



TuuliWatti Oy

MUSTILANKANKAAN TUULIVOIMAPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

YVA-OHJELMA

Toukokuu 2011

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	1
2	HANKKEEN YVA-MENETTELY.....	2
2.1	YVA-menettelyn soveltaminen	2
2.2	Arviointimenettelyn sisältö ja aikataulu.....	2
2.3	Arviointimenetelmät	5
3	HANKKEEN KUVAUS	7
3.1	Tuulivoimalaitokset.....	7
3.2	Rakennus- ja huoltotiet	8
3.3	Tuulivoimalaitosten perustukset.....	9
3.4	Tuulivoimalaitosten asennus ja käyttöönotto.....	10
3.5	Sähkönsiirto	11
3.6	Käyttö ja ylläpito	11
3.7	Käytöstä poisto.....	12
3.8	Suunnittelun aikataulu.....	12
3.9	Arvioitavat vaihtoehdot.....	13
3.10	Ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta.....	15
4	HANKKEEN VAATIMAT LUVAT JA PÄÄTÖKSET	16
4.1	Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset	16
4.2	Liittymissopimus sähköverkkoon.....	16
4.3	Rakennus- ja rakentamisluvat.....	17
4.4	Ympäristöluvat	17
4.5	Yleisten teiden liittymislupa	17
4.6	Lentoestelupa.....	17
4.7	Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	17
4.8	Muinaismuistolain poikkeamislupa.....	18
5	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA OHJELMIIN.....	19
5.1	Lähiseudun toiminnassa olevat tuulivoimapaistot.....	19
5.2	Lähiseudun suunnitteilla olevat tuulivoimapaistot.....	19
5.3	Mustilankankaan tuulivoimapaiston osayleiskaava.....	20
5.4	Ventusneva-Pyhänselkä 400 kV Voimajohto	20
5.5	EU:n ilmasto- ja energiapaketti.....	21
5.6	Kansallinen energia- ja ilmastostrategia.....	21
5.7	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	21
5.8	Energiapoliittiset ohjelmat	21
5.9	Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2011–2014 ja maakuntasuunnitelma 2030	22
6	YMPÄRISTÖN NYKYTILA	23
6.1	Hankealueen ja voimajohdon sijainti.....	23
6.2	Maankäyttö	23
6.3	Kaavoitus	24
6.4	Asutus.....	28
6.5	Alueen elinkeinotoiminta.....	29
6.6	Virkistyskäyttö	29
6.7	Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.....	30
6.8	Ilmasto ja tuuliolot	32
6.9	Maa- ja kallioperä sekä topografia	33

6.10	Pinta- ja pohjavedet	33
6.11	Kasvillisuus ja luontotyytit	34
6.12	Linnusto	35
6.13	Muu eläimistö.....	36
6.14	Suojelualueet ja arvokas lajisto	36
7	ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET	40
7.1	Vaikutukset luontokohteisiin ja lajistoon.....	40
7.2	Vaikutukset linnustoon	41
7.3	Maisema.....	43
7.4	Muinaismuistot ja kulttuuriperintö.....	44
7.5	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	45
7.6	Melu ja varjonmuodostus.....	45
7.7	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.....	46
7.8	Elinkeinot.....	47
7.9	Luonnonvarojen hyödyntäminen	47
7.10	Ilmasto ja ilman laatu.....	47
8	VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN	49
9	YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	49
10	YMPÄRISTÖRISKIT JA TURVALLISUUS	49
11	EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET	49
12	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	49
13	VAIKUTUSTEN SEURANTA	49
	LÄHTEET	50

TUULIWATTI OY
MUSTILANKANKAAN TUULIVOIMAPUISTON YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN
ARVIOINTIOHJELMA

ESIPUHE

Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma Mustilankankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamisesta.

Hankkeesta vastaava on TuuliWatti Oy ja yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. YVA-konsulttina on FCG Finnish Consulting Group Oy seuraavalla työryhmällä:

- projektipäällikkö, MMT Jakob Kjellmann
- projektisihteeri, FM Suvi Rinne
- projekti-insinööri Kenneth Hellman
- Biologi, FM Minna Tuomala
- Biologi, FM Ville Suorsa
- insinööri Hans Vadbäck
- YTM Jouni Mäkäraäinen
- Rak. Ark Anne Koskela

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava



TuuliWatti Oy

c/o St1 Oy
PL 100, 00381 Helsinki
Purotie 1, 00380 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Hannu Kemiläinen
suunnittelupäällikkö
puh. +358 40 734 3026
hannu.kemilainen@tuuliwatti.fi

YVA-konsultti:



FCG Finnish Consulting Group Oy

Osmontie 34 / PL 950
00601 HELSINKI
puh. 010 409 5000
fax. 010 409 5001

Yhteyshenkilö:
Jakob Kjellman
suunnittelupäällikkö
puh. 010 409 6547
jakob.kjellmann@fcg.fi

Yhteysviranomainen:



Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
(ELY-keskus)

Ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue
Veteraanikatu 1, PL 86
90101 Oulu
puh. 020 636 0020
Faksi 08 816 2869

Yhteyshenkilö:
Liisa Kantola
Erikoissuunnittelija
puh. +35840 545 2665
liisa.kantola@ely-keskus.fi

Kartta-aineisto:

© Maanmittauslaitos 752/MML/09.
© Karttakeskus
© GTK

Käytetyt lyhenteet ja termit:

dB, desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista.
dB (L_{Aeq})	Keskiäänitaso, joka tunnetaan myös nimellä ekvivalenttitaso. Keskiäänitaso vastaa jatkuvaa vakioäänitasoa.
CO₂	hiilidioksidi
EU	Euroopan unioni
gCO₂/kWh	grammaa hiilidioksidia tuotettua kilowattituntia kohti
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GWh	gigawattitunti
KVL	keskimääräinen vuorokausiliikenne
KVLRAS	keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne
km	kilometri
kV	kilovoltti
m	metri
m mpy	metriä merenpinnan yläpuolella
m³/d	kuutiota päivässä
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
RES-E -direktiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/77/EY sähköntuotannon edistämisestä uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön sisämarkkinoilla
t	tonni
Ympäristölupa	ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi on menettely, jossa selvitetään suunnitteilla olevan hankkeen ja sen vaihtoehtojen mahdolliset ympäristövaikutukset ennen lopullista päätöksentekoa.
YVA-ohjelma	Hankkeesta vastaavan suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan.
YVA-selostus	Arviointiohjelmassa esitettyjen vaikutuksien selvittämisen jälkeen kootaan tulokset ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaava

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kohteena on Kalajoen Mustilankankaalle suunniteltu tuulivoimapuisto. Hankkeesta vastaava on TuuliWatti Oy, jonka toimintaan kuuluu tuulivoimapuistojen kehittäminen ja rakentaminen maa-alueille. Yhtiön lähivuosien tavoitteena on lisätä tuulivoimalla tuotetun sähkön määrää merkittävästi.

TuuliWatti Oy:n suunnittelema tuulivoimapuisto sijaitsee Kalajoen kaupungissa, Mustilankankaalla. Noin 15,7 km² kokoiselle hankealueelle rakennetaan 33 tuulivoimalaitosta, jotka ovat teholtaan 2,3 - 3 MW. Tuulivoimapuiston yhteenlaskettu teho on noin 75,9 - 99 MW, riippuen valittavasta laitoskoosta.

Sähkönsiirtoa varten hankealueelta rakennetaan 110 kV ilmajohto Kalajoen sähköasemalle. Ilmajohdon pituus tulee kokonaisuudessaan olemaan noin 8 kilometriä.

Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot liittyvät tuulivoimalaitoksien rakentamiseen. Eroavuuksia vaihtoehtojen välille aiheuttaa valittava tornityyppi, tuulivoimalaitoksen maksimikorkeus ja roottorin lavan halkaisija.

Tuulivoimapuiston ympäristövaikutukset arvioidaan kahdelle muodostetulle hankevaihtoehdolle:

VE1: rakennetaan 33 tuulivoimalaitosta teräslieriötornilla, jonka napakorkeus on enimmillään 125 metriä. Tuulivoimalaitoksen maksimikorkeus on 185 m roottorin lavan ollessa 60 metriä.

VE2: rakennetaan 33 tuulivoimalaitosta teräsristikorakenteella, jonka napakorkeus on 145 metriä. Maksimikorkeus on 200 metriä roottorin lavan ollessa 55 metriä.

Näiden lisäksi arvioidaan myös rakennettavien maakaapelien, 110 kV ilmajohdon ja ns. 0- vaihtoehdon ympäristövaikutukset. Vaihtoehdossa 0 hanketta ei toteuteta ja vastaava määrä sähköä tuotetaan jollain muulla tavalla.

Hankealueen ja sen ympäristön kuvaus

Hankealue käsittää tuulivoimapuistoalueen sekä valittavan sähkönsiirtoreitin. Tuulivoimapuisto ja rakennettava voimajohto sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaalle, Kalajoen kaupunkiin. Jokilaakson molemmiin puolin levittäytynyt Kalajoen keskustajama sijaitsee hankealueesta lounaaseen.

Tuulivoimapuiston aluetta määrittäessä on rajaus pyritty tekemään niin, että hanke aiheuttaa mah-

dollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta on kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava.

YVA-ohjelmassa esitetyt tuulivoimalaitoksien ja ilmajohdon sijainnit ovat alustavia ja paikkoja tarkennetaan YVA-menettelyn aikana tehtävien selvityksien tuloksien perusteella.

Maankäyttö

Tuulivoimapuiston alue on valtaosin kivikkoista talousmetsäaluetta ja ojitettua turvemaata. Hankealueen länsiosissa on peltoalueita sekä eri kehitysvaiheissa olevaa talousmetsää.

Mustilankankaan itäpuolella on Kaakkurinnevan suoalue ja lounaispuolella Pitkäsenkylän laajat peltoalueet. Hankealueen pohjoisosia halkoo seututie 786, jonka pohjoispuolella sijaitsee vanha suljettu kaatopaikka.

Rakennettavan 110 kV ilmajohdon linjauksella on eri kehitysvaiheissa olevaa talousmetsää. Alustava linjaus sijoittuu pääosin nykyisten 200 kV ja 110 kV voimalinjojen läheisyyteen. Ennen Kalajoen sähköasemaa rakennettava ilmajohto ylittää peltoaukean Mehtäkylässä.

Kaavoitus

Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, jossa tuulivoimapuiston alueelle ei ole osoitettu erityistä maankäyttöä.

Hankealueen lounais- ja länsiosat sijoittuvat maaseudun kehittämiskohteen alueelle ja luoteisosat kuuluvat matkailun vetovoima-alueeseen. Tuulivoimapuiston ja suunnitellun ilmajohdon alueella on merkintä Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkon alueesta. Rakennettavan 110 kV ilmajohdon linjauksella on myös merkintä nykyisestä pääsähköjohdosta.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu ja aikataulun mukaan uusi maakuntakaava tulee maakuntavaltuuston hyväksyttäväksi syksyllä 2013.

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa tai asemakaavaa. Tuulivoimapuiston rakentamisen mahdollistamiseksi alueelle on tekeillä osayleiskaava. Kaavoitus tehdään samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa.

Asutus, elinkeinot ja virkistys

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuinrakennuksia. Lähimmät asutusalueet sijaitsevat Kalajoen taajamassa, hankealueen lounaispuolella, noin 2 km etäisyydellä.

05/2011

Lähin vakituinen asuinrakennus sijaitsee noin 1 km lounaaseen ja lähin vapaa-ajan asunto noin 2 km kaakkoon hankealueen rajauksesta. Tuulivoimapuiston pohjois- ja itäpuoliset ovat asumattomia.

Suunnitellun tuulivoimapuiston ja voimajohdon reitti on pääosin maa- ja metsätalouskäytössä. Tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu virallisia retkeilyreittejä, mutta etenkin hankealueen koillispuolelle sijoittuvaa Kaakkurinnevaa käytetään marjastukseen ja retkeilyyn. Hankealueella toimii Kalajoen Metsätysyhdistys ry.

Maisema ja kulttuurihistoriallinen ympäristö

Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita eikä tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Lähin kohde on hankealueen etelä-lounaispuolella sijaitseva Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokas kulttuuri-maisema, joka on merkitty myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan.

Rakennettava voimajohdon reitti sijoittuu Jylkän talonpoikaistilan (RKY2009) alueelle noin 340 m matkalla, ennen Kalajoen sähköasemaa. Jylkän talonpoikaistilan alue on eri-ikäisistä rakennuksista koostuva hyvin säilynyt esimerkki 1800-luvun alun talonpoikaistorakentamisesta.

Muinaisjäännösrekisterin mukaan suunnitellun voimajohdon linjauksesta, noin 500 – 700 m etäisyydellä sijaitsee kaksi kiviäryökiötä.

Ilmasto ja tuuliolot

Ilmasto hankealueella on rannikkoseudulle tyypillisesti vähäsateinen, tuulinen ja aurinkoinen verrattuna muuhun maahan. Suomen ilmasto-olosuhteissa rannikko, merialueet sekä tunturit ovat tuulivoiman tuotannon kannalta parhaita alueita. Lähtötietojen perusteella vallitseva tuulensuunta hankealueella on lounas ja keskituulennopeus 100 m korkeudessa noin 6,6 – 7 m/s. Korkeuden ollessa 140 m nousee nopeus 7,5 metriin/s.

Maa- ja kallioperä ja topografia

Hankealue kuuluu kiilleliuskealueeseen, joka sisältää metasedimenttejä ja happamia syväkiviä. Tuulivoimapuiston alueella kallioperä on monin paikoin paljastuneena. Maaperä suunnitellun tuulivoimapuiston alueella on pääosin hienoaineksista moreenia, hiekkaa tai turvetta. Korkeusolosuhteiltaan hankealue on varsin alavaa, matalien harjanteiden ja soistumien muodostamaa mosaiikkia. Hankealueen korkein kohta on 50 metriä mpy.

Pinta- ja pohjavedet

Tuulivoimapuisto sijaitsee noin 2,6 km etäisyydellä Kalajoesta, joka on ekologiselta tilaltaan luokiteltu välttämäksi. Hankealueen etäisyys Perämeren rannikolle on lähimmillään noin 4 kilometriä.

Tuulivoimapuiston alueella on vähäisesti luonnontilaisia pintavesiä. Sen lähelle sijoittuvat lammet ja uomat ovat pääosin ihmisen muokkaamia. Suurin osa alueen uomista laskee lounaan suuntaan kohti Kalajokea.

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät I-luokan pohjavesialueet sijaitsevat noin 7 km etäisyydellä hankkeesta.

Kasvillisuus

Kallioperän happamuudesta johtuen hankealueen kasvillisuus melko karua. Metsät ovat talousmetsiä ja edustavat suurelta osin varhaisia sukkessiovaiheita. Hankealueen kivennäismaan kasvillisuustyypeissä vaihtelevat pääosin kuivahkot mäntykankaat sekä tuoreet sekapuustoiset kankaat. Suoalueiden ojitamisen seurauksena hankealueella on todennäköisesti hyvin vähän luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsä- ja suoluontotyyppisiä.

Linnusto ja muu eläimistö

Hankealueella pesii Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueille tyypillistä lintulajistoa, joka koostuu enimmäkseen metsä- ja suoymäristössä yleisistä ja runsaslukuisista lintulajeista. Tuulivoimapuiston etelä- ja lounaispuolella sijaitsee linnustollisesti arvokas Pitkäsänkylän peltoalue ja koillispuolella on paikallisesti arvokas suolinnustokohde, Kaakkurinneva. Tuulivoimapuisto ja voimajohdon reitti sijoittuvat yleisesti tiedossa olevalle ja kansainvälisesti tärkeälle Perämeren rannikkoa seuraavalle lintujen muuttoreitille.

Hankealueen eläimistön voidaan olettaa olevan tyypillistä talousmetsien ja suoseutujen lajistoa. Yleisimpinä lajeina tavataan tavanomaisten jyr-sijöiden ja hyönteissyöjien lisäksi metsäjänistä, pieniä näätäeläimiä sekä kettua. Alueen luonnolosuhteet luovat hyvät edellytykset runsaalle hirvikannalle.

Suojelualueet ja arvokas lajisto

Tuulivoimapuiston alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole Natura-2000 -alueita. Lähimmät Natura-alueet sijaitsevat noin 3-5 km etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueen itäpuolella sijaitsevat Myllylän ja Iso-Myllylän luonnonsuojelualueet. Etäisyys tuulivoimapuiston rajauksesta luonnonsuojelualueille on noin 200 – 350 metriä. Itäpuoleltaan hankealue rajautuu Kaakkurinnevan soidensuojeluohjelman alueeseen, joka on merkitty Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa luonnonsuojelualueeksi.

Hieman yli 14 km etäisyydellä hankealueen lounaispuolella sijaitsee Rahjan saariston kansain-

05/2011

välisesti tärkeä lintualue, jossa pesii monipuolinen ja arvokas vesi- ja rantalinnusto. Alue toimii myös merkittävänä muutonaikaisena levähdysalueena.

Tuulivoimapuiston aluetta lähimmät tiedossa olevat uhanalaisen lajiston esiintymät ovat Kalajoenvarteen sijoittuvat liito-oravan esiintymät. Myös suunnitellun johtoreitin läheisyydessä on liito-oravan reviiri.

Arvioitavat ympäristövaikutukset

Hankkeen keskeisimpiä selvitettäviä ympäristövaikutuksia ovat:

- vaikutukset maisemaan
- vaikutukset rakennuspaikkojen luonnonympäristöön
- vaikutukset pesimä- ja muuttolinnustoon
- vaikutukset lähialueiden Natura- ja muihin luonnonsuojelualueisiin
- melun ja varjon muodostuksen vaikutukset
- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Näiden lisäksi tarkastellaan myös vaikutuksia muinaismuistoihin ja kulttuuriperintöön, elinkeinoin, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä ilmastoon ja ilmanlaatuun.

Hankkeen vaikutukset arvioidaan koko sen elinkaaren ajalta. Vaikutustenarviointi jaetaan rakentamisen aikaisiin ja toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Myös tuulivoimapuiston käytöstä poiston vaikutukset tullaan huomioimaan.

Ympäristövaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä, YVA-menettelyn aikana tehtävien selvityksien sekä lähtötietojen perusteella. Arviointityössä käytetään erilaisia kohdennettuja selvitys- ja arviointimenetelmiä, kuten maastoinventointeja, kirjekyselyjä sekä melun ja varjon mallinnuksia.

YVA-menettely ja sen aikataulu

Mustilankankaan tuulivoimapuisto hankkeeseen sovelletaan YVA-lain mukaista menettelyä, jossa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

YVA-menettely on kaksivaiheinen. YVA-ohjelma on työsuunnitelma siitä, miten vaikutusten arviointi

tullaan tekemään. YVA-selostuksessa esitetään arvioinnin tulokset eli hankkeen aiheuttamat ympäristövaikutukset.

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun YVA-ohjelma toimitettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle toukokuussa 2011. Tämän jälkeen yhteysviranomaisen asettaa YVA-ohjelman nähtävälle ja se esitellään yleisötilaisuudessa. Yhteysviranomaisen antaa ohjelmasta lausuntonsa, joka huomioidaan YVA-selostuksessa.

YVA-selostuksen laatiminen aloitetaan YVA-ohjelman valmistuttua. Arviointityötä varten tehtävät maastotyöt suoritetaan huhti – lokakuussa 2011.

YVA-selostus on tarkoitus jättää yhteysviranomaisena vuoden 2011 lopussa. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa YVA-selostuksesta. Suunnitellun aikataulun mukaan lausuntoa voidaan odottaa alkuvuodesta 2012.

Osallistuminen ja tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työnteeseen, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa nähtävillä kansalaiset voivat esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, onko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

YVA-menettelyn molemmissa vaiheissa järjestetään yleisötilaisuus, jossa kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa.

YVA-ohjelman nähtävilläolo paikat ilmoitetaan yhteysviranomaisen kuulutuksen yhteydessä. Laadittavien raporttien sähköiset versiot ovat nähtävillä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internet sivuilla (www.ely-keskus.fi/pohjois-pohjanmaa/yva).

05/2011

1 JOHDANTO

Valtioneuvoston 6.11.2008 hyväksymän ilmasto- ja energiastrategian mukaan Suomen tavoitteena on tuottaa vuonna 2020 yhteiskapasiteetiltaan 2 000 MW:n tuulivoimalaitoksilla n. 6 TWh sähköä. Vuoden 2010 lopussa Suomessa oli käytössä 130 tuulivoimalaitosta, joiden yhteenlaskettu teho oli 197 megawattia (STY2011a).

Ilmasto- ja energiastrategian tavoitteiden saavuttamiseksi Työ- ja elinkeinoministeriö arvioi 19.9.2010, että tuulivoiman osalta investointien kokonaismäärä on noin 3,5 miljardia euroa.



Kuva 1. Mustilankankaan tuulivoimapuiston sijainti.

YVA-menettelyn kohteena on Kalajoen Mustilankankaalle suunniteltu tuulivoimapuisto (Kuva 1).

Hankkeesta vastaava on vuonna 2009 perustettu TuuliWatti Oy, jonka omistavat St1 Oy ja S-Voima Oy. S-Voiman omistajat ovat SOK ja alueosuuskaupat. TuuliWatti Oy:n tavoitteena on eri puolella Suomea sijaitsevien tuulivoimapuistojen kehittäminen ja rakentaminen sekä sähköntuotanto tuulivoimaa käyttäen.

TuuliWatti Oy:n ensimmäinen tuulivoimalaitos sijaitsee Porin Tahkoluodossa. Vuonna 2009 pystytetty 3 MW:n tuulivoimalaitos oli valmistuessaan ensimmäinen 100 metrin tornilla varustettu tuulivoimala Suomessa.

TuuliWatti Oy:llä oli vuonna 2011 meneillään useita tuulivoimahankkeita esimerkiksi Raahen, Iin ja Tervolan alueilla (TuuliWatti 2011).

05/2011

2 HANKKEEN YVA-MENETTELY

2.1 YVA-menettelyn soveltaminen

Tuulivoimalaitokset eivät kuulu YVA-asetuksen (713/2006) 6 §:n hankeluetteloon, mutta ympäristövaikutusten arvioinnista annettua lakia (468/1994) ja sen muutosta (258/2006) sovelletaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja niiden yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa. Samalla lain tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

YVA ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset tai millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

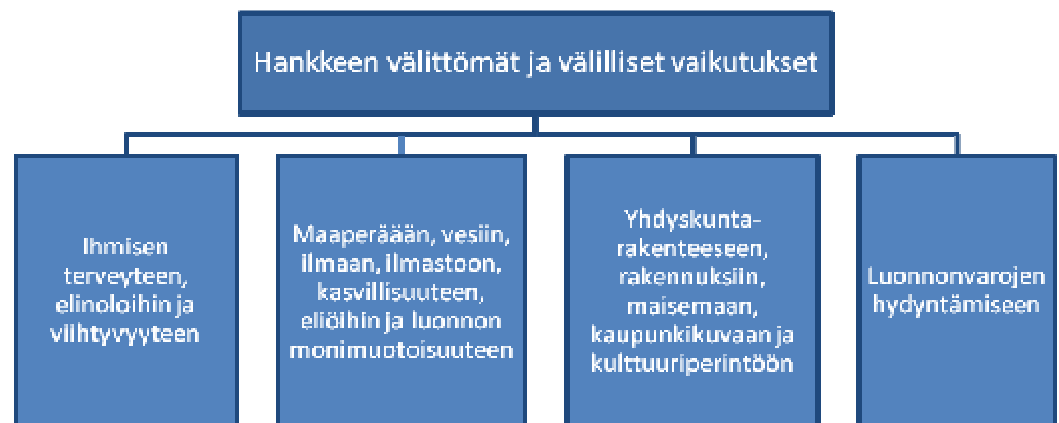
Tuuliwatti Oy:n suunnittelemaan Mustilankankaan tuulivoimapuistohankkeeseen sovelletaan YVA-menettelyä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen 5.7.2010 päätöksestä (POPELY 2010). Päätöksen perusteena oli mm.

- tuulivoimalaitosten lukumäärä
- hankealueen laajuus
- hankealueen ulkopuolelle ulottuvat vaikutukset
- mahdollisesti merkittäviä vaikutuksia asutukseen, liikenteeseen, maisemaan, linnustoon ja alueen virkistyskäyttöön
- yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa
- sähkönsiirron vaikutukset

2.2 Arviointimenettelyn sisältö ja aikataulu

YVA - lain mukaisessa prosessissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin (Kuva 2).

Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan jokaisessa YVA-menettelyssä hankekohtaisesti. Itse ympäristövaikutus määritetään tilaksi, jolloin hankealueella tai sen lähiympäristössä sijaitseva kohde muuttuu joko hankkeen rakentamisen tai toiminnan seurauksena.



Kuva 2. YVA - lain mukaan arvioitavat ympäristövaikutukset.

YVA - menettelyssä arvioitavat vaikutukset tunnistetaan tarkastelemalla Mustilankankaan tuulivoimapuistohankkeen toteuttamiseen vaadittavia rakentamisen ja käytönkäisiä toimenpiteitä sekä niiden potentiaalisia vaikutuksia. Hyvin vähäiset ja merkityk-

05/2011

settömät vaikutukset jätetään pois, eikä niitä tulla sisällyttämään varsinaiseen YVA -selostusvaiheen arviointityöhön.

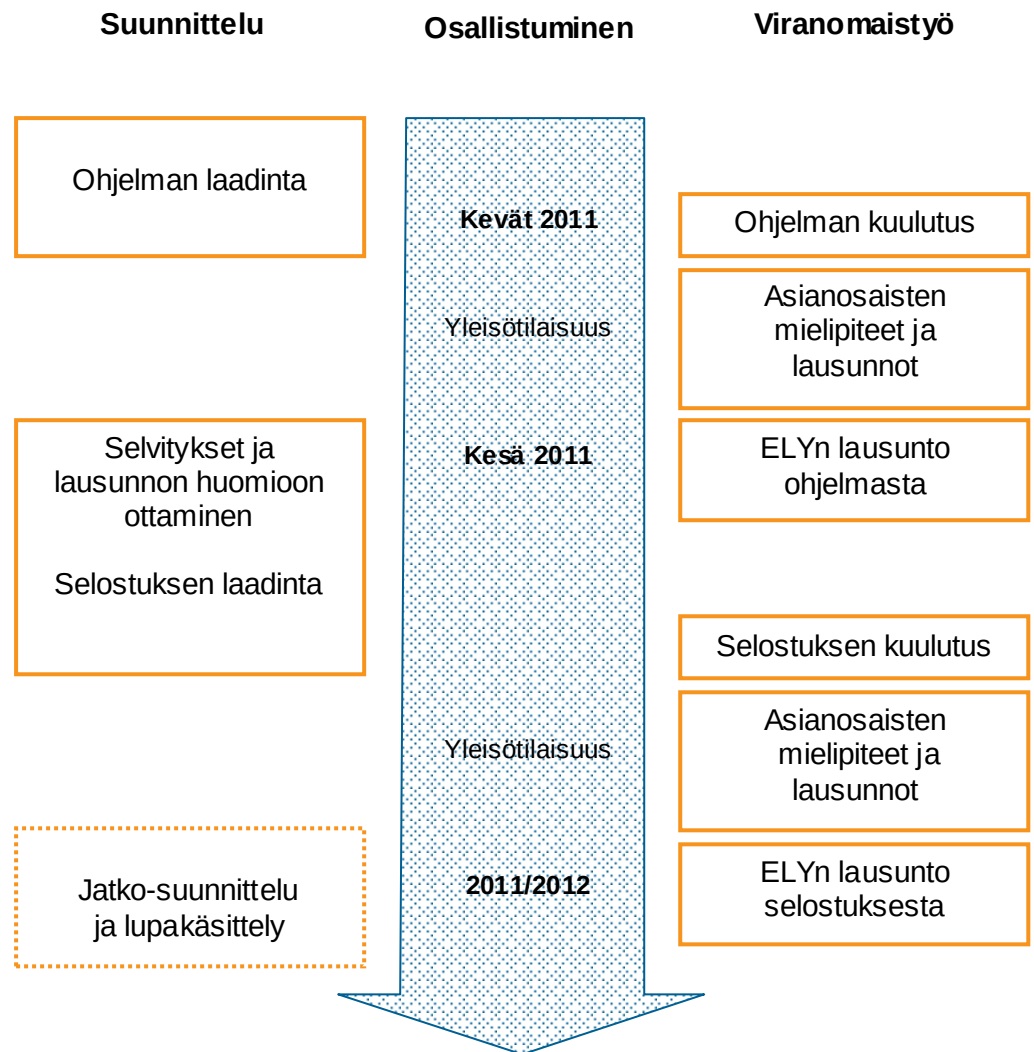
2.2.1 Arviointiohjelma

Ympäristövaikutusten arviointi menettely on kaksiosainen ja se koostuu ohjelma- ja selostusvaiheista.

YVA-ohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta ja suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään. Arviointiohjelmassa esitetään mm.:

- tiedot hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin sekä hankkeesta vastaavasta
- hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä on hankkeen toteuttamatta jättäminen
- tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä
- kuvaus ympäristöstä, tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnasta ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista
- ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta
- suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä
- arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta sekä arvio selvitysten ja arviointiselostuksen valmistumisaikajankohdasta.

05/2011



YVA-ohjelman valmistuttua Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen yhteysviranomainen asettaa sen julkisesti nähtäville. Arviointiohjelman vireillööstä ilmoitetaan kunnan ilmoitustaululla ja vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdessä.

Arviointiohjelman ollessa nähtävillä kansalaisilla on mahdollisuus esittää kantansa hankkeen vaikutusten selvitystarpeesta ja siitä, onko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Ohjelmaan voivat ottaa kantaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta. Yhteysviranomaiselle annettujen lausuntojen ja muistutusten perusteella yhteysviranomainen antaa arviointiohjelmasta oman lausuntonsa.

2.2.2 Arviointiselostus

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella, ja tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

Arviointiselostuksesta on käytävä ilmi tarkistettuina samat seikat kuin arviointiohjelmassa ja lisäksi siinä esitetään:

- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin, luonnonvarojen käyttöön sekä ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

05/2011

- hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut sekä kuvaus toiminnasta
- arvio jätteiden ja päästöjen laadusta ja määrästä ottaen huomioon hankkeen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheet sekä käytön jälkeiset vaikutukset
- arvioinnissa käytetty keskeinen aineisto
- selvitys ympäristöstä sekä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, käytettyjen tietojen mahdollisista puutteista ja keskeisistä epävarmuustekijöistä, mukaan lukien arvio mahdollisista ympäristöonnettomuuksien riskeistä ja niiden seurauksista
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta
- ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja vähennetään haitallisia ympäristö-vaikutuksia
- hankkeen vaihtoehtojen vertailu
- ehdotus seurantaohjelmaksi
- selvitys YVA-menettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen,
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
- yleistajuinen ja havainnollinen yhteenveto

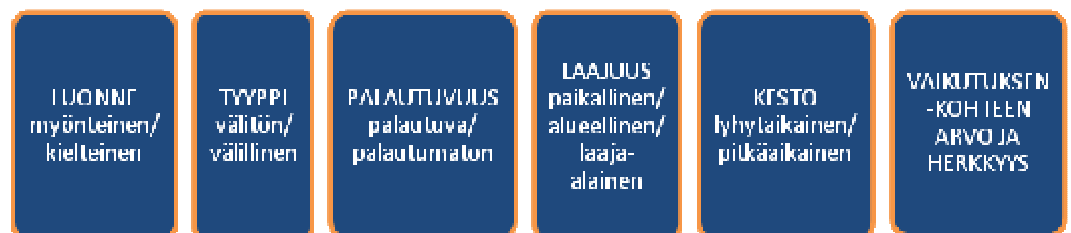
YVA-selostuksen valmistuttua yhteysviranomainen asettaa sen julkisesti nähtäville, kuten YVA-ohjelmavaiheessa. Nähtävillä oloaikana järjestetään yleisötilaisuus, jossa esitellään arvioinnin tuloksia. Kuten YVA-ohjelmavaiheessa, kaikki osalliset voivat esittää mielipiteensä siitä, ovatko tehdyt selvitykset ja arviot riittävän kattavia.

Muistutusten ja lausuntojen perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä noin kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä, jolloin menettely päättyy. Tämän jälkeen hankkeesta vastaa tekee päätöksen jatkosuunnittelusta.

2.3 Arviointimenetelmät

2.3.1 Vaikutuksen luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Vaikutukset ja niiden väliset erot kuvataan pääasiassa sanallisesti, joita havainnollistetaan kuvin ja taulukoin. Arvioinnissa kukin vaikutus määritellään IEMA:n (2004) perusteella kehitettyjen kriteerien perusteella. Niiden mukaan määritetään vaikutuksen ominaisuuksia kuten:



Ympäristövaikutusten merkittävyys arvioidaan sen jälkeen kun vaikutukset on kuvattu mm. edellä mainittujen ominaisuuksien perusteella. Vaikutuksen merkittävyys määritetään neljällä kategorialla:



Jos hankkeesta johtuen muuttuva kohde voidaan todeta erityisen arvokkaaksi tai jos se on hankkeelle erityisen herkkä, voidaan vaikutusta pitää merkittävänä (mikäli myös vaikutuksen suuruusluokka on merkittävä). On tärkeä huomioida, että vaikutuskohteen arvon määrittämisessä ei saavuteta täyttä objektiivisuutta.

05/2011

2.3.2 Vaihtoehtojen vertailu

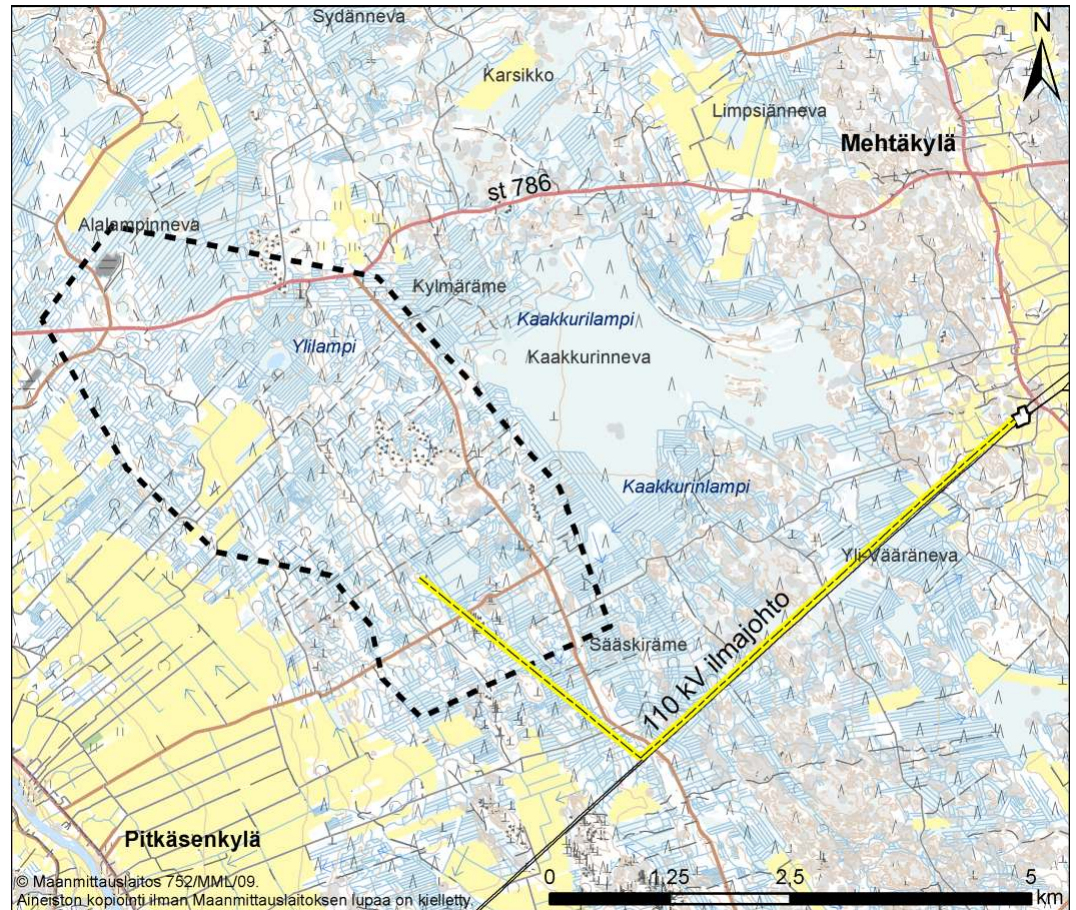
Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jolloin korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutuksen painoarvo usein liian arvoperusteinen eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan.

Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät ko. hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

05/2011

3 HANKKEEN KUVAUS

TuuliWatti Oy:n suunnitteleman Mustilankankaan tuulivoimapuiston alueelle (Kuva 3) rakennetaan 33 tuulivoimalaitosta. Tuotettava sähkö siirretään Kalajoen sähköasemalle, jonne rakennetaan hankealueelta 110 kV ilmajohto.



Kuva 3. Mustilankankaan tuulivoimapuiston hankealue on esitetty kartassa mustalla katkoviivalla.

3.1 Tuulivoimalaitokset

Tuulivoimapuiston muodostaa 33 laitousyksikköä, joiden teho on 2,3 - 3 MW. Tuulivoimalaitousyksikkö koostuu 125–145 metriä korkeasta tornista, konehuoneesta sekä kolmilapaisesta roottorista.

Torni voi olla joko yksiosainen teräslieriötorni tai teräsristikkotomi. Torni pultataan kiinni betoniseen perustukseen. Teräsristikkorakenteisen tornin avulla päästään korkeampaan turbiinin napakorkeuteen (145 m) kuin teräslieriötornilla (125 m).

Roottorin lavat valmistetaan yleisimmin komposiittimateriaaleista. Voimalan siiven pituus tulee olemaan 55–60 m ja roottoriympyrän halkaisija tuulivoimalaitoksessa mallista riippuen 100 – 120 metriä.

05/2011



Kuva 4. Esimerkki 125 m korkeasta teräslieriötornilla varustetusta voimalaitoksesta, missä roottoriympyrän halkaisija on 120 m (siipi 60 m, kokonaiskorkeus 185 m) sekä 145 m korkealla teräsristikkorakenteisella tornilla varustetusta voimalaitoksesta, missä roottoriympyrän halkaisija on 110 m (siipi 55 m, kokonaiskorkeus 200 m).

Tuotannon optimoimiseksi tuulivoimapuistoissa voimalat pyritään sijoittamaan mahdollisimman korkealle ja siten, että niiden etäisyys toisistaan on vähintään 5 - 6 roottori-halkaisijan mitan verran.

3.2 Rakennus- ja huoltotiet

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan hyväkuntoinen tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet tulevat olemaan n. 6 metriä leveitä. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle yli 50 m pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Teiden maksimijyrkkyys on 10 % ja minimikaarevuussäde 50–60 metriä.

Teiden rakentamiseen käytetään mursketta tai luonnonsoraa.

05/2011



Kuva 5. Nykyistä tiestöä Mustilankankaan alueella (kuva Ville Suorsa).

3.3 Tuulivoimalaitosten perustukset

Jokaiselle tuulivoimalaitokselle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapa myöhemmin tehtävien maaperätutkimuksien tulosten perusteella. Lähtötietojen perusteella perustustekniikka tulee olemaan joko maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaih dolla tai kallioankkuroituperustus.

Hankkeen suunnitteluvaiheessa tehdään alustavia maaperätutkimuksia kairaamalla testireikiä kunkin potentiaalisen voimalaitoksen alueella. Perustusten lopullista mitoitusta ja yksityiskohtaista suunnittelua varten tehdään tuulivoimalaitosten alueella tarkentavia maaperätutkimuksia.

Ennen perustuksien tekemistä voimalaitoksia ympäröivältä alueelta on poistettava puusto ja maanpinta tasoitetaan nostokaluston ja kuljetusrekkojen siirtelyä varten. Varsinkin nostotöissä käytettävä päänosturi vaatii alleen erittäin tasaisen ja kantavan maan.

3.3.1 Maavarainen teräsbetoniperustus

Rakennettaessa maavaraista teräsbetoniperustusta perustuksen alta, noin 1 - 1,5 m syvyydeltä poistetaan orgaaninen aines sekä pintamaakerrokset. Teräsbetoniperustus tehdään sen jälkeen valuna rakenteellisen täytön päälle.

Perustuksen halkaisija on n. 18 - 20 m, korkeuden vaihdella noin 1 - 2,1 metrin välillä. Kun rakennetaan ristikkorakenteisella tornilla, perustusten halkaisija on suurempi, n. 32 m.

3.3.2 Teräsbetoniperustus massanvaih dolla

Mikäli tuulivoimalaitoksen alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa, valitaan teräsbetoniperustus massanvaih dolla. Tällöin perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Kantavat ja tiiviit maakerrokset saavutetaan yleensä

05/2011

1,5 – 5 m syvyydellä. Kantaviksi maalajeiksi lasketaan erilaiset moreenit sekä karkeahkot hiekat ja sorat.

Kaivanto täytetään murskeella kaivun jälkeen. Ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle valetaan teräsbetoniperustukset.

Perustukset ovat mitoitukseltaan samankokoiset kuin tehtäessä maavaraista perustusta ilman massanvaihtoa (kts. kpl 3.3.1).

3.3.3 Kallioankkuroitu perustus

Hankkeen esiselvityksen mukaan alueella löytyy myös avokallioita, jolloin myös kallioankkuriperustus on mahdollinen. Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvässä ja lähellä maanpinnan tasoa.

Kallioon louhitaan varaus perustusta varten ja porataan reiät teräsankkureita varten. Ankkurien määrä ja syvyys riippuvat kallion laadusta ja tuulivoimalan kuormasta. Ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

3.4 Tuulivoimalaitosten asennus ja käyttöönotto

Ennen voimalaitosten pystyttämistä rakennetaan tukeva tasanne nostokalustoa varten. Kokoamisalueet ovat mitoiltaan noin 60 x 80 m ja pintamateriaalina käytetään mursketta tai luonnonsoraa. Alueiden rakenne mitoitetaan 120 tonnin mobiilinnosturille.

Torni tuodaan pystytyspaikalle yleensä 3-4 osassa. Konehuone on yhtenä kappaleena sekä roottorin napa ja lavat erikseen. Roottori kootaan maassa liittämällä lavat napaan. Tässä käytetään tavanomaisesti joko kahta autonosturia tai vaihtoehtoisesti suurta telanosturia ja apunosturia.

Varsinainen pystytys alkaa, kun perustukset ovat valmiina. Jos muuntaja on tarkoitus sijoittaa tomin alaosaan, nostetaan se paikalleen tornin pohjalle. Tämän jälkeen kootaan torni nostamalla palat yksitellen päällekkäin. Sitten nostetaan konehuone ja valmiiksi koottu roottori. Nostot tehdään yleensä päänosturilla ja apunosturilla. Päänosturin kapasiteetti on tyypillisesti 600–800 tonnimetriä ja ulottuvuus yli 100 metriä. Apunosturilla on tarkoitus varmistaa nostettavan kappaleen oikea liikerata noston aikana. Roottoria nostettaessa estetään sen vaarallinen heiluminen kiinnittämällä jännitetty apuköysi jokaisen lavan kärkeen. Vaikeat sääolosuhteet voivat keskeyttää nostotyöt ja esimerkiksi roottorin nostaminen estyy tuulennopeuden ollessa yli 8 m/s.

Kun perustukset ovat valmiina, yhden voimalaitoksen asentamiseen kuluu noin 2-3 päivää. Pystytyskalusto saatetaan joutua purkamaan siirryttäessä pystytyspaikalta toiselle, jolloin kaluston liikutteluun kuluu tavallisesti yksi päivä. Vaikeat sääolosuhteet voivat vuodenajasta riippuen viivyttää pystytystä noin 10–50 % optimaalisesta pystytysajasta.

Tuulivoimaloiden osioita, torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–14 erikoiskuljetusta. Tuulivoimapuiston 33 laitosyksikön osien tuomiseen hankealueella tarvitaan noin 396 – 462 kuljetusta.

Ennen voimalaitosten pystyttämistä tehdään alueen sisäiset kaapeloinnit. Kaapelit vedetään tuulivoimalaitoksen sokkelin sisälle läpivientiputkien avulla. Tuulivoimapuiston sisällä kaapelit sijoitetaan kaivantoihin, joiden peittomateriaaliksi riittävät paikalla kaivetut maa-ainekset. Maakaapelit pyritään sijoittamaan tiestön yhteyteen suojaputkiin. Kun tuulivoimalaitokset ovat yhdistetty maakaapeleilla, voidaan perustukset peittää ja pystytystyöt aloittaa.

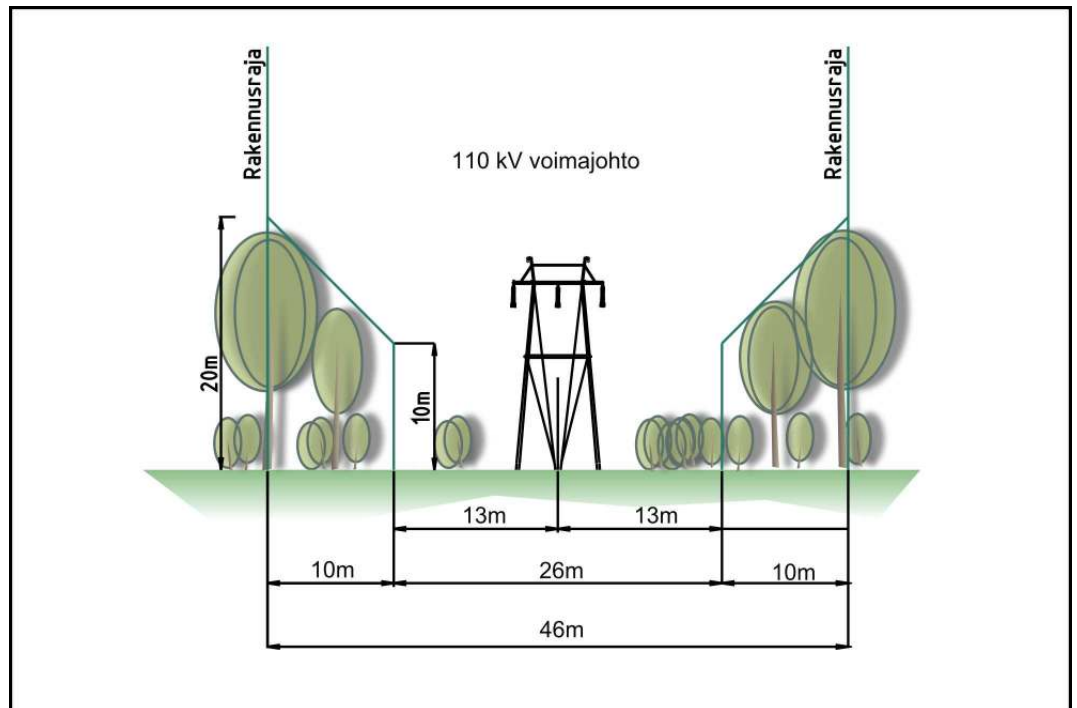
05/2011

3.5 Sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston sisällä sähkösiirto tapahtuu 20 kV maakaapelin välityksellä. Hanke-alueelle rakennetaan muuntaja, jossa jännitetaso nostetaan 110 kilovolttiin. Tuulivoimapuisto tullaan yhdistämään 110 kV ilmajohtolla Fingrid Oy:n Kalajoen sähköasemalle.

3.5.1 Ilmajohto

Ilmajohto rakennetaan johtoaukealle, joka tulee pitää puuttomana. Jännitetasoltaan 110 kV:n voimajohto vaatii noin 26 metriä leveän johtoaukan.



Kuva 6. 110 kV sähkölinjan tyyppipiirustus, jossa on esitetty johtoaukea, reunavyöhykkeet ja johtoalue.

Johtoalueella tarkoitetaan aluetta, johon hankkeesta vastaava on lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden. Se muodostuu johtoaukeasta ja reunavyöhykkeestä, jonka leveys on 10 metriä molemmin puolin johtoaukeaa, jolloin koko johtoalueen leveys on 46 m.

3.6 Käyttö ja ylläpito

3.6.1 Tuulivoimapuisto

Huolto-ohjelman mukaisia huoltokäyntejä kullakin voimalaitoksella tehdään 1–2 kertaa vuodessa. Lisäksi voidaan odottaa 1–2 ennakkoimatonta huoltokäyntiä voimalaitosta kohti vuosittain. Kullakin voimalaitoksella on näin ollen tarpeen suorittaa keskimäärin kolme käyntiä vuodessa. Huoltokäynnit tehdään pääsääntöisesti pakettiautolla.

Huollon yhteydessä tehdään, tarkistuksien lisäksi, voitelu- ja hydraulioöljyn vaihtoja huolto-ohjelman mukaisesti. Voiteluöljyn määrä ja vaihtoväli riippuu voimalaitoksen mallista. Vaihdelaatikolliset voimalat edellyttävät suoravetoisia enemmän voiteluöljyä.

05/2011

3.6.2 Voimajohto

Ilmajohdon kunnossapito vaatii johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja mm. aukean puusto käsitellään noin viiden vuoden välein. Maakaapelin johtoreitti tulee pitää vapaana puustosta 11 m leveydeltä.

Alueverkolta vaaditaan korkeaa sähkönsiirron käyttövarmuutta. Koska erilaisten maakaapeliratkaisujen suurin haaste on juuri sähkönsiirron käyttövarmuus, kantaverkon voimajohtoja ei ole toteutettu maakaapeleina. Maakaapelin käytettävyys ei koskaan vastaa ilmajohtoa. Kaapeleissa vikojen paikantaminen ja korjaaminen on huomattavasti hitaampaa kuin ilmajohdoissa. Lisäksi maapeliverkon muunneltavuus tulevaisuuden verkon kehittämistarpeisiin on ilmajohtoverkkoa vaikeampaa ja kalliimpaa. Kaapelin tekninen käyttöikä myös on noin puolet ajojohtoa lyhyempi.

3.7 Käytöstä poisto

Tuulivoima on vesivoiman ohella ainoita energian tuotantomuotoja, jossa ei suoranaisesti synny jätteitä tai sivutuotteita.

Jätteiden synnyn kannalta merkittävin vaihe on toiminnan lopettaminen. Valtaosa tuulivoimalaitoksen rakenteista sekä voimajohdon johtimista ja pylväsrakenteiden materiaaleista on kierrätettävissä tai muuten hyödynnettävissä. Toistaiseksi lavat ovat ainoa komponentti, jota ei voida kierrättää (Tuulivoiman tietopaketti 2009).

3.7.1 Tuulivoimalaitokset

Tuulivoimalaitosten teknisen käyttöiän arvioidaan olevan noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käytölle. Tällöin uusimalla tuulivoimalaitosten koneistot voidaan tuulivoimapuiston käyttöikäsi arvioida noin 50 vuotta. Kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta.

Tuulivoimalaitosten purkaminen ja käytöstä poistaminen tapahtuu pystytyskalustoa vastaavalla kalustolla. Työvaiheet noudattelevat pitkälti rakentamisen työvaiheita. Rakenteet ja kaapelit voidaan jättää paikoilleen, ellei alueen tuleva käyttötarkoitus edellytä niiden poistamista. Mikäli perustukset puretaan kokonaan, täytyy suuret betonirakenteet lohkoa ja teräsrakenteet katkoa pienempiin osiin. Perustusten purkaminen saattaa aiheuttaa ympäristöön suurempia vaikutuksia kuin niiden paikoilleen jättäminen. Betonirakenteiden aiheuttamia maisemavaikutuksia voidaan ehkäistä alueen maisemoinnilla.

Hankealueen sisäiset sähkökaapelit voidaan käyttövaiheen päättyessä poistaa. Syväälle kaivettujen kaapelien poistaminen ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista. Poistetuilla metalleilla voidaan ajatella olevan romuarvo.

3.7.2 Voimajohto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on 50–70 vuotta. Perusparannuksilla on käyttöikää mahdollista lisätä 20–30 vuodelle.

Voimajohdon käytön päättyttyä voimajohdon rakenteet voidaan poistaa käytöstä, mikäli sille ei löydy muuta käyttöä. Esimerkiksi ilmajohto voidaan jättää paikalleen tukemaan paikallisen verkon sähköjakelua.

3.8 Suunnittelun aikataulu

Yleissuunnittelua tehdään samanaikaisesti YVA- menettelyn yhteydessä. Suunnittelu jatkuu ja tarkentuu vielä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeenkin. Yleis- ja rakennussuunnittelu tehdään paikalliset olosuhteet, maavuokrasopimukset ja viranomaispäätökset huomioiden.

05/2011

Taulukko 1. Hankkeen työvaiheet ja alustava aikataulu.

Työvaihe	Alkaa	Päättyy
Esisuunnittelu	2010	2011
YVA-menettely	2011	2013
Kaavoitus	2011	2013
Lupahakemukset	2013	2013
Tarkentava rakennussuunnittelu	2013	2013
Rakentaminen	2014	2014
Tuulivoimapuisto käytössä	2014	2034...

3.9 Arvioitavat vaihtoehdot

Hankkeen YVA-menettelyssä arvioidaan vaikutukset hankkeen toteuttamisvaihtoehtoihin, jotka on esitetty seuraavissa kappaleissa.

3.9.1 Tuulivoimapuisto

YVA-menettelyssä tarkastellaan tuulivoimapuiston osalta kahta vaihtoehtoa, joissa vaihtelee tuulivoimalaitosten rakenne ja siihen liittyvät ominaisuudet. Laitoskoko tulee olemaan joko 2,3 MW tai 3 MW, jolloin yhteenlaskettu teho vaihtelee välillä 75,9 – 99 MW.

Arvioitavat vaihtoehdot ovat:

VE1: rakennetaan 33 tuulivoimalaitosta teräslieriötornilla, jonka napakorkeus on enimmillään 125 metriä. Tuulivoimalaitoksen maksimikorkeus on 185 m roottorin lavan ollessa 60 metriä.

VE2: rakennetaan 33 tuulivoimalaitosta teräsristikkorakenteella, jonka napakorkeus on 145 metriä. Maksimikorkeus on 200 metriä roottorin lavan ollessa 55 metriä.

Taulukko 2. Tuulivoimalaitoksien osalta YVA-menettelyssä arvioitavien vaihtoehtojen teknisiä tietoja.

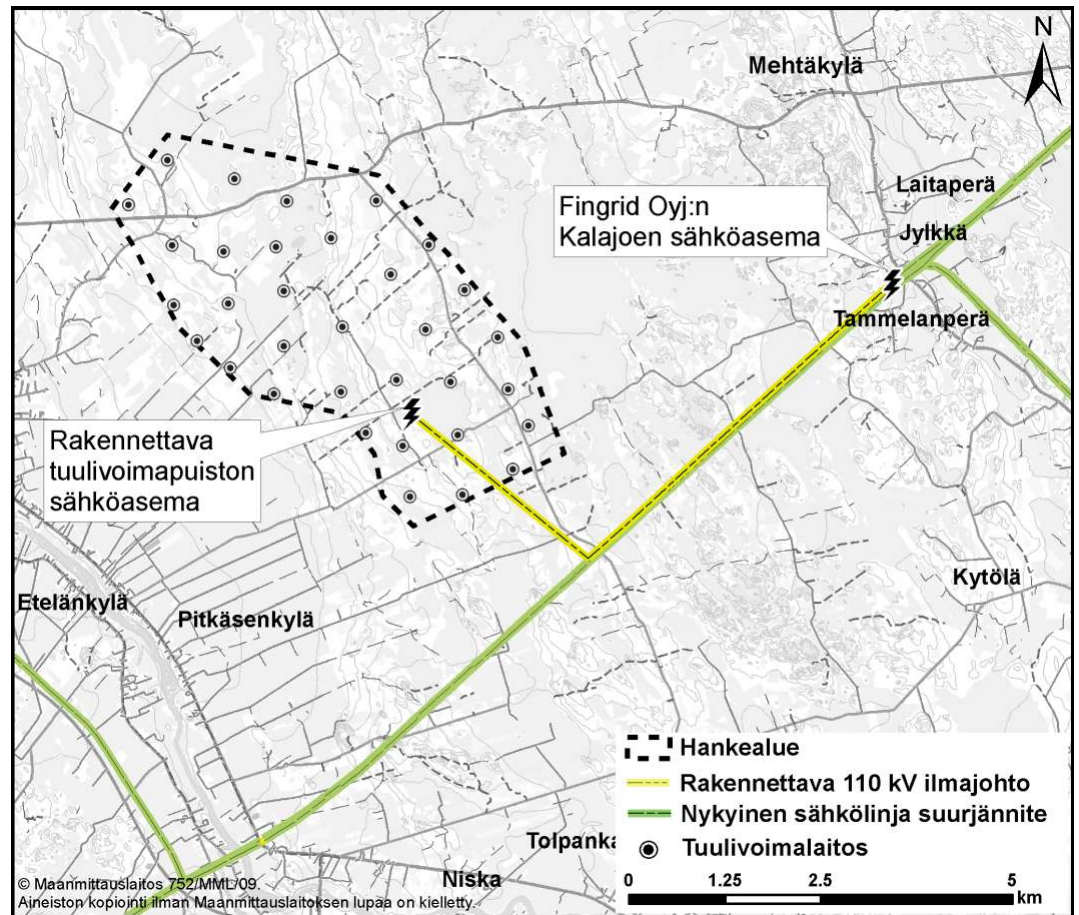
Vaihtoehto	Tornin korkeus (m)	Lavan säde (m)	Roottoriympyrä (m)	Suurin korkeus (m)
VE1	125	60	120	185
VE2	145	55	110	200

Molemmassa vaihtoehdoissa tuulivoimalaitokset rakennetaan ns. hankealueelle (Kuva 7), joka on pinta-alaltaan noin 15,7 km². Tuulivoimalaitosten sijainnit tarkentuvat YVA-menettelyn aikana, sen yhteydessä tehtävien selvityksien tuloksien perusteella.

3.9.2 Sähkönsiirto

Tuulivoimalaitokset yhdistetään hankealueen sisällä 20 kV maakaapelilla. Hankealueelle rakennetaan sähköasema (Kuva 7), josta lähtee 110 kV ilmajohto Fingrid Oyj:n omistamalle Kalajoen sähköasemalle.

05/2011



Kuva 7. Tuulivoimaloiden, rakennettavan 110 kV ilmajohtoon ja tuulivoimapuiston alustavat sijainnit. Toimintojen sijoittelu ja linjaukset tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa, teknisten ja luonto- ja ympäristövaikutusselvitysten tulosten myötä.

Ilmajohdon pituus kokonaisuudessaan tulee olemaan noin 8 km. Etäisyys hankealueelle rakennettavalta muuntajalta nykyiselle 200 kV suurjännitesähkölinjalle on noin 3 kilometriä. Samalla johtoalueella sijaitsee myös 110 kV ilmajohto.

Maakaapeliin sijainnit hankealueen sisällä selviää tuulivoimalaitosten sijoituspaikkojen tarkennuttua YVA-selostusvaiheessa.

Mahdolliset arvioitavat sähkösiirron vaihtoehdot liittyvät ilmajohtoon reittiin ja täsmenntyvät arviointiselostusvaiheessa.

3.9.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Yhtenä arvioitavista vaihtoehdoista on hankkeen toteuttamatta jättäminen eli ns. VE 0, jossa vastaava energiamäärä tuotetaan muille menetelmillä.

Yhteispohjoismaisissa tutkimusprojekteissa on sähköjärjestelmäsimulointien perusteella todettu, että tuulivoima korvaa pohjoismaisessa tuotantojärjestelmässä ja NordElin sähkömarkkinoiden hinnoittelumekanismeilla ensisijaisesti hiililauhdetta ja toissijaisesti maakaasuun perustuvaa sähköntuotantoa. Näillä perusteilla hiilidioksidille on laskettu päästökertoimeksi 0,68 tonnia/MWh. (Holttinen 2004). Samaa laskentatapaa käyttävät

05/2011

myös IEA ja Euroopan Komissio arvioidessaan tuulivoiman avulla saavutettavissa olevia CO₂-vähenemää.

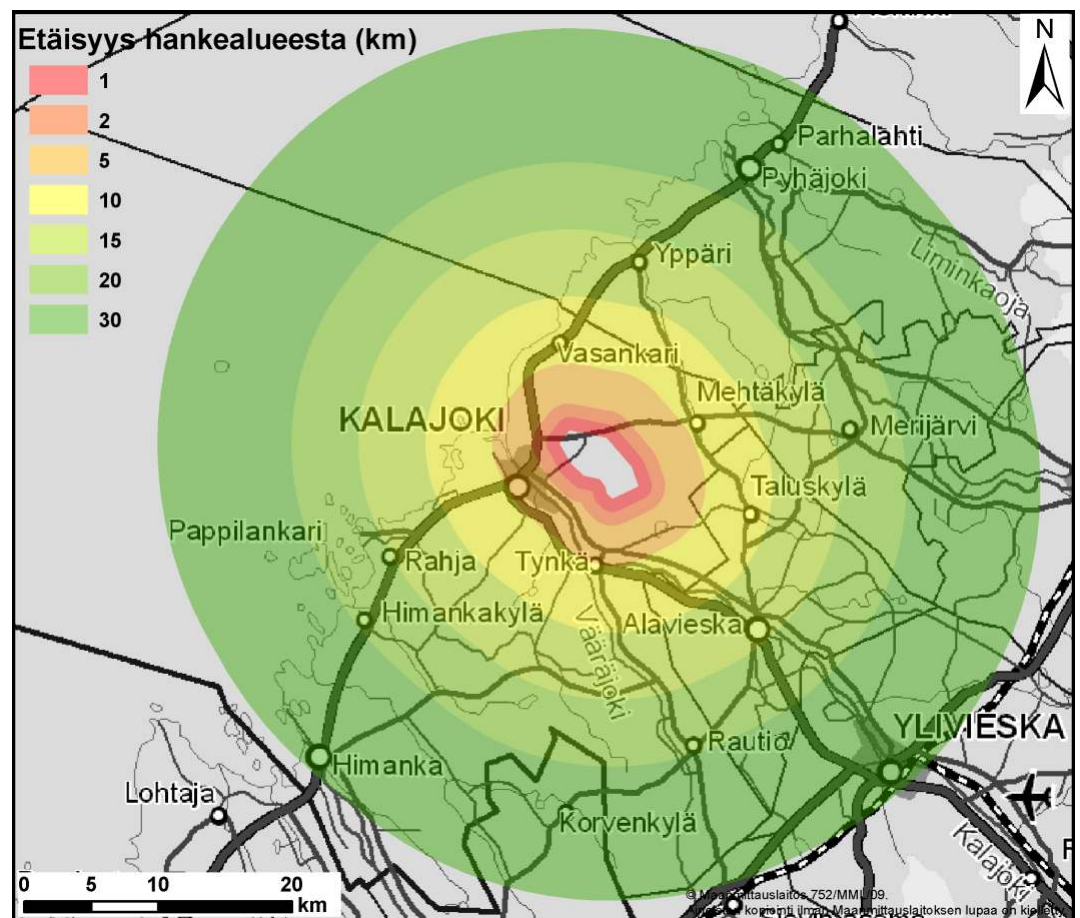
3.10 Ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta

Hankkeen vaikutusalueet on arvioitu vaikutusten ja vaikutuskohteiden ominaispiirteiden mukaan. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee noin 50 metristä jopa 30 kilometriin. Vaikutukset, jotka eivät ominaisuuksiltaan sovellu rajattavaksi, on tässä jätetty pois (esim. vaikutukset ilmastoon).

Meluvaikutuksia tarkastellaan noin 1 km etäisyydeltä hankealueesta. Vaikutusalueen laajuus perustuu tuulivoimalaitoksien melumallinnuksen tuloksiin.

Varjojen muodostumista tarkastellaan hankealueen ympäristössä, noin 2 km etäisyydellä. Vaikutusalueen laajuus perustuu mallinnukseen, jonka avulla voidaan selvittää kuinka laajalla alueella varjoja voi muodostua.

Vaikutukset lintuihin arvioidaan koko tuulivoimapuiston sekä voimajohtoreitin alueelta ja ympäröiviltä alueilta, huomioiden lähiseudun arvokkaita lintualueita. Alueen linnustoa tarkastellaan laajempaan kokonaisuuteen, eikä tarkkoja rajoja voida määrittellä.



Kuva 8. Hankkeen vaikutusalueiden laajuus vaihtelee vaikutuksen kohteen mukaan. Muutos maisemassa voidaan havaita jopa 30 km päästä tarkasteltuna, kun taas meluvaikutukset ulottuvat enintään 1 km etäisyydelle.

Luontovaikutukset arvioidaan ensisijaisesti voimalaitoksien rakennuspaikoilla, johtoalueella ja niiden lähiympäristössä. Vaikutustarkastelussa on otettu huomioon ympäristön

05/2011

arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai erityistä suojelua vaativien kasvien ja eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen.

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu niiden kohteiden osalta, joihin hankkeella voidaan perustellusti olettaa olevan vaikutuksia mm. etäisyyden perusteella.

Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkastellaan vaikutuskohtaisesti. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat noin 3 kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta, mutta esimerkiksi maisemaan ja virkistykseen (mm. metsästyksessä) liittyvien vaikutusten vaikutusalue on huomattavasti laajempi. Voimajohtojen ensisijainen vaikutusalue kohdistuu noin 100 metrin päähän voimajohdosta.

Maisemavaikutuksien tarkastelu on tehty niin etäältä kuin tuulivoimapuisto voidaan ihmisilmin havaita. Käytännössä tämä tarkoittaa noin 20–30 km etäisyyttä.

4 HANKKEEN VAATIMAT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Mustilankankaan tuulivoimapuiston ja sen yhteyteen rakennettavan voimajohdon toteuttaminen edellyttää seuraavia lupia tai niihin rinnastettavia päätöksiä.

Taulukko 3. Hankkeen edellyttämät luvat ja niihin rinnastettavat päätökset.

Lupa / päätös	Laki	Viranomainen/Toteuttaja
YVA-menettely	YVA-laki (468/1994) ja sen muutos (258/2006)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Kaavoitus	MRL (132/1999)	Kalajoen kaupungin valtuusto
Voimajohdon tutkimuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Pohjois-Suomen aluehallintovirasto
Voimajohdon rakentamislupa	Sähkömarkkinalaki (386/1995)	Energiamarkkinavirasto
Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen rakennus- ja toimenpide-lupa	MRL (132/1999)	Kalajoen rakennusvalvontaviranomainen
Liittymälupa maantiehen	Maantielaki (503-508/2005)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Lentoestelupa	Ilmailulaki (1194/2009) 165 §	Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi

4.1 Maankäyttöoikeudet ja –sopimukset

Hanke sijoittuu yksityisten omistajien ja Kalajoen kunnan maa-alueille. TuuliWatti Oy on tehnyt tarvittavat vuokrasopimukset maanomistajien kanssa tuulivoimaloiden paikoista. Mikäli voimajohtoalueen ja pylväspaikkojen osalta ei päästä sopimukseen maanomistajien kanssa menetellään lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.

4.2 Liittymissopimus sähköverkkoon

Tuulivoimalaitosten liittyminen sähköverkkoon edellyttää liittymissopimusta sähköverkon omistajan kanssa.

05/2011

4.3 Rakennus- ja rakentamisluvat

Tuulivoimalaitosten rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen rakennusluvan. Lupaa haetaan Kalajoen kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta.

Voimajohdon rakentamiseen tarvitaan sähkömarkkinain (386/1995) mukainen rakentamislupa (Energiamarkkinavirasto, EMV). Voimajohtoreittien maastotutkimukseen ja johtoalueen lunastamiseen tarvitaan lunastuslain (603/1997) mukaiset luvat.

Voimajohdon sijoituessa tieympäristöön on tarvittaessa haettava maantielain (2005/503) 47 §:n mukainen poikkeamislupa maantien suoja- tai näkemäalueelle rakentamisesta. Lisäksi maantien ylitykselle tai alitukselle voimajohtolla on haettava lupa. Luvan myöntää elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Voimajohdon sijoituessa rautatiealueelle tai ylittäessä sen on tarvittaessa haettava ratalain (2007/110) 36 §:n mukainen lupa radanpitäjältä eli Liikennevirastolta.

4.4 Ympäristöluvat

Tuulivoimaloita ei mainita ympäristönsuojeluasetuksen hankeluetteloissa, joten niiden ympäristöluvanvaraisuus perustuu tapauskohtaiseen harkintaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa on tarpeen, jos tuulivoimaloista voi aiheutua naapuruussuhdelain 17 §:n mukaista rasitusta, joita tuulivoimaloiden tapauksessa voivat olla lähinnä melu ja varjon vilkkuminen.

Mikäli ympäristölupa tarvitaan, se myönnetään erillisestä hakemuksesta YVA-menettelyn päätyttyä eli yhteysviranomaisen annettua lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Lupahakemuksen käsittelee kaupungin ympäristöviranomaisen.

4.5 Yleisten teiden liittymislupa

Mahdollisille hankealueille rakennettaville, liittymiä maanteille vaativille yksityisteille tulee hakea liittymälupaa Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta. Myös nykyisten yksityistieliittymien parantaminen edellyttää liittymäluvan hakemista.

4.6 Lentoestelupa

Kaikkien yli 30 m korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen tulee olla liikenteen turvallisuusviraston myöntämä lentoestelupa (Ilmailulaki (1194/2009) 165 §). Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Lupahakemus saatetaan vireille heti tarvittavien taustatietojen ollessa käytettävissä.

4.7 Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Suunnitellun hankkeen toteuttaminen saattaa edellyttää lajien rauhoitussäännöksistä poikkeamista.

Luonnonsuojelulain 48 § nojalla ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa luonnonsuojelulain (1096/1996), 553/2004) rauhoitettuja eliölajeja (39 §, 42 §) koskevista rauhoitussäännöksistä sillä edellytyksellä, että lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luonnonsuojelulain (1069/1996, 553/2004), rauhoitettujen lajien (39 ja 42 §) ja erityisesti suojeltavien lajien (47 §) sekä luontodirektiivin liitteen IV b (49 §) osalta saatetaan myös tulla kysymykseen mahdollinen poikkeamismenettely.

05/2011

Taulukko 4. Hankkeen toteuttamiseen mahdollisesti tarvittavat luvat.

Lupa	Laki	Viranomainen
Ympäristölupa	YSL (86/2000)	Kalajoen kaupungin ympäristöviranomainen
Poikkeamisluvat ja -menettely	Luonnonsuojelulaki (1069/1996) 39 §, 42 §, 48 §, sekä Luontodirektiivin 16 (1) artikla ja liite IV b (49 §)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Kajoamislupa	Muinaismuistolaki (295/1963)	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
Voimajohdon johtoalueen lunastuslupa	Lunastuslaki (603/1997)	Valtioneuvosto
Voimajohdon sijoittaminen maantieteelle tai risteäminen maantien kanssa	Maantielaki (2005/503) 47 §	Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus

Luontodirektiivin IV a liitteen eläinlajien, IV b kasvilajien sekä lintudirektiivin 1 artiklassa tarkoitettujen lintujen rauhoitussäännöksistä poikkeamisesta (LsL 49 §) voi ELY-keskus myöntää yksittäistapauksissa poikkeamisluvan artiklassa erikseen lueteltuihin tarkoituksiin. Edellytyksenä kuitenkin on, ettei muuta tyydyttävää ratkaisua ole eikä poikkeaminen haittaa lajin kantojen suotuisan suojelutason säilymistä niiden luontaisella levinneisyysalueella. Lintudirektiivin lajien osalta poikkeamisesta säädetään lintudirektiivin 9 artiklassa, jossa myös yleisenä edellytyksenä on, ettei muuta tyydyttävää ratkaisua ole.

Luonnonsuojelulain mukaisen poikkeamisluvan tarve hankkeen osalta selviää ympäristövaikutusten arviointityön perusteella.

4.8 Muinaismuistolain poikkeamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Mikäli hankkeen toteuttamatta jättäminen aiheuttaa kohtuutonta haittaa suhteessa muinaismuiston merkitykseen, voi ELY-keskus myöntää kajoamisluvan muinaistieteellistä toimikuntaa kuultuaan. Muinaismuiston tutkimiselle on kuitenkin varattava riittävästi aikaa ennen kajoamista.

Muinaismuistolaista poikkeamisen tarve selviää hankkeen tarkemman suunnittelun myötä, kun tuulivoimalaitosten rakennuspaikat ja sähkönsiirtoyhteydet ovat selvitetty.

5 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA OHJELMIIN

5.1 Lähiseudun toiminnassa olevat tuulivoimapuistot

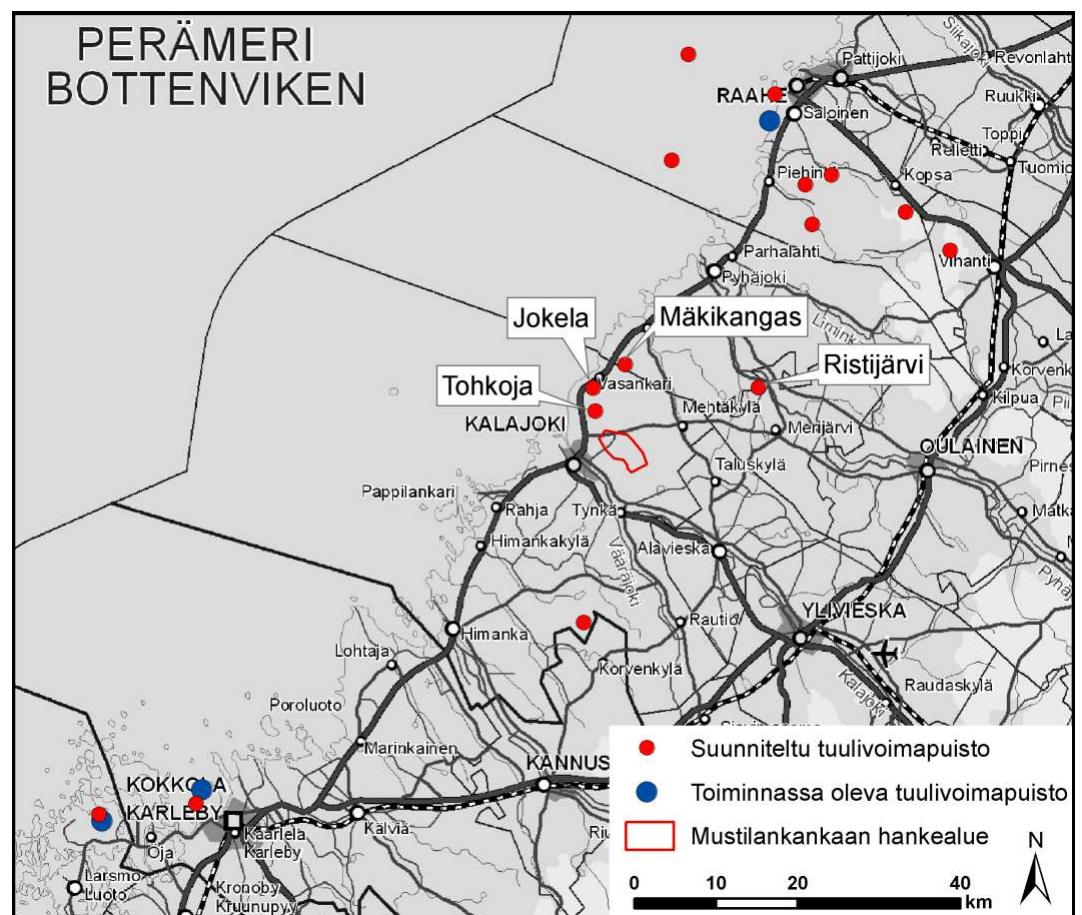
Lähimmät käytössä olevat tuulivoimapuistot sijaitsevat Raahessa ja Kokkolassa, noin 60 km etäisyydellä Kalajoelta (STY 2011a)

Kokkolan syväsatamassa sijaitsee kaksi 1 MW tuulivoimalaitosta, jotka on otettu käyttöön vuonna 2003. Tuulivoimalaitosyksiköt omistaa Pohjolan Voiman tytäryhtiö PVO-Innpower Oy (PVO-Innpower 2010).

Raahen Kuljunlahden alueella sijaitsevan tuulivoimapaiston omistaa Suomen Hyötytuuli Oy. Vuonna 2004 rakennettua viiden voimalaitosyksikön tuulivoimapaistoa laajennettiin vuonna 2010, jolloin alueelle pystytettiin neljä uutta turbiinia. Kaikki yhdeksän tuulivoimalaa ovat teholtaan 2,3 MW, jolloin tuulivoimapaiston yhteisteho on 20,7 MW (Hyötytuuli 2010, STY 2011a).

5.2 Lähiseudun suunnitteilla olevat tuulivoimapaistot

Mustilankankaan hankeen läheisyydessä on suunnitteilla tai valmistumassa neljä muuta tuulivoimapuistoa (STY 2011b).



Kuva 9. Toiminnassa olevat ja suunnitellut tuulivoimapuistot hankkeen läheisyydessä.

Wpd Finland Oy suunnittelee Kalajoen ja Pyhäjoen alueelle kahta tuulivoimapaistoa, jotka sijoittuvat Jokelan ja Mäkikankaan alueille. Jokelan suunniteltu tuulivoimapaisto sijaitsee noin 2,5 km etäisyydellä Mustilankankaasta. Suunnitelmien mukaan alueelle rakennetaan 14 tai 20 tuulivoimalaitosta, joiden yhteenlaskettu teho tulisi olemaan 50 – 72 MW. Mäkikankaan suunniteltu tuulivoimapaisto sijoittuu hieman yli 7 km päähän

05/2011

Mustilankankaan hankealueesta, Pyhäjoen kunnan puolelle. Tuulivoimapuisto koostuu 13 tai 19 voimalaitosyksiköstä, joiden yhteenlaskettu teho on 47 - 68 MW. Wpd Finland Oy:n hankkeiden YVA-menettelyt ovat alkaneet tammikuussa 2011, jolloin YVA-ohjelmat on asetettu nähtäville.

Fortum Power and Heat Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Kalajoella sijaitsevan Tohkojan alueelle, joka sijaitsee noin 4,5 km Mustilankankaasta luoteeseen. Tohkojan suunniteltuun tuulivoimapuistoon rakennetaan 30 - 50 voimalaitosta, joiden yhteenlaskettu tulee olemaan 60 - 250 MW. Hankkeen YVA-menettely on alkanut helmikuussa 2011.

Kanteleen voima Oy:n tytäryhtiö Puhuri Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Ristijärvellä, noin 25 km etäisyydelle Mustilankankaasta, Merijärven kuntaan. Suomen tuulivoima yhdistyksen mukaan (STY 2011b) alueelle pystytetään kuusi 2 - 3 MW turbiinia. Rakennustyöt on aloitettu vuoden 2011 alussa. Rakennuttaja hankkeessa on Oy Herrfors Ab.

5.3 Mustilankankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava

Kalajoen kaupunginhallitus on päättänyt aloittaa osayleiskaavan laatimisen Mustilankankaan tuulivoima-alueelle.

Voimassa olevan lainsäädännön mukaan oikeusvaikutteisen yleiskaavan mukainen rakentaminen edellyttää ennen rakennusluvan myöntämistä rakentamisen erityisten edellytysten tutkimista.

5.4 Ventusneva–Pyhänselkä 400 kV Voimajohto

Fingrid Oyj:llä on suunnitteilla 400 kV voimajohdon rakentaminen Kokkolan Ventusnevan ja Muhoksen Pyhänselän välille. Valittu reitti sijoittuu nykyisen Ventusneva-Kalajoki 220 kV voimajohdon paikalle, joka sijaitsee noin 1,2 - 1,8 km etäisyydellä Mustilankankaan hankealueesta. Tällä osuudella nykyinen johtoalue levenee yhteensä kaksi metriä ja rakennusraja levenee yhteensä 22 metriä. Samalla johtoalueella sijaitsee nykyisin myös 110 kV ilmajohto.

Voimajohtohankkeen YVA-menettely on päättynyt vuonna 2010. Fingrid Oyj arvioi hankkeen luvittamisen kestävän noin 2 vuotta. Suunnitelmien mukaan rakennustyöt tehdään vuosina 2014–2016. Tavoitteena on saada voimajohto käyttöön vuoden 2016 aikana.

Mustilankankaan tuulivoimapuiston yhteyteen rakennettava 110 kV voimajohdon linjauksen on suunniteltu sijoittuvan nykyisen 220 kV johdon läheisyyteen.

05/2011



Kuva 10. Nykyinen Ventusneva – Kalajoki 220 kV ilmajohto on kuvassa vasemmalla puolella ja samalla johtoalueella sijaitseva 110 kV ilmajohto oikealla (kuva Ville Suorsa).

5.5 EU:n ilmasto- ja energiapaketti

EU:ssa on sovittu yhteisestä, kaikkia jäsenmaita koskevasta tavoitteesta vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä vuoteen 2020 mennessä 20 prosentilla vuoteen 1990 verrattuna. Tavoitteena on myös lisätä uusiutuvien energialähteiden osuus keskimäärin 20 prosenttiin EU:n energian loppukulutuksesta. Tuulivoiman rakentamisella voidaan edesauttaa EU:n ilmasto- ja energiapaketin tavoitteiden toteutumista.

5.6 Kansallinen energia- ja ilmastostrategia

Vuoden 2008 kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa esitetään keskeisimmät toimenpiteet, joilla EU:n tavoitteet uusiutuvan energian edistämiseksi, energiankäytön tehostamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi voidaan saavuttaa. Tuulivoiman osalta tavoitteena on nostaa asennettu kokonaisteho nykyisestä 144 MW:sta noin 2000 MW:iin vuoteen 2020 mennessä, jolloin vuotuinen sähkön tuotanto tuulivoimalla olisi noin 6 TWh. Tarkasteltavana oleva tuulivoimapuistohanke edesauttaisi kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteiden toteutumista.

5.7 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa esitetään mm. energiahuollon valtakunnallisten tarpeiden turvaaminen ja uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksien edistäminen. Lisäksi ohjeistetaan tuulivoimaloiden sijoittamisesta ensisijaisesti useamman voimalaitoksen yksiköihin. Näin ollen tarkasteltavana oleva hanke vastaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.

5.8 Energiapoliittiset ohjelmat

Monen puolueen energiapoliittisessa ohjelmassa esitetään uusiutuvien energialähteiden osuuden lisäämistä ja tuulivoiman lisärakentamisen tukemista.

05/2011

5.9 Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2011–2014 ja maakuntasuunnitelma 2030

Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa ja maakuntasuunnitelmassa on energiatalouden toimenpiteiksi vuosille 2011 – 2014 esitetty mm. mannertuulivoiman tuotannon hallittu kehittäminen. Kasvavan tuulivoiman hyödyntämisen koetaan tarjoavan myös kasvumahdollisuuksia alueen metalliyriyten laitetoimittajille, parantaen alueen työllisyyttä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2010). Näiltä osin hanke on maakuntaohjelman ja –suunnitelman mukainen.

05/2011

6 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

6.1 Hankealueen ja voimajohdon sijainti

Suunnitellun tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaalle, Kalajoen kaupungin alueelle, missä asutus on levittäytynyt Kalajokilaaksoon joen molemmin puolin. Kalajoella asuu yhteensä noin 12 500 asukasta (Väestötietojärjestelmä 2010). Kalajoen naapurikuntia ovat Alavieska, Kokkola, Kannus, Merijärvi, Pyhäjoki, Sievi ja Ylivieska.



Kuva 11. Tuulivoimapuiston hankealue ja rakennettavan 110 kV ilmajohtoon alustava sijainti.

Hankealue (Kuva 11) sijaitsee Kalajoen taajaman koillispuolella, Mustilankankaalla, noin 4 km etäisyydellä Perämeren rannasta. Alue, jolle tuulivoimalaitokset sijoitetaan on noin 15,7 km².

Ilmajohto tullaan rakentamaan hankealueelta Fingrid Oyj:n Kalajoen sähköasemalle, joka sijaitsee hankealueen koillispuolella Mehtäkylän Jylkässä.

6.2 Maankäyttö

Suunnitellun tuulivoimapuiston alue on pääosin kivikkoista tai kallioista kangasmetsien metsätalousmaata sekä turvemaan ojikkoja. Itäpuolella hankealue rajautuu laajaan Kaakkurinnevan suoalueeseen.

Tuulivoimapuiston länsiosissa esiintyy myös peltoalueita sekä eri kehitysvaiheissa olevia talousmetsiä. Kalajokilaakson viljelylakeuteen kuuluva Pitkäsenkylän peltolaakeus

05/2011

sijoittuu alueen lounaispuolelle. Kalajoen taajama levittyy joen molemmin puolin, hankealueen länsipuolella.



Kuva 12. Mustilankankaan alue on pääosin metsätalouskäytössä (Kuva Ville Suorsa).

Hankealueen pohjoisosan poikki kulkee Oulaistentie (st 786). Oulaistentieltä pohjoisen suuntaan erkanevan tien varrella sijaitsee vanha suljettu kaatopaikka.

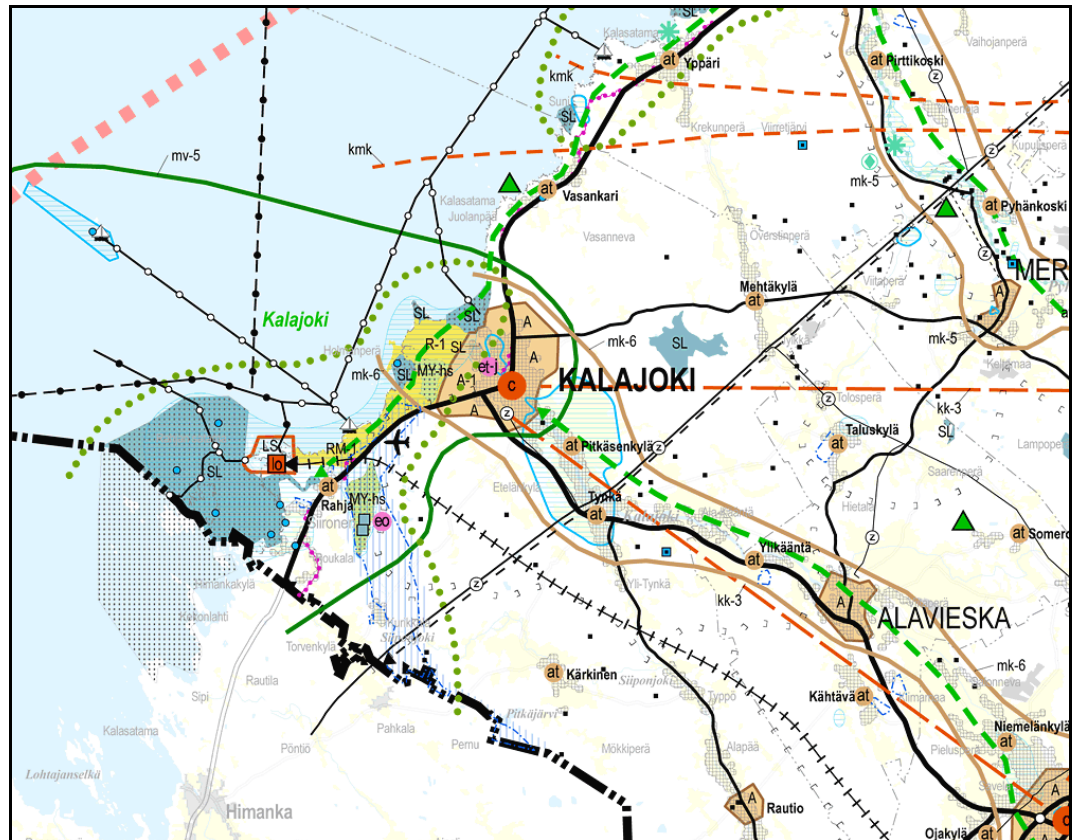
Suunnitellun sähkönsiirtoreitin linjaukselle sijoittuu eri kehitysvaiheissa olevaa talousmetsää ja ennen Kalajoen sähköasemaa Mehtäkylässä ilmajohto ylittää peltoaukean.

6.3 Kaavoitus

6.3.1 Voimassa oleva maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut 17.2.2005. Lainvoimaiseksi kaava on tullut Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksestä 25.8.2006.

05/2011



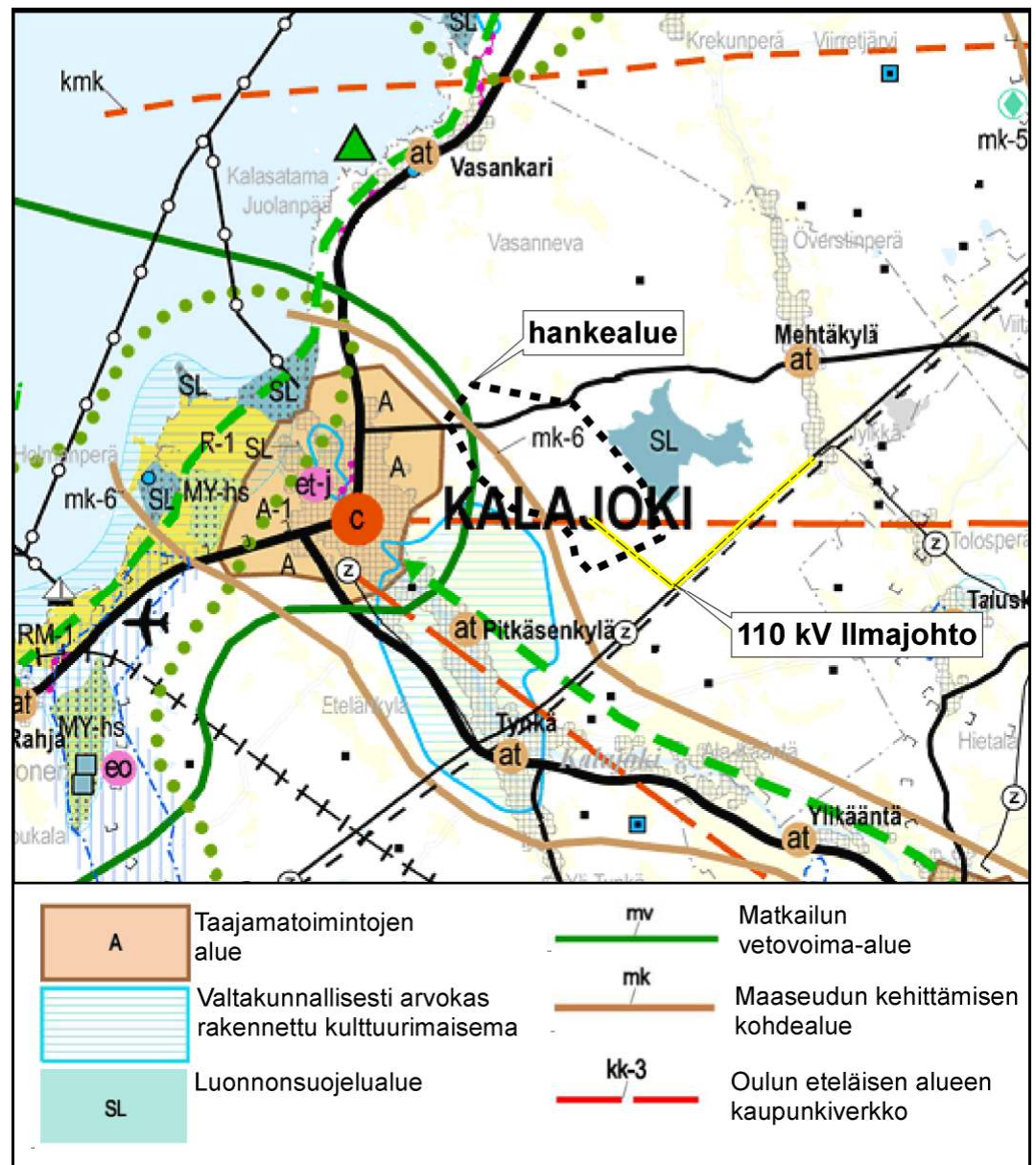
Kuva 13. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2006).

Hankealueen lounais- ja länsiosat sijoittuvat maaseudun kehittämiskohteen 6 (mk-6, Kalajokilaakso) alueelle. Suunnittelumääräyksiensä mukaan alueella on kiinnitettävä huomiota maatalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytyksiin, luonnon ja ympäristön kestäväan käyttöön, maiseman hoitoon sekä joen vedenlaadun parantamiseen.

Tuulivoimapuiston luoteisosat kuuluvat matkailun vetovoima-alueeseen (mv-5 Kalajoen alue). Alueen kehittäminen perustuu Hiekkasärkkiön matkailukeskuksen palveluihin sekä Rahjan saariston ja muun maankohoamisrannikon luonnon- ja kulttuuriympäristöön liittyviin virkistys- ja vapaa-aikatoimintoihin.

Hankealue sijoittuu osittain Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkon alueelle, jossa kaupan ja muiden palveluiden, elinkeinoelämän, asutuksen, liikenteen ja virkistystoimintojen sijoittelussa on pyrittävä tehostamaan olemassa olevien yhdyskuntien alueiden käyttöä kuntien välisellä yhteistyöllä.

05/2011



Kuva 14. Hankkeen sijoittuminen suhteessa alueella voimassa olevaan maakuntakaavaan. Hankealue merkitty kuvaan mustalla katkoviivalla ja suunnitellun 110 kV ilmajohdon sijainti keltaisella (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2006).

Etelä-lounaispuolella on maakuntakaavaan merkitty kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue. Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema välillä Pitkäsenkylä – Nuoranperä – Hihnanperä on sisällytetty valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen inventointiin vuonna 1993, mutta poistettu vuoden 2009 listauksesta.

Tuulivoimapuiston alue rajautuu Kaakkurinneva –nimiseen suoalueeseen, joka on kaavassa merkitty luonnonsuojelualueeksi (SL). Kaakkurinnevan ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei se vaaranna alueen suojelun tarkoitusta. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukainen ympäristökeskuksen lausunto.

Hankealueen luoteispuolelle on merkitty taajamatoiminnoille varattu alue (A).

Alustavan suunnitelman mukaan rakennettavan 110 kV ilmajohdon linjauksella merkintä nykyisestä pääsähkijohdosta (220 kV) ja Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkon alueesta.

05/2011

6.3.2 Vireillä oleva maakuntakaava

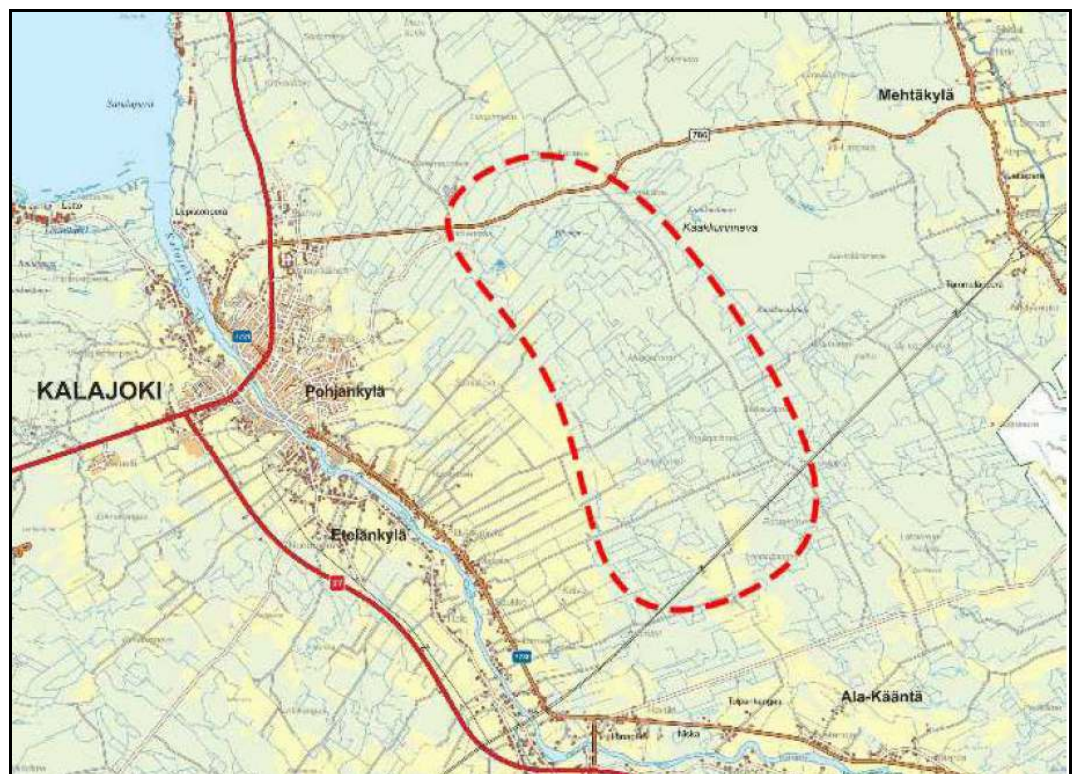
Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu vuodelle 2010 hyväksytyn toimintasuunnitelman mukaisesti.

Alustavan valmistelun ja käynnissä olevien selvitysten pohjalta maakuntakaavan uudistamisen pääteemana on energia. Lisäksi maakuntakaavaa päivitetään muiden tarpeellisten alueidenkäyttöraatkaisujen osalta, joita ovat ainakin Oulun seudun yhdyskuntarakenne ja sen liittyminen ympäröivään maakuntaan sekä Himangan alueen sovitaminen Pohjois-Pohjanmaan kaavaan.

Maakuntakaavatyötä ohjaa maakuntahallitus. Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on kokouksessaan 7.9.2010 käsitellyt uudistettavan maakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman ja asettanut sen nähtäville. Alustavan aikataulun mukaan uusi maakuntakaava tulisi maakuntavaltuuston hyväksyttäväksi syksyllä 2013.

6.3.3 Yleiskaava

Suunnitellun tuulivoimapuiston alueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää alueen kaavoittamista.



Kuva 15. Ote Kalajoen kaavoituskatsauksesta (2011) Mustilankankaan tuulivoimapuiston osalta. Kaava-alueen rajausta täsmennetään YVA- ja kaavamenettelyn aikana.

Alueelle on tekeillä osayleiskaava, joka mahdollistaa tuulivoimapuiston rakentamisen. Kaavoitus tehdään samanaikaisesti hankkeen YVA-menettelyn kanssa. Kaavoittajana toimii FCG Finnish Consulting Group Oy.

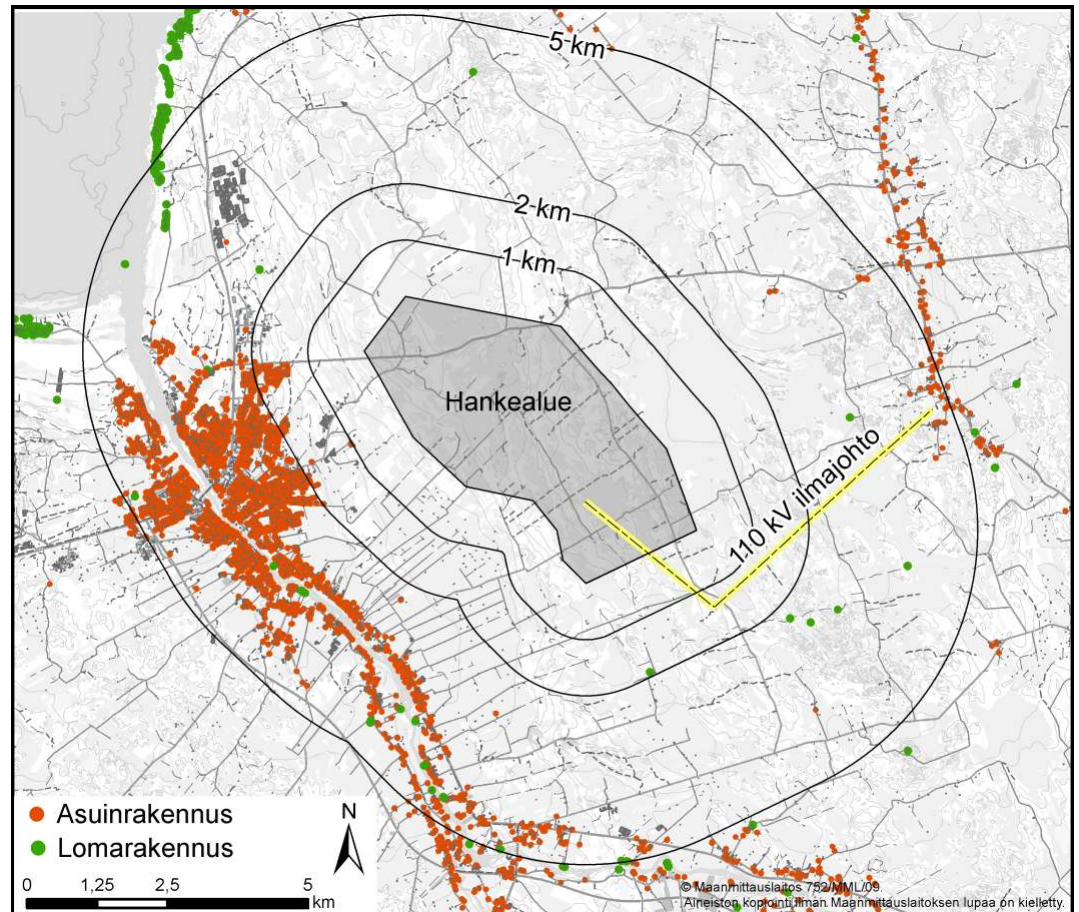
6.3.4 Asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.

05/2011

6.4 Asutus

Tuulivoimapuisto sijoittuu Kalajoen keskustan itäpuolelle. Asutus Kalajoella on keskittynyt joen varteen sen molemmille puolille. Varsinaisen Kalajoen taajaman lisäksi asutus jatkuu ketjumaisena kaakon suuntaan pitkin Kalajoen vartta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole vapaa-ajan asuntoja. Kalajoella vapaa-ajan asunnot ovat keskittyneet erityisesti meren ranta-alueille.



**Kuva 16. Vakituiset sekä vapaa-ajan asunnot hankealueen läheisyydessä. Kuvas-
sa on esitetty 1, 2 ja 5 km etäisyysvyöhykkeet hankealueen rajauksesta.**

Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1 km etäisyydellä ja lähin vapaa-ajan asunto noin 2 km etäisyydellä hankealueen rajauksesta. Etäisyys lähimpään taajamaan, joka sijaitsee hankealueesta lounaaseen, on noin 2 kilometriä. Tuulivoimapuiston lähialueet pohjois- ja itäpuolella ovat asumattomia.

Tuulivoimapuiston lähialueiden asukkaiden määrä on laskettu tilastokeskuksen 250x250 metrin ruutuaineiston perusteella hankealueesta muodostettujen etäisyysvyöhykkeen avulla. Asuinrakennuksien ja vapaa-ajan asuntojen määrä ovat Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistosta. Asukasmäärät sekä asuin- ja vapaa-ajan rakennuksien määrät on esitetty alla olevassa taulukossa.

05/2011

Taulukko 5. Tuulivoimapuiston lähialueiden asukkaiden, vakituisten asuntojen ja vapaa-ajan asuntojen määrät vuoden 2009 lopussa (Tilastokeskus, ruututietokanta 2010).

Etäisyys	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan asuntoja
<1 km	0	0	0
2 km	487	64	1
5 km	6473	2233	52
10 km	8187	2939	982

Hankealueelta rakennettava 110 kV ilmajohto kulkee pääosin nykyisin olemassa olevan suurjännitesähkölínän välittömässä läheisyydessä. Hankkeen alustavien suunnitelmien perusteella voimajohtoa lähimmät rakennukset sijaitsevat Fingrid Oyj:n Kalajoen sähköaseman ympäristössä. Rakennettavan voimajohdon läheisyydessä asuvien ihmisten määrät tarkentuvat sähkösuunnittelun edetessä ja ne esitetään YVA-selostusvaiheessa.

6.5 Alueen elinkeinotoiminta

Kalajoki on tunnettu maataloudesta, matkailusta ja metalliteollisuudesta. Vuonna 2006 työpaikoista lähes puolet oli palvelualoilla 48 %, jalostuksen parissa työskenteli noin 35 % ja alkutuotanto työllisti 16 % alueen väestöstä (Tilastokeskus 2006).

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Keskiosassa Marjanevan alueella on maatalouskäytössä olevaa peltoaluetta. Hankealue rajoittuu länsiosaltaan Pitkäsenkylän laajoihin peltoalueisiin, jotka ulottuvat aina Kalajokeen saakka.

Alustavasti suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu uudelta osuudeltaan kokonaisuudessaan metsätalousalueelle. Fingrid Oyj:n olemassa olevan voimajohtoreitin yhteyteen sijoittuva osuus on pääosin metsätalousaluetta. Mehtäkylän läheisyydessä on myös pienehkö peltoalue, jonka nykyiset johdot ylittävät.

6.6 Virkistyskäyttö

Tuulivoimapuiston alueelle ei sijoitu virallisia retkeilyreittejä. Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealuetta voidaan käyttää metsästykseen, ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Etenkin alueen koillispuolelle sijoittuvaa Kaakkurinnevaa käytetään marjastukseen ja retkeilyyn.

Hankealue sijoittuu Kalajoen Metsästysyhdistys ry:n toimialueelle, jonka jäsenistöllä on alueelle metsästysoikeus. Alueella metsästetään hirveä ja pienriistaa sekä harrastetaan riistanhoitotoimia ja koirakoetointia. Metsästysseuran kota sijaitsee keskellä hankealuetta, Nurrulankallioilla.

05/2011



Kuva 17. Hankealueella sijaitseva Kalajoen metsästys ry:n kota (kuva Ville Suorsa).

6.7 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

6.7.1 Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat alueet

Hankealueen etelä-lounaispuolella sijaitsee Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema, jossa välillä Pitkäsenkylä – Nuoranperä - Hihnanperä on jäljellä runsaasti perinteistä rakennuskantaa (RKY 1993). Alue on merkitty Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2006).

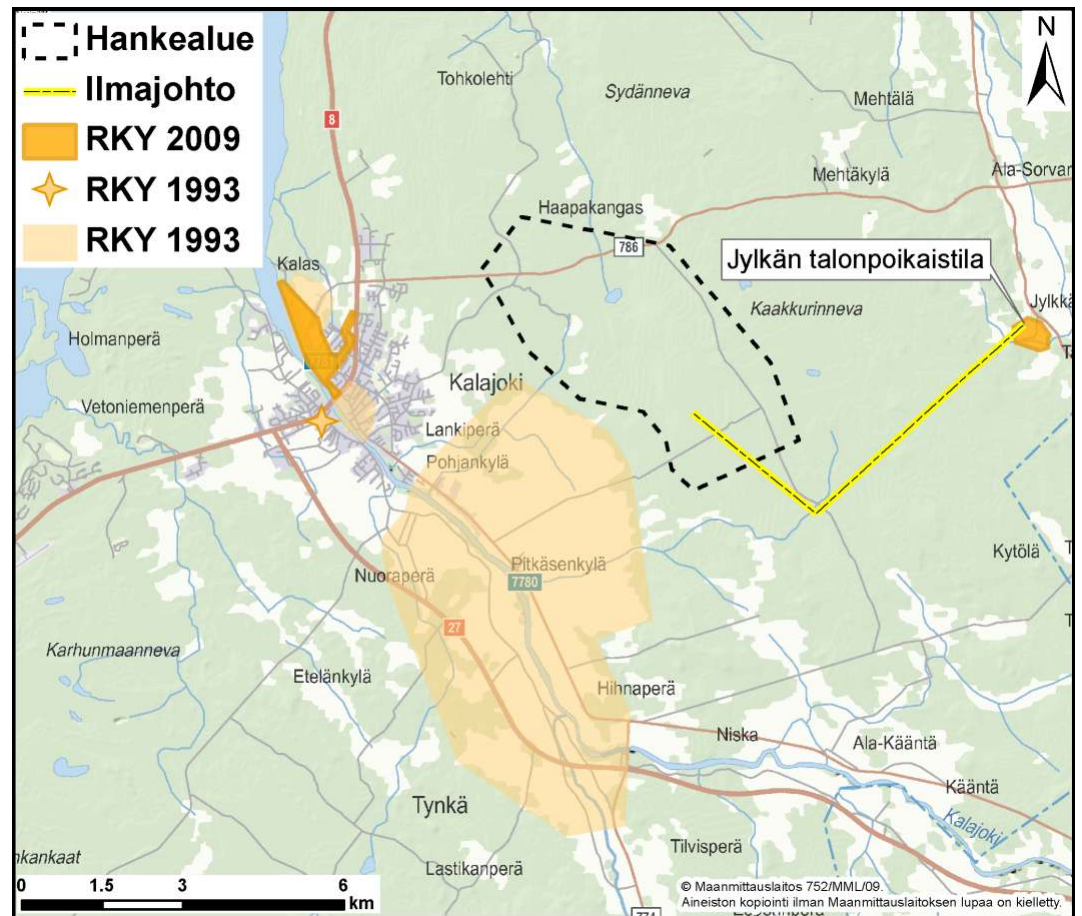
Kalajoen kirkko ja tapuli (RKY 1993) sijaitsevat noin 5 km etäisyydellä hankealueesta. Tiilikirkko on rakennettu vuosina 1876- 1879 ja erillinen tapuli on vuodelta 1815.

Edellä mainitut RKY 1993 kohteet on poistettu valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen listalta vuonna 2009 tehdyssä inventoinnissa.

Tuulivoimapuiston läheisyydessä sijaitsee Plassin ja Pohjankylän (RKY 1993) kulttuurihistorialliset alueet, joista Plassin vanha markkinapaikka on myös sisällytetty myös vuoden 2009 luetteloon (RKY 2009).

Plassi on vanha markkinapaikka, joka on ollut yksi Pohjanmeren jokisuiden tärkeimmistä markkinapaikoista. Suunnittelemattomasti rakennetun alueen tiivis rakenne on säilynyt hyvin.

05/2011



Kuva 18. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt hankkeen läheisyydessä (OIVA 2011).

Jylkän talonpoikaistila (RKY 2009) sijaitsee tuulivoimapuiston itäpuolella, noin 4 km etäisyydellä. Eri-ikäisistä rakennuksista koostuva pihapiiri on hyvin säilynyt esimerkki 1800-luvun alun talonpoikaisrakentamisesta (Museovirasto 2009). Kalajoen nykyinen sähköasema sijaitsee Jylkän talonpoikaistilan alueella. Tuulivoimapuistohankkeen yhteydessä rakennettava 110 kV voimajohto sijoittuu Jylkän talonpoikaistilan alueelle noin 340 m matkalla, ennen Kalajoen sähköasemaa.

6.7.2 Muinaisjäännökset

Tuulivoimapuiston alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

Lähin kohde on noin 700 m etäisyydellä voimajohdon linjauksesta sijaitseva Rautakurun (1000000925) ajoittamaton kivirakenne. Rautakuru sijaitsee Loopinkankaan luoteisosan kalliolla. Sen kaakkoispuolella noin 100 m etäisyydellä kulkee koillisesta lounaaseen nykyinen voimajohtolinja. Latomus on kooltaan 11 x 3 m, josta osa voi olla luonnonkivikkoa.

Suunnitellusta voimajohdosta noin 500 m kaakkoon sijaitsee Vääränevan pronssi ja /tai rautakautinen kiviröykkiö (1000000914). Muinaisjäännös koostuu kolmesta kallion laelle rakennetusta röykkiöstä, joista kaksi on suurimmaksi osaksi sammalen peitossa (Muinaisjäännösrekisteri 2011).

05/2011

6.8 Ilmasto ja tuuliolot

Hankealue sijaitsee keskiborealisella ilmastovyöhykkeellä. Ilmasto on vähäsateinen, tuulinen ja aurinkoinen verrattuna muuhun maahan. Hankealueen ilmastoon vaikuttaa merkittävästi sijainti meren läheisyydessä. Syksyisin rannikkoalueilla lämpötilat pysyvät korkeammalla kuin mantereella, koska vesimassat viilenevät hitaasti. Toisaalta keväisin lämpötilat ovat alhaisempia kuin manneralueilla. Yleisesti ottaen merellisen ilmaston alueilla vuorokauden ja vuoden sisäiset lämpötilavaihtelut ovat pienempiä kuin manneralueilla.

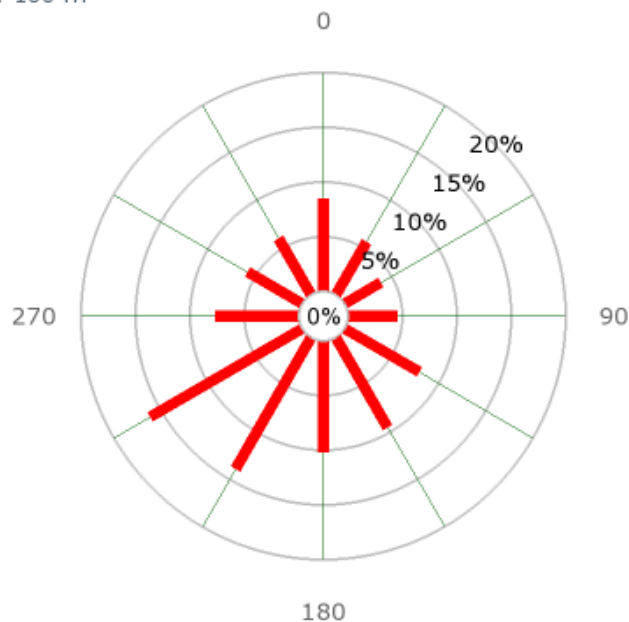
Hankealueella vuoden keskilämpötila vuosina 1971 - 2000 on ollut +2 - 2,5 °C vuodessa. Rannikkoalueella sademäärä jää usein alle 500 mm vuodessa.

Kalajokilaaksossa pysyvä lumipeite saadaan joulukuun alkupuolella ja se pysyy huhtikuun puoleen väliin saakka. Yhtenäisen lumipeitteen kesto aika Kalajokilaaksossa on noin 130–140 päivää (Kersalo & Pirinen 2009).

Suomen ilmasto-olosuhteissa rannikko, merialueet sekä tunturit ovat tuulivoiman tuotannon kannalta parhaita alueita.

Suomen tuuliatlaksen (2011) perusteella vallitseva tuulensuunta hankealueella on lounas (n. 30 %).

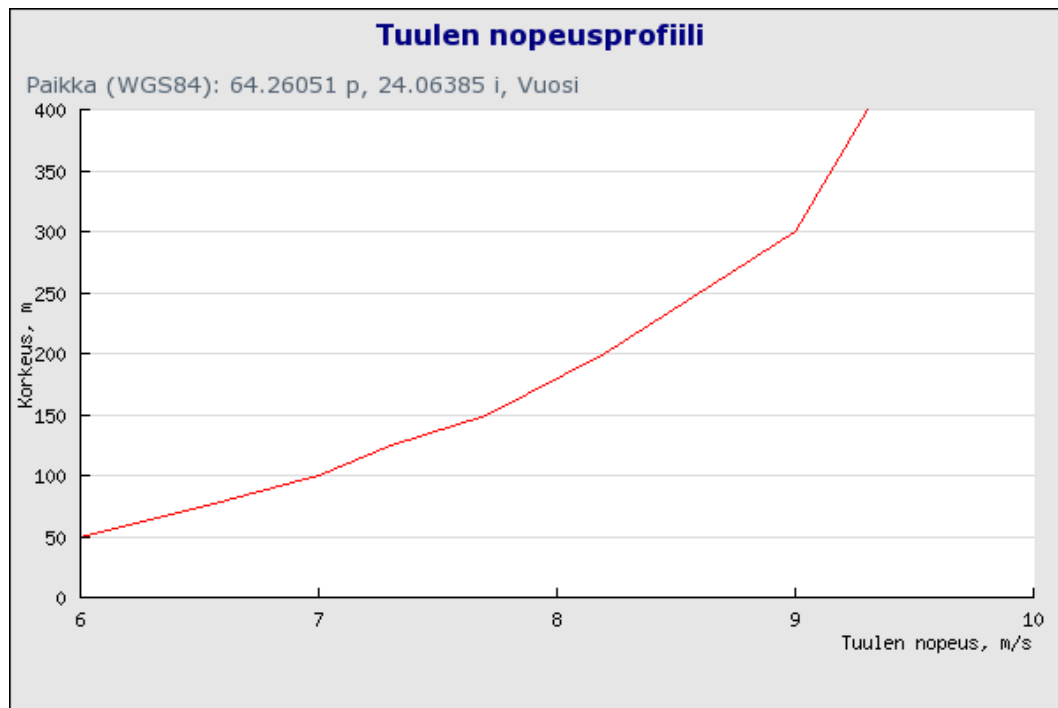
Paikka (WGS84): 64.26051 p, 24.06385 i
Korkeus: 100 m
Vuosi



Kuva 19. Tuuliruusu kuvaa erisuuntaisten tuulien osuudet hankealueella (Suomen tuuliatlas 2011).

Tuulennopeusprofiili kuvaa tuulennopeuden ja havainnointikorkeuden suhdetta. Tuulennopeus kasvaa korkeuden kasvaessa. Vuoden keskituulennopeus hankealueella, 100 m korkeudessa on noin 6,6 – 7 m/s. Korkeuden ollessa 140 m, on nopeus noin 7,5 m/s.

05/2011



Kuva 20. Tuulen nopeusprofiili kuvaa tuulen nopeuden ja korkeuden suhdetta (Suomen tuuliatlas 2011).

Tämän suuruksilla tuulennopeuksilla 100 metrin korkeudessa yksi 3 MW laitosyksikkö tuottaa noin 7700 MWh energiaa vuodessa. Korkeuden tuplaantuessa (200 m) tuotto nousee 10 700 megawattituntiin.

6.9 Maa- ja kallioperä sekä topografia

Hankealue kuuluu osana Keski-Pohjanmaan kiilleliuskealueeseen, joka sisältää metasedimenttejä ja happamia syväkiviä, kuten granodioriittia, tonaliittia ja kvartsidioriittia. Pohjoisosissa kallioperä koostuu gabrosta ja dioriitistä (Lehtinen ym. 1998). Alueen keskiosissa on pienialaisia kalliopaljastumia ja etelä- ja koillispuolella Isomäen-Esalankankaan sekä Jättiläistenkallion alueilla kallioperä on laajemmin paljastuneena, muutoin kallioperää peittävät huuhtoutuneen moreenin muodostamat loivapiirteiset harjanteet.

Maaperä on suunnitellun tuulivoimapuiston alueella pääosin hienoaineksista moreenia ja hiekkaa sekä turvetta. Lounaisosissa on myös hieman laajempi alue hietaa, ja myös Pitkäsenkylän laajan peltoaukean pintamaan muodostaa hietä, pohjamaan vaihdellessa hiesusta hienoon hietaan (Sigma 2004).

Korkeusolosuhteiltaan hankealue on varsin alavaa, matalien harjanteiden ja soistumien muodostamaa mosaiikkia. Aikoinaan Kalajoen alajuoksun peltolakeudet ovat olleet merenlahtea, jonka rantaviiva kulki suunnilleen Pitkäsenkylän peltoaukean pohjoisreunalta, minne tällä hetkellä sijoittuu 30 metrin korkeuskäyrä. Hankealueen korkein kohta sijoittuu Mustilankankaalle, ollen vajaan 50 metriä mpy.

6.10 Pinta- ja pohjavedet

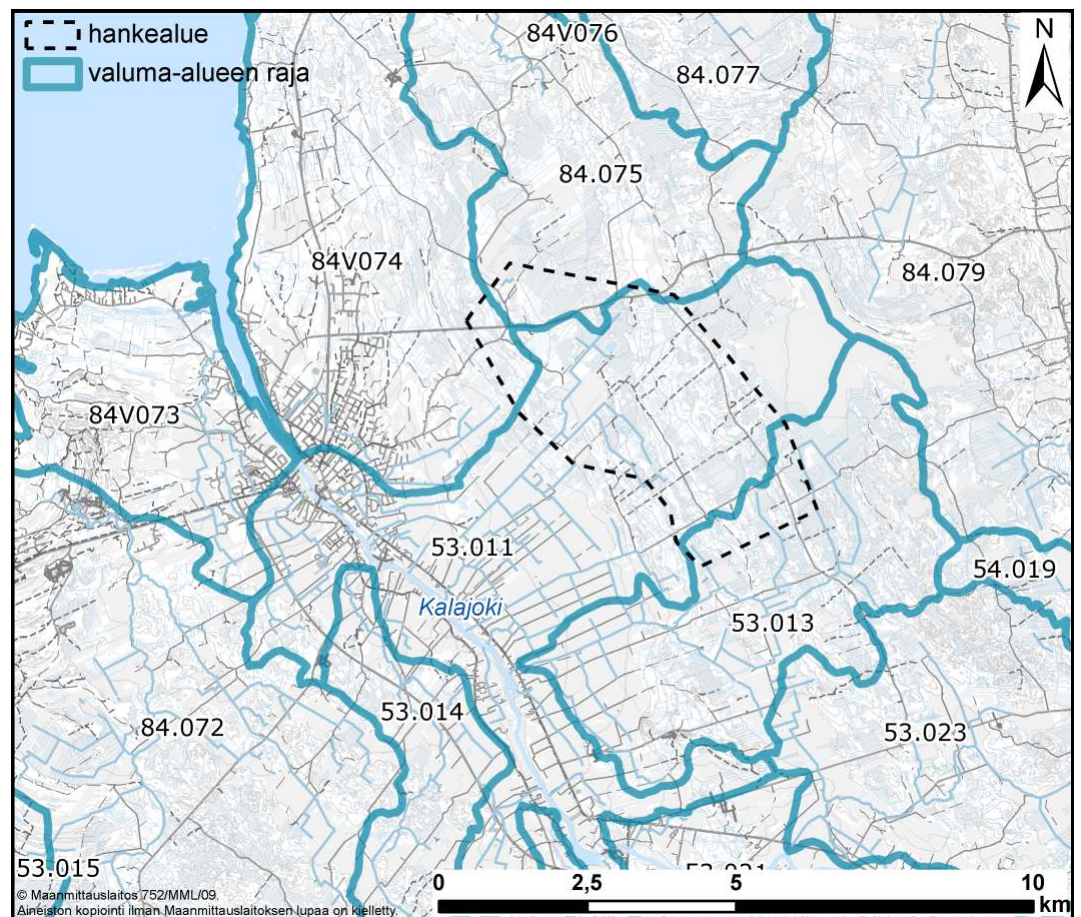
Hankealue sijoittuu Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueelle ja koostuu kahdesta ensimmäisen jakovaiheen vesistöalueesta; Kalajoen vesistöalueesta (53) sekä Perämereen laskevasta Pohjanlahden välialueesta (84V074). Pääosa tuulivoimapuistosta on Siipon-

05/2011

joen–Kalajoensuun (53.01) valuma-alueen osa-alueilla 53.011 ja 53.013. Pohjoisosat kuuluvat Tohkojan valuma-alueeseen (84.075).

Tuulivoimapuisto sijaitsee noin 2,6 km etäisyydellä Kalajoesta, joka on eteläisin Pohjois-Pohjanmaan Perämereen laskevista vesistöistä. Kalajoki on ekologiselta tilaltaan luokiteltu välttäväksi rannikolta Ylivieskaan ulottuvalla osuudella, keski- ja yläosien tila on tyydyttävä (Kalajoen vesistöalue 2010). Kalajokea on säännöstelty sen yläosan vesirakentamisella. Etäisyys Perämeren rannikolle on noin 4 kilometriä.

Tuulivoimapuiston alueelle sijoittuu hyvin niukasti luonnontilaisia pintavesiä. Alueen länsiosissa Ylilampi on luonnontilaisen kaltainen ympäristöstään ojitettu metsälampi. Sen lähelle sijoittuvat Vehkojan lammet ovat ihmisen muokkaamia ja osittain kaivettuja pieniä lampia. Alueelle ei ennakkotarkastelun perusteella sijoitu luonnontilaisia puroja, vaan uomat on metsätalouden toimenpiteissä oikaistuja. Ihmisen luomaa ojaverkostoa sijoittuu runsaasti turvemaavaltaiselle talousmetsäalueelle. Suurin osa alueen pintavesiuomista laskee lounaan suuntaan kohti Kalajokea.



Kuva 21. Tuulivoimapuiston hankealueen jakautuminen eri valuma-alueille (OIVA 2011.)

Tuulivoimapuiston tai sen sähkönsiirtoreitin alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät vedenhankinnan kannalta merkittävät luokitellut (luokka I) pohjavesialueet sijoittuvat noin 7 km etäisyydelle hankealueesta.

6.11 Kasvillisuus ja luontotyytit

Kalajoki kuuluu Keski-Pohjanmaan eliömaakuntaan ja kasvimaantieteellisessä aluejaoissa keskiborealaisen havumetsävyöhykkeen Pohjanmaan–Kainuun alueen länsiosiin, missä kohtaavat pohjoisen ja eteläisen Suomen kasvillisuustyytit ja lajisto. Soiden

05/2011

aluejaossa hankealue sijoittuu Pohjanmaan aapasuo- ja Pohjanlahden rannikon kermi-keidassuovyöhykkeiden rajoille (Eurola 1999).

Kallioperän happamuudesta johtuen maaperällä ei ole hankealueen kasvillisuuteen rehevyyttä aiheuttavia ominaisuuksia. Tämä näkyy metsä- ja suotyyppien karuutena. Hankealueen metsät ovat pitkään olleet voimakkaassa metsätaloustaloudessa ja siten edustavat suurelta osin varhaisia sukkessiovaiheita eli taimikoita tai nuorten kehitysluokkien metsiä. Hankealueen kivennäismaan kasvillisuustyypeissä vaihtelevat pääosin kuivahkot mäntykankaat sekä tuoreet sekapuustoiset kankaat.



Kuva 22. Kasvillisuus hankealueella on pääosin kuivahkoa tai tuoretta sekapuustoista kangasta (kuva Ville Suorsa).

Tuulivoimapuiston sekä sen sähkönsiirtoreitin alue on hyvin suovaltaista ja ojitettujen alueiden osuus pinta-alasta on suuri. Tehokkaiden ojitusten vuoksi hankealueella on todennäköisesti hyvin vähän luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsä- ja suo-luontotyyppisiä. Turvemaiden ojikoiden ja rämemuuttumien sekä turvekankaiden osuus alueella on suuri.

Alueen länsiosiin sijoittuu viljelysaloja sekä osittain ihmisen muokkaamia pienvesiä. Ylilampi sekä Vehkojan lammet muodostavat lähiympäristöineen laajasta mo-nipuolisemman alueen.

6.12 Linnusto

Pesimälinnusto

Hankealueella pesii Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueille tyypillistä lintulajistoa, joka koostuu enimmäkseen metsä- ja suoympäristössä yleisistä ja runsaslukuisista lintula-jeista. Alueen linnuston runsautta ja pesimälajiston monipuolisuutta kasvattavat alu-eella olevat pienet peltoalueet, vesistöt sekä metsätalouden myötä syntynyt pieni-piir-teinen eri-ikäisten metsien ja metsänuudistusalojen mosaiikki. Hankealueen etelä- ja lounaisreunaan rajoittuu pelto- ja kulttuurivaikuttaneen linnuston osalta arvokas ja mo-nipuolinen Pitkäsenkylän laaja peltolakeus ja hankealueen koillispuolelle sijoittuu pai-kallisesti arvokas suolinnustokohde Kaakkurinneva. Suomen edellisen Lintuatlaskartoi-tuksen mukaan Keski-Pohjanmaan rannikkoseudun pesivän maalinnuston keskitiheys on 150–175 paria / km² (Väisänen ym. 1998).

05/2011

Hankealueen tai sen lähialueiden pesimälinnustoon saattaa kuulua myös useita suojellisesti arvokkaita lintulajeja sekä joitain petolintulajeja.



Kuva 23. Pitkäsenkylän peltoalue on linnustollisesti arvokas kohde (kuva Ville Suorsa).

Muuttolinnusto

Suunniteltu tuulivoimapuistoalue sijoittuu yleisesti tiedossa olevalle ja kansainvälisesti tärkeälle Perämeren rannikkoa seuraavalle lintujen muuttoreitille. Keväisin alueen kautta muuttaa tuhansia joutsenia, kurkia ja hanhia niiden Pohjanlahtea seurailevan muuttoreitin tärkeimmälle levähdysalueelle Oulunseudun kerääntymisalueen IBA-alueelle (FI028, IBA: *Important Bird Area*) Siikajoen, Hailuodon, Liminganlahden ja Tyrnävän pelto- ja kosteikkoalueille. Hankealueen eteläpuoleinen Pitkäsenkylän laaja peltoalue on tärkeimpiä Oulunseudun kerääntymisalueen eteläpuoleisia, erityisesti metsähanhen muuttolevähdyspaikkoja. Levähdysalueella ja sen läheisyydessä liikkueensa linnut lentävät normaalia muuttolentokorkeutta matalammalla, jolloin niillä on riski törmätä tuulivoimaloihin.

Edellä mainittujen lajien lisäksi alueen kautta muuttaa runsaasti mm. petolintuja, kahlaajia, kyyhkyjä sekä varpuslintuja. Lajisto käsittää useita maassamme uhanalaiseksi luokiteltuja lintulajeja (Rassi ym. 2010), luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja lajeja (20.12.1996/1096), Euroopan Unionin lintudirektiivin liitteessä I lueteltuja lajeja (79/409/ETY) sekä Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja (Rassi ym. 2010).

Lintujen syysmuutto jakaantuu huomattavan pitkälle ajanjaksolle ja on perusluonteeltaan kevätmuuttoa hajanaisempaa. Kevään tapaan myös syysmuutolla alueen läpi muuttaa huomattavan suuri määrä Pohjois-Suomen pesimälinnustoa, joista tuulivoimahankkeiden kannalta merkittävin laji on kurki. Kurjen syksyinen päämuuttoreitti kulkee enimmäkseen kaukaa alueen itäpuolelta Ylivieskan–Nivalan alueelta, mutta myös Pitkäsenkylän peltoalueelle kerääntyy syksyisin kuitenkin useampi sata kurkea levähtämään muutollaan (mm. Suorsa 2011).

6.13 Muu eläimistö

Tuulivoimapuistoalueen sekä sen voimajohtoreitin eläimistön voidaan olettaa olevan tyypillistä talousmetsien ja suoseutujen lajistoa, jossa yleisimpinä esiintyvät tavanomaisten jyrsijöiden ja hyönteissyöjiä lisäksi metsäjänis, pienet näätäeläimet sekä kettu. Rämien ja kangasmaiden mosaiikkimainen vuorottelu sekä erityisesti nuorten kehitysluokkien metsien runsaus luovat edellytykset runsaan hirvikannan esiintymiselle. Alueella tavataan nykyisin jonkin verran myös metsäkaurista.

6.14 Suojelualueet ja arvokas lajisto

6.14.1 Natura-alueet

Tuulivoimapuiston alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita. Lähimmät Natura-alueet sijaitsevat Kalajokisuulla sekä rannikolla lähimmillään noin 3-5 km etäisyydellä hankealueesta.

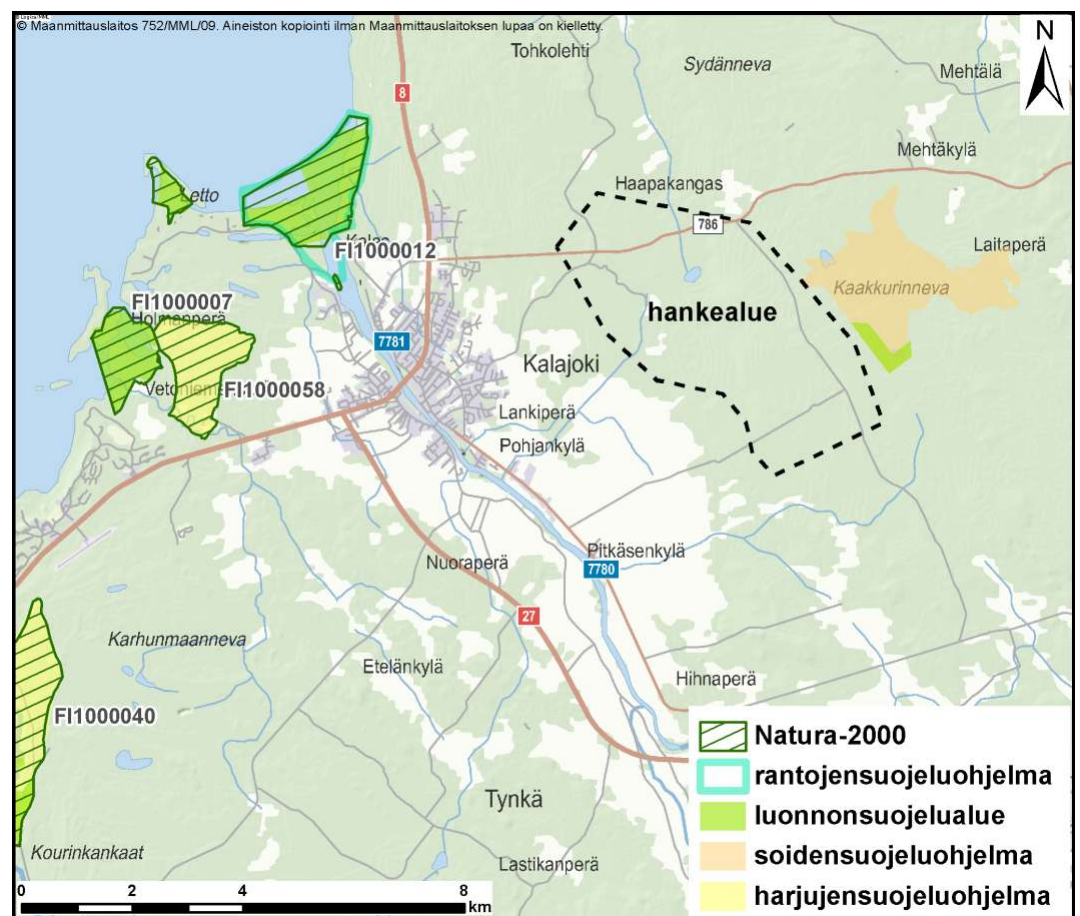
05/2011

Kalajoen suiston (FI1000012) Natura-alue (327 ha) on sisällytetty Natura 2000-verkostoon sekä luonto- (SCI) että lintudirektiivin (SPA) mukaisena kohteena ja sijaitsee noin 3,5 km etäisyydellä hankealueesta. Koko alue on yksityistä luonnonsuojeluetta, jossa esiintyy edustavaa hiekkarantojen luontoa, linnustollisesti merkittäviä rantaniittyjä sekä maankohoamisrannikon fladoja ja kluuveja. Alue kuuluu myös valtakunnalliseen rantojen suojeleluohjelmaan.

Maristonpakat (FI1000058) Natura-alue (251 ha) sijaitsee hankealueesta noin 5,4 km länteen. Edustava hiekkadyynialue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon luontodirektiivin (SCI) mukaisena kohteena ja sen suojelelu on toteutettu maa-aineslain nojalla. Alue kuuluu valtakunnalliseen harjujen suojeleluohjelmaan.

Vainionhaan (FI000018) Natura-alue (1 ha) on sisällytetty Natura 2000-verkostoon luontodirektiivin (SCI) mukaisena kohteena ja sijaitsee 5,9 km etäisyydellä hankealueesta luoteeseen. Alue on edustava perinnebiotooppi, joka on myös luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi maisemakohteeksi.

Vihäs-Keihäslahden (FI000007) Natura-alue (138 ha) on sisällytetty Natura 2000-verkostoon luonto- (SCI) ja lintudirektiivin (SPA) mukaisena kohteena ja se kuuluu myös valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan. Linnustollisesti arvokkaiden merenlahtien muodostama alue sijaitsee noin 7,2 km etäisyydellä hankealueesta.



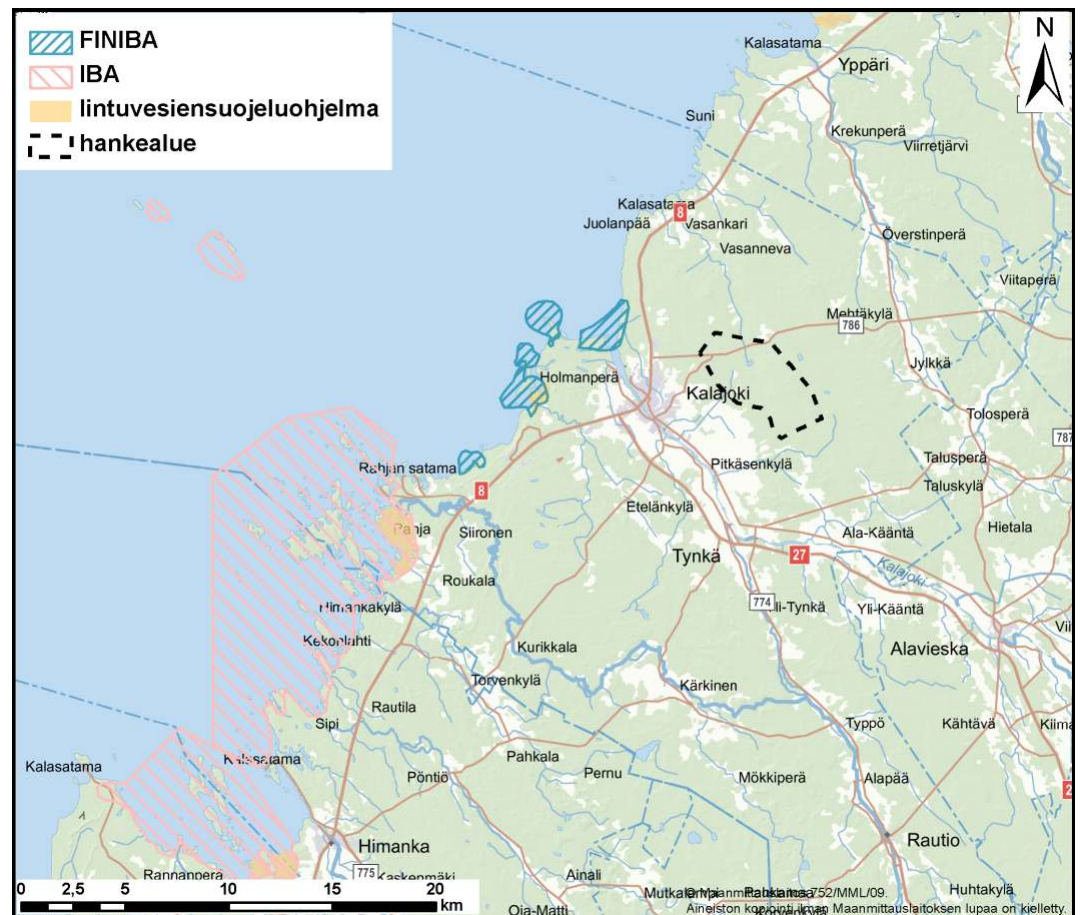
Kuva 24. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, suojelualueet sekä suojeleluohjelmien kohteet (OIVA 2011).

6.14.2 Suojelualueet, suojeluohjelmien alueet ja IBA-alue

Hankealue rajautuu itäpuoleltaan Kaakkurinnevan soidensuojeluohjelman alueeseen (SSO110331). Kaakkurinneva on merkitty Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2006) luonnonsuojelualueeksi (SL). Kaakkurinnevan soidensuojeluohjelman rajausta sijaitsee hankealueesta lähimmillään noin 50 m etäisyydellä.

Hankealueen itäpuolelle, Kaakkurinnevan soidensuojelualueen eteläosiin sijoittuu kaksi yksityismaan luonnonsuojelualuetta Myllylän luonnonsuojelualue (YSA117843) sekä Iso-Myllylän luonnonsuojelualue (YSA118347) (Kuva 24). Etäisyys hankealueen rajauksesta Myllylän luonnonsuojelualueelle on noin 350 m ja Iso-Myllyllän noin 200 metristä.

Runsaan 14,5 km etäisyydellä hankealueen lounaispuolella sijaitsee Rahjan saariston IBA-alue (FI040), kansainvälisesti tärkeä lintualue, joka muodostuu Perämeren alueella arvokkaasta ja yhtenäisestä saaristoalueesta. Saariston tarjoaman suojan turvin alueella pesii monipuolinen ja arvokas vesi- ja rantalinnusto, ja alue toimii myös merkittävänä muutonaikaisena levähdysalueena. IBA-alueerajaukseen sisältyy osin myös tätä laajempi Rahjan saaristo – Alaviirteenlahti Suomen kansainvälisesti tärkeä lintualue FINIBA-alue (740157).



Kuva 25. Hankealueen lähistöllä sijaitsevat kansainvälisesti (IBA) ja kansallisesti (FINIBA) tärkeät lintualueet sekä lintuvesiensuojeluohjelman alueet (OIVA 2011, BirdLife Suomi 2011).

05/2011

6.14.3 Muut merkittävät luontokohteet

Hankealueelta ei ole tiedossa olemassa olevia merkittäviä luontokohteita tai uhanalaisen lajiston esiintymiä. Kansallisten lakien mukaisten kohteiden (MetsäL 10 §, VesiL 15 a § ja 17 a §, LSL 29 §) sekä alueellisesti merkittävien kohteiden (mm. perinnebiotooppi, riistan kannalta merkittävät kohteet) sijoittuminen hankealueelle tarkentuu maastoinventointien myötä.

6.14.4 Uhanalainen ja arvokas lajisto

Lähtötietoina koko hankealueelta ja sen sähkönsiirtoreitiltä on pyydetty Suomen ympäristökeskukselta paikkatietoaineisto uhanalaisen lajiston tiedossa olevista esiintymistä (SYKE, Herta Eliölajit -tietokanta, aineisto 2/2011). Tuulivoimapuiston aluetta lähimmät tiedossa olevat uhanalaisen lajiston esiintymät ovat jokivarteen sijoittuvat liito-oravan esiintymät. Lisäksi hankkeen suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu tiedossa oleva liito-oravan reviiri.

05/2011

7 ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET

7.1 Vaikutukset luontokohteisiin ja lajistoon

Luontovaikutusten arviointi sisältää arvioinnin hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen, kansallisten lakien mukaisiin tai alueellisesti muutoin arvokkaisiin ja uhanalaisiin luontotyypeihin sekä eläimistöön. Lajiston osalta keskitytään uhanalaisiin ja suojeltuihin tai EU:n luonto- ja lintudirektiivien mukaisiin lajeihin sekä muihin paikallisesti arvokkaisiin lajeihin.

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia käsitellään erikseen kappaleessa 7.2.

7.1.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja maakaapeloinnin sekä sähkönsiirron voimajohtojen rakentamisesta saattaa aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle riippuen niiden sijainnista. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden perustaminen aiheuttaa eläimistölle tilapäistä häiriötä, lähinnä lisääntyneen ihmistoiminnan ja työkoneiden aiheuttaman melun kautta. Lisäksi tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuttaa pidempiaikaisia elinympäristön muutoksia. Tuulivoimalan ympäristön ja johtoalueiden rakentaminen aiheuttaa pääosin avohakkuun kaltaisia kasvillisuusvaikutuksia yleiselle kangasmetsien lajistolle.

7.1.2 Lähtötiedot, selvitykset ja arviointimenetelmät

Luontovaikutusten tarkastelualue, linnustovaikutuksia lukuun ottamatta, käsittää pääasiassa tuulivoimapuistojen ja hankkeen sähkönsiirtoreitin alueet sekä niiden välittömän lähiympäristön, keskittyen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ja suojelluiksi arvokkaaseen lajistoon.

Luontotyyppien, kasvillisuuden ja liito-oravan osalta maastoinventointeja suorittavat henkilöt ovat päteviä havainnoimaan näitä kaikkia lajiryhmiä, jolloin maastotyöhön käytetty panostus tuottaa kattavamman aineiston arviointityön pohjaksi. Luontoon kohdistuvat vaikutusarviointit laaditaan asiantuntija-arvioina. Maastoinventoinnin tulokset esitetään myös kartalla, joihin merkitään selvitysalueen merkittävimmät luontoarvot.

Luontoselvitysten taustatietoina ja inventointien kohdentamisessa hyödynnetään mm. ympäristöhallinnon *Eliölajit* -tietokannan paikkatietoa uhanalaisen lajiston tiedossa olevista esiintymistä. Taustatietoon sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin perustuen alueella suoritetaan kohdennettuja luontoarvojen maastoinventointeja tuulivoimapuiston sekä sähkönsiirtoreitin alueilla. Maastoinventoinneissa keskitytään paikantamaan seuraavat mahdolliset luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävät kohteet:

- Luonnonsuojelulain suojeltavat luontotyypit (LSL 29 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (MetsäL 10 §)
- Vesilain (VesiL 15 a ja 17 a §) mukaiset suojeltavat luontotyypit
- Erityisesti suojeltavien lajien esiintymät (LSL 47 § / LSA 21 §)
- Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintyminen (liito-orava) sekä potentiaaliset elinympäristöt (lepakot)
- Muut arvokkaan lajiston esiintymät (uhanalaiset ja alueellisesti merkittävät lajit)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat kohteet (mm. virkistyskäytön kannalta merkittävät luontokohteet)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaisesti arvokkaimmat luontokohteet
- Linnuston ja riistalajien kannalta arvokkaat elinympäristöt

Kasvillisuus- ja luontotyypit

Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien perusteella kirjataan suunnittelualueen kasvillisuuden yleispiirteinen kuvaus, mm. rakentamisalueiden metsien kasvupaikkatyypit

05/2011

ja käsittelyaste. Inventoinneissa pyritään paikantamaan mahdolliset arvokkaat luontotyytit ja lajisto. Kasvilajistoa kuvataan tarkemmin tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen osalta sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävämpien kohteiden, kuten mm. rehevien korprien osalta. Hankealueen eli tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin kasvillisuutta ja luontotyyppejä inventoidaan parhaan kasvukauden aikaan kesä-heinäkuussa 2011. Inventointeihin käytetään yhteensä 3-4 maastotyöpäivää.

Eläimistö ja arvokaslajisto

Linnusto- ja kasvillisuusinventointien yhteydessä havainnoidaan alueella esiintyvää eläimistöä ja kiinnitetään huomiota riistan kannalta merkittäviin elinympäristöihin. Lisäksi riistolajeista ja niiden elinympäristöistä hankitaan tietoa haastattelemalla virkistyskäyttövaikutusten arviointityön yhteydessä alueella toimivan metsästysseuran (Kalajoen Metsästysyhdistys ry.) edustajia.

Luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 49 §:n nojalla ja kyseiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja. Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksessa (LSA 23 §, liite 5). Direktiivilajiston osalta suoritetaan liito-oravainventointi lajin inventointiohjeiden mukaisesti keväällä. Lisäksi maastoinventointien yhteydessä havainnoidaan viitasammakon ja lepakoiden elinympäristöinä soveliaita alueita ja olosuhteita. Alueen lepakkopotentiaali arvioidaan soveliaiden elinympäristöjen perusteella.

Tietoa hankealueen eläimistöstä saadaan maastoinventoinneista sekä metsästysseuran edustajien haastatteluista. Riistatalouteen kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi toteutetaan haastattelu hankealueella toimivan metsästysseuran edustajille sekä Kalajoen Alavieskan riistanhoitoyhdistyksen edustajalle.

Luontoselvitysten maastoinventoinneissa kiinnitetään myös huomiota riistalle merkittäviin elinympäristöihin. Hankealueen riistakantojen tilan ja kannanvaihteluiden selvittäminen tuottaa myös lisätietoa hankealueen nisäkäslajistosta.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja suojelualueisiin arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n biologi, FM Minna Tuomala.

Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet

Natura-alueet sijoittuvat varsin etäälle hankealueesta. Arviointityön yhteydessä arvioidaan lyhyesti, tarveharkinnan tasolla, koituuko hankkeesta teoreettisesti sellaisia haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteille, että varsinaisen luonnonsuojelulain mukaisen (LSL 65 §) Natura-arvioinnin kynnys ylittyisi.

Lisäksi arvioidaan hankkeen mahdollisia vaikutuksia Kaakkurinnevan soidensuojeluohjelman kohteelle, joka sijoittuu hankealueen välittömään läheisyyteen.

7.2 Vaikutukset linnustoon

7.2.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloilla, niiden huoltotiestöllä ja sähkönsiirtojärjestelmillä voi olla vaikutuksia linnustoon ja muuhun ympäristöön niiden rakentamisen, toiminnan ja purkamisen aikana. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset voidaan jakaa karkeasti kolmeen osaan, joiden vaikutusmekanismit eroavat oleellisesti toisistaan (Koistinen 2004):

- Tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamien elinympäristömuutosten vaikutukset alueen linnustoon.
- Tuulivoimapuiston aiheuttamat häiriö- ja estevaikutukset lintujen pesimä- ja ruokailualueilla sekä niiden välillä ja muuttoreiteillä.
- Tuulivoimapuiston aiheuttama törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset alueen linnustoon sekä lintupopulaatioihin.

05/2011

Jokaisen tuulivoimapuiston kohdalla täytyy erikseen arvioida mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimiksi vaikutusmekanismeiksi ja mitä vaikutuksia niillä on alueella esiintyvään linnustoon.

7.2.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Muuttolinnusto

Linnustoselvitysten yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota hankealueella ja sen läheisyydessä esiintyviin suojelullisesti arvokkaisiin lintulajeihin sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkeksi tiedettyihin lintulajeihin.

Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon selvitetään niiden muuttoreitit suhteessa hankealueeseen muutontarkkailun avulla. Muutontarkkailun aikana kiinnitetään erityistä huomiota lintujen lentoreitteihin sekä -korkeuksiin hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Erityisesti selvitetään Pitkäsenselän peltoalueella levähtävien ja ruokailevien lintujen liikkeitä hankealueen suuntaan.

Muutontarkkailua suoritetaan ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, jotka kohdennetaan tuulivoiman törmäysvaikutuksille riskialttiiksi tiedettyjen suurten ja leveäsiipisten lintulajien (laulujoutsen, hanhet, petolinnut, kurki) muuttokaudelle, kun ne levähtävät Pitkäsenselän peltoalueella ja jatkavat sieltä muuttoaan.

Kevätmuutontarkkailua suoritetaan päämuuttopäivinä kahden yhtäaikaisten havainnoijan toimesta kahdesta havainnointipisteestä siten, että hankealueen kautta kulkeva lintujen muuttovirta ja sen eteläpuolisella peltoalueella paikallisena levähtävien lintujen liikkeet saadaan kohtuudella hallittua. Kevätmuutontarkkailuun käytetään yhteensä 20 maastotyöpäivää huhti-toukokuussa 2011. Syysmuutontarkkailua suoritetaan elokuusta 2011 yhden havainnoijan toimesta useammasta vaihtuvasta havainnointipisteestä yhteensä 7 maastotyöpäivää.

Pesimälinnusto

Hankealueen pesimälinnustoa inventoidaan sopivana ajankohtana alkukesästä yhden laskentakerran linjalaskennalla, minkä avulla saadaan hyvä yleiskuva alueella pesivän linnuston lajistosta ja tiheyksistä (Koskimies & Väisänen 1988). Lisäksi hankealueella suoritetaan pesimälinnuston sovellettua kartoituslaskentaa ja pistelaskentaa, mistä saatavan linnustotiedon perusteella on tarkoitus täydentää linjalaskentatuloksen antamaa pesimälinnuston yleiskuvaa. Pesimälinnustoselvityksiin käytetään yhteensä 3 maastotyöpäivää. Täydentävää pesimäaikaista linnustotietoa saadaan lisäksi jonkin verran myös kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointien ohessa.

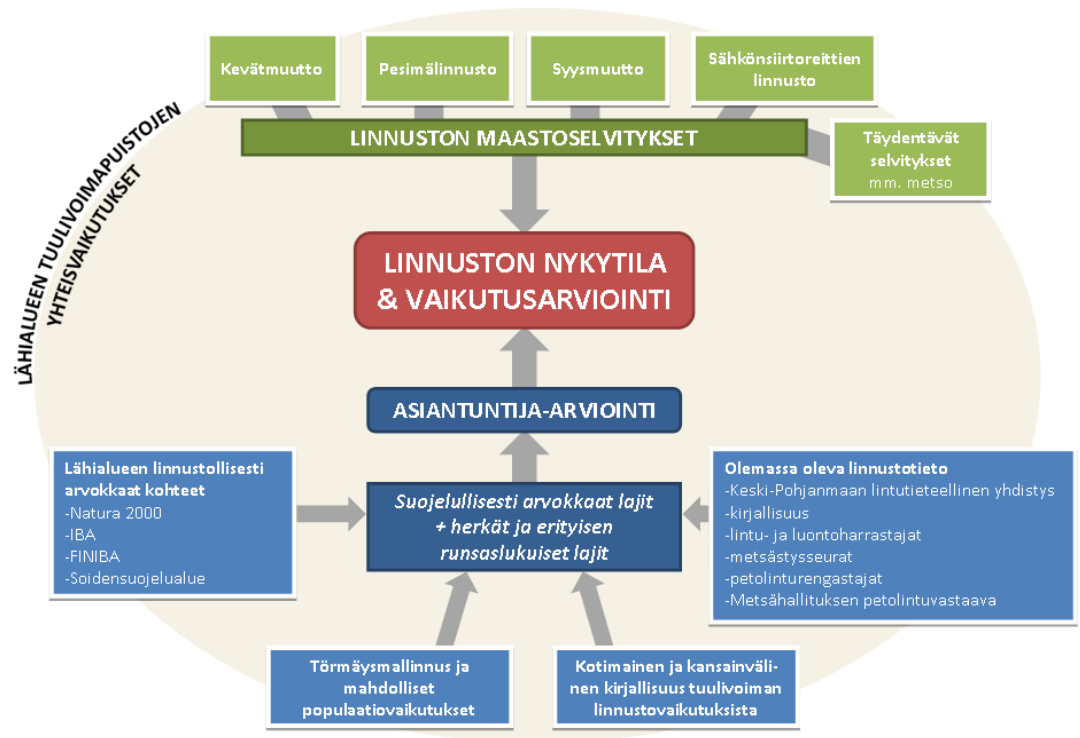
Sähkönsiirtoreitin linnustoa inventoidaan kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin kohteisiin ja elinympäristöihin kohdennetuilla pistelaskennoilla, joihin käytetään yhteensä 1 maastotyöpäivää.

Kaikkien maastossa tehtävien selvitysten aikana kiinnitetään huomiota myös alueen läheisyydessä, esiintyvään linnustoon, erityisesti suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin ja tuulivoiman vaikutuksille herkkiin lajeihin.

Arviointimenetelmät

Arviointityön tueksi hankitaan olemassa olevia linnustotietoja hankealueelta sekä sen lähiympäristöstä kirjallisuudesta sekä ostamalla Tiira-havaintojärjestelmään kertyvää aineistoa Keski-Pohjanmaan lintutieteelliseltä yhdistykseltä. Lisäksi ollaan yhteydessä alueen lintu- ja luontoharrastajiin sekä alueen metsästysseuroihin. Petolintujen reviiritietoja tiedustellaan alueen petolinturengastajilta ja Metsähallituksen petolintuvastavalta.

05/2011



Kuva 26. Mustilankankaan tuulivoimapuiston linnustoselvitysten ja vaikutusarvioinnin periaate.

Linnustoselvitysten yhteydessä kerättävä aineisto analysoidaan ja hankkeen linnustovaikutukset arvioidaan. Linnustovaikutusarvioinnin yhteydessä huomioidaan erityisellä tarkkuudella Pitkäsenkylän peltoalueella levähtävät lajit. Kerättävän aineiston määrää ja laadusta, ts. muuttaako alueen kautta merkittäviä tai lukumääräisesti erityisen runsaita lajeja, riippuen tietyille erikseen valittaville lajeille laaditaan törmäysmallinnus ja arvioidaan törmäyskuolleisuuden mahdollisia populaatiovaikutuksia. Selvityksen tuloksia visualisoidaan kuvien ja karttojen avulla.

Linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n biologi, FM Ville Suorsa.

7.3 Maisema

7.3.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Alueelta laaditaan maisema-analyysi, jossa esitetään pääpiirteittäin hankealueen ja sen lähialueiden maisemarakenne (selänteet, laaksot, vesistöt, asutus ja tiestö), maisemallisesti arvokkaat kohteet, merkittävimmät näkymäakselit ja -alueet sekä olemassa olevat maisemavauriot.

Maisemaselvityksessä aineistona käytetään olemassa olevia selvityksiä, valo- ja ilmakuvia, karttoja sekä tehdään maastokäynnit kohdealueelle.

Hankkeen vaikutuksia maisemaan selvitetään tutkimalla maisema- ja kyläkuvan sietokykyä yleispiirteisen maisema-analyysin perusteella. Maisema-analyysissä tarkastellaan karttojen ja ilmakuvien avulla mm. eri maisematekijöitä: avoimia ja suljettuja maisematiloja, maiseman solmukohtia, tärkeitä näkymäsuuntia, näköalapaikkoja, maamerkkejä, muita maisemakuvassa merkittävinä hahmottuvia maisemaelementtejä, mahdollisia häiriötekijöitä sekä maiseman ja rakennetun ympäristön suhdetta. Analyysiä täydennetään maastokäynnillä. Arvioinnin tueksi laaditaan havainnollisia mallinnuksia tuulivoimapuiston näkyvyydestä ympäröivään maisemaan nähden. Näkymäanalyysissä maaston muoto, puusto ja näkymäesteet otetaan huomioon, tuloksena on karttapohjalla esitetty kuva siitä kuinka laajalle alueelle tuulivoimalaitokset tulisivat

05/2011

näkymään. Näkymäanalyysin ohella tuulivoimapuiston maisemavaikutukset kuvataan havainnekuvilla, havainnekuvien teossa huomioidaan perspektiivi, kuvauskulmat ja kuvaushetkellä hallitsevat olosuhteet. Työn tuloksena syntyy totuudenmukainen kuva tuulivoimapuiston visuaaliset vaikutukset merkittävimmistä katselusuunnista.

Vaikutusten arvioinnissa selvitetään vaihtoehtojen sijoittuminen suhteessa alueen maisemaan ja arvioidaan tuulivoimaloiden näkyminen kaukomaisemassa. Arvioinnissa käytetään ohjeena ympäristöministeriön julkaisua "Tuulivoimalat ja maisema".

Arvioitaessa uuden tuulivoimalaitoksen aiheuttamia visuaalisia vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on lähtökohdaksi otettu seuraavat tarkastelunäkökulmat:

- kuinka paljon uusi tuulivoimapuisto muuttaa alueen nykyistä luonnetta
- kuinka paljon uusi tuulivoimapuisto vaikuttaa maisemaan ns. herkissä kohteissa (esim. asutus, virkistysalue, kulttuuriympäristö, tärkeä näkymä).
- kuinka kauas tuulivoimalat näkyvät

Tuulivoimalaitosten korkeuden vuoksi niiden visuaalinen vaikutus ulottuu hankkeen käytön aikana laajalle alueelle. Laitosten suuri koko voi aiheuttaa kilpailutilanteen voimalan ja olemassa olevien maisemaelementtien kesken. Voimalaitosten lisäksi myös voimajohdon rakenteet muuttavat maiseman luonnetta.

Maisemavaikutusten merkittävyys riippuu mm. siitä, miten laajasti tuulivoimalaitosten ja voimajohdon rakenteet hallitsevat maisemakuvaa tai miten merkittäviä yksittäiset elementit ovat. Vaikutus on myös merkittävämpi jos maisema on arvokas tai herkkä rakentamiselle. Vaikutuksen laajuuteen vaikuttaa osaltaan mm. voimalaitosten lukumäärä sekä maisematilan ominaisuudet, kuten maaston, kasvillisuuden ja rakennusten aiheuttama katvevaikutus.

Maisemaan kohdistuvat vaikutukset arvioivat FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projekti-insinööri Kenneth Hellman ja rakennusarkkitehti Anne Koskela.

7.4 Muinaismuistot ja kulttuuriperintö

7.4.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Vaikutusten arviointia varten hankealueen lähistössä sijaitsevat muinaismuistot, kulttuurihistorialliset kohteet ja arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt on selvitetty. Aineistoina on käytetty OIVA-paikkatietopalvelun sisältämiä tietoja valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä (1993 ja 2009) ja museoviraston sekä ympäristöministeriön internet-sivuja. Kiinteät muinaisjäännökset on selvitetty ympäristöhallinnon ylläpitämästä Hertta-tietokannasta ja museoviraston muinaisjäännösrekisteristä.

Arvioinnissa selvitetään hankkeen mahdolliset vaikutukset muinaisjäännöksiin ja kulttuurihistoriallisesti merkittäviin kohteisiin sekä pohditaan mahdollisuuksia estää tai vähentää mahdollisesti syntyviä haitallisia vaikutuksia.

Lähtötietojen perusteella tuulivoimapuiston rakentamisen merkittävimmät vaikutukset liittyvät sen aiheuttamiin välillisiin muutoksiin maisemassa, hankkeen vaikutusalueella. Tuulivoimapuisto sijoittuu osittain Kalajokilaakson arvokkaaseen kulttuurimaisemaan ja hankkeen toteuttaminen voi rikkoa eheitä ja yhtenäisiä kulttuurihistoriallisia miljöitä tai aiheuttaa häiriön maisemaan yksittäisen kohteen läheisyydessä. Tuulivoimala voi olla myös esteenä kulttuurihistoriallisen kohteen tarkastelulle tietyistä suunnista.

Muutosten merkittävyyttä arvioidaan tarkastelemalla arvoympäristöjen esteettisen laadun heikkenemistä.

Muinaismuistoihin ja kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:stä FM Suvi Rinne.

05/2011

7.5 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

7.5.1 Vaikutusmekanismit

Hankkeen ja sen voimajohdon suorat vaikutukset maankäyttöön perustuu siihen miten hanke toteutuessaan estää, heikentää, mahdollistaa tai parantaa nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä. Hanke saattaa vaikuttaa alueen maankäyttömuotoihin negatiivisesti sekä rakentamisen että käytön aikana, lähiympäristöön kohdistuvien vaikutusten johdosta (esimerkiksi melu, pöly tai maisemavaikutukset). Hanke itsessään luo alueelle uutta infrastruktuuria, esimerkiksi rakennus- ja huoltotien.

7.5.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta selvitetään olemassa olevat alueen oikeusvaikutteiset kaavat sekä huomioidaan aluetta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Kalajoen kaupungin kaavoitustoimen kanssa ollaan tiiviissä yhteistyössä alueelle laadittavan yleiskaavan sisällöstä ja YVA-menettelyn yhteensovittamisesta osayleiskaavan osoittaman maankäytön kanssa.

Vaikutusten arvioinnissa käsitellään hankkeen sijoittuminen maakunnallisiin kaavoihin ja valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Lisäksi tarkastellaan vaikutuksia Kalajoen kaupungin kaavoituksen ja maankäytön kannalta.

Vaikutusarviointi perustuu asiantuntijan arvioon maankäytön suunnitelmien pohjalta. Maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset painottuvat toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, koska rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ole pysyviä maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia. Lähtötiedot selvitetään maastokäynneillä, sekä kartta- ja paikkatietoaineistojen avulla. Suunnitellusta maankäytöstä selvitetään eritasoiset kaavat ja muut suunnitelmat, voimassa olevat luvat sekä suojelualueet.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan tarkastelemalla hankkeen soveltuvuutta nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen, infrastruktuuriin sekä alueen suunniteltuihin maankäyttömuotoihin ja alueen muihin tuulivoimahankkeisiin. Erityistä huomiota kiinnitetään tuulivoimapuistoalueen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin tuulivoimapuiston alueella ja lähiympäristössä. Tällöin tarkastelun alla on lähinnä alueen nykyinen maa- ja metsätalouskäyttö. Vaikutuksen merkittävyyttä arvioitaessa kiinnitetään huomiota siihen, onko hanke ristiriidassa muiden maankäyttömuotojen kanssa.

Arvioinnin tulos esitetään sanallisena asiantuntija-arviona karttakuvia hyödyntäen. Vaikutuksen merkittävyydessä huomioidaan vaikutuksen laajuus ja vaikutuksen rajoitavuus nykyiseen maankäyttöön ja maankäyttösuunnitelmien mukaiseen maankäyttöön verrattuna.

Hankkeen vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n rakennusarkkitehti Anne Koskela.

7.6 Melu ja varjonmuodostus

7.6.1 Vaikutusmekanismit

Meluvaikutuksia aiheutuu rakentamisvaiheen aikana mm. teiden, tuulivoimaloiden ja voimajohdon rakentamisesta. Hankkeen käyttövaiheen aikana tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään aerodynaamista melua. Tuulivoimalaitoksille ominainen melu syntyy lavan aerodynaamisesta melusta sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven melu heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen.

Melun leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä sen nopeudesta ja lämpötilasta eri korkeuksilla. Melun kuuluvuuden kannalta olennaista on taustamelun taso. Taustamelua aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli.

05/2011

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

7.6.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Hankealueelle sijoitettujen tuulivoimaloiden aiheuttama melu sekä varjonmuodostusvaikutukset mallinnetaan WindPro 2.7 -mallinnusohjelmalla. WindPro on kehitetty tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arvioimiseen. Arvioinnissa käytetään tilaajan toimittamaa layoutia, sähköistä peruskarttaa sekä tilaajan toimittamia tietoja tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden aiheuttamaa keskiäänitasoa verrataan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisiin ohjearvoihin. Tuulivoimapuiston aiheuttama melun vaikutus alueen kokonaismeluun arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona.

Varjonmuodostuksen merkittävyys hankealueiden lähialueille esitetään konsultin toimesta sanallinen arvio, perustuen mallinnustuloksiin. Konsultti esittää melun ja varjonmuodostuksen mallinnustulokset kartoilla ja luovuttaa tilaajalle myös sähköisen aiheiston.

Melun ja varjojen vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n projekti-insinööri Kenneth Hellman.

7.7 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

7.7.1.1 Vaikutusmekanismit

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä selvitetään hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Arvioinnissa otetaan huomioon hankealueen sijainti Kalajoen kuntakeskuksen läheisyydessä ja vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen arvioidaan erityisesti Kalajoen ja Kalajokivarren asukkaiden näkökulmasta. Hankealueen sijainti ja ympäristö korostavat erityisesti maiseman muutoksen kokemiseen liittyvien vaikutusten arviointia. Vaikutusten tunnistamisessa hyödynnetään mm. yleisötilaisuudessa esiin nousevia asiakokonaisuuksia, ihmisiin kohdistuvien vaikutusten oppaissa esitettyjä tarkistuslistoja ja voimajohtohankkeita varten laadittua vaikutusmatriisia (Reinikainen, Karjalainen 2005).

7.7.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Alustavasti hankkeen merkittävimmät vaikutukset ovat asuinviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu) kohdistuvia. Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä tuulivoimalaitoksien melun kokemisesta, maiseman muutoksesta, tuulivoimalaitokseen kertyvän jään turvallisuusriskeistä ja voimajohtojen koetuista terveysvaikutuksista. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimapuiston rakentamisen että sen käytön aikana.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi ja asukasosallistumisen lisäämiseksi toteutetaan kysely, joka kohdennetaan tarkoituksenmukaisella tavalla noin 600 kotitaloudelle keskeisellä vaikutusalueella. Postitse toteutettavassa kyselyssä selvitetään hankealueiden nykyistä käyttöä, suhtautumista hankkeeseen ja arvioita hankkeen aiheuttamista vaikutuksista mm. virkistykseen ja maisemaan. Kyselyn lisäksi arviointityössä haastatellaan alueella toimivien metsästyssseurojen ja muiden keskeisten yhdistysten (mm. kyläyhdistykset) edustajia.

Nykyisten metsästettävien riistakantojen sekä haastatteluilla saatujen alueen metsästyssseuran jäsenten kokemusten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia metsästykselle virkistyskäyttömuotona. Arviointi pohjautuu riistakantojen tilaan, riistan kulkureitteihin ja niissä mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin sekä alueen koettuihin metsästyismahdollisuuksien muutokseen.

05/2011

Arvioinnin taustatietoina käytetään tietoja mm. hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta sekä tietoja muiden vaikutusten arvioinneista.

Ihmiisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n YTM Jouni Mäkäraainen.

7.8 Elinkeinot

7.8.1 Vaikutusmekanismit

Vaikutuksia elinkeinoihin arvioidaan hankealueelle ja voimajohtoalueelle kohdistuvien vaikutusten osalta. Hankealueen osalta tarkastellaan, miten tuulivoimapuisto vaikuttaa hankealueen muiden elinkeinojen, eli pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen.

Uusi voimajohto aiheuttaa rajoituksia maa- ja metsätalouden harjoittamiselle voimajohtoalueella. Maa- ja metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan voimajohtoon alle jäävien alueiden pinta-alatarkasteluin.

7.8.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Hankkeen vaikutuksia matkailuun arvioidaan tarkastelemalla, aiheuttaako tuulivoimapuiston maisemakuvan muutos vaikutuksia matkailukäyttäytymiseen tai alueen matkailukohteisiin.

Elinkeinoihin kohdistuvina vaikutuksina tarkastellaan myös hankkeen aiheuttamia aluetaloudellisia ja työllisyysvaikutuksia tuulivoimapuiston rakentamisen ja käytön aikana. Vaikutuksia arvioidaan yleispiirteisesti tuulivoimarakentamisen työllisyysvaikutuksista tehtyihin selvityksiin perustuen.

Elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n YTM Jouni Mäkäraainen.

7.9 Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvien vaikutusten ja elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten yhteydessä, sillä merkittävimmät alueen hyödynnettävät luonnonvarat liittyvät virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys) ja maa- ja metsätalouteen.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia arvioi FCG Finnish Consulting Group Oy:n YTM Jouni Mäkäraainen.

7.10 Ilmasto ja ilman laatu

7.10.1 Vaikutusmekanismit

Tuulivoimapuiston perustamisella on vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun. Rakentamisen aikana rakennustöistä sekä kuljetus- ja työkoneista aiheutuu hiukkaspäästöjä ilmaan. Rakentamisvaihe on suhteellisen lyhytaikainen eikä sen aikana muodostu ilmastoon ja ilmanlaadun kannalta merkittäviä päästömääriä.

Sähköenergian tuotanto tuulivoimalla ei aiheuta ilmapäästöjä. Arvioitaessa tuulivoimapuiston vaikutuksia ilmastoon ja ilmanlaatuun tarkastellaan, miten paljon vastaavan sähköenergiamäärän tuottaminen aiheuttaisi päästöjä muilla tavoilla. Ilmastovaikutukset määritellään hiilidioksidipäästöinä, joita ei syntyisi vaihtoehtojen VE1 tai VE2 toteutuessa.

7.10.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Tuulivoimapuiston vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun ovat myönteisiä, tuulivoiman korvatta fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköenergiaa. Pohjoismaisen sähkötuot-

05/2011

tannon hiilidioksidin ominaispäästöt vuonna 2009 olivat 263 kg/MWh. (Energiateollisuuden muistio, LABELLING – SUOSITUS SÄHKÖN TUOTESELOSTEEKSI, päivitetty 21.2.2011). Päästötiedot on laadittu osana RE-DISS -projektia (Reliable Disclosure Systems for Europe). Projektin tavoitteena on parantaa ja kehittää sähköasiakkaille annettavien alkuperätietojen luotettavuutta ja tarkkuutta.

Tuulivoimapuiston käyttöänsä aikana pohjoismaisen sähkötuotannon hiilidioksidin ominaispäästöt tulevat muuttumaan. Verotuksen ja päästökaupan takia hiililauhteen ja maakaasulla tuotetun sähkön määrä todennäköisesti vähenee. Arvioinnissa huomioidaan sähköenergiatuotantoon odotettavissa olevat muutokset hankkeen käyttöänsä aikana.

Hankkeen vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun (mm. pölyn leviäminen) esitetään asiantuntija-arvioina, ottaen huomioon liikennemäärät, rakentamisen aikataulut, vallitsevat tuulensuunnat ja lähimmät herkätkohteet.

Ilmaston ja ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia arvioin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri Hans Vadbäck

05/2011

8 VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN

Toiminnan päättymisen aikaiset ja sen jälkeiset vaikutukset arvioidaan olettaen, että hankealueella olevat tuulivoimalaitosten rakenteet puretaan ja perustukset ja kaapelit jätetään maahan. Arvioinnissa otetaan kantaa mm. luonnon palautumiskykyyn ja hankkeen jälkeiseen maankäyttöön.

9 YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Hankkeen yhteisvaikutukset arvioidaan huomioiden sekä alueella nykytilassa olevat että suunnitteilla olevat hankkeet siinä laajuudessa, kun hankkeilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutuksia tarkastellaan pääasiallisesti linnuston ja maiseman osalta.

Eriyishuomiota kiinnitetään Pohjois-Pohjanmaan alueella sijaitsevien ja suunniteltujen tuulivoimapuistojen linnustolle aiheuttamiin yhteisvaikutuksiin. Vaikutuksia eri hankkeiden kanssa arvioidaan sillä tarkkuudella, kuin se on käytettävissä olevan aineiston perusteella mahdollista.

10 YMPÄRISTÖRISKIT JA TURVALLISUUS

YVA-menettelyssä tunnistetaan hankkeen ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet ja seuraukset. Riskitarkastelussa arvioidaan miten häiriöiden vaikutuksia voidaan välttää ja esitetään korjaavat toimenpiteet. Myös hankkeen vaikutukset ilmaturvallisuuteen sekä tutkien ja viestintäyhteyksien toimintaan selvitetään.

11 EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Lisäksi vaikutuksia joudutaan aina ennustamaan. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus voi vaihdella.

Myös hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa ja erillisselvitysraporteissa.

12 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN

Ympäristövaikutusten selvitysten ja arvioinnin laatijoiden tehtävänä on esittää toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. Nämä voivat koskea esim. tuulivoimalaitosten sijoittelua, voimajohdon linjauksia, voimalaitosten perustustekniikkaa ja kokoa.

13 VAIKUTUSTEN SEURANTA

Arviointiselostukseen laaditaan alustava suunnitelma hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaohjelma tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, jotta toimenpiteet asian korjaamiseksi voidaan käynnistää ajoissa.

05/2011

LÄHTEET

- Birdlife Suomi (2011).** Suomen tärkeät lintualueet. 9.2.2011.
<<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-74-alueet.shtml#740157>>
- CLC (2000).** Paikkatietoaineisto: CORINE land cover 2006 ja 2000. Suomen Ympäristökeskus 2010. 14.2.2011. < <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=151717>>
- Eurola, S. (1999).** Kasvipeitteemme alueellisuus. Oulanka Reports 22. Oulanka Biological Station. University of Oulu.
- Fingrid (2008).** Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 400 + 110 kV voimajohto Hikiä – Forsa.
- Hokkanen, P. & M. Kojo (2003).** Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaikutus päätöksentekoon. Suomen ympäristö 612. Ympäristö ministeriö, Helsinki.
- Ilmailulaki (1242/2005).** Finlex. 9.2.2011. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20051242>>
- Institute of Environmental Management and Assessment, IEMA (2004).** Guidelines for Environmental Impact Assessment.
- Kalajoen vesistöalue (2010).** Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. 15.4.2011. < <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=5589&lan=fi#a1>>
- Kauppinen, T., Tähtinen, V. 2003:** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. STAKES Aiheita 8/2003.
- Kersalo, J & P. Pirinen (toim.) (2009).** Suomen maakuntien ilmasto. Raportteja 2009:08. Ilmatieteen laitos, Helsinki.
- Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry (2011).** Keski-Pohjanmaan lintupaikat. 9.2.2011. <http://kply.kpnet.com/Harrastus/LPO_lista.htm>
- Koistinen J. (2004).** Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. (1988).** Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2. painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki. 143 s.
- Lehtinen, M. & P. Nurmi, T. Rämö (toim.) (1998).** Suomen kallioperä – 3000 vuosisiljoonaa. Suomen geologinen seura. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 375 s.
- Muinaisjäännösrekisteri (2011).** Kulttuuriympäristö rekisteriportaali. 9.2.2011. <<http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx>>
- Museovirasto (2009).** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY > Kalajoki. 14.2.2011. < http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_list.aspx>
- OIVA (2011).** OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. <http://www.ymparisto.fi/oiva>
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2006).** Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto (2010).** Pohjois-Pohjanmaa – Nuorten maakunta. 15.2.2011. <<http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/maakuntaohjelma>>
- POP ELY (2010).** Päätös Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tapauskohtaisesta soveltamisesta. Dnro: POPELY/79/07.04/2010. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristövirasto 5.7.2010.
- PVO-Innopower Oy (2011).** Kokkola. 14.2.2011. <<http://www.pohjolanvoima.fi/fi/?id=8097>>
- Rassi, P. & E. Hyvärinen, A. Juslén, I. Mannerkoski (toim.) (2010).** Suomen lajien uhanalaisuus 2010 – Punainen kirja. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Reinikainen, K., Karjainen, T. (2005).** Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. STAKES. työpapereita 2/2005.
- Sigma konsultit (2004).** Kalajoen Etelän-, Pitkäsenkylän ja Tyngän luonnon perusselvitys. Koti maalla –hanke (EMOTR). Kalajoen kaupunki.
- Suomen hyötytuuli Oy (2011).** Tuulipuistot. 14.2.2011. <<http://www.hyotytuuli.fi/index.php?page=175d105a9edc0042a2e0a3a77c63c7c>>
- Suomen tuuliatlas (2011).** Karttaliittymä. 7.2.2011. <<http://www.tuuliatlas.fi>>
- STY (2011a).** Suomen tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalaitokset Suomessa. 7.2.2011. < <http://www.tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoimalaitokset>>
- STY (2011b).** Suomen tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimahankkeet. 7.2.2011. <<http://www.tuulivoimayhdistys.fi/hankkeet>>

05/2011

Suorsa, V. (2011). Henkilökohtainen lintuhavaintoarkisto vuosilta 1997–2011.

Sosiaali- ja terveysministeriö (1999). Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1.

SYKE (2011). Suomen ympäristökeskus. Poiminta eliölajit –paikkatietokannasta 10.2.2011.

TuuliWatti (2011). TuuliWatti – Hankkeet. 7.2.2011.

<<http://www.tuuliwatti.fi/index.php?id=4975>>

Työ- ja elinkeinoministeriö (2008). Kansallinen ilmasto- ja energiasstrategia 2008. 7.2.2011.

<<http://www.tem.fi/index.phtml?s=2658>>

Tilastokeskus (2006). Kuntaportaali. Kalajoki. 14.2.2011.

<<http://www.stat.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/208.html>>

Väestötietojärjestelmä (2010). Kuntien asukasluvut aakkosjärjestyksessä. 31.12.2010. <
<http://vrk.fi/default.aspx?docid=4137&site=3&id=0>>

Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. (1998). Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Helsinki. 567 s.

YVA-laki (1994). Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 10.6.1994/468.<
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940468>> 7.2.2011.