900–3600 kurjen muuttavan sen kautta. Näistä törmäyskorkeudella lensi noin 70 %. Läntisten kautta muuttavien kurkien kokonaismäärä on kuitenkin alueen laajuuden huomioon ottaen selvästi tätä pienempi.

Vuoden 2012 keväällä kurkien päämuuttoaikaan vallitsi pitkään kestänyt idän ja kaakon välinen ilmavirtaus, joka painoi kurkien muuttovirtaa normaalia lännemmäs. Tuolloin Pyhäjoella havaittiin yhden päivän aikana yli 4 200 muuttavaa kurkea, joista valtaosa muutti valtatie 8 itäpuolista reittiä (*H. Taavetti, henkilökohtainen havaintoarkisto*). Tällaisten poikkeuksellisten olosuhteiden vallitessa myös Läntisten hankealueen kautta muuttavien kurkien määrät voivat nousta moninkertaisiksi normaaliin kevääseen verrattuna.

Kurkien syysmuuton luonne poikkeaa selvästi kevätmuutosta. Kurjet kerääntyvät suuriksi parviksi tietyille lepäilyalueille, mistä ne lähtevät suurin joukoin muutolle tuulten kääntyessä muutolle suotuisiksi. Hyvin merkittävä kurkien syysmuuton aikainen lepäilyalue sijaitsee Muhoksen–Tyrnävän laajoilla peltoaukeilla. Enimmillään alueella on lepäillyt yli 10 000 kurkea. Kyseisten kurkien muuttoreitti kulkee vuodesta toiseen samaa etelään–etelälounaaseen kulkevaa reittiä, eli selvästi hankealueen itäpuolelta. Tämän päämuuttoreitin lisäksi pienempi, mutta Läntisten hankkeen kannalta merkittävämpi, muutaman tuhannen kurjen muuttovirta, kulkee Perämeren pohjukasta meren ja Hailuodon yli (mm. Eskelin ym. 2009) Siikajoelle. Rannikolle saapuessaan kurjet jatkavat vaihtelevasti tuulten mukaan rannikkoa seuraten etelän ja lounaan välille tai sisämaahan ja muuttoreitti yhtyy todennäköisesti Muhokselta lähtevään muuttovirtaan. Kirjoittajien omien havaintojen perusteella tämän muuttoreitin kurkia on havaittu mm. Raahen Laivakankaalla ja Pyhäjoen Juurakossa muutolla etelän ja kaakon välille. Suurin kyseisen reitin kurkimuutto on havaittu syksyllä 2012 Iin Ulkokrunnissa, missä yhden aamupäivän aikana muutti yli 2200 kurkea (*H. Taavetti, henkilökohtainen havaintoarkisto*).

Syksyn 2014 tarkkailussa kaikki havaitut kurjet (640 yks.) havaittiin tämän muuttoreitin kurkien päämuuttopäivänä 22.9. Kaikki havaituista kurjista muuttivat hankealueen kautta. Päämuuttosuuntana oli etelä.

Petolinnut

Petolintujen keväistä muuttoreittiä voidaan pelkistäen kuvata siten, että eteläisistä ja kaakkoisista suunnista, eli sisämaasta, saapuvien lintujen muuttovirta tiivistyy rannikolle ja yhdistyy lounaasta saapuvaan, rannikkoa seuraavaan muuttoreittiin. Näin ollen yksilömäärät kasvavat pohjoiseen päin edettäessä, kunnes se noin Siikajoen kohdalla jakautuu Hailuotoon siirtyviin ja rannikkoa seuraaviin lintuihin (Hölttä 2013). Kurkien tavoin tuulet vaikuttavat merkittävästi petolintujen muuttoreitteihin. Itäisillä tuulilla muutto ajautuu lännemmäksi, lähemmäs rannikkoa.

Syksyllä Raahen eteläpuolinen Pohjanlahden rannikkolinja ei muodosta petolinnuille yhtä voimakasta muuttolinjaa kuin keväällä. Huomattavasti vilkkaampi petolintujen muuttoreitti kulkee Perämeren pohjukasta Simon–Kuivaniemen rannikolle, mistä muuttovirta jatkuu kaakkoon rannikkolinjan kääntyessä pohjois-etelä-suuntaiseksi (Hölttä 2013). Näin ollen koillis-lounais-suuntaisella Raahen–Kalajoen rannikkoalueella petolintuja muuttaa selvästi vähäisempiä määriä.

Merikotka

Keväällä vahva merikotkien muuttoreitti kulkee Perämeren rannikolla. Merikotka on aikainen muuttaja ja muuttohuippu havaitaan yleensä jo maalisi–huhtikuun alussa, minkä vuoksi merikotkamutto oli ollut käynnissä jo pitkään kevään 2014 muuttotarkkailun alkaessa. Tuohimaa (2009) arvioi Pyhäjoen Parhalahden kautta muuttavaksi merikotkan kevätmuuttokannaksi 120–200 yksilöä.

Kevään tarkkailussa havaittiin 15 merikotkaa, joista 14 lintua lensi hankealueen kautta. Näistä 12 yksilöä ohitti havaintopaikan törmäyskorkeudella. Muutaman yksilön kohdalla kyseessä saattoi olla alueen pohjoispuolella sijaitsevan reviirin kiertelevistä linnuista. Vuonna 2011 nähtiin Tohkojalla 14 ja Mustilankankaalla kahdeksan lintua.

Läntisten syysmuuttotarkkailussa havaittiin vain yksi kiertelevä vanha merikotka.

Jopa kevätmuuttoa merkittävämmäksi seikaksi voidaan arvioida nuorten merikotkien taipumusta hyvinkin laajaan kiertelyyn ennen asettumistaan pesimään. WWF Suomen merikotkatyöryhmän ja Luonnontieteellisen keskusmuseon satelliittilähetintutkimuksissa yhdeksästä lähettimellä merkitystä merikotkasta kuuden yksilön reitit kulkivat reittiä, joka on voinut kulkea hankealueen kautta (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2013). Näistä viisi yksilöä oli lentänyt hankealueen kautta tai sen välittömästä läheisyydestä useammin kuin kerran. Lisäksi viisi paikannusta kolmesta eri yksilöstä saatiin hankealueen lähiympäristöstä. Huomionarvoista oli, että liikkuminen alueella painottui loppukevään ja loppukesän väliseen aikaan (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2013). Tulosten perusteella voidaan sanoa, että hankealue sijaitsee merikotkien säännöllisesti käyttämällä muutto- / kauttakulkureitillä. Näin arvioituna otos on pieni, mutta sitä tukevat myös Eskelinin ja Taavetin omat havainnot, joiden mukaan nuoria ja kierteleviä merikotkia havaitaan Perämeren rannikkoseudulla säännöllisesti lähes ympäri vuoden. Myös Tuohimaa (2009) arvioi Hanhikiven alueella liikkuvista merikotkista suuremman osan olevan nuoria, kierteleviä yksilöitä kuin varsinaisesti muuttavia yksilöitä.

Piekana

Runsain Perämeren kautta keväällä muuttavista petolintulajeista on piekana. Tuohimaa (2009) arvioi Hanhikiven kautta muuttavaksi kevätmuuttokannaksi 800–1200 yksilöä, mutta tämä on Kalajoen osalta todennäköisesti liikaa, sillä piekanoiden kanta on pienentynyt ja lisäksi muutto tiivistyy rannikolle sitä enemmän, mitä pohjoisemmaksi edetään. Näin ollen Kalajoen kohdalla rannikkoa seuraavia yksilöitä muuttaa vähemmän kuin esimerkiksi Raahen–Siikajoen rannikolla. Piekanoiden muuttoreitit noudattelevat kurjen vastaavia, eli ne muuttavat varsin leveänä, rantaviivasta muutaman kilometrin sisämaahan ulottuvana rintamana. Näin ollen itä-länsi-suunnassa kapeahkolla hankealueelle ei osu merkittävää määrää muuttavia piekanoita.

Kevään tarkkailussa havaittiin 25 piekanaa, joista törmäyskorkeudella lensi 18 yksilöä.

Syksyllä lajia ei havaittu. Syksyllä piekanan päämuuttoreitti suuntautuu Perämeren pohjukasta kohti kaakkoa, jolloin se ei kulje lounais-koillis-suuntaisen Kalajoen rannikon kautta (Hölttä 2013).

Muut petolintulajit

Muiden Kalajoen rannikkoalueen kautta muuttavien petolintulajien yksilömäärät ovat huomattavasti pienempiä (Tuohimaa 2009, Hölttä 2103). Keväällä runsaimpina tavattiin varpushaukkoja ja sinisuohaukkoja. Lähes kaikkien lajien muuttoreittejä voidaan pelkistetyksi kuvata samankaltaisiksi piekanan ja kurjen kanssa, joten muuttosuuntaan nähden kapealle hankealueelle ei osu merkittäviä määriä muita petolintulajeja. Syksyinen petomuutto oli erittäin vaisua. Ainoastaan kymmenen yksilöä havaittiin, joukossa harvinainen punajalkahaukka ja kaksi muuttohaukkaa.

Varpuslinnut

Myös varpuslinnut käyttävät Pohjanlahden rannikkoa johtolinjana muuttaessaan. Valtaosa varpuslinnuista on yömuuttajia, joten muuton todentaminen vaatisi yöllistä tutkaseurantaa. Sen sijaan muun muassa rastaat ja peippolinnut muuttavat myös päivällä, jolloin muuttoa voidaan havainnoida ”normaalisti”. Havaituista varpuslinnuista keväällä runsaimpia olivat urpiainen, peippo ja järripeippo sekä rastaat ja syksyllä näiden ohella niittykirvinen. Parhaina muuttopäivinä kirjattiin keväällä noin 2000 ja syksyllä noin 500 yksilöä. Varpuslintujen muutto keskittyy selvästi aivan rannikon tuntumaan, jossa massamuuttoamuina on laskettu kymmeniätuhansia muuttavia yksilöitä. Valtaosa varpuslinnuista muuttaa matalalla, vain vähän puiden latvojen yläpuolella, eli selvästi törmäyskorkeuden alapuolella.

Tuulen suunnalla ja ilman kirkkaudella on hyvin suuri merkitys peippolintujen ja rastaiden muuttokorkeuteen. Myötätuulessa ja kirkkaalla säällä ne muuttavat selvästi korkeammalla kuin pilvisellä säällä tai vastatuulessa, jolloin muutto kulkee lähes kokonaisuudessaan törmäysriskikorkeuden alapuolella.

Muut lajit

Muita runsaana alueen läpimuuttavia lajeja ovat muun muassa töyhtöhyppä ja sepelkyyhky. Töyhtöhyppiä havaittiin keväällä 107 ja sepelkyyhkyjä 210 yksilöä. Kahlaajista myös kuoveja muuttaa alueen kautta lukuisasti.

Havaitut lокkilinnut keväällä olivat enimmäkseen kierteleviä yksilöitä, jotka kävivät ruokailemassa lähialueen turkistarhoilla ja pelloilla.

4.13.4 Vaikutusten arviointi

4.13.4.1 Linnustoon kohdistuvat vaikutukset

Vaikutukset pesimälinnustoon

Pesimälinnuston osalta hankkeen merkittävimmiksi haitallisiksi tekijöiksi arvioidaan rakentamisvaiheen ja tuulipuiston toiminnan aikaiset häiriövaikutukset sekä rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset (voimalapaikkojen ja tielinjojen aiheuttama elinympäristöjen pirstoutuminen).

Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista merkittävimmäksi arvioidaan erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu peltosirkku. Tuulivoimarakentamisen vaikutuksista peltosirkun esiintymiseen tehdyssä saksalaistutkimuksessa (Steinborn & Reichenbach 2012) tuulivoimaloilla ei havaittu olevan vaikutusta lajin esiintymiseen. Toisin sanoen lajin esiintymistiheys pysyy samana riippumatta etäisyydestä lähimpiin tuulivoimaloihin. Pellot, joilla laulavat yksilöt havaittiin, ovat varsin tehokkaasti viljeltyjä, eikä niillä ole linnuille tärkeitä penkkoja tai pensaikkovyöhykkeitä. Näin ollen

pelloille sijoittuvien voimaloiden perustusten ja tielinjojen rakentamisen myötä syntyvät pensaikkoiset reuna-alueet voivat jopa edesauttaa peltosirkkujen pesimistä alueella.

Alueella havaitulle pöllöille voimaloiden aiheuttama melu voi aiheuttaa häiriövaikutuksia. Viiru-, suo- ja sarvipöllö kommunikoivat matalalla äänellä, joten matalataajuuksinen taustamelu voi häiritä niiden kommunikointia esimerkiksi soidinaikana (esim. Slabbekoorn & Ripmeester 2008). Suo- ja sarvipöllö lisäksi soidintavat lennossa peltojen yllä, jolloin niihin voi kohdistua törmäysriski. Lisäksi voimaloiden taustamelu voi haitata pöllöjen kuuloon perustuvaa saalistamista. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin merkitykseltään vähäisiksi, koska kaikkien havaittujen pöllölajien parimäärät alueella ovat pienet ja vaikutukset rajoittuvat korkeintaan kilometrin etäisyydelle voimalasta.

Linnustollisesti arvokkaiksi arvioitujen alueiden linnusto saattaa kärsiä voimaloiden tuottamasta melusta ja elinympäristömuutoksista. Arvokkaimmat lintujen pesimäbiotoopit on esitetty kartassa (Kuva 4-64). Ainoastaan voimalapaikka nro 9:n läheiselle kohteelle rakentamisesta aiheutuu elinympäristömuutoksia. Muille kohteille vaikutukset kohdistuvat lähinnä rakentamisen ja toiminnan aikaisesta häiriöstä.

Vaikka kohteet ovatkin linnustollisesti muuta ympäristöään monipuolisempia, kohteiden linnustollinen merkitys ei ole kuitenkaan paikallista mittakaavaa suurempi ja suhteessa esimerkiksi vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluviin kohteisiin niiden merkitys on varsin vähäinen. Paikallisesti niillä kuitenkin on pesimälajistoa monipuolistava merkitys ja suojellisesti huomionarvoisille lajeille soveltuvat biotoopit keskittyvät niille.

Osa suunnitelluista voimalapaikoista sijaitsee jo valmiiksi luonnontilansa menettäneillä kohteilla ja rakennusvaiheessa voidaan hyödyntää kattavasti alueella jo olemassa olevaa tieverkostoa, minkä ansiosta elinympäristömuutoksista aiheutuvat vaikutukset pysyvät pieninä.

Hankkeesta aiheutuvien pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten ei arvioida ulottuvan yli kilometrin etäisyydelle voimaloista. Alueen lajistoon ei kuulu vaikutuksille erityisen herkkiä lajeja, kuten kookkaita petolintuja, joiden kohdalla vaikutukset ulottuisivat erityisen laajalle alueelle.

Tuulipuiston ja sähköaseman väliin rakennetaan 110 kV:n ilmajohto, joka sijoitetaan Fingridin johtokadun rinnalle. Sähkönsiirtoreitin osalta ei tehty maastonselvityksiä tämän YVA-menettelyn yhteydessä. Fingrid on toteuttanut YVA-menettelyn 400 kV voimajohdon reitille välillä Ventusneva (Kokkola) – Pyhänselkä (Muhos), johon myös Läntisten-Jylkän välinen voimajohto sijoittuu (liite 8). Rakennettavan ilmajohdon pituus tulee olemaan noin 18 km. Olemassa olevaa johtokäytävää ei tämän hetkisen tiedon mukaan tarvitse leventää Läntisten hanketta varten. Näin ollen myöskään linnustoon kohdistuvia vaikutuksia ei aiheudu. Mikäli tilanne muuttuu, vaikutukset tullaan arvioimaan esimerkiksi kaavoituksen yhteydessä.

Vaikutukset muuttolinnustoon

Tuulivoimarakentamisen merkittävimmät linnustovaikutukset syntyvät yleensä voimaloiden aiheuttamasta törmäyskuolleisuudesta, koska sillä on suora vaikutus alueen kautta muuttavien lintupopulaatioiden tilaan.

Hankealue sijaitsee osittain valtakunnallisesti merkittävällä, Perämeren rannikko seurailevalla lintujen muuttoreitillä (Toivanen ym. 2014, Hölttä 2013, Tuohimaa & Tikkanen 2014).

Pääasiassa muuttavat linnut ohittavat hankealueen länsipuolelta. Muuttoreitin sijaintiin vaikuttavat kuitenkin useat tekijät, kuten tuulen suunta. Läntisillä ja lounaisilla tuulilla

hanhien ja laulujoutsenten muuttoreitti siirtyy idemmäksi kauemmas rantaviivasta, jolloin päämuuttoreitti voi kulkea juuri hankealueen kohdalla. Toisaalta itäiset ja kaakkoiset tuulet voivat siirtää kurkien muuttoreittiä lähemmäs rannikkoa ja hankealuetta. Lisäksi lähialueilla sijaitsevilla lepäilyalueilla on muuttoreittiä ”leventävä” vaikutus rannikkoa seuraavien muuttavien lintujen hakeutuessa niille. Hankealue sijoittuu juuri Himangan Tomujoen peltojen ja Kalajoen Pitkäsenkylän peltojen väliin. Näin ollen myös hankealueen kautta muuttavien lintujen yksilömäärä kasvaa. Hankealue on kuitenkin lintujen päämuuttosuuntaan nähden varsin kapea, mikä pienentää törmäyskurssille osuvien lintujen lukumäärää.

Mainittavimmat törmäysriskit arvioidaan aiheutuvan laulujoutsenelle, metsähanhelle ja kurjelle. Törmäysmallinnus on raportoitu kappaleessa 4.13.4.2.

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia muuttolinnustoon on Suomen oloissa tutkittu varsin vähän. Ensimmäinen nimenomaan muuttavien lintujen käyttäytymiseen suhteessa rakennettuihin tuulivoimapuistoihin keskittyvä seurantatutkimus on tehty vuonna 2014 Iin rannikkoalueella (FCG Finnish Consulting Group 2015). Seuranta kohdennettiin tuulivoiman törmäysvaikutuksille alttiiksi tiedettyihin lintulajeihin (mm. laulujoutsen, hanhet, kurki ja erityisesti petolinnut). Seurantatutkimuksessa havaittiin noin 6200 muuttavaa lintuyksilöä kyseisistä lajiryhmistä, joten aineisto on varsin kattava. Muuttolinnuston seurannan lisäksi tuulivoimaloiden alapuolelta etsittiin voimaloihin törmänneitä lintuja.

Seurantatutkimuksen aikana ei havaittu yhtään törmäystä tuulivoimaloihin eikä voimaloiden alta löydetty kuolleita lintuja. Toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen läpi törmäyskorkeudella muutti keväällä 5,7 % ja syksyllä 7,1 % havaituista linnuista. Linnustovaikutusten seurannan tulokset tukevat muualla maailmassa suoritettujen vastaavien linnustonseurantojen tuloksia, joiden perusteella muuttavat linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuistoja ja väistämään tuulivoimaloita. Valtaosa tarkkailun kohteena olleista linnuista kiersivät tuulivoimapuiston ja muuton tiivistyminen noin 500–1000 metrin etäisyydelle tuulivoimapuiston molemmiin puoliin osoittaa selvästi lintujen havaitsevan tuulivoimalat ja kiertävän tuulivoimapuistoa. Havainnot lintujen käyttäytymisestä ja muutoksesta niiden lentoreiteissä tukevat tätä tulosta (FCG Finnish Consulting Group 2015).

Suuri osa tuulivoimapuistojen läpi muuttaneista linnuista lensi alueen läpi melko suoraviivaisesti ilman voimakkaita väistöliikkeitä. Tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys seuratussa tuulivoimapuistossa on noin 500 metriä, joka näyttää olevan riittävä etäisyys, jotta linnut voivat lentää voimaloiden välistä. Tuulivoimapuiston läpi törmäyskorkeudella tai sen alapuolella lentäneet laulujoutsenet, hanhet ja kurjet olivat lähinnä yksittäisiä yksilöitä, pareja tai enintään muutaman yksilön parvia. Valtaosa suuremmista parvista kiersivät tuulivoimapuistot tai esimerkiksi kurjen osalta lensivät niiden yli (FCG Finnish Consulting Group 2015).

Myös Ruotsissa on tutkittu muuttavien lintujen käyttäytymistä Pohjanlahden rannikolla sijaitsevan Hörneforsin tuulivoimapuiston kohdalla (Granér ym. 2011). Havaintojen perusteella muuttavat linnut väistivät selvästi tuulivoimaloita, koska ennen rakentamista noin puolet alueen kautta kulkevista linnuista muutti tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä ja rakentamisen jälkeen vain noin 7–11 %. Rakentamisen jälkeisinä vuosina 2009–2010 keskimäärin vain noin 3 % havaituista linnuista lensi tuulivoimapuiston läpi. Syksyllä vain 0,5 % linnuista havaittiin tuulivoimapuiston alueella.

Koska muuttavat linnut pääosin kiertävät tuulivoimapuistot, puistoista aiheutuva estevaikutus kohdistuu huomattavasti suurempaan osaan muuttavasta linnustosta kuin

törmäysvaikutukset. Estevaikutus ei kuitenkaan ole merkittävyydeltään suuri, sillä puiston kiertämisen aiheuttama lisämatka ja sitä kautta energiankulutuksen kasvu ovat hyvin vähäisiä suhteessa muuttavan linnun lentämään matkaan. Lisäksi Läntisten hankealue on lintujen päämuuttosuuntaan nähden kapea, joten kiertämisen aiheuttama lisämatka on hyvin vähäinen.

Sekä törmäys-, että estevaikutusten osalta yksittäistä tuulivoimapuistoa merkittävämpi tekijä muuttolinnustolle ovat lähialueille ja samalle muuttoreitille sijoittuvat useat tuulivoimapuistot ja niiden aiheuttamat yhteisvaikutukset (kappale 4.19.3).

4.13.4.2 Törmäysmallinnus

Tuulivoimapuistojen aiheuttamien linnustovaikutusten arvioimiseksi keskeisessä asemassa on lintujen muuttoreittien ja lentokorkeuksien selvittäminen sekä törmäysvaikutusten arvioiminen.

Törmäyskuolleisuudella tarkoitetaan kuolleiden lintujen määrää joko voimalaa kohti vuodessa tai tuotettua sähköyksikköä kohti vuodessa. Törmäysten määrään vaikuttaa ratkaisevasti voimaloiden sijainti suhteessa lintujen käyttämiin lentoreitteihin. Lisäksi törmäysriskiin vaikuttavat kunkin lintulajin fysiologiset ominaisuudet (linnun koko ja lentonopeus), lintujen lukumäärä ja käyttäytyminen vuoden kierron eri vaiheissa, sääolosuhteet ja maaston topografia sekä tuulivoimapuiston ja voimaloiden rakenteelliset ominaisuudet (Band et. al. 2007, Drewitt & Langston 2006, Rydell ym. 2012). Pienten voimaloiden linnuille aiheuttama laskennallinen törmäysriski on suhteellisesti suurempi kuin yli 1,5 MW kokoluokkaa olevien tuulivoimaloiden. Lintujen törmäyksen todennäköisyys pienenee roottorin pyyhkäisyypinta-alan kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa suhteessa energiantuottoon (Krijgsveld et. al. 2009).

Tiivistettynä, törmäysriski on suurimmillaan sellaisilla alueilla, joissa esiintyy runsaslukuisesti suuren törmäysriskin omaavia lintulajeja (petolinnut, hanhet, joutsenet, kurjet, haikarat) suuren osan kalenterivuotta ja maastonmuodot altistavat lintujen lentoreittien suuntautumista törmäyskurssille (Altamont Pass, Yhdysvallat (Smallwood & Thelander 2005 ja 2008, Thelander & Smallwood 2007), Tarifa ja Navarra, Espanja (Barrios & Rodriguez 2004, 2007, de Lucas ym. 2008, sekä Smøla, Norja (Dahl ym. 2012)).

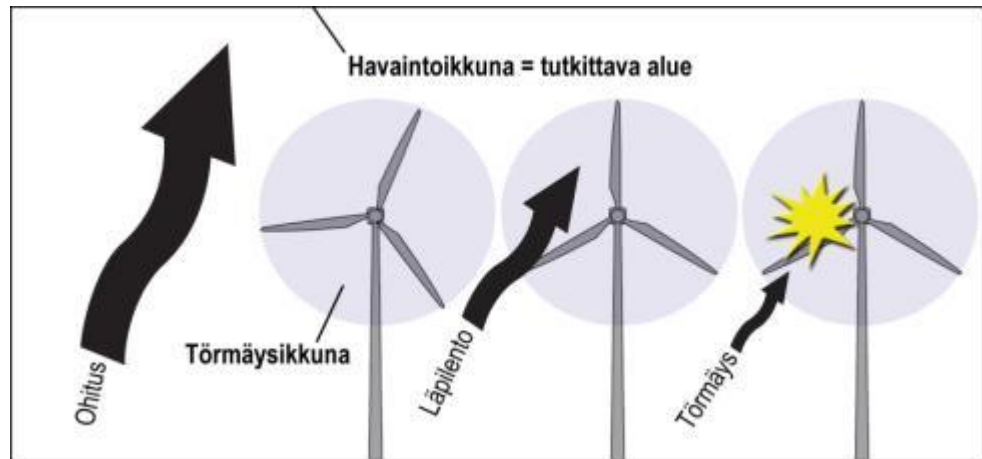
Törmäysriskiä pienentää lintujen kyky väistää tuulivoimaloita. Tuoreimpien tutkimusten (mm. FCG Finnish Consulting Group 2015, Granér ym. 2011, Desholm & Kahlert 2005, Whitfield 2009, Scottish Natural Heritage 2010) perusteella vain 1–2 % linnuista ei muuta käyttäytymistään tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen. Väistön yleisyyteen vaikuttavat kuitenkin useat paikalliset ja lajikohtaiset tekijät. Lisäksi esimerkiksi sääolosuhteiden vaikutuksesta törmäysmäärät voivat väliaikaisesti olla tavallista suuremmat. Tällainen tilanne voisi olla esimerkiksi Pohjanlahden rannikolla keväisin varsin tavallinen ilmiö, jossa hyvän muuttosään vallitessa ja vilkkaan muuton ollessa käynnissä jäiseltä mereltä ajautuu rannikolle sakea, jyrkkärajainen sumurintama. Heikossa näkyvyydessä muuttaminen on kuitenkin poikkeuksellista, joten realistisuuden vuoksi mallinnuksessa *käytettiin väistötodennäköisyytenä 98 %:a*.

Jotta mahdollinen törmäys voisi ylipäänsä tapahtua, täytyy kahden todennäköisyyden täyttyä samalla hetkellä linnun lentäessä määritellyssä ja tutkimuksen kohteena olevassa havaintoikkunassa:

- 1) todennäköisyys jolla roottori osuu linnun lentoreitille (ns. törmäysikkuna) ja lintu lentää sen läpi,

2) todennäköisyys, jolla kyseinen lintu osuu pyörivään roottoriin (Kuva 4-65).

Ensimmäinen todennäköisyys muodostuu törmäysikkunan ja havaintoikkunan pinta-alojen suhteesta. *Törmäysikkuna* on kohtisuoraan lintujen lentosuuntaa vastaan oleva ilmatila, jonka tuulivoimaloiden yhteenlaskettu roottoripinta-ala peittää. *Havaintoikkuna* on lentosuuntaan kohtisuorassa oleva ilmatila, jonka läpi linnut ylipäättään voisivat lentää (eli tutkittava alue).



Kuva 4-65. Havainnollistava esimerkki törmäyslaskelman periaatteista. Havaintoikkuna on tutkittava ilmatila, missä linnut liikkuvat. Törmäysikkuna koostuu tuulivoimapuiston roottorien yhteenlasketuista pyyhkäisyalueista. Linnut voivat lentää havaintoikkunan sisällä törmäysikkunan ohi (ohitus), ja törmäysikkunan läpi osumatta roottoriin (läpilentö) tai törmätä siihen (törmäys).

Lentävän linnun törmäyksen todennäköisyyksiä eri tilanteissa laskettiin Band ym. (2007) metodien avulla.

Mallinnuksen lähtötietoina käytettiin sekä havaintoaineistoa, että alueelta olevaa kirjallisuutta. Koska tehty, juuri tähän hankkeeseen liittyvät muutontarkkailut sisältävät niin merkittäviä epävarmuustekijöitä, mallinnuksessa käytettiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti kirjallisuudessa esitettyjä maksimilukumääriä (Tuohimaa 2009, Hölttä 2013). Havaintoikkunana käytettiin havaintojen perusteella arvioitua Perämeren rannikkoa seuraavan muuttoreitin leveyttä, eli 15 kilometriä. Havaintoikkunan korkeutena käytettiin havaintojen perusteella arvioitua muuttokorkeutta, jonka sisällä valtaosa muutosta kulkee, eli 250 metriä korkeaa ikkunaa. Hankealue peittää tästä sektorista lintujen päämuuttosuuntaan nähden (pohjoisen ja koillisen välinen) noin viiden kilometrin levyisen sektorin. Mallinnuksessa oletettiin, että linnut muuttavat tasaisesti koko muuttoreitin leveydellä. Näinhän ei todellisuudessa ole, vaan muutto painottuu enemmän rannikolle. Eri tekijöistä, kuten tuulen suunnasta ja lepäilyalueiden vaihteluista johtuen, muuton painopiste kuitenkin vaihtelee ja joinakin vuosina päämuuttoreitti voi kulkea myös hankealueen kautta.

Näin ollen saadut tulokset esittävät törmäysmäärien *teoreettisen maksimin*. Todennäköisesti todelliset törmäysmäärät ovat merkittävästi tätä pienemmät. Toisaalta tuloksia tarkasteltaessa on huomattava, että nyt esitetyt törmäyslukumäärät ovat vain tutkittavana olleiden lajien muodostama osa todellisista törmäysten lukumääristä käytetyillä oletuksilla. Suurin osa alueilla liikkuvista lajeista ja niiden vuoden aikana tuulipuistoalueilla tapahtuvasta liikehdinnästä jää tämän arvioinnin ulkopuolelle.

Taulukko 4-16 Törmäysmallinnuksen tulokset. Lihavoidut luvut ovat linnustovaikutusten kannalta merkittävimpiä.

Laji	Max. yksilömäärä		törmäyksiä/1v		törmäyksiä yhteensä		
	Kevät	Syky	Kevät	Syky	yht 1 v	yht 10 v	yht 30v
Laulujoutsen	10000	20000	2,48	4,96	7,44	74,38	223,15
Metsähanhi	12000	2000	2,38	0,40	2,78	27,82	83,45
Merihanhi	6000	3000	1,19	0,60	1,79	17,88	53,64
Kurki	7000	2500	1,63	0,58	2,22	22,15	66,45
Merikotka	200	100	0,04	0,02	0,06	0,65	1,94
Maakotka	30	10	0,01	0,00	0,01	0,09	0,28
Piekana	1200	110	0,26	0,02	0,29	2,86	8,58
Hiirihaukka	145	13	0,03	0,00	0,03	0,35	1,04
Varpushaukka	670	650	0,13	0,12	0,25	2,47	7,41
Sinisuohaukka	260	80	0,06	0,02	0,08	0,81	2,43
Ruskosuohaukka	250	250	0,06	0,06	0,12	1,19	3,57
Ampuhaukka	140	140	0,03	0,03	0,05	0,51	1,52
Muuttohaukka	35	22	0,01	0,00	0,01	0,10	0,31
Nuolihaukka	50	45	0,01	0,01	0,02	0,17	0,51
Tuulihaukka	280	450	0,05	0,08	0,13	1,32	3,96
Mehiläishaukka	50	100	0,01	0,02	0,03	0,32	0,96
Sääksi	70	20	0,01	0,00	0,02	0,19	0,58

Törmäysmallinnuksen tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että suurimmat törmäysvaikutukset kohdistuvat laulujoutseneen, metsä- ja merihanheen sekä kurkeen.

Merkitykseltään törmäyskuolleisuuden aiheuttama vaikutus jää kaikkien lajien osalta kuitenkin varsin vähäiseksi. Esimerkiksi Mustilankankaan YVA-selostuksessa (FCG Finnish Consulting Group 2012) arvioidaan, että metsähanhen kohdalla hankkeen aiheuttamat 12,6 törmäystä keväällä aiheuttaisi 0,8 %:n populaation pienenemisen kymmenessä vuodessa. Tässä hankkeessa törmäysmääräksi arvioidaan siis maksimissaan 2,8 kpl keväällä. Metsähanhen kanta on taantunut voimakkaasti ja pienikin lisäkuolleisuus on lajin populaation kannalta merkittävämpää kuin esimerkiksi laulujoutsenella, jonka kanta on kasvava. Merihanhen ja kurjen osalta kannan pienenemisen arvioidaan olevan selvästi tätäkin vähäisempää. Laulujoutsenen kohdalla törmäyskuolleisuus aiheuttaa vain hyvin vähäisen kannan kasvun hidastumisen. Muille lajeille mahdollisesta törmäyskuolleisuudesta ei aiheudu havaittavia vaikutuksia.

4.13.4.3 Arvioinnin epävarmuudet

Selvitysmenetelmien epävarmuudet

Pesimälinnustoselvityksen osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä linnuston vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää tehtyjen maastoselvitysten tulosten yleistettävyyttä pitkälle aikavälille. Selvityksiä tehtiin kahden pesimäkauden aikana, mutta ne kohdennettiin pääasiassa eri alueille. Yhden vuoden selvitysten perusteella ei pystytä havaitsemaan kaikkia tarkasteltavalla alueella pesiviä lajeja tai yksilöitä. Kaikki alueen pesimälinnustoon kuuluvat lajit ja yksilöt eivät myöskään välttämättä pesi kyseisellä

alueella juuri selvitysvuotena. Osin näitä puutteita paikkaa biotooppitarkastelu, jossa asiantuntija-arviona arvioitiin kyseisen tarkastelualueen biotoopin soveltuvuutta suojelullisesti arvokkaimmille lajeille.

Pöllöselvitys sisältää epävarmuuksia, joista suurimpana voidaan pitää pöllökantojen suurta vuosittaista alueellista vaihtelua. Tätä epävarmuustekijää lieventää huomattavasti se, että pöllöjen esiintymistä selvitettiin koko hankealueella kahden kevään aikana. Vuosi 2014 oli alueella suhteellisen heikko myyrävuosi, kun taas 2015 oli ravintotilanteeltaan parempi. Näin ollen nyt saadun tuloksen perusteella voidaan varsin luotettavasti arvioida alueen merkitystä eri pöllölajeille.

Muutonseurantojen merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät lintujen muuttoreiteissä ja -kannoissa tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden muuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pitkälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta.

Lisäksi kevät 2014 oli sääoloiltaan hyvin poikkeuksellinen. Sää oli poikkeuksellisen lauha ja useat lajit saapuivat huomattavasti normaalia aikaisemmin. Tämä oli erityisen huomattavaa laulujoutsenen ja hanhilajien osalta, joiden päämuutto ajoittui maaliskuulle ja huhtikuun alkuun, lähes kolme viikkoa aikaisemmin kuin vuoden 2013 keväällä. Siten näiden lajien päämuutto ehti olla osin ohi ennen havainnoinnin alkamista.

Hankealueen kautta kulkevasta muuttoreitistä on kuitenkin olemassa kattavasti julkaistua tietoa. Hankealueen pohjoispuolella on vireillä useita tuulivoimapuistohankkeita, joiden kautta muuttavaa linnustoa on selvitty varsin kattavasti. Lisäksi rannikkoalueen osalta on julkaistu nykyinen tietämys lintujen muutosta (Hölttä 2013), joten hankealueen läpi muuttavien lajien yksilömääriä ja muuttoreittejä voidaan arvioida varsin luotettavasti tarkkailun tulosten ja olemassa olevan aineiston perusteella.

Muutonseurantojen ajoittaminen tuulivoiman törmäysvaikutuksille herkkien lajien päämuuton aikaan ja tarkkailun keskittäminen niihin tarkoittaa väistämättä sitä, että osa alueen kautta muuttavasta linnustosta jää havainnoimatta. Lisäksi muutontarkkailun päivittäinen havainnointiaika ajoitettiin yleensä aamun ja alkuiltapäivän vilkkaimman muuton aikaan, joka on vain pieni osa valoisasta ajasta. Lintuja muuttaa merkittävässä määrin myös illalla ja etenkin yöllä, mutta alueen yömuutosta ei ole olemassa tutkittua tietoa.

Lentokorkeuksien ja etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta riippuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia arvioita. Tähän vaikuttaa myös havainnoijan muutontarkkailukokemus. Vilkaana muuttopäivänä ei kokenutkaan tarkkailija ehdi huomioimaan ja kirjaamaan kaikkia ohi muuttavia lintuja. Tällöin on keskitytty vain hankkeiden kannalta olennaisimpien lajien havainnointiin ja kirjaamiseen.

Mainituista epävarmuustekijöistä huolimatta tehtyjen tarkkailuiden ja olemassa olevan aineiston avulla saatu kokonaiskuva alueen kautta muuttavasta lajistosta ja alueen merkityksestä muuttolinnuille voidaan pitää riittävänä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi.

Arvioinnin epävarmuudet

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta arviointityössä. Maastonselvitysalueet on pääsääntöisesti tutkittu kattavasti, mutta kaikkia alueella

mahdollisesti esiintyviä uhanalaisia lajeja ei ole välttämättä havaittu, mikä voidaan lukea epävarmuudeksi arviointiin. Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epätarkkuutta, sillä luonnon eri osatekijät muodostavat monimuotoisen verkoston, jossa yksittäisessä tekijässä tapahtuva muutos voi aiheuttaa vaikutuksia muuhun luontoon. Tästä hyvänä esimerkkinä on myyräkantojen vaihteluiden vaikutus pöllökantoihin. Biologiset prosessit ovat monimutkaisia eikä niiden ennustaminen ole kaikilta osin mahdollista. Myös sattumalla on huomattavaa merkitystä esim. yksittäisen lajiesiintymän havaitsemiseen.

Törmäysmallinnuksessa pyritään kuvaamaan todennäköisyyksiä mahdollisimman yksinkertaisten mallien avulla, jolloin niihin liittyy useita epävarmuustekijöitä. Suurin ja lopputuloksen kannalta merkittävin epävarmuustekijä liittyy lintujen kykyyn väistää niiden muuttoreiteille rakennettuja tuulivoimaloita. Väistön todennäköisyyteen liittyy useita paikallisia ja lajikohtaisia tekijöitä, ja väistön todennäköisyyksistä Suomen olosuhteissa ja näin vilkkaalla muuttoreitillä tietoa on vielä varsin niukasti.

4.13.4.4 Vaihtoehtojen vertailu

YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa, jotka eroavat rakennettavien tuulivoimaloiden lukumäärän osalta. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu suurimman hankevaihtoehdon VE1 mukaan, jossa alueelle sijoitettaisiin enintään 20 voimalayksikköä. VE2:ssa hankealueen pohjoisosaan sijoitettaisiin enintään 11 voimalayksikköä. Tässä vaihtoehdossa hankealueen eteläosa jäisi rakentamisen ulkopuolelle. VE3:ssa vastaavasti hankealueen eteläosaan sijoitettaisiin yhdeksän voimalayksikköä ja hankealueen pohjoisosa jäisi rakentamisen ulkopuolelle.

Linnuston osalta VE 2 ja VE3 aiheuttaisivat vähäisimmät vaikutukset. Hankealueelta rajatuista kolmesta linnustollisesti huomionarvoisesta alueesta kaksi sijoittuu alueelle, jotka VE2:ssa jäisi rakentamisen ulkopuolelle. Toisaalta VE3:ssa voimaloiden lukumäärä on pienin ja niistä useampi sijoittuu pelloille. Näin ollen elinympäristömuutoksia aiheuttavat puuston poistot olisivat vaihtoehdoista vähäisimmät. Merkittävin ero hankevaihtoehtojen välillä arvioidaan olevan häiriövaikutusten laajuudessa, koska VE2:ssa ja VE3:ssa rakentaminen kattaa käytännössä vain puolet VE1:n alueesta. Muuttolinnuston kannalta etelä- tai pohjoisosan rakentamatta jättäminen ei merkittävästi kaventaisi sektoria, minkä voimat kattaisivat suhteessa lintujen päämuuttoreittiin. VE1:seen verrattuna kahdessa muussa vaihtoehdossa voimaloiden lukumäärä sen sijaan pienenesi, mikä pienentäisi kyseiselle sektorille osuvien lintujen riskiä törmätä voimaloihin.

4.13.4.5 Vaikutusten lieventäminen

Merkittävimpien linnustovaikutusten arvioidaan aiheutuvan alueen kautta muuttavaan muuttolinnustoon. Tiettyjen törmäyksille herkkien lintulajien (laulujoutsen, hanhet, kurki) päämuuton ajoittuminen pystytään ennustamaan kohtuullisen luotettavasti säätilan ja lintutilanteen perusteella noin 1–2 vuorokautta etukäteen, joten todennäköisesti tehokkain törmäyskuolleisuuden vähentämistoimenpiteistä on voimaloiden väliaikainen pysäyttäminen vilkkaimman muuttokauden ajaksi.

Jatkuvasti kehittyvän tutkateknologian myötä yksi mahdollisuus lintujen törmäysten ehkäisemiseksi olisi voimaloiden varustaminen tutka-avusteisella voimaloiden pysäytysautomaatiikalla ja karkotusmekanismeilla. Kyseistä teknologiaa ei ole vielä Suomen oloissa käytössä, mutta sen toimivuutta tutkitaan parhaillaan.

Hankealueelta rajattiin linnustollisesti arvokkaampia kohteita, joista osalle on osoitettu voimalapaikkoja. Voimaloita tai alueelle rakennettavia tie- ja voimalinjoja suunniteltaessa on pyrittävä huomioimaan suojellisesti huomattaville lajeille sopivat biotoopit ja pyrittävä keskittämään maankäyttö pääosin muille alueille. Yksittäisten reviirien tai kohteiden huomioimista tärkeämpää on alueen tilanteen kokonaisuuden huomioon ottaminen.

Voimaloiden sijoittelun optimoinnilla (ns. micro siting) voidaan linnustoon kohdistuvia vaikutuksia vähentää jopa merkittävästi ilman hankkeen koon rajoittamista tai merkittäviä lisäkustannuksia. Mahdollisuuksien mukaan tulisi voimalapaikkojen ja teiden suunnittelussa pyrkiä hyödyntämään olemassa olevia hakkuuta ja tieverkkoja. Näin pystyttäisiin minimoimaan alueen elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset.

Rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten lieventämiskeinoista tehokkain on rakentamisen ajoittaminen pesimäajan ulkopuolelle. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (touko–kesäkuu) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin. Rakennustoimien ajoittaminen tämän ajanjakson ulkopuolelle vähentää lintuihin kohdistuvaa häirintää merkittävästi. Myös suuremmat voimaloiden huoltotyöt tulisi mahdollisuuksien mukaan ajoittaa lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

4.14 Muu eläimistö

- Hankealueella ei todettu liito-oravan tai viitasammakon esiintymiä tai lajeille potentiaalisia biotooppeja.
- Myöskään muille nisäkäslajeille erityisen merkittäviä biotooppeja ei hankealueella esiinny.
- Hankealueella sijaitsee hirvien vasomisalueita.
- Hankealueella on havaittu pohjanlepakoita. Havaitut yksilömäärät olivat pieniä. Lepakoiden levähdys-, talvehtimis-, tai lisääntymispaikkoja ei hankealueelta todettu eikä hankkeella arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia lepakoihin.

4.14.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen eläimistöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääasiassa elinympäristömuutoksista sekä rakentamistoimien ja sen myötä lisääntyvän ihmistoiminnan aiheuttamista häiriövaikutuksista. Lisäksi lepakot voivat voimaloiden läheisyydessä saalistaessaan altistua törmäyksille ja pyörivien lapojen aiheuttamille voimakkaille paineenvaihteluille.

Tuulivoimapuistohankkeen suorat ja epäsuorat vaikutukset alueen eläimistöön on arvioitu kokeneiden biologien ja asiantuntijoiden laatimana asiantuntija-arviointina laadittujen selvityksen sekä olemassa olevien tietojen (aikaisemmat selvitykset, uhanalaisrekisterin tiedot, kartta-aineistot, ilmakuvat) perusteella. Eläimistön osalta erityistä huomiota on kiinnitetty EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin (liito-orava, lepakot, viitasammakko), joiden luonnossa havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen on kiellettyä (luonnonsuojelulaki 49 §) sekä muihin suojellisesti huomioitaviin lajeihin.

Alueelta laaditut eläimistöselvitykset on koottu luontoselvitysraporttiin, joka on YVA-selostuksen liitteenä.

Liito-oravaselvitys

Hankealueella tehtiin liito-oravaselvitys 30.5.2014. Etukäteen tehdyssä kartta- ja ilmakuvatarkastelussa valittiin maastossa tarkistettavat, suunniteltujen voimaloiden läheisyyteen sijoittuvat potentiaaliset lajin elinympäristöt sekä myös kauempana sijaitsevat potentiaaliset kohteet (mm. Siiponjoen varsi). Etsintöjen ulkopuolelle jätettiin pellot, hakkuuaukeat, taimikot sekä voimakkaasti rakennetut alueet.

Liito-oravan esiintyminen selvitettiin papanakartoitusmenetelmällä. Tavoitteena oli selvittää lajin reviirien ydinalueet, ruokailualueet sekä mahdolliset pesimisessä käytetyt kolopuut ja risupesäpuut. Taustatietona käytettiin alueelta tiedossa olevia liito-oravahavaintoja.

Vuoden 2015 uudet voimalapaikat eivät sijoittuneet kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella liito-oravalle potentiaalisille paikoille, joten erillistä liito-oravaselvitystä alueelle ei nähty tarpeelliseksi tehdä. Kasvillisuus selvityksen yhteydessä havainnoitiin liito-oravalle potentiaalisia paikkoja.

Lepakkoselvitys

Hankealueelle tehtiin lepakkoselvitys vuosina 2014 ja 2015 kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella lepakoiden kannalta potentiaalisille esiintymisalueille ja suunnitelluille voimaloiden rakennuspaikoille. Erityistä huomiota kohdennettiin hankealueella ja sen lähistöllä sijaitsevien rakennusten ja voimalayksiköiden väliin jääviin alueisiin. Yöaikaan tapahtuvia kartoituskäyntejä kohdennettiin samoille alueille kaksi (4.-5.7.2014; 11.–12.8.2014 sekä 29.–30.6.2015; 18.–19.8.2015.). Keskikesän tärkein kartoituskäynti pyrittiin ajoittamaan siten, etteivät poikaset vielä olleet lentokykyisiä. Lisääntymisyhdyskunnat ovat tällöin helpoiten havaittavissa. Lepakoiden havainnointi tehtiin lepakkodetektoria apuna käyttäen ja Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen (2012) ohjetta noudattaen.

Laskentareitti toteutettiin kulkemalla läpi lähes kaikki tiet, jotka sijaitsivat tuulipuistosuunnitelman alueella sekä sen ympäristössä. Lepakoiden kannalta erityisen arvokkaita ovat yhdyskunnille sopivat päiväpiilot puiden koloissa, rakennuksissa ja muissa suojaisissa paikoissa sekä hyvät saalistusalueet riittävän lähellä päiväpiiloja. Epäedulliset kohteet, kuten laajat avohakkuut, nuoret taimikot ja pensaikot sekä laajat peltoalueet jätettiin kartoittamatta. Umpimetsässä kulkua vältettiin, sillä detektoriin tulee jonkin verran taustameteliä polkujen ulkopuolella.

Viitasammakot

Viitasammakon osalta tehtiin kartta- ja ilmakuvatulkintana potentiaalisten elinympäristöjen selvitys hankealueilta. Koska alueella ei ole varsinaisia viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä, kuten luhtarantoja, ei varsinaista kutuaikana tehtävää viitasammakkokartoitusta nähty tarpeelliseksi. Viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä havainnoitiin maastossa liito-orava- ja kasvillisuus selvityksen yhteydessä.

Muut nisäkkäät

Suurpetojen (karhu, susi, ilves, ahma) osalta lajien esiintymistä selvitettiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen seuranta-aineistoista (RKTL 2015). Riistaeläimistöä selvitettiin haastatteleamalla alueella toimivia metsästäjiä. Myös tämän hankkeen yhteydessä tehtyjen linnustoselvitysten tuloksia hyödynnettiin kanalintujen osalta.

Lisäksi linnusto- ja muiden maastaselvitysten yhteydessä kiinnitettiin huomiota myös muuhun alueella esiintyvään elämistöön.

4.14.2 Nykytilanne

Läntisten hankealue kuuluu eliömaantieteellisessä jaottelussa Keski-Pohjanmaan eliömaakuntaan. Nisäkäslajisto koostuu pääasiassa alueelle tyypillisestä, maaseutumaisen ympäristön lajeista, kuten metsäjänis, rusakko, orava, metsäkauris ja hirvi. Eläimistön osalta erityistä huomiota on kiinnitetty mahdollisten EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien (liito-orava, lepakot, viitasammakko) esiintymiseen hankealueella. Näiden lajien luonnossa havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen on kiellettyä (luonnonsuojelulaki 49 §). Kiellosta voi hakea poikkeusta.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

Liito-orava

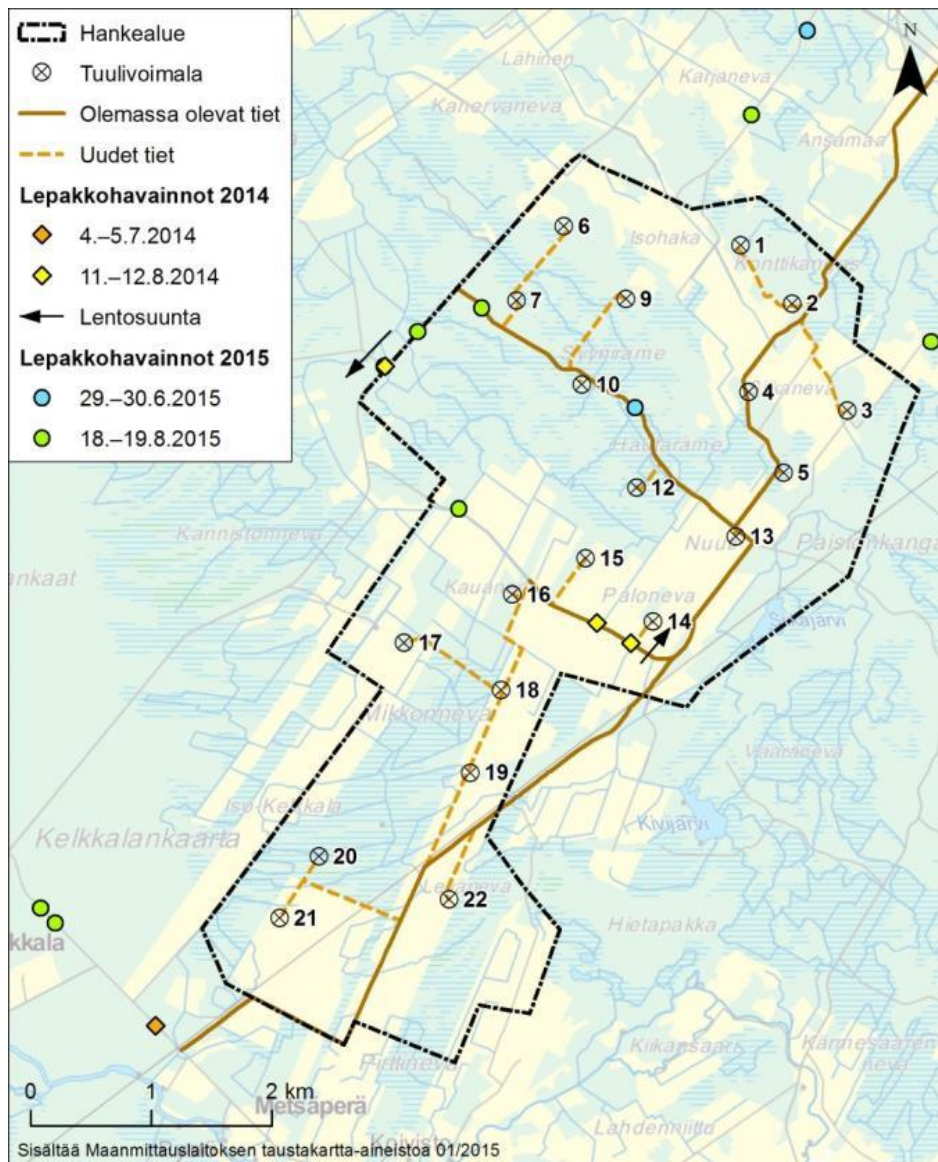
Maastokäynneillä selvitysalueelta ei tehty havaintoja liito-oravan jätöksistä eikä alueella havaittu risupesä tai kolopuita, joita liito-orava voisi käyttää lisääntymis- tai levähdyspaikkoina. Hankealueella ei ole liito-oravalle tyypillisiä tai potentiaalisia elinympäristöjä. Tuulivoimahankkeen suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat peltoalueilla, metsänreunoilla tai ojitetuilla suomuttumilla. Alueen metsät ovat pääosin mäntypuustoisia kuivahkoja kankaita, eikä suunniteltujen voimalapaikkojen lähiympäristössä sijaitse liito-oravalle potentiaalisia tuoreen kankaan kuusikoita vanhoine lehtipuineen. Tuoreita kankaita on jonkun verran erityisesti alueen pohjoisosissa, mutta ne eivät vaikuta liito-oravalle potentiaalisilta.

Hankealueen eteläpuolella Siiponjoen läheisyydessä, Metsäperän alueella havaittiin maastokäynnillä liito-oravalle potentiaalista mänty-kuusi sekapuustoista kangasmetsää, mutta alueelta ei löydetty liito-oravan jätöksiä tai risu-/kolopesiä. Alue sijaitsee noin 1,5 km päässä lähimmästä tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden alueelle ei johda liito-oravalle potentiaalisia metsäkäytäviä, joiden kautta se voisi liikkua voimaloiden läheisyyteen.

Hankealueeseen nähden lähin uhanalaisrekisterissä oleva liito-oravahavainto on tehty v. 2013 Siiponjoen varresta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 12.11.2014). Havainto sijoittuu noin 2,5 km etäisyydelle lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. ELY-keskuksen mukaan Kalajoen seudulla on tehty erilaisissa selvityksissä melko runsaasti liito-oravahavaintoja (Jouni Näpänkangas 12.11.2014).

Lepakot

Vuosina 2014 ja 2015 toteutettujen lepakkoselvitysten aikana hankealueella havaittiin pohjanlepakkoja. Alueella tehdyt havainnot on esitetty kartalla (Kuva 4-66).



Kuva 4-66. Alueella tehdyt pohjanlepakkohavainnot vuosina 2014 ja 2015. Nuoli osoittaa ohilentävän lepakon lentosuuntaa.

Vuonna 2014 maastokäynneillä tehtiin havaintoja pohjanlepakoista; alkukesän käynnillä yhdestä ja elokuun käynnillä kolmesta yksilöstä (Kuva 4-66). Alkukesällä pohjanlepakko saalisti tien yllä kuivan mäntykankaan keskellä. Saalistuspaikan lähellä sijaitsee pieni varistorakennus. Saalistuspaikasta on etäisyyttä lähimpään suunniteltuun voimalapaikkaan noin 1,4 km. Elokuun kartoituskäynnillä havaittiin kolme pohjanlepakkoa, joista kaksi oli ohilentäviä ja yksi saalistava. Saalistavalla yksilöllä etäisyyttä lähimpään suunniteltuun voimalaan oli noin 400 m (voimala 14), saalistuspaikka sijaitsi peltojen keskellä olevan metsäsaarekkeen reunalla. Peltojen keskellä havaittu ohilentävä pohjanlepakko saattaa olla sama yksilö kuin aiemmin havaittu saalistava lepakko. Etäisyys voimalaan 14 ohilentävällä lepakolla oli noin 200 m ja lentosuunta oli kohti suunniteltua tuulivoimalaa.

Vuonna 2015 molemmilla maastokäynneillä havaittiin pohjanlepakoita (Kuva 4-66). Kesäkuun kartoituskäynnillä havaittiin kaksi saalistavaa pohjanlepakkoa. Toinen havainnoista tehtiin hankealueen pohjoispuolella yli 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (voimala 1). Toinen havainto tehtiin noin 600 m etäisyydellä

voimalasta 10. Alle kilometrin etäisyydellä hankealueen sisäpuolella havaitusta pohjanlepakon saalistuspaikasta sijaitsevat myös voimalat 4, 9 ja 12. Elokuun kartoituskäynnillä havaittiin yhteensä kahdeksan havaintoa saalistavasta pohjanlepakosta. Näistä havainnoista neljä tehtiin rajatun hankealueen ulkopuolella, lähin havainto tehtiin noin 900 m etäisyydeltä tuulivoimalasta (voimala 3). Hankealueen sisäpuolelta tehdyt neljä havaintoa sijoittuvat kaikki alueen luoteisreunaan. Yksi havainnoista tehtiin pellon ja metsän rajalta, saalistuspaikan vieressä sijaitisi myös vanha rakennus. Loput kolme havaintoa tehtiin tien yllä metsän keskellä. Yksi havainnoista tehtiin täsmälleen samassa paikassa kuin edellisenä vuonna. Lyhimmillään etäisyys lähimpään voimalaan havainnoista on noin 350 m (voimala 7).

Alueen lepakkokantaa voidaan pitää vähäisenä. Useamman yön kuuntelu olisi saattanut lisätä havaittuja lepakkolajeja ja yksilöitä jonkun verran. Varsinaisia lepakoiden lisääntymisyhdyskuntia tai levähdyspaikkoja ei havainnoinnin yhteydessä löytynyt. Varsinkin vesisiipoille mahdollinen saalistusympäristö on tuulivoimapuiston alueen välittömässä läheisyydessä sijaitseva Siikajärvi, josta ei kuitenkaan havaittu lepakoita kesän kartoituskäyntien aikana.

Viitasammakko

Läntisten hankealueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse viitasammakolle potentiaalisia lisääntymisalueita. Lähin mahdollisesti viitasammakolle soveltuva elinympäristö, Siikajärvi ranta-alueineen sijaitsee vajaan 600 m etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Hankealueen kaakkoispuolella kulkevan voimajohtoreitin tuntumassa on myös pieni, mahdollisesti viitasammakon kutualueeksi soveltuva lampi Läntisojan läheisyydessä (yli 1 km etäisyys lähimpään voimalapaikkaan).

Maastokäynneillä Läntisten alueella ei havaittu viitasammakoita. Maastonselvityksiä ei tosin ajoitettu varta vasten viitasammakon kutuaikaan ja kutuajan ulkopuolella lajia on vaikea havaita.

Muut nisäkkäät

Hankealue kuuluu eliömaantieteellisessä jaottelussa Keskipohjanmaan eliömaakuntaan. Alueella esiintyy Perämeren rannikkoalueen karuille kangasmaille ja viljelyalueille tyypillinen nisäkäslajisto. Hankealueella ei ole eläimistön kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä, joita ei esiintyisi muualla lähialueella.

Hankealueen kautta kulkee useita itä-länsisuuntaisia hirvien vaellusreittejä. Hankealueen peltoja ympäröivillä metsillä ja etenkin rämeillä sekä rantadyynivallien välisillä ns. rantakaartosoilla on merkitystä hirvien vasomisalueena. Pääasiassa hirvet vaeltavat talveksi kauemmas sisämaahan, mutta osa naaraista jää talveksi edellisesän vasonen kanssa niiden syntysijoille (*Nuorala, R., henk koht. tiedonanto*).

Hankealue lähiseutuineen on pirstaloitunut huomattavan paljon maanviljelyksen tuloksena. Tällöin alueella eläville riistalajeille on suurempi merkitys nykyisillä metsäsaarekkeilla, verrattuna tilanteeseen, jossa tuulivoimapuisto rakennetaan laajemmalle yhtenäiselle metsäalueelle (*Haapakoski, V., henk koht. tiedonanto*).

Suurpedoista hankealueen lähialueella on havaittu kesän 2015 aikana karhu, susi ja ahma. Itse hankealueelta ei ole viimeaikaisia havaintoja suurpedoista (*RKTL 2015*).

Taulukko 4-17 Hankealueen lähialueen suurpetohavainnot RTKL:n riistahavainnot.fi verkkosivun mukaan (25.8.2015, tarkistettu edellisen 2kk havainnot).

Laji	Jälkihavainnot kpl (suurpetoyhdysheikkö n tarkistamat)	Näkö- havainto	Muut havainnot	Tuorein havainto
Karhu				
Hankealueen eteläpuoli (Alajoki-Kurikkala-Metsäperä- Torvenkylä-Pöntiö-Pernu)	4 (1)		1	26.7.2015
Hankealueen itäpuoli (Kivijärvi- Lyylynperä-Pitkäjärvi-Mökkiperä)	6 (2)		2	20.7.2015
Kalajoen Eteläpuolen Metsästysseuran alueella			riistakamera- kuvaa	kesä 2015
Susi				
Hankealueen pohjoispuoli (Kalajoen taajama-Tynkä)	1			
Hankealueen eteläpuoli (Alajoki-Kurikkala-Metsäperä- Torvenkylä-Pöntiö-Pernu)	2 (2)	1		6.8.2015
Hankealueen itäpuoli (Kivijärvi- Lyylynperä-Pitkäjärvi-Mökkiperä)	2 (1)	2		18.8.2015
Ahma				
Hankealueesta yli 10 km itään (Typpön itäpuoli)		2		18.8.2015
Ilves				
ei havainnot				

4.14.3 Vaikutusten arviointi

Eläimistöön arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia lähinnä elinympäristöjen muutosten ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Nämä vaikutukset rajoittuvat voimalapaikkojen ja niille johtavan tiestön välittömään läheisyyteen. Tuulipuistoalue on suurelta osin maatalouden ennestään muuttamaa aluetta, joten tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi. Toisaalta voimakkaan maatalouden alueella jäljellä olevilla metsäsaarekkeilla on suurempi merkitys alueen eläimistöille kuin alueella, missä on laajoja, yhtenäisiä metsäalueita.

Rakentamistoimet aiheuttavat häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia. Toiminnan aikaiset vaikutukset (lapojen pyörimisliike, melu ja varjojen välkkyminen) eläimistöille arvioidaan jäävän vähäisiksi. Kookkaat lajit, kuten suurpedot ja hirvi voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon, kuten ne tottavat esimerkiksi tieliikenteeseen. Myös lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa arimpia lajeja etäämmälle tuulipuistoalueesta.

Hirvet ja jänikset voivat myös hyötyä tielinjojen ja voimalapaikkojen reuna-alueille muodostuvista taimikoista, jotka tarjoavat lajeille uusia ruokailupaikkoja.

Hankealueella ei sijaitse suurpetojen lisääntymispaikkoja. Myös niiden liikkuminen hankealueella on satunnaista. Näin ollen arvioidaan, että hankkeen vaikutukset suurpetoihin jäävät vähäisiksi.

Muuhun eläimistöön, kuten pienriistaan, kohdistuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Liito-orava ja viitasammakko

Hankealueella ei ole havaittu liito-oravalle tai viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä. Myöskään lajeista ei tehty havaintoja maastaselvitysten yhteydessä.

Lepakot

Hankealueella havaittiin muutamia saalistavia pohjanlepakoita. Lepakoiden levähdys-, talvehtimis-, tai lisääntymispaikkoja ei hankealueelta todettu.

Tehtyjen lepakkohavaintojen perusteella suunnitellut tuulivoimalayksiköt eivät toteutuessaan todennäköisesti aiheuta merkittävää haittaa alueen lepakoille. Avoimen tilan suosijana pohjanlepakon voidaan varsinkin olettaa olevan vaarassa, mikäli sen käyttämä saalistusalue ja voimala sattuvat samalle alueelle. Tuulivoimalan tulisikin sijaita vähintään 200 m etäisyydellä metsän reunasta (Rodrigues ym. 2008). Lähin yksittäinen lepakkohavainto saalistavasta yksilöstä sijoittuu noin 350 m etäisyydelle suunnitelluista voimaloista.

4.14.3.1 Vaihtoehtojen vertailu

Suunnitelluilla voimaloiden sijoituspaikoilla ei sijaitse maaeläimistön kannalta keskeisiä elinympäristöjä ja vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Kuten linnuston kohdallakin, VE2 ja VE3 aiheuttaisivat vähäisemmät vaikutukset. Merkittävin ero hankevaihtoehtojen välillä arvioidaan olevan häiriövaikutusten laajuudessa, koska VE2:ssa ja VE3:ssa puolet hankealueesta jäisi rakentamisesta vapaaksi alueeksi, eikä häiriövaikutukset näin ollen ulottuisi yhtä laajalle alueelle kuin VE1:ssä.

4.14.3.2 Arvioinnin epävarmuudet

Tuulipuistohankkeen vaikutuskanavat eläimistöön ovat hyvin tunnistettavissa. Vaikutusarviointi perustuu alueella tehtyihin selvityksiin, jossa suunnitellut voimalapaikat ja muut rakennusalueet on tutkittu ja kuvattu. Vuonna 2014 tehtyjä selvityksiä täydennettiin vuonna 2015 saman tekijän toimesta ja maastotöihin on ollut käytettävissä alueen kokoon nähden tarpeeksi aikaa.

4.14.3.3 Vaikutusten lieventäminen

Hankealueella sijaitsee hirvien vasomisalueita. Ajoittamalla rakentamis- ja huoltotoimet vasomisajan (toukokuun loppu–kesäkuun alku) ulkopuolelle voidaan hirviin kohdistuvia vaikutuksia merkittävästi lieventää. Samalla myös linnustoon kohdistuvat vaikutukset jäisivät vähäisemmiksi.

4.15 Suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet

- Natura 2000 –alueet ja aluemaiset suojelukohteet sijaitsevat useiden kilometrien etäisyydellä hankealueesta.
- Hankkeesta tai siihen liittyvistä rakenteista ei kohdistu vaikutuksia Natura-alueille tai luonnonsuojelullisesti arvokkaille aluekohteille.

4.15.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

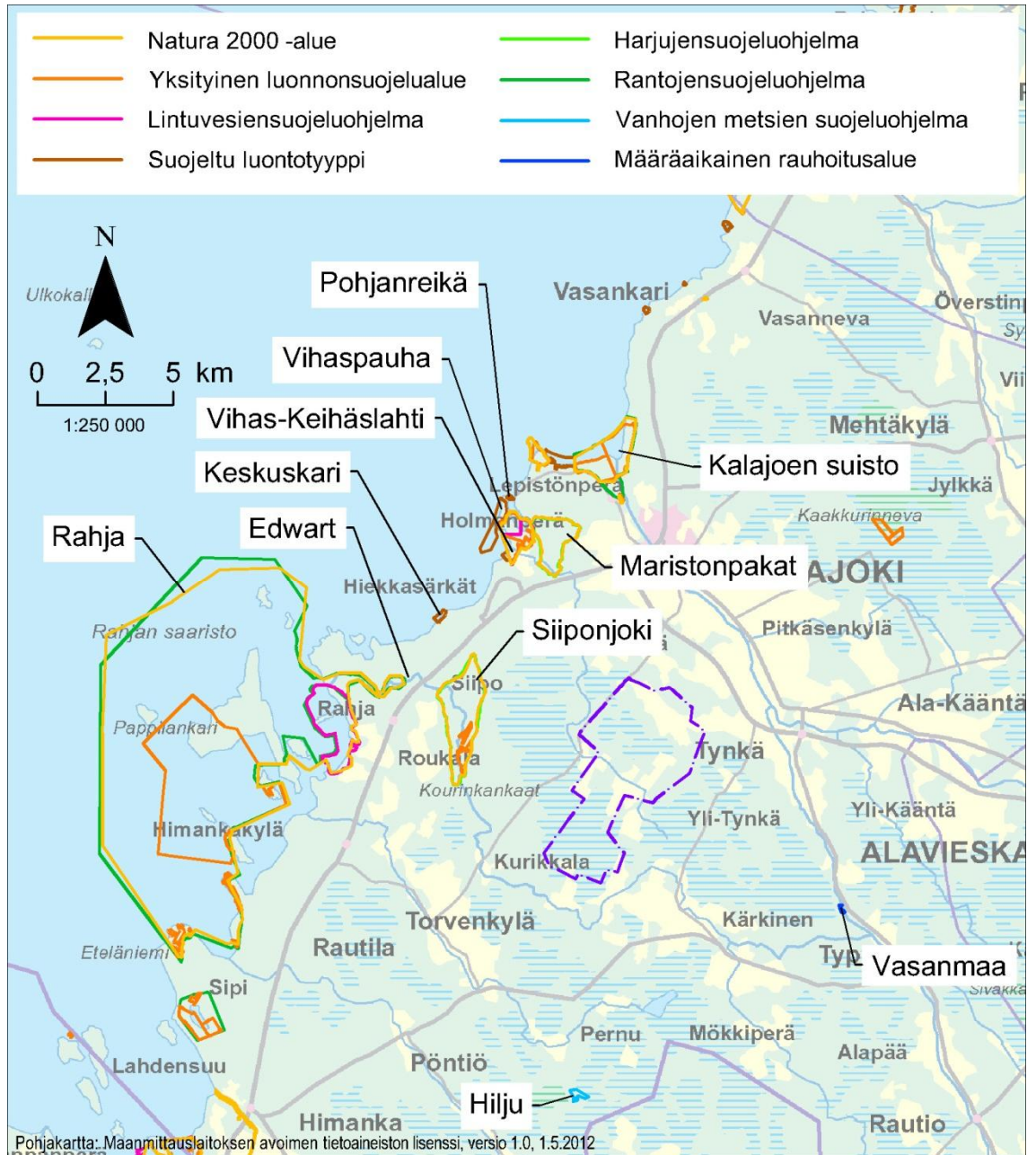
Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin sekä muihin suojelullisesti huomioon otaviin aluekohteisiin on arvioitu olemassa oleviin aineistoihin perustuen asiantuntijatyönä.

Hankkeen vaikutusmekanismeina on huomioitu sekä suorat vaikutukset kuten voimaloiden, teiden ja sähkönsiirtorakenteiden sijoittuminen että epäsuorat vaikutuskanavat. Epäsuoria vaikutuksia voisi aiheutua esimerkiksi valuma-alueiden muuttumisen kautta.

4.15.2 Nykytilanne

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000 -alueverkostoon kuuluvia kohteita tai luonnonsuojelualueita. Hankealueen ympäristössä 10 km säteellä sijaitsevat luonnonsuojelullisesti huomioon otavat aluekohteet keskittyvät merenrannikolle, suojelualueet on esitetty kuvassa (Kuva 4-67) ja koottu taulukkoon (Taulukko 4-18).

Hankealueeseen nähden läheisin Natura-alueverkoston kohde on luontodirektiivin nojalla suojeltu Siiponjoki (FI1000040), joka sijaitsee n. 4,5 km lähimmästä tuulivoimalasta luoteeseen. Arvokas dyynialue kuuluu valtakunnalliseen harjajensuojeluohjelmaan, alueelta on toteutettu useita yksityisiä suojelualueita. Seuraavaksi lähin Natura-alue Maristonpakat (FI1000058, SCI) sijaitsee reilut 6 km lähimmästä tuulivoimalasta luoteeseen.



Kuva 4-67. Hankealue ja läheiset suojelualueet.

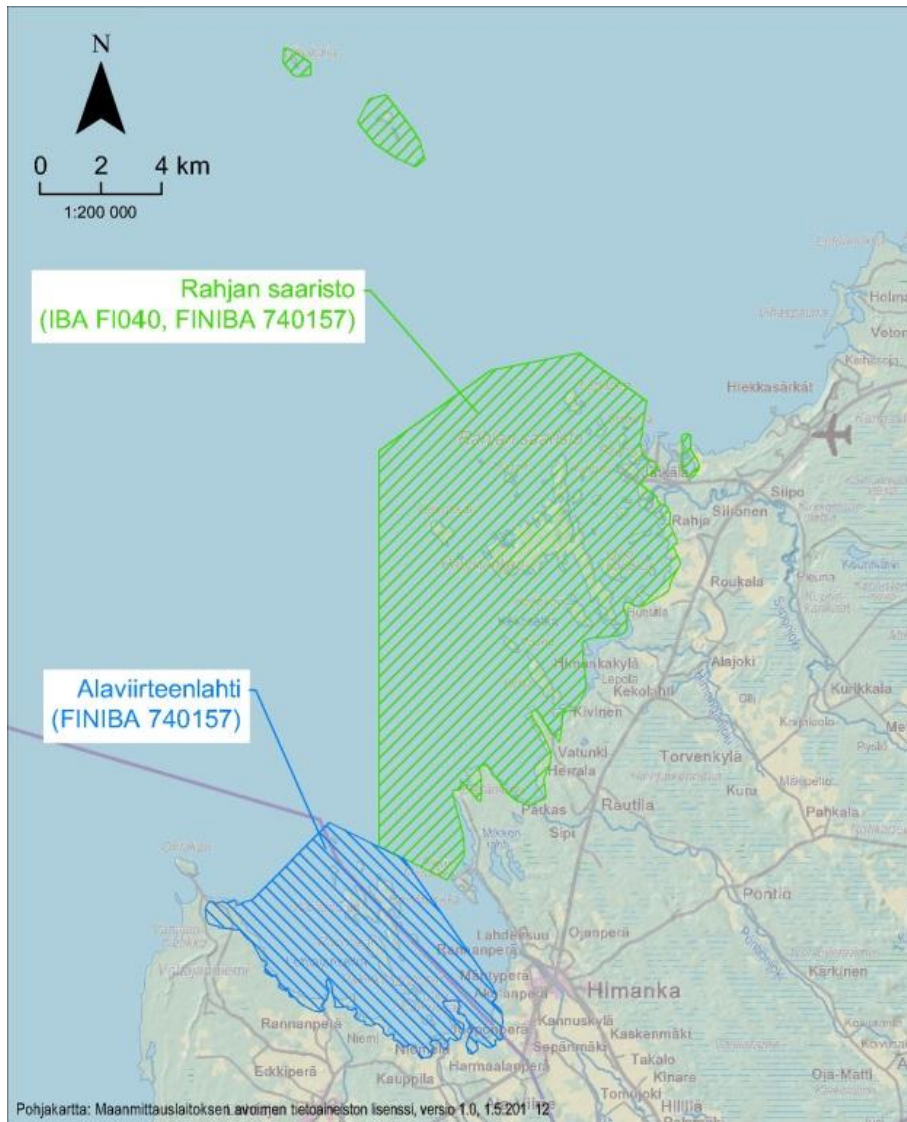
Taulukko 4-18. Hankealueen ympäristössä 10 km säteellä sijaitsevat Natura 2000-alueet, suojelualueet sekä suojeluohjelmien kohteet ja niiden etäisyys ja suunta lähimmälle tuulivoimalalle.

Alue	Koodi	Etäisyys (km)	Suunta hankealueelta
Siiponjoki	F11000040 (SCI)		
Siiponjoen dyynialue	HSO110103		
Vääränmutkanlehdon luonnonsuojelualue	YSA205925		
Keski-Siipolan luonnonsuojelualue	YSA118345	4,5	länsi
Siiponniemen luonnonsuojelualue	YSA117802		
Hietalan luonnonsuojelualue	YSA201957		
Siiponjoen lehdot (luonnonsuojelualue)	YSA112947		

Alue	Koodi	Etäisyys	Suunta
Pleunan luonnonsuojelualue	YSA118362		
Ylängön luonnonsuojelualue	YSA200611		
Maristonpakat	FI1000058 (SCI)	6,1	luode
Maristonpakat	HSO110104		
Vahas-Keihäslahti	FI1000007 (SPA/SCI)		
Kalajoen-Vihaslahden luonnonsuojelualue	YSA113714		
Kalajoen-Vihaslahden luonnonsuojelualue 2	YSA113757	7,6	luode
Keihäsmaan luonnonsuojelualue (Vihaslahti-Keihäslahti)	YSA117812 (LVO110236)		
Tahkokorvannokan merenrantaniitty	LTA206930		
Hilju	AMO100528	7,9	etelä
Keskuskarin hiekkaranta ja dyyni	LTA206929	7,9	luode
Vasanmaan rauhoitusalue	MRA206674	8,2	kaakko
Edvart	YSA207852	8,2	länsi
Rahjan saaristo	FI1000005 (SPA/SCI)		
Tyynelän luonnonsuojelualue	YSA117803		
Rahjan saaristo 11	LVO110235		
Niemen luonnonsuojelualue	YSA117800		
Kanniston luonnonsuojelualue	YSA117804		
Ruonalan luonnonsuojelualue	YSA117799		
Kupparin luonnonsuojelualue	YSA117839		
Siiponjoen luonnonsuojelualue III	YSA117794		
Humaliston luonnonsuojelualue	YSA117774		
Rauhalan luonnonsuojelualue	YSA117759		
Joensuun luonnonsuojelualue	YSA117756		
Rahjan luonnonsuojelualue	YSA117758		
Kuuselan luonnonsuojelualue	YSA117821		
Vainion luonnonsuojelualue	YSA117825	8,2	länsi
Joensuun luonnonsuojelualue	YSA117796		
Siiponjoen luonnonsuojelualue II	YSA117755		
Kallioperän luonnonsuojelualue	YSA117809		
Rahjan luonnonsuojelualue	YSA117857		
Hakon luonnonsuojelualue	YSA117805		
Siiponjoen luonnonsuojelualue I	YSA117757		
Rahjankylän luonnonsuojelualue	YSA117858		
Syökovan luonnonsuojelualue	YSA202661		
Leppärannan luonnonsuojelualue	YSA202356		
Lehtihaan luonnonsuojelualue	YSA118340		
Vareskarvon luonnonsuojelualue	YSA201032		
Pihlavan luonnonsuojelualue	YSA118365		
Saunakarvon luonnonsuojelualue	YSA118363		
Mäntyrannan luonnonsuojelualue	YSA117859		
Vihaspauhan hiekkaranta ja dyynialue	LTA206760	8,3	luode

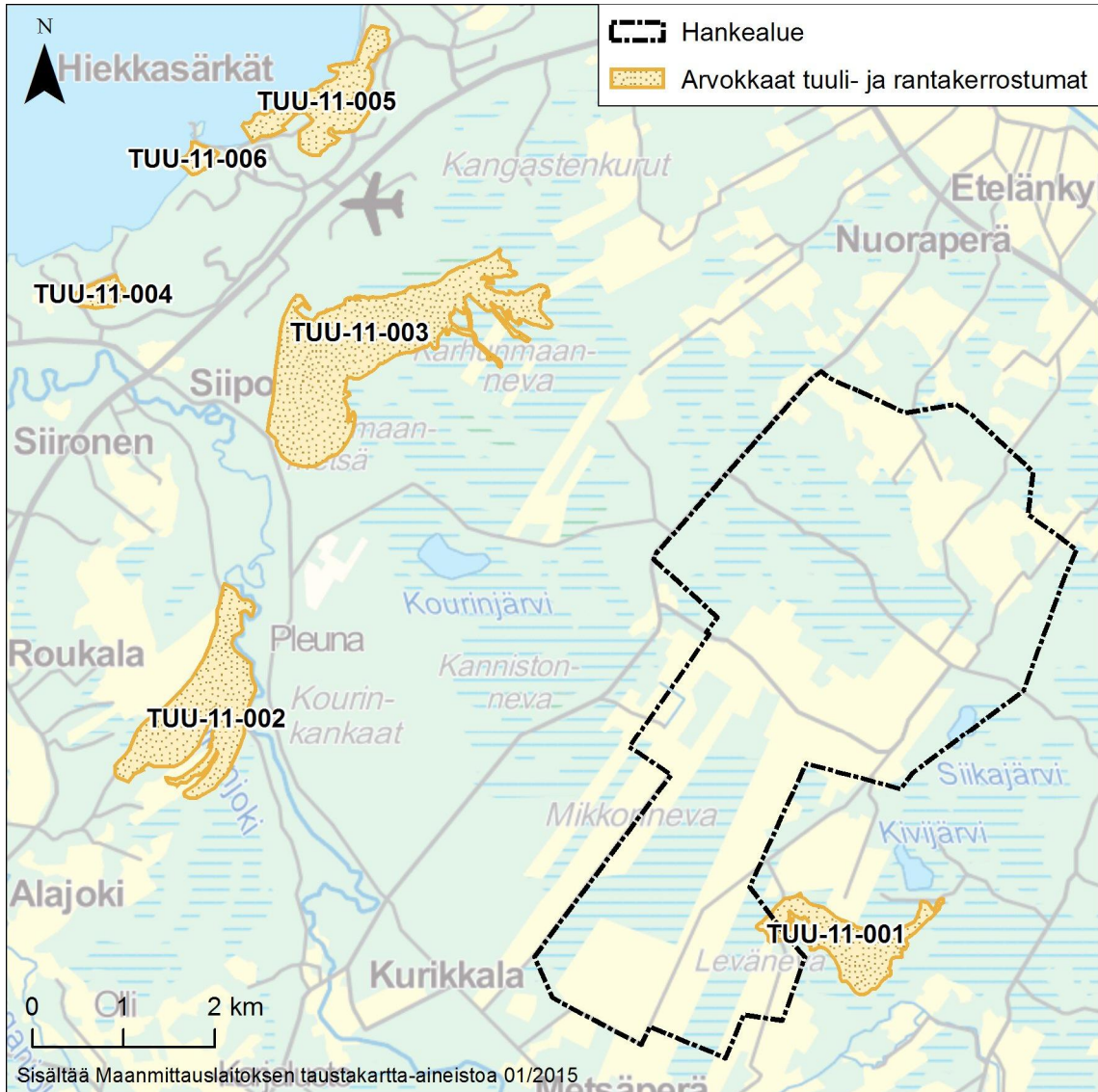
Alue	Koodi	Etäisyys	Suunta
Kalajoen suisto	FI1000012 (SPA/SCI)		
Kalajoen tulvasaaren luonnonsuojelualue	YSA206407		
Kalajoen-Vihaslahden luonnonsuojelualue	YSA113714		
Kalajoen-Vihaslahden luonnonsuojelualue 2	YSA113757	8,3	pohjoinen
Leton dyynit ja merenrantaniitty	LTA206932		
Kurun luonnonsuojelualue	YSA117801		
Kalajoen suisto	RSO110098		
Pohjanreiän merenrantaniitty	LTA206931	9,4	luode

Seudulla sijaitsevat kansainvälisesti ja kansallisesti tärkeitä lintualueita (IBA, FINIBA) keskittyyvät merenrannikolle. Lähin kohde, Rahjan saaristo (IBA FI040, FINIBA 740157 Rahjan saaristo-Alaviirteenlahti), sijaitsee rannikon edustalla lähimmillään vajaan 9 km etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalapaikasta (Kuva 4-68, BirdLife Suomi 2014).



Kuva 4-68. Hankealueeseen nähden lähimmät IBA- ja FINIBA-alueet.

Kalajoen rannikkovyöhykkeellä on useita valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja tuuli- ja rantakerrostumia (Kuva 4-69). Yksi kerrostuma, Hietapakka (TUU-11-001; 79,9 ha) sijaitsee hankealueen välittömässä läheisyydessä. Hietapakka on läheiseen harjujaksoon liittyvä muodostuma, jossa on sekä ranta- että tuulikerrostumia. Aluetta hallitsevat noin 0,5-1,5 m korkeat, kaarevat rantavallit, joiden päällä on dyynikumpareikkoo. Alueen kasvillisuutta hallitsevat kuivat ja jäkäläiset karukkokankaat sekä pienet, dyynien väliset soistumat ja kosteikot. Hietapakan muodostuma on luokiteltu arvoluokkaan 2 – *valtakunnallisesti hyvin arvokas* (luokitus 1-4; *Mäkinen ym. 2011*).



Kuva 4-69. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat.

4.15.3 Vaikutusten arviointi

4.15.3.1 Natura-tarvearvioinnit

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on

hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Luvan myöntävän tai suunnitelman hyväksyvän viranomaisen on katsottava, että tämä niin sanottu Natura-arviointi on tehty.

Mikäli hankealueen vaikutuspiirissä sijaitsee Natura-alueita, laaditaan ensimmäisessä vaiheessa ns. Natura-tarvearviointi. Sen tarkoituksena on selvittää, onko varsinaiselle Natura-arvioinnin laatimiselle tarvetta.

Siiponjoen Natura-alue

Siiponjoen Natura-alueen (FI1000040; SCI) suojeluperusteina on viisi luontodirektiivin luontotyyppiä (2320 Kuivat kanerva- ja variksenmarjadyynit 71 %; 3210 Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit 6 %; 9050 Lehdot 3 %; 9080 Metsäluhdet <1 %; 91E0 Tulvametsät 1 %) ja kaksi luontodirektiivin liitteen II lajia (saukko *Lutra lutra*, kivisimppu *Cottus gobio*).

Hankkeen etäisyys Natura-alueelta on noin 4,5 kilometriä, joten suoria fyysisiä vaikutuksia ei kohdistu Siiponjoen Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille tai lajeille. Tuulivoimahankkeessa ei ole odotettavissa sellaisia vesistöön kohdistuvia vaikutuksia, jotka voisivat epäsuorasti vaikuttaa suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin tai lajeihin.

Luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia ei katsota tarpeelliseksi Siiponjoen Natura-alueelle.

Vahas-Keihäslahden Natura-alue

Vahas-Keihäslahden Natura-alueen (FI1000007, SPA/SCI) suojeluperusteena on kolme luontodirektiivin luontotyyppiä (1160 Laajat matalat lahdet 20 %; 1630 Merenrantaniityt 32 %; 2140 Variksenmarjadyynit 1 %), luontodirektiivin liitteen II laji (upossarpio *Alisma wahlenbergii*) sekä seuraavat lintulajit, jotka on esitetty taulukossa (Taulukko 4-19)

Taulukko 4-19. Vahas-Keihäslahden Natura-alueen suojeluperusteena olevat lintulajit (Eunis 2015)

Lintudirektiivin liitteen I lajit
kalatiira
suokukko
lapintiira
mustakurkku-uikku
pikkulepinkäinen
pikkutiira
liro
vesipääsky

Natura-alue sijaitsee lähimmillään 7,6 km etäisyydellä hankealueesta joten suoria fyysisiä vaikutuksia ei kohdistu Vahas-Keihäslahden Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille tai kasvilajille. Tuulivoimahankkeessa ei ole odotettavissa sellaisia vesistöön kohdistuvia vaikutuksia, jotka voisivat epäsuorasti vaikuttaa suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin tai kasvilajiin.

Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintudirektiivin liitteen I lajeille tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan vaikutuksia. Lajien ekologia ja käyttäytymispiirteet huomioiden niiden ei arvioida merkittävässä määrin liikkuvan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella. Läntisten tuulivoimapuisto sijoittuu Natura-alueen kaakkoispuolelle, jolloin lajien ei arvioida muuttoaikanaan liikkuvan tuulivoimapuiston tai sähkönsiirtoreitin alueella. Näin ollen tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteissa mainittujen lintulajien esiintymiseen Natura-alueella, niiden suotuisan suojelun tasoon tai Natura-alueen eheyteen.

Luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia ei katsota tarpeelliseksi Vihas-Keihäslahden Natura-alueelle.

Rahjan saariston Natura-alue

Rahjan saariston Natura-alueen (FI1000005, SPA/SCI) suojeluperusteena on 17 luontodirektiivin luontotyyppiä (esitetty taulukossa Taulukko 4-20), kuusi luontodirektiivin liitteen II lajia (harmaahylje *Halichoerus grypus*, saukko *Lutra lutra*, itämerennorppa *Phoca hispida botnica*, liito-orava *Pteromys volans*, nelilehtivesikuusi *Hippuris tetraphylla* ja ruijanesikko *Primula nutans*) sekä luontodirektiivin liitteen I lintulajit, jotka on esitetty taulukossa (Taulukko 4-21).

Taulukko 4-20 Rahjan saariston Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontotyypit (Eunis 2015)

Luontodirektiivin luontotyypit	
1130 Jokisuistot	1 %
1150 Rannikon laguunit*	0 %
1160 Laajat matalat lahdet	9 %
1220 Kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus	0 %
1230 Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteiset rantakalliot	0 %
1620 Itämeren boreaaliset luodot ja saaret	0 %
1630 Itämeren boreaaliset rantaniityt*	0 %
4030 Eurooppalaiset kuivat nummet	0 %
6510 Alavat niitetyt niityt (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	0 %
6520 Vuoristojen niitetyt niityt	0 %
7140 Vaihettumissuot ja rantasuot	0 %
9010 Boreaaliset luonnonmetsät*	0 %
9030 Maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät*	1 %
9050 Boreaaliset lehdot	0 %
9070 Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet	0 %
9080 Fennoskandian metsäluhdat*	0 %
91D0 Puustoiset suot*	0 %
*Priorisoitu luontotyyppi	

Taulukko 4-21. Rahjan saariston Natura-alueen suojeluperusteena olevat lintulajit (*Eunis 2015*)

Lintudirektiivin liitteen I lajit	Säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut
palokärki	ruokki
mehiläishaukka	karikukko
kalatiira	peippo
pohjantikka	järripeippo
kurki	pikkulokki
suokukko	kuovi
lapintiira	punatulku
mustakurkku-uikku	punajalkaviklo
metso	valkoviklo
liro	teeri
pyy	punakylkirastas
	mustarastas
	laulurastas
	räkättirastas
	kulorastas

Natura-alue sijaitsee lähimmillään 8,2 km etäisyydellä hankealueesta joten suoria fyysisiä vaikutuksia ei kohdistu Rahjan saariston Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille, eläin- tai kasvilajeille. Tuulivoimahankkeessa ei ole odotettavissa sellaisia vesistöön kohdistuvia vaikutuksia, jotka voisivat epäsuorasti vaikuttaa suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin tai lajeihin.

Natura-alueen suojeluperusteena oleville lajeille tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan vaikutuksia. Lajien ekologia ja käyttäytymispiirteet huomioiden niiden ei arvioida merkittävässä määrin liikkuvan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella. Läntisten tuulivoimapuisto sijoittuu Natura-alueen itäpuolelle, jolloin lajien ei arvioida muuttoaikanaan liikkuvan tuulivoimapuiston tai sähkönsiirtoreitin alueella. Näin ollen tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteissa mainittujen lintulajien esiintymiseen Natura-alueella, niiden suotuisan suojelun tasoon tai Natura-alueen eheyteen.

Luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia ei katsota tarpeelliseksi Rahjan saariston Natura-alueelle.

Kalajoen suiston Natura-alue

Kalajoen suiston Natura-alueen (FI1000012, SPA/SCI) suojeluperusteena on viisi luontodirektiivin luontotyyppiä (1110 Vedenalaiset hiekkasärkät 9 %; 1630 Merenrantaniityt 22 %; 1150 Rannikon laguunit 1 %; 2120 Liikkuvat rantakauradyynit 8 %; 9030 Maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät 12 %), luontodirektiivin liitteen II laji (urossarpio *Alisma wahlenbergii*) sekä seuraavat lintulajit, jotka on esitetty taulukossa (Taulukko 4-22)

Taulukko 4-22. Kalajoen suiston Natura-alueen suojeluperusteena olevat lintulajit (*Eunis 2015*)

Lintudirektiivin liitteen I lajit
kalatiira
suokukko
lapintiira
ruskosuohaukka
pikkutiira
liro
vesipääsky

Natura-alue sijaitsee lähimmillään 8,3 km etäisyydellä hankealueesta joten suoria fyysisiä vaikutuksia ei kohdistu Kalajoen suiston Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontotyypeille tai kasvilajille. Tuulivoimahankkeessa ei ole odotettavissa sellaisia vesistöön kohdistuvia vaikutuksia, jotka voisivat epäsuorasti vaikuttaa suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin tai kasvilajiin.

Natura-alueen suojeluperusteena oleville lintudirektiivin liitteen I lajeille tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan vaikutuksia. Lajien ekologia ja käyttäytymispiirteet huomioiden niiden ei arvioida merkittävässä määrin liikkuvan suunnitellun tuulivoimapuiston alueella. Läntisten tuulivoimapuisto sijoittuu Natura-alueen eteläpuolelle yli 8 km etäisyydelle ja sisämaahan, jolloin Läntisten tuulivoimapuiston aiheuttama törmäysriski muuttaville linnuille muodostuu lähinnä yhteisvaikutuksesta muiden kyseisten lajien muuttoreiteille mahdollisesti sijoittuvien tuulivoimapuistojen kanssa. Näin ollen Läntisten tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteissa mainittujen lintulajien esiintymiseen Natura-alueella, niiden suotuisan suojelun tasoon tai Natura-alueen eheyteen.

Luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia ei katsota tarpeelliseksi Kalajoen suiston Natura-alueelle.

4.15.3.2 Muut suojelukohteet

Lähimmät muut suojelukohteet sijoittuvat Siiponjoen Natura-alueelle, jossa on seitsemän yksityismaan luonnonsuojelualuetta. Lisäksi alue kuuluu harjijensuojeluohjelmaan. Suojelukohteet sijoittuvat 4,5 kilometriä hankealueilta länteen. Pitkän etäisyyden takia suojelualueelle ei aiheudu hankkeesta vaikutuksia.

Hankealueen lähin linnustollisesti arvokas kohde Rahjan saaristo on kansainvälisesti ja kansallisesti (IBA ja FINIBA) tärkeä lintualue. Kohde sijaitsee yli yhdeksän kilometrin etäisyydellä hankealueesta, joten hankkeesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia kohteelle tai sen pesimälajistolle.

Muista suojelukohteista lähimpänä hankealuetta sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltu tuuli- ja rantakerrostuma (Hietapakka; TUU-11-001; 79,9 ha). Vaikutukset tähän alueeseen on arvioitu luvussa 4.17.2.2.

4.15.3.3 Vaihtoehtojen vertailu

Natura-alueet ja luonnonsuojelullisesti arvokkaat aluekohteet sijaitsevat etäällä hankealueesta. Hankkeen millään vaihtoehdolla ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia suojelualueille.

4.15.3.4 Arvioinnin epävarmuudet

Tuulipuistohankkeen vaikutuskanavat luontoon ja suojelukohteisiin ovat hyvin tunnistettavissa. Sekä Natura-alueet että muut aluemaiset suojelukohteet sijaitsevat kaukana Läntisten hankealueesta.

Vaikutusarviointiin ei näin ollen liity tunnistettavissa olevia epävarmuuksia.

4.15.3.5 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia Natura-alueille tai luonnonsuojelullisesti arvokkaille aluekohteille.

4.16 Pintavedet

- Hankealueen ojastoihin voi kohdistua tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa vähäistä kuormitusta ja toimintavaiheessa vähäisiä valuntamuutoksia.
- Rakennustyöt eivät vaaranna vesienhoitolain edellyttämän hyvän tilatavoitteen saavuttamista Kalajoessa eivätkä Siiponjoessa vuoteen 2021 mennessä.
- Vähäisemmän rakennustarpeen myötä hankevaihtoehdoilla VE2 ja VE3 olisi vesistövaikutusten kannalta parempi hankevaihtoehto. Kaikissa vaihtoehdoissa vaikutukset pintavesiin arvioidaan kuitenkin lyhytkestoisiksi ja paikallisiksi.
- Hankealueelta on tavattu tutkimuksissa (GTK) hapanta sulfaattimaata, joten niiden esiintyminen kohteiden alueilla (lähinnä tiestö) on mahdollista.

4.16.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen merkittävimmät vesistövaikutukset aiheutuvat tuulivoimapuiston rakennusvaiheessa vesistöjen ylityksistä, maanmuokkausta ja mahdollisesti myös räjäytyksiä ja louhintaa vaativissa kohteissa kuten voimaloiden ja sähköasemien pystytyspaikoilla, sekä tie- ja kaapelilinjailla. Maa-aineksen huuhtoutuminen vesistöön voi aiheuttaa tilapäistä ja paikallista samennusta ja muun muassa ravinne- ja metallikuormitusta. Kiintoaineen leviäminen ja sedimentoituminen saattaa puolestaan vaikuttaa vesikasvillisuuteen ja eliöstöön etenkin virtaamaltaan pienissä vesistöissä. Uudet tiet ja tienvarsiot saattavat vaikuttaa myös pintavesivalumia äärevöittävästi.

Vaikutuksia pintavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä olemassa olevaan ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneiden kokemusten ja tiedon avulla. Pintavesien tilaa on selvitetty ympäristöhallinnon OIVA-palvelun Herttatietokannan ja karttatarkastelujen perusteella. Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden, tie- ja kaapelilinjausten sekä sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin suunniteltuun sijaintiin.

4.16.2 Nykytilanne

Hankealue sijoittuu Oulujoen—Iijoen vesienhoitoalueelle Kalajoen (53) ja Perämeren rannikkoalueen (84) valuma-alueille, tarkemmin Nuoraajan (53.014), Siiponjoen yläosan (53.016) ja Keihäsojan (84.072) valuma-alueille. Hankealueen sijoittuminen valuma-alueille on esitetty kuvassa (Kuva 4-70). Hankealueen itälaidalla sijaitsee Siikajärvi ja hankealueen välittömässä läheisyydessä itäpuolella Kivijärvi. Hankealueen pohjoispuolella virtaa Kalajoki ja eteläpuolella Siiponjoki.

Hankealueen pohjoispuolella virtaava Kalajoen alaosa on 2. kauden luokittelun perusteella välttävissä ekologisessa luokassa ja Siiponjoki tyydyttävässä ekologisessa luokassa (Ympäristöhallinnon Vesikartta 1.9.2015). Kalajoki on pintavesityypiltään suuri turvemaiden joki, Siiponjoki on keskisuuri turvemaiden joki. Keihäsojaa ei ole luokiteltu.

Hankealueelta ei ole olemassa vedenlaatutietoja, mutta hankealueen länsipuolelta Keihäsojasta on otettu yksi vesinäyte elokuussa 2013. Vesinäytteen perusteella ojassa oli paljon tyyppiä sekä bakteereja. Typpi- ja fosforipitoisuuden perusteella vesi oli rehevää (kok. N 1500 µg/l, kok. P 39 µg/l), mutta a-klorofyllipitoisuuden perusteella oja oli karu (0,4 µg/l). Veden sähkönjohtavuus oli selvästi koholla (24 mS/m) ja pH lievästi happaman puolella (6,0). Siiponjoesta on otettu yksi vesinäyte elokuussa 2013 pisteiltä Kärkisen silta ja Eskonkoski. Näytepisteeltä Siipo on olemassa enemmän tarkkailutuloksia, pistettä on tarkkailtu 2000-luvulla 38 kertaa. Siiponjoki on typpi- ja fosforitulosten perusteella selvästi rehevä (ka. kok. N 1200 µg/l, kok. P 71 µg/l). Vesi on tummaa, rauta- ja kiintoainepitoista. Veden sähkönjohtavuus on ollut noin 8 mS/m ja pH keskiarvo 6,4.



Kuva 4-70. Hankealueen sijoittuminen vesistöalueille.

4.16.3 Vaikutusten arviointi

Tuulivoimapuiston rakennustöiden aiheuttama mahdollinen vähäinen kuormitus läheisiin ojavesiin, tai teiden ja muiden rakenteiden aiheuttamien vähäisten valumamuutosten ei arvioida heikentävän hankealueen tai läheisten vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa. Vähäisellä kuormituksella tai valuntamuutoksilla ei arvioida olevan vaikutuksia kalastoon. Rakennustyöt eivät myöskään vaaranna vesienhoitolain edellyttämän hyvän tilatavoitteen saavuttamista Kalajoessa ja Siiponjoessa vuoteen 2021 mennessä.

Pintavesivaikutukset eivät ulotu Siiponjokeen eivätkä Kalajokeen johtuen vaikutusten vähäisyydestä, paikallisuudesta ja hankealueen etäisyydestä. Myöskään Siikajärveen ei kohdistu vaikutuksia sillä rakennettavat alueet ovat noin 500 metrin etäisyydellä Siikajärvestä. Hankealueen ojastoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi ja paikallisiksi liittyen voimaloiden, tie- ja kaapelilinjojen sekä sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien kaivu- ja/tai louhintakohteilta pintavalunnan mukana tulevaan

kiintoainekuormitukseen ja pysyvien rakenteiden aiheuttamiin vähäisiin valumamuutoksiin.

Vesistöihin kohdistuvat vaikutukset minimoidaan tarkalla suunnittelulla ja vesistöjen huomioinnilla rakentamisaikana. Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa pintavesivaikutukset arvioidaan lyhytkestoisiksi ja paikallisiksi.

Hankealueelta on tavattu tutkimuksissa (GTK) hapanta sulfaattimaata, joten niiden esiintyminen kohteiden alueilla (lähinnä tiestö) on mahdollista. Happamista sulfaattimaista aiheutuvia ongelmia voivat olla mm. maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä haitallisten metallien liukeneminen maaperästä ja sitä kautta myös pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen. Happamista sulfaattimaista ja niistä mahdollisesti aiheutuvien haittojen lieventämiskeinoista on kerrottu tarkemmin luvussa 4.17.3.5. Maakaapelit kaivetaan pintamaahan ja peitetään, joten tästä ei aiheudu happaman valuman riskiä.

Muilla toiminnoilla kuten rakennusaikaisilla kuljetuksilla tai toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei katsota olevan vaikutuksia pintavesiin. Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista ei tule liukenemaan haitallisia aineita pintavesiin. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Sähkönsiirron ei arvioida heikentävän vaikutusalueen vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa rakennus- tai toimintavaiheessa.

4.16.3.1 Arvioinnin epävarmuudet

Pintavesien osalta tarkkaa tietoa kohdealueen ja sen läheisten alueiden vedenlaadusta tai pienvesien eliöstöstä ei ole, mutta hankesuunnittelun luonnontilaisten alueiden huomioinnin ja hankkeen aiheuttamien pintavesivaikutusten vähäisyyden perusteella arviointi voidaan tehdä luotettavasti. Hankealueella ei Siikajärveä ja ojastoja lukuun ottamatta ole pintavesimuodostumia.

4.16.3.2 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 hankealue on pienempi ja teitä ja maakaapelilinjauksia tarvitaan vähemmän, joten vesistövaikutusten todennäköisyys on hieman pienempi. Kaikissa vaihtoehtoissa vaikutukset pintavesiin arvioidaan lyhytkestoisiksi ja paikallisiksi.

4.16.3.3 Vaikutusten lieventäminen

Voimaloiden, teiden ja maakaapelien rakennustöistä aiheutuvaa maanpinnan eroosiota ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin voidaan vähentää ajoittamalla työt kuivaan aikaan. Rakennusvaiheessa käsiteltävät maa-ainekset sijoitetaan siten, etteivät ne kastuessaan aiheuta ylimääräistä kiintoainekuormitusta pintavesiin.

4.17 Maa- ja kallioperä ja pohjavedet

- Maaperä on hankealueen koillisosalla pääosin moreenia/kalliomaata, eteläosalla pääosin lajittuneita aineksia (HHk-Hk) ja turvetta. Hankealueelta on tavattu tutkimuksissa (GTK) hapanta sulfaattimaata, joten niiden esiintyminen kohteiden alueilla (lähinnä tiestö) on mahdollista.
- Hankealueilla ei sijaitse arvokkaita kallioalueita. Kaakkoisosassa on arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, mutta sen alueelle ei ole tulossa voimaloita tai tiestöä. Hankealueella ei ole pohjavesialueita eikä kaivoja. Kourinkankaan pohjavesialue sijaitsee hankealueen länsipuolella, lähimmillään noin 0,9 km lähimmästä voimalasta.
- Hankealueen lähituntumassa harjoitetaan maa-aineksen louhintaa ja hiekkamaan ajoa.
- Hankkeen vaikutukset kallioperään ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei ole (koillisosalla mahdollisesti muutamiin voimaloihin kallioperustus, louhintatarve).
- Vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja ne keskittyvät rakentamisaikaan.
- Vaikutukset pohjaveteen ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei ole (ei muutoksia pohjaveden korkeuteen eikä laatuun).
- Suuremman voimalamäärän (20 kpl) takia vaikutukset ovat lievästi suuremmat vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdoissa VE2 (11 kpl) ja VE3 (9 kpl).

4.17.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Rakentamistoimet aiheuttavat aina muutoksia maan vesitaloudessa sekä maaperän fysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Esimerkiksi maanpinnan käsittely, kasvillisuuden raivaaminen, peittäminen, tai tiivistäminen estävät tai vähentävät sadeveden suotautumista pohjavedeksi. Myös pohjaveden paikalliset virtaussuunnat voivat muuttua. Rakentamiskohteessa (maarakentaminen / louhinta) muodostuu ylimääräisiä massoja (maamassat, sivukivi) ja toisaalta rakentaminen vaatii myös uutta maa- ja kiviainesta.

Tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset maaperään ja pohjaveteen voimaloiden alueilla ovat kuitenkin paikallisia ja rajautuvat todennäköisesti vain voimalan lähialueelle. Mikäli voimala sijoittuu kallioalueelle, on louhinnasta tällöin vaikutuksia myös kallioperään. Tuulivoimaloiden normaalista toiminnasta ei aiheudu päästöjä maaperään ja pohjaveteen.

Ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista mm. vaikutusten alueellinen suuruus (laajuus, kesto), vaikutusten kohteen herkkyys muutoksille ja merkittävyys sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys. Esimerkiksi vaikutukset maaperään ja pohjaveteen ovat vähäisiä kun:

- kohteen pinta-ala on pieni ja vaikutukset kohdistuvat vain sen välittömään läheisyyteen
- kohteessa ei tehdä merkittäviä kaivoja tai massanvaihtoja, vain pintarakennetta muokataan, ei louhintatarvetta
- rakentamisen aiheuttamat muutokset ovat pääosin palautuvia
- toiminnan aikainen pilaantumisriski on vähäinen (esim. öljy, ei happamia sulfaattimaita)

- vaikutusalueella ei ole ei arvokkaita geologisia muodostumia
- vaikutusten kohde ei sijaitse pohjavesialueella eikä vaikutusalueella ole lähteitä tai muita vesilain (587/2011) mukaisia vesiluontotyyppisiä, ei talousvesikaivoja
- kohteessa aiheudu ei pohjaveden aseman tai virtaussuuntien muutoksia.

Jos esim. edellä mainitut tekijät eivät täyty ovat vaikutukset kohtalaisia tai suuria riippuen mm. hankkeen laajuudesta vaikutuskohteiden herkkyydestä.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä olemassa olevaan ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Tuulivoimaloiden rakentamisen, käytön ja sen jälkeisiä vaikutuksia arvioitiin suhteessa niiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin mm. tuulivoimalan perustusten rakentamistekniikka, rakentamisessa käytettävät materiaalit, rakentamisessa käytettävän kaluston mahdolliset vaikutukset (öljypäästöt) sekä tuulivoimaloissa käytettävät kemikaalit (öljy). Vastaavasti arvioitiin sähkönsiirron (maakaapelit, sähköasema) ja uusien rakennettavien tai perusparannettavien teiden vaikutukset. Arvioinnista vastasivat maaperään ja pohjaveteen erikoistuneet asiantuntijat.

4.17.2 Nykytilanne

4.17.2.1 Kallioperä

Kohteen alueelta on olemassa 1:100 000 mittakaavainen kallioperäkartta (Lehti 2413 Kalajoki, Salli 1955). Hankealueen kallioperä on pääosin granodioriittia, pohjoisosassa osin myös gabroa (gastro-dioriitti) ja eteläosissa intermediääristä vulkaniklastista tuffiittista hiekkakiveä ja konglomeraattia (<http://ptrarc.gtk.fi/digikp200/default.html>). Kallioperäkartan selityksen mukaan (Salli 1961) granodioriitin päämineraalina on plagioklaasi (pääosin oligoklaasia). Kvartsia on yleensä n. 1/4 plagioklaasin määrästä. Kalimaasalpä on pertiittisinä rakeina, jotka sisältävät usein lisäksi oligoklaasisulkeumia. Tummista mineraaleista on biotiittia eniten, myös sarvivalketta tavataan kivissä yleisesti. Kalajoen granodioriitin alueella on useita pienehköjä gastro-dioriitti-esiintymiä. Yleensä niiden mineraaliseurueena on sarvivalketta, plagioklaasia (andesiinia), biotiittia, apatiittia, titaniittia ja magnetiittia.

Voimaloiden alueilla kallioperä on laadultaan sellaista, ettei se sisällä esimerkiksi kohonneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja (ei esimerkiksi mustaliusketta).

Hankealueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita.

Taulukko 4-23. Hankealueen voimaloiden sijoituspaikkojen kallio- ja maaperätiedot (GTK:n aineisto). Voimaloiden numerot on esitetty kuvassa (Kuva 4-71)

Voimala	Kallioperä	Maaperätiedot	Huom!
1	gastro	HkMr	1:20 000 maaperäkartta
2	gastro	HkMr	1:20 000 maaperäkartta
3	granodioriitti /gastro	HkMr	1:20 000 maaperäkartta
4	gastro	HkMr	1:20 000 maaperäkartta
5	granodioriitti	HkMr	1:20 000 maaperäkartta
6	gastro	HkMr/Kalliomaa	1:20 000 maaperäkartta
7	granodioriitti /gastro	Kalliomaa	1:20 000 maaperäkartta
9	gastro	HkMr	1:20 000 maaperäkartta
10	granodioriitti	HkMr/(kalliomaa)	1:20 000 maaperäkartta
12	granodioriitti	HkMr/(kalliomaa)	1:20 000 maaperäkartta

13	granodioriitti	HHk (Kht)	1:20 000 maaperäkartta
14	granodioriitti	HHk (Kht)	1:20 000 maaperäkartta
15	granodioriitti	HkMr/HHk(Kht)	1:20 000 maaperäkartta
16	granodioriitti	HHk (Kht)	1:20 000 maaperäkartta
17	granodioriitti	Hk-HHk*	1:200 000 maaperäkartta
18	granodioriitti	Ohut Tv/Hk-HHk*	1:200 000 maaperäkartta
19	granodioriitti	Tv/HHk-Hk*	1:200 000 maaperäkartta
20	granodioriitti	Paksu Tv (/HHk-Hk)*	1:200 000 maaperäkartta
21	intermediäärinen vulkaniklastinen tuffiittinen hiekkakivi	Hk-HHk*	1:200 000 maaperäkartta
22	granodioriitti	Paksu Tv (/HHk-Hk)*	1:200 000 maaperäkartta

*Huom! GTK:n 1:200000 aineistossa: "Karkearakeinen maalaji, päälajitta ei selvitetty", tässä oletettu hiekkaksi – hienoksi hiekkaksi.

4.17.2.2 Maaperä

Hankealueen maaperä on syntyolosuhteidensa takia moninainen. Mannerjäätikön vetäytyttyä alue on ollut muinaisen Itämeren vesivaiheiden (Ancylysjärvi, Litorinameri) peitossa. Maankohoamisen johdosta paljastuva maa joutui rantavoimien (aallokko) sekä tuulen kuluttavan ja kerrostavan toiminnan muovaamaksi.

Hankealueen pohjoisosasta on olemassa maaperäkartta (Lehti 2413 12). Sen perusteella alueen maaperä on pääosin moreenia (hiekkamoreeni) ja hienoa hiekkaa (Kht). Osalla alueesta, ovat myös ohuen maapeitteet alueet (kallioma) sekä kalliopaljastumat yleisiä. Etelä- ja kaakkoisosalla maa-aines on GTK:n 1:200000 aineistossa määritetty "Karkearakeinen maalaji, päälajitetta ei selvitetty". Tässä se on oletettu hiekkaksi – hienoksi hiekkaksi. Eteläosalla tavataan myös turvekerrostumia. Hankealueelle ovat merkittäviä myös peltoalueet.

Hankealueen kaakkoispuolella on Hietapakan arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuman (TUU-11-001) (Kuva 4-71). Sen alueelle ei ole tulossa voimaloita, eikä myöskään tiestöä tai sähkönsiirtorakenteita. Lähin voimala sijoittuu noin 400 m ko. muodostumasta länteen. Siten Hietapakan arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuman suojelevarvot eivät hankkeen johdosta vaarannu. Hietapakka on Kalajoen kaakkoispuolella Perämeren rannalta Tahkokorvannokalta Kirkkomaanmetsän kautta Kourinkankaalle jatkuvaan harjajaksoon liittyvä muodostuma, jossa on sekä ranta- että tuulikerrostumia. Muodostuma on syntynyt noin 4 200 – 4 500 vuotta sitten harjun kohottua vähitellen veden peitosta maankohoamisen seurauksena. Tarkemmin muodostuman kuvaus on saatavissa esimerkiksi ympäristöhallinnon verkkosivulta (<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/44336/TUU-11-001.pdf?sequence=1>). Hietapakan arvoluokka on 2. Tuuli- ja rantakerrostumien valtakunnallisessa inventoinnissa muodostumat on jaettu arvotettavien kriteerien perusteella viiteen arvoluokkaan. Luokkiin 1–4 kuuluvat tuuli- ja rantakerrostumat sisältävät sellaisia geologisia, biologisia tai maisemallisia arvoja, joilla on maa-aineslain (MAL 555/1981) 7 §:n tarkoittamaa valtakunnallista tai muutoin huomattavaa merkitystä luonnonsuojelun kannalta. Luokkaan 5 kuuluvilla tuuli- ja rantakerrostumilla on seudullista tai paikallista merkitystä (Mäkinen ym. 2011).

Alueella ei ole arvokkaita moreenimuodostumia.

Olemassa olevan aineiston perusteella happamia sulfaattimaita esiintyy hankealueen eteläosassa ja hankealueen luoteisosalla. (<http://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>, Kuva 4-71).

Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Alueen maaperä on tason +50 alapuolella eli Litorinameren korkeimman rannan alapuolella. Happamat sulfaattimaat ovat useimmiten liejuisia hienorakeisia sedimenttejä (savea, hiesua tai hienoa hietaa), jotka esiintyvät alavilla viljelysmailla jokiuomien läheisyydessä ja soiden/soistumien pohjilla. Paikoin saattavat myös karkearakeiset, lajittuneet maalajit (hieta, hieno hiekka, hiekka) alhaisen puskurikyvyn vuoksi tuottaa happamuutta, vaikka rikkipitoisuus on alhainen (0,2–0,01 %) (Suomela ym. 2014).

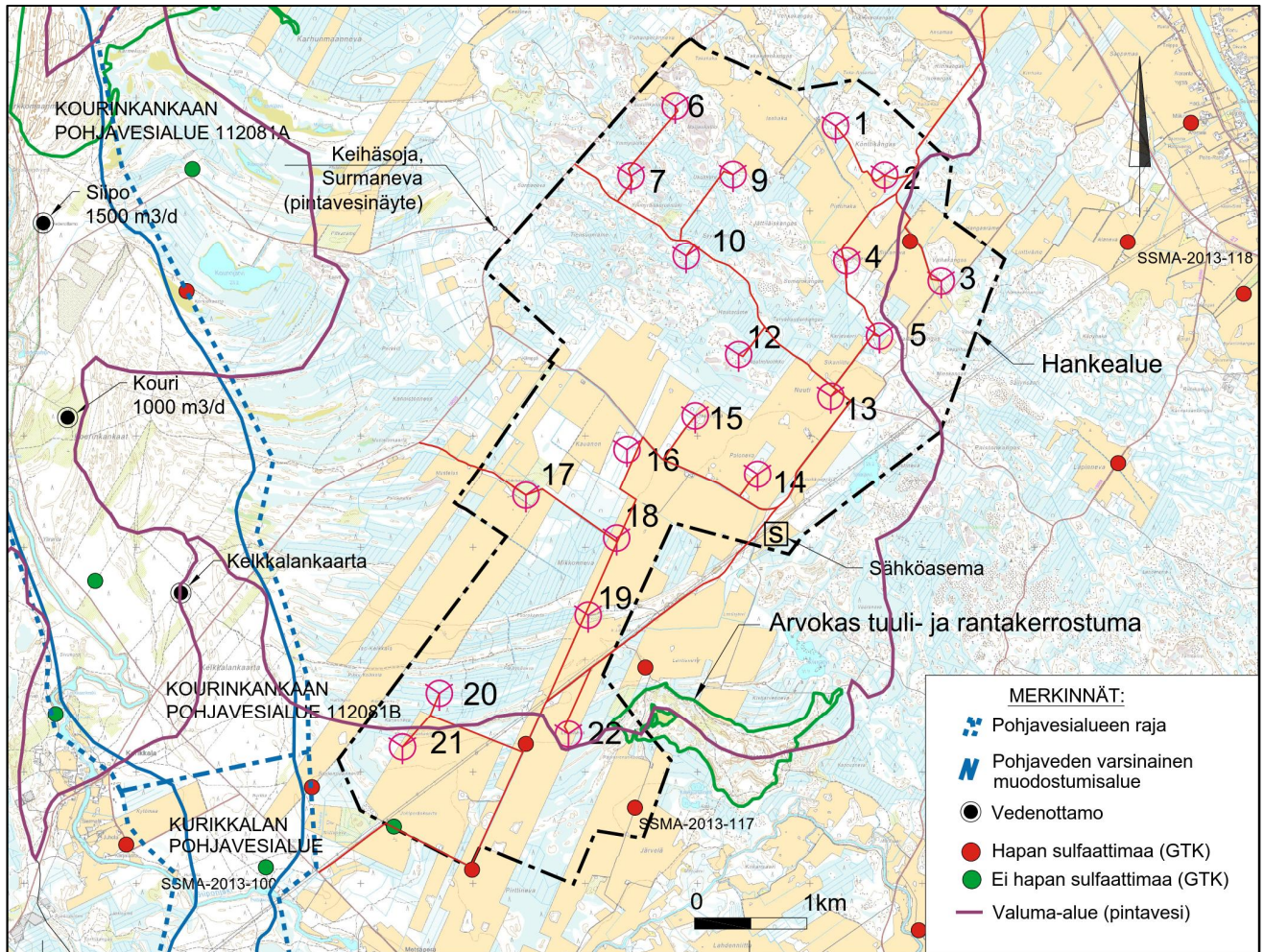
Happamista sulfaattimaista aiheutuvia ongelmia voivat olla mm. maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä haitallisten metallien liukeneminen maaperästä ja sitä kautta myös pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen. Happamista sulfaattimaista ja niistä mahdollisesti aiheutuvien haittojen lieventämiskeinoista on kerrottu tarkemmin luvussa 4.17.3.5.

Pohjavesi

Hankealueella ei ole pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet, Kourinkangas ja Kurikkala, sijaitsevat hankealueen länsipuolella, lähimmästä voimalasta vajaan kilometrin etäisyydellä (Kuva 4-71). Kourinkangas B (1120801 B) ja Kurikkala I A (1120851A) pohjavesialueet ovat vedenhankintaa varten tärkeiksi luokiteltuja pohjavesialueita (I lk). Muut pohjavesialueet sijaitsevat kauempana em. pohjavesialueiden jatkoina (Kourinkangas A pohjoisessa, Kurikkala I B kaakossa).

Hankealueella ei ole asuinrakennuksia. Hankealueelta ei ole tiedossa kaivoja.

Karttatarkastelun perusteella hankealueella ei ole lähteitä.



Kuva 4-71. Hankealueen (VE1) pohjavesialueet ja happamat sulfaattimaat (Oiva, GTK:n aineisto).

4.17.3 Vaikutusten arviointi

4.17.3.1 Tuulipuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentaminen

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maaperää paikallisesti rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla. Olemassa olevan yleispiirteisen maaperäkartan mukaan voimat sijoittuvat pohjoisosiltaan pääosin moreenialueille (/kalliomaa) ja eteläosiltaan lajittuneiden maa-ainesten (Hk – HHk) alueille. Voimala-alueiden maaperäolosuhteet selvitetään tarkemmin kohdekohtaisilla tutkimuksilla perustusten suunnitteluvaiheessa.

Perustamistapoja on useita ja niiden valintaan vaikuttavat alueen maaperä ja sen pohjaolosuhteet. Tuulivoimala perustetaan yleensä maavaraiselle teräsbetonilaatalle. Perustus massanvaihdoilla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syväälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta joko näkyvässä tai lähellä maanpinnan tasoa. Käytettävä perustustamistapa/-

tavat valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa maaperäselvitysten perusteella.

Tuulivoimalan rakennustöitä varten poistetaan kunkin tuulivoimalan rakennuspaikalta puustoa noin 0,3–0,5 hehtaarin alueelta, rakennettavan tuulivoimalan koosta riippuen. Voimaloiden rakennuspaikan viereen tasoitetaan ja vahvistetaan niin sanottu nostokenttä pystytyskalustoa varten. Nostokenttien koko on noin 40 x 70 metriä. Nostokenttien pinnat tulevat olemaan joko luonnonsoraa tai kivimurskaa.

Maavaraisessa perustuksessa teräsbetonilaatta kaivetaan/valetaan maahan enimmillään noin 2–3 metrin syvyyteen. Laatan paksuus on reunoilta noin 1–2 metriä ja keskikohdasta noin 3 metriä. Tarvittava perustuslaatan koko ja halkaisija riippuu suuresti voimalasta ja pohjaolosuhteista. Tämän päivän tuulivoimaloilla se on tyypillisesti noin 20–25 metriä. Perustus peitellään valmistumisen jälkeen maamassoilla tai kiviaineksella, jolloin siitä jää näkyviin pieni osa. Maanvarainen perustus edellyttää maaperältä riittävää kantavuutta. Olemassa olevan maaperätiedon perusteella tuulivoimalat perustettaisiin pääosin maanvaraiselle laatalle, mutta pohjoisosalla mahdollisesti myös kallioperustalle. Muiden perustusten tarkemmat kuvaukset ilmenevät luvusta 2.5.5.

Hankealueen koillisosalla on ohut maapeite ja kallionpinta on monin paikoin myös paljastuneena. Tällaisia voimaloita ovat lähinnä voimalta nrot 6 ja 7, mutta myös voimaloiden 1, 10 ja 12 alueilla on todennäköisesti vain ohut maapeite. Voimaloiden alueiden maaperätiedot varmistuvat hankkeen myöhemmässä vaiheessa. On mahdollista että osalla voimaloiden alueista on louhintatarvetta. Vaikutukset kallioperään ovat myös louhinnassa vähäisiä ja paikallisia. Alueen kallioperä on pääosin granodioriittia ja gabroa.

Voimalan rakentamisen vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja keskittyvät rakentamisvaiheeseen. Voimalat ja asennuskentät muuttavat paikallisesti maaperän pintarakennetta. Perustamisalat ovat kuitenkin pieniä, joten vaikutukset ovat vähäisiä. Työkoneet käyttävät polttoaineenaan kevyttä polttoöljyä. Polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitetuissa valuma-altaallisissa säiliöissä. Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Hankealueen kaakkoispuolella on arvokas tuuli- ja rantakerrostuma. Sen alueelle ei ole tulossa voimaloita, ei myöskään tiestöä tai sähkönsiirtorakenteita.

Tuulipuiston sisäinen tieverkosto tullaan toteuttamaan siten, että olemassa olevia teitä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin tuulivoimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset vaativat. Uudet rakennettavat tiet ovat lähinnä voimaloiden välisiä teitä. Rakennettaviin uusiin huolto- ja yhdysteihin liittyen tehdään pintamaan poistoa ja maaleikkauksia. Louhintatöitä ei ole tämänhetkisen tiedon mukaan tarve tehdä. Hankkeen tarvitsema maa-ainestenotto toteutetaan siten, kuin se on teknistaloudellisesti järkevää. Maa-ainestenoton toteuttaminen tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla ei katsota olevan vaikutuksia maaperään. Rakentamisen aikaisilla toimilla ei katsota myöskään olevan vaikutuksia ympäristöön. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Vaikutukset pohjavesiin

Vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin (pohjaveden korkeus ja virtausolosuhteet) rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla eivät ole todennäköisiä/mahdollisia, koska kaivutyöt (perustaminen) eivät ulotu pohjavesipinnan alapuolelle ja niiden perustamis-pinta-alat ovat pieniä. Tuulivoimaloiden lähialueilla ei ole pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue (Kourinkangas) sijaitsee lähimmäistä voimalasta noin 0,9 km länteen ja lähin vedenottamo noin 2,4 km luoteeseen. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava öljy (voiteluöljy/hydrauliikkaöljy) jää voimalan alueelle. Öljy-yhdisteiden (raskaat jakeet) kulkeutuminen on hyvin hidasta.

Tienvarsiotjat sijoittuvat maaperän pintakerrokseen, joten vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin jäävät myös vähäisiksi.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla ei ole vaikutuksia pohjaveteen. Rakentamisen aikaisilla toimilla ei katsota myöskään olevan vaikutuksia ympäristöön. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Sähkönsiirto

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Sähkönsiirto toteutetaan voimaloiden välillä maakaapelina. Sähköasemarakennus ja kytkinlaitosalue perustetaan mursketäytön varaan. Sähköaseman rakentamisesta ja käytöstä ei olemassa olevan tiedon ja kokemuksen perusteella arvioituna aiheudu haitallisia vaikutuksia maaperään eikä pohjavesiin. Myös hyvin epätodennäköisissä onnettomuustilanteissa vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä (muuntamoöljy). Esimerkiksi raskaan polttoöljyn kulkeutuminen moreenimaaperässä on hyvin hidasta.

Tuulivoimalaitosten vaatimat *sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit* sijoitetaan kuljetusteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin tyypillisesti 0,5–1 metrin syvyyteen. Kaapeliojan leveys on noin yksi metri. Kaivussa maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta, mutta kyseinen haitta on paikallinen ja vähäinen. Rakentamisvaiheessa mahdollisesti syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä. Kaapeliojien kaivamisella ja käytöllä on hyvin vähäisiä vaikutuksia maaperään. Kaapeliojien kaivulla ei ole vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin.

Hankealueelta Jylkkään rakennettavan sähkölinjan vaikutukset maaperään ovat paikallisia, pylväspaikkojen välittömään ympäristöön kohdistuvia.

4.17.3.2 Tuulipuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana niillä ei ole vaikutusta maaperään eikä pohjaveteen. Tuulivoimapuisto toimii automaattisesti, erillistä miehitystä tai toimenpiteitä tuotannon ohjaamiseen ei tarvita. Voimalakohtaisia suunniteltuja huolto-/tarkistuskäyntejä on muutama kerta vuodessa. Lisäksi voidaan joutua tekemään satunnaisia huoltokäyntejä, jos voimaloissa ilmenee äkillisiä vikoja. Huoltotoimenpiteillä ei siten katsota olevan vaikutusta ympäristöön.

Tuulipuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat muuntajissa ja voimaloissa olevat öljyt. Tuulivoimaloissa olevissa muuntajissa on öljyä noin 2–3 tonnia/voimala. Lisäksi tuulipuiston sähköaseman muuntajissa arvioidaan olevan öljyä noin 20–25 tonnia. Muuntajat sijoitetaan öljykaukaloihin, joilla estetään öljyn pääsy

ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa. Siten öljystä ei aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen riskiä. Lisäksi on huomioitava että öljyn (raskaat jakeet) liikkuvuus maaperässä on hyvin hidasta.

Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista (teräsbetoni) ei tule liukenemaan haitallisia aineita pohjavesiin. Betonin sideaineena on sementti, jonka raaka-aineita ovat luonnonmineraalit kalkkikivi, kvartsi ja savi (*Betoni 2014*). Betonissa voidaan käyttää erilaisia lisäaineita (*Semtu Oy 2014*), mutta niillä ei arvioida olevan vaikutusta pohjaveteen mm. vähäisen määrän takia. Betonituotteita käytetään muun rakentamisen ohella myös kaivonrenkaissa ja vesilaitoksilla.

4.17.3.3 Arvioinnin epävarmuudet

Yksityiskohtaiset tiedot voimala-alueiden maaperä- ja pohjavesiolosuhteista vielä puuttuvat, mutta ne eivät luo merkittäviä epävarmuustekijöitä tähän arvioon.

4.17.3.4 Vaihtoehtojen vertailu

Hankealueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita. Hankealueen kaakkoispuolella on arvokas tuuli- ja rantakerrostuma. Sen alueelle ei ole tulossa voimaloita. Alueella ei ole pohjavesialueita, lähin pohjavesialue sijaitsee hankealueen länsipuolella (Kourinkangas B, I lk). Hankkeen luonteesta (tuulivoimapuisto) johtuen siitä ei ennakoarvion perusteella aiheudu päästöjä rakentamisvaiheessa eikä myöskään käyttövaiheessa, joten vaikutukset alueen kallioperään, maaperään ja pohjaveteen ovat vähäisiä.

Nollavaihtoehdossa alueen kallioperään, maaperään, pohjaveteen ja pintaveteen ei kohdistu vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 alueelle rakennetaan korkeintaan 20 tuulivoimalaa ja vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 11 tuulivoimalaa hankealueen koillisosalle ja vaihtoehdossa VE3 eteläosaan tulee 9 voimalaa.

Suuremman voimalamäärän ja sähkönsiirtorakenteiden määrän sekä tiemäärän takia vaihtoehdossa VE1 vaikutukset maaperään ja pohjavesiin ovat luonnollisesti hieman laajemmat kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaihtoehdossa VE2 happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on vähäisempi ja myös etäisyys pohjavesialueeseen on suurempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Vaikutusten arvioidaan olevan kuitenkin myös vaihtoehdossa VE1 vähäiset ja ne keskittyvät lähinnä rakentamisvaiheeseen.

4.17.3.5 Vaikutusten lieventäminen

Maaperäolosuhteet muuttuvat paikallisesti rakentamisalueilla. Pohjavesiolosuhteisiin hankkeella ei oleteta olevan vaikutuksia. Maaperän ja pohjaveden osalta vaikutusten lieventämismahdollisuudet ovat vähäisiä.

Työkoneet käyttävät polttoaineenaan kevyttä polttoöljyä. Polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitetuissa valuma-altaallisissa säiliöissä. Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Voimaloiden, teiden ja kaapelien rakennustöistä aiheutuva maan pinnan eroosiota ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin voidaan vähentää ajoittamalla työt kuivaan aikaan tai talveen.

Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden maaperäprofiileissa esiintyy yleisesti sekä todellinen että potentiaalinen hapan sulfaattimaa. Hapettomassa tilassa pohjavedenpinnan alapuolella sulfidisedimentit eivät aiheuta haittaa ympäristölleen ja täten näitä sedimenttejä kutsutaan potentiaalisiksi happamiksi sulfaattimaiksi. Maankohoamisen ja maankäytön kuten ojituksen ja maiden kuivatuksen myötä pohjavedenpinta laskee ja kyseiset kerrokset altistuvat hapettumiselle ja sitä kautta myös happamoitumiselle, jolloin niistä tulee todellisia happamia sulfaattimaita. Hapettumisen seurauksena sulfidikerrosten pH laskee keskimäärin arvosta 6-7 alle 4,5, paikoin jopa alle pH 3,5. Rikki esiintyy sulfaattimaissa tyypillisesti rautasulfideina, joista muodostuu hapettumisen seurauksena rikkihappoa. Hapettumisen seurauksena myös sulfidisedimentin väri muuttuu mustasta tai (tumman) harmaasta rusehtavaksi tai vaaleamman harmaaksi.

Happamista sulfaattimaista aiheutuvia ongelmia ovat mm. maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä haitallisten metallien liukeneminen maaperästä ja sitä kautta myös pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen aiheuttaen mm. kalakuolemia. Lisäksi happamista sulfaattimaista aiheutuu ongelmia maatalouden tuottavuuteen ja kasvillisuuden monimuotoisuuteen, pohjaveden pilaantumista sekä teräs- ja betonirakenteiden syöpymistä rakentamisessa. Happamalla sulfaattimailla on myös yleisesti heikot geotekniset ominaisuudet. (<http://www.gtk.fi/tutkimus/tutkimusohjelmat/yhdyskuntarakentaminen/sulfaattimaat.html>)

Olemassa olevan aineiston (<http://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>) perusteella happamia sulfaattimaita esiintyy hankealueen etelä- ja koillisosalla. Kohteen eteläosan profiilipisteellä (SSMA-2013-117) pintakerroksen oli multamaata, sen alla turvetta 0,5 m syvyydelle ja sen alla sulfidihiekkaa. Muilta hankealueen pisteistä ei ole profiilitietoja. Koillisosassa Siikanevalla on tutkimusten (GTK) perusteella hapanta sulfidimaata. Siitä noin 2 km itään on profiilissa SSMA-2013-118 on pinnassa noin 0,4 m multamaata, sen alla hietaa 1,5 m syvyydelle ja sen alapuolella alkaa hapan sulfaattimaa (sulfidi hietta- sulfidihiesu).

GTK:n maaperäaineiston ja peruskartatarkastelun perusteella hankealueen koillisosa koostuu pääosin moreenista/kalliomaa-alueista ja eteläosa lajittuneista maista sekä turvekerroksista. Peltoalueet ovat myös hankealueella yleisiä. Happamien sulfaattimaiden potentiaalisia esiintymisalueita ovat esim. alavat alueet soiden/soistumien pohjilla. Osa tiestöstä kulkee suo-/peltoalueiden läpi. Siikanevan alueella on havaittu hapanta sulfaattimaata (GTK). Piste sijoittuu voimaloiden 2 ja 3 välisen tien läheisyyteen. Eteläosalla pisteiden 19 ja 20 välisellä tiellä olevassa pisteessä on havaittu hapanta sulfaattimaata. Hankealueen luoteispuolella Keihäsojan Surmanevan pintavesinäytteessä pH arvo oli 3,6 eli arvo oli alhainen (<https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>).

Tulevat voimalat sijoittuvat pääosin korkeammille maaston kohdille, mutta karttatarkastelun perusteella voimaloita sijoittuu myös alavimmille ojitetuille suo- tai peltoalueille (voimalat 5, 10, 13, 16, 18, 20, 22). Tiestöstä pääosa sijoittuu alavimmille alueille. Pääosa tiestöstä koostuu olemassa olevista tiestöstä. Hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa tullaan tuulipuiston (tuulivoimaloiden) alueella tekemään tarkempia maaperätutkimuksia rakentamissuunnittelua varten. Siinä yhteydessä arvioidaan maaperätietojen (kairaukset, maanäytteet) ja pohjavesitietojen perusteella onko happaman sulfaattimaan esiintyminen kohteella todennäköistä. Tarvittaessa tehdään myös laboratoriotutkimuksia asian varmistamiseksi.

Tutkimusten tai maankaivun yhteydessä pohjavesipinnan alainen hapan sulfaattimaa voidaan tunnistaa tummanharmaasta tai mustasta väristä, joskus myös rikin hajusta. pH on yleensä > 6 ja kokonaisrikkipitoisuus (S) $\geq 0,2$ %, karkeimmissa maalajeissa (hiekkä) 0,1-0,02 %. Inkuboitu pH $\leq 4,0$ ja pudotusta on vähintään 0,5 pH-yksikköä maasto-pH:n arvoon verrattaessa. Pohjavesipinnan yläpuolisen happaman sulfaattimaan (mineraalimaan tai liejun, ei turpeen) maastossa mitattu pH on $< 4,0$ sulfidien hapettumisen seurauksena. Jos maan pH on 4,0-4,4 eikä ole selvää havaintoa sulfidien läsnäolosta (tai jos on kysymys hiekasta), selvitetään maan laatu lisämäärityksillä (inkuboitu pH tai rikkipitoisuus). Hapettuneessa sulfaattimaassa on usein punaisen- tai oranssinruskeita rautasaostumia ja joskus myös vaaleankeltaista jarsiittia (Suomela ym. 2014).

Mikäli potentiaalisia tai todellisia happamia sulfaattimaita esiintyy voimaloiden rakentamisalueilla, huomioidaan ne kaivu- ja perustamissuunnitelmassa. Tarkemmat sulfidien hapettumisen hallintamenetelmät tai muut toimenpiteet suunnitellaan tapauskohtaisesti.

Happaman valuman syntyä voidaan ehkäistä estämällä sulfidikerrosten hapettuminen esimerkiksi alemmalla kuivatussyvyydellä (välttämällä pohjavedenpinnan laskemista) sekä läjitysmassojen sijoittamisella (hapettomat olosuhteet). Happaman valuman syntymistä voidaan myös ehkäistä kaivunmassojen ja valumavesien käsittelyllä (kalkitus). Happaman valuman haittojen torjunta on yleensä kallista, joten sulfidikerrosten hapettumisen estäminen ja vähentäminen ovat ensisijaisia toimia.

Uusien teiden rakentaminen edellyttää ojien kaivamista ja mahdollisesti massanvaihtoja. Toisaalta jo nykyisellään alue on tiheään ojitettu, joten suunnitellun tiestön (ojituksen) rakentamisesta ja perusparannuksesta ei oleteta aiheutuvan happaman valuman riskiä tai sen lisääntymistä. Tutkimusten mukaan (Suomela ym. 2014) perusteella vähintään 80 cm turvepaksuus ja nykyisten ojitusuusosistusten mukaan toteutetuilla kohteilla (ojasyvyys: 80–100 cm kun turvekerroksen paksuus 30–80 cm) hapettumisriski on normaaleina vuosina pieni, sillä turve pidättää vettä tehokkaasti ja estää maan kuivumisen syvään. Kuitenkin poikkeuksellisen kuivina kesinä pohjaveden pinta voi kuitenkin tilapäisesti laskea sulfidikerrokseen. Ojitusalueilla tulisi välttää syviä ojituksia, mikäli sulfideja esiintyy mineraalimaassa.

Maakaapelit kaivetaan pintamaahan ja peitetään, joten tästä ei aiheudu happaman valuman riskiä.

4.18 Ilmasto ja ilmanlaatu

- Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tuotantovaiheessa kasvihuonekaasuja tai muita savukaasupäästöjä.
- Tuulivoimalla tuotetulla sähköllä korvataan muita energiatuotantomuotoja ja vältetään niissä syntyvät päästöt ilmaan.
- Hankkeella on positiivinen vaikutus ilmastoon ja ilmanlaatuun.

4.18.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tuotantovaiheessa kasvihuonekaasu- tai muita savukaasupäästöjä. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia ilmastoon ja ilmanlaatuun, koska tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä. Ilmaston ja ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arviointi on

suoritettu määrittämällä hanketta vastaavan sähkön tuotannon aiheuttamat päästöt muilla energiantuotantomuodoilla. Tuulivoimahankkeen rakentamiseen liittyvät ilmapäästöt hankealueen lähiympäristössä aiheutuvat pääasiassa rakentamiseen liittyvistä kuljetuksista.

4.18.2 Nykytilanne

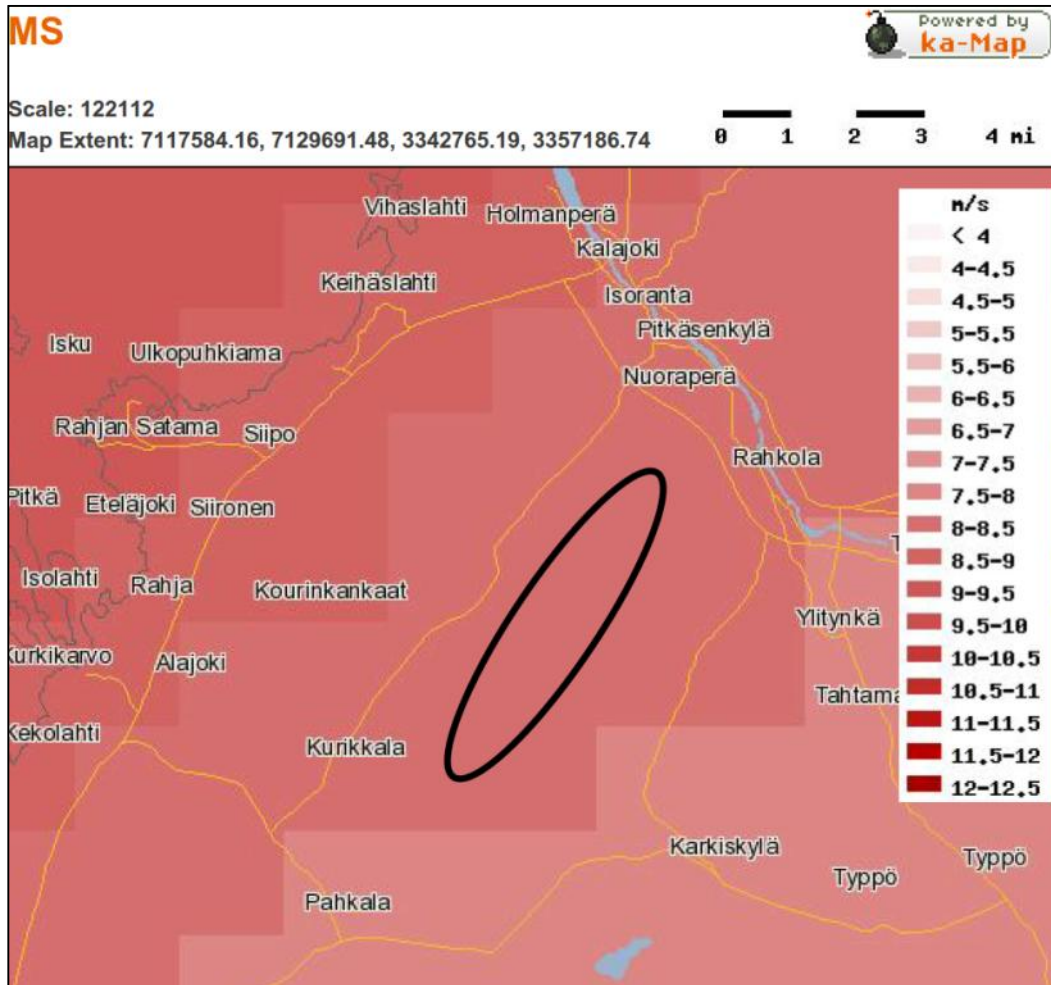
Suomen ilmasto on ns. väli-ilmasto, johon kuuluu sekä merellisen että mantereisen ilmaston piirteitä, jolloin ilmasto vaihtelee meri- ja mannerilmaston välillä riippuen vallitsevista tuulista. Pääasiallisin tuulensuunta Suomessa ja myös hankealueella on lounaasta. Läntisten tuulivoimapuisto kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Siikajoen Revonlahdella vuoden keskilämpötila on 2,6 astetta nollan yläpuolella (Taulukko 4-24). Vuoden sateisimmat kuukaudet ovat heinä- ja elokuu, jolloin kuukausisademäärä on keskimäärin 72–77 mm. Köppenin ilmastoluokituksessa Suomi sijoitetaan luokkaan Df eli kylmätalvinen lumi- ja metsäilmasto, jossa sataa tasaisesti ympäri vuoden. (Ilmatieteen laitos 2009).

Taulukko 4-24. Hankealueen lähimmän sääaseman, Siikajoen Revonlahden keskimääräiset säätiedot v. 1980–2010 (Ilmatieteen laitos 2012) sekä muutos vuosijaksosta 1971–2000 (Ilmatieteen laitos 2002).

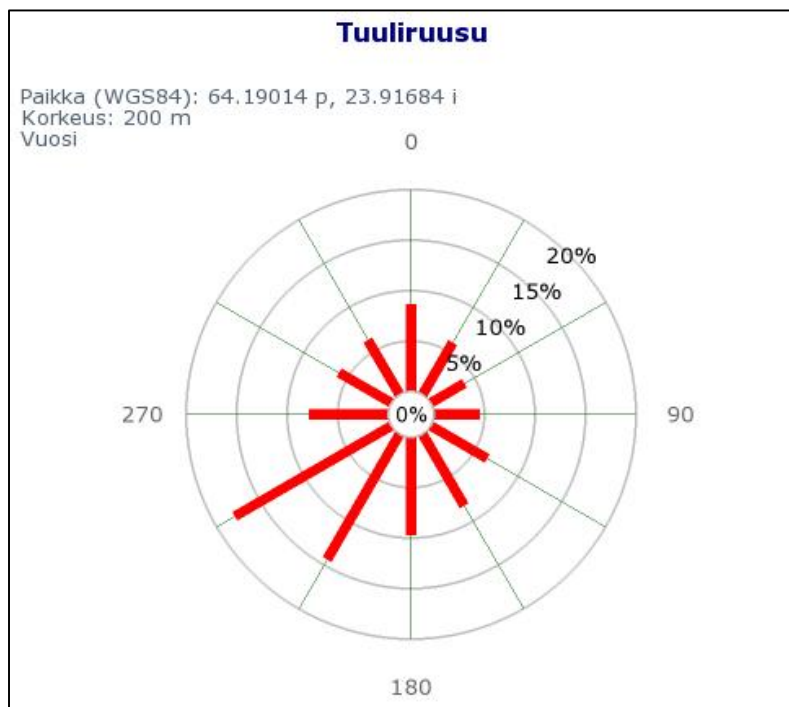
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Vuosi 1981- 2010	Vuosi 1971- 2000
Kk-keski- lämpötila (°C)	-9,3	-9,0	-4,5	1,7	7,9	13,1	15,9	13,5	8,4	3,2	-2,7	-7,0	2,6	2,3
Kk-sade- määrä (mm)	38	28	29	22	42	50	77	72	50	52	44	37	541	521

Tuulimittaukset hankealueella aloitettiin lokakuussa 2014 ja ne kestävät vähintään vuoden. Tuulimittaukset toteutetaan 140 metriä korkealla mittamastolla. Mastossa on sekä perinteisiä pyöriviä tuulimittareita, että nykyaikaisia ultraäänimittareita kolmella tasolla. Tällä tavoin saadaan mitattua myös tuulen vaihtelu eri korkeuksilla ja todennettua mahdollisten jäätävien olojen vaikutus mittauksiin. Mittaustulosten perusteella tarkennetaan voimaloiden sijoittelua teknisen suunnittelun edetessä.

Päätuulensuunta alueella on tuuliatlaksen mukaan lounas (Kuva 4-73). Tuulen suunta ilmoittaa suunnan josta tuuli tulee eli tässä tapauksessa lounaistuuli tarkoittaa, että tuuli puhaltaa lounaasta kohti koillista. Tuuliruusu perustuu Suomen tuuliatlakseen eli tuulienergiakartastoon, jonka pohjana on numeerinen säämalli.

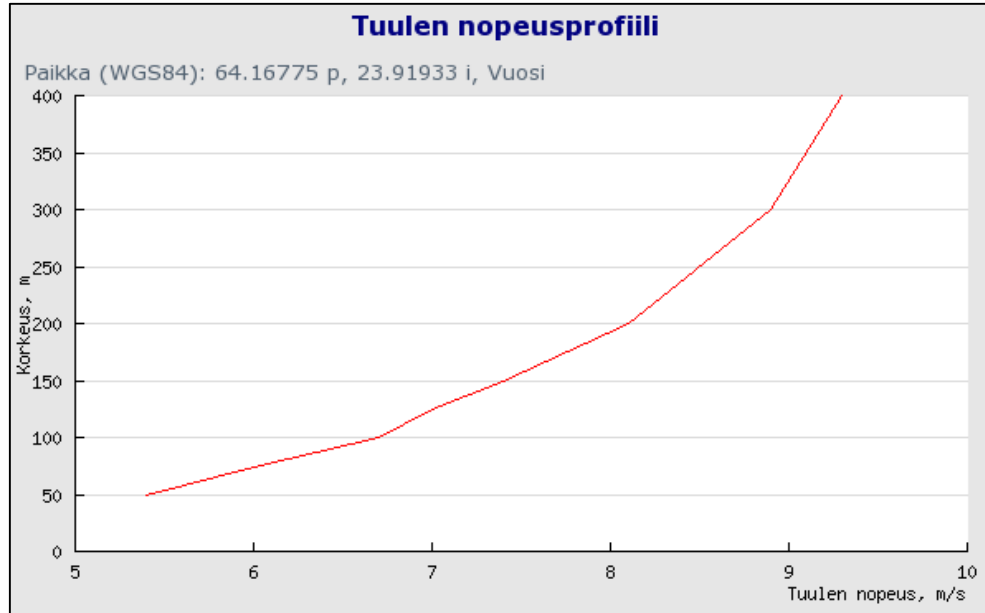


Kuva 4-72. Alueen tuulisuus 200 metrin korkeudessa 2500 m ruudukossa (Tuuliatlas 2014). Hankealueen likimääräinen sijainti merkitty mustalla rajauksella kuvaan.

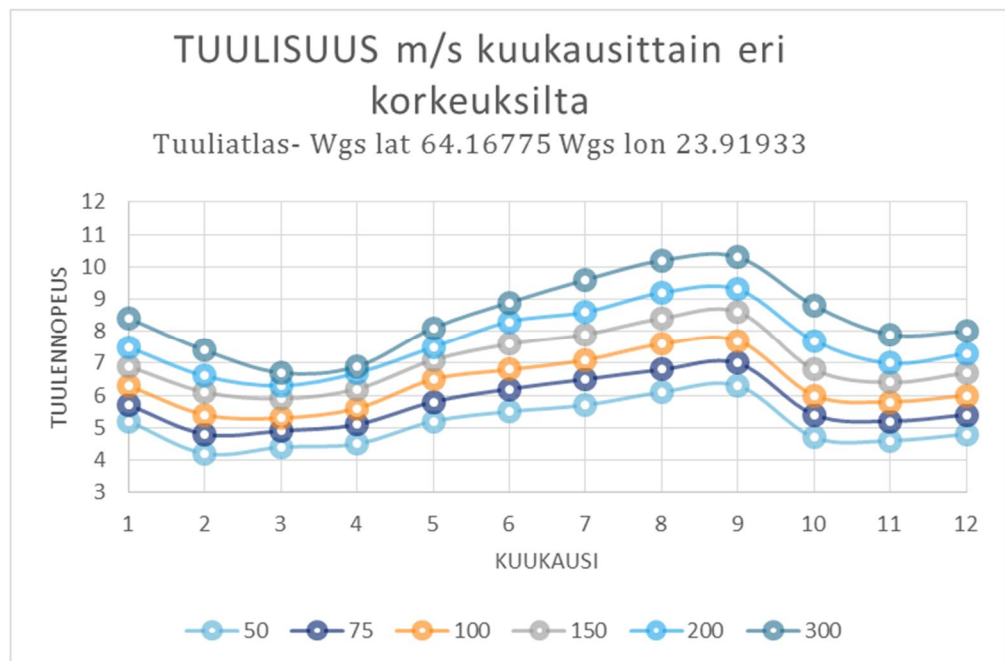


Kuva 4-73. Hankealueen tuuliruusu 200 metrin korkeudessa (Tuuliatlas 2014).

Tuulen nopeus kasvaa, mitä korkeammalle maanpinnasta mennään. Tuuliatlakseen perustuvan mallinnuksen mukaan keskituulennopeus hankealueella on noin 7,4 m/s 150 m korkeudella. Tuuliatlakseen perustuva tuulen nopeusprofiili hankealueella on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-74). Tuulen nopeuden kasvu riippuu muun muassa maaston korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilamuutoksesta ylöspäin mentäessä (Tuuliatlas 2014).



Kuva 4-74. Läntisten tuulivoimapuiston alueen tuulen nopeusprofiili 0–400 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2014)



Kuva 4-75. Tuulisuus kuukausittain eri korkeuksilla.

4.18.3 Vaikutusten arviointi

Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei aiheuta tuotantovaiheessa kasvihuonekaasu- tai muita savukaasupäästöjä. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia ilmastoon ja ilmanlaatuun, koska tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä.

Vältettyjen kasvihuonekaasu- ja muiden savukaasupäästöjen laskentatavat ja määrät on esitetty nollavaihtoehdon tarkastelun yhteydessä (kappale 5.1).

Tuulivoimahankkeen rakentamiseen liittyvät ilmapäästöt hankealueen lähiympäristössä aiheutuvat pääasiassa rakentamiseen liittyvistä kuljetuksista. Tuulivoimapuiston toiminnasta ei aiheudu päästöjä ilmaan lukuun ottamatta liikennettä, jonka vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan vähäiseksi (kappale 4.6).

Tuulivoimatuotannon teho vaihtelee tuulisuuden mukaan, mutta myös sähkönkulutus vaihtelee kaiken aikaa tunti-, päivä-, viikko- ja vuodenaikatasolla. Vaihtelevan kulutuksen kattamiseksi tarvitaan erityyppisiä sähköntuotantotekniikoita; jatkuvaa tasaista tehoa tuottavaa perusvoimaa, lämmitystarpeen vaihteluja seuraavaa yhdistettyä sähkön- ja lämmöntuotantoa (yhdyskuntien kaukolämpövoima sekä teollisuuden vastapainetuotanto) sekä nopeiden ja hitaampien kulutuksenvaihteluiden mukaan joustavaa säätövoimaa. Nopeiden vaihteluiden seuraamiseen soveltuvat parhaiten vesivoima ja kaasuturpiinilaitokset. Hitaampaa säätöä toteutetaan mm. hiililauhdelaitoksilla. Myös sähkökaupalla naapurimaiden kanssa on tärkeä merkitys tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa. Tuulivoimatuotannon vaihtelun vuoksi tarvittava säätövoima voi aiheuttaa jonkin verran kasvihuonekaasupäästöjä ja muita savukaasupäästöjä.

4.18.3.1 Arvioinnin epävarmuudet

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät korvattavan sähköntuotannon aiheuttamiin ilmapäästöihin sekä säätövoiman tarpeeseen.

4.18.3.2 Vaihtoehtojen vertailu

Positiiviset vaikutukset ilmanlaatuun ovat suuremmat hankevaihtoehdossa VE1 sähköntuotannon suuremmasta määrästä johtuen.

4.19 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

4.19.1 Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat yhteisvaikutukset

Läntisen tuulivoimapuisto asettuu osaksi kymmenien ympäröivien tuulivoimahankkeiden muodostamaa kokonaisuutta. Lähin tuulivoimahanke on Eteläkylän tuulivoimapuisto, joka sijoittuu tämän hankkeen koillispuolelle. Puiston kaksi voimalaa on mallinnettu kuvaan (Kuva 4-77). Eteläkylän tuulivoimapuisto voimistaa Läntisen tuulivoimapuiston maisemallisia vaikutuksia erityisesti Kalajokilaakson peltomaisemassa.

Mustilankankaan tuulivoimapuisto Kalajokilaakson vastakkaisella puolella näkyy myös yhtä laajasti jokilaakson peltoaukeille kuin Läntisten hanke. Yhteisvaikutuksesta voimaloiden välillä oleville peltoaukeille jää vähän näkymisen katvealueita.

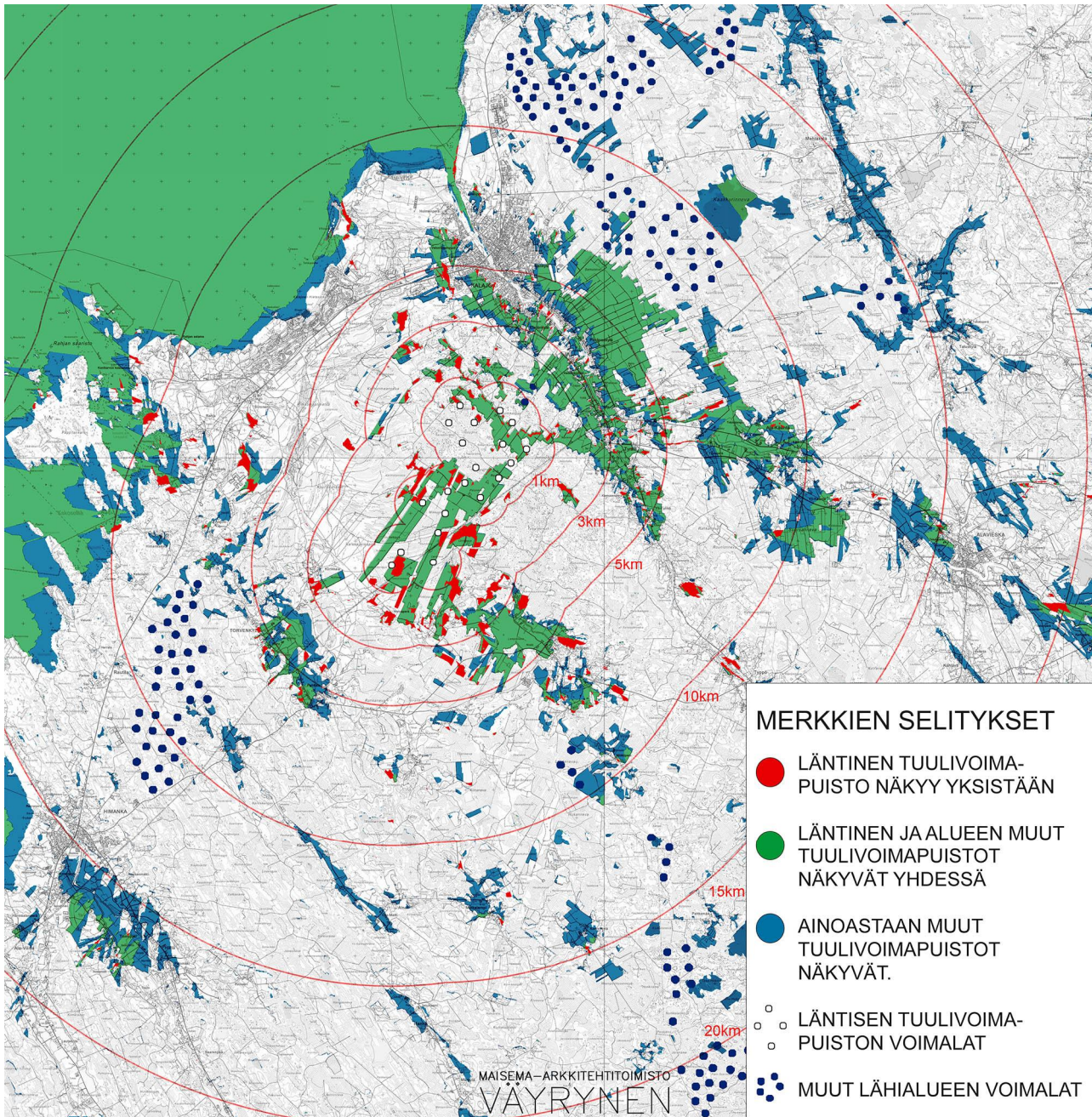
Mereltä päin katsottaessa rannikon maisemaa hallitsevat satojen tuulivoimahankkeiden voimaloiden rivistöt pitkin Perämeren rannikkoa, joiden pienenä osana Läntinen tuulivoimapuisto näkyy. Merimaisemassa näkyvyyttä rajoittaa pääasiallisesti vain ilmastokeus.

Kuvasta (Kuva 4-76) näkyy hankkeen näkymäalueet yhdessä ympäröivien hankkeiden kanssa. Näkymäalueanalyysissä Läntisten hankkeelle on käytetty voimalakorkeutta 220 m, ja muille hankkeille 206 m. Läntisten tuulivoimapuiston ympärillä on

tuulivoimahankkeita koillispuolta lukuun ottamatta. Tämän johdosta Läntisten hankkeella on vähäisesti omaa näkymäaluetta joihin ei näkyisi myös muita hankkeita. Nämä alueet sijaitsevat pääosin hankealueen lähetyvillä. Kuvassa ne on merkitty punaisiksi alueiksi.

Yhteisvaikutukset ovat voimakkaimmillaan Etelänkylän tuulivoimaloiden lähetyvillä niiden läheisen sijainnin ja ympäröivien avointen peltoaukeiden takia. Muita merkittäviä yhteisvaikutusalueita muodostuu Kalajoen jokilaakson peltoaukeille ja Torvenkylään, jossa puistot ovat vastakkaisilla puolilla. Kärkisen suunnasta katsottaessa Läntinen tuulivoimapuisto näkyy yhdessä Torvenkylän ja Kokkonevan tuulivoimapuistojen kanssa.

Läntisten tuulivoimapuisto näkyy voimakkaimmin merelle Hiekkasärkkien edustan merialueella suhteessa muihin hankkeisiin. Pohjoiseen ja etelään mentäessä hallitsevamman aseman ottavat muut lähempänä merta sijaitsevat tuulivoimapuistot.



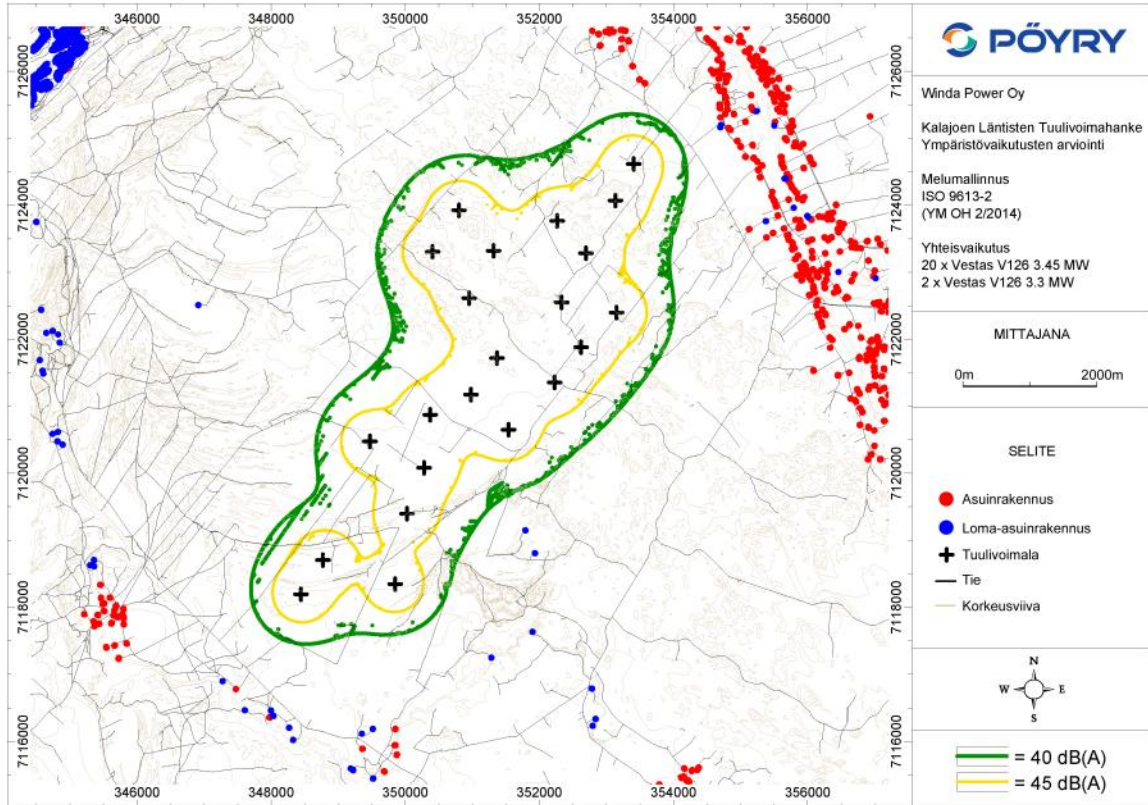
Kuva 4-76. Yhteisvaikutusten näkymäalueanalyysi Läntisten hankkeen ja ympäröivien hankkeiden kanssa.



Kuva 4-77. Näkymä Etelänkylän koulun pysäkiltä kohti tuulivoimapuistoja. Kuvassa näkyy Läntinen ja Eteläinen tuulivoimapuisto. Eteläiseen tuulivoimapuistoon kuuluvat toinen ja kolmas tuulivoimala vasemmalta.

4.19.2 Melun yhteisvaikutukset

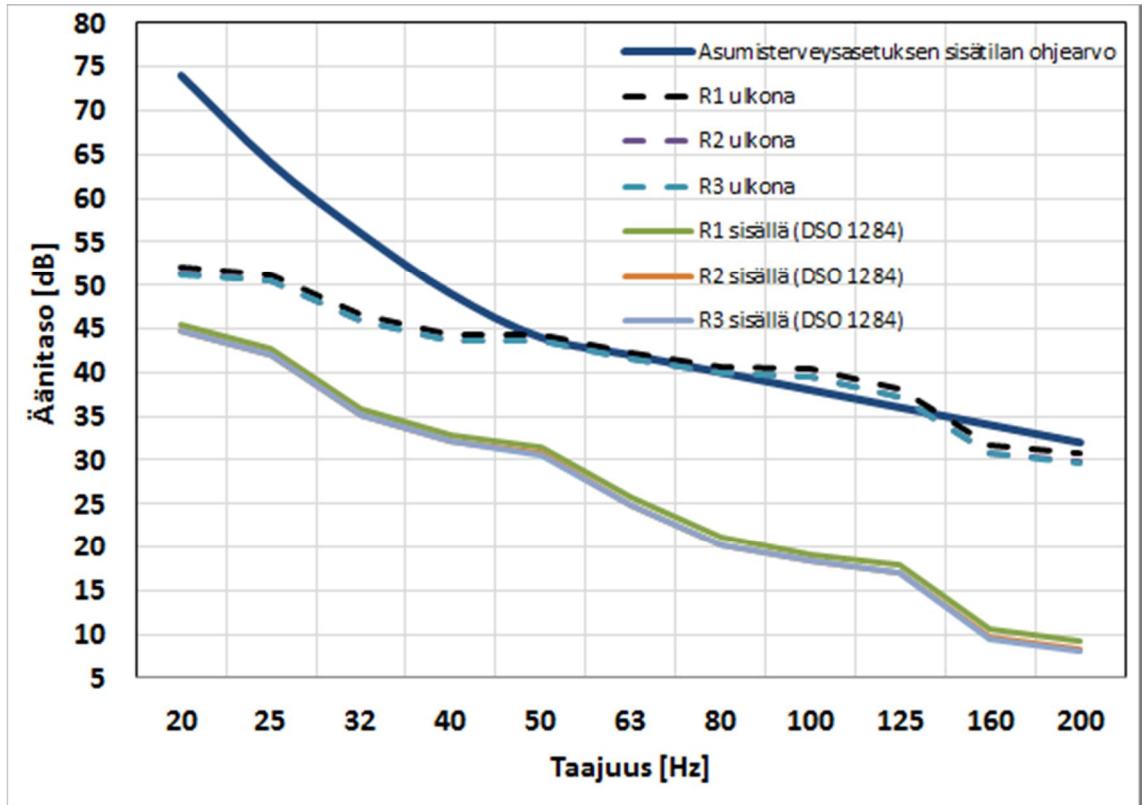
Läntisten alueen koillisosaan lähelle Etelänkylää on nousemassa kaksi 3.3MW:n voimalaa. Melun yhteisvaikutuslaskelma suoritettiin tämän tiedon perusteella Läntisten hankkeen suurimmalle vaihtoehdolle VE1 (Kuva 4-78).



Kuva 4-78. Melun yhteisvaikutuksen mallinnuskuva, Winda Power Oy VE1 sekä 2 x V126 3.3 MW

Laskennan perusteella lähimmissä altistuvissa kohteissa laskennallinen tuulivoimamelun taso on 34 – 35 dB(A). Siten ylärajatarkasteluun perustuva laskenta osoittaa että 40 dB(A):n tuulivoimamelun yöajan ohjearvo ei ylitä asuin tai loma-asuinrakennuksille.

Vastaava tarkistuslaskelma suoritettiin myös pientaajuiselle melulle.



Kuva 4-79. Pientaajuisten melulaskennan tulokset, yhteisvaikutuslaskelma, Winda Power Oy VE1 sekä 2 x V126 3.3 MW

Yhteisvaikutuslaskennan tulosten perusteella voidaan todeta että pientaajuinen melu on kuultavissa immissiopisteessä R2 taustamelutasosta riippuen ulkona alkaen taajuudesta ≈ 50 Hz. Suurin ilmäänieristävyys arvo pitäisi olla noin 3 dB taajuudella 100 Hz, jotta asumisterveysasetuksen mukaiset sisätilan ohjearvot Leq,1h alitetaan. Esim. Tanskan DSO:n mukaisilla ilmäänieristävyys arvoilla laskettu tilanne alittaa ohjearvot varsin selkeästi. Alueen asuin- tai loma-asuinrakennusten ilmäänieristävyksiä ei kuitenkaan tunneta eikä näin matalille taajuuksille (alle 100 Hz) ole olemassa pientaajuisten melun rakentamisstandardeja. Siten todellisen tilanteen voi todeta vain mittauksin. Laskennan mukainen ilmäänieristävyys minimivaatimus on kuitenkin niin pieni, että sen voidaan katsoa täyttyvän jo hyvin kevyellä seinärakenteella.

4.19.3 Linnustoon kohdistuvat yhteisvaikutukset

Muuttolinnuston osalta yksittäistä tuulivoimapuistoa merkittävämpi tekijä on lähialueille ja samalle muuttoreitille sijoittuvat useat tuulivoimapuistot ja niiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutusten myötä muuttolinnustolle aiheutuva vaikutus ulottuu selvästi yksittäistä puistoa laajemmalle alueelle.

Käytännössä kaikki saman muuttoreitin varrelle sijoittuvat tuulivoimapuistot muodostavat jollain tasolla muuttolinnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia Läntisten tuulivoimahankkeen kanssa. Valtakunnallisesti merkittävän Pohjanlahden rannikon muuttoreitin varrelle Satakunnasta Pohjois-Pohjanmaalle sijaitsee useita toiminnassa olevia, rakenteilla olevia sekä suunniteltuja tuulivoimahankkeita. Esimerkiksi tätä reittiä muuttava taigametsähanhi on taantunut viime vuosikymmeninä ja Suomessa laji on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT). Alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot tulevat arvioiden mukaan vaikuttamaan alueen kautta muuttavaan metsähanhipopulaatioon, ja

voivat jossain määrin heikentää metsähanhikantaa muiden populaatioon vaikuttavien tekijöiden lisäksi (Finnish Consulting Group & Pöyry Finland Oy 2012).

Koska lintujen on viimeaikaisissa tutkimuksissa todettu kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän tuulivoimaloita (väistön todennäköisyys jopa 98–99%), on oletettavaa, että niin metsähanhen kuin muidenkin muuttolintujen kohdalla tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset kohdistuvat enemmän määrin muutokseen lintujen muuttoreiteissä ja levähdyspaikoissa. Useiden tuulivoimapuistojen kiertäminen muuttaa lintujen vakiintuneita muuttoreittejä ja mahdollisesti lepäilyalueita sekä lisää lintujen energiankulutusta.

Näin ollen arvioidaan, että Läntisten tuulivoimapuistolla yhdessä muiden lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa tulee olemaan vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon, vaikka yksin Läntisten kohdalla linnustoon kohdistuvat vaikutukset jäävätkin varsin vähäisiksi. Useiden samalle muuttoreitille sijoittuvien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset alueen kautta muuttavaan linnustoon voivat kohota vähintään kohtalaisiksi.

Pesimälinnuston osalta merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden tuulivoimapuistojen kanssa ei arvioida olevan.

4.20 Tuulipuiston käytöstä poiston vaikutukset

Kun tuulivoimala poistetaan käytöstä, on se mahdollista purkaa osiin käyttäen samaa kalustoa kuin pystytysvaiheessakin. Käytöstä poiston työvaiheet ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Täten myös ympäristövaikutusten arvioidaan olevan voimaloiden kokoamisvaihetta vastaavia. Tarvittaessa tuulivoimalat on mahdollista poistaa alueelta perustuksia myöten. Tuulivoimaloiden entiset sijaintipaikat voidaan maisemoida ympäröivän maiseman mukaisesti. Joissain tapauksissa perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat kuitenkin olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä kuin niiden poistaminen.

Voimajohdon käytön päätyttyä voimajohdon rakenteet poistetaan ja voimajohtoalueena käytössä ollut maa-ala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Ilmajohdon johtimien ja pylväsrakenteiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen.

Sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Sama koskee kaapeleissa käytettyjä metalleja.

4.21 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen

Tuulipuistohankkeen aiheuttamia mahdollisia haitallisia vaikutuksia pyritään ehkäisemään jo suunnitteluvaiheessa. Mikäli vaikutusten ehkäisy ei ole mahdollista, voidaan vaikutuksia mahdollisesti lieventää erilaisin keinoin. Näitä keinoja on käsitelty vaikutusten arvioinnin yhteydessä jokaisen vaikutustyyppin yhteydessä.

Yhteenvedo merkittävimpien vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinoista sekä arvio niiden toteutustavasta on esitetty alla.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ovat vähäisiä. Mikäli on tarvetta, niin voimaloiden ja teiden paikkoja voidaan hankealueella siirtää reunaehdot

huomioiden. Äärimmäisessä tapauksessa voimaloiden määrää on mahdollista vähentää. Mikäli käytönaikana ilmenee alueen tai lähialueen muuhun maankäyttöön vaikuttavaa merkittävää haittaa, on yksittäisten voimaloiden käyttöaikaa mahdollista säädellä.

Haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä hyvällä tiedottamisella sekä rakennusaikana että toiminnan aikana olevista, alueeseen kohdistuvista toimenpiteistä tai rajoituksista.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankkeen voimaloiden etäisyyden kasvattaminen lähiasutuksesta lieventää hankkeen maisemallisia vaikutuksia. Istuttamalla suojapuustoa saadaan myös vähennettyä paikallisesti maisemallisia vaikutuksia muodostamalla näkymisen katvealueita. Muodostuvat katvealueet ovat kuitenkin suhteellisen pieniä. Huomiovalojen suhteen voidaan pitää valaistus minimissään, ja pyrkiä suuntaamaan valot niin että niiden näkyvyys alaspäin olisi mahdollisimman pieni.

Lieventämistoimenpiteillä (tuulivoimaloiden sijoittelulla) voidaan yksittäisiin kohteisiin kohdistuvia haitallisten vaikutusten suuruutta vähentää merkittävästi. Kokonaismerkittävyyteen lieventämistoimet eivät juurikaan vaikuta.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suunniteltu huoltotielinja Siikajärventieltä voimalapaikalle 12 kulkee lähellä muinaisjäänkökohdetta 3 Tervahaudankankaan tervahauta. Tielinjaus suunnitellaan kuitenkin niin että tie tulee kiertämään muinaisjäänköksen.

Kasvillisuus ja luontotyypit

YVA-menettelyn aikana on mietitty rakenteiden sijoittelua luontoarvojen näkökulmasta, jotta luontovaikutukset jäisivät mahdollisimman vähäisiksi. Rakennusvaiheessa alueella kulkeminen tulee keskittää muuttuville alueille. Lisäksi tulee huolehtia, että rakenteiden lähiympäristöön sijoittuvien luontoarvokohteiden sijainnit on tiedossa.

Linnusto

Merkittävimpien linnustovaikutusten arvioidaan aiheutuvan alueen kautta muuttavaan muuttolinnustoon. Todennäköisesti tehokkain törmäyskuolleisuuden vähentämistoimenpiteistä on voimaloiden väliaikainen pysäyttäminen vilkkaimman muuttokauden ajaksi. Jatkuvasti kehittyvän tutkateknologian myötä yksi mahdollisuus lintujen törmäysten ehkäisemiseksi olisi voimaloiden varustaminen tutka-avusteisella voimaloiden pysäytysautomaatiikalla ja karkotusmekanismeilla. Kyseistä teknologiaa ei ole vielä Suomen oloissa käytössä, mutta sen toimivuutta tutkitaan parhaillaan.

Voimaloiden sijoittelun optimoinnilla (ns. micro siting) voidaan linnustoon kohdistuvia vaikutuksia vähentää jopa merkittävästi ilman hankkeen koon rajoittamista tai merkittäviä lisäkustannuksia. Mahdollisuuksien mukaan tulisi voimalapaikkojen ja teiden suunnittelussa pyrkiä hyödyntämään olemassa olevia hakkuita ja tieverkkoja. Näin pystyttäisiin minimoimaan alueen elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset.

Rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten lieventämiskeinoista tehokkain on rakentamisen ajoittaminen pesimäajan ulkopuolelle. Myös suuremmat voimaloiden huoltotyöt tulisi mahdollisuuksien mukaan ajoittaa lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

Muu eläimistö

Hankealueella sijaitsee hirvien vasomisalueita. Ajoittamalla rakentamis- ja huoltotoimet vasomisajan (toukokuun loppu–kesäkuun alku) ulkopuolelle voidaan hirviin kohdistuvia vaikutuksia merkittävästi lieventää. Samalla myös linnustoon kohdistuvat vaikutukset jäisivät vähäisemmiksi.

Maa- ja kallioperä sekä vesistöt

Työkoneet käyttävät polttoaineenaan kevyttä polttoöljyä. Polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitetuissa valuma-altaallisissa säiliöissä. Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Voimaloiden, teiden ja kaapelien rakennustöistä aiheutuvaa maan pinnan eroosiota ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin voidaan vähentää ajoittamalla työt kuivaan aikaan tai talveen.

Mikäli potentiaalisia tai todellisia happamia sulfaattimaita esiintyy voimaloiden rakentamisalueilla, huomioidaan ne kaivu- ja perustamissuunnitelmassa. Tarkemmat sulfidien hapettumisen hallintamenetelmät tai muut toimenpiteet suunnitellaan tapauskohtaisesti. Happaman valuman syntyä voidaan ehkäistä estämällä sulfidikerrosten hapettuminen esimerkiksi alemmalla kuivatussyvyydellä (välttämällä pohjavedenpinnan laskemista) sekä läjitysmassojen sijoittamisella (hapettomat olosuhteet). Happaman valuman syntymistä voidaan myös ehkäistä kaivunmassojen ja valumavesien käsittelyllä (kalkitus). Happaman valuman haittojen torjunta on yleensä kallista, joten sulfidikerrosten hapettumisen estäminen ja vähentäminen ovat ensisijaisia toimia.

Liikenne

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne niin, että siitä on mahdollisimman vähän meluhaittaa ja haittaa liikenteen sujuvuudelle. Esimerkiksi ajoittamalla raskasliikenne päiväaikoihin voidaan vähentää meluhaittaa ja liikenneturvallisuushaittoja. Haittoja voidaan merkittävästi vähentää noudattamalla erityistä varovaisuutta asutuksen lähellä.

Tuulipuiston vaikutuksia tiestön kuntoon vähennetään muun muassa ajoittamalla rakentamisaikaiset raskaan liikenteen kuljetukset kelirikkoajan ulkopuolelle. Vaikutuksia voidaan vähentää myös muun muassa seuraamalla tien kuntoa, sekä korjaamalla raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot mahdollisimman nopeasti. Vaikutuksia tiestöön vähennetään myös parantamalla tiestön kantavuutta siellä missä se on tarpeen. Teiden pölyämistä voidaan vähentää suolaamalla.

Rakentamisaikaisia turvallisuusriskejä ja niiden realisoimia onnettomuuksia voidaan ehkäistä noudattamalla rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä.

Alueen maanomistajien kanssa käytyjen keskustelujen perusteella on maanomistajien toiveesta sovittu tehtäväksi kokonaan uusi tielinjaus hankealueelta etelään.

Melu

Tuulivoimalaitoksia on mahdollista ajaa meluoptimoitusti, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmillä tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Säätöparametreiksi voidaan tyypillisesti valita tuulennopeus ja -suunta ja kellonaika. Meluoptimoitu ajo rajoittaa vastaavasti voimalan äänen tuottoa eli äänitehotasoa. Esimerkiksi tässä selvityksessä käytettyjen turbiinivalmistajien meluoptimoitaja vähentää korkeinta taattua äänitasoa noin 1-5 dB yhdessä voimalassa. Tuulivoimalan siiviksi voidaan myös valita sahalaidoitettu ja hiljaisempi malli, jonka lähtöäänitaso on tyypillisesti noin 3 dB normaalisiipeä alhaisempi.

Ilmasto ja ilman laatu

Rakentamisessa tarvittava kiviaines sekä betoni saadaan hankealueen välittömässä läheisyydestä, jolloin rakentamisaikaiset liikennepäästöt ovat pienemmät, kuin kauempaa kuljettaessa.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla alueen asukkaita aktiivisesti.

Asukaskyselyssä mahdollisten haittavaikutusten lieventämiskeinoina pidettiin esimerkiksi riittävää etäisyyttä voimaloista kiinteistöihin melu- ja maisemavaikutusten minimoimiseksi. Rakentamisessa toivottiin käytettävän mahdollisimman paljon valmiiksi hakattuja metsäalueita, mikä vähentäisi uusia metsähakkuita. Lentoestevalojen häiritsevyyttä ehdotettiin vähennettävän siten, että lentoestevalot näkyisivät vain korkealle ja näkyvyys maasta olisi peitetty.

Turvallisuus

Turvallisuuteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla ja toteutuksessa sekä yhteistyöllä eri sidosryhmien kesken. Tuulivoimaloiden pystytys- ja purkutöissä sekä tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvissä muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksien syntymistä.

5 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

- Nollavaihtoehdossa, eli kun hanke ei toteudu, sen positiiviset vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun sekä aluetalouteen jäävät toteutumatta.
- Alueen maankäyttöön ja luontoon ei kohdistu hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia. Alueen tilaan voi kuitenkin kohdistua vastaavia muutoksia muiden hankkeiden ja toimintojen aiheuttamina.
- Nollavaihtoehdossa kiinteistöverot ja maanvuokratulot jäävät toteutumatta

Nollavaihtoehdona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä, eli tilannetta, jossa tuulipuistoa ja voimajohtoa ei rakenneta. Nollavaihtoehdossa hankkeen rakentamisen ja toiminnan haitalliset ympäristövaikutukset eivät toteudu, mutta myöskään hankkeen positiiviset vaikutukset esimerkiksi aluetalouteen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen eivät toteudu.

5.1 Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa syntyy hiilidioksidipäästöjä perustuksiin ja mahdollisesti tornirakenteisiin käytettävän betonin valmistusprosessissa. Samoin voimalayksiköiden valmistus synnyttää päästöjä ilmaan samalla tavalla kuin muutkin sähköntuotantoon suunnitellut rakennukset ja rakennelmat tarvittavine komponentteineen. Voimaloiden materiaali- ja pystyttämiskustannukset huomioon ottaen tuulivoiman rakentamisen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat hyvin pieniä, luokkaa 10 g/kWh (Lenzen & Munksgaard 2002, Holttisen 2004 mukaan). Tuulivoimapuiston on arvioitu tuottavan sen rakentamisessa kuluvan energiamäärän keskimäärin 3–9 kuukauden toiminnan aikana (Turkulainen 1998). Lisäksi

tuulivoimaloiden rakentamisen ja pystyttämisen aikana syntyy liikenteestä pakokaasupäästöjä.

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä. Energia, joka jää tuottamatta tuulivoimalla vaihtoehdossa VE0, tuotetaan Suomessa eri polttoaineilla, kuten öljyllä, hiililauhteella, maakaasulla, turpeella, tai vesivoimalla. Tuulivoimatuotannon on todettu korvaavan pohjoismaissa ensisijaisesti hiililauhdetta ja toissijaisesti maakaasun polttoa. Polttoaineiden palaessa syntyy käytettävästä polttoaineesta riippuen eri määriä hiilidioksidia (CO₂), typenoksideja (NO_x), rikkidioksidia (SO₂), hiukkasia ja vesihöyryä. Lisäksi poltettaessa savukaasuihin joutuu polttoaineen koostumuksesta riippuen pieniä määriä muita komponentteja, esimerkiksi raskasmetalleja. Päästöt ilmaan kohdistuvat ensisijaisesti sähköä tuottavien laitosten lähialueelle mutta kulkeutuvat myös kauemmas ilmakehässä.

Euroopan kilpailukyvyn ja innovoinnin toimeenpanoviraston EACI:n mukaan tuulivoiman tuotannon voidaan arvioida vähentävän energiantuotannon päästöjä ilmaan oheisessa taulukossa (Taulukko 5-1) esitettyjen päästökertoimien mukaisesti. Hankevaihtoehtojen päästövähennykset on laskettu käyttämällä taulukossa esitettyjä arvoja.

Taulukko 5-1. Päästövähennyksien laskennassa käytettyjen päästökertoimien minimi ja maksimit (Lähde: EACI 2009)

PÄÄSTÖ-KOMPONENTTI	PÄÄSTÖKERTOIMET	
	Minimi (maakaasu) kg/MWh sähköä	Maksimi (kivihiili) kg/MWh sähköä
Hiilidioksidi (CO ₂)	391	828
Typenoksidit	0,32	1,3
Rikkidioksidi (SO ₂)	0,12	1,5
Hiukkaset	-0,006	0,13

Nollavaihtoehdossa (VE0) sähkön tuotannosta syntyvät hiilidioksidipäästöt ovat 35 190 – 165 600 tonnia vuodessa (Taulukko 5-2), riippuen siitä mihin hankevaihtoehtoon tuotettavaa sähkön määrää verrataan ja mitä päästökerrointa käytetään. Nollavaihtoehdossa sähköntuotanto voi aiheuttaa 29–260 tonnin vuotuiset typenoksidipäästöt, 11–300 t/a rikkidioksidipäästöt sekä -1-26 t/a hiukkaspäästöt verrattuna tuulivoimalla tuotettuun energiaan. Hiukkaspäästöt voivat olla VE0:ssa jopa pienempiä kuin tuulivoimapuistovaihtoehdoissa, mikä johtuu maakaasun polton hiukkaspäästöjen pienuudesta. Eroa voidaan kuitenkin pitää merkityksettömänä.

Taulukko 5-2 Polusjärven tuulivoimapuiston hankevaihtoehtojen VE1-VE3 aiheuttama kasvihuonekaasujen ja hiukkasten väheneminen vuositasolla.

PÄÄSTÖKOMPONETTI	VE1: 20 voimalaa, 200 GWh:n vuosituotanto		VE2: 11 voimalaa, 110 GWh:n vuosituotanto		VE3: 9 voimalaa, 90 GWh:n vuosituotanto	
	Minimi	Maksimi	Minimi	Maksimi	Minimi	Maksimi
	t / a	t / a	t / a	t / a	t / a	t / a
Hiilidioksidi (CO ₂)	78 200	165 600	43 010	91 080	35 190	74 520
Typenoksidit (NO _x)	64	260	35	143	29	117
Rikkidioksidi (SO ₂)	24	300	13	165	11	135
Hiukkaset	-1	26	-1	14	-1	12

Energiantuotanto aiheutti Suomen koko kasvihuonekaasupäästöistä 77 % (n. 48,4 milj. ekvivalenttitonnia CO₂) vuonna 2013 (Tilastokeskus 2015). Mikäli tuulivoimahanke toteutetaan VE1 kaltaisena se voi vähentää energiantuotannon hiilidioksidipäästöjä parhaimmillaan 165 600 tonnia, eli noin 0,3 %.

5.2 Taloudelliset vaikutukset

Kiinteistöveron määrä yhtä tuulivoimalaa kohden on arviolta keskimäärin noin 7 500 euroa vuodessa 20 vuoden aikana. Tämän mukaan Läntisten hankkeesta maksettaisiin kiinteistövero 20 vuoden aikana vaihtoehdossa VE1 3 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa VE2 1,65 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE3 1,35 miljoonaa euroa. 20 voimalasta maksettava keskimääräinen kiinteistövero (yhteensä noin 150 000 €) olisi vuonna 2013 vastannut noin 8 prosentin osuutta Kalajoen kaupungin kiinteistöverotuloista (Kalajoen kaupunki 2014). Nollavaihtoehdossa Kalajoen kaupunki ei saa kiinteistöveroja.

Maanvuokratulojen merkitys etenkin maatalouden harjoittajille on suuri. Vaihtoehdossa VE1 maanvuokratulot koko hankealueen osalta ovat n. 350 000 € vuodessa. Nollavaihtoehdossa hankealueen maanomistajat eivät saa vuokratuloja.

Tuulivoimapuiston rakentamisajan taloudelliset vaikutukset sekä matkailuyrityksille että muille palveluyrityksille nousivat haastatteluissa esille. Yritykset ovat konkreettisesti nähneet aiempien tuulivoimapuistojen rakentamisen aikaansaamat positiiviset talousvaikutukset yritystoiminnassaan, joita ei nollavaihtoehdolla saavuteta.

6 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU, VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

6.1 Yleistä

Arvioitavana olevan hankkeen ominaisuudet ja ympäristövaikutusten kannalta olennaiset tekijät on selvitetty alustavien suunnittelutietojen perusteella. Ympäristövaikutusten arviointia varten on tehty selvitys ympäristön nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä olemassa olevan tiedon ja YVA-menettelyä varten tehtyjen selvitysten perusteella. Lisäksi on tehty mallilaskelmia ja valokuvasovitteita sekä laadittu asiantuntija-arvioita.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Erityisesti on pyritty kiinnittämään huomiota YVA-menettelyn aikana eri sidosryhmiltä saadun palautteen perusteella tärkeäksi koettujen vaikutusten selvittämiseen ja kuvaamiseen.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden perusteella sekä vertaamalla tulevan toiminnan vaikutuksia ympäristökuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin ja alueella nykyisin vallitsevaan ympäristön tilaan.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kannalta olennaisia tekijöitä ovat:

- vaikutuksen alueellinen laajuus
- vaikutuksen ajallinen kesto
- vaikutuksen kohde ja herkkyys muutoksille
- vaikutuksen kohteen merkittävyys
- vaikutuksen palautuvuus ja pysyvyys
- vaikutuksen intensiteetti ja aiheutuvan muutoksen suuruus
- vaikutukseen liittyvät pelot ja epävarmuudet
- erilaiset näkemykset vaikutusten merkittävyydestä.

6.2 Vaihtoehtojen vertailu / vertailutaulukot

Arvioitujen vaihtoehtojen vaikutukset on esitetty oheisessa taulukossa 6-1. Taulukossa on esitetty yhdenmukaisesti vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset. Luvun lopussa on arvioitu vaihtoehtojen toteutettavuutta ympäristön kannalta.

Taulukko 6-1. Arvioitujen tuulipuiston toteutusvaihtoehtojen (vaihtoehto VE1 ja vaihtoehto VE2) merkittävimmät vaikutukset verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (nollavaihtoehto).

Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri ---	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

TUULIPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	NOLLAVAIHTOEHTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 3
Maisema ja kulttuuriympäristö	Vaikutuksia ei aiheudu.	Vaihtoehtojen VE1 maisemalliset vaikutukset ovat suurimmat ja merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat erityisesti Kalajokilaaksoon. Voimajohdon rakentamisesta maisemaan kohdistuvien vaikutusten osalta hankkeen eri vaihtoehtojilla ei ole eroja	Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 maisemalliset vaikutukset ovat pääosin samanlaiset hankkeen pohjoispuolella, mutta hankealueen eteläpuolella vaihtoehtojen VE2 vaikutukset ovat selvästi pienemmät.	Vaihtoehto VE3 sijaitsee kauempana Kalajokilaaksosta, joten maisemalliset vaikutukset näiltä osin vähenevät. Eteläpuolella vaihtoehtojen VE1 ja VE3 vaikutukset ovat samanlaiset.
Melu	Vaikutuksia ei aiheudu.	Kohtalainen vaikutus, vaikka laskennallinen melutaso jää alle yöajan ohjearvon 40 dB(A). Sisätilan pientaajuinen melun toimenpideraja todennäköisesti alittuu.	Vähäinen. Ei suunnitteluohjearvon ylityksiä. Melu voi kuulua vaimeana lähimmissä asuinalueissa ulkona joissain säätilanteissa.	Kohtalainen vaikutus, vaikka laskennallinen melutaso jää alle yöajan ohjearvon 40 dB(A). Sisätilan pientaajuinen melun toimenpideraja

TUULIPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	NOLLAVAIHTOEHTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 3
				todennäköisesti alittuu.
Varjon vilkkuminen	Vaikutuksia ei aiheudu	Hankkeesta ei arvioida syntyvän vilkuntavaikutuksia alueen asutuskohteille millään toteutusvaihtoehdolla.		
Liikenne	Vaikutuksia ei aiheudu	Rakentamisvaiheessa raskas liikenne lisääntyy huomattavasti lähialueiden teillä. Vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä. Vaikutus on suhteellisen lyhytkestoinen ja kaiken kaikkiaan vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan merkittävyydeltään lieviksi. Vaikutuksia pienentää se, että rakentamisessa tarvittava maa- ja kiviaines sekä betoni saadaan hankealueen välittömästä läheisyydestä, jolloin vaikutukset yleisille teille jäävät vähäisiksi. Toiminnanaikainen liikenne on vähäistä, mutta toiminnan jälkeisessä vaiheessa kuljetuksia aiheutuu ainakin tuulivoimaloiden purkamiseen liittyen.	VE2:ssa liikennevaikutukset ovat pienempiä koska voimaloiden määrä on noin puolet pienempi kuin VE1:ssä, ja sitä myötä maa- ja kiviaineksen sekä voimaloiden perustuksiin ja komponentteihin liittyvien kuljetusten määrä vähenee suunnilleen samassa suhteessa. VE2:ssa voimaloiden suurten komponenttien kuljetuksiin käytetään kahta pohjoista kuljetusreittiä.	VE3:ssa liikennevaikutukset ovat pienempiä koska voimaloiden määrä on noin puolet pienempi kuin VE1:ssä, ja sitä myötä maa- ja kiviaineksen sekä voimaloiden perustuksiin ja komponentteihin liittyvien kuljetusten määrä vähenee suunnilleen samassa suhteessa. VE3:ssa voimaloiden suurten komponenttien kuljetuksiin käytetään vain eteläistä kuljetusreittiä.
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Vaikutuksia ei aiheudu.	Rajoittaa laajimmin uudisrakentamista (loma-asutus ja asutus) alueella melun ja vilkunnan vuoksi, mutta ehkäisee samalla yhdyskuntarakenteen hajautumista. Rakentamispainetta alueella ei juuri ole. Muutokset nykyiseen maankäyttöön ovat vähäisiä. Voimajohdon rakentamisesta maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta hankkeen eri vaihtoehdoilla ei ole eroja	Vaikutukset samat kuin VE1, mutta rajautuvat pienemmälle alueelle. Sijoittuu lähemmäksi Kalajokilaakson alueen arvokkaita kulttuuriympäristöjä kuin VE3.	Vaikutukset samat kuin VE1, mutta rajautuvat pienemmälle alueelle. Asutus ja loma-asutus lähempänä kuin VE2. Muutokset nykyiseen maankäyttöön ovat vähäisiä.
Kasvillisuus	Vaikutuksia ei aiheudu	Vaikutukset ovat kohtalaisia, lähinnä metsien pirstoutumista laajemmalla alueella kuin muissa vaihtoehdoissa. Monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet on pääosin huomioitu suunnittelussa. Voimajohdon rakentamisesta kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten osalta hankkeen eri vaihtoehdoilla ei ole eroja	Vaikutukset ovat lieviä, lähinnä metsien pirstoutumista, joka vähäisempää kuin vaihtoehdossa VE1. Monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet on huomioitu pääosin suunnittelussa.	Vaikutuksia ei aiheudu. Pääosa voimaloista sijaitsee pelloilla tai muuten muuttuneilla alueilla.
Linnusto	Vaikutuksia ei aiheudu	Vaikutuksia aiheutuu lähinnä alueen kautta muuttavalle linnustolle kasvavan törmäysriskin	Vaikutuksia aiheutuu lähinnä alueen kautta muuttavalle linnustolle kasvavan	Vaikutuksia aiheutuu lähinnä alueen kautta muuttavalle linnustolle kasvavan

TUULIPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	NOLLAVAIHTOEHTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 3
		<p>kautta. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin lieviksi. Pesimälinnustoon kohdistuu elinympäristön muutoksista ja häiriöstä aiheutuvia vähäisiä vaikutuksia laajemmalla alueella kuin muissa vaihtoehdoissa.</p> <p>Voimajohdon rakentamisesta linnustoon kohdistuvien vaikutusten osalta hankkeen eri vaihtoehdoilla ei ole eroja</p>	<p>törmäysriskin kautta. Vaikutuksen laajuus lintujen päämuuttosuuntaan nähden on lähes yhtä suuri kuin VE1:ssä, mutta voimalamäärä on vähäisempi, mikä pienentää törmäysriskiä. Vaikutukset arvioidaan lieviksi. Pesimälinnustoon kohdistuu elinympäristön muutoksista ja häiriöstä aiheutuvia vähäisiä vaikutuksia, jotka ovat laajuudeltaan noin puolet VE1:stä.</p>	<p>törmäysriskin kautta. Vaikutuksen laajuus lintujen päämuuttosuuntaan nähden on lähes yhtä suuri kuin VE1:ssä, mutta voimalamäärä on vähäisempi, mikä pienentää törmäysriskiä. Vaikutukset arvioidaan lieviksi. Pesimälinnustoon kohdistuu elinympäristön muutoksista ja häiriöstä aiheutuvia vähäisiä vaikutuksia, jotka ovat laajuudeltaan noin puolet VE1:stä. Elinympäristömuutosten laajuus on vaihtoehdoista vähäisin, sillä pääosa voimaloista sijaitsee pelloilla tai muuten muuttuneilla alueilla.</p>
Muu eläimistö	Vaikutuksia ei aiheudu	Vaikutukset muulle eläimistölle ovat vähäisiä ja liittyvät lähinnä rakentamisaikaisiin häiriövaikutuksiin, jotka kohdistuvat tässä vaihtoehdossa laajempaan alueeseen kuin muissa vaihtoehdoissa.	Vaikutukset muulle eläimistölle liittyvät häiriövaikutukseen rakentamisaikana. Vaikutukset ovat vähäisempiä tässä vaihtoehdossa kuin VE1, pienemmän aluerajauksen johdosta.	Vaikutukset muulle eläimistölle liittyvät häiriövaikutukseen rakentamisaikana. Vaikutukset ovat vähäisempiä tässä vaihtoehdossa kuin VE1, pienemmän aluerajauksen johdosta.
Suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan erityisen merkittävät kohteet	Vaikutuksia ei aiheudu	Vaikutuksia ei aiheudu. Suojelualueet sijaitsevat etäällä hankealueesta. Vaihtoehdoilla ei vaikutusten kannalta ole merkittäviä eroja.		
Maa- ja kallioperä	Vaikutuksia ei aiheudu.	<p>Hankealueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita. Kohteen kaakkoispuolella on arvokastuuli- ja rantakerrostuma. Sen alueelle ei ole tulossa voimaloita eikä myöskään tiestöä tai sähkösiirtorakenteita. Hankkeen luonteesta (tuulivoimapuisto) johtuen siitä ei ennakoarvion perusteella aiheudu päästöjä rakentamisvaiheessa eikä myöskään käyttövaiheessa, joten vaikutukset alueen kallioperään ja maaperään ovat vähäisiä kaikissa toteutusvaihtoehdoissa.</p> <p>Voimajohdon rakentamisesta maaperään kohdistuvien vaikutusten osalta hankkeen eri vaihtoehdoilla ei ole eroja</p>	Vähäisemmän voimalamäärän (11 kpl) takia vaikutukset hieman lievempiä kuin vaihtoehdossa 1 (20 kpl).	Vähäisemmän voimalamäärän (9 kpl) takia vaikutukset hieman lievempiä kuin vaihtoehdossa 1 (20 kpl).
Pohjavesi	Vaikutuksia ei aiheudu.	Alueella ei ole pohjavesialueita, kaivoja tai lähteitä. Kourinkankaan pohjavesialue on hankealueen länsipuolella. Vaikutukset ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei ole. Hankealueella on	Vaikutukset ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei ole. Vaihtoehdossa 2 etäisyys Kourinkankaan pohjavesialueeseen on	Vaikutukset ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei ole.

TUULIPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	NOLLAVAIHTOEHTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 3
		paikoin happamia sulfaattimaita.	suurempi kuin vaihtoehdoissa 1 ja 3.	
Pintavedet	Vaikutuksia ei aiheudu.	<p>Rakennustyöt eivät vaaranna vesienhoitolain edellyttämän hyvän tilatavoitteen saavuttamista Kalajoessa eivätkä Siiponjoessa. Vähäisemmän rakennustarpeen myötä hankevaihtoehdot VE2 ja VE3 olisivat vesistövaikutusten kannalta parempia hankevaihtoehtoja. Molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset pintavesiin arvioidaan kuitenkin lyhytkestoisiksi ja paikallisiksi.</p> <p>Voimajohdon rakentamisesta pintavesiin kohdistuvien vaikutusten osalta hankkeen eri vaihtoehdoilla ei ole eroja</p>		
Ilmasto ja ilmanlaatu	Positiiviset vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun jäävät toteutumatta.	<p>Tuulivoimapuiston toiminnasta ei aiheudu päästöjä ilmaan, mutta sillä tuotetulla sähköllä korvataan muita energiantuotantomuotoja ja vältetään niissä syntyvät päästöt ilmaan. Positiivinen vaikutus vältettyjen päästöjen määrän perusteella on suurempi vaihtoehdossa VE1, mutta ero vaihtoehtojen välillä on melko pieni.</p>		
Turvallisuus	Vaikutuksia ei aiheudu	<p>Hanke ei aiheuta merkittäviä turvallisuusriskejä, kun annettuja ohjeita ja suosituksia noudatetaan rakentamisen ja toiminnan aikana. Esimerkiksi asetettuja suojaetäisyyksiä noudatettaessa voidaan välttää jään putoamisesta ja sinkoutumisesta aiheutuvat haitat alueella kulkeville. Vaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa.</p>		
Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja alueen virkistyskäyttö	Vaikutuksia ei aiheudu	<p>Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat vähäisemmät vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joissa rakentamisen häiriövaikutukset ja toiminnan aikaiset melu- ja maisemavaikutukset ovat pienemmät ja ne kohdistuvat suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Toimintavaiheessa koetut maisema- ja meluvaikutukset sekä lentoestevalot heikentävät elinympäristön viihtyisyyttä. Vaihtoehdossa VE1 melun leviämisaue ja maisemavaikutukset ovat laajimmat, jolloin vaikutukset kohdistuvat laajempaan ihmisjoukkoon.</p> <p>Vaikutukset virkistyskäyttöön ovat vähäisemmät vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joissa rakentamisen häiriövaikutukset ja toiminnan aikaiset melu- ja maisemavaikutukset sekä varjon vilkkumisen vaikutukset ovat pienemmät ja ne kohdistuvat suppeammalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1. Ihmisille tärkeät luonnon virkistysarvot heikkenevät, mutta virkistyskäyttö voi alueella jatkua. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 laajempia alueita säilyy luonnontilaisena, kuin vaihtoehdossa VE1.</p> <p>Tuulivoimapuistolla ei arvioida olevan rakentamisen aikana suoria vaikutuksia ihmisten terveyteen. On kuitenkin mahdollista, että tuulivoimalla on vaikutuksia koetun terveyden alueella. Tuulivoimahankkeet saattavat aiheuttaa stressiä, jolla on puolestaan suora yhteys fyysiseen terveyteen.</p> <p>Voimajohdon rakentamisesta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta hankkeen eri vaihtoehdoilla ei ole eroja.</p>		
Talous ja elinkeinot	Positiiviset vaikutukset aluetalouteen jäävät toteutumatta.	<p>Läntisten tuulivoimapuiston rakentamisvaihe lisää lähialueen yrityksiltä hankittavien palveluiden kysyntää ja työllisyysmahdollisuuksia. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu etenkin voimaloiden käytöstä ja kunnossapidosta. Epäsuorat työllisyys- ja talousvaikutukset muodostuvat pääosin alueella toimivan työvoiman käyttämien palveluiden kasvavasta kysynnästä.</p> <p>Kalajoen kaupungille muodostuu tuulivoimaloista kiinteistöverotuloja ja mahdollisesti yhteisöverotuloja.</p> <p>Maa- ja metsätalouteen kohdistuvat pinta-alan menetykset jäävät kokonaisuuteen nähden vähäisiksi ja niitä kompensoi maanomistajille maksettavat vuokrat. Tuotantoeläintiloihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.</p> <p>Talouteen ja työllisyyteen kohdistuvat positiiviset vaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE3 maa- ja metsätalouteen kohdistuvat pinta-alan menetykset jäävät vähäisemmiksi. Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE3 maa- ja metsätalouteen kohdistuvat pinta-alan menetykset jäävät vähäisemmiksi.</p> <p>Matkailuun kohdistuvat positiiviset vaikutukset rakentamisaikana ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1.</p>		

TUULIPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	NOLLAVAIHTOEHTO	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 3
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	Vaikutuksia ei aiheudu	<p>Maisemalliset yhteisvaikutukset ovat voimakkaimmillaan Etelänkylän tuulivoimaloiden lähetyvillä niiden läheisen sijainnin ja ympäröivien avointen peltoaukeiden takia. Muita merkittäviä yhteisvaikutusalueita muodostuu Kalajoen jokilaakson peltoaukeille ja Torvenkylään, jossa puistot ovat vastakkaisilla puolilla. Kärkisen suunnasta katsottaessa Läntinen tuulivoimapuisto näkyy yhdessä Torvenkylän ja Kokkonevan tuulivoimapuistojen kanssa.</p> <p>Melun yhteisvaikutuksia aiheutuu Läntisten hankkeen pohjoispuolella sijaitsevien kahden Etelänkylän voimalan kanssa. Melumallinnus osoittaa että 40 dB(A):n tuulivoimamelun yöajan ohjearvo ei ylity asuin tai loma-asuinrakennuksille.</p> <p>Läntisten tuulivoimapuistolla yhdessä muiden lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa tulee olemaan vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon, vaikka yksin Läntisten kohdalla linnustoon kohdistuvat vaikutukset jäävätkin varsin vähäisiksi. Pesimälinnuston osalta merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden tuulivoimapuistojen kanssa ei arvioida olevan.</p> <p>Tuulivoimapuistohankkeen yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat ilmaston ja ilmanlaadun sekä aluetalouden kannalta positiivisia.</p>		

6.3 Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen kaikki esitetyt tuulipuiston toteuttamisvaihtoehdot ovat tehtyjen arviointien perusteella toteuttamiskelpoisia.

7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA

Ympäristönsuojelulain (YSL 86/2000) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristölupapäätös yleensä edellyttää suurissa hankkeissa vaikutusten seurantaohjelmaa. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja

Tässä luvussa on esitetty hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä laadittu ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi.

7.1 Luontovaikutusten seuranta

Luontovaikutusten osalta hankkeen keskeisimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan hankealueen kautta muuttavaan linnustoon.

Muuttolinnuston seuranta olisi suositeltavaa toteuttaa yhdessä muiden samalle muuttoreitille sijoittuvien tuulivoimapuistojen kanssa, koska näin mahdollisista muuttoreiteissä tapahtuvista muutoksista saadaan tehokkaimmin kattava kuva. Muuttolinnuston osalta voitaisiin seurata erityisesti metsähanhien, laulujoutsenten ja kurkien käyttäytymistä tuulivoimapuiston kohtaamistilanteessa.

Pesimälinnuston osalta voidaan seurata hankealueen lajikoostumuksessa ja parimäärissä tapahtuvia muutoksia suhteessa rakentamatta jääneisiin alueisiin, sekä lisäksi linnustollisesti huomionarvoisiksi arvioitujen kohteiden lajistossa tapahtuvia muutoksia sekä suojelullisesti arvokkaiden lajien pesimäkantaa ja niissä tapahtuvia muutoksia hankealueella.

7.2 Meluvaikutukset

Rakentamisen jälkeen meluvaikutuksia voidaan seurata mittauksin, joista ohjeistetaan ympäristöministeriön oppaissa YM OH 3-4/2014 /8/, /9/. Mittauksin voidaan varsin luotettavasti todeta melutasot ja luonne sekä tehdä vertailuja mallinnettuihin tasoihin ja annettuihin ohjearvoihin.

7.3 Muu seuranta

Muuna seurantana asukaskysely on mahdollista toistaa tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen. Myös tuulivoimapuistoa koskevia mahdollisia valituksia ja niiden syitä seurataan. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan.

LÄHDELUETTELO

- Band, W., Madders, M. & Whitfield, P.D. 2007.** Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.) 2007: Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation: 259–275.
- Barrios, L. & Rodríguez, A. 2004.** Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72–81.
- Berkeley National Laboratory 2013.** A Spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States.
- Betoni 2014.** Betoni-lehden internet-sivut. [<http://www.betoni.com/tietoa-betonista>] 10.1.2014.
- BirdLife Suomi 2014.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa.
- Boverket 2009.** Vindkraftshandboken, Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden.
- Dahl, E., Bevanger, K., Nygård, T., Røskoft, E. & Stokke, B. 2012.** Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement. *Biological Conservation*, 145: 79-85.
- Danish Wind Industry Association.** Planning and regulation: shadow flicker. [http://www.windpower.org/en/policy/planning_and_regulation.html] (4.4.2014).
- De Lucas M., Janss G.F.E., Whitfield D.P. & Ferrer M. 2008:** Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of applied ecology* 45: 1695-1703
- Desholm M. & Kahlert J. 2005:** Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1(3): 296– 298.
- Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W. 2006.** Assessing the impacts of wind farms on birds. In *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds*. Proceedings of the BOU Conference, University of Leicester, 1–3 April 2005. *Ibis* 148 (suppl. 1): 29–42. [<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/118619864/PDFSTART>]
- EACI 2009.** Wind energy – The Facts. Part V. Environmental issues.<http://www.wind-energy-the-facts.org/images/chapter5.pdf>
- Empower 2012.** Tuulivoimarakentaminen. Esitys Kemijärvellä 18.4.2012.
- Energiateollisuus ry 2014.** Kunnat sähkön käytön suuruuden mukaan. Vuosi 2013. [<http://www.energia.fi/tilastot-ja-julkaisut/sahkotilastot/sahkonkulutus/sahkon-kaytto-kunnittain>] (25.9.2014)
- Eskelin, T., Markkola, J., Tuohimaa, H., Suorsa, V., Luukkonen, A., Ruhanen, H-R., Tapio, T. ja Väyrynen, T. 2009.** Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekan YVA –selostusta varten. WPD Finland Oy ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry.
- Eunis 2015.** Internet-sivut. <http://eunis.eea.europa.eu/>
- EWEA 2009.** Wind at Work. Wind energy and job creation in the EU. European Wind Energy Association. [http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/Wind_at_work_FINAL.pdf] (21.8.2015)

- Fingrid 2006.** Ympäristövaikutusten arviointiohjelma 400 kV voimajohtohankkeessa. Vantaa-Helsinki. Länsisalmi-Vuosaari.
- Finnish Consulting Group 2012.** Kopsan tuulivoimapuiston osayleiskaava. Kaavaselostus.
- Finnish Consulting Group Oy & Pöyry Finland Oy 2012.** Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot. Muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi. Loppuraportti.
- Finnish Consulting Group Oy 2012.** Mustilankankaan tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Finnish Consulting Group 2015.** Iin Isokankaan tuulivoimapuisto. Ympäristöselvitykset. Tuuliwatti Oy.
- Geologian tutkimuskeskus 2014.** Geologiset aineistot. <http://geomaps2.gtk.fi>
- Geologian tutkimuskeskus 2015.** <http://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>
- G.P. van den Berg 2006.** The sound of high winds: the effect of atmospheric stability on wind turbine sound and microphone noise. Doctoral Thesis, University of Groningen, Holland, 2006.
- Granér, A., Lindberg, N. & Bernhold, A. 2011:** Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Poster. Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2.–5.2011, Trondheim, Norway.
- Hanski, I., Henttonen, H., Liukko, U-M., Meriluoto, M. & Mäkelä A. 2001.** Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa. Suomen ympäristö 459. 130 s.
- Harding, G. & Harding, P. & Wilkins, A. 2008.** Wind turbines, flicker, and photosensitive epilepsy: Characterizing the flashing that may precipitate seizures and optimizing guidelines to prevent them. *Epilepsia*. Vol. 49, No. 6.
- Health Protection Agency. 2010.** Health Effects of Exposure to Ultrasound and Infrasound.
- Holtinen, H. 2004.** The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554. Espoo 2004.
- Hölttä, H. 2013.** Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan Liitto.
- Ilmatieteen laitos 2009.** Suomen Tuuliatlas.
- Ilmatieteen laitos 2002.** Tilastoja Suomen ilmastosta 1971–2000.
- Ilmatieteen laitos 2012.** Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010.
- Kalajoen kaupunki 2014.** Talousarvio 2015.
- Kehus, M. 2013.** Tuulivoimapuiston vaikutus kuntatasolla –iissä.
- Korpimäki, E. 1980.** Pöllöjen esiintyminen ja pesintä Suomenselällä v. 1979. *Suomenselän Linnut* 15: 17–24.
- Korpimäki, E. 1984.** Population dynamics of birds of prey in relation to fluctuations in small mammal populations in Western Finland. *Ann. Zool. Fennici* 21: 287–293.
- Korpinen, L. 2003.** Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. *Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita* 2003:12.

Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. – Helsingin yliopiston eläinmuseo, 2. Painos. Helsinki.

Krijgsveld K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk & S. Dirksen. 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea* 97(3): 357–366

Lambert R. J., Silva P. P. (2012). The challenges of determining the employment effects of renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16, p. 4667–4674.

Laki verojen arvostamisesta verotuksessa 2005. 1142/2005.

Leivo, M. 1996: EVA Suomen kansainvälinen erityisvastuu linnustonsuojelussa. *Linnut* 31: 34–39.

Lenzen M., Munksgaard J. 2002. Energy and CO2 life-cycle analyses of wind turbines—review and applications. *Renewable Energy* 26 (2002) 339–362.

Leventhall, G. 2003. A Review of Published Research on Low Frequency Noise and its Effects. Report for Defra. Department for Environment, Food and Rural Affairs.

Liikennevirasto 2013. Liikennemääräkartat. [www.liikennevirasto.fi/liikennemaarakartat] (17.11.2014)

Lipasto 2015. LIISA-laskentajärjestelmä 2012. [http://lipasto.vtt.fi] (26.6.2015)

Lundberg, A. 1978. Beståndsuppskattning av slaguggla och pärluggla (Summary: Census methods for the Ural Owl *Strix uralensis* and the Tengmalm's Owl *Aegolius funereus*). *Anser. Suppl.* 3: 171.175.

Luonnontieteellinen keskusmuseo, Rengastustoimisto 2013: Suomen merikotkien satelliittiseuranta. [http://www.luomus.fi/elaintiede/merikotkat/index.htm]

Luonto-osuuskunta Aapa 2013. Kalajoen Etelänkylän – Metsäperän tuulipuistoalueen luontotyyppiselvitys. Tutkimusraportti 126.

Maa- ja metsätalousministeriö ja Ympäristöministeriö 2004. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittäminen ja turvaaminen metsien käytössä. Ohje MMM Dnro 3713/430/2003, YM Dnro Ym4/501/2003.

Maanmittauslaitos (MML) 2015. Paikkatietoikkuna [http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/kartta] (18.8.2015)

Metsähallitus 2015. Retkikartta-palvelu. [http://www.retkikartta.fi/] (20.8.2015)

Museovirasto 2015. www.rky.fi. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.

Mäkinen, K., Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. & Sahala, L. 2011. Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen ympäristö 32. Ympäristöministeriö.

Nelson, D.A. Perceived loudness of wind turbine noise in the presence of ambient sound

Oerlemans, S. Schepers, J.G 2009. “Prediction of wind turbine noise directivity and swish”, Proc. 3rd Int. conference on wind turbine noise, Aalborg, Denmark, (2009)

OIVA (Ympäristöhallinnon ladattavat paikkatietoaineistot) 2015. [http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp]

- Pirinen ym. 2012.** Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010, Raportteja No. 2012:1, Ilmatieteen laitos.
- Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto, 1993.** Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet, osa 3.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto 2011.** Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys. 86 s.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013. Tuulivoimaselvitys 2013.** <http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/file.php?2303>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2014.** Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi, Ehdotus valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Kaisa Mäkinen, 2014
- Pöyry Finland Oy 2013.** Puhuri Oy, Pyhäjoen Parhalahden tuulipuisto, ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Pöyry Management Consulting Oy 2012.** Tohkojan tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Rassi, P., Hyvärinen, E. Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. 572 s.
- Riista- ja kalatalouden Tutkimuskeskus (RKTL) 2015:** Riistahavainnot.fi – Suurpetohavainnot ja susien pantaseuranta verkossa. [http://www.rktl.fi/riista/suurpedot/suurpetohavainnot/riistahavainnot_fi_suurpetohavainnot.html].
- Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J. ja Harbusch C. 2008.** Guidelines for consideration of bats in wind farm projects, EUROBATS publication series no 3.
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. 2012:** The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval. Report 6511. 150 s.
- Salli I 1955.** Kalajoki. Suomen geologinen kartta 1:100 000, kallioperäkartta, lehti 2413.
- Salli I 1961.** Kalajoki-Ylivieska-Haapavesi. Suomen geologinen kartta 1:100 000: kallioperäkarttojen selitys lehdet 2413, 2431 ja 2433. Geologinen tutkimuslaitos.
- Sastresa E.L., Usón A.A., Bribián I.Z. & S. Scarpellini 2009.** Local impact of renewables on employment: Assessment methodology and case study. Renewable and Sustainable Energy Reviews 14, 679–690.
- Scottish Natural Heritage 2010:** Use of Avoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Avoidance Rate Information & Guidance Note.
- Semtu Oy 2014.** [<http://www.semtu.fi/fi/tuotteet/betonin-lisa-aineet>] 10.1.2014.
- Slabbekoorn, H. & Ripmeester, E.A.P. 2008.** Birdsong and anthropogenic noise: implications and applications for conservation. Molecular Ecology 17: 72–83.

Smallwood K.S. & Thelander C.G. 2005: Bird Mortality at the Altamont Pass Wind Resource Area. March 1998 — September 2001. Subcontract Report NREL/SR-500-36973.

Smallwood K.S. & Thelander C.G. 2008: Bird Mortality at the Altamont Pass Wind Resource Area, California. Management and Conservation Article.

Smedley, A.R. & Webb, A.R. & Wilkins, A.J. 2010. Potential of wind turbines to elicit seizures under various meteorological conditions. *Epilepsia*. Vol. 51, No.7.

Statutory order of noise from wind turbines. Danish ministry of environment. Denmark, 2012.

Steinborn, H & Reichenbach, M 2012: Einfluss von Windenergieanlagen auf den Ortolan *Emberiza hortulana* in Relation zu weiteren Habitatparametern. *Vogelwelt* 133: 59–75 (2012). [http://www.arsu.de/sites/default/files/vowe-02-2012_-_steinborn_reichenbach_-_ortolan.pdf]

Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus 2002. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta. Asetus 294/2002.

Suomela Raija (toim.), Edén Peter, Huhmarniemi Alpo, Saarinen Tuomas, Tertsunen Jermi, Auri Jaakko, Marttila Hannu, Yli-Halla Markku, Boman Anton, Joki-Tokola Erkki, Luoma Sirkka ja Rankonen Emmi 2014. Happamat sulfaattimaat ja niistä aiheutuvan vesistökuormituksen hillitseminen Siika- ja Pyhäjoenvaluma-alueilla. MTT Raportti 132.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012. <http://www.lepakko.fi>

Svensk Vindenergi 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?

Terhivuo T., henkilökohtainen tiedonanto. Teoksessa Sierla ym. (2004). Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö –sarja, nro 742. Ympäristöministeriö, Helsinki 2004. 113 s.

Thelander C. G. and Smallwood K. S. 2007: The Altamont Pass wind resource areas effect on birds: a case history. Pp 25–46 in M. de Lucas, G. F. E. Janss and M. Ferrer, eds. *Birds and wind farms*. Madrid: Quercus.

Teknologiaateollisuus ry 2009. Tuulivoima-tiekartta 2009.

Teknologiaateollisuus ry 2014. Tuulivoimatiekartta 2014.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2015. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi - käsikirja. [<http://www.stakes.fi/FI/Etusivu.htm>] (21.8.2015)

Tilastokeskus 2015. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2013. http://www.tilastokeskus.fi/til/khki/2013/khki_2013_2015-04-15_tie_001_fi.html

Tilastokeskus 2015a. Kuntien avainluvut [<http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/208.html>] (21.8.2015)

Tilastokeskus 2015b. Statfin -tilastotietokanta. [<http://pxweb2.stat.fi/>] (21.8.2015)

Tilastokeskus 2015c. Suomen virallinen tilasto (SVT): Majoitustilasto. [<http://www.stat.fi/til/matk/>] (1.9.2015)

- Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014:** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry, 21 ja liitekartat.
- Tuohimaa, H. 2009.** Hanhikiven linnusto – Kooste viiden lintuharrastajan havainnoista vuosilta 1996–2009. Pöyry Environment Oy.
- Tuohimaa, H & Tikkanen, H. 2014.** Keski-Pohjanmaan maakunnan 4. vaihekaava. Tuulivoima-alueiden vaikutukset linnustoon. Ramboll Oy. [[http://www.keski-pohjanmaa.fi/Data/Upload/a0dd7486-1606-4ab5-ad1b-aecc17827da8_KP-linnustovaikutukset%202014%20\(ID%202613\).pdf](http://www.keski-pohjanmaa.fi/Data/Upload/a0dd7486-1606-4ab5-ad1b-aecc17827da8_KP-linnustovaikutukset%202014%20(ID%202613).pdf)] [Selauspäivämäärä 24.8.2015]
- Turkulainen, T. 1998.** Tuulivoimalan elinkaariarviointi. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu.
- Tuuliatlas 2014.** Suomen tuuliatlas. [<http://www.tuuliatlas.fi/fi/index.html>] (27.10.2014)
- Tuulivoimatieto 2015.** Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. [<http://www.tuulivoimatieto.fi/tyollisyys>] (18.8.2015).
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2013.** Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 20. päivänä maaliskuuta 2013. VNS 2/2013 vp. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia ja ilmasto. 8/2013.
- Uosukainen, S.** Tuulivoimaloiden melun synty, eteneminen ja häiritsevyys. VTT tiedotteita 2529, Helsinki 2010
- Verohallinto 2015.** Kiinteistöveroprosentit kunnittain. [<http://www.vero.fi>] (24.8.2015)
- Visit Finland 2015.** [<http://www.visitfinland.fi/>] (1.9.2015)
- Visit Kalajoki 2015.** Kalajoen matkailusta. [<http://www.visitkalajoki.fi/fi/>] (30.8.2015)
- VTT 2013.** Kirjallisuuskatsaus – Tuulivoiman terveysvaikutukset.
- Väisänen R. A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998.** Muuttuva pesimälinnusto. Otava.
- Whitfield, D.P. 2009:** Collision Avoidance of Golden Eagles at Wind Farms under the ‘Band’ Collision Risk Model. WWW-dokumentti: [<http://scottishfossilcode.com/pdfs/strategy/renewables/B362718.pdf>]
- Ympäristöministeriö, 1992a.** Maiseman hoito, maisema-aluetyöryhmän mietintö 1,
- Ympäristöministeriö, 1992b.** Arvokkaat maisema-alueet, maisema-aluetyöryhmän mietintö 2,
- Ympäristöministeriö 2012.** Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöministeriön ohjeita 4/2012.
- Ympäristöhallinnon ohjeita OH 2/2014. Ympäristöministeriö, Helsinki 2014.
- Ympäristöhallinnon ohjeita OH 3/2014. Ympäristöministeriö, Helsinki 2014.
- Ympäristöhallinnon ohjeita OH 4/2014. Ympäristöministeriö, Helsinki 2014.
- WEA-Shcattenwurf-Hinweise 2002.** Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windnergianlagen.