

AHMA YMPÄRISTÖ OY



Lapin ELY-keskus
Rovaniemi

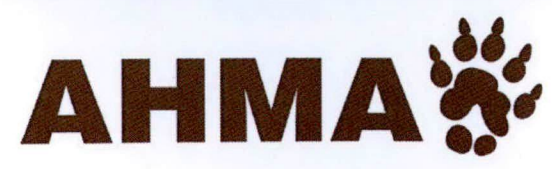
30. 08. 2013

LAPEN/1/07.04/2013

**PALKISVAARA-KANNUSVAARAN
TUULIPUISTOHANKE
SODANKYLÄ, SAVUKOSKI, PELKOSENNIEMI
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS**



Palkisvaara-Kannusvaara
Wind farm, Finland
Original photo by: Sami Hamari
Photomontage by: Jukka Lindfors



Elokuu 2013

TUULIKOLMIO OY**PALKISVAARA-KANNUSVAARAN TUULIPUISTOHANKE, SODANKYLÄ,
SAVUKOSKI, PELKOSENNIEMI
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS**

Copyright © Ahma ympäristö Oy

30.8.2013

Sisällysluettelo:**SIVU**

YHTEENVETO	1
1 JOHDANTO	9
2 HANKKEESTA VASTAAVA	11
3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	12
3.1 YVA-MENETTELYN YLEISKUVAUS	12
3.2 AIKATAULU	13
3.3 YHTEYSVIRANOMAISEN YVA-OHJELMASTA ANTAMA LAUSUNTO JA SEN HUOMIOON OTTAMINEN	13
3.4 OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS	14
3.5 YVA-MENETTELYN JA KAAVOITUSMENETTELYN YHTEENSOVITTAMINEN	15
4 HANKE JA TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT	17
4.1 YVA-SELOSTUKSESSA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	17
4.1.1 Tuulipuiston toteuttamisvaihtoehdot	17
4.1.2 Sähkönsiirron reittivaihtoehdot	18
4.1.3 Tulotiet hankealueelle	20
4.2 HANKKEEN TAUSTA JA TAVOITTEET	20
4.2.1 Alueen valinta	20
4.2.2 Hankevaihtoehtojen valinta	22
4.2.3 Valtakunnalliset tavoitteet	24
4.3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	25
4.3.1 Voimalatyyppi ja -koko	25
4.3.2 Tuulivoimaloiden perustaminen	26
4.3.3 Raivaukset ja tiestö	26
4.3.4 Sähkönsiirto	27
4.3.5 Tuulipuiston kytkeminen valtakunnalliseen sähkönsiirtoverkkoon	28
4.3.6 Tuulivoimaloiden kunnossapito	30
4.3.7 Voimaloiden käytöstä poisto	30
4.4 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN	30
4.4.1 Joukhaisselän tuulipuistohanke	30
4.4.2 Kuolavaara–Keulakkopään tuulivoimahanke	30
5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT	32
5.1 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET	32
5.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset	32
5.1.2 Käytön aikaiset vaikutukset	32
5.1.3 Käytöstä poiston vaikutukset	32
5.2 HANKKEEN VAIKUTUSALUEEN RAJAUS	32
5.3 TEHDYT SELVITYKSET	33
5.4 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU, VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS	34
6 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	35

6.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	35
6.2	NYKYTILA	36
6.2.1	Maisema	36
6.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	41
6.3.1	Vaihtoehto VE0	41
6.3.2	Vaihtoehto VE1	41
6.3.3	Vaihtoehto VE2	49
6.4	SÄHKÖKÖNSIIRTOVAIHTOEHDOT	53
6.4.1	Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1	53
6.4.2	Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2a	53
6.5	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	53
7	MELU- JA VÄLKEVAIKUTUKSET	55
7.1	PERUSTIETOA ÄÄNESTÄ JA MELUSTA	55
7.2	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	57
7.2.1	Melu	57
7.2.2	Välke	60
7.3	MELUVAIKUTUKSET	61
7.3.1	Rakentamisen aikainen melu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2	61
7.3.2	Toiminnan aikainen melu vaihtoehdossa VE1	62
7.3.3	Toiminnan aikainen melu vaihtoehdossa VE2	63
7.3.4	Mallinnustulosten tulkinta	65
7.4	VÄLKEVAIKUTUKSET VAIHTOEHDOSSE	66
7.4.1	Välkevaikutukset vaihtoehdossa VE1	66
7.4.2	Välkevaikutukset vaihtoehdossa VE2	68
7.5	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	69
7.6	VAIKUTUSTEN SEURANTA	70
8	VAIKUTUKSET PORONHOITOON	71
8.1	PERUSTIETOA PORONHOIDOSTA	71
8.2	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	71
8.3	NYKYTILA	72
8.4	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	79
8.4.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2	79
8.4.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2	79
8.5	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	81
8.6	VAIKUTUSTEN SEURANTA	82
9	VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	83
9.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA TAUSTATIEDOT	83
9.1.1	Asukaskysely	83
9.1.2	Haastattelut	86
9.1.3	Tuulipuiston alueen käyttö	86
9.2	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	87
9.2.1	Vaikutukset tuulipuiston alueen käyttöön	87
9.2.2	Vaikutukset luontoon, asumiseen ja elinkeinoelämään	88
9.2.3	Hankkeen kannatus ja vastustus	93
9.3	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN	96
9.4	EPÄVARMUUSTEKIJÄT	97
9.5	YHTEENVETO	98
9.6	VAIKUTUSTEN SEURANTA	98
10	LIIKENNEVAIKUTUKSET	99
10.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	99
10.2	KULJETUSREITIT JA HÄIRIINTYVÄT KOHTEET	99
10.2.1	Lentoliikenne	101
10.3	VAIKUTUKSET TIELIIKENTEeseen	102
10.3.1	Rakentamisen aikaiset liikennemäärät	102
10.3.2	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu	103

10.3.3	Käytön aikaiset liikennemäärät	105
10.3.4	Etäisyydet maanteistä	105
10.4	VAIKUTUKSET LENTOLIIKENTEESEEN	105
10.5	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	105
11	VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN.....	106
11.1	ARVIOINTIMENETELMÄT	106
11.2	PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTA HANKEALUEEN LÄHEISYYDESSÄ	106
11.3	VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN	106
12	VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN.....	107
12.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	107
12.2	NYKYTILA	107
12.3	VAIKUTUKSET MUINAISJÄÄNNÖKSIIN	107
12.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	108
13	VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN.....	109
13.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	109
13.2	NYKYTILA	109
13.3	VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN.....	110
13.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	111
14	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA LUONTOTYYPPEIHIN	112
14.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	112
14.2	TUULIPUISTOALUEEN NYKYTILA.....	114
14.2.1	Metsät.....	115
14.2.2	Suot.....	116
14.2.3	Louhikot.....	117
14.2.4	Pienvedet.....	117
14.2.5	Suunnittelualan huomioon otavat kohteet.....	117
14.3	SÄHKÖNSIIRTOVAIHTOEHTOJEN LINJAUSTEN NYKYTILA	120
14.3.1	Suunnittelualan huomioon otavat kohteet.....	121
14.4	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA LUONTOTYYPPEIHIN	125
14.4.1	Vaihtoehdon VE0 vaikutukset	125
14.4.2	Toteutusvaihtoehdon VE1 vaikutukset.....	125
14.4.3	Toteutusvaihtoehdon VE2 vaikutukset.....	130
14.4.4	Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 vaikutukset.....	130
14.4.5	Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2a vaikutukset	130
14.5	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	133
15	VAIKUTUKSET LINNUSTOON.....	137
15.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	137
15.1.1	Nykytilan kartoitukset.....	137
15.1.2	Linnustovaikutusten arviointimenetelmät.....	140
15.2	NYKYTILA	141
15.2.1	Pesimälinnusto	141
15.2.2	Muuttolinnusto	143
15.2.3	Suojelullisesti arvokkaat lintuhavainnot	145
15.3	VAIKUTUKSET LINNUSTOON.....	147
15.3.1	Törmäysvaikutukset.....	147
15.3.2	Elinympäristömuutokset.....	149
15.3.3	Tuulipuiston häiriö- ja estevaikutukset.....	150
15.3.4	Vaikutusten kokonaistarkastelu ja vaihtoehtojen vertailu.....	151
15.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	153
15.5	UHANALAISEN LAJIIN KOHDISTUVA LISÄSELVITYS	153
15.6	VAIKUTUSTEN SEURANTA	154
16	VAIKUTUKSET MUUHUN ELÄIMISTÖÖN.....	155
16.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	155

16.1.1	Viitasammakkoselvitys	155
16.2	NYKYTILA	155
16.2.1	Viitasammakkoselvitys	156
16.3	VAIKUTUKSET	156
16.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	160
16.5	VAIKUTUSTEN SEURANTA	160
17	VAIKUTUKSET SUOJELUALUEISIIN.....	161
17.1	SUOJELUALUEIDEN NYKYTILA.....	161
17.1.1	Natura-alueet.....	161
17.1.2	Muut suojelualueet.....	163
17.2	VAIKUTUKSET	164
17.3	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	165
18	VAIKUTUKSET PINTA- JA POHJAVESIIN.....	166
18.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	166
18.2	NYKYTILA	166
18.2.1	Pintavedet	166
18.2.2	Pohjavedet	169
18.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	171
18.3.1	Vaikutukset pintavesiin.....	171
18.3.2	Vaikutukset pohjavesiin.....	172
18.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN	172
19	ILMASTOVAIKUTUKSET	173
19.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	173
19.2	VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOLLA VE1 JA VE2	173
19.3	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	174
20	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN	175
20.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA NIIDEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	175
20.2	NYKYTILA	175
20.2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)	175
20.2.2	Maakuntakaava	177
20.2.3	Yleiskaava.....	179
20.2.4	Nykyinen maankäyttö	182
20.3	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN	182
20.3.1	Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	182
20.3.2	Suhde maakuntakaavaan	186
20.3.3	Hankealueen kaavoitus.....	186
20.3.4	Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön.....	187
20.4	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	188
21	MUUT VAIKUTUKSET	189
21.1	METSÄTALOUS.....	189
21.1.1	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot.....	189
21.2	METSÄSTYS	189
21.2.1	Vaikutusten arviointi.....	193
21.3	VAIKUTUKSET MATKAILUUN	193
21.4	VAIKUTUKSET TV- JA RADIOSIGNAALIIN	195
22	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA.....	196
22.1	LINNUSTO	196
22.2	MAISEMA.....	196
23	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU, VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS	197
23.1	MENETELMÄT.....	197
23.2	VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	197

23.3	HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS	202
24	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA NIIHIN RINNASTETTAVAT PÄÄTÖKSET	203
24.1	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	203
24.2	KAAVOITUS	203
24.3	HANKKEEN TEKNINEN SUUNNITTELU	204
24.4	SOPIMUKSET MAANOMISTAJIEN KANSSA	204
24.5	RAKENNUSLUPA	205
24.6	YMPÄRISTÖLUPA	205
24.7	LUONNONSUOJELULAIN MUKAINEN POIKKEAMISLUPA	206
24.8	LENTOESTELUPA	206
24.9	VOIMAJOHDON RAKENTAMISEEN TARVITTAVAT LUVAT	206
24.10	VESILAIN MUKAINEN LUPA	207
25	YHTEENSOVITTAMINEN MUUSSA LAINSÄÄDÄNNÖSSÄ EDELLYTETTYJEN SELVITYSTEN KANSSA	208
25.1	PORONHOITOLAIN MUKAISET NEUVOTTELUT	208
25.2	NATURA-TARVEHARKINTA	208
25.3	PUOLUSTUSVOIMIEN LAUSUNTO	208
26	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA	210
26.1	MELU JA VÄLKE	210
26.2	PORONHOITO	210
26.3	SOSIAALISET VAIKUTUKSET	210
26.4	LINNUSTO JA LEPAKOT	211
27	LÄHDELUETTELO	213
	KÄYTETYT LYHENTEET	217

LIITTEET

- Liite 1. Kartta hankkeesta ja arvokkaista luontokohteista, A3
- Liite 2. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohankkeen tekninen kuvaus
- Liite 3. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohanke, Natura-arvioinnin tarveharkinta
- Liite 4. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuiston muinaisjäännösinventointi 2012
- Liite 5. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohankkeen linnustoselvitykset 2011-2013
- Liite 6. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuiston näkymäalue-analyysi ja valokuvasovitteet
- Liite 7. Asukaskysely tuulipuiston vaikutuksista 2013
- Liite 8. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistoalueen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitus 2011
- Liite 9. Palkisvaara–Kannusvaaran sähkölinjausten kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitus 2012 sekä viitasammakkohavainnot 2013
- Liite 10a. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen arviointimenettelyssä
- Liite 10b. Yhteysviranomaiselle YVA-ohjelmasta annettujen lausuntojen ja mielipiteiden huomioon ottaminen arviointimenettelyssä
- Liite 11. Hankkeen sijoittuminen yleiskaavaan.

YVA-selostuksen tekijät, Ahma ympäristö Oy:

Olli-Pekka Vieltojärvi, FM, biofysiikka

- projektipäällikkö, hankekuvaus, melu- ja välkemallinnus, ilmastovaikutukset, sää- ja tuuliolosuhteet, haastattelut, vaikutukset porotalouteen

Niina Lappalainen, FT, biologia

- projektisihteeri, luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset, luontodirektiivin liitteen IV lajit, Natura-arvioinnin tarveharkinta, vaikutukset suojelualueisiin, muinaisjäänkösiin, metsätalouteen ja metsästyksen, hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Tuomas Väyrynen, luontokartoittaja (EAT), linnustoasiantuntija

- linnustoselvitykset, linnustoon kohdistuvat vaikutukset, Natura-arvioinnin tarveharkinta

Jukka Lindfors, ins. (AMK)

- kartta-aineistot, maisemakuvasovitteet

Sami Hamari, FM, biologia

- maisemavaikutukset, luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset, luontodirektiivin liitteen IV lajit

Heini Loikkanen, FM, hydrogeologia; Satu Ojala, FM, limnologia ja hydrobiologia

- vaikutukset maa- ja kallioperään sekä muinaisjäänkösiin
- vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Aki Nurkkala, ins. (AMK), ympäristö- ja yhdyskuntatekniikka

- tiestö ja liikenne

Kirsi Kananen, LuK, luonnonmaantiede; Lauri Rantala, YTM, sosiologi

- asukaskysely ja haastattelut, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Muut tekijät:

Tapani Honkanen, kaavoittaja, maanmittausteknikko, Seitap Oy

- vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Mikroliitti Oy, Hanna Poutiainen ja Antti Bilund

- muinaisjäänkösten inventointi

WSP Finland Oy

- näkymäalueanalyysi

Pohjakartat: copyright Maanmittauslaitos lupa nro 16/MML/13

Valokuvat: Ahma ympäristö Oy (ellei toisin mainita)

Kannen kuva: Näkymä Kelujärven kylän sillalta Matalajärven yli. Etäisyys tuulipuistosta 5 km. Kuva: Sami Hamari, maisemasovite: Jukka Lindfors, Ahma ympäristö Oy

YHTEYSTIEDOT**Hankkeesta vastaava**

Tuulikolmio Oy
Heikki Kauppinen
PL 52
02101 Espoo
p. 040 566 4428
etunimi.sukunimi@tuulikolmio.fi

Yhteysviranomainen

Lapin elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
Kalle Oiva
Hallituskatu 5 C
96100 Rovaniemi
p. 0295 037 479
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti

Ahma ympäristö Oy
Olli-Pekka Vieltojärvi
Hallituskatu 20 B
96100 Rovaniemi
p. 040 8641412
etunimi.sukunimi@ahmagroup.com

YHTEENVETO

Hanke

Tuulikolmio Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Sodankylän kunnassa sijaitsevalle Palkisvaaran ja Kannusvaaran alueelle. Tuulipuisto koostuu tuulivoimaloista, niiden perustuksista, voimaloiden välisistä liittymäteistä, sähköasemasta sekä sähköverkkoon liittymisen mahdollistavasta voimajohdosta.

YVA-selostuksessa tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa, niiden ympäristövaikutuksia ja vaikutusten vertailua sekä ns. nollavaihtoehtoa:

Vaihtoehto VE0: Hanketta ei toteuteta.

Vaihtoehto VE1: Tuulivoimaloita rakennetaan yhteensä korkeintaan 34 kappaletta, joista Palkisvaaralle sijoittuu korkeintaan 22 kpl ja Kannusvaaralle korkeintaan 12 kpl. Tuulipuiston kokonaisteho 81,6 – 112,2 MW, voimaloiden yksikköteho 2,4 – 3,3 MW. Yksittäisen voimalan tornin korkeus on 91 – 119 metriä ja roottorin halkaisija 100 – 117. Voimalan kokonaiskorkeus on 149,5 – 180 metriä.

Vaihtoehto VE2: Tuulivoimaloita rakennetaan yhteensä korkeintaan 34 kappaletta, joista Palkisvaaralle sijoittuu korkeintaan 22 kpl ja Kannusvaaralle korkeintaan 12 kpl. Tuulipuiston maksimi kokonaisteho on 153 MW ja voimaloiden yksikköteho 4,5 MW. Yksittäisen voimalan tornin korkeus on enintään 142 metriä ja roottorin halkaisija 128 metriä, jolloin voimalan kokonaiskorkeus on korkeintaan 206 metriä.

Lisäksi tarkastellaan kahta voimajohdon reittivaihtoehtoa sähkön siirtämiseksi tuulivoimapuistosta sähköverkkoon:

Vaihtoehto SVE1: Suora liityntä hankealueen itäpuolella olemassa olevaan 220 kV:n voimajohtoon, liittyminen maakaapelilla suunnitteilla olevaan Nuolivaaran sähköasemaan.

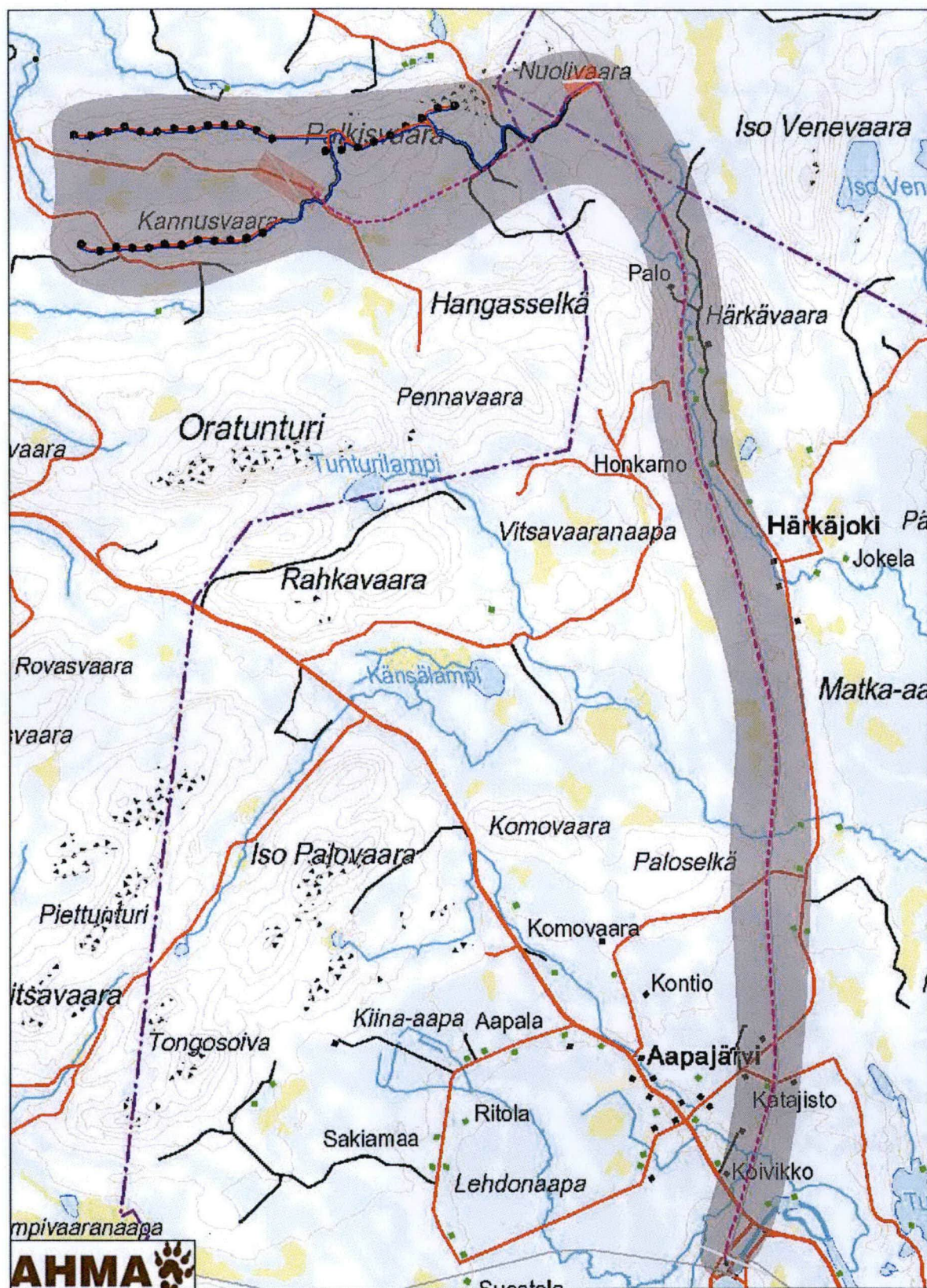
Vaihtoehto SVE2: Uuden 220 kV:n voimajohdon rakentaminen hankealueelle rakennettavalta sähköasemalta hankealueen itäpuolella olemassa olevalle 220 kV:n voimajohdolle ja sen rinnalla edelleen Kokkosnivan sähköasemalle. Liittyminen sähköverkkoon Kokkosnivalla. Reitti tuulipuistoalueen sähköasemalta olemassa olevalle 220 kV:n linjalle etenee seuraavasti:

SVE2a: Uuden 220 kV voimajohdon rakentaminen tuulipuiston sähköasemalta Palkisvaaran eteläpuolitse, liittyen Nuolivaaran eteläpuolella olemassa olevan 220 kV:n johdon rinnalle. SVE2a:n mukainen voimajohto kulkee 4,7 km matkalla Sodankylän kunnan alueella, 2,7 km matkalla Savukosken kunnan alueella ja 22,2 km matkalla Pelkosenniemen kunnan alueella, yhteensä 29,6 km.

YVA-ohjelmassa esitettiin myös sähkönsiirtovaihtoehto SVE2b, joka jätettiin pois arvioinnista yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa esitettyjen seikkojen johdosta. Toteutusvaihtoehto VE2 on otettu mukaan ympäristövaikutusten arviointiin prosessin loppuvaiheessa.

Hankesuunnitelmiin sisältyy kolme vaihtoehtoista kuljetusreittiä tuulivoimaloiden komponenttien kuljettamiseksi hankealueelle. Tarkastelussa ovat **läntinen, itäinen ja uutena eteläinen tulotie**. Kuljetusreitit eivät ole mukana vaikutusarvioinnissa ja vaikutusten vertailussa.

Palkisvaaran ja Kannusvaaran alue on arvioitu tehdyissä esiselvityksissä hyvin tuulivoimatuotantoon sopivaksi alueeksi.



Kuva 0-1. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohanke.

YVA-menettely ja kaavoitus

Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohankkeen YVA -menettelyssä noudatetaan lakia ja asetusta (713/2006, muutos 359/2011) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Koska Palkisvaara–Kannusvaaran voimaloiden lukumäärä olisi suurempi kuin 10 ja kokonaisteho ylittäisi 30 megawattia, hankkeeseen tulee soveltaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

YVA-ohjelmassa helmikuussa 2013 esiteltiin hanke ja suunnitelma sen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta on arvioitu hankkeen ympäristövaikutukset, ja arvioinnin tulokset esitetään tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa lausuntonsa arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä hankkeesta vastaavalle.

YVA-menettelyssä ei tehdä päätöstä hankkeesta. YVA-menettely on kuitenkin edellytyksenä luvulle ja päätöksille, joita tarvitaan hankkeen toteuttamiseksi.

Rinnakkain YVA-menettelyn kanssa toteutetaan osayleiskaavan laatiminen maankäyttö- ja rakennuslain (312/1999) mukaisesti. Kaavan valmisteluvaiheen julkinen nähtävillä olo on 22.8.-23.9.2013.

Hankkeen YVA-menettely päättyy syksyllä 2013 ja kaavoitusmenettely vuoden 2013 lopulla. Rakentamiseen tarvittavat luvat voitaisiin saada vuoden 2014 alkupuolella ja tuulipuiston rakentaminen ja käyttöönotto olisi mahdollinen vuoden 2014 aikana.

Arvioidut ympäristövaikutukset

Vaikutusten arviointi on kohdennettu Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohankkeessa merkittävimpiin vaikutustyyppeihin. Nämä ovat etenkin maisemaan, ihmisiin, porotalouteen ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset.

Seuraavissa taulukoissa on tiivistelmät arvioituista vaikutuksista:

Vaikutus ja sen merkittävyys
Myönteinen vaikutus
Ei vaikutuksia
Lievä haitallinen vaikutus
Haitallinen vaikutus
Merkittävä haitallinen vaikutus
Vaikutus ei ole tiedossa

Toteutusvaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen kohde	VE0, hanketta ei toteuteta	VE1, kokonaisteho max. 112,2 MW	VE2, kokonaisteho max. 153 MW
Maankäyttö	Ei vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön.	Metsätalouskäytössä oleva alue supistuu voimaloiden rakenteiden ja tiestön tarvitseman pinta-alan verran.	Metsätalouskäytössä oleva alue supistuu voimaloiden rakenteiden ja tiestön tarvitseman pinta-alan verran.

Vaikutuksen kohde	VE0, hanketta ei toteuteta	VE1, kokonaisteho max. 112,2 MW	VE2, kokonaisteho max. 153 MW
Melu	Ei vaikutuksia	Tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voi kuulua ajoittain hankealueen lähiympäristössä ja siinä sijaitsevilla loma-asunnoilla. Äänenpainetaso alittaa voimassa olevat ohjearvot päiväaikana (45 dB) kaikissa loma-asunnoissa. Yöaikana ohjearvo (40 dB) ylittyy yhden loma-asunnon osalta. Päiväajan suunnitteluohjearvo (40 dB) alittuu yhtä loma-asuntoa lukuun ottamatta. Äänitaso ylittää yöajan suunnitteluohjearvon (35 dB) lähialueen loma-asunnoilla.	Tuulivoimaloiden aiheuttama ääni voi kuulua ajoittain hankealueen lähiympäristössä ja siinä sijaitsevilla loma-asunnoilla. Päiväajalle annettu ohjearvo (45 dB) alittuu kaikissa loma-asunnoissa yhtä lukuun ottamatta. Yöaikana ohjearvo (40 dB) ja päiväajan suunnitteluohjearvo (40 dB) voi ylittyä useammassa kuin yhdellä loma-asunnolla. Äänitaso ylittää yöajan suunnitteluohjearvon (35 dB) lähialueen loma-asunnoilla.
Välke	Ei vaikutuksia	Välkkeen vaikutusalue rajoittuu noin 1,5 km etäisyydelle hankealueen pohjoispuolella. Lähimmän loma-asunnon osalta välkkeen kesto on noin 13 tuntia vuodessa, jossa välke ajoittuu alkukeväälle ja myöhäissyksylle.	Välkkeen vaikutusalue rajoittuu noin 2 km etäisyydelle hankealueen pohjoispuolella. Lähimmän loma-asunnon osalta välkkeen kesto on noin 23 tuntia vuodessa, jossa välke ajoittuu alkukeväälle ja myöhäissyksylle.
Poroelinkeino	Ei vaikutuksia	Tuulipuiston toteuttamien vähentää laidunalueita hieman. Palkisvaaran aitaan sijoittuu yksi tuulivoimala, joka kuitenkin on tarkoitus siirtää kauemmas aidasta lieventävänä toimenpiteenä. Alueen sisäinen tiestö pirstoo olemassa olevaa laidunta ja voi aiheuttaa lisätyötä porojen kuljettamisessa erotusaidalle.	Tuulipuiston toteuttamien vähentää laidunalueita hieman. Palkisvaaran aitaan sijoittuu yksi tuulivoimala, joka kuitenkin on tarkoitus siirtää kauemmas aidasta lieventävänä toimenpiteenä. Alueen sisäinen tiestö pirstoo olemassa olevaa laidunta ja voi aiheuttaa lisätyötä porojen kuljettamisessa erotusaidalle.
Ihmisten elinolot	Ei vaikutuksia	Maiseman muuttuminen. Luonnonrauhan ja viihtyvyyden väheneminen mm. melun ja välkkeen takia. Tuulipuiston aiheuttama melu alittaa voimassa olevat ohjearvot. Välkettä esiintyy alueella jolle sijoittuu kaikkiaan seitsemän loma-asuntoa tai muuta rakennusta. Tuulipuisto ei rajoita metsästystä, mutta rakennusaikana riista voi häiriintyä.	Maiseman muuttuminen. Luonnonrauhan ja viihtyvyyden väheneminen mm. melun ja välkkeen takia. Tuulipuiston aiheuttama melu ylittää voimassa olevat ohjearvot yöaikana joidenkin loma-asuntojen osalta. Välkettä esiintyy alueella jolle sijoittuu kaikkiaan seitsemän loma-asuntoa tai muuta rakennusta. Tuulipuisto ei rajoita metsästystä, mutta rakennusaikana riista voi häiriintyä.
Elinkeinot	Ei vaikutuksia	Tuulipuiston rakentamisen ja huollon aikainen työllistävä vaikutus sekä kiinteistö- ja yhteisöverotulot kunnalle.	Tuulipuiston rakentamisen ja huollon aikainen työllistävä vaikutus sekä kiinteistö- ja yhteisöverotulot kunnalle.

Vaikutuksen kohde	VE0, hanketta ei toteuteta	VE1, kokonaisteho max. 112,2 MW	VE2, kokonaisteho max. 153 MW
Liikenne-vaikutukset	Liikennemäärät säilyvät ennallaan	Rakentamisen aikana raskaan liikenteen määrä lisääntyy hetkellisesti etenkin hankealueen lähiteillä verrattuna nykyisiin liikennemääriin. Häiriövaikutus on suhteellisen lyhytaikainen, joten kokonaisuutena vaikutuksen merkittävyys on pieni.	Rakentamisen aikana raskaan liikenteen määrä lisääntyy hetkellisesti etenkin hankealueen lähiteillä verrattuna nykyisiin liikennemääriin. Häiriövaikutus on suhteellisen lyhytaikainen, joten kokonaisuutena vaikutuksen merkittävyys on pieni.
Puolustusvoimien toiminta	Ei vaikutuksia.	Vaikutukset tutkien toimintaan eivät ole vielä tiedossa.	Vaikutukset tutkien toimintaan eivät ole vielä tiedossa.
Maisema	Ei vaikutuksia	Vaikutukset lähialueen asutukseen ovat Kelujärven ja osittain myös Orajärven osalta merkittäviä, muilta osin lievempiä tai erittäin vähäisiä.	Vaikutukset lähialueen asutukseen ovat Kelujärven ja osittain myös Orajärven osalta merkittäviä, muilta osin lievempiä tai erittäin vähäisiä.
Muinaisjäännökset	Ei vaikutuksia	Hankealueella ei sijaitse muinaisjäännöksiä.	Hankealueella ei sijaitse muinaisjäännöksiä.
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutuksia	Vaikutukset maaperään ja kallioperään rajoittuvat voimaloiden, sähköaseman ja -linjojen sekä kunnostettavan / rakennettavan tiestön alueille.	Vaikutukset maaperään ja kallioperään rajoittuvat voimaloiden, sähköaseman ja -linjojen sekä kunnostettavan / rakennettavan tiestön alueille.
Kasvillisuus	Ei vaikutuksia	Kasvillisuus poistetaan voimaloiden sekä tie- ja kaapelilinjausten alta. Pinta-ala on koko hankealueen pinta-alaan suhteutettuna pieni. Tielinjaukselle ja sen läheisyyteen sijoittuu metsälakikohteita, vaarantunutta luontotyyppiä sekä silmälläpidettäviä luontotyypppejä, vanhaa metsää ja silmälläpidettävän arvolajin esiintymisalue. Rakentaminen heikentää erityisesti metsälakikohteiden ja vanhan metsän alueen luonnontilaisuutta. Rakentaminen voi heikentää arvolajin nykyistä esiintymisaluetta mutta myös lisää lajille sopivaa elinympäristöä.	Kasvillisuus poistetaan voimaloiden sekä tie- ja kaapelilinjausten alta. Pinta-ala on koko hankealueen pinta-alaan suhteutettuna pieni. Tielinjaukselle ja sen läheisyyteen sijoittuu metsälakikohteita, vaarantunutta luontotyyppiä sekä silmälläpidettäviä luontotyypppejä, vanhaa metsää ja silmälläpidettävän arvolajin esiintymisalue. Rakentaminen heikentää erityisesti metsälakikohteiden ja vanhan metsän alueen luonnontilaisuutta. Rakentaminen voi heikentää arvolajin nykyistä esiintymisaluetta mutta myös lisää lajille sopivaa elinympäristöä.

Vaikutuksen kohde	VE0, hanketta ei toteuteta	VE1, kokonaisteho max. 112,2 MW	VE2, kokonaisteho max. 153 MW
Linnusto (pl. uhanalainen laji)	Ei vaikutuksia	Elinympäristömuutoksilla ja voimaloiden häiriötekijöillä lievä haitallinen vaikutus paikalliseen pesimälinnustoon. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa myös merkitykseltään vähäistä törmäyskuolleisuutta.	Elinympäristömuutoksilla ja voimaloiden häiriötekijöillä lievä haitallinen vaikutus paikalliseen pesimälinnustoon. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa myös merkitykseltään vähäistä törmäyskuolleisuutta. Melusta johtuvan häiriövaikutuksen ja turbiinikoon kasvusta johtuvan törmäysriskin lievä kasvaminen vaihtoehtoon VE1 verrattuna.
Linnusto (uhanalainen laji)		Yksilötasolla merkittäviä häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristömuutoksista johtuvaa pesäpaikan kelpoisuuden heikkenemistä. Suorat törmäysvaikutukset mahdollisia: laskennallisesti 0,35 yksilöä vuodessa kohdistuen alueella pesiviin lintuihin.	Yksilötasolla merkittäviä häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristömuutoksista johtuvaa pesäpaikan kelpoisuuden heikkenemistä. Suorat törmäysvaikutukset laskennallisesti hieman todennäköisempiä kun vaihtoehtossa VE1: 0,46 yksilöä vuodessa kohdistuen alueella pesiviin lintuihin.
Muu eläimistö	Ei vaikutuksia	Elinympäristömuutokset ja rakentamisen ja toiminnan synnyttämät häiriötekijät.	Elinympäristömuutokset ja rakentamisen ja toiminnan synnyttämät häiriötekijät.
Natura-alueet	Ei vaikutuksia Natura-alueisiin	Natura-alueisiin ei ole odotettavissa merkittäviä haitallisia vaikutuksia, jotka tulisi arvioida.	Natura-alueisiin ei ole odotettavissa merkittäviä haitallisia vaikutuksia, jotka tulisi arvioida.
Pinta- ja pohjavedet	Ei vaikutuksia pinta- tai pohjavesiin	Hankealueen ojissa lyhytaikaiset, rakentamisen aikaiset samentumat ovat mahdollisia. Ei toiminnan aikaisia vaikutuksia.	Hankealueen ojissa lyhytaikaiset, rakentamisen aikaiset samentumat ovat mahdollisia. Ei toiminnan aikaisia vaikutuksia.
Ilmasto	Vastaavan energiamäärän tuotanto muilla tuotantomuodoilla aiheuttaa päästöjä noin 184 000 t CO ₂ /vuosi vaihtoehdon VE1 mukaan ja 302 000 t CO ₂ /vuosi vaihtoehdon VE2 mukaan	Tuulivoimalla tuotettu energia ei synnytä CO ₂ - NO _x , SO ₂ - ja hiukkaspäästöjä.	Tuulivoimalla tuotettu energia ei synnytä CO ₂ - NO _x , SO ₂ - ja hiukkaspäästöjä.

Sähkönsiirtovaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen kohde	SVE0	SVE1 (maakaapeli)	SVE2a (ilmajohto)
Maankäyttö	Ei vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön.	Metsätalouskäytössä oleva alue supistuu tuulipuiston tulotieltä sähköasemalle erkanevan tiealueen (sis. maakaapelin) pinta-alan verran.	Metsätalouskäytössä oleva alue supistuu sähkönsiirtoon käytettävän ilmajohton tarvitseman pinta-alan verran.
Melu	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Välke	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Poroelinkeino	Ei vaikutuksia	Maakaapelin sijoittaminen tien yhteyteen aiheuttaa vain vähäisiä vaikutuksia poronhoidolle.	Uuden sähkölinjan rakentaminen pirstoo olemassa olevaa yhtenäistä laidunaluetta, vaikutus poronhoidolle vähäinen.
Ihmisten elinolot	Ei vaikutuksia	Rakennusvaiheessa voi aiheutua lievää häiriötä. Metsäluonnon pirstoutuminen.	Rakennusvaiheessa voi aiheutua lievää häiriötä. Metsäluonnon pirstoutuminen. Lievä vaikutus maisemaan.
Liikennevaikutukset	Liikennemäärät säilyvät ennallaan.	Maakaapelin rakentamisen aiheuttama liikenteen lisääntyminen ei ole merkittävä.	Voimalinjan rakentamisen aiheuttama liikenteen lisääntyminen ei ole merkittävä.
Puolustusvoimien toiminta	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.
Maisema	Ei vaikutuksia maisemaan.	Maakaapelilla ei maisemavaikutuksia. Tielinjan raivauksella lievä maisemavaikutus.	Voimalinjan synnyttämä maisemamuutos sähkölinjan lähialueilla.
Muinaisjäännökset	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutuksia.	Lievä vaikutus maa- ja kallioperään tuulipuiston tulotieltä sähköasemalle erkanevan tiealueen (sis. maakaapelin) osalta.	Vaikutukset maa- ja kallioperään rajoittuvat voimalinjan rakenteiden rakentamisalueille.
Kasvillisuus	Ei vaikutuksia.	Kasvillisuutta poistetaan tielinjauksen (sis. maakaapelin) alueelta. Linja sivuaa vesi- ja metsälakikohteita.	Kasvillisuutta poistetaan voimalinjan vaatiman johtokäytävän leveydeltä. Linja sivuaa vesi- ja metsälakikohteita sekä arvolaajiesiintymiä.
Linnusto (pl. uhanalainen laji)	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.	Aiheuttaisi lievää törmäyskuolleisuutta ja elinympäristön muutoksen.
Linnusto (uhanalainen laji)		Ei vaikutuksia.	Aiheuttaisi lievän törmäysvaaran

Vaikutuksen kohde	SVE0	SVE1 (maakaapeli)	SVE2a (ilmajohto)
Muu eläimistö	Ei vaikutuksia.	Linjan rakentamisen ja puuston poiston synnyttämä elinympäristöjen muutos.	Linjan rakentamisen ja puuston poiston synnyttämä elinympäristöjen muutos. Linja sivuaa viitasammakon havaintopaikkoja.
Natura	Ei vaikutuksia.	Natura-alueisiin ei ole odotettavissa merkittäviä haitallisia vaikutuksia, jotka tulisi arvioida	Natura-alueisiin ei ole odotettavissa merkittäviä haitallisia vaikutuksia, jotka tulisi arvioida
Pinta- ja pohjavedet	Ei vaikutuksia pinta- tai pohjavesiin.	Ei vaikutuksia pinta- tai pohjavesiin.	Pintavesi: hankealueen virtavesissä lyhytaikaiset, rakentamisen aikaiset samentumat ovat mahdollisia. Ei toiminnan aikaisia vaikutuksia. Pohjavesi: ei vaikutuksia.
Ilmasto	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.

1 JOHDANTO

Tuulikolmio Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Sodankylän kunnassa sijaitsevalle Kelujärvelle, Palkisvaaran ja Kannusvaaran alueille, noin 18 kilometriä Sodankylän kuntataajamasta itään. Aluksi hanke eteni nimellä Kelujärven tuulipuistohanke. Hankkeen seurantaryhmän kehotuksesta nimi muutettiin myöhemmin hankealuetta paremmin kuvaavaksi Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohankkeeksi. Tuulipuistoalue sijaitsee Sodankylän ja Savukosken välisen tien nro 967 eteläpuolella sekä Sodankylän ja Kemijärven välisen tien nro E63 koillispuolella (kuva 1-1).

Palkisvaara–Kannusvaaran alueen valintaan hankealueeksi vaikuttivat lukuiset seikat. Palkisvaara–Kannusvaaran alue todettiin esiselvityksessä (ns. ”silent study”, Lapin Vesitutkimus Oy 2010) hyvin tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi tuuliolosuhteidensa puolesta. Hankealueelle on olemassa hyvät kulkuyhteydet, minkä lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsee olemassa oleva voimajohto. Hankealueen metsät ovat suurelta osin talousmetsää, ja alueelta on huomattava välimatka lähimmille Natura-alueille. Muinaismuistoja on hankealueen ympäristössä vähän, eikä lähialueella sijaitse merkittäviä pohjavesialueita. Harvaan asutulla seudulla sijaitseva hanke myös edistää harvaan asutun alueen elinkeinopohjan monipuolistamista työllistäen paikallista työvoimaa rakennusvaiheessa sekä luoden työpaikkoja huoltotehtäviin liittyen.

Alue, jonka sisälle itse tuulivoimalat sijoittuisivat, on enimmillään noin 8 km pitkä ja noin 3 km leveä, ja pinta-alaltaan noin 10 km² (pinta-alassa huomioitu 500 m leveä vyöhyke voimaloiden ja yhdysteiden ympärillä, tämä aluerajaus ei huomioi sähkönsiirtovaihtoehtoja). Sähkönsiirron vaatima pinta-ala on maksimissaan 1,0 km². Koko kuvan 1-1 mukaisen alueen pinta-ala (hankealue + reilu puskurivyöhyke) on noin 64 km². Hankealue sijoittuu suurimmaksi osaksi yksityisten maanomistajien kiinteistöille mutta osittain myös valtion omistamalle ja Metsähallituksen hallinnoimalle kiinteistöille.

Hankkeeseen ja sen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn kuuluu varsinaisten tuulivoimaloiden lisäksi myös sähkönsiirto. Sähkön siirtämiseksi tuulivoimapuistosta sähköverkkoon tarkastellaan linjausvaihtoehtoja, jotka kulkevat Sodankylän kunnan lisäksi osittain myös Savukosken ja Pelkosenniemen kuntien alueella.

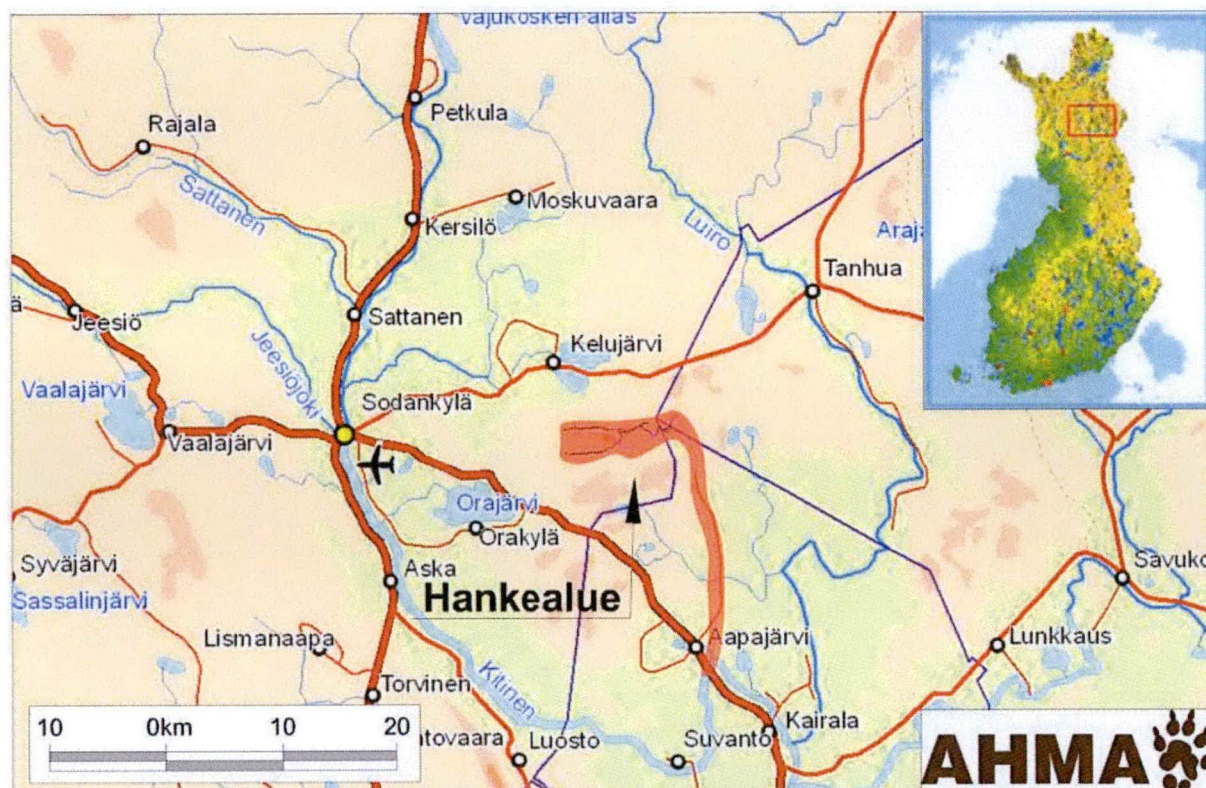
Alueelle voitaisiin rakentaa tuulipuisto, jonka koko olisi maksimissaan 34 tuulivoimalaa. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan kahta toteutusvaihtoehtoa (VE1 ja VE2), jotka poikkeavat toisistaan voimaloiden koon ja yksikkötehon suhteen. Sähkön siirtämiseksi tuulivoimapuistosta sähkönsiirtoverkkoon tarkastellaan kahta eri linjausvaihtoehtoa (SVE1, SVE2a).

Yksittäinen tuulivoimalaitos muodostuu perustuksen päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Toteutusvaihtoehdossa VE1 tarkastellaan 2,4 – 3,3 MW yksikkötehon turbiineja, napakorkeuden ollessa korkeintaan 119 metriä ja turbiinin halkaisijan ollessa korkeintaan 117 metriä. Vaihtoehdossa VE1 esitetty minimikorkeus ja maksimikorkeus riippuvat eri turbiinityypeistä, eikä sitä voi määrittää ainoastaan tornin minimi- tai maksimikorkeuden ja turbiinin minimi- tai maksimihalkaisijan perusteella. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalan kokonaiskorkeus voi olla maksimissaan noin 180 metriä.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 voimalan napakorkeus olisi 142 metriä ja turbiinin halkaisija 128 metriä, kokonaiskorkeuden ollessa 206 metriä. YVA-ohjelmassa esitettiin toteutusvaihtoehdolle VE1 laitospotenssia 1,8 – 3,0 MW, kokonaiskorkeuden ollessa maksimissaan noin 180 metriä. Turbiinimallin valintaan ja turbiinin optimaalisen korkeuden määrittelyyn vaikuttaa kuitenkin monet tekijät, joita selvitetään jatkuvasti hankkeen teknisen suunnittelun edetessä. Hankkeen toteutumisen kannalta realistiset vaihtoehdot ja niiden vaikutusarviointi on esitetty tässä YVA-selostuksessa.

Tuulivoiman perustusten päätyypit ovat maanvarainen perustus, ankkuroitu perustus (kallio) ja paalutettu perustus. Tuulivoimalan torni on putkirakenteinen standarditerästorni tai hybridi betoniterästorni. Jokaiselle voimalalle rakennetaan tieyhteys, hyötyleveydeltään tyypillisesti noin 10 metriä. Voimaloiden juurelle rakennetaan noin hehtaarin kokoinen asennuskenttä, joka toimii voimaloiden noston aikana nostoalustana.

Tuulivoimalaitokset kytketään toisiinsa 30 kV:n maakaapeleilla, jotka kaivetaan maahan mahdollisuuksien mukaan yhdysteiden yhteyteen. Maakaapelit yhdistetään uuteen sähköasemaan, joka on suunniteltu sijoitettavaksi joko **1)** puiston itäpuolelle tai **2)** puiston sisälle. Puiston itäpuolelle **(1)** suunniteltu sähköasema liitetään suoraan olemassa olevaan 220 kV:n voimajohtoon, kun taas suunnitellulta puiston sisäiseltä **(2)** sähköasemalta sähkö siirretään uutena 220 kV:n ilmajohtona Kokkosnivalle, ja liitetään Kokkosnivalla sijaitsevaan sähköasemaan.



Kuva 1-1. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohankkeen sijainti.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus on loppuraportti Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. YVA-selostuksen on laatinut Ahma ympäristö Oy. Eri osioiden laatijat ja heidän koulutuksensa on esitetty YVA-selostuksen alussa sisällysluettelon jälkeen.



2 HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaa Tuulikolmio Oy, joka kuuluu Enersis / Infraventus Group konserniin. Enersis / Infraventus Group on kehittänyt ja operoinut maailmanlaajuisesti yli 1,2 GW tuulivoimakapasiteettia. Tuulikolmio Oy:n toimintaperiaatteena on kehittää itse projektinsa sekä omistaa ja operoida tuulivoimapuistoja paikallisten tytäryhtiöiden kautta.

Tuulikolmio Oy on perustanut Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistolle paikallisyhtiön (Kaamostuuli Oy), joka vastaa tuulivoimapuiston operoinnista.

3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

3.1 YVA-menettelyn yleiskuvaus

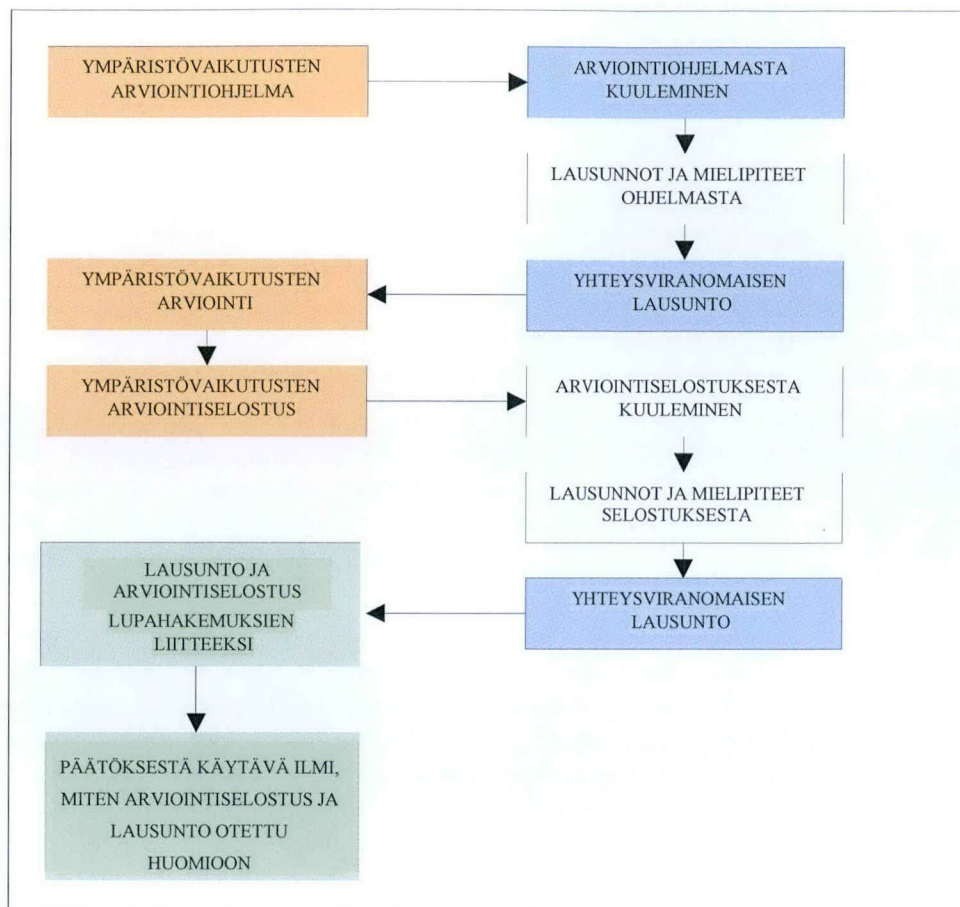
Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohankkeen YVA -menettelyssä noudatetaan lakia (468/1994, muutos 458/2006) ja asetusta (713/2006, muutos 359/2011) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Muutos 359/2011 astui voimaan huhtikuussa 2011 ja se laajensi YVA -asetuksen 713/2006 hankeluettelon käsittämään myös tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 30 megawattia. Palkisvaara–Kannusvaaran voimaloiden lukumäärä tulee suunnitelmien mukaan olemaan selvästi suurempi kuin 10 ja kokonaisteho ylittää 30 megawattia, jolloin hankkeessa sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Sähkönsiirron osalta laki (YVA-laki 468/1994 ja 267/1999) ja asetus (YVA-asetus 268/1999 ja 792/1994) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä edellyttävät YVA-menettelyä vähintään 220 kV ja 15 kilometrin pituisissa voimajohtohankkeissa. Palkisvaara–Kannusvaaran toinen sähkönsiirtovaihtoehto sisältää uuden enimmillään 30 km pitkän 220 kV:n voimajohdon, joten hankkeessa sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä myös sähkönsiirtovaihtoehtojen osalta.

Arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa yhteysviranomaiselle eli ELY-keskukselle arviointiohjelman. YVA-ohjelmassa esitellään hanke ja suunnitelma sen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yhteysviranomainen kuuluttaa hankkeesta ja ohjelman nähtävillä olost ja järjestää hankkeen vaikutusalueella yleisötilaisuuden, jossa kansalaiset ja yhteisöt voivat esittää mielipiteitään arvioinnin kohteena olevasta hankkeesta. Ohjelmasta annettujen lausuntojen, mielipiteiden, yleisötilaisuudessa esille tulleiden seikkojen ja muun lisäinformaation pohjalta yhteysviranomainen antaa ohjelmasta lausuntonsa ja toteaa, miltä osin arviointiohjelmaa on tarkistettava (kuva 3-1).

YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta arvioidaan hankkeen ympäristövaikutukset ja arvioinnin tulokset esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle, joka kuuluttaa arviointiselostuksen nähtävilläolosta ja järjestää yleisötilaisuuden. Selostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen selvitysten riittävydestä. Yhteysviranomainen laatii selostuksesta oman lausuntonsa. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa arviointiselostuksesta antamansa lausunnon hankkeesta vastaavalle.

YVA-menettelyssä ei tehdä päätöstä hankkeesta. YVA-menettely on kuitenkin edellytyksenä luvulle ja päätöksille, joita tarvitaan hankkeen toteuttamiseksi. Lupia tai niihin rinnastettavia päätöksiä haettaessa arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hakemuksiin. Lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.



Kuva 3-1. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kulku.

3.2 Aikataulu

Hankkeen tämänhetkinen aikataulu on kuvattu seuraavassa:

YVA-ohjelma	2013 alku
YVAn työvaihe	2012-2013
YVA-selostus valmis	Elokuu 2013
Yleiskaavamuutos	Loppuvuosi 2013
Rakentamiseen tarvittavat luvat	Alkuvuosi 2014
Tuulimittaukset (aloitus)	Joulukuu 2010
Tekninen suunnittelu	2011-2013
Rakentamisen aloitus	2014
Tuotannon käynnistyminen	2014 lopussa

3.3 Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto ja sen huomioon ottaminen

Yhteysviranomaisena toimiva Lapin elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus antoi ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta lausuntonsa 8.5.2013 (LAPELY1/07.04/2013). Lausunnossa esitetyt näkökohdat ja niiden huomiointi ympäristövaikutusten arvioinnin aikana on koottu liitteeseen 10a. Liitteeseen 10b on koottu yhteysviranomaiselle toimitetuissa lausunnoissa ja mielipiteissä esitetyt näkökohdat ja niiden huomiointi ympäristövaikutusten arvioinnin aikana.

3.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Osallistuminen ja vuorovaikutus ovat oleellinen osa YVA-menettelyä. Yleisölle avoimet esittely- ja keskustelutilaisuudet järjestetään sekä YVA-ohjelmavaiheessa että YVA-selostusvaiheessa.

Jokaisella on oikeus esittää mielipiteensä ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja aikanaan myös arviointiselostuksesta. Kannanotot tulee esittää kirjallisena yhteysviranomaiselle (Lapin ELY-keskus) arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävilläoloaikana.

Yhteysviranomaisen julkaisemassa YVA-kuulutuksessa on tiedot mm. YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen nähtävillä olosta, yleisötilaisuudesta ja miten kannanottoja on mahdollista esittää. Kuulutus julkaistaan hankkeen vaikutusalueen kuntien (Sodankylän, Savukosken ja Pelkosenniemen) ilmoitustauluilla, sanomalehdessä tai -lehdissä (Lapin Kansa, Sompio) sekä internetissä osoitteessa www.ely-keskus.fi/lappi/yva (hakupolkuna Ympäristönsuojelu > Ympäristövaikutusten arviointi YVA ja SOVA > vireillä olevat YVA-hankkeet > Energian tuotanto > Palkisvaara-Kannusvaaran tuulivoimapuisto).

YVA-ohjelma oli nähtävillä 7.3.-8.4.2013 välisenä aikana Sodankylän kunnanvirastossa, Savukosken kunnanvirastossa, Pelkosenniemen kunnanvirastossa, Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksessa Rovaniemellä, Sompion seutukirjaston Sodankylän toimipisteessä, Savukosken toimipisteessä ja Pelkosenniemen toimipisteessä sekä internetissä. YVA-ohjelma on ollut kuulutusajan jälkeenkin nähtävillä koko arviointimenettelyn ajan em. paikoissa.

Hanketta varten on perustettu seurantaryhmä, joka toimii tiedon välittäjänä eri sidosryhmien, yleisön, viranomaistahojen ja hanketta suunnittelevien välillä. Seurantaryhmän välityksellä on mahdollista tuoda esiin eri yhteisöjen näkemyksiä ja tietoa hankkeen suunnittelua varten. Seurantaryhmän kautta saadaan esiin myös siihen osallistuvien viranomaistahojen näkemykset hankkeeseen liittyvistä kysymyksistä. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohankkeen seurantaryhmään kuuluivat seuraavat tahot:

- Lapin liitto
- Lapin ELY-keskus
- Sodankylän kunta
- Savukosken kunta
- Pelkosenniemen kunta
- Metsähallitus, Metsätalous, Lappi
- Metsähallitus, Luontopalvelut, Lappi
- Fingrid Oyj
- Sodankylän riistanhoitoyhdistys
- Orajärvi, Oraseura ry
- Puolakkavaaran kylätoimikunta
- Puolakkavaaran kehitys ry
- Kelujärven kyläyhdistys ry
- Maanomistajien edustajat
- Paliskuntain yhdistys
- Lapin luonnonsuojelupiiri
- Lapin lintutieteellinen yhdistys
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
- Metsänhoitoyhdistys Sodankylä
- Ilmatieteen laitos

Seurantaryhmään on osallistunut lisäksi hankkeesta vastaavan (Tuulikolmio Oy), YVA-konsultin (Ahma ympäristö Oy) ja kaavoituskonsultin (Seitap Oy) edustajat. Seurantaryhmä



kokoontui ensimmäisen kerran YVA-ohjelman luonnosvaiheessa. Seurantaryhmän kokouksia järjestetään YVA-menettelyn aikana tarpeen mukaan.

Seurantaryhmän kokoontumiset pidettiin Sodankylän kunnantalolla seuraavasti:

- 27.8.2012. Kokouksessa käsiteltiin YVA-ohjelmaluonnosta.
- 9.7.2013. Kokouksessa käsiteltiin YV-selostusluonnosta.

Hankkeen YVA-menettelyä ja kaavoitusta ohjaa lisäksi ohjausryhmä, johon kuuluu hankkeesta vastaavan ja YVA-konsultin edustajien lisäksi Sodankylän kunta. Ohjausryhmän tarkoituksena on ollut varmistaa kunnan näkemysten huomioon ottaminen hankkeen eri vaiheissa. Ohjausryhmä on kokoontunut pääasiassa ennen seurantaryhmän kokoontumista.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin luonnosvaiheessa ylimääräinen yleisötilaisuus 29.1.2013 Sodankylän kunnanvirastolla, jonne yleisöä kutsuttiin paikallislehti Sompiossa olleen ilmoituksen kautta. YVA-ohjelmasta järjestettiin varsinainen yleisötilaisuus 14.3.2013 Sodankylän kunnanvirastolla, jonne yleisöä kutsuttiin paikallislehti Sompiossa sekä maakuntalehti Lapin Kansassa olleiden ilmoitusten kautta. Tilaisuuteen osallistui yhteensä 30 henkilöä. Molemmista yleisötilaisuuksista laadittiin muistiot.

Hankkeesta vastaava on järjestänyt myös muita keskustelu/tiedotustilaisuuksia Oraniemen paliskunnan kanssa poronhoitoon ja tuulivoimaloihin sekä tiestöön liittyvistä asioista sekä YVA-ohjelman että YVA-selostuksen luonnosvaiheissa. Tilaisuuksia on järjestetty kolme kappaletta Sodankylässä päivämäärillä 29.1.2013, 11.3.2013 ja 8.4.2013. Myös Orajärvellä on järjestetty keskustelutilaisuus 8.7.2013, joka pidettiin Orajärven Orapirtillä. Poronhoitolain 53 § mukainen neuvottelu on pidetty 9.7.2013. Tuulikolmio Oy on elokuussa 2013 järjestänyt paikallisille asukkaille tutustumiskäynnin Tervolassa sijaitsevalle toiminnassa olevalle tuulipuistolle. Tutustumiskäynti toteutettiin 6.8.2013.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen nähtävillä olon aikana järjestetään yleisötilaisuus, jonka suunniteltu ajankohta on syys-lokakuussa 2013.

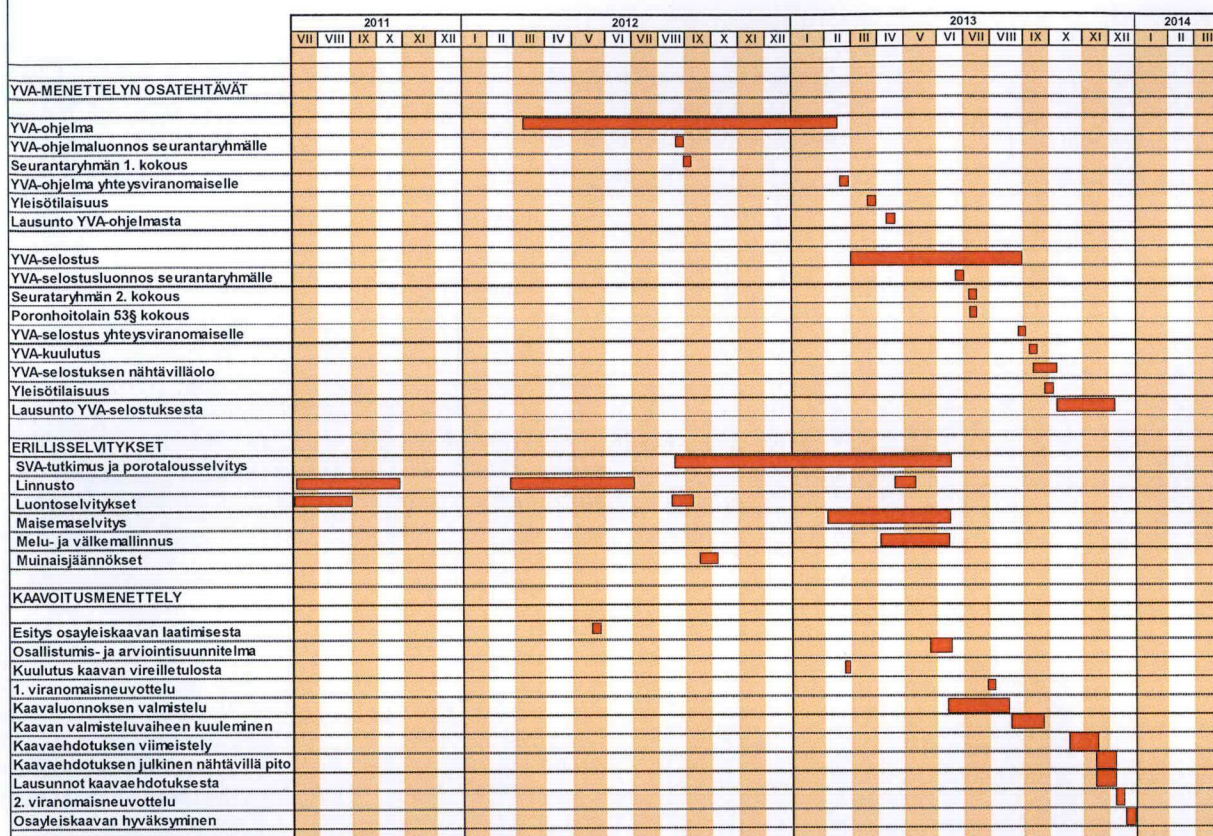
3.5 YVA-menettelyn ja kaavoitusmenettelyn yhteensovittaminen

Rinnakkain YVA-menettelyn kanssa toteutetaan osayleiskaavan laatiminen maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (luku 24.2). Kaikki YVA-menettelyä varten tehtävät selvitykset ovat käytettävissä myös kaavoitusmenettelyssä. YVA-menettelyssä pidettävissä ohjaus- ja seurantaryhmien kokouksissa sekä yleisötilaisuuksissa käsitellään myös kaavoitusmenettelyä.

Kaavoituksen viranomaisneuvottelu pidettiin 25.7.2013 ja siellä käytiin läpi mm. YVA-menettelyn selvityksissä saatuja alustavia tuloksia. Osayleiskaavan luonnos valmistuu yhtä aikaa YVA-selostuksen kanssa ja tavoitteellinen aikataulu osayleiskaavan viemiseksi Sodankylän kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi on vuoden 2013 loppuun mennessä.

PALKISVAARA-KANNUSVAARAN
TUULIPUISTOHANKKEEN
YVA-MENETTELY JA OSAYLEISKAAVAN
LAATIMINEN

TOTEUTUSAIKATAULU 26.8.2013



Kuva 3-2. Hankkeen YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen päävaiheet ja aikataulu.

4 HANKE JA TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT

4.1 YVA-selostuksessa arvioitavat vaihtoehdot

4.1.1 Tuulipuiston toteuttamisvaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tarkastellaan seuraavia toteuttamisvaihtoehtoja:

Vaihtoehto	Kuvaus
Vaihtoehto VE0:	Hanketta ei toteuteta, alueelle ei rakenneta tuulivoimaloita.
Vaihtoehto VE1:	Tuulivoimaloita rakennetaan yhteensä korkeintaan 34 kpl, joista Palkisvaaralle sijoittuu korkeintaan 22 kpl ja Kannusvaaralle korkeintaan 12 kpl (kuva 4-13). Tuulipuiston kokonaisteho 81,6 – 112,2 MW, voimaloiden yksikköteho 2,4 – 3,3 MW. Yksittäisen voimalan tornin korkeus on 91 – 119 metriä ja roottorin halkaisija 100 – 117. Voimalan kokonaiskorkeus on 149,5 – 180 metriä.
Vaihtoehto VE2:	Tuulivoimaloita rakennetaan yhteensä korkeintaan 34 kpl, joista Palkisvaaralle sijoittuu korkeintaan 22 kpl ja Kannusvaaralle korkeintaan 12 kpl (kuva 4-13). Tuulipuiston kokonaisteho 153 MW, voimaloiden yksikköteho 4,5 MW. Yksittäisen voimalan tornin korkeus on enintään 142 metriä ja roottorin halkaisija 128 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on korkeintaan 206 metriä.



Kuva 4-1. Suunnitelman mukaiset tuulivoimaloiden sijainnit sekä suunnitelmaan liittyvät rakenteet ja sähkönsiirtovaihtoehdot.

4.1.2 Sähkön siirron reittivaihtoehdot

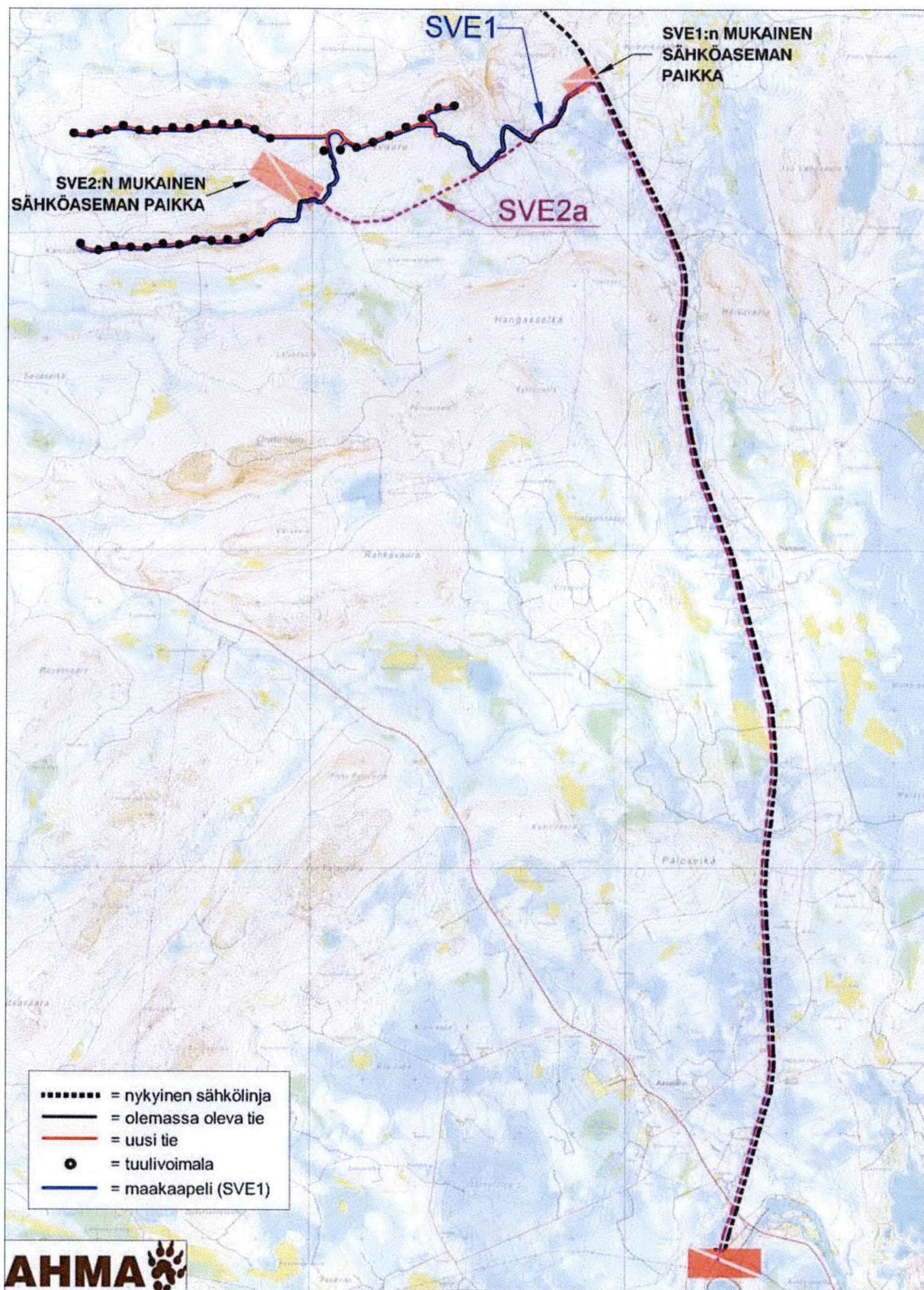
Sähkön siirtäminen tuulivoimapuistosta sähköverkkoon kuuluu YVA-menettelyyn. Sähkön siirron päävaihtoehdot on kaksi.

YVA-ohjelmassa sähkön siirron päävaihtoehto SVE2 oli jaettu kahteen vaihtoehtoiseen reittiin. Näistä vaihtoehto SVE2b jätettiin pois tarkastelusta yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa esitettyjen seikkojen johdosta.

Vaihtoehto	Kuvaus
SVE1	Suora liityntä hankealueen itäpuolella olevaan 220 kV:n voimajohtoon. Vaihtoehto sisältää uuden sähköaseman (Nuolivaaran sähköasema) rakentamisen hankealueen itäpuolelle 220kV:n voimajohtoon liityntää varten. Sähkö siirretään tuulivoimapuistolta sähköasemalle maakaapelin avulla. Maakaapeli noudattaa tielinjausta (kuva 4-2).
SVE2	Uuden 220 kV:n voimajohdon (ilmajohto) rakentaminen. Pääosin uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevan 220 kV:n voimajohdon rinnalle. Vaihtoehto sisältää uuden sähköaseman rakentamisen hankealueelle. Reitti tuulipuistoalueen sähköasemalta etenee seuraavasti: SVE2a: Uusi voimajohto kulkee ilmajohtona tuulipuiston uudelta sähköasemalta Palkisvaaran eteläpuolitse, liittyen Nuolivaaran eteläpuolella olemassa olevan 220 kV:n voimajohdon rinnalle ja edelleen Kokkosnivan sähköasemalle (kuva 4-2). Reitti myötäilee olemassa olevan voimajohdon johtokäytävää, sijoittuen sen länsipuolelle.

Tuulipuiston alueelle suunnitellulta SVE2:n mukaiselta uudelta sähköasemalta lähtevä voimajohto on aluksi kohdassa 4.3.5 esitetyn kuvan 4-9 mukainen. Hankealueen itäpuolella voimajohto voidaan sijoittaa olemassa olevan 220 kV:n rinnalle johtoalueen länsipuolelle kuvassa 4-10 esitetyn tyyppipiirustuksen mukaisesti. Liittyminen olemassa olevan 220 kV voimajohdon rinnalle tapahtuisi SVE2a mukaisesti Nuolivaaran eteläpuolella.

SVE2a:n mukainen voimajohto kulkee 4,7 km matkalla Sodankylän kunnan alueella, 2,7 km matkalla Savukosken kunnan alueella ja 22,2 km matkalla Pelkosenniemen kunnan alueella. SVE2a:n mukainen voimajohto on yhteensä noin 29,6 km pitkä.



Kuva 4-2. Sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2a sekä suunniteltu tuulivoimapuisto rakenteineen.

4.1.3 Tulotiet hankealueelle

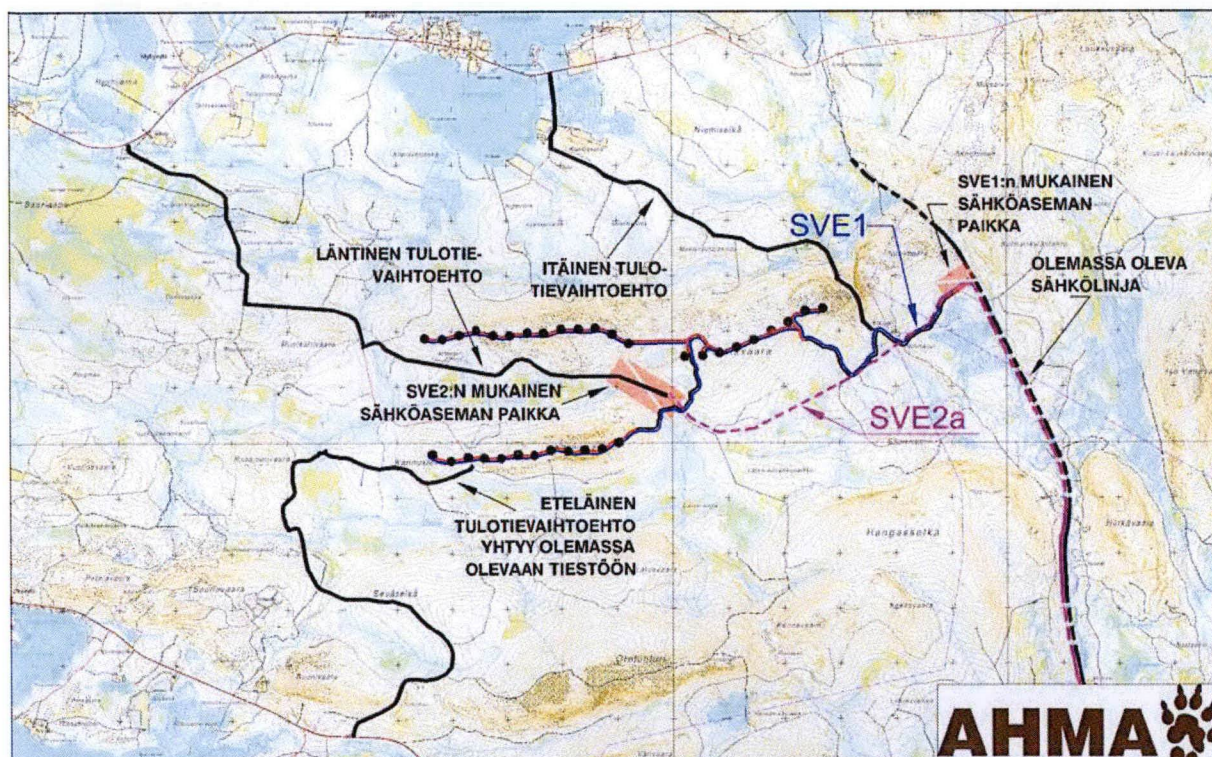
Tuulivoimaloiden komponenttien kuljetukset sekä huoltokulkemiselle on kolme vaihtoehtoista kulkureittiä. Näistä kaksi (läntinen ja itäinen tulotie) esiteltiin YVA-ohjelmassa, minkä jälkeen tarkasteltavaksi tulotievaihtoehdoksi on otettu myös kolmas tulotievaihtoehto, eteläinen tulotie. Tulotievaihtoehdot on esitetty kuvassa 4-3.

Kulku hankealueelle tapahtuu Sodankylän ja Tanhuan kylän välisestä seututiestä n:o 967 tai Sodankylän ja Pelkosenniemen kuntakeskuksien välillä kulkevaa valtatietä nro 5. Hankealueelle johtava tulotie haarautuu joko seututiestä n:o 967 tai valtatiestä nro 5. Tiestön arvioitu kunnostustarve on esitetty hankkeen teknisessä kuvauksessa (liite 2).

Läntinen tulotie (Palkisvaarantie) haarautuu Sodankylän ja Tanhuan kylän välisestä seututiestä n:o 967 Siurunmaan itäpuolella. Läntisellä tulotiellä on pituutta 12,7 km.

Itäinen tulotie (Kousivaarantie – Nuolikuruntie) haarautuu seututiestä n:o 967 Kelujärven kylän itäpuolella. Itäisellä tulotiellä on pituutta 8,7 km.

Eteläinen tulotie (Seväseläntie – uusi tie) haarautuu Sodankylän ja Pelkosenniemen kuntakeskuksien välillä kulkevasta valtatie nro 5:stä Orakylän itäpuolella. Eteläisellä tulotiellä on pituutta 11,9 km.



Kuva 4-3. Hankealueelle johtavat vaihtoehtoiset tulotiet.

4.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet

4.2.1 Alueen valinta

Palkisvaara–Kannusvaaran alueelle on tehty tuulivoimapuiston sijoituspaikkojen esiselvitys, ns. silent study (Lapin Vesitutkimus Oy 2010), jossa käsiteltiin mm. hankealueen maankäyttöä sekä tuulivoimasta mahdollisesti häiriintyviä kohteita ja toimintoja. Selvitysalue kattoi tässä YVA-selostuksessa esitettävää hankealuetta huomattavasti laajemman alueen

Sodankylän itäosassa Oratunturin ympäristössä. Selvitysalueella nimettiin viisi tuulisuusuolosuhteiltaan potentiaalista kohdetta: Palkisvaaran ja Kannusvaaran lisäksi Laukkuvaara, Iso Venevaara, Hangasselkä ja Oratunturi. Näistä Oratunturia on tarkasteltu myös Lapin liiton selvityksessä ”Tuulivoimatuotannolle parhaiten soveltuvat Lapin tunturit ja vaarat” (Lapin liitto 2005).

Palkisvaara–Kannusvaaran alueen valintaan vaikuttivat lukuiset seikat. Palkisvaara–Kannusvaaran alue todettiin esiselvityksessä hyvin tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi alueeksi tuuliolosuhteidensa puolesta (Lapin Vesitutkimus Oy 2010). Lisäksi hankealueelle on hyvät olemassa olevat kulkuyhteydet ja hankealueen läheisyydessä sijaitsee olemassa oleva voimajohto, mikä mahdollistaa sujuvan valtakunnalliseen sähkönsiirtoverkkoon liittymisen. Hankealueelta on myös huomattava välimatka lähimmille Natura-alueille, minkä johdosta vaikutusten todennäköisyys Natura-alueiden suojeluarvoille on hyvin pieni. Aluetta valittaessa ei alueella ollut tiedossa uhanalaisten lintulajien pesäpaikkoja. Hankealueen metsät ovat suurelta osin talousmetsää, mikä vähentää kasvillisuusvaikutuksien merkittävyyttä. Hanke sijaitsee harvaan asutulla seudulla minkä johdosta vaikutuksia hankkeen johdosta kokevien alueella vakituisesti asuvien tai säännöllisesti lomailevien ihmisten määrä on pieni. Muinaismuistoja on hankealueen ympäristössä vähän, eikä lähialueella sijaitse merkittäviä pohjavesialueita. Hanke myös edistää harvaan asutun alueen elinkeinopohjan monipuolistamista työllistäen paikallista työvoimaa rakennusvaiheessa sekä luoden työpaikkoja huoltotehtäviin liittyen. Alueen valintaan vaikutti merkittävästi myös alueen maanomistajien vahva tahtotila.

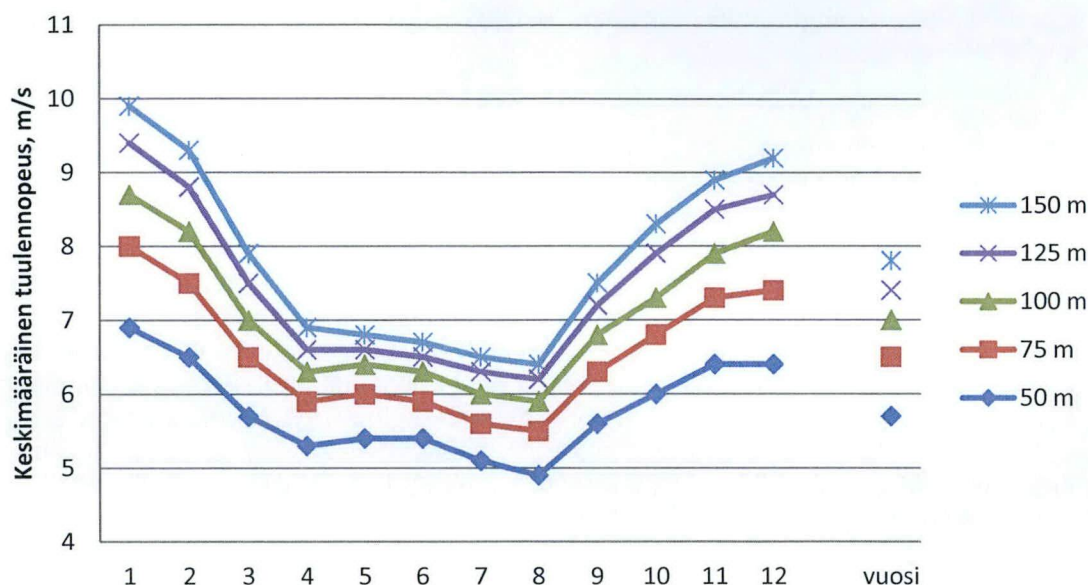
Taulukkoon 4-1 on koottu Tuuliatlas –käyttöliittymästä vuosikeskiarvoja tuuliolosuhteista Palkisvaaran alueelta. Suomen Tuuliatlas on internet-pohjainen työväline, joka on kehitetty kaavoituksen, aluesuunnittelun ja tuulivoimarakentamisen suunnittelun tueksi. Sen avulla voidaan vertailla tuuliolojen vuotuista ja kuukausittaista vaihtelua koko Suomen alueella tai rajatulla alueella. Säämallilla on tarkasteltu Suomen tuuliolosuhteita 2,5 km x 2,5 km suuruisilla alueilla 50 – 400 metrin korkeuksilta koko maan alueella. Tietyillä alueilla, kuten rannikolla, saaristossa ja tunturialueilla tuulen keskinopeus eri korkeuksilla annetaan tarkemmalla 250 m x 250 m resoluutiolla. Kuvassa 4-4 on esitetty keskimääräiset tuulen voimakkuudet kuukausittain eri korkeuksilta. Hankealueen tuulisuus on erittäin hyvä, yli 7,0 m/s yli 100 metrin korkeudessa. Erittäin hyvän tuulisuuden rajana on esimerkiksi Pohjois- ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvityksessä käytetty arvoa 7 m/s (merialueella).

Maanpinnan tasolla suoritettujen tuulimittausten perusteella voidaan tuulen suuntaa ja voimakkuutta 100 metrin korkeudessa arvioida teoreettisesti. Täsmällisten tuulitietojen hankkimiseksi alueella suoritetaan tuulimittauksia, jotka on aloitettu joulukuussa 2010 mittausmastoon useille eri korkeuksille sijoitetuilla mittausvälineillä. Mittausmaston pystytykseen on saatu Sodankylän kunnalta määräaikainen toimenpidelupa joulukuussa 2010. Mittauksia on tarkoitus jatkaa vielä puiston operatiivisen toiminnan käynnistyttyä, vähintään 2 vuotta.

Taulukko 4-1. Tuuliolosuhteet Palkisvaaran alueella, koordinaattipiste 7477813 – 506578 (ETRS-TM35FIN –koordinaattijärjestelmä) (Tuuliatlas 31.5.2013, 250 m x 250 m resoluutio).

Korkeus maan pinnasta m	Kuukausittainen keskimääräinen tuulennopeus												Vuosi k.a. m/s
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s
50	6.9	6.5	5.7	5.3	5.4	5.4	5.1	4.9	5.6	6.0	6.4	6.4	5.7
75	8.0	7.5	6.5	5.9	6.0	5.9	5.6	5.5	6.3	6.8	7.3	7.4	6.5
100	8.7	8.2	7.0	6.3	6.4	6.3	6.0	5.9	6.8	7.3	7.9	8.2	7.0
125	9.4	8.8	7.5	6.6	6.6	6.5	6.3	6.2	7.2	7.9	8.5	8.7	7.4
150	9.9	9.3	7.9	6.9	6.8	6.7	6.5	6.4	7.5	8.3	8.9	9.2	7.8

Keskimääräinen kuukausittainen tuuliennopeus
eri korkeuksilla maan pinnasta, Palkisvaara



Kuva 4-4. Tuuliolosuhteet Palkisvaaran alueella (Tuuliatlas 31.5.2013).

Voimaloiden kehittyminen on ollut viime vuosina nopeaa. Tuulivoimateknologia on kehittynyt merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tämän johdosta Lapin liiton vuonna 2005 laatima selvitys tuulivoiman tuotannolle soveltuvista alueista rajaa pois hyvin tuulivoimatuotannolle soveltuvia alueita vanhentunein perustein. Tuulivoimaloiden valmistajat ovat kehittäneet voimalamalleja matalatuulisille alueille, jolloin hyötysuhteen paraneminen ja tuulivoimaturbiinien soveltuminen myös matalamman tuuliluokan markkinoille ovat johtaneet siihen, että sisämaan ja tunturialueet soveltuvat hyvin tuulisähkön tuotannolle. (Pyrhönen ym. 2013)

Tuulivoimaloiden maksimituuliennopeus määrää sen soveltuvuuden eri olosuhteisiin. Turbiinit jaetaan IEC 61400-1-standardissa eri tuuliluokkiin I-III ja S. Tuuliluokan I turbiinit soveltuvat kovatuulisimmille rannikko- ja merialueille, kun taas tuuliluokat III ja S edustavat sisämaan matalatuulisimpia olosuhteita. (Pyrhönen ym. 2013)

4.2.2 Hankevaihtoehtojen valinta

Palkisvaara–Kannusvaaran alueelle on tehty tuulivoimapuiston sijoituspaikkojen esiselvitys, ns. silent study (Lapin Vesitutkimus Oy 2010), jossa selvitettiin varsin laajalta alueelta eri potentiaalisia tuulipuistojen sijoituspaikkoja. Esiselvityksen perusteella Tuulikolmio Oy teki alustavat laskelmat tuulivoimaloiden sijoituspaikoksi eri hankealueilla ottaen huomioon paikalliset olosuhteet. Vuoden 2010 lopulla Tuulikolmio asensi mittausmaston Palkisvaaran laelle, jonka perusteella Tuulikolmio pystyi tarkentamaan esiselvityksen perusteella tehtyjä laskelmia. Tuulikolmio suunnitteli ja simuloi jo ennen Palkisvaara-Kannusvaaran tuulipuistohankkeeseen liittyvään YVA menettelyyn ryhtymistä lukuisia eri vaihtoehtoja hankkeen turbiinimäärälle ja sijoituspaikoille. Suunnittelussa otettiin huomioon teknistaloudelliset tekijät, luonto ja muut luvituksen liittyvät tekijät, joiden perusteella Tuulikolmio päätyi VE0 vaihtoehtoon lisäksi kahteen vaihtoehtoon, joissa kummassakin turbiinien lukumäärä on 34kpl, jotka ovat nyt tässä hankkeessa vaihtoehtoina VE1 ja VE2.



Tuulikolmio päätyi tähän lukumäärään tehtyään alustavan teknisen ja luontovaikutusanalyysin, sekä arvioituaan paikallisen tuuliresurssin, sosiaaliset vaikutukset ja muut teknistaloudelliset seikat.

Alustava tekninen analyysi sisältää toisistaan eroavia toimestotyönä tehtyjä mallinnuksia ja laskelmia, joiden perusteella Tuulikolmio on päätenyt VE1 ja VE2 vaihtoehtoihin. Tähän liittyvät analyysit ovat olleet:

Alustava tekninen analyysi

Hankkeen tässä kehitysvaiheessa oli tiedossa vain alustavat tuulimittaukset, sekä yleisesti saatavilla oleva tuuliresurssiaineisto, jonka johdosta Tuulikolmio päätyi hankealueeseen ja turbiinimäärään. Hankealue on monin osin soveltuva tuulivoimatuotantoon, mutta teknisestä näkökulmasta tarkasteltuna luo alue kaksi haastetta. Etäisyys lähimpään sähköasemaan Kokkosnivalla (SVE2) on noin 30km, joka vaikuttaa hankkeen investointitarpeeseen merkittävästi. Kustannuksiltaan lähes samansuuruinen investointi vaaditaan vaihtoehdossa SVE1, jossa rakennetaan uusi sähköasema Nuolivaaraan. Investointitarpeen kasvaessa on hankkeen kannattavuuden kannalta arvioitava hankkeen vähimmäistuotto. Sisäisessä tarkastelussa todettiin, että hankkeen kannattavuuslaskelman vähimmäismäärä on 34 turbiinia VE1 mukaisilla nimellistehoilla. Tuulikolmio tarkasteli 20, 30 ja 40 tuulivoimalan vaihtoehtoja alueella ja alle 34 turbiinin vaihtoehto VE1 mukaisilla nimellistehoilla oli kannattavuuslaskelman vähimmäismäärä. Tuulikolmio pystyisi teknisesti rakentamaan myös 40 turbiinia alueelle, mutta luopui tästä vaihtoehdosta johtuen kerrannaisvaikutuksista luontoon, eliöstön ja linnustoon.

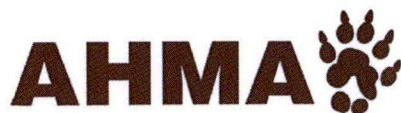
Toinen tekninen vaikuttaja on vallitseva tuulen suunta ja hankealueen topografia. Koska hankealueen vaarat ovat kummatkin optimaalisesti sijoitettuna vallitsevaan tuulensuuntaan, Tuulikolmio simuloi eri turbiinimäärien rakentamista hankealueelle, joista pienin määrä oli 20 ja suurin 40 turbiinia. Turbiinien sijoittaminen vaatii tietyt vähimmäisetäisyydet sivu- ja peräkkäissunnissa, jolloin 40 turbiinia olisi hankealueella maksimimäärä. Edellä mainitun kappaleen mukaisesti alle 34 turbiinin määrä ei ole taloudellisesti kannattavaa, mutta 40 turbiinia jälleen aiheuttaisi suurempia ympäristöllisiä vaikutuksia kuin 34. Myös johtuen vaarojen topografiasta, sekä vallitsevasta tuulen suunnasta, ainoa vaihtoehto on sijoittaa turbiinit riviin, kuten vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on esitetty. Muita vaihtoehtoja ei turbiinien geometriselle sijoittelulle ole, josta johtuen ei myöskään muita vaihtoehtoja kuin VE1 ja VE2 ole esitetty.

Alustava luontovaikutusanalyysi

Tuulikolmion simulaatioissa tarkasteltiin myös 20, 30 ja 40 turbiinin vaihtoehtoja ympäristövaikutuksien osalta. Vaikka pienemmällä turbiinimäärällä luontovaikutukset ovat teoreettisesti pienemmät, on huomioitava, että hankkeen ulottuessa kahden vaaran laen päästä päähän, on hankealueen huoltotie turbiinien määrästä huolimatta rakennettava kummankin vaaran laelle. Näin ollen turbiinimäärän vähentäminen vaarojen laella olisi luontovaikutuksien kannalta kosmeettista, sillä rakennettavan tien ympäristövaikutukset ovat kasvuston ja eliöstön, sekä porotalouden kannalta merkityksellisemmät kuin turbiinien lukumäärä.

Alustava sosiaalisten vaikutusten analyysi

20, 30 ja 40 turbiinin simulaatioissa, jotka tehtiin ennen tämän YVA:n aloittamista, arvioitiin myös vaikutukset hankkeen lähialueiden asukkaisiin, sekä sidosryhmiin kuten porotalouteen. Koska aiemmissa kohdissa kuvatuista syistä johtuen 20 tai 30 turbiinin vaihtoehdot eivät olleet taloudellisesti kannattavia, tarkastelussa olivat yli 30 turbiinin ja 40 turbiinin vaihtoehdot.



Porotalouden kannalta edellä mainitusti pääasiallinen haitta syntyy rakennettavasta tiestöstä, jos oletetaan että turbiineja on vähintään 20 kappaletta. Suurimpia haasteita porotaloudelle on laidunalueiden muuttuminen ja porojen ajon hankaloituminen kun käytetään esimerkiksi helikoptereita. Se onko turbiineja 30 vai 40 kappaletta on merkityksellinen, mutta VE1 ja VE2 malleissa esitettyinä, 34 turbiinin vaihtoehtoissa jää turbiinien välille vähintään 350m, jolloin helikopterilla ajaminen ei merkittävästi vaikeudu. Jos turbiineja olisi 40, vaikutukset porotalouteen voisi jopa estää helikopterilla ajon, josta johtuen 34 turbiinin vaihtoehto oli jälleen toimiva kompromissi näiden välillä.

Vaikutuksen lähialueiden asukkaisiin ovat pääasiallisesti melu, välke ja estetiikka. 40 turbiinin simuloinnissa todettiin, että turbiinien aiheuttama välke voisi ylittää Tuulikolmion sisäisen ohjesäännön määräämät arvot, josta johtuen tarkasteltiin 20-35 turbiinin vaihtoehtoja. 20 ja 35 turbiinin vaihtoehtojen välke- ja meluhaitat eivät suuresti poikenneet toisistaan ja lisäksi se, onko lentoestevaloja asennettuna 20 vai 34 turbiinin ei koettu merkitykselliseksi, sillä jo 10 lentoestevalon vaikutus aiheuttaa haitan, joka ei kuitenkaan merkittävästi lisäännä turbiinien lukumäärän lisääntyessä. Kysymys on tässä enemmän siitä onko lentoestevaloja tai turbiineja luonnossa ollenkaan vai ei, ei niinkään se, onko niitä 20, 30 vai 40. Tämän oletuksen vahvasti myöhemmin tämän YVA:n yhteydessä tehdyt asukaskyselyt.

Näin ollen Tuulikolmio päätyi kahteen vaihtoehtoon VE1 ja VE2, joissa kummassakin on 34 turbiinia. Teknistaloudellisesti suurempi turbiinimäärä on kannattavampaa, sähkönsiirtovaihtoehtojen korkeiden kustannuksien vuoksi, mutta turbiinimäärän lisääntyessä vaikutukset ympäristöön luonnollisesti kasvata. On kuitenkin tärkeää huomioida, että haittaa ei voi mitata lineaarisesti, sillä haitan aiheuttanee jo yksi tuulivoimala. Joten kyse ei välttämättä ole siitä onko turbiineja 20, 30 vai 40, vai siitä onko niitä ollenkaan vai onko niitä teknistaloudellisesti tarkasteltuna riittävä määrä. Tämän vuoksi vaihtoehdot VE0, VE1 ja VE2 ovat esitetty tässä vaiheessa.

4.2.3 Valtakunnalliset tavoitteet

Joulukuussa 2008 Euroopan unionin hyväksymällä ilmasto- ja energiapaketilla EU teki itsestään ainoan teollisuusmaa-alueen, joka on sopinut sitovista tavoitteista. EU-maat sopivat, että jokainen jäsenmaa sitoutuu vähentämään kasvihuonepäästöjä 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä. Kyseinen 20 prosentin vähennys lasketaan vuoden 1990 tasosta. Tavoitteena on myös lisätä uusiutuvien energioiden osuutta noin 20 prosenttiin EU:n energian loppukulutuksesta. Sopimuksessa painotettiin myös energiatehokkuuden lisäämistä vuoteen 2020 mennessä. Näitä EU:n ilmasto- ja energiapaketin tavoitteita kutsutaan usein 20-20-20 tavoitteiksi. Tehty sopimus on tullut voimaan vuoden 2013 alusta lähtien.

Tällä hetkellä ainoastaan 0,3 % Suomen sähköstä tuotetaan tuulivoimalla. Suomessa parhaiten tuulivoimalle soveltuvia alueita löytyy mereltä, rantojen läheisyydestä ja sisämaasta korkeilla alueilla. Jotta Suomella olisi mahdollisuus saavuttaa Euroopan komission 20-20-20 tavoitteet, on se määrittänyt tiettyjä keinoja pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiaassaan. Lisäystavoite uusiutuvan energian käytöstä on äärimmäisen haastava ja sen saavuttamiseksi on Suomen panostettava uusiutuvan energian tuotantomuodon lisäämiseen.

Tuulivoiman näkökulmasta, tavoitteen saavuttamiseksi tuulivoimaloiden on tuotettava 6 TWh energiaa vuonna 2020. 6 TWh energiaa vastaa noin 6 prosenttia kokonaissähkönkulutuksesta. Tämä merkitsee noin 700 uuden tuulivoimalan rakentamista ja 2 500 MW:n kapasiteettia. Vuodelle 2025 tuulivoiman tuotantotavoite on energia- ja ilmastostrategian päivityksen mukaan noin 9 TWh.

4.3 Hankkeen tekninen kuvaus

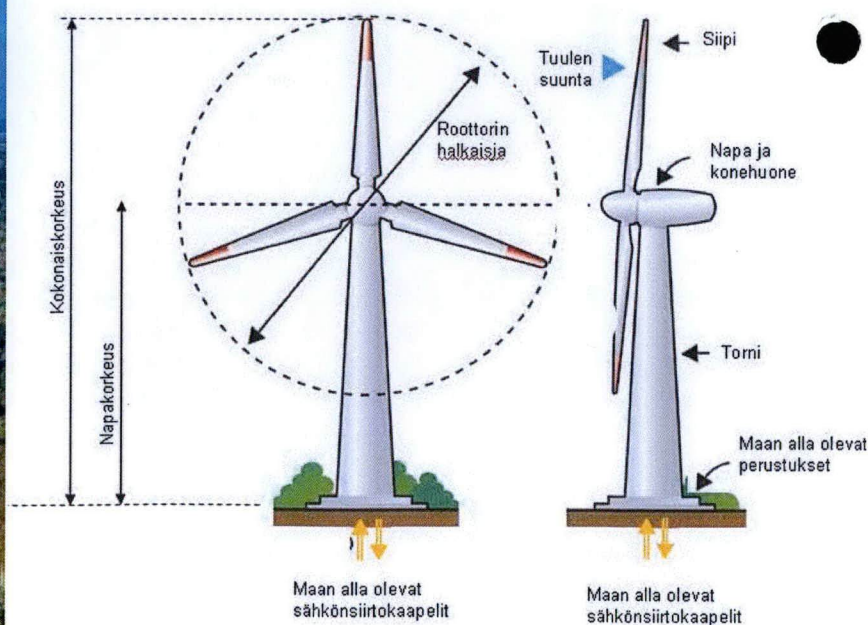
Alustavien suunnitelmien mukaan hankealueelle rakennettaisiin maksimissaan 34 tuulivoimalaitosta, joiden kokonaisteho olisi 81,6 – 112,2 MW (toteutusvaihtoehto VE1) tai 153 MW (toteutusvaihtoehto VE2). Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista, niiden perustuksista, voimaloiden välisistä liittymäteistä, sähköasemasta sekä sähköverkkoon liittymisen mahdollistavasta voimajohdosta.

Tuulivoimalaitoksen maksimihyötysuhde on teoriassa 59 prosentin luokkaa. Käytännössä kuitenkin turbiinin hyötysuhde on maksimissaan noin 50 prosenttia. Häviö syntyy esimerkiksi siksi, että turbiini pystyy hyödyntämään virtauksesta ainoastaan pyörimisakselin suuntaisen nopeuskomponentin ja ilmavirtaus on usein turbulентista. Turbiinin lisäksi hyötysuhdehäviötä syntyy pieniä määriä mekaanisessa voimansiirrossa. (Motiva 1999)

4.3.1 Voimalatyypin ja -koko

Yksittäinen tuulivoimalaitos muodostuu perustuksen päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta turbiinista sekä konehuoneesta (kuva 4-5). Palkisvaara–Kannusvaaran suunnitelmien mukaan laitokset tulevat olemaan vaaka-akselivoimaloita. Voimaloissa on putkirakenteinen standarditerästorni tai hybridi betoniterästorni, jonka perustukset ovat betonia. Suunnitelmien mukaan laitoksien yksikkötehot olisivat 2,4 – 3,3 MW (toteutusvaihtoehto VE1) tai 4,5 MW (toteutusvaihtoehto VE2). Yksittäinen tuulivoimalaitos koostuisi 91 – 119 metriä (toteutusvaihtoehto VE1) tai 142 metriä korkeasta tornista sekä turbiinista, jonka halkaisija olisi 100 – 117 metriä (toteutusvaihtoehto VE1) tai 128 metriä (toteutusvaihtoehto VE2). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus olisi voimalamallista riippuen 149,5 – 180 metriä (toteutusvaihtoehto VE1) tai 206 metriä (toteutusvaihtoehto VE2).

YVA-ohjelmassa esitettiin toteutusvaihtoehdolle VE1 laitospääkorkeutta 1,8 – 3,0 MW, kokonaiskorkeuden ollessa maksimissaan noin 180 metriä. Hankkeen teknisen suunnittelun kuluessa on kuitenkin noussut esiin mahdollisuus tätä suuremman turbiinityypin käyttöön, jota tarkastellaan vaihtoehdossa VE2. Toteutusvaihtoehdon VE1 mukainen turbiinityppi vastaa YVA-ohjelmassa esitettyä voimalamitoitusta.



Kuva 4-5. Vasemmalla 3 MW:n tuulivoimalaitos, jonka tornin alaosa on betonia ja yläosa terästä, napakorkeus ja roottori ovat 100 m (kuva: WinWinD). Oikealla on periaatekuva tuulivoimalasta (kuva: planete-energies.com).

Tuulivoimapuiston tornien generaattorit ovat todennäköisesti 4- tai 6-napaisia epätahtigeneraattoreita. Konehuoneen moottorit kääntävät anturin ja säätölaitteen avulla konehuonetta tuulen suuntaan. Konehuoneen runko ja kuori valmistetaan teräksestä tai lasikuidusta.

Tuulivoimalalaitokset varustellaan Trafin ja Finavian edellyttämien lentoestevaloin. Lentoestevaloja koskevat tarkemmat vaatimukset määritellään Liikenteen turvallisuusvirastolta (TraFi) haettavassa lentoesteluvassa. TraFi edellyttää 31.1.2013 päivätyssä ohjeistuksessaan lentoestevalon olevan päiväaikaan valkoinen valo ja yöaikaan valkoinen tai punainen valo (TraFi 2013). Mikäli voimalan maston korkeus on vähintään 105 m, tulee maston välikorkeuksiin puuston yläpuolelle sijoittuvalla osuudella sijoittaa pienitehoiset lentoestevalot tasaisin välein.

4.3.2 Tuulivoimaloiden perustaminen

Tuulivoiman perustusten päätyypit ovat maanvarainen perustus, ankkuroitu perustus (kallio) ja paalutettu perustus. Perustamissyvyys on kaikilla kolmella noin kolmen metrin luokkaa. Maanvaraisessa ja paalutetussa perustuksessa halkaisija on noin 20 ja ankkuroidussa 14 metriä. Hankkeessa käytettävä tuulivoimaloiden perustamistapa selviää myöhemmin tapahtuvassa hankkeen teknisessä suunnittelussa.



Kuva 4-6. Tuulivoimalan betonilaatta ennen sen peittämistä maa-aineksilla (kuva: Vetna energie HL www.vehl.cz).

4.3.3 Raivaukset ja tiestö

Puusto ja muu korkeampi kasvillisuus raivataan tuulivoimalan ympäriltä rakennus- ja asennustöitä varten enintään n. 1 hehtaarin alueelta. Kuljetettavat tuulivoimalakomponentit vaativat hyötyleveydeltään vähintään 5 metriä leveän tien. Palkisvaaran–Kannusvaaran hankkeessa tien suunnittelussa varaudutaan n. 10 metrin tieleveyteen, sisältäen ojat.



Kuva 4-7. Tuulivoimalaitoksen koneiston kuljetusta (kuva: WinWinD www.winwind.com).

4.3.4 Sähkönsiirto

Tuulivoimalaitokset kytketään toisiinsa 30 kV:n maakaapeleilla, jotka kaivetaan noin metrin syvyyteen ja mahdollisuuksien mukaan teiden yhteyteen. Maakaapelit yhdistetään joko **1)** suoraan olemassa olevaan voimajohtoon liitettävään uuteen sähköasemaan tai **2)** puiston sisäiseen uuteen sähköasemaan, josta sähkö siirretään ilmajohtona voimajohtoon liitettyyn sähköasemaan.

Suoraan kantaverkkoon liitettävän sähköaseman (**1**) rakentaminen vaatii 7,5 hehtaarin tilavarauksen, sillä sähköasemaan varataan tilaa myös muille mahdollisille liittyjille. Puiston sisäisen sähköaseman (**2**) rakentamista varten on varattava noin 5 hehtaarin alue.

Tuulipuiston kytkemistä valtakunnalliseen sähkönsiirtoverkkoon käsitellään tarkemmin luvussa 4.3.5.



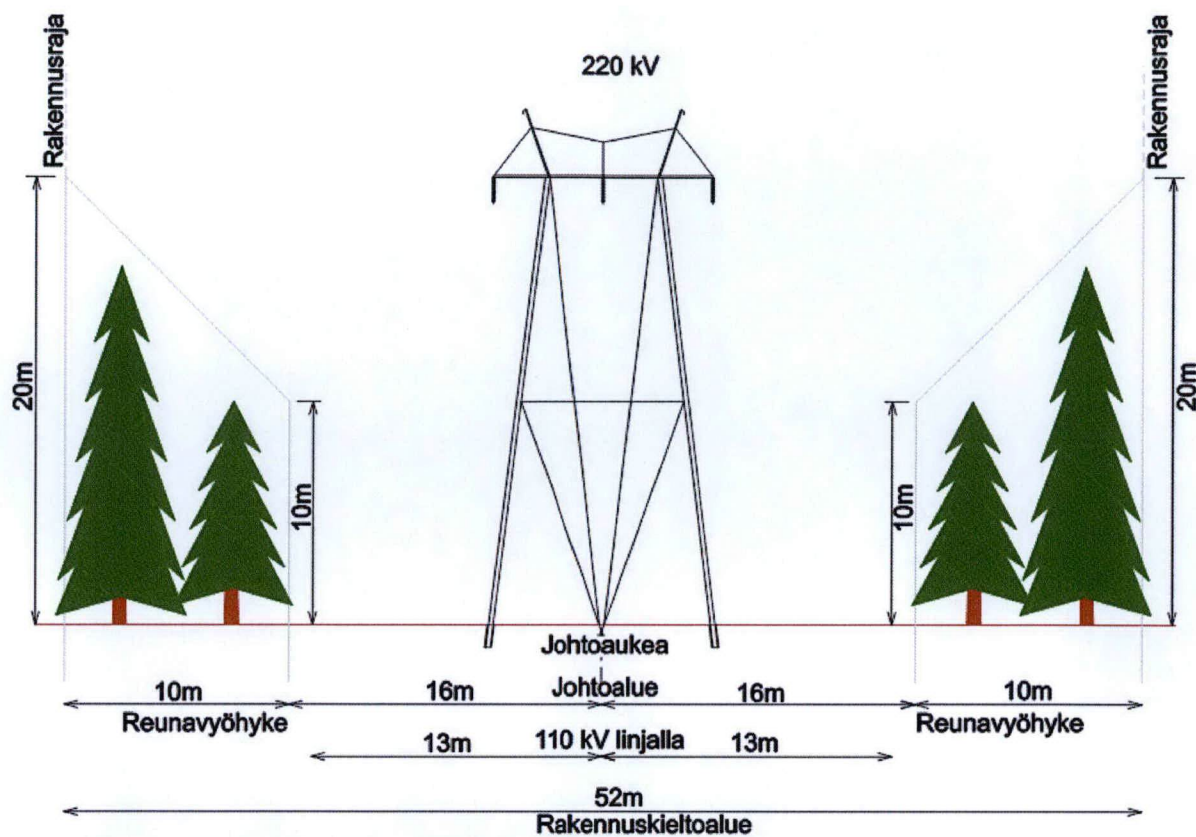
Kuva 4-8. Esimerkki sähköasemasta (kuva: Net Resources International 2011, power-technology.com)

4.3.5 Tuulipuiston kytkeminen valtakunnalliseen sähkönsiirtoverkkoon

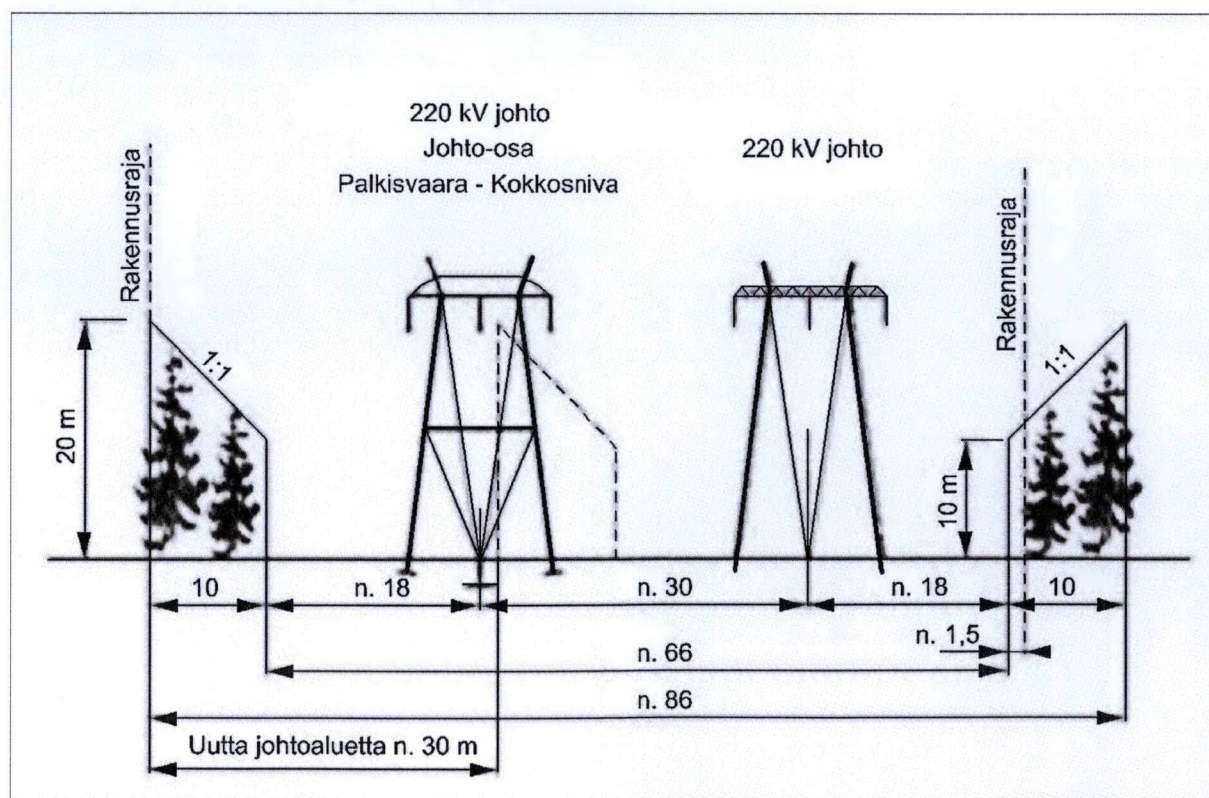
Tuulipuiston kytkeminen valtakunnalliseen sähkönsiirtoverkkoon voi tapahtua kahdella tavalla, joko **1)** suoraan olemassa olevaan voimajohtoon liitettävän uuden sähköaseman kautta tai **2)** uudesta sähköasemasta uutena 220 kV:n ilmajohtona edelleen olemassa olevan sähköaseman kautta olemassa olevaan voimajohtoon.

Uuden voimajohdon rakentaminen edellyttää maastoon varattavaa johtoaluetta, joka koostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeistä (kuva 4-9). Rakennettava johto vaatii uutta johtoaluetta reunavyöhykkeineen karkean arvion mukaan noin 50 metrin leveydeltä. Johtoaukean kasvillisuus poistetaan kokonaan tietyltä leveydeltä. Tämän lisäksi johtoalueen molemmille puolille tulee jättää reunavyöhyke, jolla puuston kasvua rajoitetaan siten, etteivät ne kaatuessaan osu johtimiin.

Uuden voimajohdon liittyessä olemassa olevan voimajohdon rinnalle tulee olemassa olevan johtoalueen leveyttä lisätä raivaamalla kasvillisuutta johtoalueen reunalta. Rakennettava johto vaatii uutta johtoaluetta karkean arvion mukaan noin 30 metrin leveydeltä (kuva 4-10).



Kuva 4-9. 220 kV:n voimajohdon tyyppipiirustus.



Kuva 4-10. Rinnakkaisten 220 kV ja 220 kV voimajohtojen suuntaa-antava tyyppipiirustus (Pohjakuva: Fingrid Oyj 2006, Fingrid Oyj 2013).

4.3.6 Tuulivoimaloiden kunnossapito

Huoltokäyntejä on tarpeen tehdä kullakin tuulivoimalalla 1-2 kertaa vuodessa huolto-ohjelman mukaan, saman verran tulee lisäksi ns. ennakoimattomia huoltokäyntejä. Yhteensä huoltokäyntejä tulee siis vuosittain arviolta 2-4 voimalaitosta kohden.

4.3.7 Voimaloiden käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on 20 – 25 vuotta. Käyttöikää voidaan pidentää uusimalla koneistoja tarpeen mukaan, jolloin tuulivoimapuiston käyttöikä olisi noin 50 vuotta.

Voimaloiden käytöstä poistamisen jälkeen perustukset ja kaapelit jätetään paikoilleen tai puretaan sen mukaisesti, mitä yhtiön ja maanomistajien välillä on sovittu, ottaen huomioon viranomaismääräykset. Tämän hetken tiedon mukaan todennäköisin vaihtoehto on maisemointi.

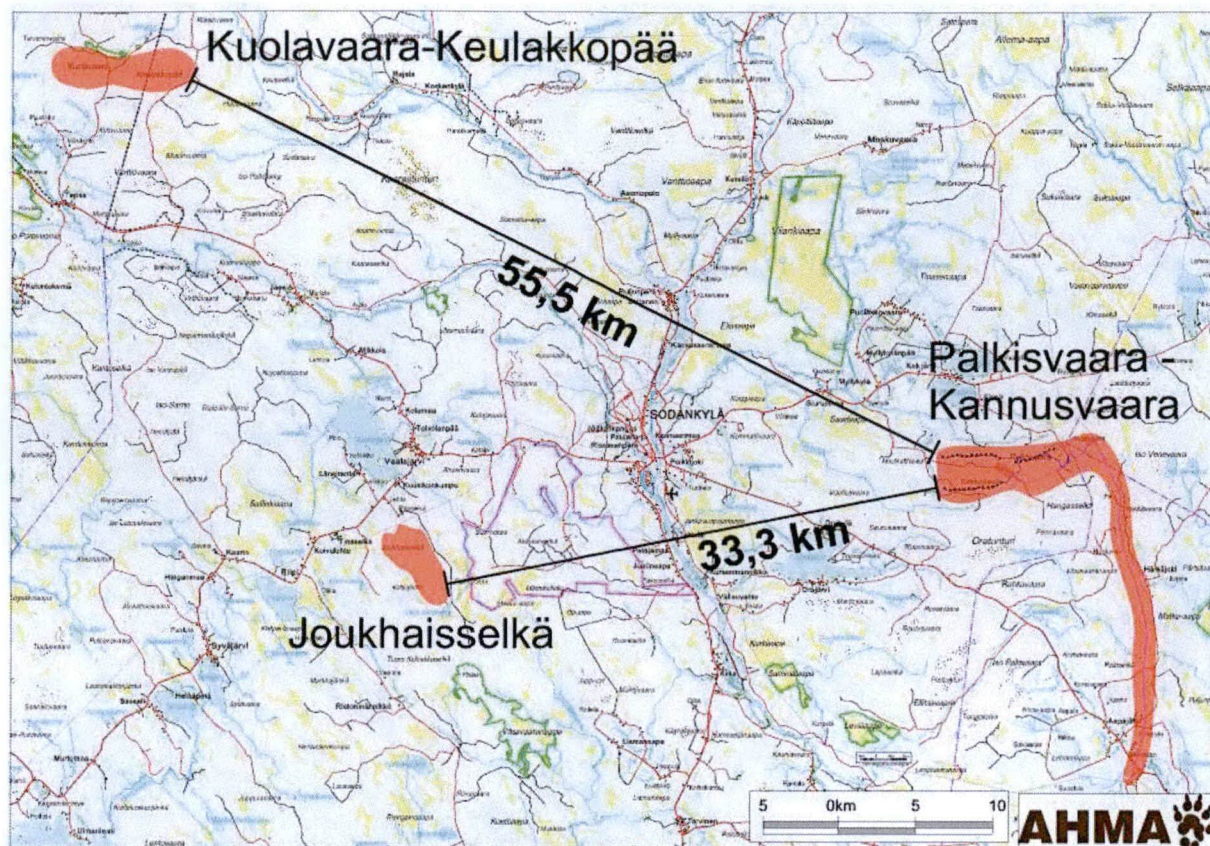
4.4 Liittyminen muihin hankkeisiin

4.4.1 Joukhaisselän tuulipuistohanke

Sodankylän kunnan alueella, noin 33 kilometriä Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistosta lounaaseen, on suunnitteilla Metsähallituksen ja Fortumin Joukhaisselän 10 voimalan tuulipuistohanke. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely ja kaavoitusmenettely ovat loppuunsaatettu. Ympäristövaikutusten arviointiselostus valmistui kesäkuussa 2012. Sodankylän kunnanvaltuusto on helmikuussa 2013 hyväksynyt tuulipuiston osayleiskaavan. Osayleiskaava on lainvoimainen.

4.4.2 Kuolavaara–Keulakkopään tuulivoimahanke

Kittilän ja Sodankylän kuntien alueella, noin 55 kilometriä Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistosta länsi-luoteeseen, on suunnitteilla Metsähallituksen ja Fortumin Kuolavaara–Keulakkopään noin 20 voimalan tuulipuistohanke. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuunsaatettu. Ympäristövaikutusten arviointiselostus valmistui tammikuussa 2011. Kittilän ja Sodankylän kunnanvaltuustot ovat marraskuussa 2012 hyväksyneet Kuolavaara–Keulakkopään tuulipuiston osayleiskaavan. Osayleiskaava ei ole vielä lainvoimainen.



Kuva 4-11. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohanke sekä Joukhaisselän ja Kuolavaara–Keulakkopään tuulipuistohankkeet.

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT

5.1 Arvioidut vaikutukset

YVA-menettelyn aikana vaikutukset arvioitiin lainsäädännön edellyttämällä tavalla. YVA-menettelyssä arvioitiin hankkeen vaikutukset YVA-lain edellyttämiin asiakokonaisuuksiin:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Vaikutusten arviointi on kohdennettu hankkeessa ennalta arvioiden merkittävimpiin vaikutustyyppeihin. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohankkeessa vaikutusten arvioinnin painopiste on maisemaan, ihmisiin, porotalouteen ja linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Vaikutusarviointi on tehty toteuttamisvaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirtovaihtoehtojen SVE1 ja SVE2a mukaisilla vaihtoehtoilla ja niiden välisiä eroja on tarkasteltu kunkin asiakokonaisuuden yhteydessä. Vaikutusten vertailtavuuden helpottamiseksi tiivistelmä kunkin asiakokonaisuuden vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä on esitetty taulukkomuodossa kappaleessa 23.

5.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset ja tuulipuiston käytön aiheuttamat vaikutukset ovat hyvin erilaisia kuin tuulipuiston käytön aikaiset vaikutukset. Rakentamisella voi olla vaikutuksia kallio- ja maaperään, kasvillisuuteen ja eläimistöön. Rakentamistöiden mahdollisesta melusta ja hetkellisestä liikenteen lisääntymisestä aiheutuvia häiriövaikutuksia arvioitiin erikseen.

5.1.2 Käytön aikaiset vaikutukset

Tuulipuiston käytön aikaisia vaikutuksia on arvioitu tässä YVA-selostuksessa. Yhteenveto eri hankevaihtoehtojen vaikutuksista, vaikutusten merkittävyydestä sekä arvio hankkeen toteuttamiskelpoisuudesta on esitetty YVA-selostuksen luvussa 23.

5.1.3 Käytöstä poiston vaikutukset

Tuulivoimapuiston käytön lopettamisen jälkeisiä vaikutuksia arvioitiin olettaen, että tuulivoimaloiden maanpäälliset osat puretaan ja perustukset jätetään maahan.

Palkisvaara–Kannusvaaran tuulivoimaloiden käyttöikä on 20 – 25 vuotta, jonka jälkeen ne todennäköisesti puretaan ja niiden sisältämät metallit kierrätetään. Tiensä päähän tullut voimala voidaan korvata uudella tuulivoimalalla tai alue otetaan muuhun käyttöön. Vanhan voimalan perustuksia voidaan käyttää uuden voimalan perustuksien pohjana. Mikäli alueelle ei sijoiteta uusia tuulivoimaloita, maisema palautuu lähes ennalleen tuulivoimalan käytön lopettamisen jälkeen.

5.2 Hankkeen vaikutusalueen raja

Vaikutusalueella tarkoitetaan sitä aluetta, jolle vaikutuksia arvioinnin aikana todetaan aiheutuvan. Alueen laajuus riippuu vaikutustyyppistä; esimerkiksi maisemavaikutukset ulottuvat laajalle, kun taas kasvillisuusvaikutukset ilmenevät lähinnä sillä alueella, jonne rakentamistoimenpiteet kohdistuvat. Seuraavassa on esitetty vaikutusalueen raja vaikutustyypeittäin. Tarkemmat arviointiperusteet löytyvät asiakohdittain ko. luvuissa. Molemmista toteuttamisvaihtoehtoissa VE1 ja VE2 on käytetty samaa vaikutusalueen rajausta.

Maisemavaikutukset arvioitiin sillä laajuudella, jolla tuulivoimapuisto voidaan ihmissilmin havaita, eli noin 30 kilometrin säteellä tuulipuistosta.

Linnustovaikutusten arvioidaan ulottuvan linnuille ominaisesta liikkuvuudesta johtuen laajemmalle alueelle kuin varsinainen tuulipuistoalue tai voimalinjat. Vaikutusalueetta ei voida kuitenkaan rajata tarkasti mainitusta liikkumisesta ja eri lajien herkkyydestä johtuen. Yleisesti ottaen kulloinkin suunnittelun kohteena olevan hankkeen vaikutuksia voi ilmetä lintujen muuttoliikkeiden vuoksi kaukaisillakin pesimä- tai talvehtimisalueilla. Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohankkeen vaikutukset arvioidaan kuitenkin jäävän paikallisiksi kohdistuen lähialueella pesiviin lintuihin. Useimpien lintulajien kohdalla voimaloiden vaikutusten arvioidaan jäävän korkeintaan parin sadan metrin säteelle voimaloista, mutta mahdollisesti vaikutuksia voi olla herkimpien lajien (mm. petolintujen) kohdalla tätä kauempana. Yli 5 km:n etäisyydellä voimaloista linnustovaikutusten esiintyminen olisi hyvin epätodennäköistä.

Melun ja välkkeen vaikutukset arvioitiin siinä laajuudessa, kun hankkeella arvioitiin olevan kyseisiä vaikutuksia. Tarkastelun laajuus noin 5 km hankealueesta.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ulottuvat käytännössä tuulivoimaloiden näkyvyyden, melun ja välkkeen vaikutusalueelle. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa painotettiin tuulipuiston lähiasutukseen. Asukaskysely toteutettiin 10 km säteellä tuulipuistosta, minkä lisäksi asutokeskittymien kohdalla käytettiin suurempaa etäisyyttä. Lisäksi kyselyyn osallistettiin sähkönsiirtolinjauksen lähiasutus, noin 1 km etäisyydellä sähkölinjasta. Asukaskysely toteutettiin hankkeen siinä vaiheessa kun suunnitelmalla oli ainoastaan VE1 mukainen toteutusvaihtoehto.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin sekä eläimistöön aiheutuvien vaikutusten arvioitiin kohdentuvan niille alueille, joilla rakennetaan, eli voimaloiden, teiden, maakaapelien ja voimajohtojen ympäristöt. Tarkastelussa huomioitiin erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet.

Porotalouteen kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin vaikutuksina Oraniemen paliskuntaan, joka toimii tuulipuiston ja sähkönsiirtoreittien alueella. Vaikutusalue Oraniemen paliskunnan Keskikairan tokkakunnan alue.

Liikennevaikutukset arvioitiin tuulipuiston lähialueen kuljetusreiteillä Sodankylään saakka. Ajallisesti vaikutuksia arvioidaan rakentamisesta käytön lopettamiseen saakka.

5.3 Tehdyt selvitykset

Palkisvaara–Kannusvaaran alueelle on tehty tuulivoimapuiston sijoituspaikkojen esiselvitys, ns. silent study (Lapin Vesitutkimus Oy 2010), jossa käsiteltiin mm. hankealueen maankäyttöä sekä tuulivoimasta mahdollisesti häiriintyviä kohteita ja toimintoja. Selvitysalue kattoi tässä YVA-selostuksessa esitettävää hankealuetta huomattavasti laajemman alueen Oratunturin ympäristössä (ks. kohta 4.1.1).

Tuulivoimapuiston tiestöstä, sähköistämisestä ja sähkönsiirrosta on tehty tarkempi tekninen suunnitelma (liite 2).

YVA-menettelyn aikana Palkisvaara–Kannusvaaran hankealueella on tehty seuraavat erillisselvitykset:

- sosiaalisten vaikutusten arviointi: kirjekyselyt ja haastattelut
- porotalous selvitys
- linnustose selvitykset
- maisemaselvitys ja näkymäalueanalyysi

- melu- ja välkemallinnus
- luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys
- muinaisjäännösten inventointi
- viitasammakkoselvitys

5.4 Vaihtoehtojen vertailu, vaikutusten merkittävyys ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

YVA-selostuksessa esitetään hankkeen eri vaihtoehtojen vertailu, jossa ovat mukana hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 ja toteuttamisvaihtoehdot VE1 ja VE2 sekä sähkönsiirron vaihtoehdot SVE1 ja SVE2a. Vaihtoehtojen vaikutuksia eritellään vaikutustyypeittäin ja kuvaillen vaikutusten ominaisuuksia (erittelevä vertailu).

Hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen vertailemiseksi luonnonympäristöön, ihmisiin ja rakennettuun ympäristöön sekä teknisiin tekijöihin kohdistuvat vaikutukset luokitellaan jokaisessa vaihtoehdossa ympäristövaikutusten arvioinnissa esitettyihin arvioihin perustuen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa sovelletaan seuraavaa asteikkoa:

Vaikutus ja sen merkittävyys
Myönteinen vaikutus
Ei vaikutuksia
Lievä haitallinen vaikutus
Haitallinen vaikutus
Merkittävä haitallinen vaikutus
Vaikutus ei ole tiedossa

Merkittävyyden arviointiperusteina käytetään vaikutusten ominaisuuksiin liittyviä seikkoja, kuten vaikutuksen palautuvuus, laajuus, kohdentuminen sekä ajallinen kesto. Merkittävimpiä ovat vaikutukset, jotka koskettavat ihmisten terveyttä ja hyvinvointia suoraan tai välillisesti sekä sellaiset luonnonympäristöön liittyvät tekijät, jotka laissa on suojeltu tai kielloin turvattu.

6 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

Maisemavaikutusten arvioinnista on vastannut FM Sami Hamari ja maisemasovitekuvat on laatinut ins. (AMK) Jukka Lindfors Ahma ympäristö Oy:stä. Näkymäalueanalyysin on tehnyt WSP Finland Oy.

6.1 Arviointimenetelmät ja niiden epävarmuustekijät

Tuulipuistohankkeen maisemavaikutuksia on arvioitu vertaamalla maiseman nykytilaa tuulipuistovaihtoehtojen synnyttämiin muutoksiin maisemassa. Menetelminä on käytetty maastaselvitystä, maisemasta otettujen kuvien visualisointeja sekä näkyvyysalueanalyysiä.

Maastaselvityksen yhteydessä on arvioitu ja selvitetty maiseman rakennetta, kulttuuristen rakenteiden ja elementtien sijoittumista sekä maisemassa olevien näkymien ja maamerkkien ominaisuuksia maisemantilan selvityksellä. Maastaselvitys on käsittänyt hankealueen tarkastelua hankkeen kannalta tärkeimmiltä näkymäpaikoilta, jonka yhteydessä on toteutettu myös maisemavalokuvaus (kuva 6-2). Eri näkymävyöhykkeiltä otettuja kuvia on käytetty visualisointien pohjana havainnollistamaan maisemamuutosta tuulipuiston rakentamisen jälkeen. Havainnekuvien tuulivoimaloiden valkoista väriä on korostettu, jotta voimalat erottuvat paremmin taustastaan.

Tarkasteluissa käytetty näkymävyöhykejako on esitetty taulukossa 6-1. Jaon perustana ovat muutamien pohjoismaissa tehtyjen tuulipuistohankkeiden yhteydessä laaditut maisemaselvitysten luokitukset (Weckman 2006). Näkymävyöhykkeet on jaettu kolmeen päävyöhykkeeseen: lähivyöhyke (0 – 3 km), dominanssivyöhyke (3 – 7 km) ja näkyvyysvyöhyke (> 7 km). Näkyvyysvyöhyke vaihtoehtoon VE1 mukaisesta 180 m korkeasta tuulivoimalasta ulottuu geometrisesti tarkasteltuna noin 47,9 km:n etäisyydelle pallopinnalla ja vaihtoehtoon VE2 mukaisessa tapauksessa 206 m korkeasta tuulivoimalasta 51,2 km:n etäisyydelle (esim. tyyni merialue). Käytännössä tuulipuiston näkyvyyttä ja havaittavuutta rajoittaa myös ilman laatu, valaistus ja sääolosuhteet (vaikuttavat valon taittumiseen). Näistä syistä johtuen tuulivoimalat on mahdollista erottaa vielä noin 25 km:n etäisyydeltä, mutta käytännössä ne ovat jo näkymättömissä tällä etäisyydellä (Weckman 2006).

Näkymä-alueanalyysin avulla on luotu karttaesitykset alueista, joille tuulipuisto näkyy käytettyjen lähtötietojen perusteella. Analyysin avulla voidaan myös tarkistaa, millä alueilla syntyy vaikutuksia asutuksen tai loma-asutuksen kannalta merkittäviin näkymiin tai erilaisille maiseman arvoalueille. Analyysissä on huomioitu maaston pinnanmuotojen ohella puuston synnyttämä vaikutus. Analyysi olettaa metsän peittävän näkyvyyden kokonaan, vaikka näin ei todellisuudessa aina ole. Lisäksi pienipiirteisiä elementtejä, kuten rakennusten peittovaikutusta ei ole huomioitu. Tämän vuoksi näkymäalueanalyysi ei vastaa täysin todellista tilannetta metsäalueilla ja tiheästi rakennetuilla alueilla. Se antaa kuitenkin laajalta alueelta varsin hyvän käsityksen alueesta, jolle tuulivoimalat voivat näkyä.

Maisemavaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta, koska maisemavaikutusten arviointiin ei ole olemassa yksiselitteisiä menetelmiä. Tämä liittyy maiseman ja sen arvottamisen moniulotteisuuteen (ks. esim. Häyrynen & Immonen 1997). Esimerkiksi humanistisesta näkökulmasta katsottuna maisemaa ei ole ilman havaitsijaa. Maiseman kokeminen onkin subjektiivinen asia, johon vaikuttavat myös havaitsijan mielikuvat, tiedot ja havaitsijaa ympäröivä kulttuuri (Rantala 2006). Vaikka maisemaa voidaan tarkastella myös maantieteellisen objektiivisen tiedon perusteella, kuten tässä tarkastelussa, ihmisten kokemat maisemavaikutukset ovat joka tapauksessa aina jossain määrin henkilökohtaisia. Tästä syystä myös maisemavaikutusten arviointiin liittyy aina jonkin verran subjektiivisuutta.

Taulukko 6-1. Visuaaliset vaikutusalueet kohteen etäisyyden mukaan luokiteltuna (mukaeltu, Weckman 2006). Vyöhykkeen rajat on muodostettu lähimmän tuulivoiman etäisyyden mukaisesti. Korkeutena (h) on käytetty 210 metriä.

Vyöhyke	Etäisyys (x) suhteessa voimalan korkeuteen (h)	Etäisyys (km)	Kriteerit
Lähivyöhyke	$x < 14h$	0-3 km	Alueella oleva tuulivoimala on hallitseva kaiken tyyppisissä ympäristöissä.
Dominanssivyöhyke	$14h \leq x \leq 33h$	3-7 km	Tuulivoimalat näkyvät hyvin, mutta niiden koon hahmottaminen on vaikeaa. Yleensä hallitsee maisemakuvaa.
Näkyvyysvyöhyke	$x > 33h$	> 7 km	Ulottuu niin kauas kuin tuulipuisto on nähtävissä.
Kaukoalue	$33h < x \leq 57h$	7-12 km	Voimalat näkyvät selvästi, mutta maiseman muut elementit vähentävät niiden hallitsevuutta.
Ulompi kaukoalue	$x > 57h$	> 12 km	Maiseman muiden elementtien vuoksi voimalaa on vaikea hahmottaa tai havaita. Asettuu yleensä osaksi maisemakuvaa.

6.2 Nykytila

6.2.1 Maisema

Hankealue kuuluu Peräpohjolan–Lapin maisemamaakuntaan ja sen Aapa-Lapin seutuun. Sen luonnonmaisemia hallitsevat laajat aapasuot ja luonnonmaamerkkeinä toimivat eri puolilla aluetta kohoavat korkeatkin vaara-alueet. Palkisvaara–Kannusvaara kuuluu osana Oratunturin alueen yläköseutuun, joita ympäröivät vaarojen väliset vaihtelevan kokoiset usein rimpipintaiset aapasuot. Keski-Lapin laajimmat aapasuokokonaisuudet sijoittuvat hankealueesta pohjoiseen, joskin pienessä mittakaavassa samoja suotyyppisiä esiintyy em. vaara-alueiden reunoilla. Hankealueen maisemia hallitsevat alueen metsätalouskäytössä olevat vaarat: Palkisvaara (n. 330 mpy.) ja Kannusvaara (n. 355 mpy) sekä alueen eteläpuoliset Hangasvaara (n. 360 mpy) ja lakialueelta puuton Oratunturi (454,8 mpy). Hankealueen ja sen ympäristön vaarat ja Oratunturi käsittävät jyrkkiä kiviä ja kallioisia rinteitä, joista hankealueelle sijoittuu kaksi huomattavimmista luonnonmuodostumista, Nuolikuru ja Nuolikirkko.

Tuulipuiston lähialueella on muutamia järviolueita sekä jokialueet, Kitinen ja Luiro, joiden ranta-alueille myös alueen asutus on keskittynyt. Alueen lähimmät järvet ovat Kelujärvi, Orajärvi, Kiurujärvi sekä etäämpänä hankealueesta pohjoiseen sijaitseva Iso-Moskujärvi. Järvien maisemankuva on kaikilla järville samankaltainen, joskin jokaisella järvellä ja niiden maisemalla on omat erityispiirteensä. Järvien yli avautuu maisema, jossa luonnonmaisemat luovat varsin suurimittakaavaiset raamit aapasuoalueilta kohoaville vaaroille. Oratunturia ja sitä ympäröiviä vaaroja voidaan pitää alueen keskeisimpänä maamerkinä, joka näkyy kaikille järviolueille. Järvien rannoilla, usein lähimaisemissa, yhdistyvät kulttuurimaisemat metsien, vaarojen ja soiden luomiin kaukomaisemiin. Kulttuurimaisemat ovat maanviljelyn ja siihen liittyvän väljän rakentamisen luomaa tasapainoista maalaismaisemaa, joihin sisältyy myös perinnumaisemia (mm. Kairalan niityt) sekä valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristökohteita (mm. Puolakkavaaran asutuskylä).

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu kolme suojelualuetta, jotka kuuluvat Natura2000-verkostoon ja maiseman arvokohteisiin. Viiankiaapa ja Luiron suot ovat tärkeitä Keski-Lapin aapasuokokonaisuuksien suojelukohteita, jotka kuuluvat osittain myös soidensuojeluohjelmiin. Ellitsa käsittää viisi erillistä, pääosin vanhojen metsien

suojeluohjelmaan kuuluvaa aluetta. Näistä Ellitsa sijaitsee lähimpänä hankealuetta, noin 8 km:n etäisyydellä.

Hankealueella ja sen ympäristössä tekniset rakennelmat ovat varsin vähäisiä: harva tieverkko, teiden varsien pienet sähkölinjat ja kylien tienvarsien valotolpat ja yksittäiset linkkitornit muodostavat yleensä maisemankuvassa jokseenkin pienen, mutta sijaintinsa vuoksi näkyvän ja jonkin verran muusta maisemasta poikkeavan elementin.

Vaikka tuulipuiston näkyy päätieltä (seututie 967, Sodankylä-Tanhua ja valtatie 5, Sodankylä-Kemijärvi) laajemmalle ihmismäärälle kuin lähialueen järviltä, järvet ja niiden asutut rannat ovat niiden tarjoamien laajojen kaukomaisien ja vähän teknistä rakentamista käsittävien ominaisuuksiensa vuoksi herkempiä tuulivoimarakentamisen maisemavaikutuksille kuin tiet.

Maiseman arvoalueet

Muinaisjäännökset

Muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta (Muinaismuistolaki 295/1963). Valtakunnallisesti merkittävät muinaismuistot ovat pääosin esihistorialliselta ajalta, mutta joukossa on myös saamelaiskohteita ja joitakin historialliselta ajalta peräisin olevia kohteita. Valtakunnallisesti merkittävien kiinteiden muinaisjäännösten luetteloon on pyritty valitsemaan tällä hetkellä tiedossa olevista muinaisjäännöksistä ne, jotka kussakin maakunnassa edustavat seudun arvokkainta ja omaleimaisinta arkeologista kulttuuriperintöä (Hamari & Ranta 2001).

Sodankylässä on ainoastaan yksi valtakunnallisesti merkittävä muinaisjäännos, Kyläselän talvikylä (Ympäristöministeriö 2008), joka sijaitsee hankkeen näkyvyysalueen ulkopuolella kuntakeskuksesta itään, Tanhuan kylästä noin 12,5 km koilliseen. Muita kiinteitä muinaisjäännöksiä hankealueen läheisyydessä on kuvattu taulukossa 6-2 (Museovirasto 2013). Etäämpänä hankealueesta kiinteitä muinaisjäännöksiä on runsaammin mm. Luirojoen ja Kitisen varressa sekä Sattasen ja Kitisen suistoalueella. Nuolikirkko on luonnonmuodostuma ja sijaitsee Palkisvaaran pohjoispuolella.

Perinnemaisemat

Perinnemaisemat ovat perinteisten maankäyttötapojen synnyttämiä maisematyyppejä. Ne jaetaan perinnebiotooppeihin ja rakennettuihin perinnemaisemiin. Perinnebiotooppeja ovat erilaiset niityt, kedot, ahot, kaskimetsät, hakamaat, nummet ja metsälaitumet. Rakennettua perinnemaisemaa ovat muun muassa historialliset rakennukset ja rakennelmat lähiympäristöineen sekä muinaisjäännökset (Ympäristöhallinto 2010b).

Lapin perinnemaisemat on kartoitettu vuosina 1992–1998 ja kartoitusten arvioitu kattavuus on 60-70 % Lapin läänin arvokkaista perinnemaisemista. Perinnemaisemien arvoluokitukseen vaikuttavat alueen perinteisten maankäyttötapojen jatkuvuus sekä kasvillisuus ja lajisto. Perinnemaisemien arvoa laskevat mm. keinolannoitus, maanmuokkaus, kylvöt sekä näiden vuoksi yleistyvien typensuosijakasvien runsaus (Kalpio & Bergman 1999). Perinnemaisemat luokitellaan valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin perinnemaisemiin.

Hankealueen ympäristössä on neljä perinnemaisemaksi luokiteltua kohdetta: Kenttälä Orajärven länsirannalla, Onnelan laidun Kelujoen etelärannalla, Siurunmaan kylässä, Hangastien niitty, Sodankylän kirkonkylällä, Kitisen itäpuolella, Hangastien varrella ja Lepolan niitty, Kitisen rannalla, lähellä Sodankylän ja Pelkosenniemen kuntien rajaa. Kohteet on luokiteltu paikallisesti arvokkaiksi perinnemaisemiksi eli niiden maankäyttö ei ole enää perinteisen kaltaista. Lisäksi niiden kasvillisuus ei ole kovin edustavaa esim. lisäruokinnan tai lannoituksen takia, pajun kasvun vuoksi ja perinnebiotooppien lajistoa voi olla jäljellä enää pienenä sirpaleina (Kalpio & Bergman 1999). Etäämpänä hankealueesta on kaksi

perinnemaisemaksi luokiteltua kohdetta: Haapalan laidun, Sattasjoen rannalla ja Kairalan niityt, Kairalan kylässä. (Kalpio & Bergmann 1999)

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnalliseen arvoluokkaan kuuluvien maisema-alueiden tulee edustaa maisemamaakunnalleen tyypillisiä tai muuten edustavia maisematyyppejä, joilla on huomattavaa valtakunnallista merkitystä. Maakunnallisesti arvokkaat alueet edustavat maakunnan sisäisiä erityispiirteitä; ne voivat olla harvinaisia tai hyvin säilyneitä kohteita, joissa maakunnan sisäiset maisemien erityispiirteet tulevat esille. Ympäristöministeriössä on käynnissä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi, jonka on määrä valmistua vuonna 2015 (Ympäristöministeriö 2011).

Hankealueen näkymävyöhykkeen ulkopuolella ovat kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat Kairalassa sekä Suvannon kylä (Ympäristöministeriö 1992).

Hankealueelta noin 26 km kaakkoon sijaitsee Kairalan kylä, joka on edustava taajaan asuttu vanha maatalouskylä Kitisen varrella Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun ja Aapa-Lapin seudun vaihtumisyvyöhykkeellä. Alueen laajuus on 1000 ha ja asutus on sijoittunut nauhamaisesti Kitisen molemmiin puolin (Ympäristöministeriö 1992). Lapin sodan aikana itärannan asutus tuhoutui täysin, kun taas hävitykseltä välttyneellä länsirannalla on säilynyt useita kymmeniä vanhoja perinteisiä hirsirakennuksia (Museovirasto 2009). Kulttuurimaisemaa rajaavat ympäröivät laajat suot. Kylän kaukomaisemat ovat vaikuttavan suuripiirteiset: lounaassa näkyy Pyhätunturi ja koillisessa Nivatunturi ja eri suunnilla aukeavat mahtavat suoaukeat (Ympäristöministeriö 1992).

Hankealueelta noin 28 km etelään sijaitsee Suvannon kylä, joka on edustava esimerkki Peräpohjolan vaara- ja jokiseudun joenvarsikylästä. Alueen laajuus on 430 ha ja säästyi Lapin sodan tuhoilta. Suvannon kylä sijaitsee Kemijokeen laskevan Kitisen pohjoisrannalla. Kylää ympäröivää luonnonmaisemaa ovat itse joki ja eteläpuolella horisontissa kohoavat Mairivaara ja Pyhätunturin – Luoston jono. Kyläaukea ympäröivien mäntyvaltaisten kankaiden takana alkavat laajat, edustavat aapasuot (Ympäristöministeriö 1992).

Luonnonsuojelu- ja erämaa-alueet

Hankealuetta lähimmäksi sijoittuva suojelualueet ovat Natura2000-verkostoon kuuluvat Ellitsa (FI1301714), Viiankiaapa (FI1301706) ja Luiron suot (FI1300904). Ellitsa on 3376 ha laajuinen, 5 osasta muodostuva suojelualuekokonaisuus, joka käsittää vanhojen metsien suojeluohjelmaan ja soidensuojelun perusohjelmaan kuuluvia alueita. Alue sijaitsee n. 8 km hankealueesta. Viiankiaapa on 6595 ha laajuinen yhtenäinen soidensuojelun perusohjelmaan kuuluvat alue ja sen etäisyys hankealueelta on noin 9 km. Luiron suot ovat 12590 ha laajuinen suojelualue, josta osa kuuluu soidensuojeluohjelmaan ja osa alueesta on yksityisiä suojelualueita. Alueen etäisyys hankealueelta on n. 13 km.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöjen kohteet (RKY)

Museovirasto on laatinut valtakunnallisen rakennettujen kulttuuriympäristöjen inventoinnin, joka on otettu valtioneuvoston päätöksellä 22.12.2009 maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksiksi inventoinniksi rakennetun kulttuuriympäristön osalta 1.1.2010 alkaen. Valtakunnalliseen inventointiin valitut kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyyppittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä (Museovirasto 2009).

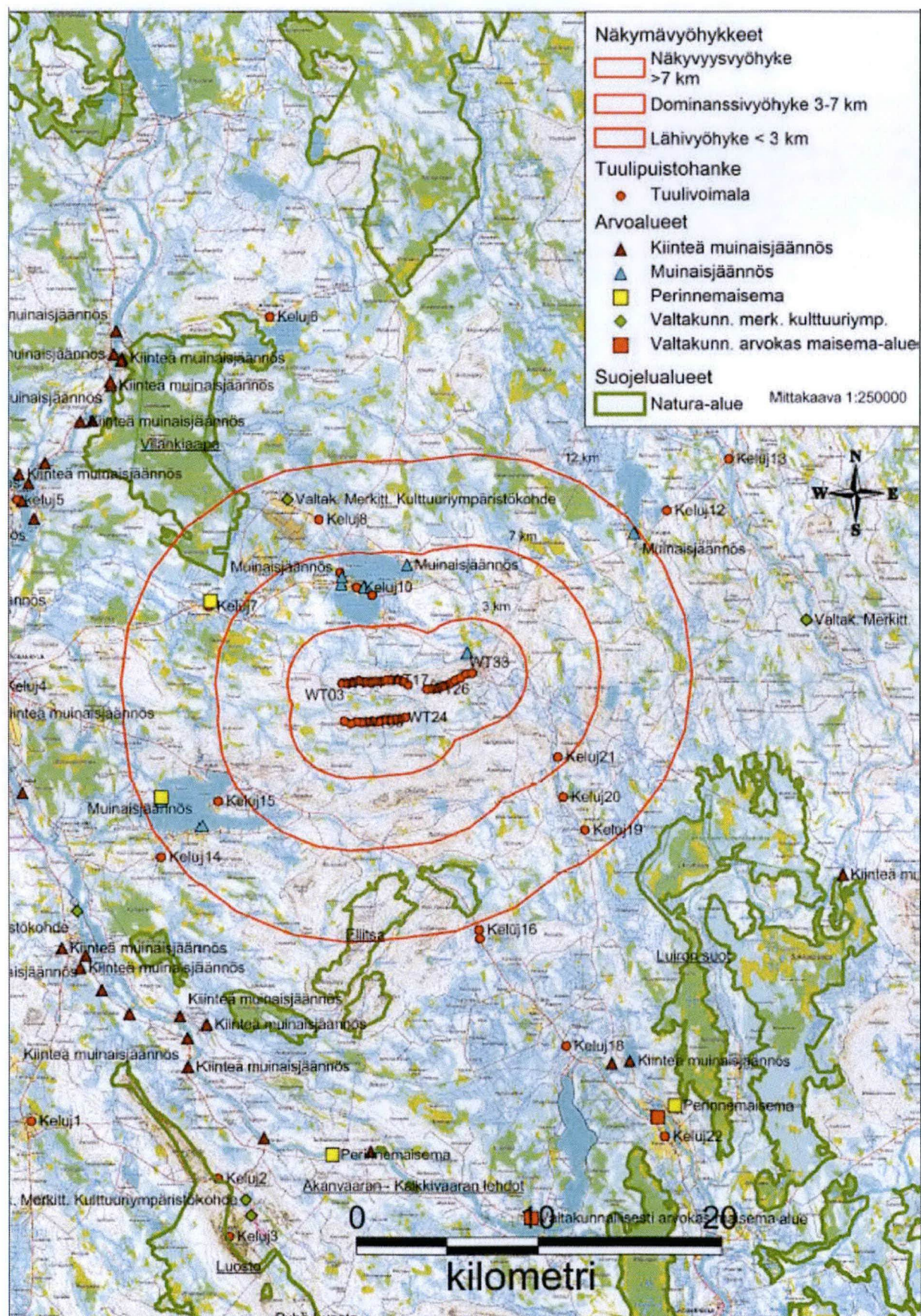
Hankealueen näkymävyöhykkeellä on viisi valtakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristön kohdetta: Sodankylän kirkot, jotka ovat rakennettu vuosina 1689 ja 1859, Sodankylän linja-autoasema, joka on rakennettu vuonna 1962, Puolakkavaaran asutuskylä, Saarivaaran poroerotuspaikat ja -aidat, sekä Porttikosken uitto- ja savottatukikohta. Kaksi kohdetta on

juuri hankealueen teoreettisen visuaalisen vaikutusalueen ulkopuolella (yli 25 km), Luoston matkailukeskus ja Luoston matkailukeskus Metsä-Luosto (Museovirasto 2009). Tuulipuistoalueen voimat näkyvät kuitenkin hyvien sääolosuhteiden vallitessa Luostotunturin laelle (kuvat 6-9 ja 6-10).

Kaikki hankealueen näkyvyysalueella olevat maiseman arvokohteet on esitetty kuvassa 6-1.

Taulukko 6-2. Yhteenvedotaulukko tuulipuistovaihtoehtojen näkymäalueista maiseman arvokohteilla näkymäalueanalyysin perusteella.

Nro	Luokka/Kohde	Nimi	Sijainti	N (ETRS-TM35FIN)	E (ETRS-TM35FIN)
1	muinaisjäänös/ kultti- ja tarinapaikka	Nuolikirkko	Kelujärvi	7479544	508424
2	muinaisjäänös, hautapaikka	Manalaispulju	Kelujärvi	7483292	501447
3	muinaisjäänös, asuinpaikka	Vaarala	Kelujärvi	7484332	505125
4	muinaisjäänösryhmä	Luusuankenttä / Vittakenttä	Kelujärvi	7484332	505125
5	muinaisjäänös työ- ja valmistuspaikka	Pikkuniemi	Kelujärvi	7483122	502726
6	muinaisjäänös, asuinpaikka	Huhta	Orajärvi	7470038	493770
7	muinaisjäänös, asuinpaikka	Kenttälä	Orajärvi	7471377	491631
8	muinaisjäänösryhmä	Seitasaari	Orajärvi	7483322	482595
9	muinaisjäänös, hautapaikka	Kiurujärvi 1	Kiurujärvi	7486114	517554
10	perinnemaisema	Kenttälä	Orajärvi	7471577	491631
11	perinnemaisema	Onnelan laidun	Siurunmaa / Kelujoki	7482373	494230
12	perinnemaisema	Hangastien niitty	Sodankylä	7478574	482934
13	perinnemaisema	Lepolan niityt	Kitisen ranta	7451985	500927
14	perinnemaisema	Haapalan laidun	Sattasjoki	7494768	480535
15	perinnemaisema	Kairalan niityt	Kairala	7454684	519720
16	valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkko maisemat Kairala	Kairala	7454031	518793
17	valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet	Suvannon kylä	Suvanto	7448491	511845
18	valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt	Sodankylän kirkot	Sodankylä	7477498	482669
19	valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt	Sodankylän linja- autoasema	Sodankylä	7478212	482421
20	valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt	Puolakkavaaran asutuskylä	Puolakkavaara/ Kelujärvi	7487932	498488
21	valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt	Saarivaaran poro- erotuspaikat ja -aidat	Savukoski	7481346	526964
22	valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt	Porttikosken uitto- ja savottatukikohta		7465366	487089
23	valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt	Luoston matkailukeskus	Sodankylä	7448661	496409
24	valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt	Luoston matkailukeskus, Metsä-Luosto	Sodankylä	7449529	496113



Kuva 6-1. Maiseman arvokohteet tuulipuiston näkövöyhyysvyöhykkeillä.

6.3 Vaikutusten arviointi

6.3.1 Vaihtoehto VE0

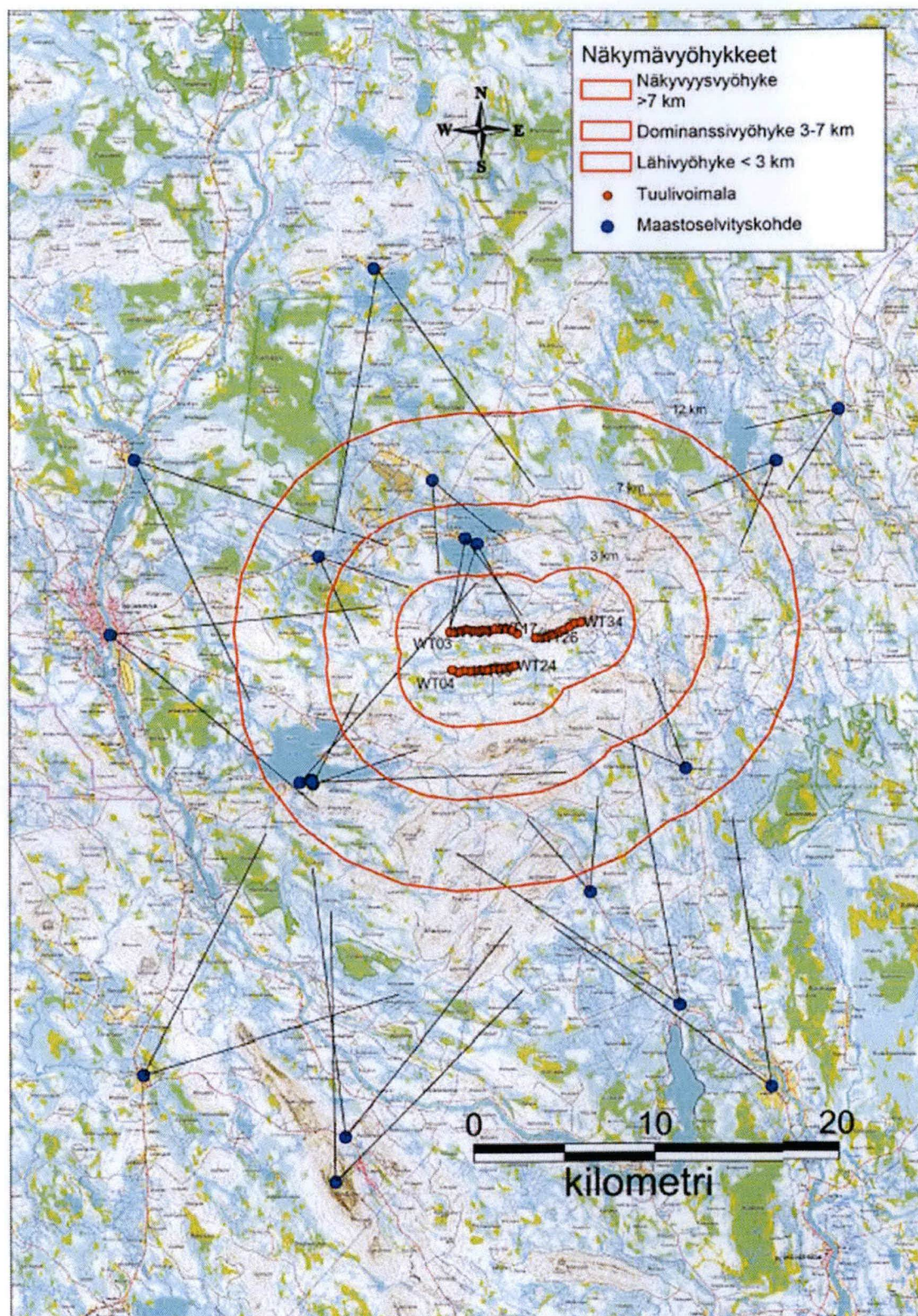
Mikäli tuulipuistohanketta ei toteuteta, alueen maisemat säilyvät pääpiirteissään nykyisessä asussaan. Alueella harjoitettava metsätalous on todennäköisesti myös tulevaisuudessa suurin yksittäinen maisemankuvaa muokkaava tekijä. Metsien hakkuut muuttavat yleensä voimakkaasti maisemaa esim. avaten näkymiä mm. teiden läheisyydessä kaukomaisemiin ja vastaavasti metsien sulkeutuessa peittäen tehokkaasti kaukomaisemien näkymisen. Metsien käsittelyllä ja sen sijoittumisella voi olla huomattavia paikallisia vaikutuksia maisemaan. Paikasta riippumatta niistä syntyy yleensä vaikutuksia lähimaisemaan. Tulevaisuudessa aktiivisia metsätalouden harjoittajia on nykyistä vähemmän ja väestön ikääntyessä teiden ja vesistöjen rannoille sijoittuvat yksityisten metsätilat todennäköisesti jäävät nykyistä vähäisemmälle hoidolle. Myös peltojen käyttö vähenee koko ajan ja osa pelloista pensoittuu ja kasvaa umpeen muuttaen erityisesti tienvarsinäkymiä. Alueen suurimpien järvien maisemiin vaikuttaa jossain määrin asutuksen säilyminen järvien rannoilla. Avoimina ympäristöinä järviolueiden maisemiin, joissa kaukomaisemalla on hallitseva merkitys alueen yleisilmeeseen, ei ole odotettavissa merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen verrattuna.

Sodankylän väestönkehitys on ollut lähes pari vuosikymmentä negatiivinen luonnollisen väestönlisäyksen, kuntien välisen muuton sekä Sodankylän kuntakeskukseen kohdistuneen kunnan sisäisen muuttoliikkeen seurauksena. Vuonna 2011 kunnan asukasmäärä on kuitenkin kääntynyt kasvuun ja tällä voi olla vaikutuksia Sodankylän keskustaajaman ulkopuolella sijaitsevien alueiden pysymiseen asuttuna (Suomen virallinen tilasto 2012). Kulttuurimaiseman ikätekijöihin vaikuttaa olennaisella tavalla alueen elinvoimaisuus sekä rakennuskanta ja uudis- ja korjausrakentamisen tyyli.

6.3.2 Vaihtoehto VE1

Näkymäalueanalyysin (liite 6) perusteella vaihtoehdon VE1 näkymäalueella sijaitsee yhteensä 505 rakennusta (voimalan lapojen näkyvyysalue), joista asuin- ja lomarakennuksia on 170 (34 %). Napakorkeuden mukaan tarkasteltuna voimalat näkyvät laajimmillaan 436 rakennukseen, joista asuin- ja lomarakennuksia on 144 (33 %).

Näkymävyöhykkeet muodostavat itä-länsi -suunnassa venyneen ympyrän muotoisen alueen, jonka lähivyöhyke ulottuu Kelujärven etelärannan alueelle (kuva 6-2). Tällä alueella tuulipuiston maisemavaikutus on voimakas lyhyen etäisyyden vuoksi. Maisemavaikutukseen vaikuttavat merkittävästi pinnanmuodot ja jossain määrin myös asutuksen suuntautuminen suhteessa tuulipuistoon. Osa Kelujärven asuin- ja loma-asutuksesta sijoittuu järven eteläpuolelle, jossa tuulivoimalat muodostavat varsin massiivisia elementtejä maisemaan. Maisemavaikutusta lieventää lähivaaran ja puuston peittovaikutus sekä jossain määrin myös tuulipuiston sijainti suhteessa asutukseen. Toisaalta vaikutusta voi voimistaa erityisesti lähivyöhykkeellä tuulivoimaloiden lapojen synnyttämä välkkyminen sekä hämärän ja pimeän aikana syntyvä voimaloiden lentoestevalojen vilkkuminen.



Kuva 6-2. Näkymävyöhykkeiden rajat sekä maastaselvityskohteet.

Pääosa Kelujärven asutuksesta sijoittuu alle 7 km:n etäisyydelle lähimmistä voimaloista, missä tuulivoimalat muodostavat varsin voimakkaan maisemakuvaan vaikuttavan ja sitä muuttavan elementin. Vaikutus korostuu Kelujärven kylän alueella, koska valtaosa asutuksesta sijoittuu alavalle Kelujärven eteläisen ns. Matalajärven ja pohjoisen ns. Syväjärven väliselle kannakselle, jolla leimaa-antavaa on juuri etelään avautuvat järvinäkymät (kuvat 6-3 ja 6-4).

Näkymävyöhykkeen kaukoalueilla merkittävimmät asuinalueet ovat Puolakkovaara–Myllykylänpää–Siurunmaa –alue, Orajärvi sekä Kiurujärvi, jonne tuulivoimaloiden näkyvyys on kuitenkin rajoittuneempi, kuten näkymäalueanalyysin tuloksesta on nähtävissä (ks. kuva 6-5) . Puolakkovaarassa sijaitsee kuitenkin asutusalueen osa, joille valtaosa voimaloista näkyy. Alue kuuluu valtakunnallisesti merkittäviin kulttuuriympäristökohteisiin.

Tuulivoimaloiden näkymistä Orajärvelle, erityisesti järven pohjoispuoliselle Orakylän alueelle rajoittaa puusto sekä kylän ja hankealueen väliin jäävät vaarat. Maisemaselvityksen, havainnekuvien ja näkymäalueanalyysin perusteella maisemavaikutukset ulottuvat Orajärvellä järven länsi- ja eteläosiin. Tuulipuisto näkyy useille näiden alueiden asuin- ja lomarakennuksille sekä Orajärven tielle muutamaan kohtaan selvästi, erityisen hyvin Orajärven koulutien ja Orajärven läpi kulkevan päätien tiehaaran seudulta. Vaikka alue sijoittuu etäisyyden perusteella jo näkymävyöhykkeen kaukoalueelle (7-12 km), tuulivoimalat synnyttävät avarassa järvimaisemassa vaarojen reunalla kuitenkin tietyiltä alueen näkymäpaikoilta merkittävän maisemavaikutuksen (kuvat 6-6 ja 6-7).

Siurunmaan kylä sijoittuu noin 8 km:n etäisyydelle tuulipuistosta. Tuulipuisto sijoittuu lähes Sodankylä-Savukoski tien suuntaisesti, minkä vuoksi pääosa tuulipuiston voimaloista näkyy tielle ja sekä muutamaan kylän taloon. Tuulivoimaloiden tornin turbiini ja lavat näkyvät metsän muodostaman horisontin rajan yläpuolella, mutta etäisyydestä ja maiseman rakenteesta johtuen ne eivät nouse kovin voimakkaasti hallitsevaksi elementiksi (kuva 6-8).

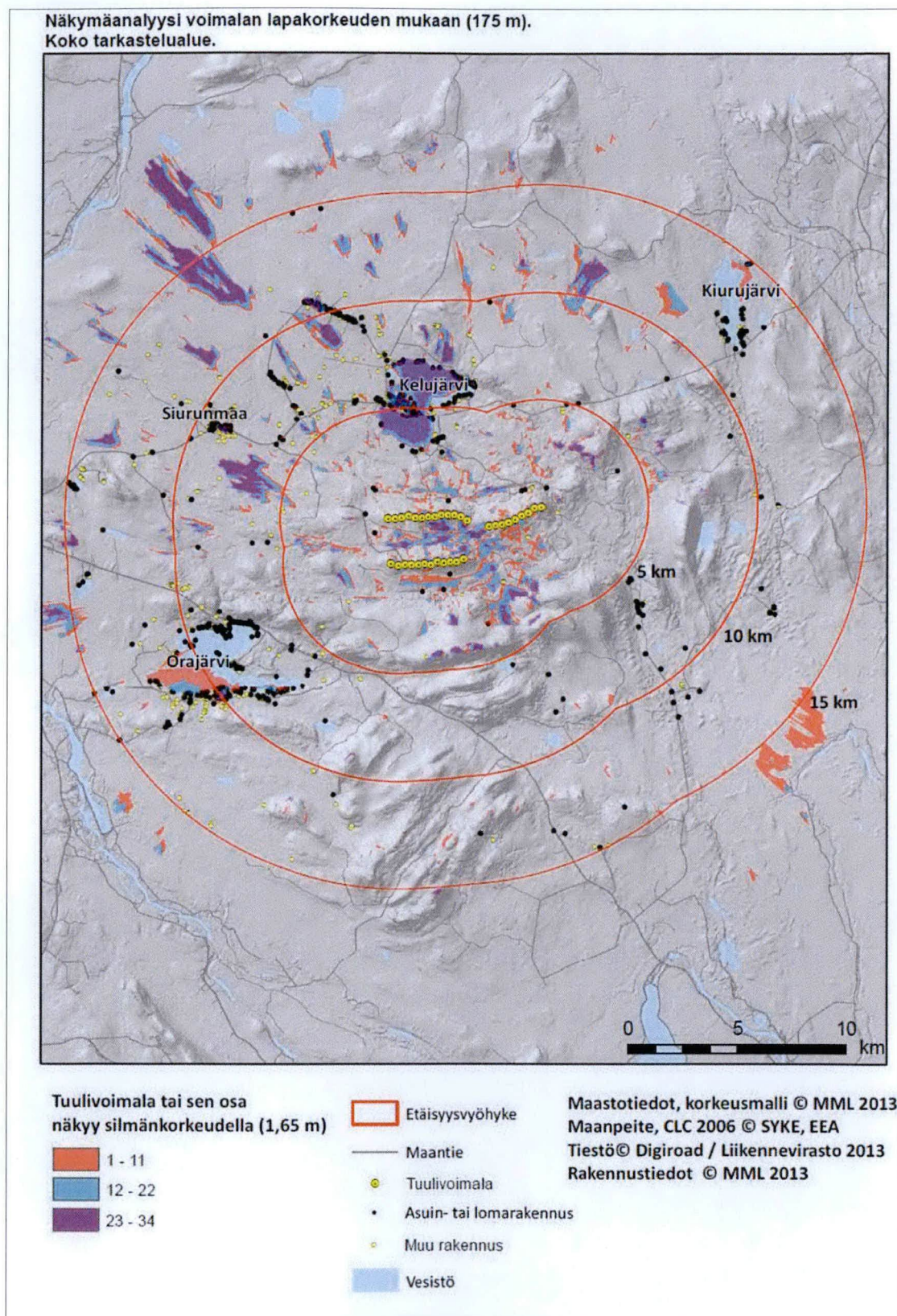
Muut selkeät näkymäalueet sijoittuvat teille ja asuma-alueille varsin etäällä tuulipuistosta. Kiurujärven alueella maisemavaikutukset ulottuvat järven koillisosaan, jossa on näkyvyysvyöhyke ulottuu muutamaan asuin- tai lomarakennukseen. Kaukomaisemassa tuulipuisto näkyy Moskujärven kylälle sekä todennäköisesti Sattasen kylään. Tuulipuistoalue näkyy myös Luoston alueelle, vaikka etäisyyttä on noin 26 km. Kaikilla tuulipuiston näkymäalueen rajoille sijaittuvilla alueilla tuulipuisto ei rakennelmana ole helposti havaittavissa päivävalaistusolosuhteissa, vaikka kaikki voimalat olisivat näkyvissä (kuva 6-9). Sen sijaan hämärässä, pimeässä tai pilvien ollessa matalalla lentoestevalot voivat tehdä tuulipuistosta helposti havaittavan tietyiltä näkymäalueilta (kuva 6-10).



Kuva 6-3. Näkymä Kelujärven sillalta. Etäisyys tuulipuistosta 5 km. Tuulivoimaloiden väriä on korostettu esitysteknisistä syistä.



Kuva 6-4. Näkymä Kelujärven sillalta. Etäisyys tuulipuistosta 5 km.



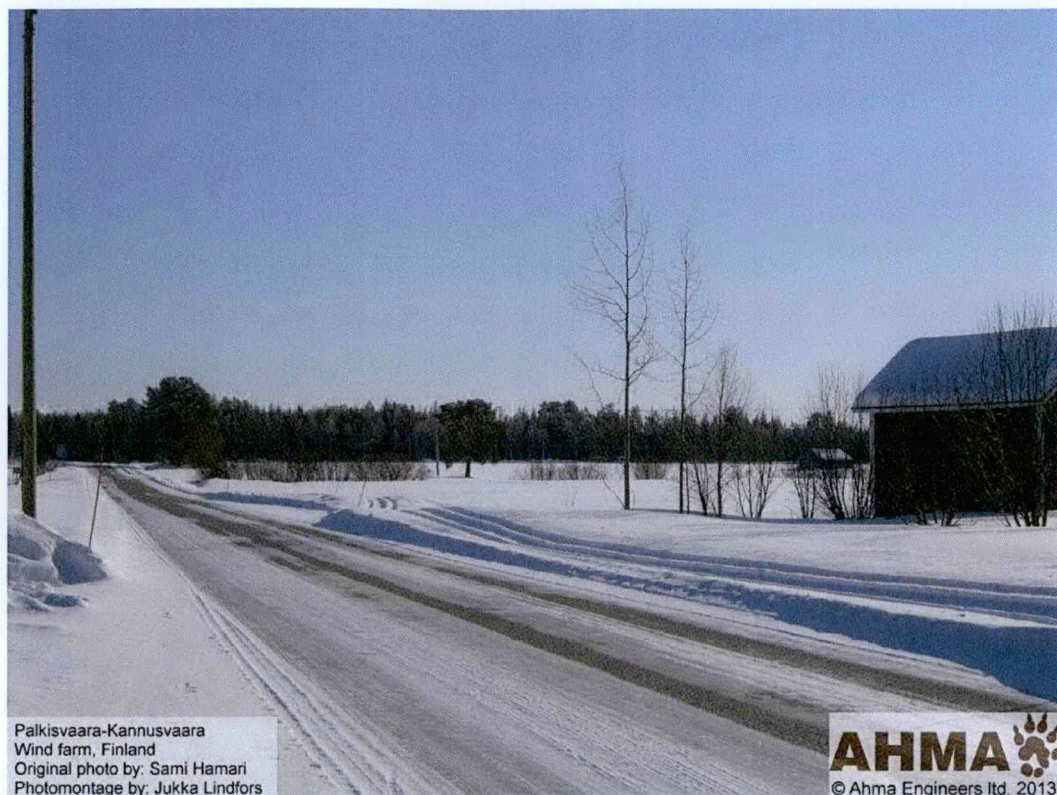
Kuva 6-5. Tuulipuiston näkyvyysalueet, kun laskentaperusteena on tuulivoimaloiden lapakorkeus 175 m. Näkymäalueanalyysi on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 6.



Kuva 6-6. Näkymä Orajärven kylältä, Orajärven etelärannalta. Tuulipuiston etäisyys 10,5 km. Tuulivoimaloiden väriä on korostettu esitysteknisistä syistä.



Kuva 6-7. Näkymä Orajärven kylältä, Orajärven etelärannalta. Tuulipuiston etäisyys 10,5 km.



Kuva 6-8. Näkymä Siurunmaan kylältä, tuulipuiston etäisyys on 8,4 km.

Lentoestevalojen vaikutus

Lentoestevalot synnyttävät hämärässä ja pimeissä olosuhteissa selkeällä säällä, esimerkiksi lyhyinä talvipäivinä, tuulivoimaloiden sijaintia ja geometristä muotoa maisemassa korostavan vaikutelman. Valot korostavat näitä tuulipuiston ominaisuuksia myös alueilla, joilla sen näkyvyys muutoin on heikko tai se sulautuu mittakaavansa perusteella esimerkiksi puuston osittain synnyttämään katveeseen. Vaikutus esiintyy käytännössä em. mainituissa olosuhteissa ja sen näkyvyysalue vastaa tuulivoimaloiden napakorkeuden näkyvyyttä. Mikäli pilvikerros tai sumu on matalalla, esimerkiksi juuri tuulivoimaloiden yläpuolella, lentoestevalojen vaikutus voi korostua tuulipuiston lähialueella sekä alueella, jossa tuulipuisto sulautuu ainakin jossain määrin maisemaan eikä mittakaavallisesti muodosta suurta elementtiä. Kokonaisuutena lentoestevalot lisäävät tuulivoimaloiden näkyvyyttä myös pimeinä aikoina, lisäten näkymäalueiden rakennetun maiseman vaikutelmaa (kuvat 6-9 ja 6-10).

Lentoestevalojen hämärän ja pimeän aikaan synnyttämiä maisemavaikutuksia voidaan lieventää soveltamalla liikenteen turvallisuusvirasto Trafín 31.1.2013 antaman ohjeen sallimia vaihtoehtoisia valaistusjärjestelmiä. Valaistuksessa voidaan käyttää vilkkuvan valkoisen valon sijaan myös punaista vilkkuvaa valoa tai kiinteää punaista valoa. Lisäksi hyvissä näkyvyysolosuhteissa voidaan lentoestevalojen nimellistä valovoimaa laskea 70 % näkyvyyden ollessa yli 5 km ja 90 % näkyvyyden ollessa yli 10 km. Nämä lieventämiskeinot huomioiden myös poikkeuksellisissa sääoloissa (pilvet matalalla voimaloiden yläpuolella) vilkkumisesta aiheutuvilta heijastusvaikutuksilta voidaan välttyä.



Kuva 6-9. Kuvasovite Luoston korkeimmalta kohdalta päivänvalossa. Etäisyys 28,8 km.



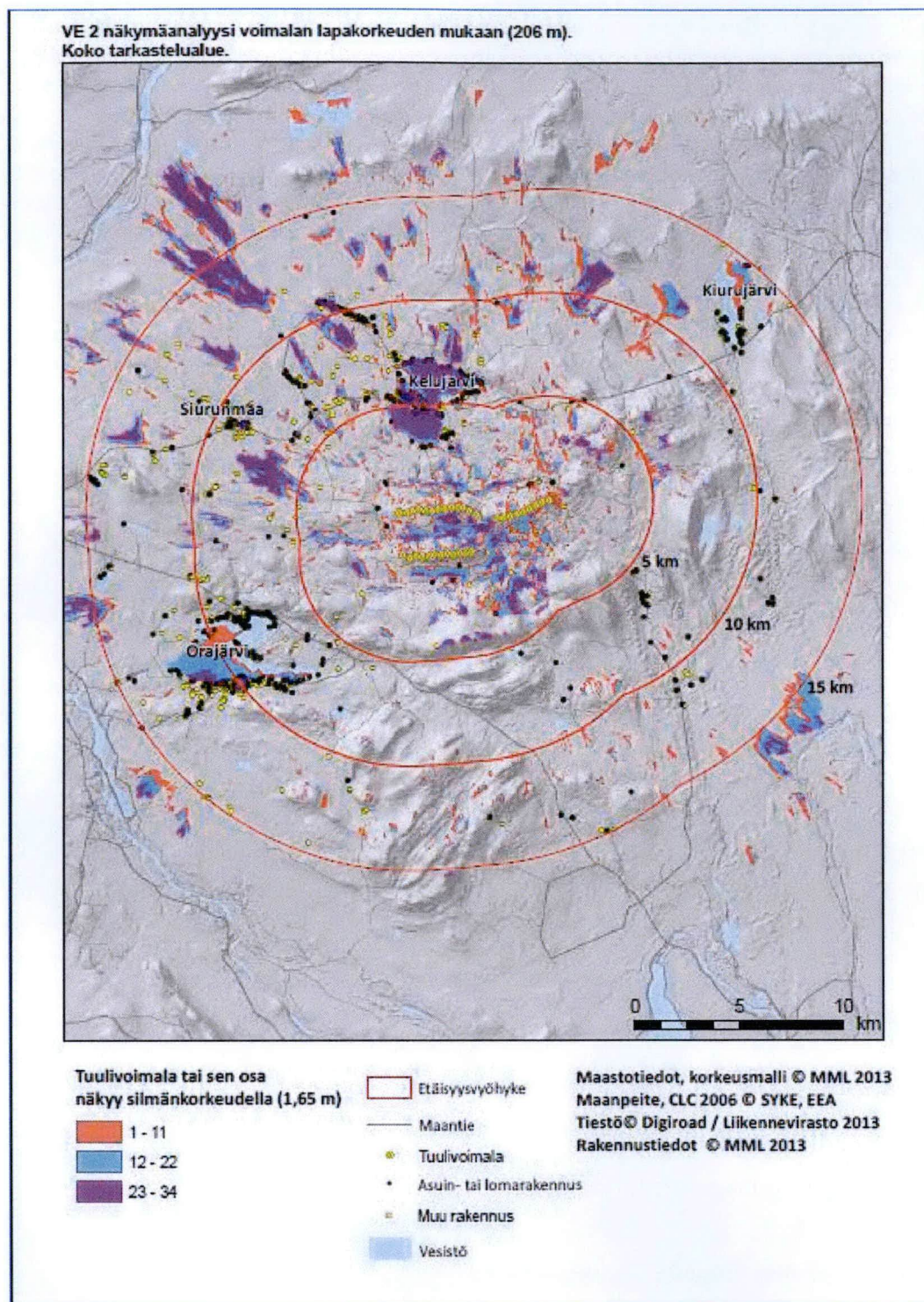
Kuva 6-10. Kuvasovite Luoston korkeimmalta kohdalta iltavalaistuksessa.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Metsähallitus ja Fortum ovat toteuttaneet Sodankylän kunnassa sijaitsevan Joukhaiselkä-Tuorekulvakkoselkä tuulipuistohankkeen YVA-menettelyn 2011-2012. Hankkeen toteutuessa sillä on maisemavaikutusten osalta yhteisvaikutuksia Kelujärven tuulipuistohankkeen kanssa. Joukhaiselkä-Tuorekulvakkoselkä -tuulipuistohanke sijoittuu noin 35 km länteen tästä tuulipuistohankkeesta. Hankkeen yhteydessä tehdyn näkymäalueanalyysin perusteella mahdollisia yhteisvaikutuksia on odotettavissa Orajärven itäiseen puoliskoon sekä mahdollisesti Kelujärven itärannalle. Joukhaiselkä-Tuore Kulvakkoselkä tuulipuistohanke sijoittuu Orajärveltä noin 23 km länteen ja Kelujärveltä noin 35 km länsi-luoteeseen. Hanke sijoittuu molemmissa tapauksissa todellisen näkymäalueen rajalle, jossa tuulipuisto näkyy hyvin etäällä horisontissa hyvissä valaistusolosuhteissa (ks. Weckman 2006). Orajärven länsiosiin sijoittuu kuitenkin alueita, jonne molemmat tuulipuistot näkyvät sopivissa sääolosuhteissa. Tuulivoimaloiden maisemallinen yhteisvaikutus voi korostua näillä alueilla em. luvussa kuvatuissa olosuhteissa esimerkiksi silloin, kun lentoestevalot heijastuvat matalalla olevista pilvistä. Yhteisvaikutuksen vuoksi Orajärven etelä-länsirannan alueella maisemavaikutukset ovat kokonaisuutena arvioiden merkittäviä maisemaan vaikuttavia häiritteijöitä. Kelujärvelle ulottuvaa näkymäalueanalyysiä ei ole tehty Joukhaiselkä-Tuore Kulvakkoselkä -tuulipuistohankkeen yhteydessä. Varsin suuren etäisyyden sekä molempien hankealueiden näkymäalueanalyysien perusteella yhteisvaikutukset voivat sijoittua varsin pienelle alueelle Kelujärven itärannalla. Lisäksi tuulipuistojen yhteisvaikutukset alueella ovat samoista syistä johtuen todennäköisesti varsin harvinaisia ja niiden merkitys maisemavaikutuksissa on kokonaisuutena vähäinen.

6.3.3 Vaihtoehto VE2

Näkymäalueanalyysin (liite 6) perusteella vaihtoehdon VE2 näkymäalueella sijaitsee yhteensä 542 rakennusta (voimalan lapojen näkyvyysalue), joista asuin- ja lomarakennuksia on 178 (33 %). Napakorkeuden mukaan tarkasteltuna voimalat näkyvät laajimmillaan 463 rakennukseen, joista asuin- ja lomarakennuksia on 153 kpl (33 %) (kuva 6-11).



Kuva 6-11. Tuulipuiston näkyvyysalueet, kun laskentaperusteena on tuulivoimaloiden lapakorkeus 206 m.

Vaihtoehtoon mukaiset vaikutukset muistuttavat kokonaisuutena hyvin paljon vaihtoehtoon VE1 mukaisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden napakorkeus kasvaa vaihtoehtoon VE1 tilanteeseen verrattuna n. 17 % ja kokonaiskorkeus n. 22 %, jolloin myös näkymäalueet laajenevat jonkin verran ja useampi tuulivoimala tai sen osa näkyy näille näkymäalueille (ks.

liite 6). Tuulipuiston näkymäalueet ulottuvat 7 % suurempaan joukkoon asuin- ja lomarakennuksia (lapakorkeuden perusteella) verrattuna vaihtoehtoon VE1. Maisemavaikutukset eivät kuitenkaan kasva samassa suhteessa kuin tuulivoimaloiden korkeus, koska muut voimaloiden ulottuvuudet eivät kasva. Yleistäen voidaan todeta, että tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa kuitenkin kasvaa. Eniten maisemavaikutukset kasvavat vaihtoehtoon VE1 verrattuna alueilla, joilla tuulivoimalat sijoittuvat osittain esim. puuston katveeseen. Tuulivoimaloiden kohotessa selvästi horisontin yläpuolelle niiden erottuvuus lisää myös niiden hallitsevuutta maisemassa, vaikka niiden muut mittasuhteet eivät kasva.

Kelujärven kylä ja järviolue kuuluvat molemmissa vaihtoehtoissa näkymäalueanalyysin perusteella alueeseen, jolle näkymä pääosalta tuulivoimaloita ulottuu varsin laaja-alaisesti. Pääosa Kelujärven alueesta sijoittuu alle 7 km:n etäisyydelle hankealueesta ja korkeammat tuulivoimaloiden tornit lisäävät ennestään varsin voimakkaita maisemavaikutuksia jonkin verran (vrt. kuvat 6-12 ja 6-13).

Näkymävyöhykkeen kaukoalueille sijoittuvista asuinalueista vaikutukset kasvavat Puolakkovaaran ja Siurunmaan alueella lähinnä selvemmin erottuvina voimaloina, Kiurujärvellä ja Orajärvellä vaikutukset ulottuvat useampien asuin- ja lomarakennusten ympäristöön ja myös vaikutukset ovat jonkin verran vaihtoehtoa VE1 voimakkaammat useamman tuulivoimalan näkyessä alueelle. Korkeammilla tuulivoimaloilla voi olla niiden paremman näkyvyyden vuoksi myös näkymäalueen järvien virkistyskäyttöarvoa alentava vaikutus.

Näkymävyöhykkeen ulommalle kaukoalueelle sijoittuvilla alueilla vaikutukset eivät enää kasva merkittävästi, vaikka tuulivoimaloiden koko kasvaa. Etäällä tuulipuistosta tuulivoimaloiden mittakaava on maisemassa niiden koosta riippumatta (175 m tai 206 m) hyvin pieni ja ne eivät muodosta enää maisemassa pääsääntöisesti selvästi havaittavaa tai hallitsevaa elementtiä.

Lentoestevalojen vaikutus

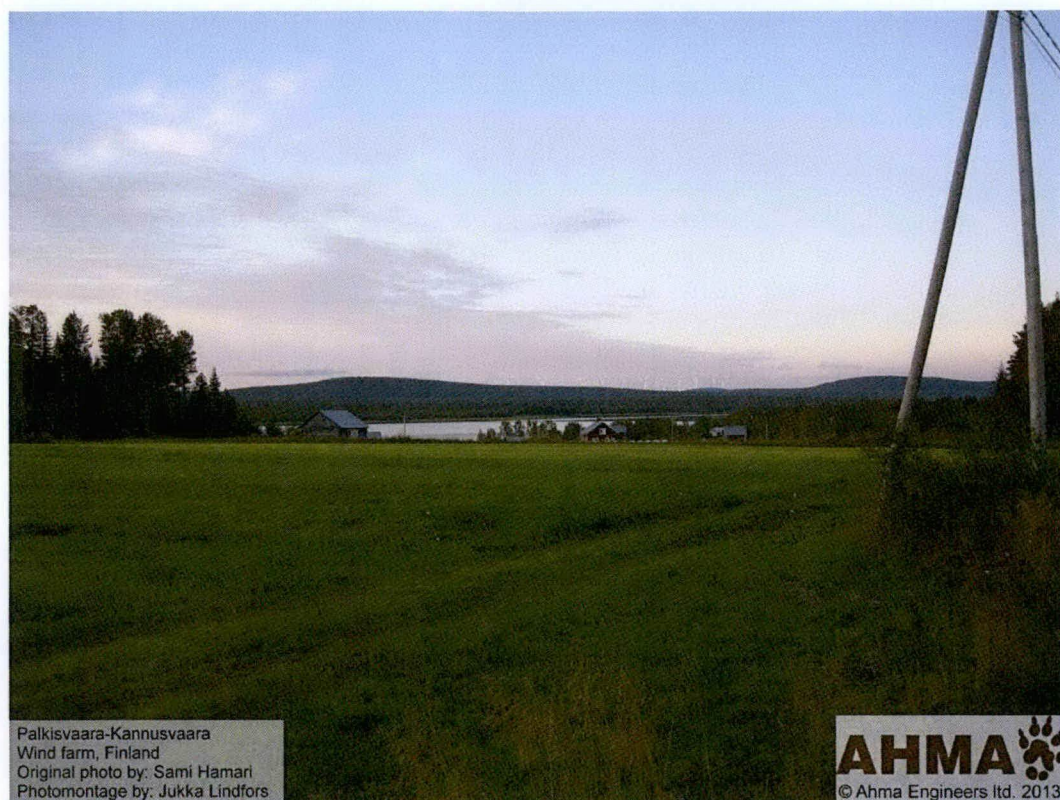
Lentoestevalojen maisemavaikutus on vaihtoehdossa VE1 esitetyn kaltainen. Siitä poiketen tuulipuiston näkymäalueet ovat vaihtoehdossa VE2 laajempia, ja hämärässä ja pimeässä lentoestevalojen vilkkuminen korostaa entisestään tuulipuiston sijaintia, voimaloiden lukumäärää ja tuulipuiston vaikutus maisemankuvassa on siten suurempi.

Lentoestevalojen hämärän ja pimeän aikaan synnyttämiä maisemavaikutuksia voidaan lieventää soveltamalla liikenteen turvallisuusvirasto Trafín 31.1.2013 antaman ohjeen sallimia vaihtoehtoisia valaistusjärjestelmiä, kuten luvussa 6.3.2. on kuvattu.

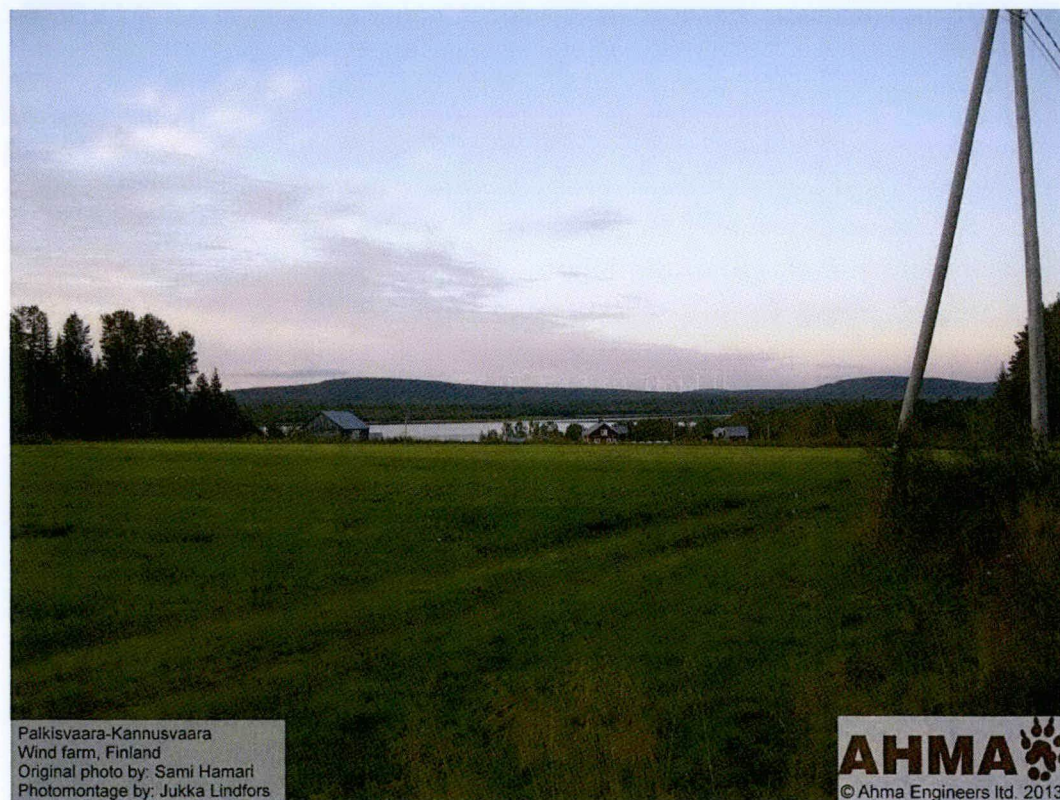
Lentoestevalojen vaikutus näkymävyöhykkeen ulommalla kaukoalueella ei juuri poikkea vaihtoehtoon VE1 tilanteesta. Tuulipuiston näkyvyys kasvaa hyvin vähäisessä määrin näillä alueilla lentoestevalojen määrän kasvun seurauksena.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Joukhaisselkä-Tuore Kulvakkoselkä –tuulipuistohankkeen vaikutukset ja yhteisvaikutusalueet ovat samoja vaihtoehdossa VE1 kuvattujen yhteisvaikutusten kanssa Kelujärven tuulipuiston näkymäalueella (luku 6.3.2). Koska vaihtoehtoon VE2 maisemavaikutukset kokonaisuutena ovat jonkin verran suuremmat verrattuna vaihtoehtoon VE1, myös maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset ovat vastaavasti jonkin suurempia vaihtoehtoon VE2 verrattuna. Tuulipuistojen yhteisvaikutusalueilla ne lisäävät luonnon- ja kulttuurimaisemien rakennetun maiseman vaikutelmaa, jotka alueelta tässä mittakaavassa puuttuvat nykyisellään. Mielikuva myös asuttujen alueiden ympäristön erämaisyydestä ja luonnontilaisuudesta voi vähentyä.



Kuva 6-12. Näkymä Orajärven eteläpuolelta vaihtoehdossa VE1. Etäisyys tuulipuistoon 10,0 km.



Kuva 6-13. Näkymä Orajärven eteläpuolelta vaihtoehdossa VE2.

6.4 Sähkökönsiirtovaihtoehdot

6.4.1 Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 käsittää maakaapelin ja liitännän olemassa olevaan 220 kV:n voimalinjaan erillisen sähköaseman avulla. Näkyvin merkki sähkönsiirrosta on laajimmillaan noin 7,5 ha:n kokoinen sähköasema. Rakentamisessa käytetään hyväksi pääasiallisesti alueella olevaa tieverkostoa. Teknisestä toteutuksesta ja sähköaseman sijainnista johtuen vaihtoehdon maisemavaikutukset rajoittuvat lähimaisemaan. Koska sähkönsiirtoreitillä tai sen näkymäalueella ei ole asutusta, merkittäviä näkymäpaikkoja eikä maiseman arvoalueita ja lisäksi sähköaseman näkymäalue on hyvin suppea, vaihtoehdon maisemavaikutukset ovat hyvin paikalliset ja vaikutuksia voidaan pitää merkityksettömän pieninä.

6.4.2 Sähkönsiirtovaihtoehto SVE2a

Vaihtoehto käsittää noin 29 km pitkän ilmajohtoon Palkis- ja Kannusvaaran väliin sijoittuvalla sähköasemalla Palkisvaaran eteläpuolitse olemassa olevalle 220 kV:n voimalinjalle ja edelleen tämän rinnalla Kokkosnivan voimalaitokselle. Uusi voimajohto sijoittuu Palkisvaaran ja Hangasselän väliselle alueelle, jossa ilmajohto näkyy lähimaisemassa selvimmän Askanjängän kahdella muutaman sadan metrin pituisella avosuo-osuudella. Muualla voimalinja sijoittuu puustoisille alueille, jolloin sen näkyvyys rajoittuu suhteellisen pienelle alueelle. Etelän suunnasta linjan voi havaita parhaiten linjan eteläpuolisilta vaaranrinteiltä (pohjoisrinteet). Tällä alueella ei ole merkittäviä näkymäalueita, maiseman arvoalueita tai asutusta, johon ilmajohtolla olisi vaikutuksia. Vaikutuksia voi olla lähinnä alueen virkistysarvoon.

Pohjois-etelä –suuntainen osuus ilmajohtosta (n .22 km) sijoittuu samaan johtokäytävään olemassa olevan voimalinjan kanssa. Linjat ovat samaa kokoluokkaa, jolloin mahdollisista rakennepoikkeamista huolimatta niiden erottuvuus maastossa sijoittuu suppealle alueelle. Pääosa ilmajohtoon pohjois-etelä suuntaisesta osuudesta sijoittuu nuoriin käsiteltyihin metsiin ja pienialaisille osittain puustoisille soille. Varsinaiset laajemmat avoimet alueet linjaukselta puuttuvat. Maisemallisesti merkittävimmät vaikutukset sijoittuvat Sodankylä-Kemijärvi tien ylitykseen. Alue sijoittuu Kokkosnivan ja Kitisen sillan läheisyyteen, joten maisemavaikutukset rajoittuvat tälläkin alueella suppeisiin tienäkymiin. Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2a:n mukaiset maisemavaikutukset ovat kokonaisuudessaan pieniä, koska näkyvyysalueet ovat suppeita ja näille alueille ei sijoitu asutusta eikä maiseman kannalta arvokkaita alueita.

6.5 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Vaikutusmahdollisuudet tuulipuiston näkyvyyteen ja sen synnyttämiin maisemavaikutuksiin ovat rajalliset, koska yksittäisen kookkaan tuulivoimalankin näkyvyysvyöhyke on varsin laaja. Vaikutuksia voidaan lieventää kuitenkin jossain määrin:

- tuulipuiston voimaloiden sijoittelu häiriintyvät kohteet huomioiden
- tuulivoimalarakenteen valinta huomioimalla niistä aiheutuvat maisemavaikutukset
- tuulivoimaloiden värityksen valinta paremmin taivasta vasten sulautuvaksi eri vuodenaikoina (vaalea väri ei erotu maisemassa keskimäärin niin hyvin kuin tumma), lisäksi voimaloiden mattapintainen väritys ehkäisee valosta syntyviä heijastuksia
- lentoestevalojen sijoittamisella ja suuntaamisella siten, että niiden alaspäin kohdistuva vaikutus olisi mahdollisimman pieni. Lisäksi lentoestevalot laitetaan vilkkumaan yhtäaikaaisesti mahdollisimman harvoin, kuitenkin viranomais määräykset huomioiden
- uudet viranomaisohjeet (Traf 31.1.2013) huomioiden tulisi selvittää lentoestevalojen eri väri vaihtoehtojen käyttömahdollisuutta sekä valovoiman vähentämistä hyvissä näkyvyysolosuhteissa yöaikaan.



Tuulikolmio Oy
Palkisvaara–Kannusvaaran tuulipuistohanke,
YVA-selostus

- myös avoimella tiedotuksella tuulipuistohankkeesta voidaan vaikuttaa näkyvyysalueella asuvan väestön tietoon ja mielikuviin tuulipuistosta.

7 MELU- JA VÄLKEVAIKUTUKSET

Melu- ja välkevaikutusten arvioinnin on toteuttanut FM Olli-Pekka Vieltojärvi Ahma ympäristö Oy:stä.

7.1 Perustietoa äänestä ja melusta

Ääni on ilmahiiukkasten värähtelyä, joka aiheuttaa paineen vaihtelua staattisen ilmanpaineen ympärillä. Tätä paineen vaihtelua sanotaan äänenpaineeksi. Äänenpaineen suuruus on vain pieni osa staattisesta ilmanpaineesta, esimerkiksi miljoonasosan suuruinen äänenpaine staattisesta ilmanpaineesta vastaa n. 74 dB äänenvoimakkuutta. Koska ihmisen aistiman äänenpaineen vaihteluväli on erittäin suuri (kuulokynnys 0,00002 Pa – kuulovaurio 200 Pa), käytetään äänen voimakkuuden ilmaisemiseksi logaritmita desibeliasteikkoa. Desibeleinä ilmaistua äänen voimakkuutta sanotaan äänenpainetasoksi. Taulukossa 7-1 on esimerkkejä erilaisista tapahtumista, niiden aiheuttamista äänenpaineesta ja sen laskennallisesta muunnoksesta äänenpainetasoksi. (Vieltojärvi ym. 1998)

Taulukko 7-1. Erilaisten tapahtumien aiheuttamia äänenpainetasoja (koottu eri lähteistä, mm. Vieltojärvi ym. 1998).

Äänenpainetaso (dB)	Äänenpaine (Pa)	Tapahtuma
0	0,000020	Kuulokynnys
10	0,000063	tuuleton metsä
20	0,00020	kuiskaus, lehtien havina
30	0,00063	hiljainen asunto
40	0,0020	hiljainen asuinalue yöllä
50	0,0063	vaimea keskustelu
60	0,020	normaali keskustelu
70	0,063	toimisto, ajoneuvon sisämelu
80	0,20	katuliikenne
90	0,63	kuorma-auto, rakennustyömaa
100	2,0	ohiajava juna
110	6,3	rock-yhtye
120	20,0	suihkukone lähtökiidossa
130	63,0	kipukynnys
140	200,0	lähellä suihkukonetta, välitön kuuluvaurion vaara

Tasaisen äänen voimakkuus voidaan arvioida hetkellisen äänenvoimakkuuden perusteella. Äänenpainetaso voi kuitenkin vaihdella ajan funktiona jolloin äänen voimakkuutta voidaan kuvata keskiäänitason eli äänen ekvivalenttitason avulla. Ekvivalenttitaso ilmoittaa keskimääräisen äänen voimakkuuden tarkastelujakson aikana. Keskiäänitason tunnuksena käytetään merkintää L_{eq} .

Ääni on tavallisesti lukemattomien eri taajuuksien seos. Ihmisen korva tunnistaa ääniä, joiden taajuus on 16 – 20 000 Hz ja kaikkein herkimmin 1000 – 5000 Hz taajuisia ääniä. Ihmisen korvan herkkyyttä eri taajuuksille kuvataan A-painotuskäyrällä, joka vaimentaa pieniä ja erittäin suuria taajuuksia ja korostaa ihmisen parhaiten aistimia taajuuksia. Melusta annetut ohjearvot koskevat yleensä nimenomaan A-painotettua keskiäänitasoa (L_{Aeq}). Melu on epätoivottua ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritsevänä.

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on annettu ohjearvot keskiäänitasolle ulkona ja sisällä, joita sovelletaan mm. asuinalueilla ja virkistysalueilla. Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon. Ohjearvot on esitetty taulukossa 7-2.