

16X206409
tammikuu 2015



ABO WIND OY

Pyhäjoen Polusjärven tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten
arviointiohjelma

Copyright © Pöyry Finland Oy

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

Ellei kuvatekstissä ole toisin mainittu, kartta-aineiston kopiointilupanumero on 770/KTJ/11 ja julkaisulupanumero 48/MLL/12.

Kannen kuva: © Pöyry

Copyright © Pöyry Finland Oy

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

ABO Wind Oy
Projektijohtaja
Karl Schultheis
Jaakonkatu 3b
00100 Helsinki
puh. 050 452 2215
etunimi.sukunimi@abo-wind.fi

Greenpower Finland Oy
Kimmo Krekilä
Hedbergintie 10
92150 Raahe
puh. 0500 161038
etunimi.sukunimi@greenpowerfinland.fi

Pöyry Finland Oy

Hanna Kurtti
Kari Kainua
Mika Welling
Pekka Keränen
Ville Koskimäki
Harri Taavetti
Aappo Luukkonen
Ari Nikula
Iida Sointu
Carlo Di Napoli
Jukka Korhonen

Kaavoitus ja maankäyttö: Ramboll
Maisema: Maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen
Muinaisjäännökset: Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu

Yhteysviranomainen:

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

YVA-konsultti:

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

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

Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus, Veteraaninkatu 1, Oulu
- Pyhäjoen kunnanvirasto, Kuntatie 1, Pyhäjoki
- Pyhäjoen kirjasto, Ruukintie 1, Pyhäjoki

Internetissä:

- www.ymparisto.fi/yva → Polusjärven tuulivoimapuisto
- Pyhäjoen kunnan internetsivuilta

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT

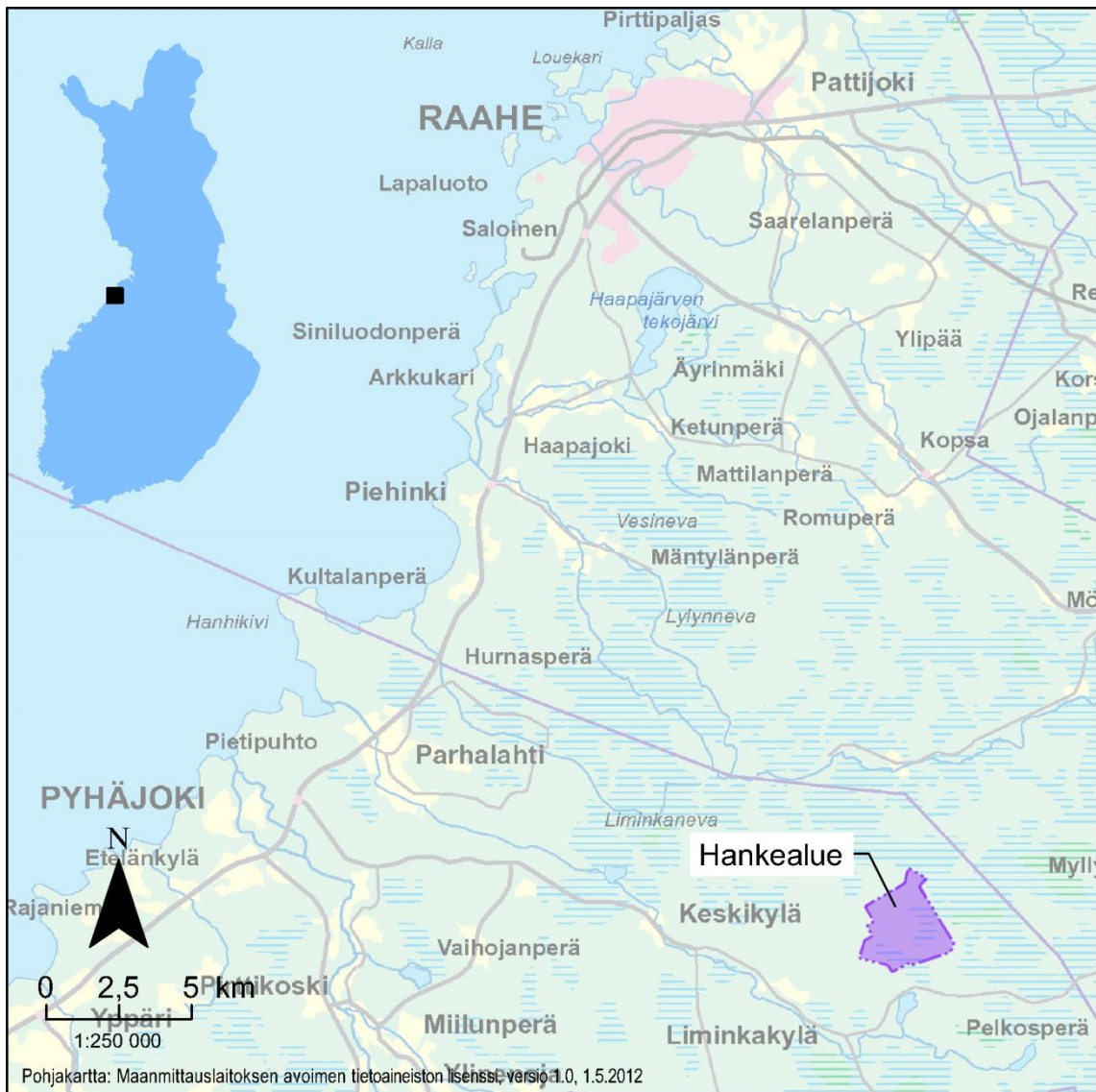
YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia lyhenteitä ja termejä:

ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
IBA	Suomen kansainvälisesti tärkeät lintualueet
kV	Kilovoltti
MAALI	Maakunnallisesti tärkeät lintualueet
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW)
MWh (GWh)	Megawattitunti (gigawattitunti), energianyksikkö (1 GWh = 1000 MWh)
TWh	Terawattitunti on energian yksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh = 1 000 000 000 kWh; 1 TJ = 0,278 GWh
Sähköasema	Tarvitaan voimalaitosten kytkemiseksi valtakunnan verkkoon. Sähköasema voi olla joko pelkkä kytkinlaitos, joka yhdistää vain saman jännitetasen johtoja tai muuntoasema, jolla voidaan yhdistää kahden eri jännitetasen johtoja. Muuntoasemalla on yksi tai useampi muuntaja, jolla jännite muunnetaan vaaditulle tasolle.
SCI-alue	SCI = Sites of Community Importance, Natura-alue, jonka suojeluperusteena ovat EU:n luontodirektiiviin luontotyypit ja lajit.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus

ABO Wind Oy suunnittelee yhdessä Greenpower Finland Oy:n kanssa tuulivoimapuistoa Pyhäjoen kunnan itäosiin, Liminkakylän koillispuolelle, Polusperän kylän tuntumaan. Tuulivoimapuistoa suunnitellaan 9–12 noin 3-5 MW:n yksikkötehoiselle tuulivoimalaitokselle, joiden vuosituotanto on noin 10 GWh/voimala.



Kuva: Polusjärven tuulivoimapuiston sijainti.

Tuulivoimaloiden suunnittelualueella ei ole voimassa olevia asema- tai yleiskaavoja. Tuulivoimapuistoalueen yleiskaavoitus on käynnistynyt ja tulee etenemään rinnakkain YVA-menettelyn kanssa. YVA-menettelyyn ja kaavoitukseen liittyvät yleisötilaisuudet tullaan mahdollisuuksien mukaan järjestämään yhdessä. Myös tuulivoimapuiston tekninen suunnittelu on parhaillaan käynnissä. Tuulivoimapuiston rakentamisen on alustavasti arvioitu alkavan vuonna 2016, jolloin tuulivoimapuisto voitaisiin ottaa

käyttöön vuonna 2017. Toteutusaikataulu tarkentuu teknisen suunnittelun, YVA-menettelyn ja kaavoituksen edetessä.

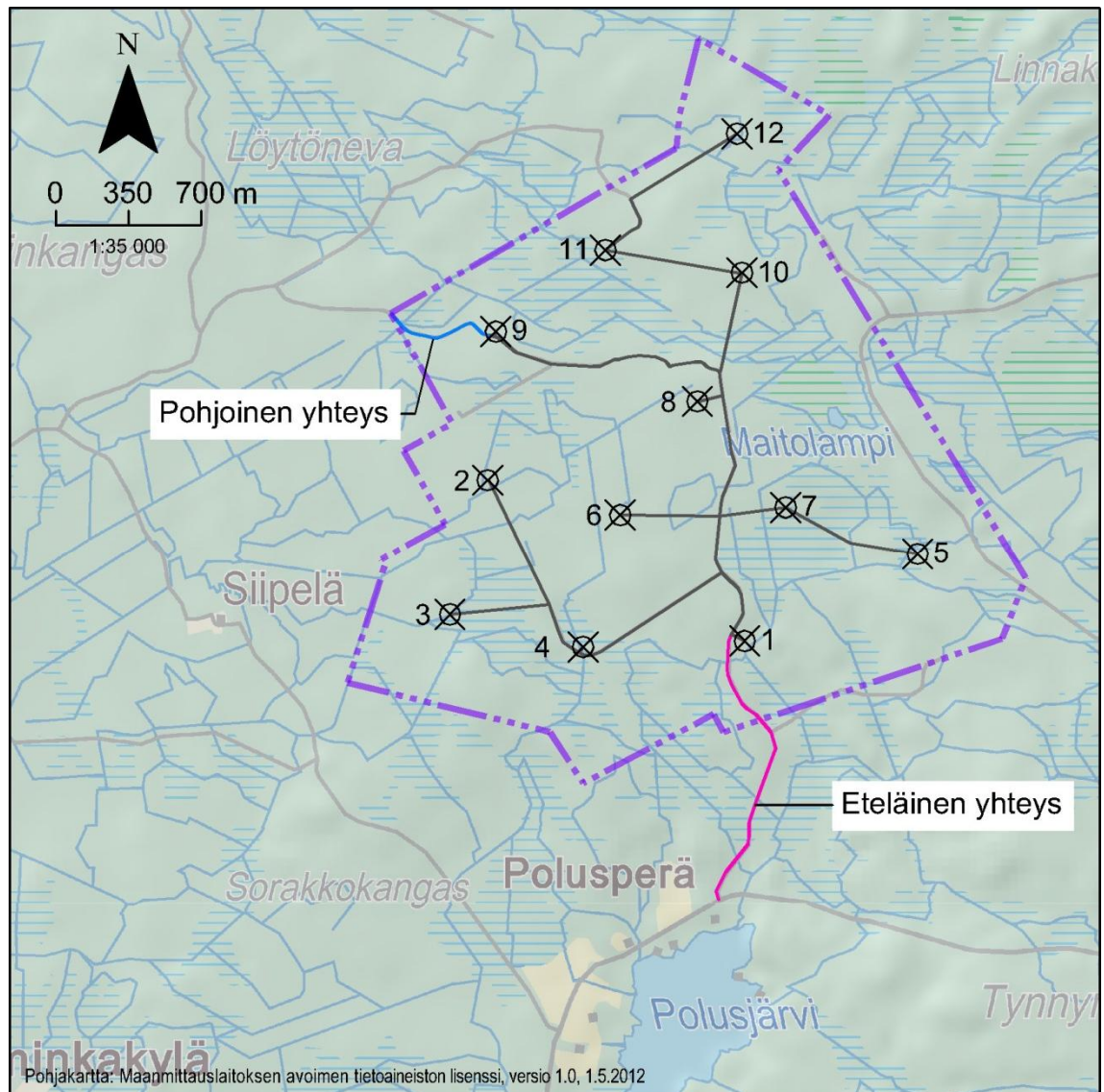
Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa, jotka eroavat rakennettavien tuulivoimaloiden lukumäärän ja alueen koon osalta. Tarkasteltavat sähkönsiirron vaihtoehdot tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.

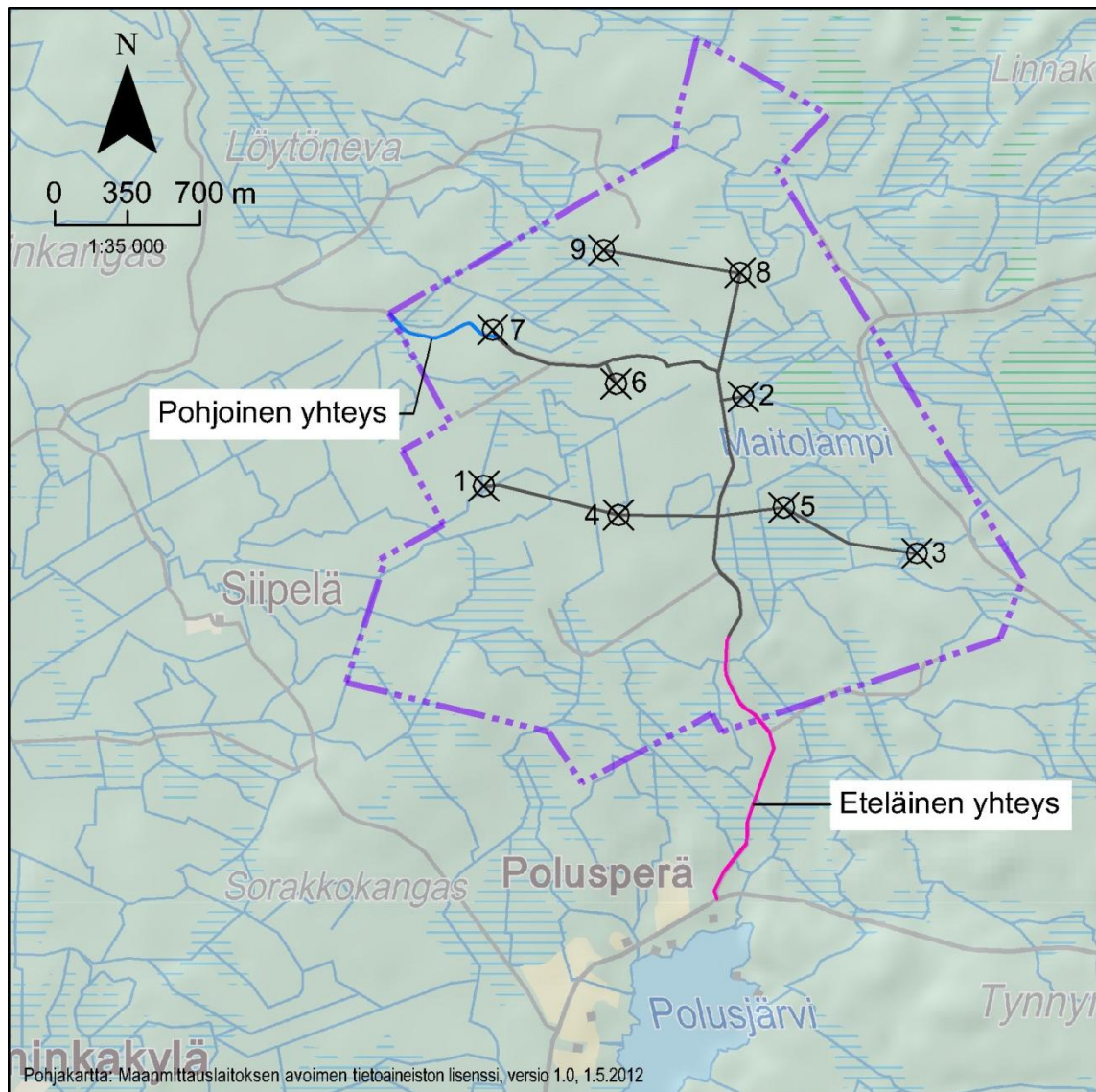
Vaihtoehto 1 (VE1): tarkastellaan yhteensä korkeintaan 12 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista hankealueelle (Kuva 3-2). Tuulivoimaloiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi noin 150 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus enintään 220 metriä.

Vaihtoehto 2 (VE2): tarkastellaan yhteensä korkeintaan 9 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista hankealueelle (Kuva 3-3). Tuulivoimaloiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi noin 150 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus enintään 220 metriä.

Nollavaihtoehtona (VE0): tarkastellaan tuulivoimapuistohankkeen toteuttamatta jättämistä.



Kuva: Tuulivoimapuiston hankevaihtoehto VE1 (12 voimalaa).



Kuva: Tuulivoimapuiston hankevaihtoehto VE2 (9 voimalaa).

YVA-menettelyn vaiheet

Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointimenettelyn arviointiohjelma, joka on selvitys hanke- ja tarkastelualueiden nykytilasta sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia arvioidaan ja millä tavoin arviointi tehdään. YVA-ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta ja tutkittavista vaihtoehtoista sekä suunnitelma tiedottamisesta YVA-menettelyn aikana ja arvio hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulusta. Valmistunut arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.

YVA-menettelyn toisessa vaiheessa laaditaan YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen perusteella YVA-selostus eli raportti hankkeen ympäristövaikutuksista. Arviointiselostuksessa esitetään muun muassa arvioitavat vaihtoehdot, ympäristön nykytila, hankevaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys sekä arvioitujen vaihtoehtojen vertailu. Lisäksi arviointiselostuksessa kuvataan haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot sekä ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi. YVA-

menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa siitä hankkeesta vastaavalle.

Arvioitavat ympäristövaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien toimintojen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että käytön aikaisia vaikutuksia.

Keskeisimpiä arvioitavia vaikutuksia ovat:

- vaikutukset asutukseen ja maankäyttöön,
- vaikutukset maisemaan,
- ääni- ja varjostusvaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön,
- vaikutukset linnustoon ja luonnon monimuotoisuuteen.

Ympäristövaikutuksia selvittäessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Kansalaisten ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista saadaan tietoa muun muassa seurantaryhmätyöskentelyn, asukaskyselyn ja kuulemismenettelyjen yhteydessä.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muun muassa vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristöasituksen suhteen. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjearvoja, kuten melutason ohjearvoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa.

Tiedottaminen ja vuorovaikutus

Kansalaisilla on mahdollisuus vaikuttaa suunniteltuun hankkeeseen YVA-menettelyn eri vaiheissa. Erityisesti tässä hankkeessa tiedottamiseen ja vuorovaikutukseen on panostettu jo aikaisessa vaiheessa perustetun seurantaryhmän kautta, jolloin YVA-ohjelman sisältöön pystytään vaikuttamaan. Yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus kuuluttaa arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävillä olosta vaikutusalueen kuntien ilmoitustauluilla ja sanomalehdissä sekä Internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrotaan tarkemmin, miten mielipiteitä voi esittää. Kansalaiset voivat osallistua hankkeeseen myös esittämällä mielipiteensä ja näkemyksensä suoraan hankkeesta vastaavalle tai konsultin edustajille.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman valmistumisen jälkeen yleisölle järjestetään avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus talvella 2015. Tilaisuudessa esitellään suunniteltu hanke, YVA-menettely sekä hankkeen arviointiohjelma. Yleisöllä on mahdollisuus saada tietoa ja esittää näkemyksiään hankkeesta, arvioitavista vaihtoehdoista ja YVA-menettelystä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua järjestetään toinen yleisölle avoin tilaisuus, jossa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Tilaisuudessa yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä arviointityöstä sekä sen riittävydestä.

Yhteystiedot ja nähtävillä olo**Tiivistelmä****Sisältö**

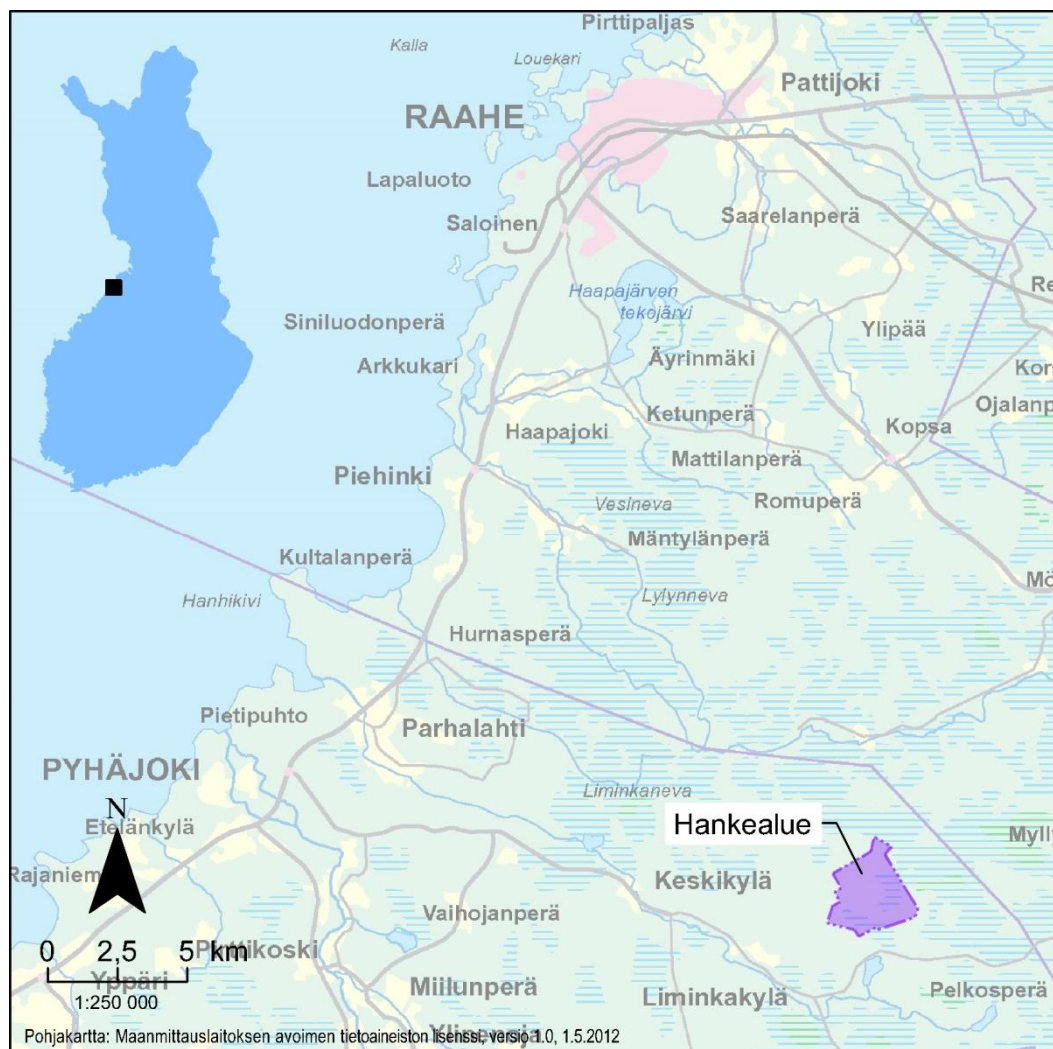
1	JOHDANTO	13
2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	15
2.1	Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet	15
2.2	Arviointimenettelyn osapuolet ja alustava aikataulu	17
2.3	Tiedottaminen ja osallistuminen	19
3	HANKEKUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	21
3.1	Hankkeesta vastaava	21
3.2	Hankkeen valtakunnallinen tausta, tavoitteet ja merkitys	21
3.3	YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot	23
3.4	Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve	25
3.5	Hankkeen tekninen kuvaus	25
3.5.1	<i>Tuulivoimalat</i>	26
3.5.2	<i>Sähkönsiirto</i>	26
3.5.3	<i>Tieverkosto</i>	27
3.5.4	<i>Rakentaminen</i>	28
3.5.5	<i>Hankkeen aikataulu</i>	29
3.6	Hankkeen energiatuotannon vaikutus hankealueella	30
3.7	Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	30
3.7.1	<i>Tuulivoimaselvitykset</i>	30
3.7.2	<i>Osayleiskaavoitus</i>	31
3.7.3	<i>Muut hankkeet</i>	31
4	YMPÄRISTÖN NYKYTILA	33
4.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	33
4.1.1	<i>Nykytila</i>	33
4.1.2	<i>Voimassa ja vireillä olevat kaavat tai muut maankäytön suunnitelmat</i>	36
4.2	Maisema ja kulttuuriympäristö	45
4.2.1	<i>Maiseman yleiskuvaus</i>	45
4.2.2	<i>Kulttuuriympäristö</i>	47
4.2.3	<i>Muinaisjäännökset</i>	49
4.3	Kasvillisuus, eläimistö ja luontoarvoiltaan merkittävät kohteet	49
4.3.1	<i>Kasvillisuus</i>	49
4.3.2	<i>Linnusto</i>	50
4.3.3	<i>Muu eläimistö</i>	52
4.3.4	<i>Luontoarvoiltaan erityisen merkittävät kohteet</i>	52
4.3.5	<i>Suojelualueet</i>	52
4.4	Maa- ja kallioperä sekä vesistöt	53
4.4.1	<i>Kallioperä</i>	53
4.4.2	<i>Maaperä</i>	53
4.4.3	<i>Pohjavesi</i>	54
4.4.4	<i>Pintavedet</i>	54
4.5	Elinkeinot ja alueen virkistyskäyttö	55
4.6	Liikenne	56

4.7	Melu	63
4.8	Ilmasto ja tuuliolosuhteet	64
5	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT	66
5.1	Yleistä	66
5.2	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset	67
5.3	Hankkeessa tehtävät selvitykset	69
5.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	70
5.5	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	70
5.6	Liikennevaikutukset	73
5.7	Vaikutukset ilmastoon	73
5.8	Meluvaikutukset	73
5.9	Varjon vilkkumisen vaikutukset	74
5.10	Vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön	74
5.11	Vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen	75
5.12	Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimiin	75
5.12.1	<i>Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys</i>	76
5.12.2	<i>Linnustonselvitys</i>	76
5.12.3	<i>Natura 2000-alueet ja suojelualueet</i>	78
5.12.4	<i>Muut eläimistöselvitykset</i>	78
5.13	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin	80
5.14	Vaikutukset muinaisjäännöksiin	80
5.15	Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset	81
5.16	Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja säätutkiin	81
5.17	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	81
5.18	Tuulivoimapuiston käytöstä poiston vaikutukset	82
5.19	Nollavaihtoehdon vaikutukset	82
5.20	Vaihtoehtojen vertailu	82
5.21	Epävarmuustekijät	82
6	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA SUUNNITELMAT	83
6.1	Ympäristövaikutusten arviointi	83
6.2	Kaavoitus	83
6.3	Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) tuulivoimarakentamisessa	83
6.4	Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset	84
6.5	Puolustusvoimien lausunto ilmaturvallisuudesta	84
6.6	Rakennuslupa	84
6.7	Lentoesteet ja lentoestelupa	84
6.8	Ympäristölupa	85
6.9	Vesilain mukainen lupa	86
6.10	Sähkömarkkinalain mukainen lupa ja sähköverkkoon liittyminen	86
7	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	86
8	HANKKEEN VAIKUTUSTEN SEURANTA	86
9	LÄHTEET	87

1 JOHDANTO

Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisi maaliskuussa 2013 päivitetyn kansallisen energia- ja ilmastostrategian. Tavoitteeksi on esitetty, että vuonna 2025 tuulivoimalla tuotetaan sähköä noin yhdeksän terawattituntia, mikä vastaisi noin 6-7 % sähkön kokonaishankinnasta. Aiemmin asetettu tavoite vuodelle 2020 on kuusi terawattituntia. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2013 Suomen sähkönkulutuksesta noin 0,9 %, joka oli noin 771 GWh.

ABO Wind Oy ja Greenpower Finland Oy haluavat omalla aktiivisella toiminnallaan edistää Suomen ilmastotavoitteiden toteutumista ja ovat aloittaneet tuulivoimapuiston suunnittelun Pyhäjoen kunnassa sijaitsevalla Polusjärven alueella (Kuva 1-1). Toteuttamisvaihtoehdosta riippuen alueelle on mahdollista rakentaa 12 tuulivoimalayksikköä, joiden napakorkeus on noin 150 metriä ja roottorin halkaisija 140 metriä. Kokonaiskorkeus on maksimissaan 220 metriä. Tuulivoimaloiden yksikköteho voi olla 3,0–5,0 MW. Vuosituotanto on noin 10 GWh/voimala.



Kuva 1-1 Suunnitellun tuulivoimapuiston sijainti.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa kuvataan kyseessä oleva hanke toteuttamisvaihtoehtoineen sekä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä

selvitettävät ympäristövaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät. YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti on käynnistynyt osayleiskaavan laadinta tuulivoimapuistolle.

Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiohjelmasta voi osoittaa yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskukselle.

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet

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

Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

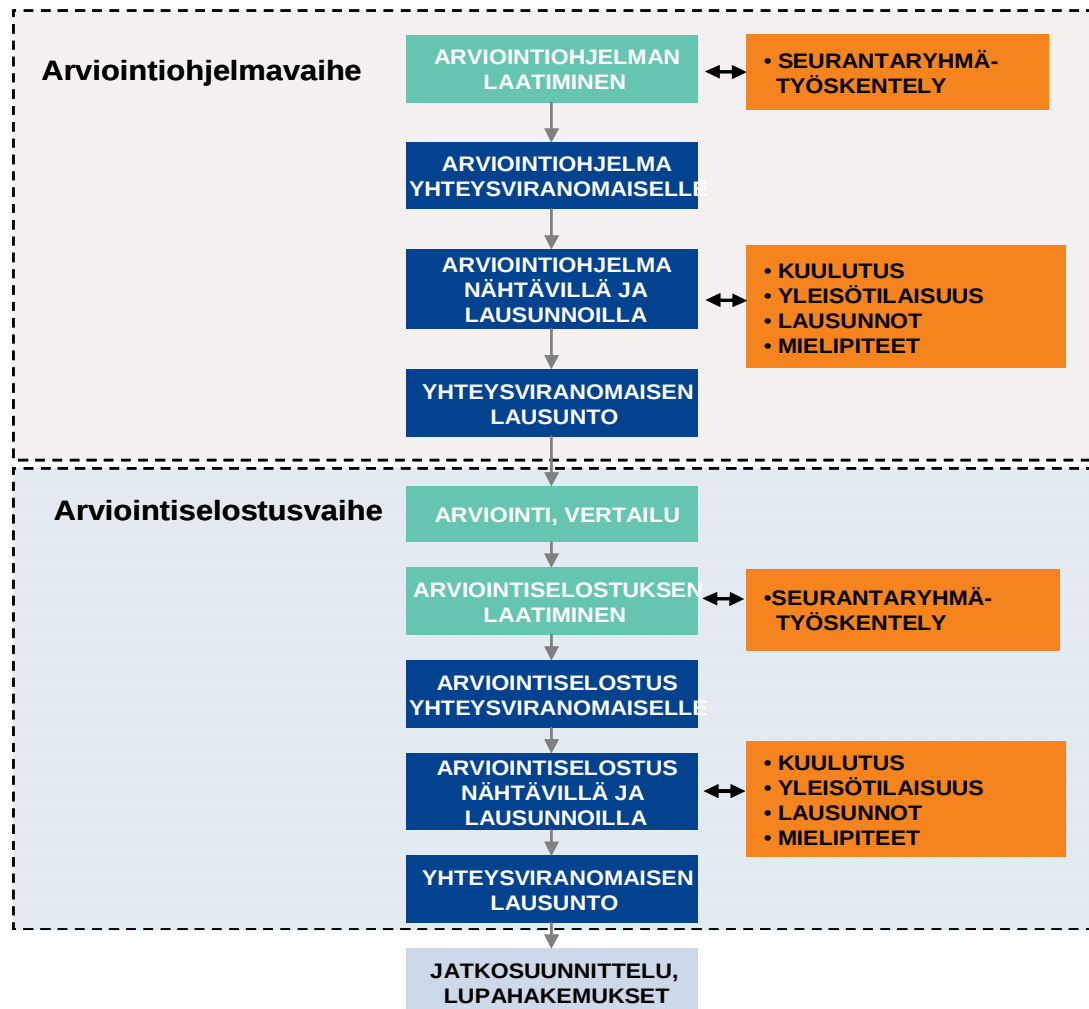
Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä tuulivoimapuistojen toteuttamisesta.

YVA-menettelyyn sisältyy ohjelma- ja selostusvaihe (Kuva 2-1). Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään hankkeen ominaisuudet sekä tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.

Arviointiohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan YVA-ohjelma eli tämä asiakirja. YVA-ohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään. Ohjelmassa esitetään mm. perustiedot hankkeesta ja tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana ja arvio hankkeen aikataulusta.

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



Kuva 2-1 YVA-menettelyn vaiheet.

Arviointiselostus

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon sekä muiden lausuntojen ja mielipiteiden perusteella. Arviointityön tulokset esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. YVA-selostuksessa esitetään mm.

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

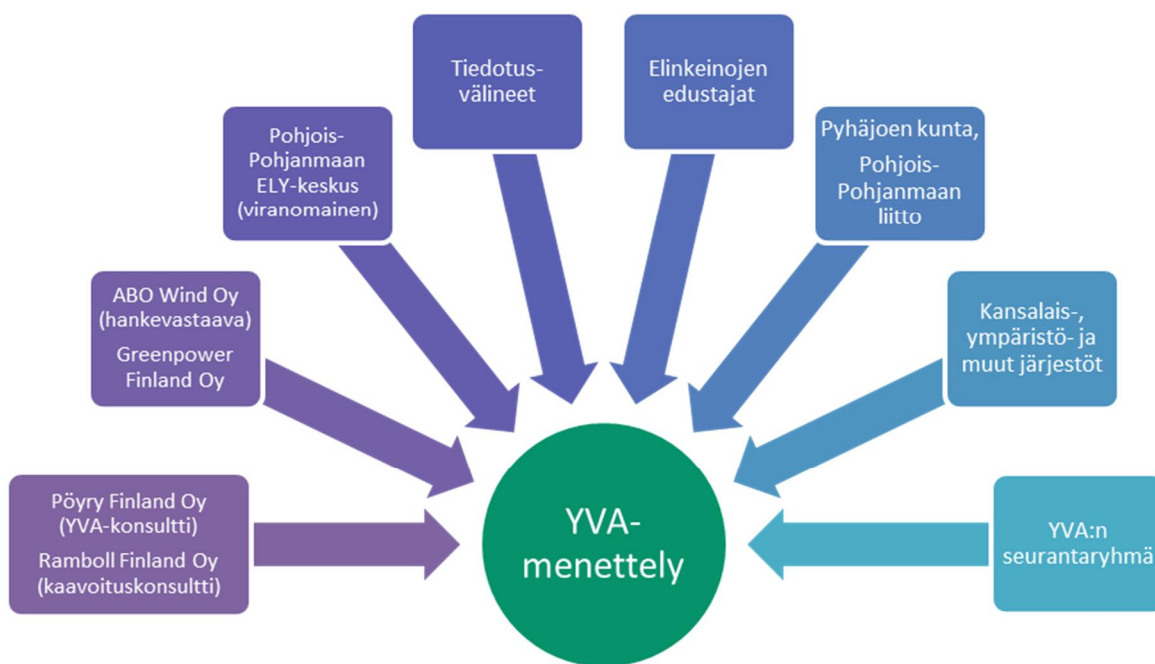
Yhteysviranomaisen kuuluttaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä kahden kuukauden ajan, jolloin

viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen kokoa selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävilläolon päättymisestä. Yhteysviranomaisen antama lausunto päättää YVA-menettelyn.

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

2.2 Arviointimenettelyn osapuolet ja alustava aikataulu

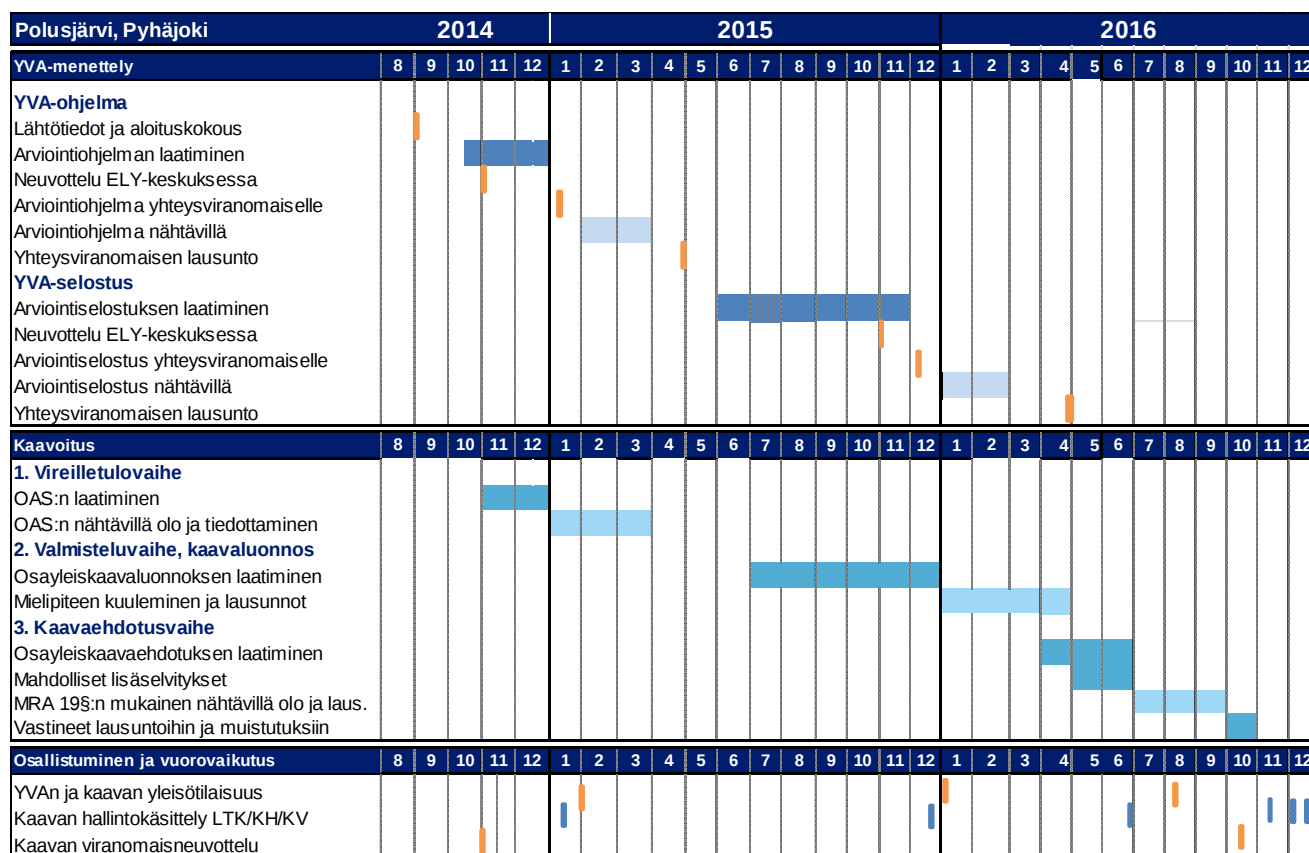
Arviointimenettelyn toteuttamisesta vastaa hankkeesta vastaava, joka tässä hankkeessa on ABO Wind Oy. YVA-ohjelman ja -selostuksen laatii hankevastaavan toimeksiannosta YVA-konsultti, joka tässä hankkeessa on Pöyry Finland Oy. Yhteysviranomaisella, joka on tässä hankkeessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus,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



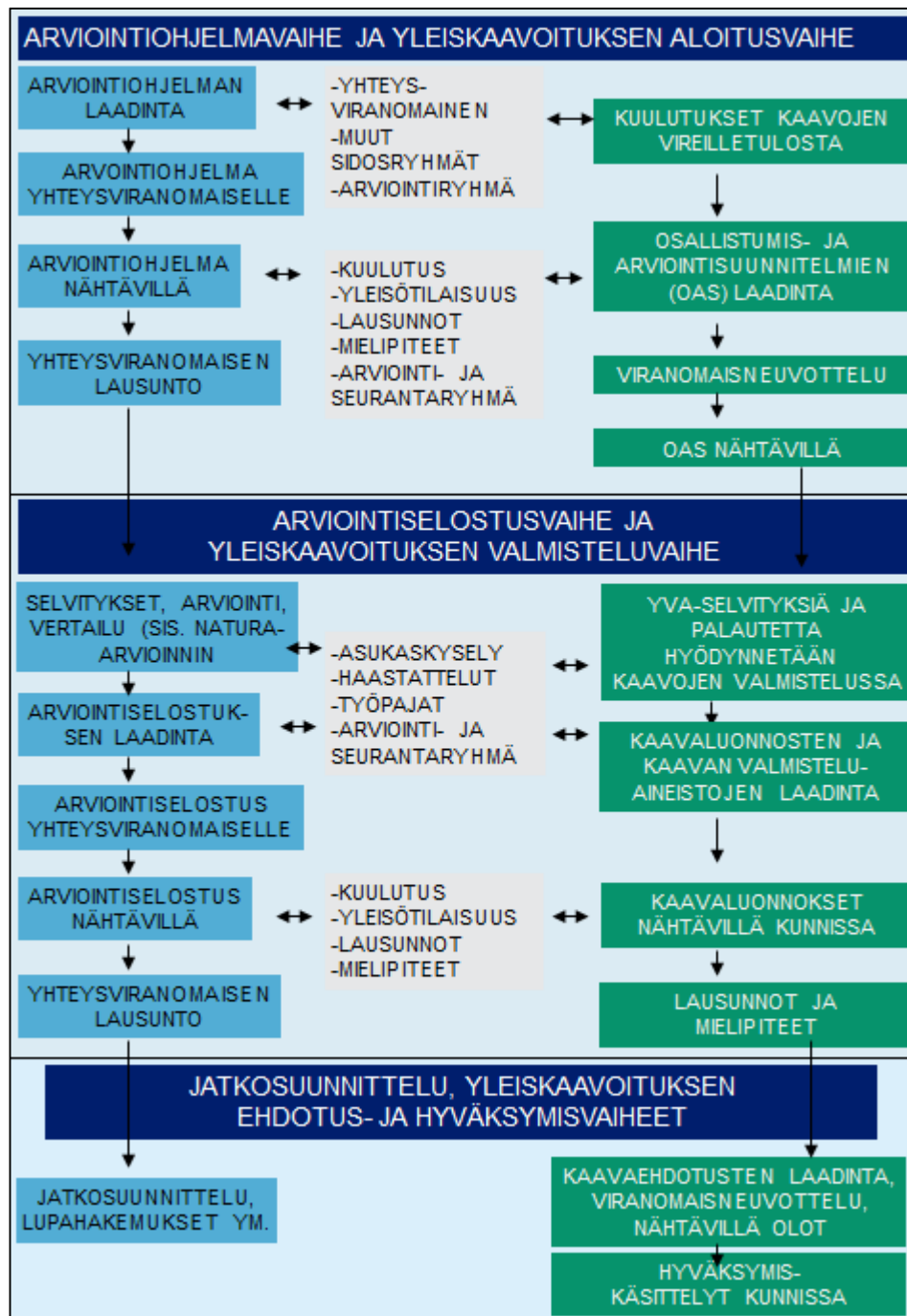
Kuva 2-2 YVA-menettelyyn osallistuvat tahot.

Polusjärven tuulivoimapuiston YVA-menettely on tarkoitus saattaa valmiiksi vuoden kuluessa, ja menettelyn on tarkoitus päättyä vuonna 2016. Kuvassa (Kuva 2-3) on esitetty YVA-menettelyn alustava aikataulu. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa suoritetaan myös osayleiskaavan laadinta suunnitellun tuulivoimapuiston alueelle.

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



Kuva 2-3 YVA-menettelyn ja osayleiskaavoituksen alustava aikataulu.



Kuva 2-4 Hankkeen YVA-menettelyn ja yleiskaavoituksen eteneminen suhteessa toisiinsa.

2.3 Tiedottaminen ja osallistuminen

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

Seurantaryhmä

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

ABO Wind Oy	Pöyry Finland Oy, YVA-konsultti
Greenpower Finland Oy	Ramboll Finland Oy, kaavoituskonsultti
Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, yhteysviranomainen	
Pyhäjoen kunta	Syynimaan Erä
Merijärven kunta	Palosaaren Eränkävijät
Raahen kaupunki	Liminkakylän kyläyhdistys
MTK-Pyhäjoki ry	Limingojan nuorisoseura
Nordic Mines	Metsänhoitoyhdistys Pyhäjokilaakso
Pohjois-Pohjanmaan museo	Riistakeskus Oulu
Pohjois-Pohjanmaan liitto	Fingrid
Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri	Digita
Pyhäjokialueen luonnonsuojeluyhdistys	Tieosakaskunta
Raahen alueen lintuharrastajat Surnia ry	Jokilaaksojen pelastuslaitos
Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys	Viestintävirasto
Raahen Seudun Riistanhoitoyhdistys	Tornator
Pyhäjoen Metsästysseura Tarmo	Taaleritehdas
Yrjö Kestilän seurue	Metsähallitus
Pirttikosken metsästysseura	Metsäkeskus

Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman, arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 4.12.2014 käsittelemään YVA-ohjelman luonnosta. Kokouksessa keskusteltiin muun muassa lentoestevaloista, maisemavaikutuksista sekä TV-signaaleista. Kokouksessa ja sen jälkeen saadut kommentit on otettu huomioon YVA-ohjelmaa laadittaessa mahdollisimman kattavasti sikäli kun ne liittyivät YVA-ohjelmaan. Muutoin kommentit otetaan huomioon YVA-menettelyn toteutuksessa ja YVA-selostuksessa. Toisen kerran seurantaryhmä kokoontuu syksyllä 2015 käsittelemään laadittuja selvityksiä ja YVA-selostuksen luonnosta.

Yleisötilaisuudet ja muu tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus YVA-ohjelman nähtävilläolokautena. Yhteysviranomaisen koolle kutsumassa tilaisuudessa esitellään hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista ja hankkeesta.

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

Yleisötilaisuuksissa sekä seurantaryhmän kokouksissa esitellään myös osayleiskaavoituksen tilannetta, jota viedään eteenpäin YVA-menettelyn rinnalla.

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

Asukaskysely

YVA-menettelyn yhteydessä, osana sosiaalisten vaikutusten arviointia, toteutetaan asukaskysely, jonka tarkoituksena on selvittää tuulivoimapuistohankkeen lähivaikutusalueen asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen. Asukaskysely toteutetaan postikyselynä lähivaikutusalueen vakinaisille talouksille ja vapaa-ajan asukkaille. Lähivaikutusalueeksi arvioidaan noin 5–10 kilometrin etäisyys lähimmistä voimaloista perustuen kokemuksiin aiemmista vastaavista hankkeista ja arvioon, että hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvan tälle alueelle. Asukaskyselyn avulla hankevastaava saa tietoa eri asukasryhmien yleisestä suhtautumisesta ja mahdollisista huolenaiheista hankkeeseen liittyen. Asukaskyselyn yhteydessä asukkaille jaetaan lisäksi tietoa hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista heidän elinympäristöönsä.

3 HANKEKUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1 Hankkeesta vastaava

ABO Wind Oy on osa saksalaista ABO Wind yritysryhmää, joka on toiminut vuodesta 1996 tuulivoima-alalla ja toteuttanut yhteensä yli 470 tuulivoimalaa kokonaisteholtaan yli 890 MW. ABO Wind työllistää noin 350 työntekijää Saksassa, Suomessa, Ranskassa, Argentiinassa, Espanjassa, Belgiassa, Irlannissa ja Iso-Britanniassa. Suomessa toiminta on alkanut vuonna 2013 ja yrityksen konttori avattiin 2014 Helsinkiin.

Greenpower Finland Oy on aloittanut tuulivoimahankkeen suunnittelun alueelle vuonna 2013 ja tehnyt maanvuokrasopimuksia maaomistajien kanssa. Elokuussa 2014 Greenpower Finland Oy ja ABO Wind Oy solmivat yhteistyösopimuksen ja toteuttavat hanketta yhdessä.

3.2 Hankkeen valtakunnallinen tausta, tavoitteet ja merkitys

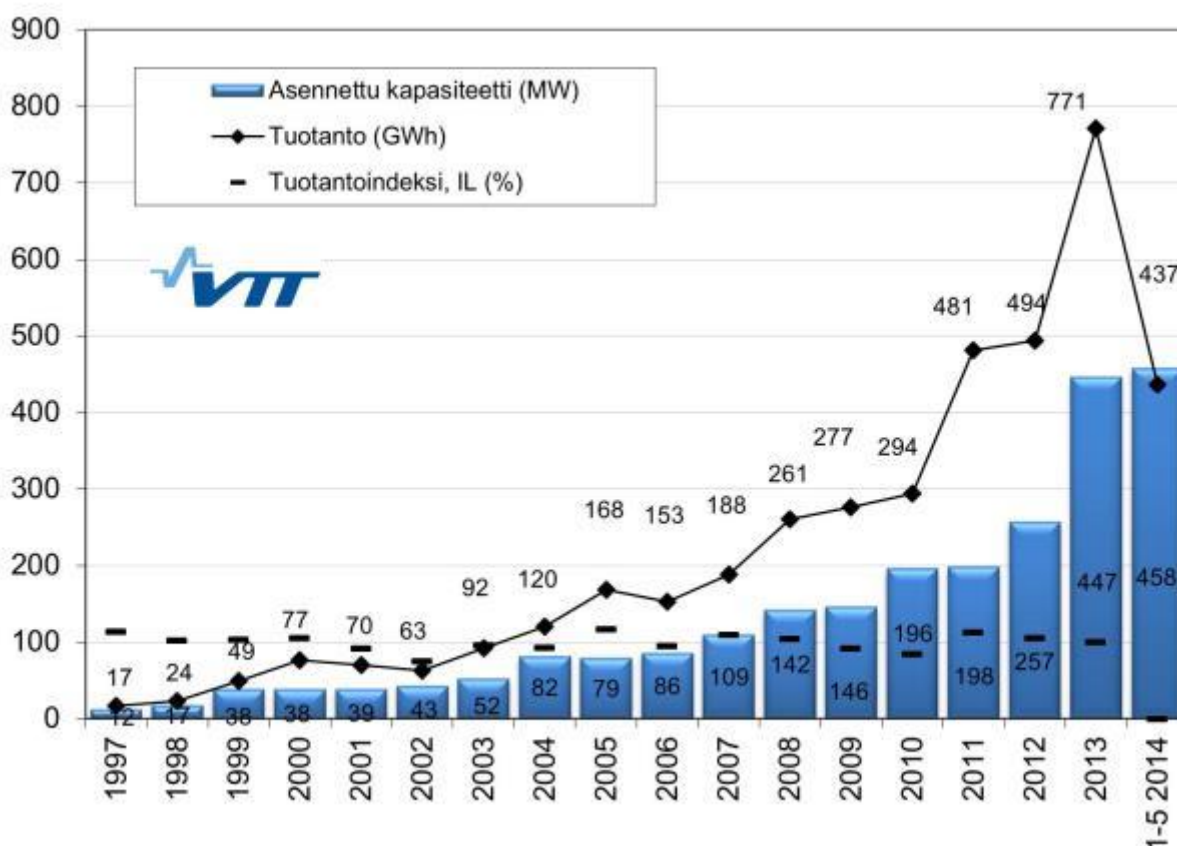
Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan valmistelua ja toimeenpanoa ohjaavat Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet. EU:n tavoitteena on, että uusiutuvan energian osuus energiankulutuksesta on 20 % vuonna 2020. Suomen kansallinen kokonaistavoite vuodelle 2020 on 38 % energian loppukulutuksesta, mikä merkitsee uusiutuvan energian käytön lisäämistä 9,5 prosenttiyksikköä vuoteen 2005 nähden.

Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisi maaliskuussa 2013 päivitetyn kansallisen energia- ja ilmastostrategian (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013), jonka tavoitteena on varmistaa vuodelle 2020 asetettujen kansallisten energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttaminen, sekä valmistella tietä kohti pitkän aikavälin tavoitteita. Strategiassa on esitetty tavoitteeksi, että vuonna 2025 tuulivoimalla tuotetaan sähköä noin yhdeksän terawattituntia, mikä vastaisi noin 6-7 % sähkön kokonaishankinnasta. Aiemmin asetettu tavoite vuodelle 2020 on kuusi terawattituntia. Päivityksessä esitetään keinot, joilla voidaan turvata uusiutuvan energian osuuden lisääminen, energiansäästö, energiatehokkuuden parantaminen, energian saatavuus, energiaomavaraisuuden kohentaminen sekä päästöjen vähentäminen samanaikaisesti. Tuulivoima nähdään

tärkeänä uusiutuvan energian tuotantomuotona, joka vähentää Suomen riippuvuutta tuontipolttoaineista kuten hiilestä ja öljystä, lisää energiaomavaraisuutta ja parantaa kauppatasetta.

Kuvassa (Kuva 3-1) on esitetty Suomeen asennetun tuulivoimakapasiteetin ja tuotannon kehitys vuosina 1997–2013. Suomen tuulivoimakapasiteetti vuoden 2013 lopussa oli 447 MW ja tuulivoimaloiden määrä 209. Tuulivoimalla tuotettiin vuonna 2013 sähköä noin 771 GWh, mikä vastaa noin 0,9 %:a Suomen vuotuisesta sähkön kulutuksesta. (VTT 2014).

Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet ovat parantaneet päästöttömien energiantuotantomuotojen, kuten tuulivoiman asemaa suhteessa muihin energiantuotantomuotoihin.



Kuva 3-1 Suomen tuulivoimatuotanto (GWh) ja yhteenlaskettu kapasiteetti (MW vuoden lopussa). Tuotantoindeksi 100 % vastaa keskimääräistä tuulisuutta (VTT 2014).

Tuulivoiman tuotantotuki

Uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta annetussa laissa (1396/2010) säädetään syöttötariffijärjestelmästä, johon voidaan hyväksyä säädetty edellytykset täyttävät tuulivoimalat. Suomalaisessa syöttötariffijärjestelmässä on määritelty tuulivoimalla tuotetulle sähkölle takuuhinta (83,5 €/MWh). Mikäli sähkön markkinahinta jää tämän alle, tuulisähkön tuottajalle maksetaan markkinahinnan ja takuuhinnan välinen erotus. Tukea maksetaan enintään 12 vuoden ajan.

3.3 YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta erilaista tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoa, jotka eroavat rakennettavien tuulivoimaloiden lukumäärän osalta sekä ns. nollavaihtoehtoa, jossa tuulivoimapuistoa ei toteuteta (Taulukko 3-1). Tarkasteltavat vaihtoehdot eroavat toisistaan tuulivoimaloiden määrän ja sijainnin sekä tiestön, voimalinjojen ja sähköasemien sijainnin suhteen.

Voimalayksiköiden napakorkeus on noin 150 metriä ja roottorin halkaisija 140 metriä. Kokonaiskorkeus on maksimissaan 220 metriä. Tuulivoimaloiden yksikköteho voi olla 3,0–5,0 MW. Vuosituotanto on noin 10 GWh/voimala.

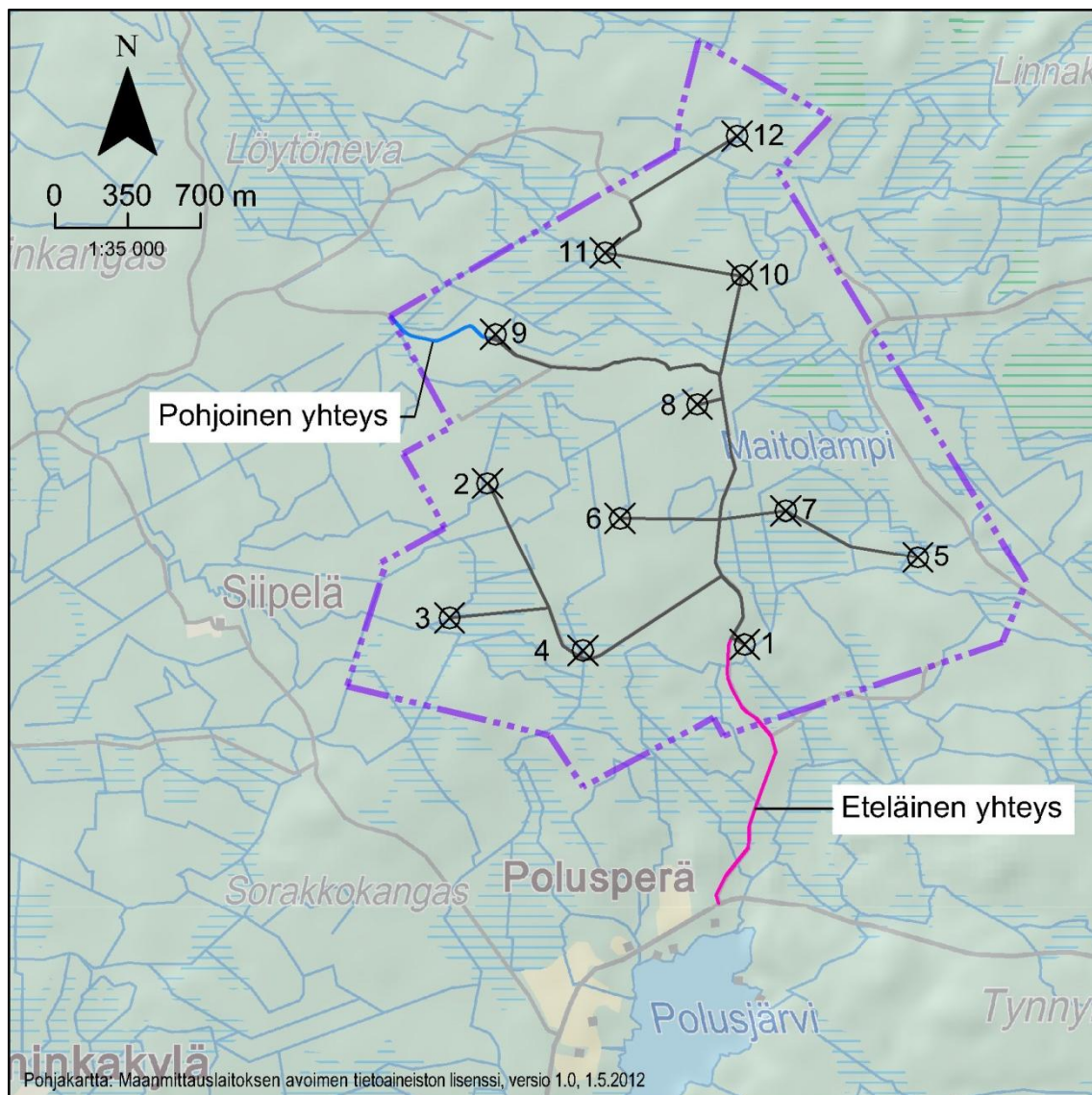
Nollavaihtoehto (VE0): tuulivoimapuistoa ei toteuteta.

Vaihtoehto 1 (VE1): tarkastellaan yhteensä korkeintaan 12 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista hankealueelle (Kuva 3-2). Tuulivoimaloiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi noin 150 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus enintään 220 metriä.

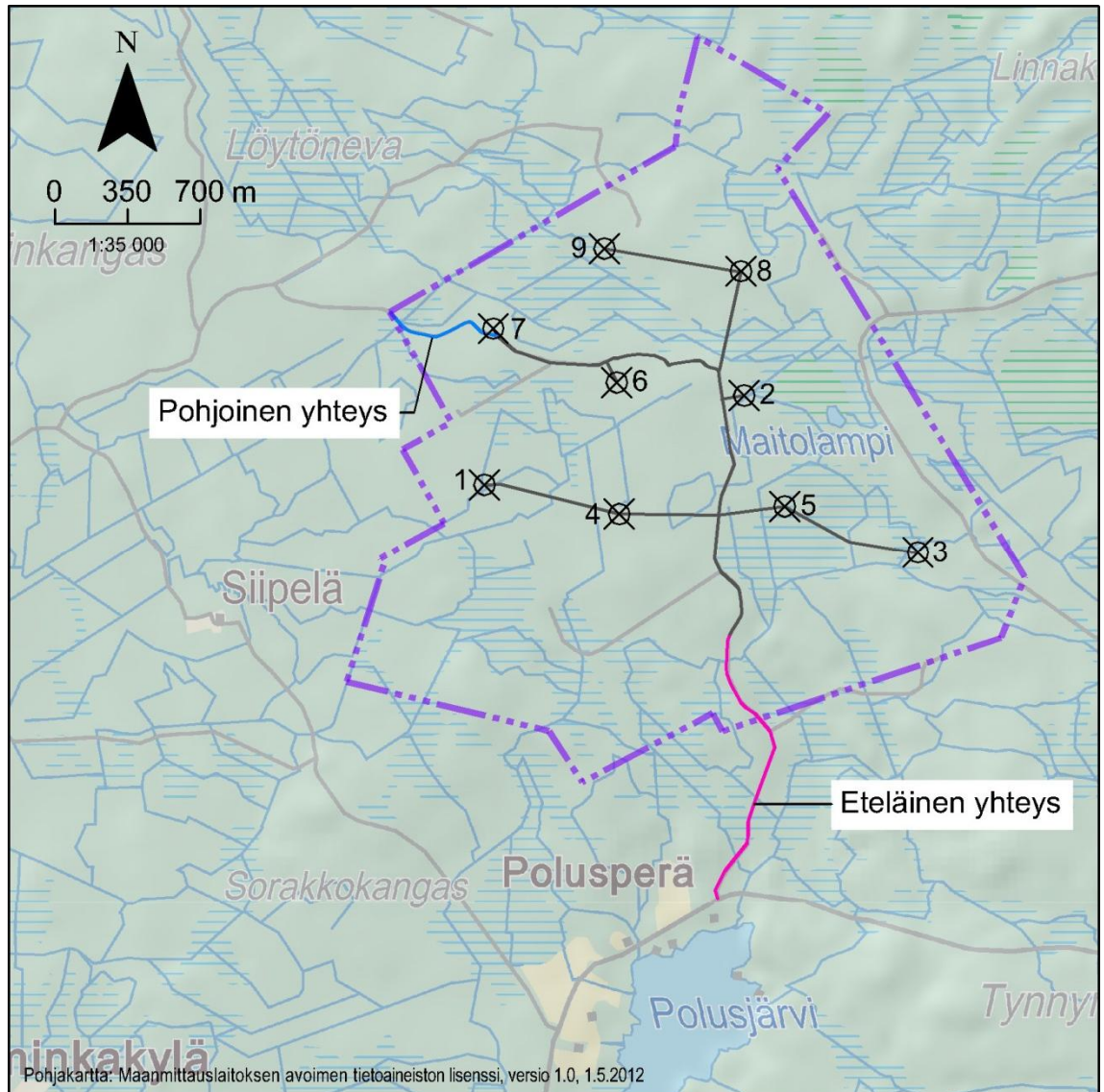
Vaihtoehto 2 (VE2): tarkastellaan yhteensä korkeintaan 9 yksikköteholtaan noin 3–5 MW:n tuulivoimalan sijoittamista hankealueelle (Kuva 3-3). Tuulivoimaloiden napakorkeus (korkeus maanpinnasta, jolla roottorin keskiö sijaitsee) olisi noin 150 metriä ja voimalan kokonaiskorkeus enintään 220 metriä.

Taulukko 3-1 Tuulivoimaloiden lukumäärä ja nimellisteho 3-5 MW:n voimaloilla YVA-menettelyssä arvioitavissa vaihtoehdoissa.

VAIHTOEHTO	YKSIKÖIDEN LKM	NIMELLISTEHO (3-5 MW voimalat)
VAIHTOEHTO 1	12	36–60
VAIHTOEHTO 2	9	27–45
NOLLAVAIHTOEHTO	Tuulivoimapuistohanke jätetään toteuttamatta eikä yhtään tuulivoimalaa rakenneta suunnittelualueelle	



Kuva 3-2 YVA-vaihtoehto VE1 (12 voimalaa).



Kuva 3-3 YVA-vaihtoehto VE2 (9 voimalaa).

3.4 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

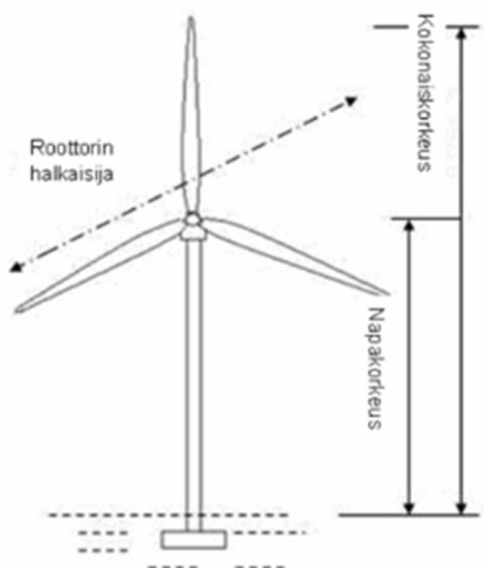
Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan maakuntaan Pyhäjoen kunnan itäosiin, Liminkakylän koillispuolelle Polusperän kylän tuntumaan. Alue sijaitsee noin 21 kilometriä Pyhäjoen keskustasta itään ja 15 kilometriä Vihannin keskustasta lounaaseen. Tuulivoimalat sijoittuvat yksityisten omistamille maille.

3.5 Hankkeen tekninen kuvaus

Hanke koostuu yhteensä 9-12 tuulivoimalasta, niitä yhdistävistä maakaapeleista sekä maakaapelilla toteutettavasta sähkönsiirtoyhteydestä sähköasemalle. Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn voimalapaikoille koko niiden elinkaaren ajan. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkostoa.

3.5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimalat muodostuvat niiden perustuksesta, tornista, konehuoneesta eli nasellista sekä roottorista (Kuva 3-4). Tuulivoimaloiden yksikköteho on 3–5 MW. Lopullinen tehotaso määräytyy tarkemmassa suunnitteluvaiheessa. YVA-selvityksessä energiantuotanto on laskettu 3-5 MW voimaloille ja vaikutusarvioinnit tehty maksimimittojen mukaisina. Voimalayksiköiden napakorkeus on noin 150 metriä ja roottorin halkaisija 140 metriä. Kokonaiskorkeus on maksimissaan 220 metriä.



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

Kuva 3-4 Periaatekuva tuulivoimalasta ja tiedot hankkeeseen suunniteltujen tuulivoimaloiden koosta.

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

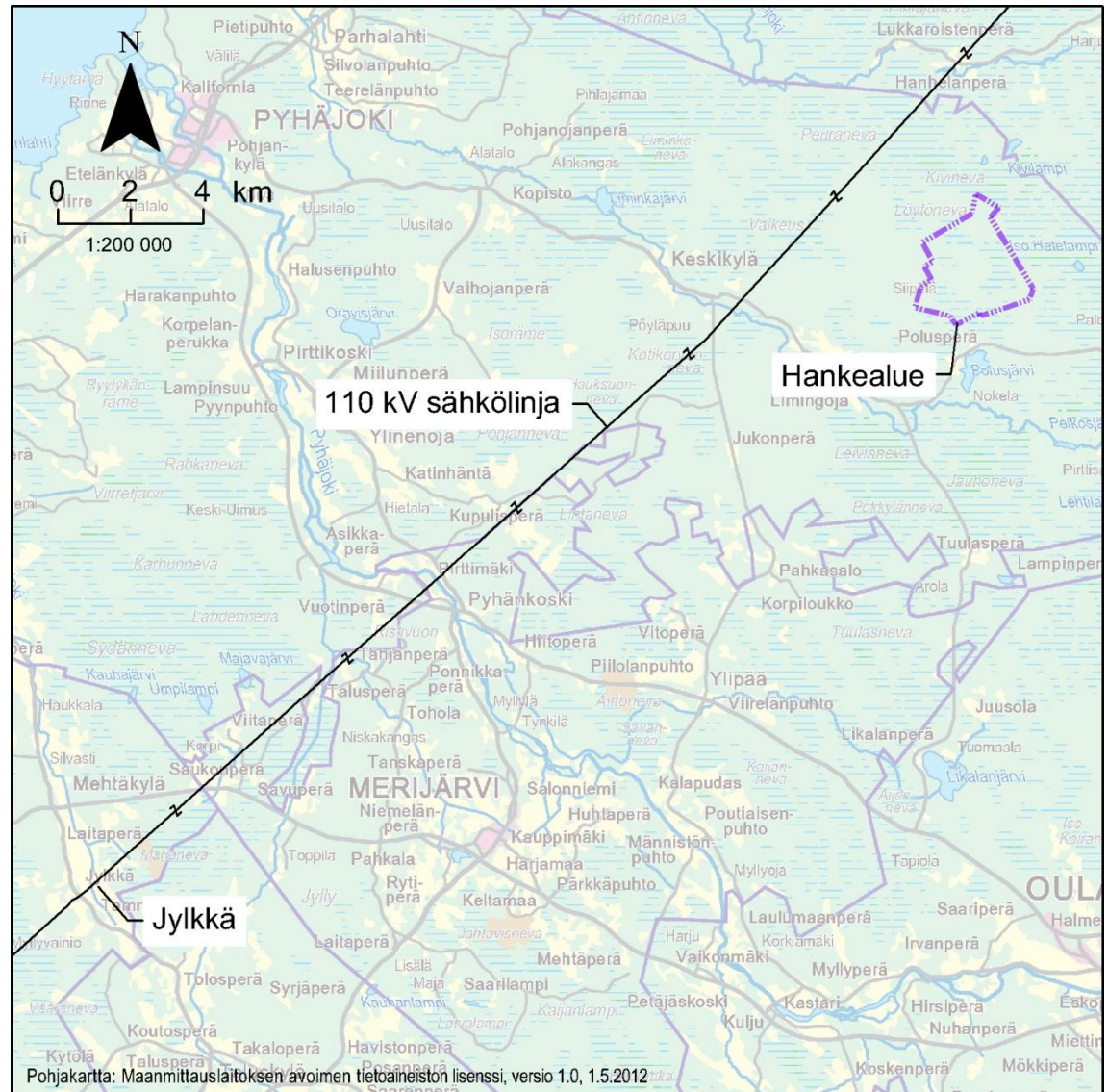
Voimalat varustetaan lentoestevaloilla, joita koskevat tarkemmat vaatimukset määritellään Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta haettavassa lentoesteluvassa. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi on julkaissut ohjeen vuonna 2013 tuulivoimaloiden lentoestevalaistusta koskien. Ohjeessa huomioidaan puistomaiset, useista tuulivoimaloista muodostuvat tuulivoimahankkeet siten, että alueen keskiosassa sijaitsevien voimaloiden valaistus voi olla reuna-alueen voimaloiden valaistusta pienitehoisempi. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2013) Tällä lievennetään lentoestevalaistuksen vaikutuksia lähiympäristöön.

3.5.2 Sähkönsiirto

Sähkönsiirto toteutetaan sekä voimaloiden välillä että hankealueelta sähköasemalle maakaapelina. Fingridin voimalinja kulkee hankealueen länsipuolella. Tässä vaiheessa suunnittelua sähkönsiirrolle on olemassa kaksi vaihtoehtoa. Ensimmäinen vaihtoehto on

rakentaa sähköasema Fingridin linjan viereen hankealueen lähelle. Tällöin voimalat liitettäisiin sähköasemaan maakaapelina ja ilmajohtoa tulisi vain muutama metri. Toisena sähkönsiirtovaihtoehtona olisi liittää hankealueen voimalat Kalajoella sijaitsevaan Jylkän sähköasemaan 110 kV:n ilmajohtona.

Alueella on useita tuulivoimahankkeita ja liityntää mietitään yhdessä Fingridin kanssa. ABO Wind Oy on myös keskustellut Oltavan hankkeen toimijoiden kanssa mahdollisesta yhteisestä liittymästä kantaverkkoon.



Kuva 3-5 Sähkönsiirto hankealueelta.

3.5.3 Tieverkosto

Tuulivoimaloiden lisäksi alueille tullaan rakentamaan tarvittavat rakennus- ja huoltotiet. Jokaiselle voimalalle rakennetaan tieyhteys. Näiden osalta hankkeessa tullaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään alueilla jo nykyisellään olevia teitä. Alustavien laskelmien mukaan hankevaihtoehto VE1 sisältää tielinjauksesta riippuen noin 5-7 km uutta ja 6 km parannettua tietä, VE2 puolestaan sisältää tielinjauksesta riippuen noin 3-4 km uutta ja noin 5 km parannettua tietä. Molempiin hankevaihtoehtoihin on olemassa eteläinen ja pohjoinen tielinjausvaihtoehto.

Tulosuunnalla on tieverkoston kokonaisuudelle kuitenkin vain kohtuullisen pieniä vaikutuksia (Kuva 3-2 ja Kuva 3-3).

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

3.5.4 Rakentaminen

Kokoonpano- ja pystytysalueiden valmistelu

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

Tuulivoimaloiden perustukset

Perustamistapoja on useita ja niiden valintaan vaikuttavat alueen maaperä ja sen pohjaolosuhteet. Hankkeen tässä vaiheessa tulevaa perustamistapaa ei varmuudella tiedetä. Perustamistapa tullaan valitsemaan hankkeen myöhemmässä vaiheessa, kun pohjamaan laatu selvitetään pohjatutkimuksin ja muu tuulivoimapuiston suunnittelu tarkentuu.

Tuulivoimapuiston sisäisen kaapeliverkoston ja voimajohtoliittymän rakentaminen

Ennen tuulivoimaloiden pystyttämistä rakennetaan ja asennetaan tuulivoimapuiston sisäiset kaapeloinnit sekä rakennetaan yhteys voimajohtoliittymälle. Tuulivoimapuiston vaatimat maakaapelit pyritään sijoittamaan teiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöönotto

Tuulivoimalan torni ja muut komponentit tuodaan asennusalueelle yleensä useassa osassa. Tuulivoimaloiden koon kasvaessa voimalat jaetaan useampaan kuljetuserään.

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

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

Tuulivoimaloiden huolto ja kunnossapito

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

Tuulivoimapuiston käytöstä poisto

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

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

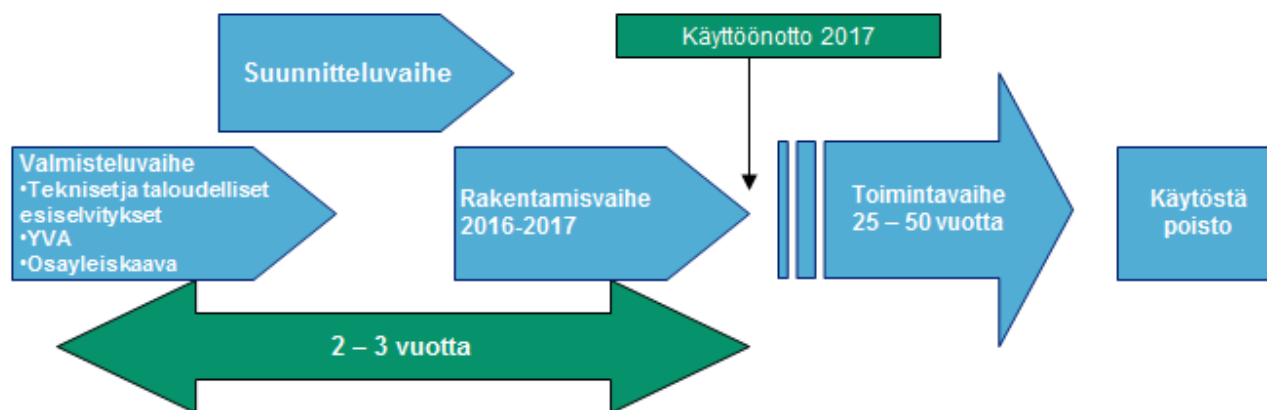
Voimajohdon käytön päätyttyä voimajohdon rakenteet poistetaan ja voimajohtoalueena käytössä ollut maa-ala vapautetaan maanomistajan muuhun käyttöön. Maakaapelit voidaan käyttövaiheen päätyttyä poistaa. Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä tarkoituksenmukaista.

Voimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin tuulivoimalan rakentamispaikan maapohjaolosuhteista. Hankkeessa käytettävä perustamistekniikka/-tekniikat valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa tehtävien maaperäselvitysten perusteella. Yleensä tuulivoimalat perustetaan maavaraiselle betonilaatalle. Perustusalueen halkaisija on noin 25 m.

Tuulivoimaloiden, tuulivoimapuiston sisäisten teiden, maakaapelien ja voimajohtojen sijainnit tarkentuvat suunnittelun etenemisen myötä.

3.5.5 Hankkeen aikataulu

Greenpower Finland Oy on aloittanut tuulivoimahankkeen suunnittelun alueelle vuonna 2013 ja tehnyt maanvuokrasopimuksia maaomistajien kanssa. Yrityksen toimesta laadittiin syksyllä ympäristöselvitys ja Pyhäjoen kunnanhallitus hyväksyi marraskuussa 2013 kaavoitusaloitteen. Tammikuussa 2014 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus päätti, että hankkeessa on sovellettava YVA-menettelyä. Elokuussa 2014 Greenpower Finland Oy ja ABO Wind Oy solmivat yhteistyösopimuksen ja toteuttavat hanketta yhdessä. Hankkeen rakennustyöt on tarkoitus aloittaa syyskuun 2016, jolloin toiminta voisi alkaa vuonna 2017.



Kuva 3-6 Hankkeen alustava aikataulu.

3.6 Hankkeen energiatuotannon vaikutus hankealueella

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

Polusjärven tuulivoimapuiston yhteenlaskettu teho on noin 27–60 MW ja vuosituotanto 90–120 GWh valitusta vaihtoehdosta ja yksikkökoosta riippuen. Pyhäjoen kunnan vuotuinen sähkönkulutus ja sen jakautuminen on esitetty (Taulukko 3-2).

Taulukko 3-2 Vuotuinen sähkönkulutus Pyhäjoen kunnassa v. 2013 (Energiateollisuus ry 2014).

	Asuminen ja maatalous (GWh)	Palvelut ja rakentaminen (GWh)	Teollisuus (GWh)	Yhteensä (GWh)
Pyhäjoki	17	6	2	25

Polusjärven tuulivoimapuiston vuotuinen sähköntuotanto olisi toteutuessaan noin nelinkertainen verrattuna Pyhäjoen kokonaiskulutukseen. Tuulivoimapuiston toteutuminen edistäisi Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategiassa esitettyjen tavoitteiden toteutumista.

3.7 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

3.7.1 Tuulivoimaselvitykset

Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys 2011

Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitot ovat teettäneet Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvityksen. Sen tavoitteena on edistää tuulivoimatuotannon hallittua kehittämistä ja tuulivoima-alueiden kaavoitusta hankemaakunnissa. Selvityksessä on tutkittu tuulivoiman sijoittumisperiaatteet, -ohjeet ja sekä tärkeimmät sijoittamisratkaisut ja tuotettu aineistoa kaavoituksen sekä

hankesuunnittelun pohjaksi. Tavoitteena on tuulivoiman tuotannon lisääntyminen alueella ja toisaalta tuotantoon liittyvien ympäristöhaittojen välttäminen. Polusjärven tuulivoimapuiston alue ei sijoitu selvityksessä tunnistetuille tuulivoima-alueille, mutta selvityksen yleisarviossa todetaan, että Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla edellytykset tuulivoimatuotantoon ovat hyvät. Alueella asutus ja muut toiminnot ovat harvemmassa kuin ns. ruuhka-Suomessa. (Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto 2011). 1. Vaihemaakuntakaavassa Polusjärven hankealueen pohjoisosa sijoittuu tuulivoimakäyttöön soveltuvaksi osoitetulle alueelle (tv-332) (kpl 4.1.2.3).

Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaselvitys 2013

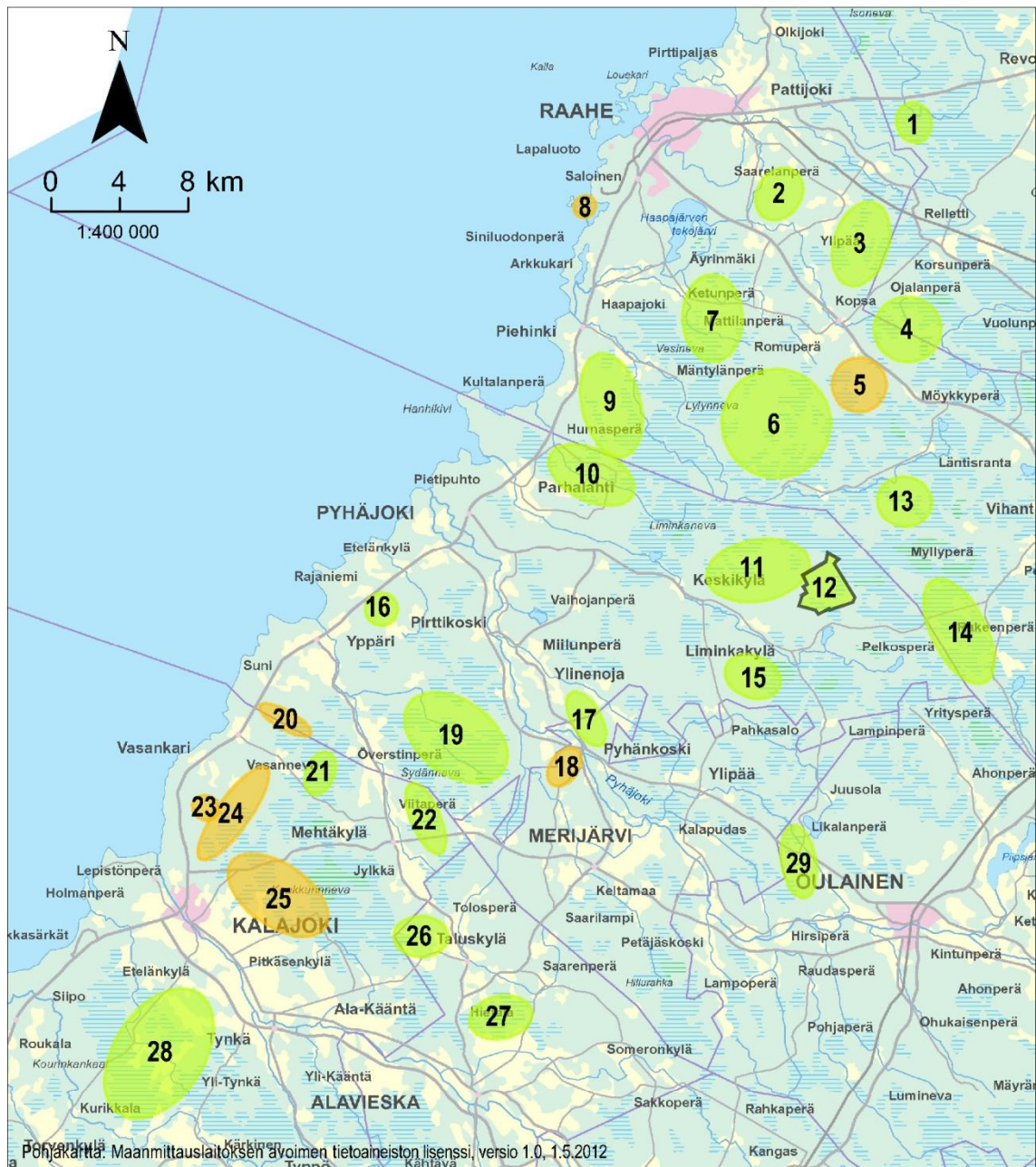
Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueelta on laadittu vuonna 2013 tuulivoimaselvitys (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013), joka on jatkoa aiemmin tehdylle maakunnalliselle tuulivoimaselvitykselle (Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys 2011). Selvityksessä Oltavan ja Polusjärven aluetta on osoitettu tuulivoima-alueena (Oltava, kohde 36).

3.7.2 Osayleiskaavoitus

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

3.7.3 Muut hankkeet

Pohjois-Pohjanmaan rannikolle sijoittuu runsaasti tuulivoimapuistohankkeita. Hankkeiden koko vaihtelee muutaman voimalan hankkeista suurempiin 20–30 voimalan hankkeisiin. Osa hankkeista on suunnitteluvaiheessa, osa rakennusvaiheessa ja osa toiminnassa. Tuulivoimahankkeet on esitetty kartalla (Kuva 3-7).



- Tuulivoimahanke luvitettu / rakenteilla / toiminnassa
- Tuulivoimahanke YVA-menettely tai kaavoitus

- | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Navettakangas, Revontuuli | 11. Oltava, Tornator | 21. Juurakko, Juola Holding |
| 2. Someronkangas, Innopower | 12. Polusjärvi, Greenpower | 22. Mehtäkylä, TuuliWatti |
| 3. Yhteinenkangas, Suomen hyötytuuli | 13. Annankangas, Suomen hyötytuuli | 23. Jokela, wpd |
| 4. Mastokangas, Tuulikolmio | 14. Nikkarinkaarto, Suomen hyötytuuli | 24. Tohkoja, wpd |
| 5. Kopsa, Puhuri | 15. Silovuori, SG-Power | 25. Mustilankangas, TuuliWatti |
| 6. Kopsa III, Puhuri | 16. Paltusmäki, Smart Windpower | 26. Kytölä, TM Voima |
| 7. Ketunperä, Puhuri | 17. Pyhäkoski, Tunturituuli | 27. Saarenkylä, TM Voima |
| 8. Raahe | 18. Ristiveto, Puhuri | 28. Läntinen, ABO Wind |
| 9. Sarvankangas, TuuliWatti | 19. Karhunevankangas- | 29. Maaselänkangas, wpd |
| 10. Parhalahti, Puhuri | Toukkalankallio, wpd | |
| | 20. Mäkikangas, wpd | |

Kuva 3-7 Hankealueen läheisyyteen mantereelle sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet.

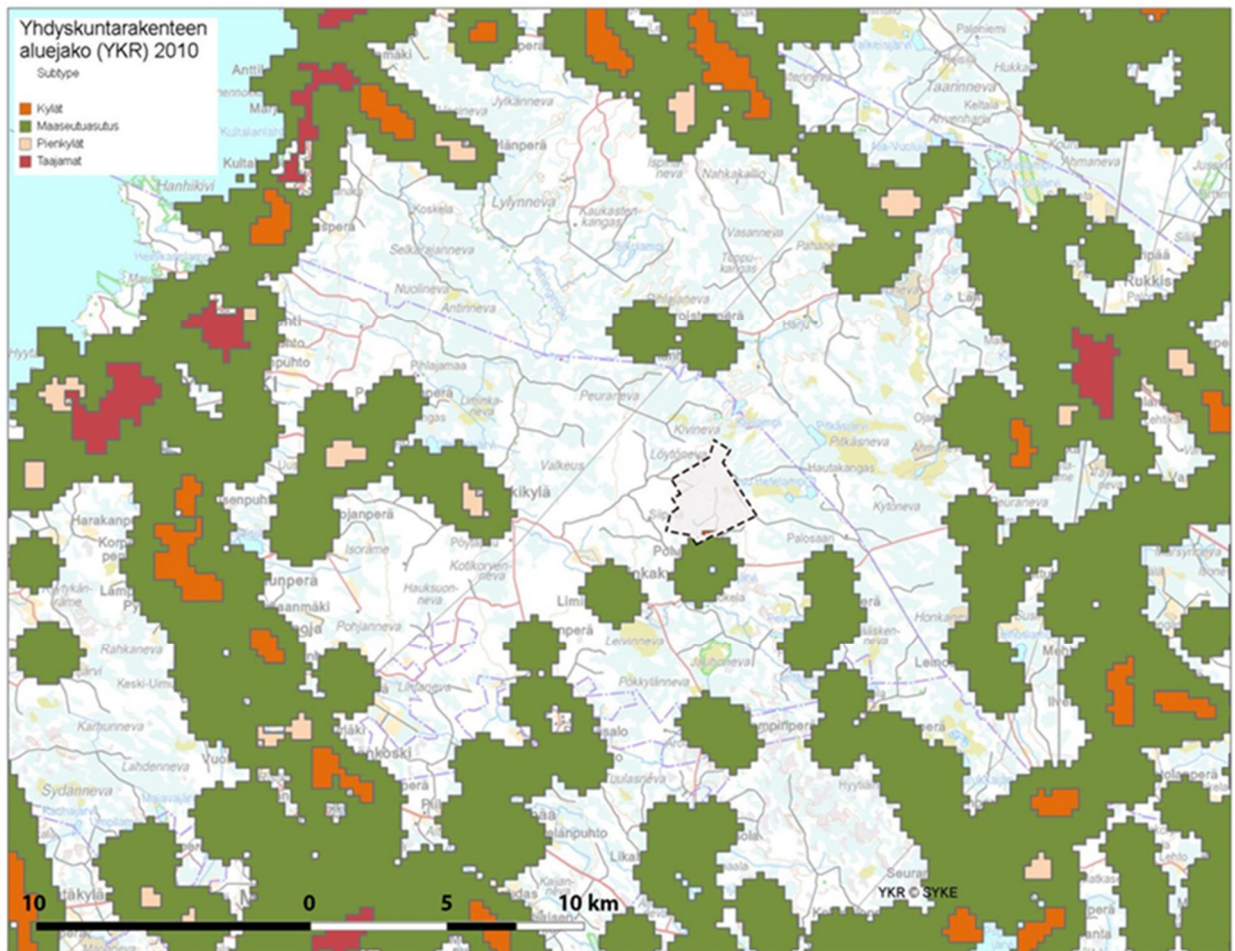
4 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

4.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

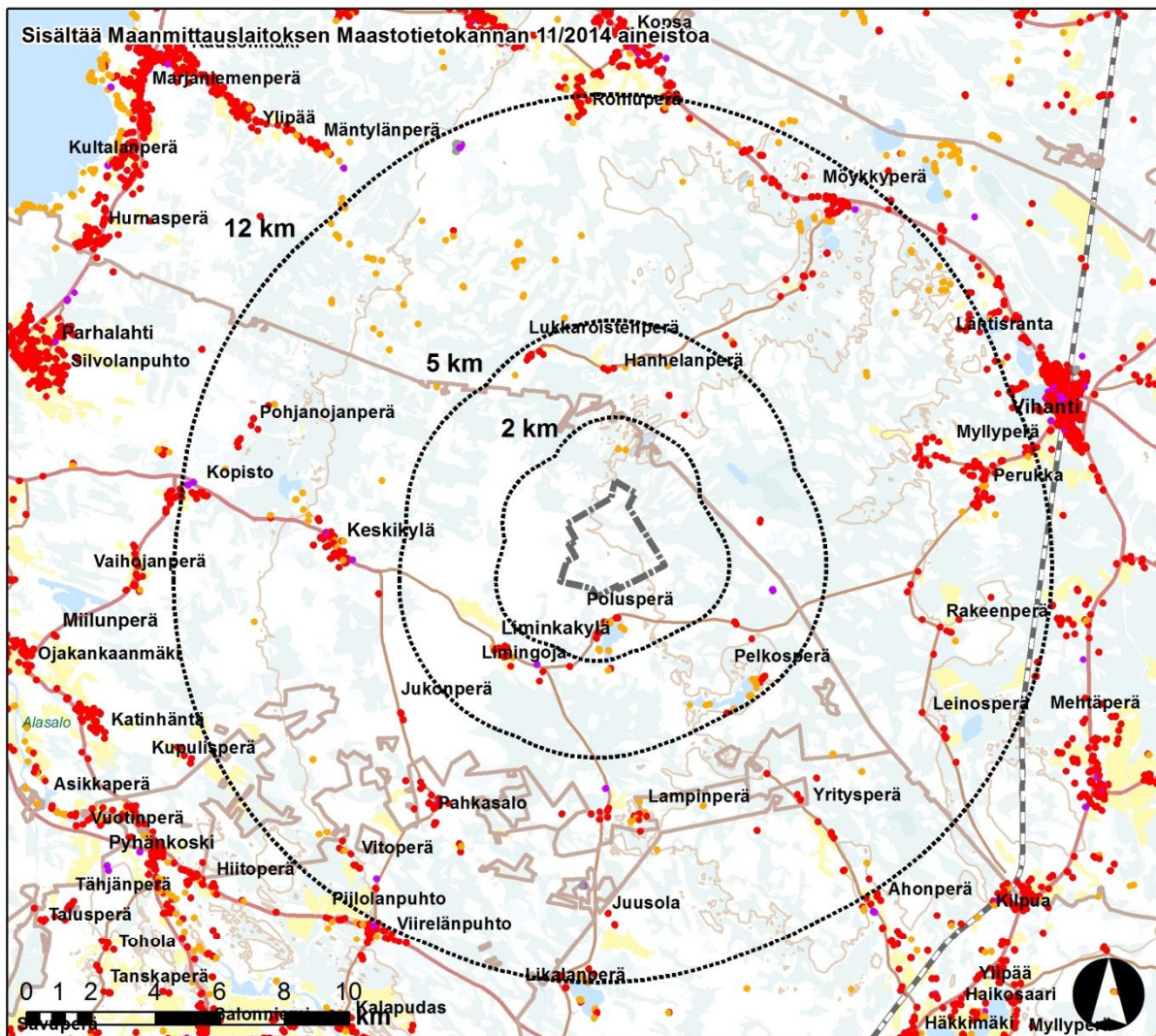
4.1.1 Nykytila

Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu Pyhäjoen kunnan itäosiin Liminkakylän koillispuolelle Polusperän kylän pohjoispuolelle. Alue sijaitsee noin 21 kilometriä Pyhäjoen keskustasta itään ja 15 kilometriä Vihannin keskustasta lounaaseen.

Hankealueen lähimmät kylät ovat Polusperä, Liminkakylä, Lukkaraisenperä, Keskikylä, ja Hanhelanperä. Kuvassa (Kuva 4-1) on esitetty lähialueen yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR) mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2010. Asutuksen ja loma-asutuksen sijoittuminen on nähtävissä kuvasta (Kuva 4-2). Kuvasta (Kuva 4-2) on jätetty pois yksi hankealueen länsipuolella sijaitseva rakennus, sillä rakennus on tyhjiällä eikä sitä käytetä.



Kuva 4-1 Lähialueen YKR:n aineiston mukainen yhdyskuntarakenne vuonna 2010. Taajamalla (punaiset alueet) tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan 20-39 asukkaan pienkyliin (vaalea oranssi) ja yli 39 asukkaan kyliin (oranssi). Harvaan maaseutu-asutukseen kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. (Lähde: Karpalo, ympäristö- ja paikkatietopalvelu 24.11.2014.)



MERKINTÖJEN SELITYS:

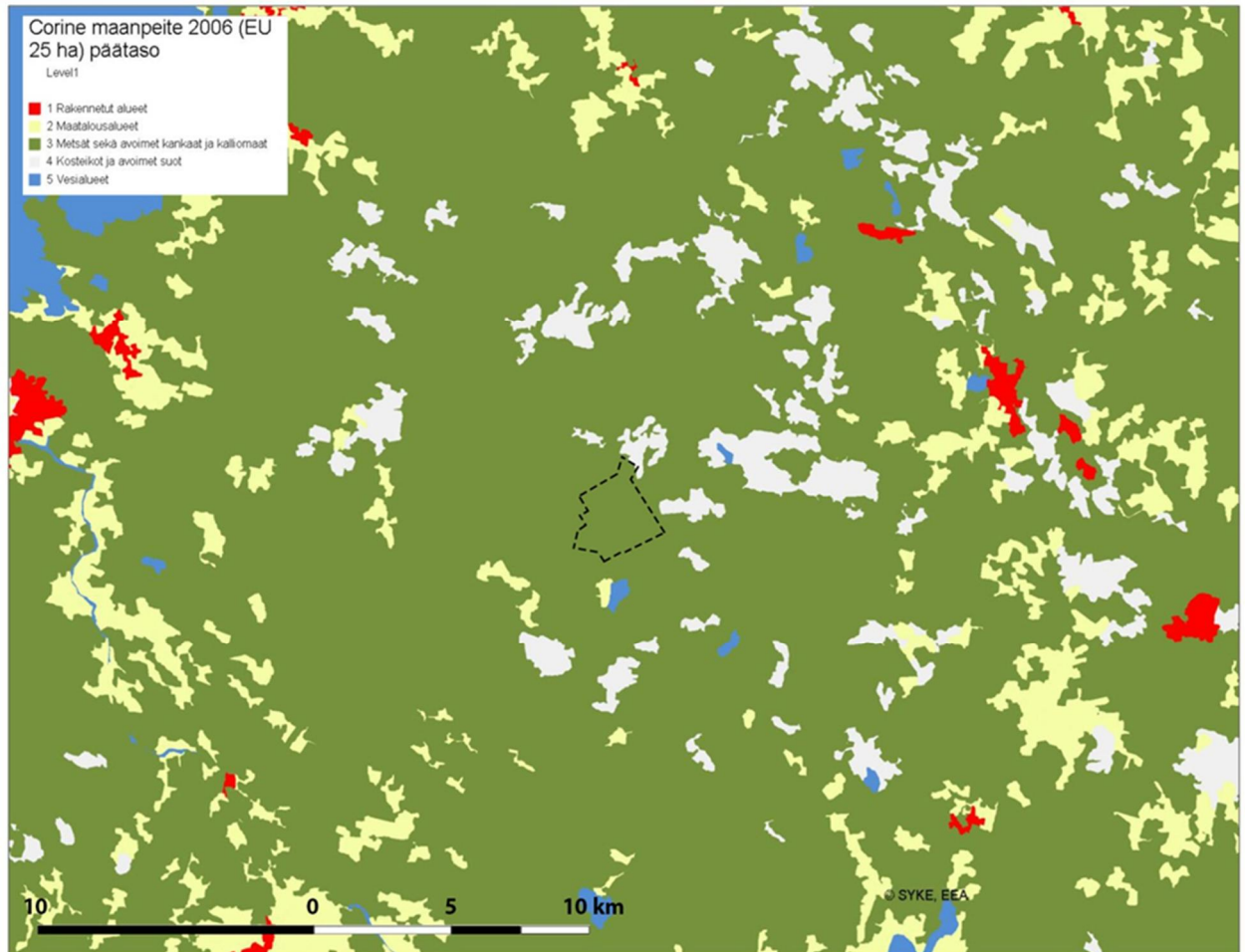
- Hankealueen raja
- Etäisyysvyöhyke (km)

Rakennusalueet

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Liikerakennus tai julkinen rakennus
- Teollinen rakennus

Kuva 4-2 Asutuksen ja loma-asutuksen sijoittuminen Pyhäjoki-Raahe -seudulla. Rakennusten sijaintia kuvaavien symbolien kokoa on liioiteltu kartan luettavuuden parantamiseksi. Punaiset symbolit kuvaavat asuinrakennuksia, violetit liikerakennuksia ja julkisia rakennuksia, oranssit lomarakennuksia ja harmaat teollisia rakennuksia.

Hankealue ja sen lähialueet ovat pääosin metsäisiä (Kuva 4-3). Kosteikkoja ja suoalueita sijaitsee hankealueesta koilliseen ja itään. Lähin vesistö on Polusjärvi noin kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta etelään.



Kuva 4-3 Corine maanpeittoaineisto kuvaa Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä vuonna 2006. Viisi pääluokkaa ovat rakennetut alueet (punainen), maatalousalueet (keltainen) metsät ja avoimet kankaat ja kalliomaat (vihreä), kosteikot ja avoimet suot (harmaa) sekä vesialueet (sininen). Hankealue on osoitettu mustalla pistekatkoviivalla.

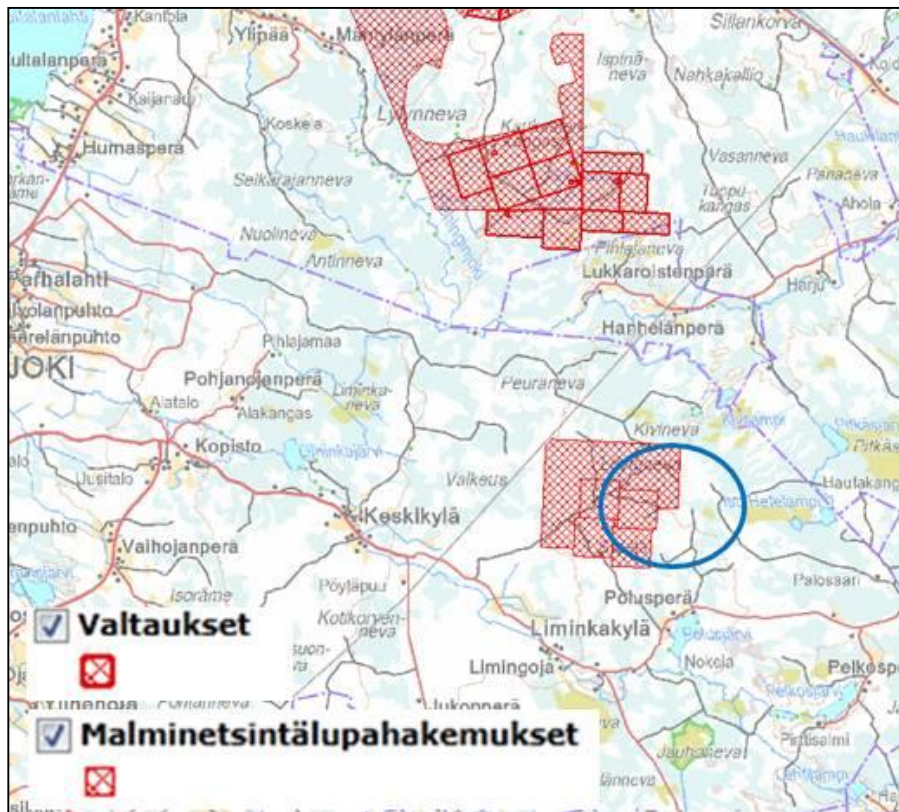
Hankealue rajautuu lännessä ja pohjoisessa sijoittuu osin päällekkäin Oltavan tuulivoimapuiston hankealueeseen (Kuva 3-7). Oltavan hankkeen toteuttamisesta vastaavat Tornator Oyj ja Taalerintehdas Oyj. ELY-keskus on antanut hankkeen YVA-ohjelmasta lausuntonsa 16.6.2014. Oltavan hankealueen laajuus on 16,4 km² ja alueelle suunnitellaan enintään 32 tuulivoimalan rakentamista. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa Oltavan tuulivoimapuistoalueelle on käynnistetty osayleiskaavan laadinta. Kaava laaditaan MRL:n 77 a §:n mukaisena kaavana siten, että rakennusluvut voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella. Nämä kaksi tuulivoimapuistoa muodostavat yhtenäisen isomman tuulivoimapuistojen alueen noudattaen näin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat ensisijaisesti useamman voimalan yksiköihin. Polusjärven tuulivoimapuiston kaava-alueen rajausta tarkentuu suunnittelun edetessä.

Nordic Mines Marknad AB:lla on 15.10.2014 päätöspäiväty malminetsintä lupa oheiselta Polusjärven hankealueeseen rajautuvalta alueelta (ML2013:0102) (Kuva 4-4). Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) on pyytänyt Pyhäjoen kunnalta kaivoslain

37 §:n nojalla lausuntoa alueen malminetsintälupahakemuksesta. Pyhäjoen kunta on puoltanut malminetsintälupaa sillä edellytyksellä, että malminetsintään saadaan tuulivoimayhtiöiden hyväksyntä (KH 26.5.2014 § 181). Polusjärven Tuulipuisto Oy ei puoltanut Nordic Mines Marknad AB:n malminetsintä lupahakemusta Pyhäjoen Oltavan alueelle.

Malminetsintäluvan nojalla luvanhaltijalla on oikeus omalla ja toisen maalla luvassa tarkoitettulla alueella (malminetsintäalue) tutkia geologisten muodostumien rakenteita ja koostumusta. Luvanhaltijalla on myös oikeus tehdä muita kaivostoimintaa valmistelevia tutkimuksia ja muuta malminetsintää esiintymän paikallistamiseksi sekä sen laadun, laajuuden ja hyödyntämiskelpoisuuden selvittämiseksi malminetsintäluvan mukaisesti.

Malminetsintälupa ei oikeuta esiintymän hyödyntämiseen, mutta se antaa luvanhaltijalle etuoikeuden kaivoslupa, joka puolestaan oikeuttaa esiintymän hyödyntämiseen. Kaivoslupan myöntämisen edellytykset liittyvät esiintymän kokoon, pitoisuuteen ja sen teknisiin ominaisuuksiin hyödyntämiskelpoisuudesta. Malminetsintälupa ei rajoita kiinteistön omistajan oikeutta käyttää aluettaan tai määrätä siitä. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2014)



Kuva 4-4 Malminetsintäluvat Polusjärven ja Oltavan alueella (Kaivosrekisterin karttapalvelu 18.12.2014).

4.1.2 Voimassa ja vireillä olevat kaavat tai muut maankäytön suunnitelmat

4.1.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteista päättää valtioneuvosto. MRL 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden

toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteet on jaettu yleis- ja erityistavoitteisiin.

Valtioneuvosto on hyväksynyt valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet vuonna 2000. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta tuli voimaan 1.3.2009. Valtioneuvosto on ottanut kantaa tuulivoimarakentamiseen päättäessään 13.11.2008 VAT:n tarkistuksesta seuraavasti: Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet korostavat tuulivoimarakentamisessa pyrkimystä keskitettyihin ratkaisuihin sekä tuulivoimarakentamisen ja muiden alueidenkäyttötarpeiden yhteensovittamista. Tuulivoimaloiden keskittäminen usean voimalan yksiköihin tai tuulivoimapuistoihin on tärkeää etenkin maisemavaikutusten hallinnan kannalta. Hajautunut rakentaminen ei ole ympäristöllisesti eikä taloudellisesti tehokasta, koska se lisää huomattavasti maisemaan ja luonnonarvoihin kohdistuvia vaikutuksia sekä esimerkiksi uusien sähkölinjojen rakentamista. (YM OH 4/2012)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

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

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on (Valtion ympäristöhallinto 2012):

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

Polusperän tuulivoimapuiston ja sen kaavoitusta koskevat mm. seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

Toimiva aluerakenne:

- Aluerakenteen ja alueidenkäytön hyödyntäminen perustuu ensisijaisesti alueiden omiin vahvuuksiin ja sijaintitekijöihin.

Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu:

- Alueidenkäytöllä edistetään yhdyskuntien ja elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä.

- Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen.
- Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle.
- Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa.
- Alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden käyttöedellytyksiä.

Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat:

- Alueidenkäytöllä edistetään kansallisen kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä niiden alueellisesti vaihtelevan luonteen säilymistä.
- Alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittävät ja yhtenäiset luonnonalueet. Alueidenkäyttöä on ohjattava siten, ettei näitä aluekokonaisuuksia tarpeettomasti pirstota

Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto:

- Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.
- Voimajohtolinjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä.
- Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.
- Edellä mainittuja yhteys- ja energiaverkostoja koskevassa alueidenkäytössä ja alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskit, ympäröivä maankäyttö ja sen kehittämistarpeet sekä lähiympäristö, erityisesti asutus, arvokkaat luonto- ja kulttuurikohteet ja alueet sekä maiseman erityispiirteet.

4.1.2.2 Lainvoimaiset maakuntakaavat

Maakuntakaava on koko maakunnan tai sen osan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, jossa esitetään alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet ja osoitetaan maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita. Maakuntakaava ohjaa alempia kaavatasoja.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Suunnittelualueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (Kuva 4-5). Kaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 17.2.2005 ja se on saanut lainvoiman 25.8.2006 korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä.

Maakuntakaavassa hankealueelle ei ole osoitettu aluevarausmerkintöjä.

Hankealueen läheisyyteen on osoitettu seuraavia merkintöjä:

SL

Kaavassa on merkitty SL-merkinnällä noin 2,5 kilometrin etäisyydellä idässä sijaitseva Pitkäsnevan luonnonsuojelualue ja etäämmällä hankealueen eteläpuolella sijaitseva Telkkisaarten suojelualue. Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukainen ympäristökeskuksen lausunto.



Natura 2000- verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue -merkinnällä on osoitettu Pitkäsneva ja Telkkisaaret. Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.



Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä (1. luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (2. luokan) pohjavesialueet. Suunnittelumääräyksen mukaan pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. Hankealueen lähin pohjavesialue on Lukkaroistenperän 2. luokan pohjavesialue noin 3,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen.



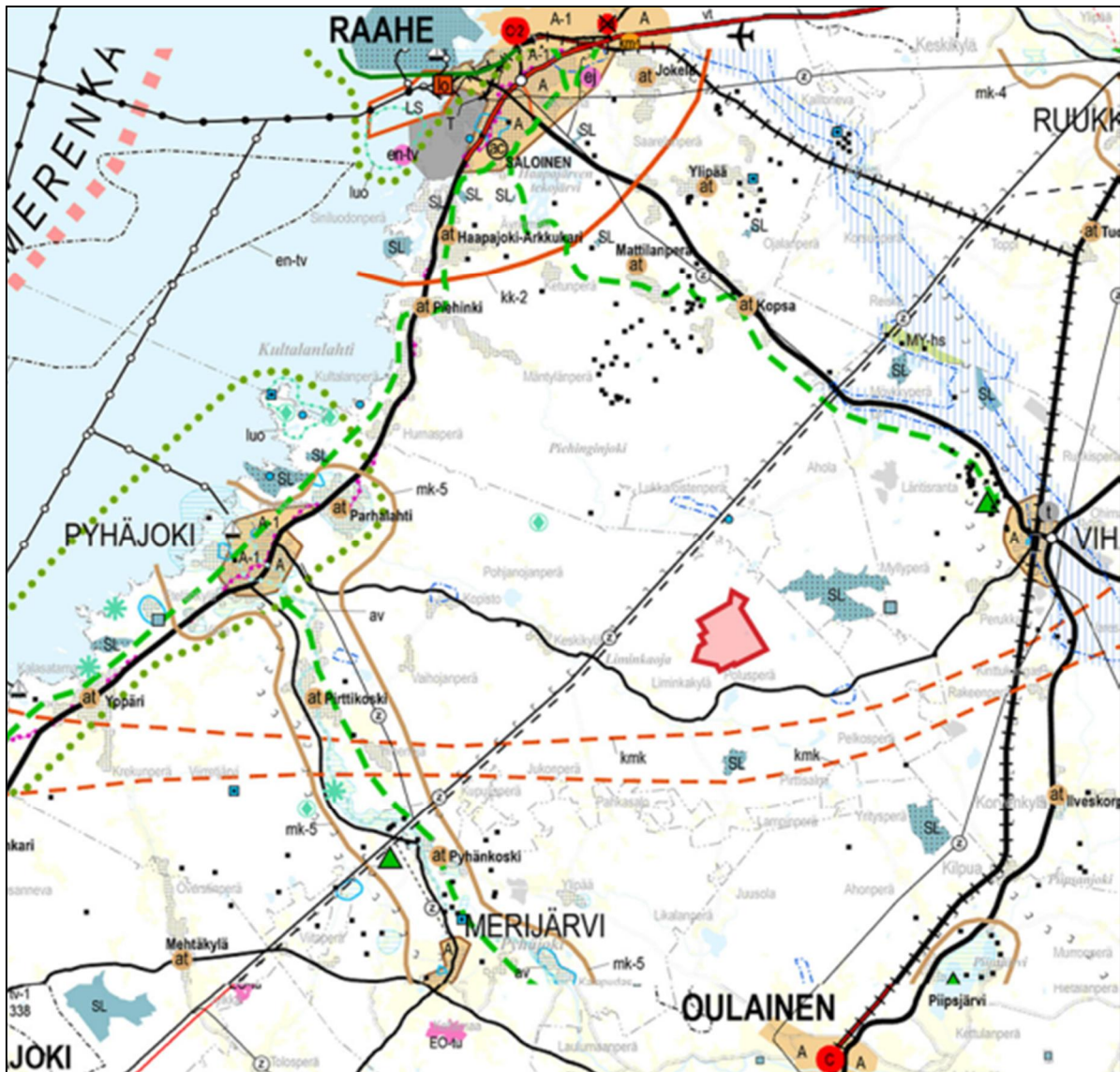
Hankealuetta koskee kaavamerkintä kaupunki-maaseutu -vuorovaikutusalue (kmk). Kaavamerkinnällä on osoitettu kaupunkiseutuun liittyviä alueita, joilla kehitetään erityisesti kaupungin ja maaseudun vuorovaikutukseen perustuvaa elinkeinotoimintaa, etätyötä ja asumista.



Hankealueen länsipuolelle sijoittuu pääsähköjohto 400 kV ja 220 kV,



Moottorikelkkareitti on osoitettu hankealueen länsipuolelle pääsähköjohdon mukaisesti. Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.



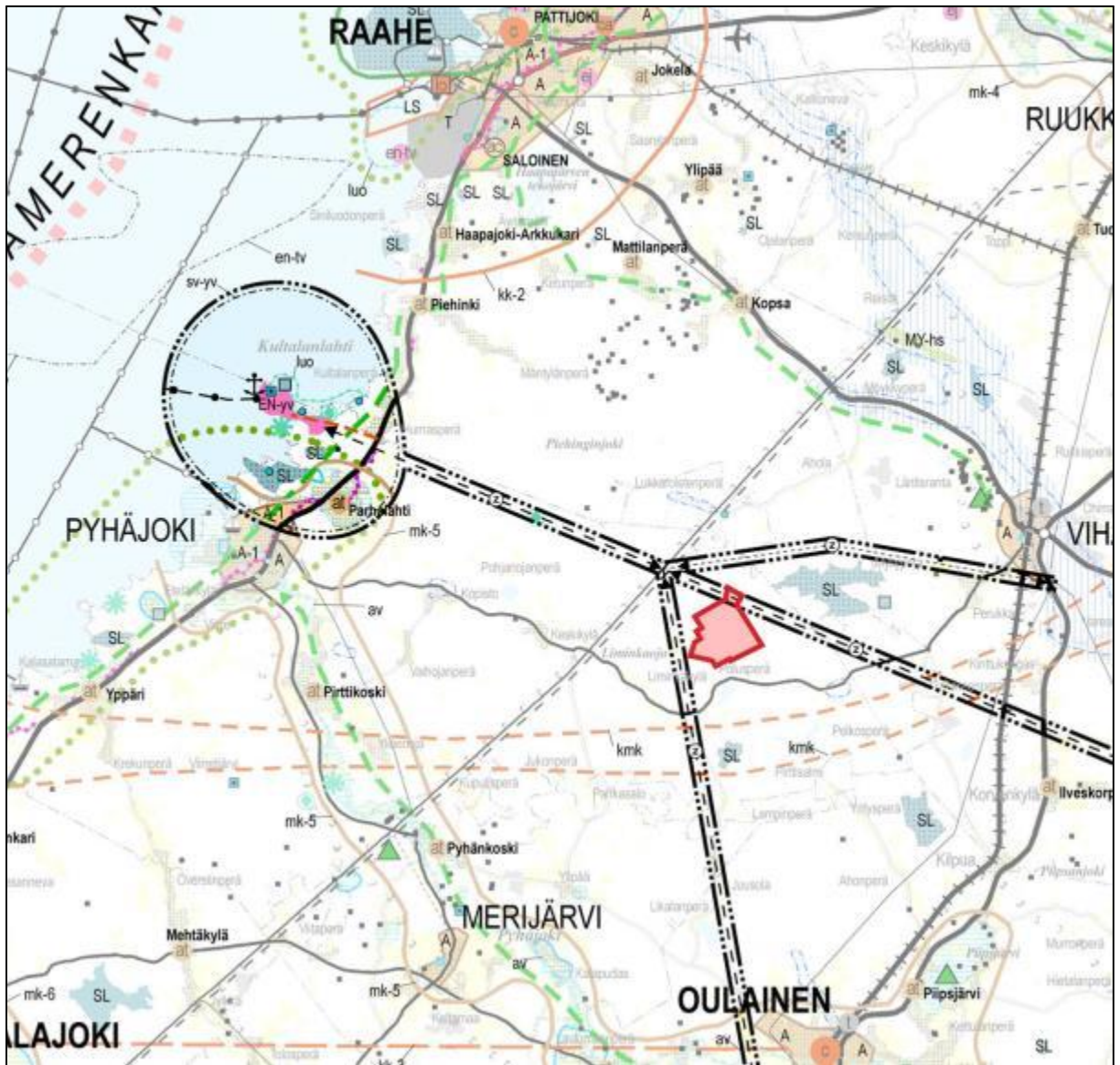
Kuva 4-5 Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta ja hankealueen likimääräinen sijainti (punainen rajaus).

Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava

Hanhikiven niemen alueella on voimassa Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava niemelle suunniteltua ydinvoimahanketta varten (Kuva 4-6). Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuuston kokouksessa 22.2.2010 ja vahvistettiin ympäristöministeriössä 26.8.2010. Päätöksellään 21.9.2011 korkein hallinto-oikeus (KHO) hylkäsi kaksi kaavan vahvistuksesta tehtyä valitusta, ja ydinvoimamaakuntakaava on tullut kuulutusten jälkeen lainvoimaiseksi.

Kaava-alue käsittää suunnitellun ydinvoimalaitoksen ja sen ympärille määrätyn noin viiden kilometrin säteellä olevan suojavaöhykkeen sekä voimajohtolinjan yhteystarpeet nykyiseltä kantaverkon 220 kV voimajohtolta voimalaitosalueelle, 400 kV kantaverkon sähköasemaan Nivalassa ja vaihtoehtoiseen sähköasemaan Vihannin Lumimetsässä. Lisäksi kaava-alueeseen sisältyy laivaväylän varaus voimalaitosalueelle sijoittuvaan satamaan.

Pääsähköjohdon yhteystarve on osoitettu hankealueen pohjoisosiin.



Kuva 4-6 Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmästä ja hankealueen likimääräinen sijainti (punainen raja).

4.1.2.3 Vireillä olevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen aloitettiin syksyllä 2010 ensimmäisen vaihekaavan laadinnalla (Kuva 4-7). Kaavassa käsiteltävät pääteemat ovat olleet soiden kokonaiskäyttö, luonnonympäristö, tuulivoima, kaupan suuryksiköt ja liikennejärjestelmä. Kaavan laadinnassa on lähdetty periaatteesta, että Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti maa- ja merialueet, jotka soveltuvat parhaiten keskitettyyn teollisen mittakaavan tuulivoimarakentamiseen. Vaihekaavan valmistelun lähtökohtana on ollut, että osoitettavat alueet soveltuvat 10 voimalan tai sitä suurempien kokonaisuuksien toteuttamiseen.

Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisemmassa kaavassa muuttaa edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaarannu.

Vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013. Kaava on toimitettu ympäristöministeriön vahvistettavaksi. Kaavan lainvoimaisuus edellyttää ympäristöministeriön vahvistamista.

1. Vaihemaakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu seuraava merkintä:

tv-1
301

Polusjärven hankealue sijoittuu tuulivoimakäyttöön soveltuvaksi osoitetulle alueelle (tv-332) pohjoisosistaan (kuva 4-6). Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueilla ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon, kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmästä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueilla tulee turvata porohoidon edellytykset.

Hankealueen läheisyyteen on osoitettu seuraavia merkintöjä:

SL

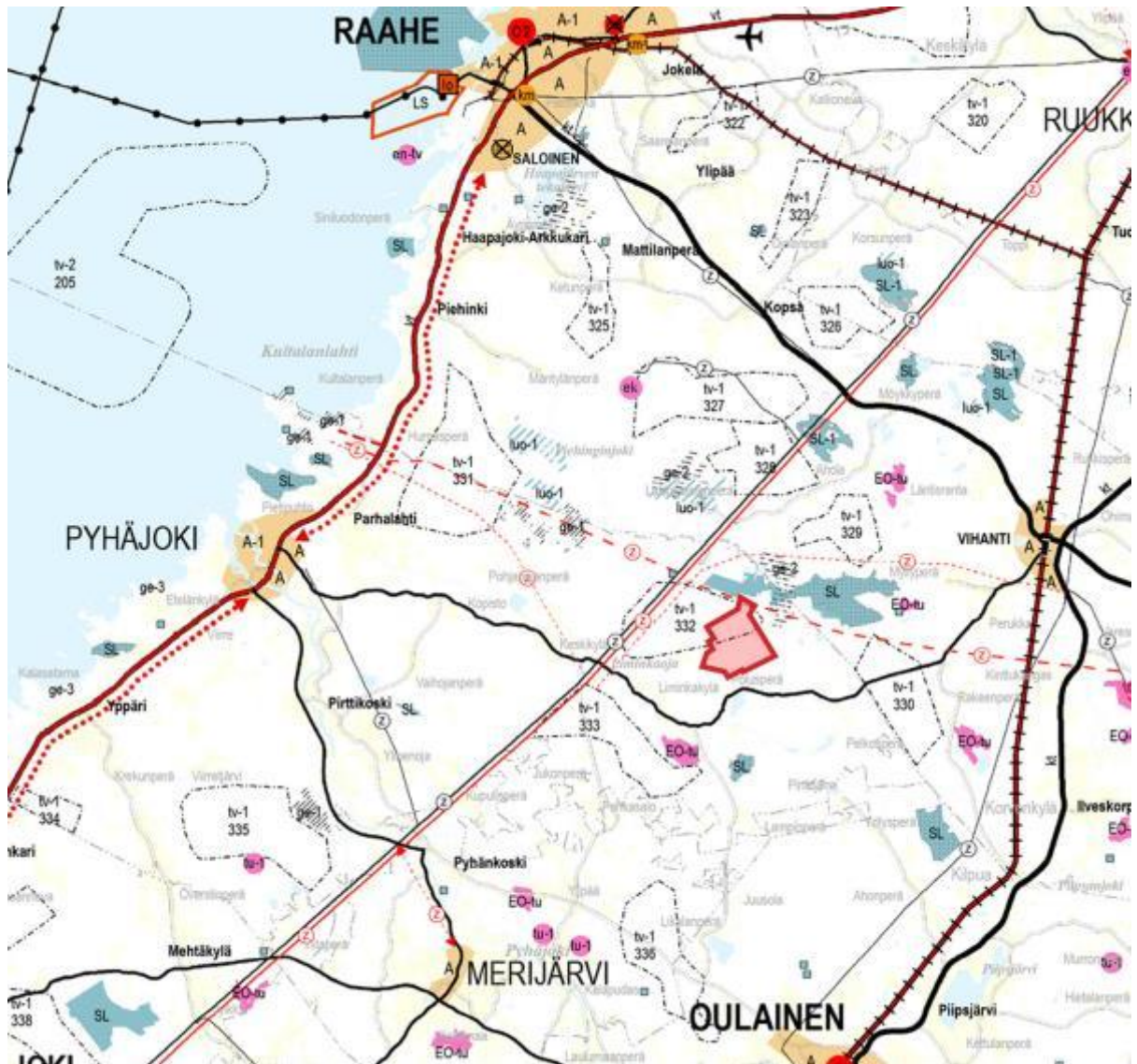
Hankealueen pohjoispuolelle on osoitettu luonnonsuojelualue (SL). Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräys: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.

ge-2

Hankealueesta koilliseen sijaitsee arvokas geologinen moreenimuodostuma (ge-2). Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja tai erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.

-- ② --

Hanhikiven ydinvoimalaitoksen sähkönsiirtoyhteydet on tarkennettu 1. vaihemaakuntakaavassa. Suunnittelualueen pohjoispuolelle on osoitettu ohjeellinen 400 kV pääsähköjohto.



Kuva 4-7 Kuva 4-6. Ote Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavasta (ei vielä lainvoimainen) ja kaava-alueen likimääräinen sijainti (punainen rajaus).

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamiseen liittyvän 2. vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut julkisesti nähtävillä 27.3. – 26.4.2013.

2. vaihemaakuntakaavassa käsitellään koko maakunnan alueidenkäyttöä seuraavien teemojen osalta: kulttuuriympäristö, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailu, seudullisen jätteenkäsittelyalueet ja seudulliset ampumarata-alueet.

Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava

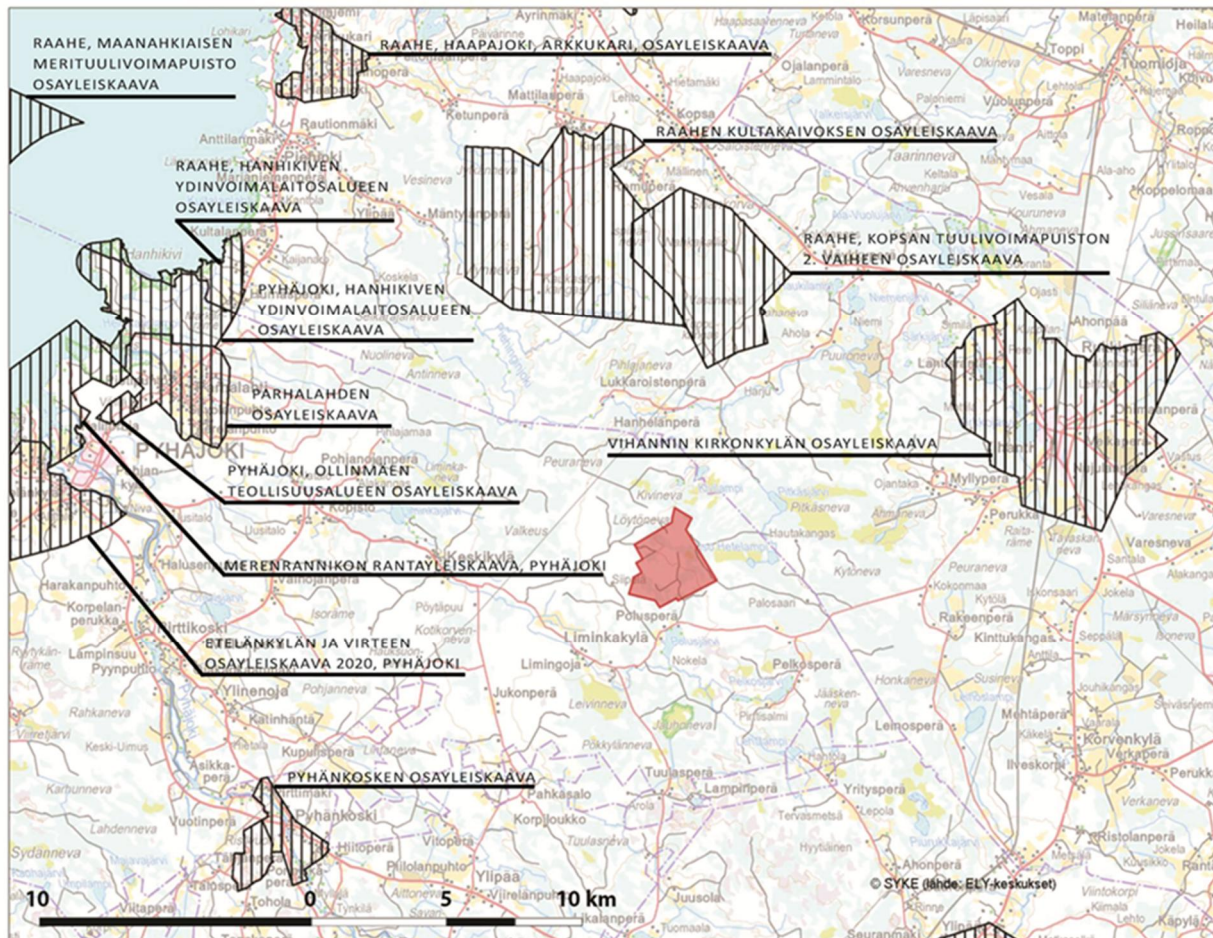
3. vaihemaakuntakaavassa käsitellään koko maakunnan alueidenkäyttöä seuraavien teemojen osalta: kiviaines- ja pohjavesialueet, uudet kaivokset, muut tarvittavat päivitykset. Kaava on suunniteltu käynnistyväksi vuoden 2015 aikana.

4.1.2.4 Yleis- ja asemakaavat

Yleiskaavat

Polusjärven tuulivoimapuiston hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole lainvoimaisia yleiskaavoja. Suunnittelualue rajautuu lännessä ja pohjoisessa Oltavan tuulivoimapuiston hankealueeseen ja osayleiskaava-alueeseen.

Lähin lainvoimainen osayleiskaava on Raahen kaupungin puolelle sijoittuva Kopsan tuulivoimapuiston II vaiheen osayleiskaava, noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä pohjoisessa. Viuhannin kirkonkylän osayleiskaava-alueeseen etäisyyttä on lähimmillään noin 11 kilometriä.



Kuva 4-8 Hankealueen läheisyyden maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset vuodesta 2001 lähtien hyväksytyttyjen yleiskaava-alueiden rajaukset (tilanne 31.1.2013). Hankealue on osoitettu punaisella värillä. (Lähde: Karpalo, ympäristö- ja paikkatietopalvelu 24.11.2014.)

Polusjärven hankealueen läheisyydessä on käynnissä useiden tuulivoimapuistojen kaavoitus. Raahen kunnan puolelle sijoittuville Annankankaan tuulivoimapuiston kaava-alueelle on etäisyyttä noin 3,4 kilometriä ja Nikkarinkaarron alueelle noin 4,5 kilometriä. Molemmat kaavat on hyväksytty Raahen kaupunginvaltuustossa, mutta kaavat eivät ole vielä lainvoimaisia. Pyhäjoen kunnan puolelle sijoittuville Parhalahden tuulivoimapuiston itäiseen osa-alueen kaava-alueelle etäisyyttä on noin 5,7 kilometriä ja Silovuoren tuulivoimapuiston alueelle noin 4,4 kilometriä.

Asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Pyhäjoen keskustan asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 20 kilometrin etäisyydellä lännessä ja Vihannin kirkonkylän asemakaava-alueet noin 13 kilometrin etäisyydellä idässä.

4.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

4.2.1 Maiseman yleiskuvaus

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

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

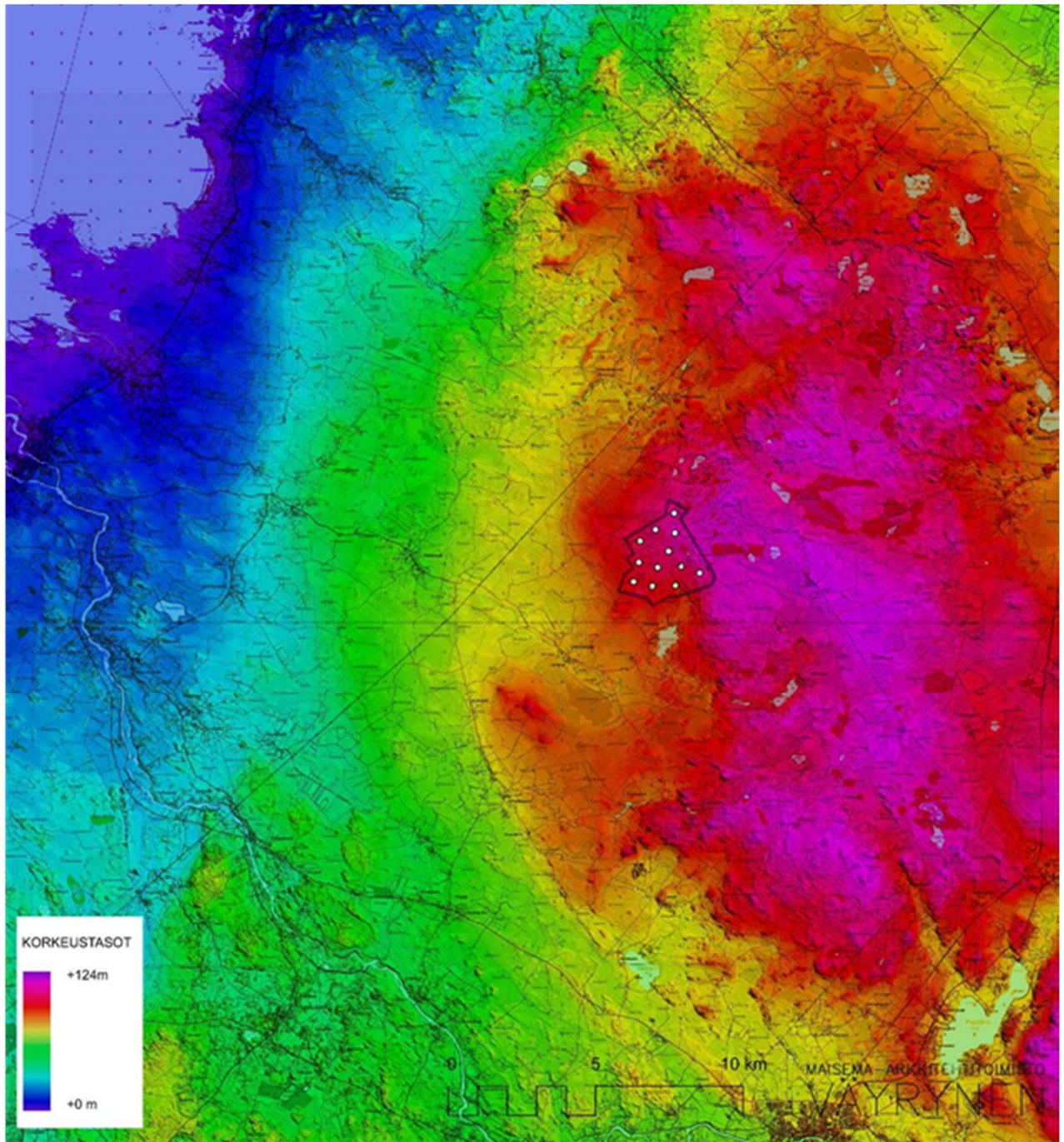
Pohjois-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaa rytmittävät kohtisuoraan merta kohti laskevat virrat ja jokilaaksoissa sijaitsevat, yleensä kapeat viljellyn maan vyöhykkeet. Maasto on Pohjois-Pohjanmaan laajalla alangolla ehkä tasaisempaa kuin missään muualla maassamme. Järviä ei Pohjois-Pohjanmaan jokiseudulla ja rannikolla juuri ole. Aapasoina on runsaasti. Kasvillisuuden yleisilme on karu, mutta seudulla on paljon erikoisia kasvillisuustyppejä.

Hankealueen puusto on alueelle tyypillistä talousmetsää, jossa puusto on hakkuukuvioiden mukaisesti eri kehitysvaiheissa. Alueella on laajoja ojitettuja soita sekä yksittäisiä järviä. Alueella risteilee harvakseltaan metsäteitä. Ilmakuvasta (Kuva 4-9) näkyy metsätaloudellisten toimenpiteiden laajuus hakkuuaukeina ja ojitetut suot yhdensuuntaisina ojituksina. Kuvan pohjoisreunassa näkyy säilyneitä suoalueita. Punaisina ympyröinä näkyvät tuulivoimalat sijoittuvat osittain nykyisten metsäteiden lähetyville.

Kuvasta (Kuva 4-10) näkyy suunnittelualueen sijainti maaston korkeustasojen suhteen. Alueen maastonmuodot ovat tasaiset ja maanpinnan korkeus kasvaa sisämaata kohden. Maanpinta nousee hankealueen itäpuolella noin 124 metrin korkeuteen merenpinnasta ja pienet kumpareet ovat yleensä alle 10 metriä korkeita ympäröivän maanpinnan suhteen. Hankealueen korkeustasot vaihtelevat +91 mpy ja +108 mpy välillä. Maasto laskee koillisen suuntaan. Maaperä koostuu pääosin moreenikumpareista ja niiden välisistä turvemaista.



Kuva 4-9 Ilmakuussa on hankealueelle tyypillistä maisemaa. Punaiset ympyrät osoittavat tuulivoimaloiden paikkoja. (Ilmakuva, Maanmittauslaitos 2013).



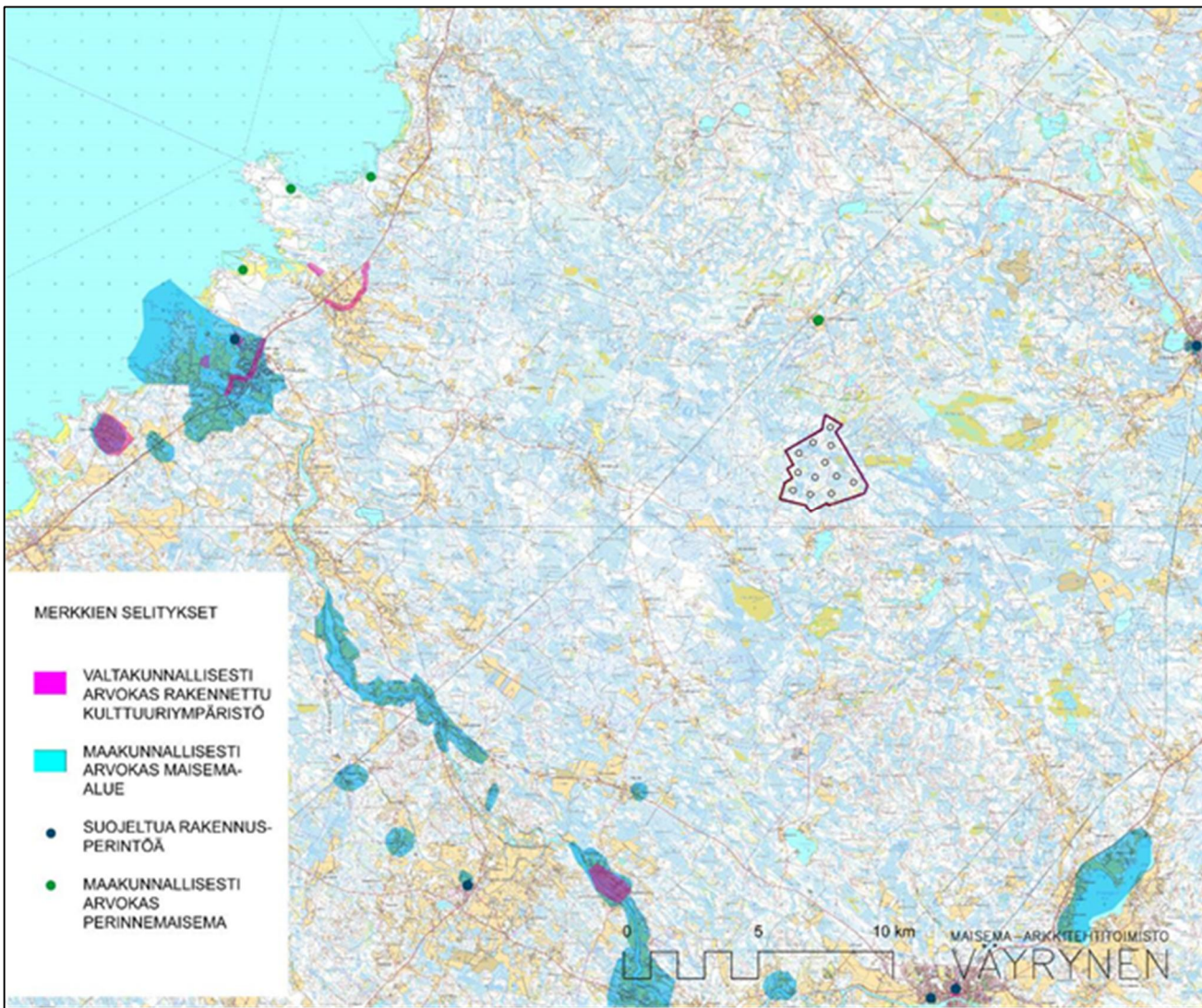
Kuva 4-10 Tuulivoimaloiden sijainti maaston korkeustasojen suhteen. Voimalat on osoitettu valkoisilla ympyröillä.

4.2.2 Kulttuuriympäristö

Hankkeen vaikutusalueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue sijaitsee 45 kilometrin päässä Ylivieskan lähetyvillä (Ympäristöministeriö 1992b). Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinnissa uusiksi valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014 on esitetty Kalajoen Hiekkasärkät ja Rahjan saaristo. Etäisyyttä hankealueelta on noin 45 km. (Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaidenmaisema-alueiden päivitysinventointi)

Hanhelanperällä sijaitsee Natura-alueeseen kuuluva Piehinkijokivarressa oleva perinnemaisema Hanhelan joenvarsilaitumet, joka on merkitty myös maakuntakaavaan maakunnallisesti arvokkaaksi. Etäisyyttä hankealueelle on noin neljä kilometriä.

Hankkeen lähialueilla olevia valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia kohteita ovat Pohjanmaan rantatie, etäisyys 16 km, Kalaputaan kylä, 16 km, Pyhäjoen kalarannat, 17 km, Lampisaaren kaivosyhdyskunta, 19 km, Oulaisten rautatieasema, 19 km ja Saloisten kellotapuli, 24 km. Suojeltua rakennusperintöä (rakennusperintörekisteri) on Vihannissa kirkkolailla suojeltu kirkko ja tapulirakennus, etäisyys hankealueelta 14 km, Oulaisten rautatieaseman alue rakennuksineen 19 km, Oulaisten kirkko ja tapuli, 19 km, Merijärven kirkko, 17 km ja Kaukon kalasatama, 17 km



Kuva 4-11 Lähimmät kulttuuriympäristön merkittävät arvokohteet.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa on käytetty kahta merkintää: ”kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue” sekä ”kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue”. Nämä alueet on osoitettu kuvassa (Kuva 4-11) samalla värillä.

Alueella sijaitsee myös paikallisesti arvokkaita inventoituja perinnemaisemia ja kulttuurihistoriallisia kohteita, jotka huomioidaan myös arvioinnissa.

4.2.3 Muinaisjäännökset

Hankealueelta ei tunneta muinaisjäännöksiä. Lähistöllä on Polusjärven pohjoisrannalla mahdollinen kivikautisen kivikirveen löytöpaikka (Järvelä, mj-tunnus 625040025), joka sijaitsee n. kilometri hankealueesta etelään. Koillispuolella on kolme muinaisjäännösrekisteriin merkittyä kohdetta: Linnakangas (10000014451), joka on luokiteltu luonnonmuodostelmaksi; edellisestä n. 1,5 km koilliseen sijaitsee kaksi historiallisen ajan kohdetta Raahen puolella, jotka ovat Autiokankaan piilopirtti (1000020401) sekä Karhulankankaan muinaispelto (1000020405). Autiokankaan piilopirtti on perimätiedon mukaan isonvihan aikainen. Vuonna 2014 Oltavan tuulivoimapuiston inventoinnissa hankealueen länsipuolelta löytyi tervahautu ja kahden tervapirtin jäännökset, jotka sijaitsevat hankealueesta n. 2 km länteen.

Esihistoriallisia muinaisjäännöksiä tunnetaan seudun korkeusvyöhykkeeltä 80 – 110 m mpy hyvin vähän lukuun ottamatta varsinaisia jokilaaksoja. Syy siihen saattaa olla vallitseva maaperä ja topografia: karkeat pohjamoreeni- ja kumpumoreenialueet, joiden välissä on alavia soistuneita alueita, harvat hiekkakerrostumat ja pienet korkeuserot. Hankealueen itäosassa sijaitsevat Sudenselän – Maitolampinkankaan muinaiset rantavallit ja hiekkadyynikerrostumat ovat otollisia esihistoriallisten muinaisjäännösten sijainnille.

Myös historiallinen asutus keskittyi pitkään ainoastaan jokivarsien tuntumaan. Syrjäseutujen metsien käyttö alkoi 1600-luvun lopulla kehittyvän tervatuotannon myötä – tervahautoja rakennettiin joka kolkkaan tuotannolle otollisille alueille. Peruskartoille on merkitty useita tervahautoja, joista 3 sijaitsee hankealueen sisällä. Tervantuotantoon ja muiden metsiä hyödyntävien elinkeinojen valmistusprosesseihin liittyvät jäänteet ovat mahdollisia alueella.

4.3 Kasvillisuus, eläimistö ja luontoarvoiltaan merkittävät kohteet

4.3.1 Kasvillisuus

Polusjärven tuulivoimapuistohankkeen luontoarvoja on selvitetty aiemmin WSP Finland Oy:n toimesta v. 2013. Tuolloin hankealueen pinta-ala oli noin 390 hehtaaria ja käsitti 9 voimalapaikkaa. Voimaloiden ympäristöön on tuolloin tehty luontotyyppi-inventointi ja sen tuloksista on erillinen raportti (WSP Finland Oy 2013). Selvityksessä kartoitusalue on ulotettu alustavien turbiinipaikkojen ympäristöön noin 100 metrin säteellä. Selvityksen tuloksia käytetään tässä hankkeessa hyväksi niiltä osin kuin ne ovat relevantteja. Tämän hankkeen YVA-vaihtoehdoissa esitetyistä voimaloista kaksi sijaitsee samalla paikalla ja kaksi alle 100 metrin etäisyydellä WSP selvityksen yhdeksästä voimalapaikasta.

Tuulivoimapuisto sijoittuu keskiboreaalisen kasvillisuusvyöhykkeen Pohjanmaan alueelle. Hankealueen maasto on hyvin tasaista metsämaata, jossa kivennäismaata laikuttavat räme- ja korpijuotit. Alueen suot on pääosin metsäojitettu ja alkuperäiset suotyyppit ovat monin paikoin kuivahtaneet turvekankaiksi. Laajempi yhtenäinen luonnontilainen suoalue sijoittuu Maitolammen yhteyteen sen pohjoispuolelle. Suon suotyyppinä vallitsevat keidasräme ja saraneva (WSP 2013). Hankealueen puuston ikä vaihtelee pääosin välillä 10–50 vuotta, mutta 60–90 -vuotiasta iäkkäämpää metsää on hankealueen etelä-, pohjois- ja itäosissa (Paikkatietoikkuna 2014). Hankealueelle sijoittuu useita viimeaikaisia päätehakkuualoja.

Yhden voimalapaikan läheisyyteen peratun Kirnulanjoen varressa sijoittuu pienialainen ruoho- ja heinäkorpi, joka on Etelä-Suomen alueella erittäin uhanalaiseksi (EN)

luokiteltu luontotyyppi. Muista hankealueella esiintyvistä huomionarvoisista luontotyypeistä vaarantuneisiin (VU) luontotyyppeihin kuuluvat nuoret kuivat sekä nuoret kuivahkot kankaat. Silmälläpidettäviä (NT) luontotyyppejä alueella ovat keski-ikäiset mäntyvaltaiset kuivahkot kankaat ja keski-ikäiset kuusivaltaiset tuoreet kankaat. Alueella ei ole tiedossa luonnonsuojelulain 29§ mukaisia suojeltuja luontotyyppejä. (WSP Finland Oy 2013).

Alueen uhanalaistiedot tarkistettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta, jonka mukaan tuulivoimapuistoalueelta ei ole tiedossa uhanalaisten lajien esiintymää (13.11.2014).

4.3.2 Linnusto

Hankealueelle on vuonna 2014 tehty muutto- ja pesimälinnustokartoituksia, joiden menetelmät kuvataan luvussa 5.12.2. Selvitysten tulokset ja niiden perusteella laadittu vaikutusten arviointi raportoidaan hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Kuten kasvillisuuden nykytilakuvauksessa todetaan, hankealue on pääosin ihmistoiminnan muokkaamaa talousmetsää, hakkuuaukeita ja ojitettua suota. Alueen linnusto koostuu etupäässä tyypillisistä metsän yleislajeista ja havumetsälajeista (luokittelu Väisänen ym. 1998 mukaan). Runsaimpia pesimälintuja ovat muun muassa metsäkirvinen, punakylki- ja laulurastas, pajulintu, vihervarpunen ja peippo. Hankealue sijoittuu valtakunnallisen lintuatlaksen ruuduille 715:338 ja 715:339 (Valkama ym. 2011). Ruuduilla on havaittu kaikkiaan 100–115 pesiväksi tulkittua lintulajia, joista EU:n lintudirektiivin liitteen I lajiluettelossa mainittuja, uhanalaisuusarvioinnissa uhanalaiseksi luokiteltuja, alueellisesti uhanalaisia tai Suomen kansallisia erityisvastuulajeja on kaikkiaan 69. Hankealueen koko ja biotooppirakenne huomioiden on mahdollista, että hankealueella esiintyy joitakin edellä mainituista huomionarvoisista lajeista vähälukuisina.

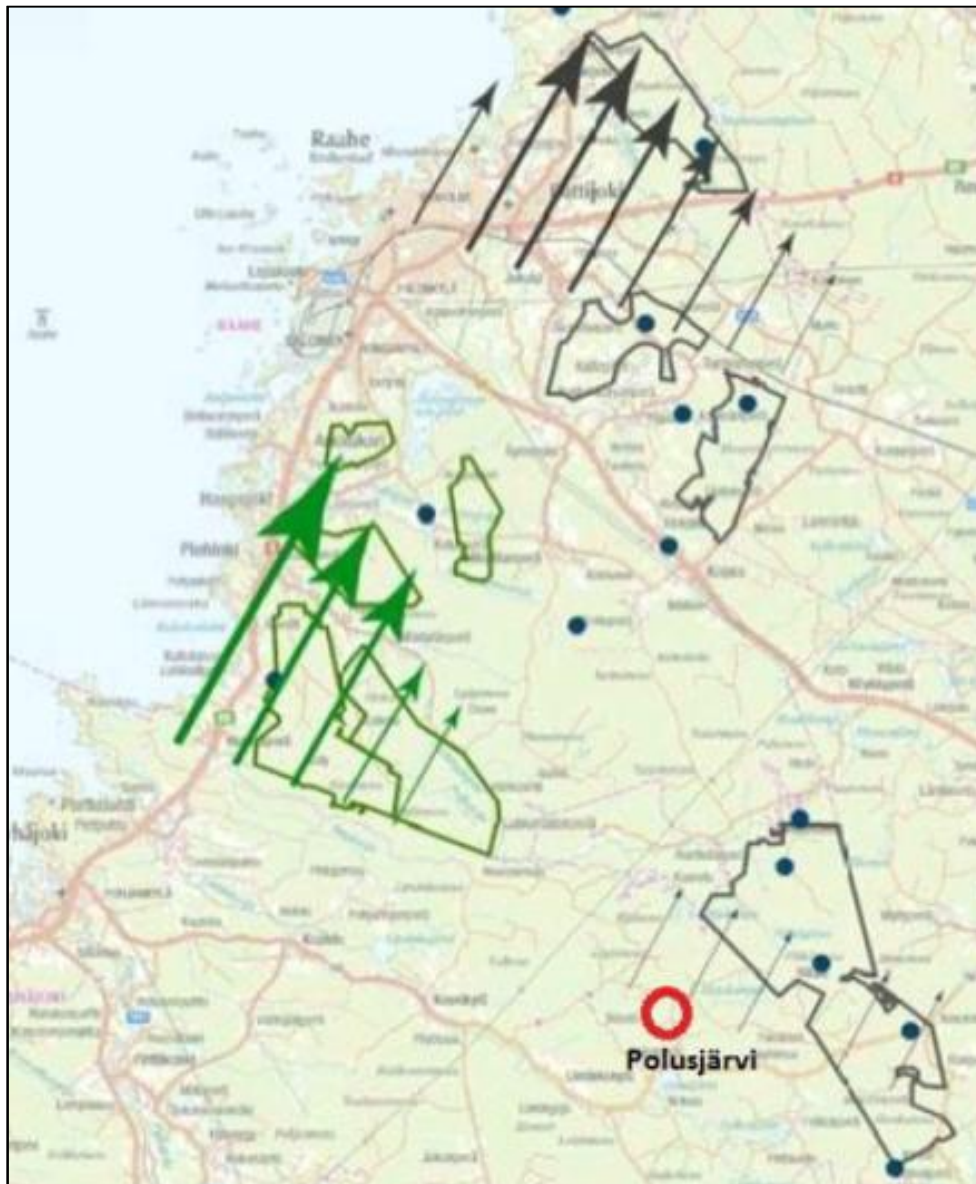
Pesimälinnustoselvityksen yhteydessä kesällä 2014 hankealueella havaittiinkin esimerkiksi uhanalaisarvioinnissa vaarantuneiksi luokitellut mehiläishaukka ja sinisuohaukka. EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeista havaittiin muun muassa pyy, teeri, metso, viirupöllö, palokärki ja pikkulepinkäinen. Alueella pesiviä Suomen kansallisia erityisvastuulajeja ovat (osin edellä mainittujen lisäksi) telkkä, valkoviklo ja leppälintu. Hankealueen linnustollisesti tärkeimmät kohteet ovat itäosassa sijaitseva Maitolampi ja sen pohjoispuolella sijaitseva avosuo, sekä paikoin hankealueen kaakkoisosassa ja eteläreunassa sijaitsevat pienet laikut vanhaa, melko koskematonta kuusimetsää. Lisäksi hankealueelta löytyy useita pienialaisia, kohtalaisen varttuneita kangasmetsälaikkuja, jotka soveltuvat metson soidinpaikoiksi.

Yhteenvedon voidaan todeta, että alue on rajusti ihmistoiminnan muokkaamaa, ja sen myötä pesimälinnusto koostuu pääasiassa tavallisista metsien ja metsänreunojen yleislajeista. Avoimet habitaatit (esimerkiksi hakkuuaukeat) ja metsät muodostavat toisaalta monipuolisen mosaiikkimaisen biotooppirakenteen, joka tarjoaa sekä pesimä- että saalistusympäristön monille suojelluista huomionarvoisista lajeista, esimerkiksi useille petolinnuille. Jäljellä olevista kangasmetsistä löytyy puolestaan useita metson soidinpaikoiksi soveltuvia kohteita. Hankealueen ja sen lähiympäristön soilla pesii joitakin suojelluista huomionarvoisia kahlaajalajeja.

Metsähallituksen ja Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustoimiston rekisterien mukaan lähimmät uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien petolintujen reviirit sijaitsevat

noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Ollila, T. / Metsähallitus, 2014 ja Honkala, J. / Luonnontieteellinen keskusmuseo, 2014, kirjalliset tiedonannot).

Pohjois-Pohjanmaan rannikko, noin 3–10 kilometriä rantaviivasta sisämaahan, on valtakunnallisesti merkittävää muuttoreittivöhykettä (Hölttä 2013, BirdLife Suomi 2014) (Kuva 4-12). Hankealue jää kuitenkin selvästi sivuun keskeisimmästä muuttoreitistä, mutta todennäköisesti joidenkin lajien muutto voi olla tavanomaista sisämaan muuttoa runsaampaa. Kurkien muuttoreitti kulkee osittain alueen kautta vaikkakin päämuuttoreitti jäänee useita kilometrejä idemmäksi (BirdLife Suomi 2014). Hankealueen kautta syksyllä muuttavat kurjet kuulunevat Torniota lähtevään ja Hailuodon yli etelään muuttavaan populaatioon ja Tyrnävän suurparvet muuttavat etelään alueen itäpuolitse. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse lintujen kerääntymisalueita eikä FINIBA tai IBA -kohteita.



Kuva 4-12 Anser –hanhien kevätmuuton painopisteet Perämeren rannikolla (FCG & Pöyry 2012).

4.3.3 Muu eläimistö

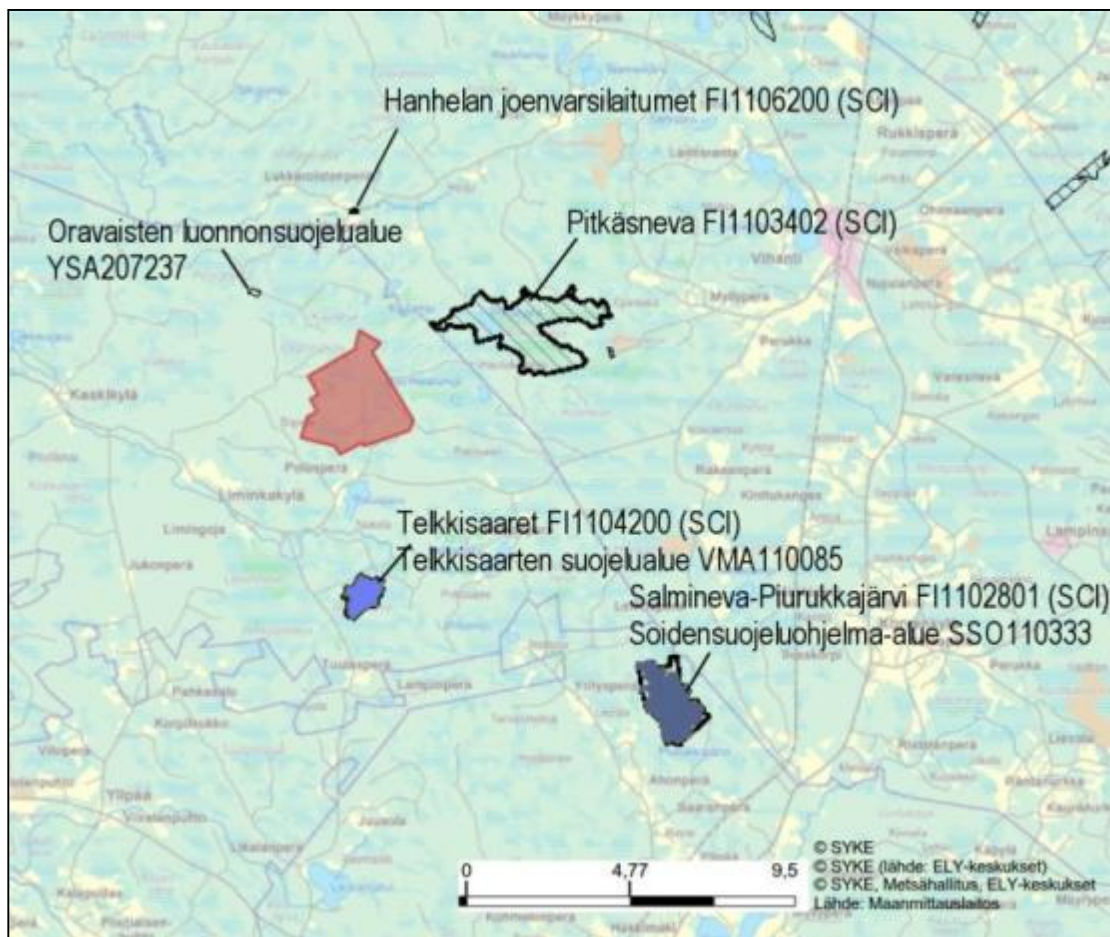
Hankealue kuuluu eliömaantieteellisessä jaottelussa Keski-Pohjanmaan eliömaakuntaan. Alueella esiintyy karuille saloseuduille tyypillinen nisäkäslajisto. Soiden, kankaiden, hakkuiden ja taimikoiden mosaiikkimainen vuorottelu muodostaa monentyyppisiä elinympäristöjä muun muassa hirvikannan eduksi. Pöyry Finlandin (2013) mukaan tuulivoimapuiston alue on osa laajempaa merkittävää hirvien talvilaidunalueita. Vahva hirvikanta sekä alueen syrjäinen sijainti ihmisasutukseen nähden mahdollistaa myös suurpetojen, karhun, suden ja ilveksen, ajoittaisen esiintymisen alueella.

4.3.4 Luontoarvoiltaan erityisen merkittävät kohteet

Alueelta ei ole tiedossa luontoarvoiltaan erityisen merkittäviä kohteita. Tiedot luontoarvoista täydentyvät hankealueella tehtävissä täydentävissä luontoselvityksissä, jotka on esitetty kappaleessa 5.

4.3.5 Suojelualueet

Hankealueella ei sijaitse suojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Lähin suojelualue on hankealueesta itään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Pitkäsnevan SCI-alueena suojeltu Natura 2000-verkoston kuuluva alue (Kuva 4-13).



Kuva 4-13 Hankealue (punainen raja) sekä lähimmät suojeluohjelmiin kuuluvat alueet.

4.4 Maa- ja kallioperä sekä vesistöt

4.4.1 Kallioperä

Hankealueen kallioperä on pääosin kvartsidioriittia ja grauvalkamaista kiillegneissiä. Hankevaihtoehdossa 1 eteläosan voimalat (1 ja 4) sijoittuvat peridotiitin alueelle ja yksittäiset voimalat granodioriitin, graniitin ja mafisen vulkaniittin alueille (<http://geomaps2.gtk.fi/activemap/>). Kohteen alueelta on myös olemassa 1:100 000 mittakaavainen kallioperäkartta (Lehti 2432 Pyhäjoki, Salli 1957).

Kallioperäkartan selityksen mukaan (Salli 1965) Polusjärven alueen kvartsidioriitin päämineraalina on plagioklaasi, kvartsi, sarvivälke ja biotiitti. Granodioriitti, graniitti ja kiillegneissi ovat yleisiä kivilajeja Suomen kallioperässä. Myös mafinen vulkanitti on suhteellisen yleinen kivilaji ja se sisältää nimensä mukaisesti tummia mineraaleja, esim. oliviinia, pyrokseeneja ja amfioleja. Kallioperäkartan selityksessä ei mainita peridotiittia, kuten ei myöskään mainittu v. 1957 kallioperäkartassa. Peridotiitti koostuu yksinomaan (85–95 %) tummista mineraaleista (oliviini, pyrokseeni, sarvivälke) ja malmimineraaleista (magnetiitti, kromiitti, ilmeniitti ym.). Siten se usein sisältää enemmän metalleja. Voimaloiden alueilla kallioperä ei sisällä sulfidimineraaleja (ei esimerkiksi mustaliusketta).

Olemassa olevan tiedon perusteella hankealueella ei ole kalkkikiveä tai dolomiittia eivätkä kivilajit sisällä kalsium- ja magnesiumrikkaita silikaattimineraaleja (esim. karsikivet). Myöskään fosfaattimineraaleja (apatiitti) ei alueen kallioperässä esiinny tavanomaista enempää. Siten olemassa olevan tiedon perusteella alueen kallioperä / maaperä ei ole ravinteisuudeltaan tavanomaisesta poikkeava. Peridotiitti sisältää enemmän magnesiummineraaleja kuin alueen muut kivilajit.

Hankealueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita.

Taulukko 4-1 Hankealueen voimaloiden sijoituspaikkojen kallioperä- ja maaperätiedot (<http://geomaps2.gtk.fi/activemap/>).

Voimala	Kallioperä	Maaperätiedot
1	peridotiitti	moreeni
2	kvartsidioriitti	moreeni
3	kvartsidioriitti	moreeni
4	peridotiitti	moreeni
5	granodioriitti	moreeni
6	grauvalkamainen kiillegneissi	moreeni
7	mafisen vulkaniitti	moreeni
8	kvartsidioriitti	moreeni
9	grauvalkamainen kiillegneissi	moreeni
10	kvartsidioriitti	moreeni
11	kvartsidioriitti	moreeni
12	graniitti	moreeni

4.4.2 Maaperä

Mannerjäätikön vetäytyttyä alue on ollut muinaisen Itämeren vesivaiheiden (Ancylysjärvi, Litorinameri) peitossa. Maankohoamisen johdosta paljastuva maa joutui rantavoimien (aallokko) sekä tuulen kuluttavan ja kerrostavan toiminnan muovaamaksi.

Hankealueelta ei ole olemassa 1:20 000 mittakaavaista maaperäkartta. Olemassa olevan Geologian tutkimuskeskuksen maaperäaineiston (<http://geomaps2.gtk.fi>) perusteella

hankealueen maaperä on pääosin moreenia. Karttatarkastelun perusteella alueella on ohut maapeite ja kalliopaljastumat ovat myös alueella yleisiä.

Hankealueen koillispuolella on arvokas moreenimuodostuma. Etäisyys lähimpiin voimalohiin on noin 1,2 km. Linnakankaan - Hongikonkorvenkankaan kumpumoreenialue (MOR-Y11-083) koostuu useista jäätikön reunan suuntaisista, lounas-koillinen -suuntaisista Rogen -tyyppisistä juomumoreeniselänteistä sekä muutamista heikosti suuntautuneista kummuista tai kumpujonoista. Muodostuman arvoluokka on 1. Moreenimuodostumien ja -alueiden arvoluokan määräytymisessä pääsääntönä on, että tekijä (geologia, biologia tai maisema) ja sen osatekijät voivat saada arvoja väliltä 1–4, joista arvo 1 on paras. Arvoluokkiin 1–4 sijoituvilla moreenimuodostumilla tai muodostuma-alueilla on maa-aineslaissa mainittua valtakunnallista merkitystä. Arvoluokan 1–2 muodostumista osa on kansainvälisesti arvokkaita (Mäkinen ym. 2007). Moreenimuodostumaan tällä hankkeella ei ole vaikutuksia.

Alueella ei ole arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia.

Olemassa olevan geologisen aineiston perusteella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on alueella hyvin pieni/tai niitä ei esiinny. Esimerkiksi hankealueella sijaitsevilla Hautarämeen ja Sudenselän alueen tutkimuspisteissä ei havaittu hapanta sulfaattimaata (<http://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>). Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella. Alueen maaperä on pääosin moreenia ja se on noin tasolla +95...+105 eli osin Litorinameren korkeimman rannan yläpuolella. Alueen kallioperä ei sisällä mustaliusketta.

4.4.3 Pohjavesi

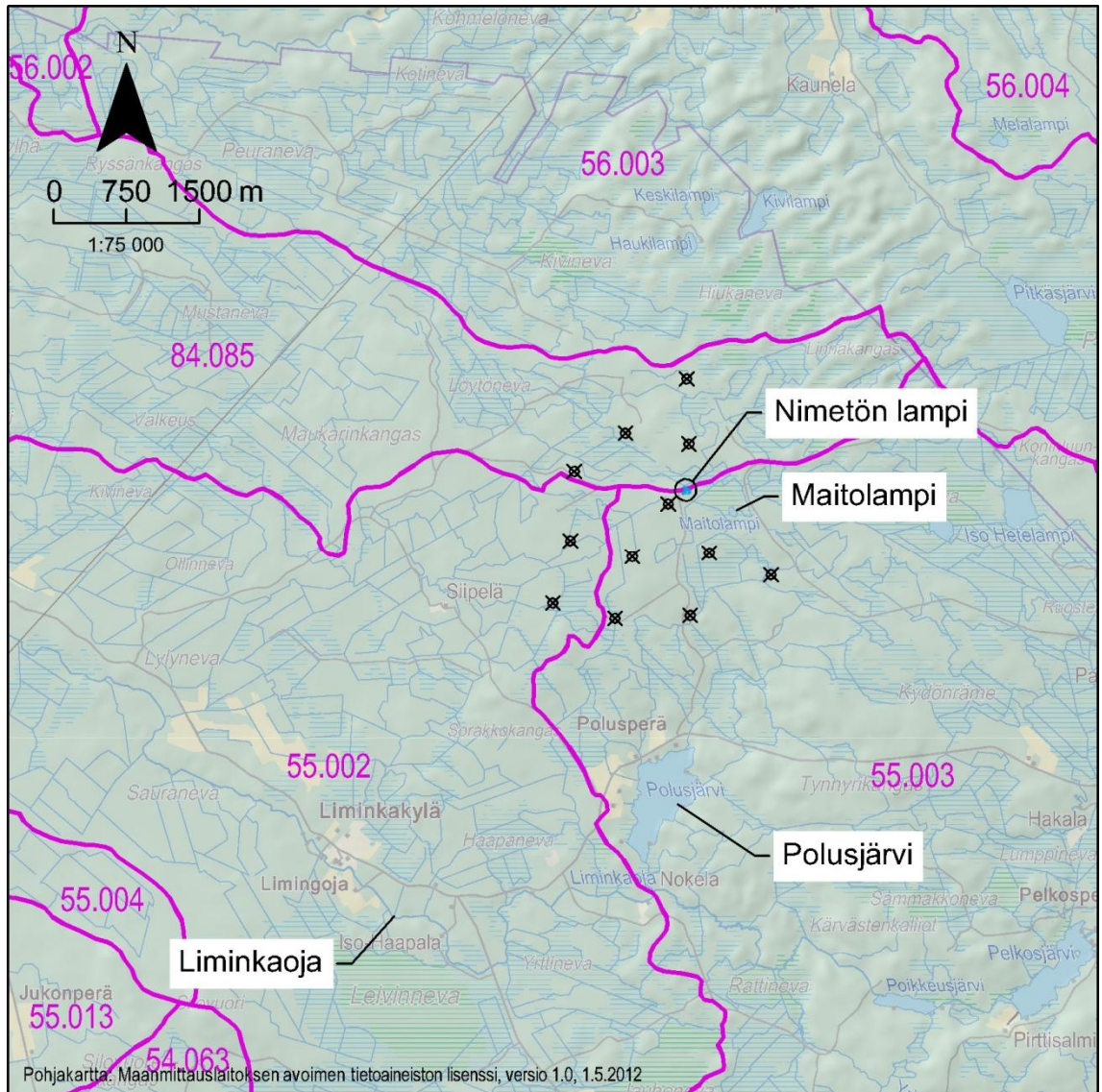
Hankealueella ei ole pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat 3-4 km etäisyyksillä lähimmistä voimaloista. Viinikankaan pohjavesialue (11625003, II lk) sijaitsee kohteesta noin 4 km kaakkoon, Lukkaroistenperän pohjavesialue (11926004, II lk) noin 4 km pohjoiseen ja Pitkälähde (11582001, III lk) noin 3 km itään. Pohjavesialueilla ei ole vedenottoa.

Hankealueella ei ole asuin- eikä vapaa-ajankiinteistöjä. Hankealueella ei ole kaivoja ja karttatarkastelun perusteella hankealueella ei ole myöskään lähteitä.

4.4.4 Pintavedet

Polusjärven hankealueen pintavesien tilaa on selvitetty ympäristöhallinnon OIVA-palvelun Hertta-tietokannan perusteella.

Hankealue sijoittuu Oulujoen—Iijoen vesienhoitoalueelle Liminkaojan (55) ja Perämeren rannikkoalueen (84) valuma-alueille, tarkemmin Liminkaojan keskiosan (55.002) ja Liminkaojan yläosan (55.003) sekä Mustaojan (84.085) valuma-alueille. Hankealueen sijoittuminen valuma-alueille on esitetty kuvassa (Kuva 4-14). Hankealueelta ei ole olemassa vedenlaatutietoja.



Kuva 4-14 Pintavesien valuma-alueet (violetti rajaus) sekä tuulivoimaloiden sijainnit vaihtoehdossa VE1.

Hankealueella sijaitsee Maitolampi ja Maitolammen luoteispuolella pieni nimetön lampi. Karttatarkastelun perusteella suoalueet ovat pääosin ojitettuja. Laajin ojittamaton suoalue on Maitolammen ympärillä oleva suo.

Hankealueen pohjois-, itä-, ja eteläpuolella noin 1,5 km etäisyydellä sijaitsee muutamia lampia sekä Polusjärvi. Liminkaoja virtaa Polusjärven eteläpuolella. Liminkaoja on luokiteltu pintavesityypiltään keskisuureksi turvemaiden joeksi. Liminkaojan ekologista tilaa ei ole luokiteltu.

4.5 Elinkeinot ja alueen virkistyskäyttö

Hankealue sijaitsee pääosin metsätalouskäytössä olevalla alueella. Alue soveltuu luonnon virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen, metsästykseseen ja sienestystykeen. Hankealue kuuluu Pirttikosken Metsästysseuran alueeseen. Hankealueen läheisyydessä metsästävät Palosaaren Eränkävijät, Syynimaan Erä, Pirttikosken metsästysseura, Pyhäjoen Metsästysseura Tarmo ja Yrjö Kestilän seurue (Raahen Seudun Riistanhoitoyhdistys 2014).

Pyhäjoen kunnassa oli 3 356 asukasta vuonna 2013 ja 835 työpaikkaa vuonna 2012 (Taulukko 4-2). Kunnan työttömyysaste oli vuoden 2012 lopulla 10,7 prosenttia (Tilastokeskus 2014a).

Maa-, metsä- ja kalatalouden työpaikkojen osuus oli noin 13,4 prosenttia ja palveluiden osuus noin 57,1 prosenttia. Valtaosa kunnan työpaikoista sijaitsee kunnan keskustaajamassa tai sen läheisyydessä. Pyhäjoen kunnan yrityskanta on hieman kasvanut vuodesta 2005 lähtien ja vuonna 2012 kunnassa toimi yhteensä 174 yritystä. Pyhäjoen kunnassa toimi vuonna 2012 yhteensä 20 metsätalouteen ja puunkorjaukseen, yksi maa- ja vesirakentamiseen sekä 13 kuljetukseen ja varastointiin erikoistunutta yritystä, jotka toimialaluokituksen perusteella mahdollisesti soveltuvat tuulivoimahankkeen rakentamistehtäviin (Tilastokeskus 2014b).

Taulukko 4-2 Pyhäjoen ja koko maan työpaikat toimialoittain vuonna 2012 (Tilastokeskus 2014b).

Toimiala (TOL 2008)	Työpaikat Pyhäjoella (%)	Työpaikat koko maassa
A Maatalous, metsätalous ja kalatalous	13,4 %	3,4 %
B Kaivostoiminta ja louhinta	0,1 %	0,2 %
C Teollisuus	17,8 %	13,7 %
D Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto	0 %	0,5 %
E Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto	0,5 %	0,4 %
F Rakentaminen	9,0 %	6,6 %
G-U Palvelut	57,1 %	73,8 %
X Toimiala tuntematon	1,7 %	1,2 %
YHTEENSÄ	100 % (835)	100 % (2 339 904)

Hankealueesta itään sijaitsee Metsähallituksen riistatalouden koulutus- ja mallialue (Palosaari). Palosaaren tila ja luontopolku sijaitsevat noin 3,8 kilometriä hankealueesta kaakkoon. Palosaari on eräpalveluiden mallitila, jonne asiantuntijat ovat perustaneet ihankealueita eri riistalajeille. Palosaareissa järjestetään myös erilaisia tilaisuuksia. Hankealueesta koilliseen, noin 2,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitsee Hetenevanpolun kesäretkeilyreitti (Metsähallitus 2014). Hankealueen elinkeino- ja virkistyskäyttö tarkentuu YVA-menettelyn aikana.

4.6 Liikenne

Polusjärven tuulivoimapuistohankkeen suuret komponentit kuljetetaan hankealueelle joko Raahan tai Kalajoen satamasta.

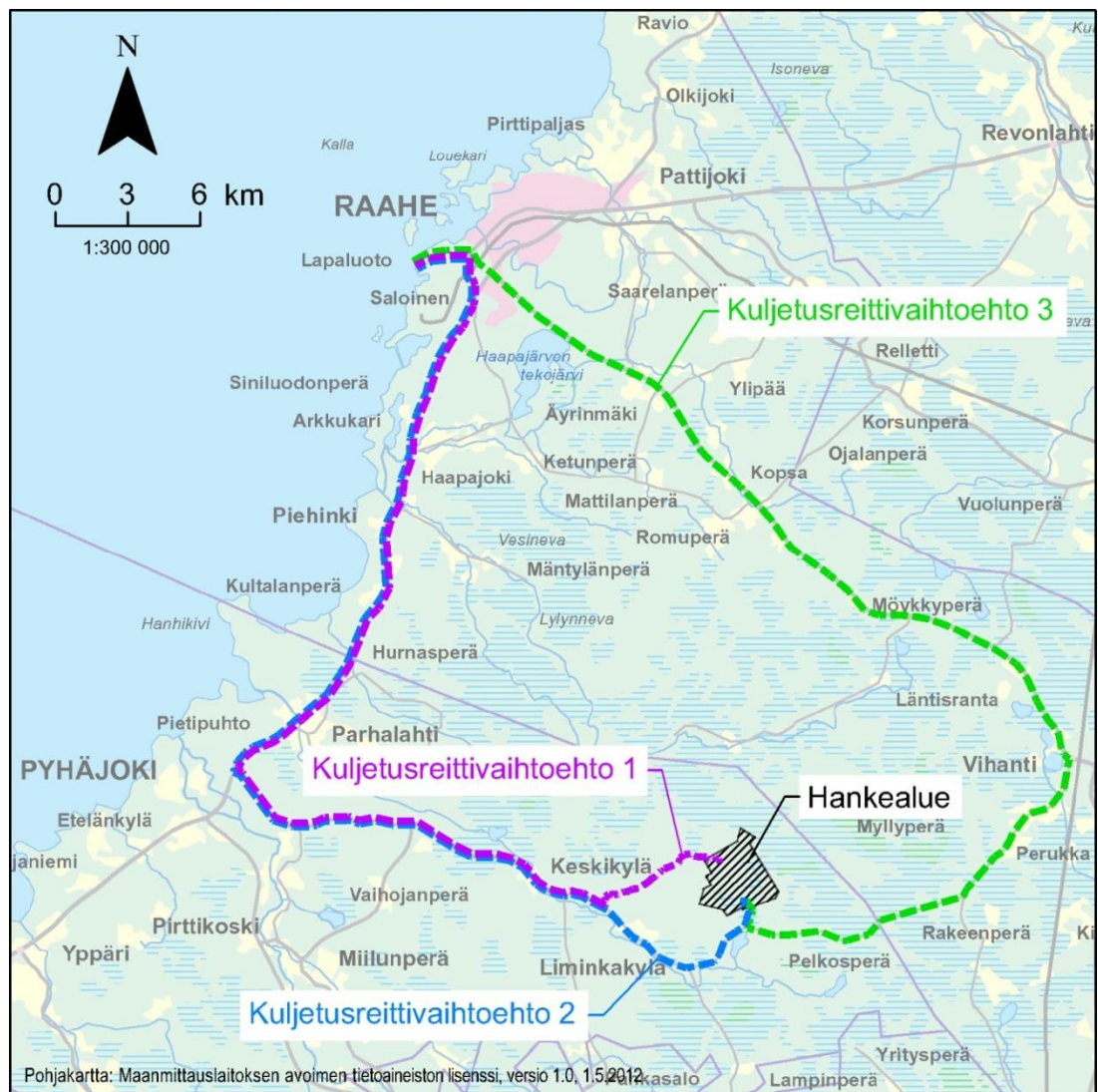
Mikäli kuljetukset tulevat Raahesta, joka sijaitsee noin 50 km päässä, on kuljetusreittivaihtoehtoja kolme (Kuva 4-15). Kaksi ensimmäistä vaihtoehtoa ovat Pyhäjoen kautta (reittiä yhdystie 8102 - yhdystie 18582 - valtatie 8 - seututie 790 – yksityistiet) ja vaihtoehdot eroavat toisistaan vain reitin lopussa riippuen siitä kuljetaanko alueelle läntistä vai eteläistä reittiä pitkin. Kolmas vaihtoehto Raahesta on Vihannin kautta (reittiä yhdystie 8102 - kantatie 88 - seututie 790 – yksityistiet).

Mikäli kuljetukset tehdään Kalajoen satamasta, joka sijaitsee noin 70 km päässä, on kuljetusreittivaihtoehtoja kaksi, jotka eroavat toisistaan vain reitin lopussa riippuen siitä kuljetaanko alueelle pohjoista vai eteläistä reittiä pitkin (Kuva 4-16). Reitti Kalajoelta hankealueelle on yhdystien 7771, valtatie 8, seututien 790 ja yksityisteiden kautta.

Kuljetusreittivaihtoehtojen nykyiset liikennemäärät on esitetty taulukossa (Taulukko 4-3) ja kuvissa (Kuva 4-17 - Kuva 4-20). Liikennemäärää kuvataan vuoden keskimääräisellä vuorokausiliikenteellä (KVL), ja sen yksikkö on ajoneuvoa/vuorokausi. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Pyhäjoki-Vihanti seututien 790 nykyiset ajoneuvoliikennemäärät ovat hankealueen kohdalla 85 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tästä raskasta liikennettä on 11 ajoneuvoa, eli 13 % kokonaisliikennemäärästä (Liikennevirasto 2013). Hankealueen kohdalla seututien 790 päällysteluokka on sora ja nopeusrajoitus 80 km/h.

Hankkeen sähköverkkoon liittäminen ei aiheuta vaikutuksia maanteille tai radoille, sillä sähkönsiirto tehdään maakaapeloinnilla. Hankealueelle ei ole osoitettu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa tai Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa tietä tai ratahankkeita. Hankealueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita.

Hankealueella kulkee myös pienempiä teitä. YVA-selostuksessa kuvataan tarkemmin hankkeen rakentamisen ja käytön aikana käytettävät liikennereitit.



Kuva 4-15 Kuljetusreittivaihtoehdot Raahen satamasta.



Kuva 4-16 Kuljetusreittivaihtoehdot Kalajoen satamasta.

Taulukko 4-3 Kuljetusreittivaihtoehtojen liikennemäärät (Liikennevirasto 2013).

Tie		Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL), ajon./vrk	
Tienumero	Osuus	Liikennemäärä	Raskaan liikenteen määrä
<u>Reittivaihtoehdot 1 ja 2 Raahesta:</u>			
8102	Raahen satama - yt 18582 liittymä	865-1108	61-84 (7-8 % kok. liikennemäärästä)
18582	yt 8102 liittymä - vt 8 liittymä	1511	55 (4 %)
8	yt 18582 - st 790 liittymä	3787-6421	494-551 (9-13 %)
790	vt 8 liittymä - hankealue	85-634	11-33 (5-13 %)
<u>Reittivaihtoehto 3 Raahesta:</u>			
8102	Raahen satama - vt 8 liittymä	865-2095	61-216 (7-10 %)
88	vt 8 liittymä - st 790 liittymä	1557-3426	145-232 (7-9 %)
790	kt 88 liittymä - hankealue	85-1517	4-74 (5 %)
<u>Reittivaihtoehdot 4 ja 5 Kalajoelta:</u>			
7771	Kalajoen satama - vt 8 liittymä	357-815	140-161 (20-39 %)
8	yt 7771 liittymä - st 790 liittymä	3157-7238	418-724 (11-13 %)
790	vt 8 liittymä - hankealue	85-634	11-33 (5-13 %)



Kuva 4-17 Keskimääräinen ajoneuvoliikenne (ajoneuvoa/vrk) Raahen satamasta tulevilla kuljetusreiteillä (kuljetusreittivaihtoehdot 1-3) vuonna 2013 (Liikennevirasto 2013).



Kuva 4-18 Keskimääräinen raskaan liikenteen määrä (ajoneuvoa/vrk) Raahen satamasta tulevilla kuljetusreiteillä (kuljetusreittivaihtoehdot 1–3) vuonna 2013 (Liikennevirasto 2013).

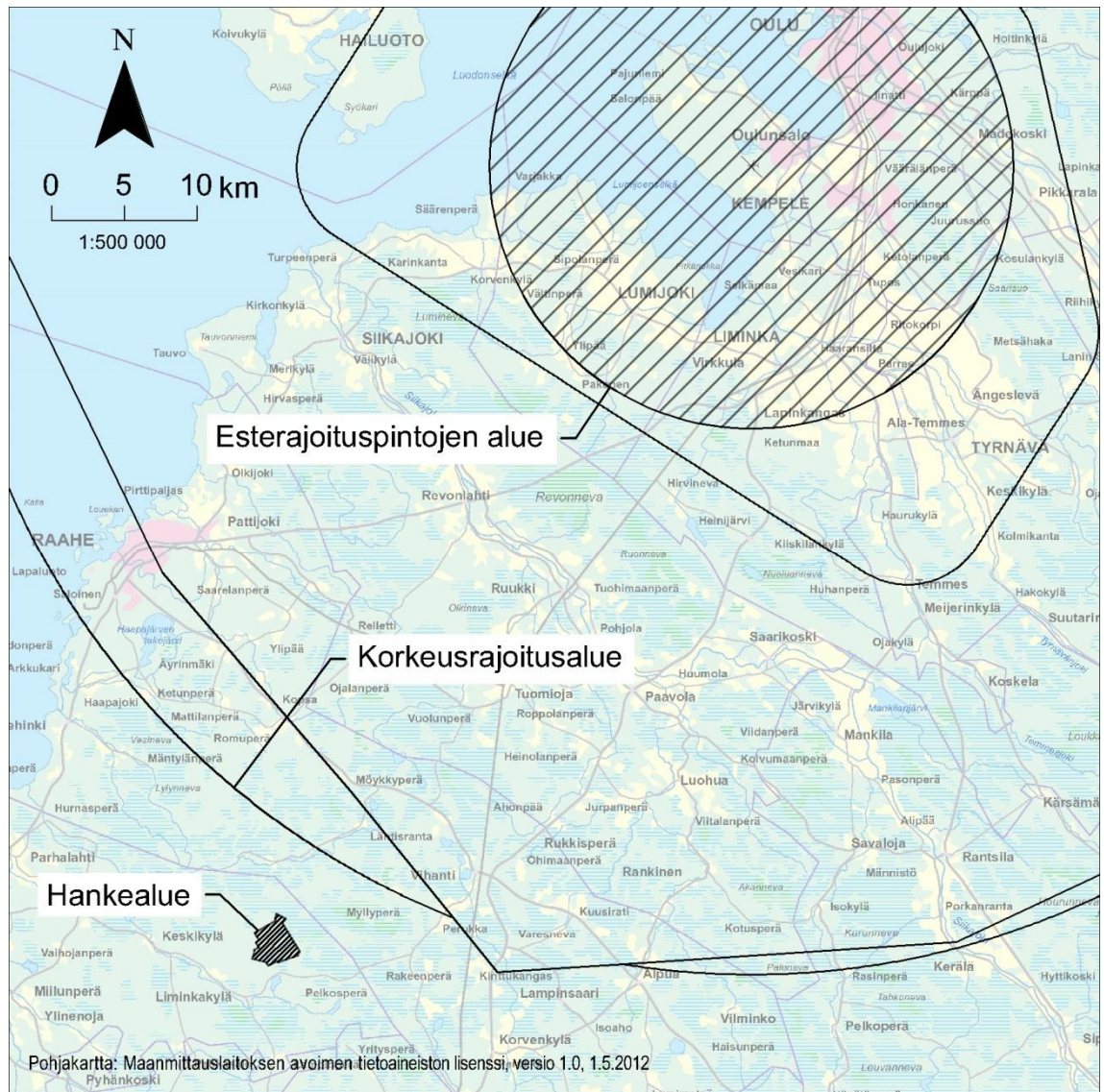


Kuva 4-19 Keskimääräinen ajoneuvoliikenne (ajoneuvoa/vrk) Kalajoen satamasta tulevilla kuljetusreiteillä (kuljetusreittivaihtoehdot 4–5) vuonna 2013 (Liikennevirasto 2013).



Kuva 4-20 Keskimääräinen raskaan liikenteen määrä (ajoneuvoa/vrk) Kalajoen satamasta tulevilla kuljetusreiteillä (kuljetusreittivaihtoehdot 4–5) vuonna 2013 (Liikennevirasto 2013).

Hankealuetta lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee noin 60 km hankealueesta koilliseen. Polusjärven tuulivoimapuisto ei sijaitse Oulun lentoaseman korkeusrajoitusalueilla (Kuva 4-21). Muita lentopaikkoja hankealueen lähietäisyydellä ovat Raahe-Pattijoki noin 29 km hankealueesta pohjoiseen, Ylivieska noin 41 km etelään ja Kalajoki noin 48 km lounaaseen.



Kuva 4-21 Oulun lentoaseman korkeusrajoitusalueet ja Polusjärven tuulivoimapuiston hankealue.

4.7 Melu

Polusjärven hankealueen eteläpuolella kulkee tie nro 790 Pyhäjoelta Vihantiin ja suunnitellun tuulivoimapuiston eteläpuolella sijaitsevan Polusperän alueen asuinrakennukset sijoittuvat tien molemmiin puolin. Vuoden 2013 tieliikennelaskentakarttojen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2014) perusteella laskettu liikennemelun keskiäänitaso päivällä $L_{Aeq,kl07-22}$ on lähimpien asuinrakennusten luona noin 48 dB ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,kl02-07}$ on noin 41 dB. Vastaavat arvot Polusjärven rannan loma-asuinrakennusten luona tien eteläpuolella ovat päiväaikana 42 dB ja yöaikana 35 dB. Alueella ei ole jatkuvaa teollisuusmelua aiheuttavaa toimintaa.

4.8 Ilmasto ja tuuliolosuhteet

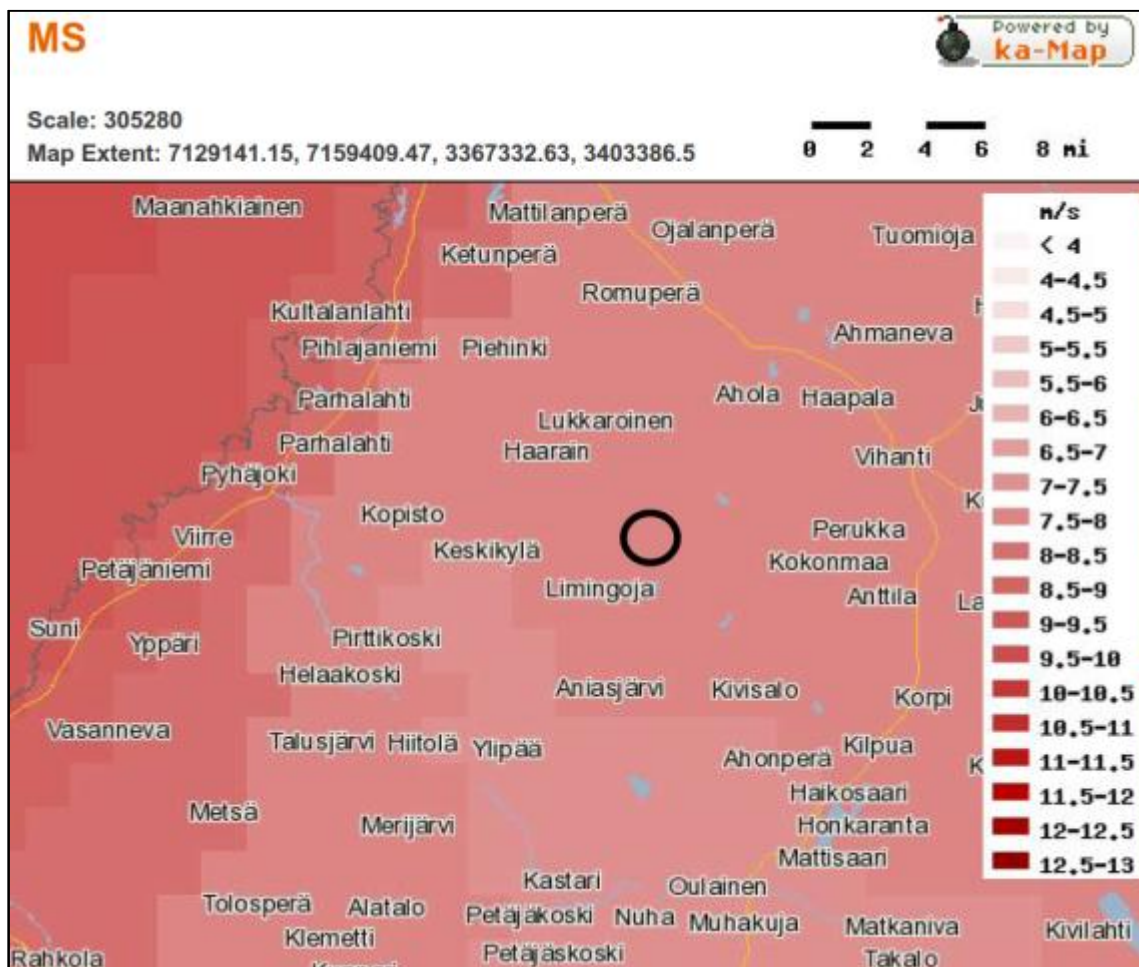
Suomen ilmasto on ns. väli-ilmasto, johon kuuluu sekä merellisen että mantereisen ilmaston piirteitä, jolloin ilmasto vaihtelee meri- ja mannerilmaston välillä riippuen vallitsevista tuulista. Pääasiallisin tuulensuunta Suomessa ja myös hankealueella on lounaasta. Polusjärven tuulivoimapuistoalue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Siikajoen Revonlahdella vuoden keskilämpötila on 2,6 astetta nollan yläpuolella (Taulukko 4-4). Vuoden sateisimmat kuukaudet ovat heinä- ja elokuu, jolloin kuukausisademäärä on keskimäärin 72–77 mm. Köppenin ilmastoluokituksessa Suomi sijoitetaan luokkaan Df eli kylmätalvinen lumi- ja metsäilmasto, jossa sataa tasaisesti ympäri vuoden. (Ilmatieteen laitos 2009).

Taulukko 4-4 Hankealueen lähimmän sääaseman, Siikajoen Revonlahden keskimääräiset säätiedot v. 1980–2010 (Ilmatieteen laitos 2012) sekä muutos vuosijaksosta 1971–2000 (Ilmatieteen laitos 2002).

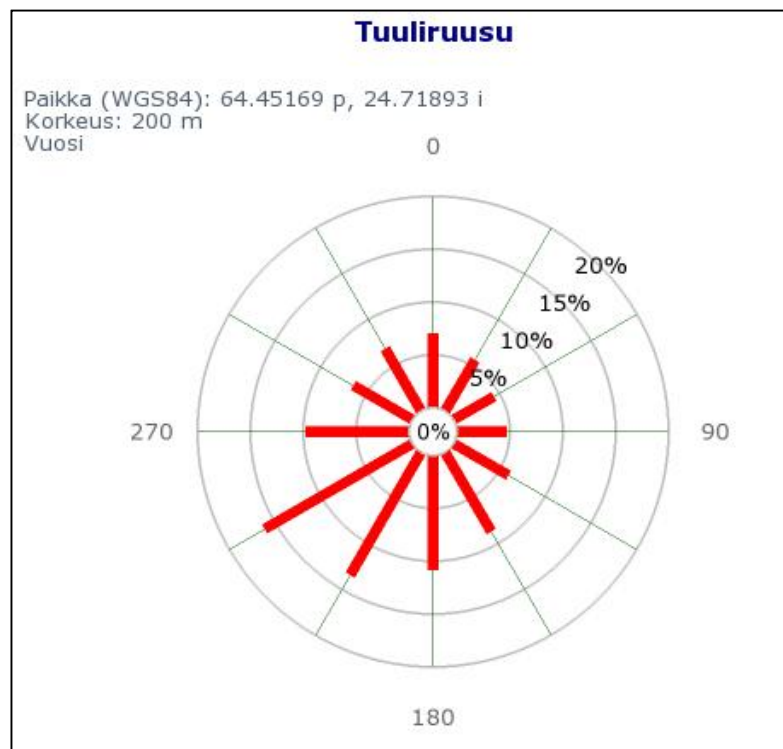
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Vuosi 1981- 2010	Vuosi 1971- 2000	Ero
Kk-keski- lämpötila (°C)	-9,3	-9,0	-4,5	1,7	7,9	13,1	15,9	13,5	8,4	3,2	-2,7	-7,0	2,6	2,3	0,3
Kk-sade- määrä (mm)	38	28	29	22	42	50	77	72	50	52	44	37	541	521	20

ABO Wind Oy on aloittanut marraskuussa 2013 tuulimittaukset 140 metrin mastolla vain muutaman kilometrin etäisyydellä hankealueesta, Silovuoren tuulivoimahankkeessa. Mittauksista saatuja tietoja hyödynnetään myös Polusjärven tuulivoimahankkeessa.

Päätuulensuunta alueella on tuuliatlaksen mukaan lounas (Kuva 4-23). Tuulen suunta ilmoittaa suunnan josta tuuli tulee eli tässä tapauksessa lounaistuuli tarkoittaa, että tuuli puhaltaa lounaasta kohti koillista. Tuuliruusu perustuu Suomen tuuliatlakseen eli tuulienergiakartastoon, jonka pohjana on numeerinen säämalli.

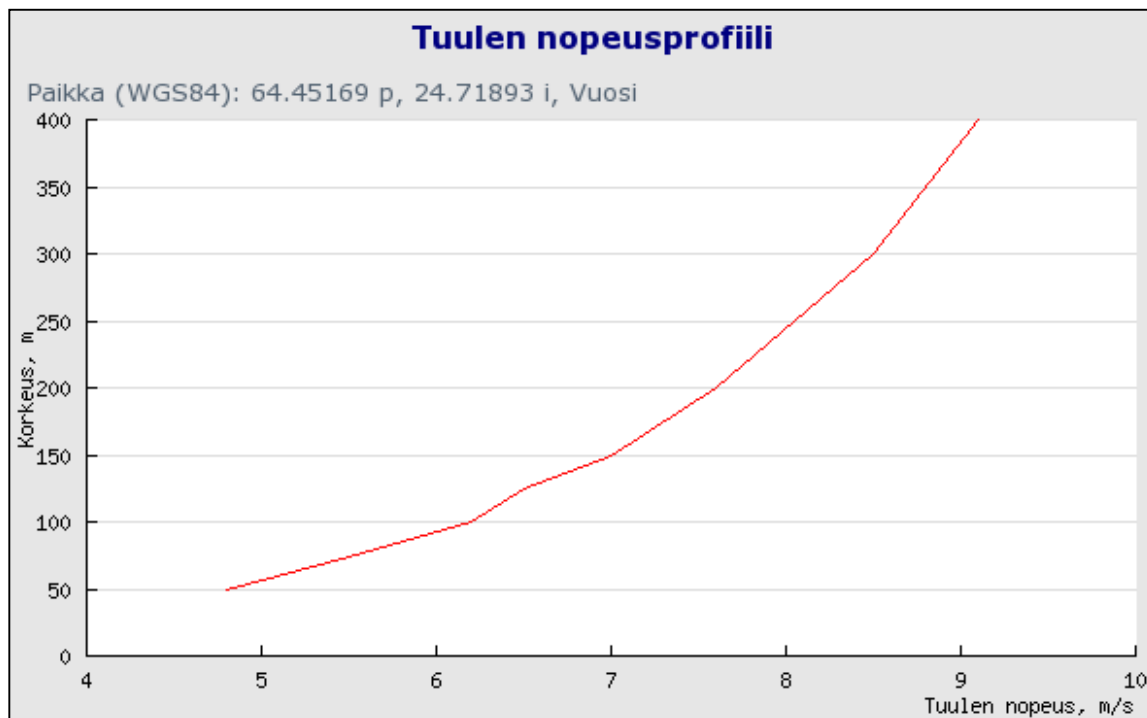


Kuva 4-22 Alueen tuulisuus 200 metrin korkeudessa 2500 m ruudukossa (Tuuliatlas 2014). Hankealueen likimääräinen sijainti merkitty mustalla rajauksella kuvaan.



Kuva 4-23 Hankealueen tuulisuus 200 metrin korkeudessa (Tuuliatlas 2014).

Tuulen nopeus kasvaa, mitä korkeammalle maanpinnasta mennään. Tuuliatlakseen perustuvan mallinnuksen mukaan keskituulennopeus hankealueella on noin 7,0 m/s 150 m korkeudella. Tuuliatlakseen perustuva tuulen nopeusprofiili hankealueella on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-24). Tuulen nopeuden kasvu riippuu muun muassa maaston korkeuseroista, maaston rosoisuudesta sekä ilman lämpötilamuutoksesta ylöspäin mentäessä (Tuuliatlas 2014).



Kuva 4-24 Polusjärven tuulivoimapuiston alueen tuulen nopeusprofiili 0–400 metrin korkeudella (Tuuliatlas 2014).

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT

5.1 Yleistä

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

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

Ympäristövaikutuksia selvitettäessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Tuulivoimahankkeissa merkittäviksi tunnistettuja vaikutuksia ovat erityisesti melu- ja varjon vilkkumisvaikutukset, linnustovaikutukset sekä maisemavaikutukset. Yleisesti merkittäviksi tunnistettujen vaikutusten lisäksi arvioinnissa huomioidaan tässä hankkeessa merkittäviksi koetut vaikutukset. Näitä pyritään tunnistamaan YVA-menettelyn aikana lausuntojen, muistutusten sekä sidosryhmätyöskentelyn kautta. Arvioinnissa tuodaan esille myös arviointiin liittyvät epävarmuustekijät.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjearvoja, kuten melutason ohjearvoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

Seuraavassa on esitelty tarkasteltavat ympäristövaikutukset ja arvioinnissa käytettävät menetelmät.

5.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuiston toimintojen ja näistä johtuvien, alueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. Alueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa ovat esimerkiksi voimajohtojen rakentaminen ja tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen sekä tuulivoimapuiston huolto- ja kunnossapitotoimintaan liittyvä liikenne. Nollavaihtoehdon (VE0) osalta arvioidaan syntyvä ympäristökuormitus (päästöt) ja verrataan sitä muihin arvioitaviin vaihtoehtoihin.

Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä kullekin vaikutustyyppille määriteltä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Esimerkiksi melun vaikutuksia tarkastellaan noin kahden - kolmen kilometrin säteellä ja maisemavaikutuksia noin 12 kilometrin säteellä tuulivoimaloiden sijoituspaikoista. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelu- ja vaikutusalueiden laajuudet kyseisen vaikutuksen osalta uudestaan. Näin varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään arviointityön tuloksena ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Ympäristövaikutuksille on alustavasti määriteltä seuraavat vaikutusalueet:

Maankäyttövaikutuksia tarkastellaan tuulivoimaloiden välittömällä sijoituspaikalla ja näiden vaatimilla alueilla sekä viisi kilometriä leveällä vyöhykkeellä hankealueen ympärillä. Viiden kilometrin vyöhyke määräytyy sen perusteella, että maisemavaikutukset saattavat olla tätä pienemmällä etäisyyksillä hallitsevia tai muutoin merkittäviä. Lisäksi huomioidaan mahdolliset melu-, varjostus-, tms. suojaetäisyyksien vaikutukset ympäröivään maankäyttöön.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta tarkastelualueeksi on alustavasti määriteltä noin 12 kilometriä hankealueista. Tarkastelualueita laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia tarkastelualueita etäämmälle sijoittuviin kohteisiin. Vaikka voimalat voivat näkyä tätä

kauemmaksi, eivät visuaaliset vaikutukset todennäköisesti ole enää tätä etäämmällä merkittäviä maiseman arvojen tai erilaisten miljöötyyppien luonteen kannalta.

Muinaismuistoihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan niillä alueilla, joiden maankäyttö muuttuu hankkeeseen liittyvän rakentamisen seurauksena. Tuulivoimapuiston alueella tehdään arkeologinen selvitys, jossa kartoitetaan mahdollisten muinaismuistojen esiintymistä alueella.

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

Meluvaikutuksia tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mitä mallinnukset osoittavat hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia. Alustavasti meluvaikutusten tarkastelualueen arvioidaan ulottuvan noin 2–3 kilometrin etäisyydelle tuulivoimaloista. Pientaajuisen melun vaikutuksia arvioidaan mallintamalla lähimmässä mahdollisesti häiriintyvässä kohteessa.

Varjon vilkkumisen vaikutusten tarkastelualue riippuu tuulivoimaloiden sijainnista suhteessa asutukseen, teihin ja muihin mahdollisiin herkkiin kohteisiin. Vilkkumisen vaikutuksia tullaan tarkastelemaan niiden voimalaitosten osalta, joiden läheisyydessä sijaitsee mahdollisia herkkiä kohteita. Vilkkumisen vaikutuksia tarkastellaan noin kolmen kilometrin säteellä tuulivoimaloista.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan sillä alueella, jolle hankkeen mahdolliset vaikutukset (maisemavaikutukset, melu, vilkkuminen jne.) ulottuvat.

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

Maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan rakennuspaikoilla, joille sijoittuu tuulivoimaloita tai muita rakenteita.

Oheisessa kuvassa (Kuva 5-1) on havainnollistettu tarkastelualueiden laajuutta.



Kuva 5-1 Havainnollistus tarkastelualueiden laajuudesta.

5.3 Hankkeessa tehtävät selvitykset

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

- kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
- muuttolintuselvitys
- pesimälinnustoselvitys
- lepakkoselvitys
- liito-oravaselvitys
- pöllöselvitys
- kanalintuselvitys
- varjostus- ja vilkkumismallinnus
- melumallinnus
- muinaisjäännösinventointi
- maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasovittein
- asukaskysely

5.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen nähden. Hankkeen maankäyttövaikutukset saattavat olla joko välillisiä tai välittömiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön lähtökohtia ja reunaehtoja. Arvioinnissa selvitetään onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankealueen lähiympäristön maankäyttöön, kuten virkistyskäyttöön tai metsätalouteen, elinkeinotoimintaan tai yksittäisiin kohteisiin.

Vastaavasti tutkitaan hankkeen suhde voimassaa oleviin tai vireillä oleviin kaavoihin, muihin suunnitelmiin ja tavoitteisiin. Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta.

Välittömiä maankäyttövaikutuksia tarkastellaan rakentamiseen osoitettujen alueiden osalta sekä viisi kilometriä leveällä vyöhykkeellä hankealueen ympärillä. Viiden kilometrin vyöhyke määräytyy sen perusteella, että maisemavaikutukset saattavat olla tätä pienemmillä etäisyyksillä dominoivia tai muutoin merkittäviä. Lisäksi huomioidaan mahdollisten melu-, varjostus- tms. suojaetäisyyksien aiheuttamat vaikutukset ympäröivään maankäyttöön. Sähkönsiirron osalta tarkasteluala rajoittuu voimajohtolinjaukseen ja sen välittömään lähiympäristöön.

Arviointia varten selvitetään hankealueen ja sen lähiympäristön nykyistä maankäyttöä koskevat tiedot sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat, jotka on kootusti esitetty tämän arviointiohjelman luvussa 4.1. Tietojen oikeellisuus ja ajantasaisuus tarkistetaan Pyhäjoen kunnan ja Raahen kaupungin kaavoitustoimen edustajilta arviointiselostusvaiheessa. Arvioidut vaikutukset, mahdolliset ristiriidat ja muutostarpeet kuvataan ja niitä havainnollistetaan karttaesitysten avulla. Vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa kiinnitetään erityistä huomiota hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttömuotojen seudulliseen harvinaisuuteen ja arvoon. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön laaditut vaikutusarviointit laaditaan asiantuntijatyönä.

5.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

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

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

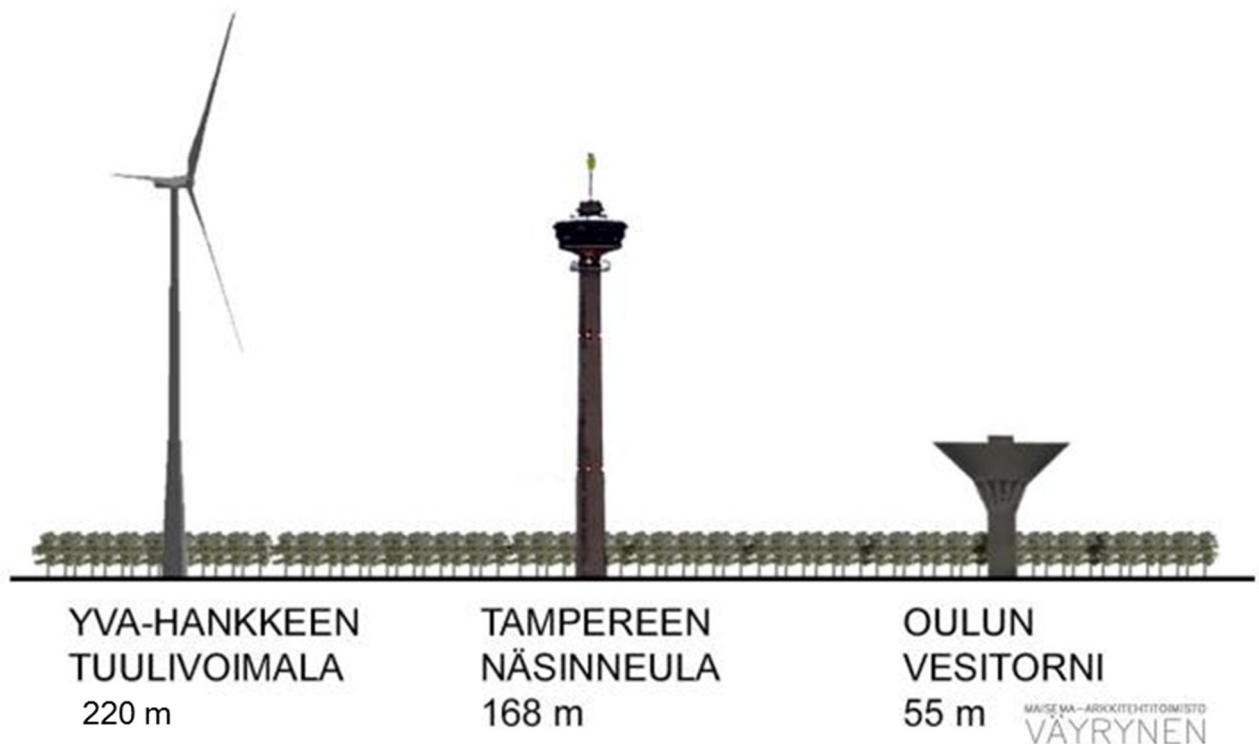
Vaikutusten arviointi maiseman ja kulttuuriympäristön osalta perustuu olemassa oleviin selvityksiin, hankkeen alustavaan suunnitelma-aineistoon, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maastokäyntiin. Maisemavaikutuksia havainnollistetaan valokuvasovitteiden avulla. Vaikutusten arvioinnissa tutkitaan hankkeen suhdetta

ympäristöön sekä vaikutuksia näkymiin ympäröiviltä alueilta. Myös suhde arvokohteisiin selvitetään.

Maiseman ja kulttuuriympäristökohteiden osalta tarkastelualueeksi on alustavasti määritelty noin 12 kilometriä hankealueista. Tarkastelualueetta laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia tarkastelualueita etäämmälle sijoittuviin kohteisiin.

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

Kuvassa (Kuva 5-2) on 220 metriä korkeiden voimaloiden mittakaavallista tarkastelua. Vertailukohdiksi on otettu Tampereen Näsinneula ja Oulun Puolivälinkankaan vesitorni. Maanpinnalle on myös havainnollisuuden takia mallinnettu noin 20 metrin puusto.



Kuva 5-2 Kuvassa vertailukohteita tuulivoimalan mittakaavalle.

Vaikutukset maisemaan todennetaan tietokonemallinnuksilla ja kuvasovitteilla. Tietokoneella tehdyssä mallinnuksessa käytetään mittatarkkaa tuulivoimalan 3D mallia. Kuvassa (Kuva 5-3) on tuulivoimalat mallinnettu kahteen valokuvaan parhaan havainnollisuuden saavuttamiseksi. Ylempi kuva on tehty normaaliobjektiivilla (50 mm) ja alempi laajakulmalla (16 mm) otettuun kuvaan. Kuvat on otettu samasta paikasta.



Kuva 5-3 Esimerkkikuva valokuvasovitteesta.

5.6 Liikennevaikutukset

Tuulivoimapuiston liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana suurin kuljetustarve syntyy tuulivoimaloiden perustusten betonivalusta. Voimaloiden suuret osat kuljetetaan rakennuspaikalle esimerkiksi täysperävaunurekoilla. Toiminnan aikainen liikenne on ainoastaan huolto liikennettä. Talviaikaan liikennettä syntyy myös huoltoteiden aurouksista. Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskuljetusten tarvetta. Mikäli perustukset puretaan, synnyttävät niiden poiskuljetukset myös raskasta liikennettä.

Vaikutuksia liikenteeseen arvioidaan asiantuntija-arviona tarkastelemalla tuulivoimapuiston rakentamiseen ja toimintaan liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä. Arvioinnissa huomioidaan myös tyhjänä ajo. Kuljetusmääriä verrataan teiden nykyisiin liikennemääriin sekä absoluuttisesti että suhteellisesti. Raskaan liikenteen lisääntyminen tarkastellaan erikseen. Tarkastelualueena ovat tuulivoimapuistoalueen tiet ja alueelle suuntautuvat tiet. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota myös liikenneturvallisuuteen sekä tieverkon soveltuvuuteen rakentamisaikaiselle liikenteelle. Arviointiselostuksessa esitetään tuulivoimapuiston vaatimat uudet ja perusparannusta vaativat tiet.

Tuulivoimapuiston mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä teille ja rautateille tarkastellaan Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikennevirasto 2012) perusteella. Lentoliikenteen osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin liikenteen turvallisuusvirasto Trafín ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten lentoesterajoitusalueiden perusteella.

Arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

5.7 Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei aiheuta tuotantovaiheessa kasvihuonekaasu- tai muita savukaasupäästöjä ja hankkeen positiiviset vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon johtuvat näiden päästöjen välttämisestä energiantuotannossa. Vältettyjen kasvihuonekaasupäästöjen laskentatapa on esitetty ja määrät on arvioitu nollavaihtoehtoa koskevassa tarkastelussa luvussa (5.19). Lisäksi arviossa otetaan huomioon rakentamisaikana aiheutuvat päästöt ja energiankulutus. Ilmastovaikutukset selvitetään asiantuntija-arviona.

5.8 Meluvaikutukset

Tuulivoimapuiston meluvaikutuksia arvioidaan YVA:ssa laskennallisilla menetelmin kahden hankevaihtoehdon osalta. Arvioinnissa hyödynnetään uutta kansallista melumallinnusohjetta YM OH 2/2014 tuulivoimapuistojen melun leviämislaskentoihin. Melun leviämislaskennat tehdään CadnaA tai SoundPlan ohjelmistolla (ohjelmien uusimmat versiot) vakiomeluvyöhykkeiden määrittelemiseksi 3D digitaalikarttaympäristöön (35-45 dB(A):n vyöhykkeet). Pientaajuisen melun mallinnus tehdään erikseen yhteen lähimpään immissiopisteeseen ensin arvioimalla pientaajuisen melun osuus talon ulkopuolella ja sen jälkeen arvioimalla pientaajuisen melun osuutta rakennuksen sisäpuolella tai rakennuksen pienintä ilmaaeristystyksen tarvetta. Tuloksia vertaillaan alueen taustamelutilanteeseen sekä Ympäristöministeriön tuulivoimarakentamisen suunnittelun ohjearvoihin (YM OH 4/2012) tai tulossa olevan tuulivoimameluasetuksen ohjearvoihin (Ympäristöministeriön tiedote 2014). Lisäksi arvioidaan hankealueen tuulen vuotuista jakaumaa Suomen Tuuliatlaksen tietojen

perusteella ja sen vaikutuksia melun leviämiseen ja melun altistusaikoihin eri suunnille tuulivoimapuistoa.

Selvityksessä arvioidaan melun vaikutuksia ihmisiin, tuotantoeläimiin ja kotieläimiin. Selvityksessä tuodaan esiin myös tuulivoimapuistojen meluntorjuntamenetelmiä ja melun vaimennusmahdollisuuksia yksittäisen tuulivoimalan osalta.

Selvityksessä mallinnetaan myös yhteisvaikutuslaskelmana viereisen Oltavan tuulivoimapuiston meluvaikutukset samalla mallinnusperiaatteella kuin Polusjärven hanke. Yhteisvaikutuslaskelmassa tutkitaan sekä melun summavaikutusta että tuulen suunnan vaikutusta melun leviämisessä molemmista tuulivoimapuistoista.

5.9 Varjon vilkkumisen vaikutukset

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä varjon vilkkuntaa, kun auringon säteet osuvat voimalan lapoihin niiden pyöriessä. Vilkkunnan kantama ja kesto riippuvat siitä, missä kulmassa auringon säteet osuvat lapoihin, lapojen pituudesta ja leveydestä, tornin korkeudesta, maaston muodoista ja peitteisyydestä sekä sään kirkkaudesta. Tuulivoimalan aiheuttamalla valon ja varjon vilkkumisella voi voimaloiden läheisyydessä olla häiritsevä vaikutus.

Tuulivoimapuiston aiheuttaman varjon vilkkumisen vaikutuksia arvioidaan mallintamalla. Mallinnus tehdään käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyä WindPRO-ohjelmiston SHADOW-laskentamallia. Mallinnus ottaa huomioon kaikkien voimaloiden aiheuttaman vilkkunnan yhteisvaikutuksen, voimaloiden sijainnit ja korkeudet sekä auringon aseman horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina. Mallinnuksen tuloksena saadaan roottorin lapojen aiheuttaman varjon vilkkunnan kantama ja ajankohta minuutin tarkkuudella koko vuoden aikana. Arvioinnin suorittaa varjon vilkkumisen vaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

5.10 Vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on vuorovaikutteinen prosessi, jossa tunnistetaan ja ennakoitaan sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2014). Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhtenä tavoitteena on vahvistaa eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa ja vuoropuhelua. Sosiaalisten vaikutusten arviointi tuottaa arvokasta tietoa eri sidosryhmien tarpeista arviointiprosessin aikana sekä hankkeen myöhemmissä vaiheissa, ja toimii tiedon jakamisen kanavana.

Osana hankkeen sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan myös ihmisten terveyteen ja virkistyskäyttämällisyyksiin kohdistuvia vaikutuksia. Näiden lisäksi arvioidaan koettuja vaikutuksia, eli sitä, miten paikalliset asukkaat ja muut alueen toimijat kokevat edellä mainitut vaikutukset.

Terveysvaikutuksia arvioidaan suorien terveysvaikutusten osalta asiantuntijatyönä. Arvioinnissa otetaan erityisesti huomioon tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ja varjostus sekä koetut vaikutukset.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa maisema- ja meluvaikutuksista, sekä varjon vilkkumisen ja maa-alueen käyttöön kohdistuvista vaikutuksista. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa selvitetään myös hankkeen vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, kuten metsästyksen, marjastukseen ja

retkeilyyn. Arvioinnissa tarkastellaan sekä hankkeen rakentamisen että toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Arvioinnin tueksi toteutetaan asukaskysely (otoskoko enintään 500), joka lähetetään postitse lähivaikutusalueen vakinaisille talouksille ja vapaa-ajan asukkaille. Vastaajille voidaan tarjota mahdollisuus vastata kyselyyn internetissä. Lähivaikutusalueeksi arvioidaan noin 3–10 kilometrin etäisyys lähimmistä voimaloista perustuen kokemuksiin aiemmista vastaavista hankkeista ja arvioon, että hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvan tälle alueelle. Lähialueen asukkailta saatua kokemukseräistä tietoa voidaan peilata muilla menetelmillä mitattuihin tuloksiin. Asukkaille suunnattu lomakekysely kartoittaa eri ryhmien yleistä suhtautumista hankkeeseen sekä siihen mahdollisesti liitettäviä omakohtaisia huolenaiheita. Kyselyllä selvitetään alueen nykyistä käyttöä ja arvioita hankkeen mahdollisista vaikutuksista. Asukaskysely palvelee myös hankkeesta tiedottamista, sillä kyselyn ohessa jaetaan tietoa hankkeesta muun muassa karttamateriaalin muodossa.

Eri toimijoiden suhtautumista hankkeeseen selvitetään muun muassa hyödyntämällä YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa ja hankkeen seurantar ryhmässä esitettyjä näkemyksiä. Lisäksi tutustutaan arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin sekä mediassa esiintyvään, hankkeen kannalta relevanttiin, tuulivoimaa koskevaan tietoon ja keskusteluun. YVA-selostuksessa käsitellään eri vaihtoehtojen yleinen hyväksyttävyys sekä osallisten hankkeeseen liittyviä pelkoja ja huolenaiheita.

Arvioinnin tausta-aineistona hyödynnetään hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sijoittumista suhteessa voimaloihin ja voimajohtoon. Arvioinnissa kartoitetaan mahdolliset lähialueen ns. herkätkähteet, jotka ovat muuta väestöä herkempiä mahdollisille haittavaikutuksille.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yhdistyy kokemukseräisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Arvioinnissa hyödynnetään monipuolisesti yleisesti käytössä olevia arviointimenetelmiä. Vaikutusten tunnistaminen ja analysointi toteutetaan aineistolähtöisesti. Kyselyaineiston analyysissä hyödynnetään keskeisiä tilastollisen aineiston analyysimenetelmiä (kuten ristiintaulukointi ja erilaiset korrelaatiot) ja tuloksia täsmentäviä laadullisia analyysimenetelmiä.

Arvioinnin avulla etsitään myös keinoja mahdollisten haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen. Arvioinnin toteuttaa useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

5.11 Vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen

Hankkeen elinkeinovaikutusten arvioinnin yhteydessä selvitetään alueen elinkeinorakenteen nykytila ja arvioidaan talouteen kohdistuvia vaikutuksia. Talousvaikutuksia ovat esimerkiksi hankkeen välittömät ja välilliset työllisyysvaikutukset, paikallisten palveluiden ostot, sekä Pyhäjoen kunnan lisääntyvät kiinteistöverotulot. Arvioinnissa kuvataan hankkeen myötä alueella syntyviä työtehtäviä. Polusjärven tuulivoimapuisto on rekisteröity Pyhäjoen kuntaan ja sen myötä kunta tulee saamaan myös yhteisöverot.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (5.10) yhteydessä huomioidaan myös muihin elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset.

5.12 Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimiin

Hankealueen luontoselvitysten ja muiden saatavilla olevien tietojen perusteella arvioidaan kokeneen työryhmän asiantuntija-arviona hankevaihtoehtojen välittömät ja

välilliset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, arvokkaisiin luontokohteisiin sekä suojeltaviin eliölajeihin. Natura-alueiden lisäksi arvioidaan hankkeen vaikutukset hankealueen lähiympäristössä sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin sekä arvokkaisiin lintualueisiin (IBA-, FINIBA-, MAALI-kohteet). Lisäksi arvioidaan hankkeen vaikutuksia alueen pirstoutumiseen sekä ekologisiin yhteyksiin.

Vaikutusarvioinnissa tarkastellaan erityisesti luontoarvojen sijoittumista suhteessa rakennettaviin tuulivoimaloihin, tiestöön, kaapeleihin ja sähkönsiirtoyhteyteen. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon sekä rakentamisen aikaiset vaikutukset että pysyvät muutokset alueen luonnonympäristössä. Lisäksi arvioidaan hankkeen yhteisvaikutukset muiden lähiympäristön hankkeiden kanssa.

YVA-prosessin aikana annetaan luontoarvojen näkökulmasta suosituksia rakenteiden sijoitteluun, jotta luontovaikutukset jäisivät mahdollisimman vähäisiksi ja arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvia mahdollisia haitallisia vaikutuksia saadaan tehokkaasti lievennettyä.

Vaikutusarvioinnin pohja-aineistona käytetään hankealueelta vuosina 2013–2015 laadittuja/laadittavia luontoselvityksiä, joiden toteuttamistapa on esitetty seuraavissa luvuissa. Vuosien 2013–2015 luontoselvitykset kootaan yhteen luontoselvitysraporttiin, joka esitetään YVA-selostuksen liitteenä.

5.12.1 Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys

Polusjärven tuulivoimapuistohankkeen luontoarvoja on selvitetty aiemmin WSP Finland Oy:n toimesta v. 2013. Tuolloin hankealueen pinta-ala oli noin 390 hehtaaria ja käsitti 9 voimalapaikkaa. Voimaloiden ympäristöön on tuolloin tehty luontotyyppi-inventointi ja sen tuloksista on erillinen raportti (WSP Finland Oy 2013). Selvityksen tuloksia käytetään tässä hankkeessa hyväksi niiltä osin kuin ne ovat relevantteja.

Aiempaa luontoselvitystä täydennetään maastokartoituksin kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta kesällä 2015. Tällöin voimalapaikat, niille johtavat uudet tie- ja maakaapelilinjat kävellään maastossa läpi tarkoituksena löytää mahdolliset luonnonsuojelulain, metsälain tai vesilain mukaiset erityisen tärkeät tai muuten huomionarvoiset luontotyytit ja huomionarvoiset lajiesiintymät. Kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitus tehdään noin 100 metrin säteellä voimalapaikan ympäristössä. Sähkö- ja tielinjaukset kävellään läpi siten, että maastotyöt kohdennetaan potentiaalisille alueille ja voimakkaasti muutetut alueet, kuten esimerkiksi pellot, avohakkuut ja sähkölinjat jätetään maastotyön ulkopuolelle. Erityistä huomiota kiinnitetään luonnontilaisiin suo- ja metsäalueisiin sekä mahdollisiin uusiin vesistöyhteyksiin.

5.12.2 Linnustaselvitys

Linnustaselvityksen tarkoituksena on kerätä aineistoa, jonka avulla voidaan arvioida hankkeen vaikutuksia alueen pesimälinnustoon sekä tunnistaa mahdollinen törmäysriski alueen kautta muuttavan linnuston osalta. Selvitys koostuu kahdesta erillisestä, mutta toisiaan täydentävästä osasta: pesimälinnustonselvityksestä sekä muuttolinnustonselvityksestä. Lisäksi hankealueella pesivää pöllölajistoa sekä metsäkanalintujen soidinpaikkoja selvitetään erillisin selvityksin. Isojen päiväpetolintujen reviireitä sekä ruokailulentoja on selvitetty kesällä 2014 erillisin maastokartoituksin. Reviiritiedot on selvitetty myös petolinturekistereistä (Metsähallitus ja Luonnontieteellisen museon rengastustoimisto). Lähialueelle on tehty muitakin

tuulivoimaselvityksiä, joiden tietoja voidaan käyttää täydentämään tämän hankkeen osalta tehtyjä maastoselvityksiä.

Yhteensä alueen linnustoa on kartoitettu tai tullaan kartoittamaan noin 35 päivää vuosien 2013–2015 aikana. Selvitykset ovat kattavia sekä alueellisesti että lajistollisesti, joten alueen linnustosta saadaan luotettava kuva linnustovaikutusten arviointia varten.

YVA-ohjelmavaiheeseen mennessä vuosina 2013 ja 2014 on linnuston osalta maastossa inventoitu hankealueen pesimälinnustoa sekä alueen muuttolinnustoa.

Pesimälinnustoselvitys

Vuoden 2014 pesimälinnustoselvityksen maastotyöt ajoituivat toukokuun lopun ja kesäkuun puolivälin väliselle ajanjaksolle. Pesimälinnusto selvitettiin suunnitelluilta voimalapaikoilta ja niiden lähiympäristöstä noin 500 metrin säteellä kustakin voimalayksiköstä. Kullakin voimalapaikalla käytiin kahdesti pesimäkauden aikana ja kahden maastokäynnin havaintojen perusteella määriteltiin pesivien lintujen parimäärät ja reviirit. Kartoituksissa erityishuomio kiinnitettiin suojelullisesti huomattaviin lajeihin. Lisäksi kiinnitettiin huomiota alueen biotooppirakenteeseen. Linnustokartoitusten ja biotooppitarkastelun perusteella pyrittiin rajaamaan mahdolliset linnustollisesti arvokkaat kohteet myös voimaloiden ympäristön ulkopuolelta.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen osalta tutkitaan mahdollisuutta tukeutua FCG:n viereisen Oltavan tuulivoimapuistohankkeen yhteydessä tehtyjen selvitysten tuloksiin. Mikäli olemassa olevan aineiston perusteella ei saada vaikutusten arvioinnin kannalta riittävän kattavaa kuvaa reittivaihtoehtojen alueen linnustosta, selvitetään linnustoa linjalaskentamenetelmää soveltaen kesän 2015 aikana. Selvityksessä pyritään kartoittamaan suojelullisesti huomattavien ja vaikutuksille herkeiksi tiedettyjen lajien esiintyminen sekä mahdolliset kyseisille lajeille soveltuvat biotoopit reittivaihtoehtojen varrelta.

Hankealueella pesiviä pöllöjä kartoitetaan erillisin kartoituksin. Pöllökartoitus laaditaan helmi–huhtikuussa 2015. Pöllöjen esiintymistä alueella kartoitetaan kahden yön ajan niiden soidinaikaan kuuntelemalla soidinhuulua tyynessä ja lauhassa säässä.

Kanalintujen soidinpaikkoja kartoitetaan huhti–toukokuussa 2015. Kanalintuselvityksessä kartoitetaan kartta- ja ilmakuva-aineistojen tarkastelun perusteella paikallistetut potentiaaliset metson, teeren ja riekon soidinalueet, jotka kierretään aamuyöllä. Alueet käydään läpi kahteen kertaan. Lisäksi kanalintujen soitimiin ja niille potentiaalsiin biotooppeihin kiinnitettiin huomiota pesimälinnustoselvityksen yhteydessä.

Kesäkuun lopussa 2014 tehtiin erillinen petolintuselvitys, jossa alueelta etsittiin kolmen päivän ajan petolintureviirejä saalistelevia emoja ja maastopoikueita tarkkailemalla. Lisäksi alueen lähiseudun uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien petolintujen reviireitä on selvitetty Metsähallituksen ja Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustoimiston rekistereistä (Ollila, T. / Metsähallitus, 2014 ja Honkala, J. / Luonnontieteellinen keskusmuseo, 2014, kirjall. tiedonannot).

Linnustoselvitysten toteuttamisesta vastaavat henkilöt ovat kokeneita linnustoasiantuntijoita. Käytetyt menetelmät ovat luotettavia ja toistettavissa, mikä tekee selvityksistä vertailukelpoisen muihin selvityksiin ja mahdollisiin tuleviin lisäselvityksiin. Pesimälinnustoselvitys antaa kokonaiskuvan alueen pesimälintulajistosta, ja sen avulla voidaan määritellä alueella potentiaalisesti sijaitsevat linnustolle tärkeät alueet ja selvittää tarkat parimäärät ja reviirien sijainnit suojelullisesti huomionarvoisten lajien osalta.

Muuttolinnustaselvitys

Kevätmuuttoselvityksen osalta tutkitaan mahdollisuutta tukeutua FCG:n viereisen Oltavan tuulivoimapuistohankkeen yhteydessä tehtyjen selvitysten tuloksiin. Alueen kautta kulkevaa lintujen kevätmuuttoa on selvitetty huhti–toukokuussa 2013. Kevätmuuttoa tarkkailtiin yhteensä 10 maastopäivää hyviltä näköalapaikoilta.

Syysmuuttoselvitys tehtiin elo–marraskuussa 2014. Syysmuuttoa selvitettiin yhteensä 10 päivän ajan. Syysmuuton seurannassa keskityttiin erityisesti kurkimuuttoon, koska ennakkotietojen perusteella hankealue sijaitsee sivussa muiden isojen lintujen (joutsenet, hanhet, petolinnut) päämuuttoreiteistä. Lisäksi lähialueelle samaan aikaan laaditun Kopsan tuulivoimapuiston (Puhuri Oy) syysmuuttoselvityksen aineistoa voidaan mahdollisesti käyttää tähän hankkeeseen.

Muuttoselvityksissä havainnoijat kirjasivat havaitut yksilöt tai parvet havainnointiaikoihin sekä lentokorkeuksineen, -etäisyyksineen ja -suuntineen.

5.12.3 Natura 2000-alueet ja suojelualueet

Lähin suojelualue on hankealueesta itään noin 1,6 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Pitkäsnevan SCI-alueena suojeltu Natura 2000-verkostoon kuuluva alue. Arviointiselostuksessa arvioidaan hankkeen vaikutukset Pitkäsnevan Natura-alueen suojeluperusteena oleville luontoarvoille ja tarvittaessa tehdään Natura-arvioinnin tarveharkinta tai luonnonsuojelulain 65§:n mukainen Natura-arviointi. Muut suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että niille ei lähtökohtaisesti arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia.

5.12.4 Muut eläimistöselvitykset

Liito-oravaselvitys

Keväällä 2006 valmistuneen kannanarviotutkimuksen mukaan maamme liito-oravien kannan koko on 143000 naarasta (Hanski ym. 2006). Liito-orava on luonnonsuojelulain 38 §:n (Luonnonsuojelulaki 1096/1996) mukaan rauhoitettu ja Euroopan unionin luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteissä II ja IV (a) mainittu laji, jonka luonnossa havaittavien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (Rassi ym. 2010).

Hankealueen liito-oravatilannetta selvitetään keväällä 2015 kävelemällä maastossa lähtötietojen perusteella liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä, joita ovat lähinnä varttuneet ja uudistuskypsät kuusisekametsät. Liito-oravien merkkauksista puista, joiden juurelta tai rungolta löydetään papanoita, otetaan talteen sijaintikoordinaatit, tiedot papanoiden lukumäärästä, puun halkaisijasta ja lajista. Papanapuiden perusteella rajataan liito-oravan reviiri kartalle pääasiallisesti metsäkuvion rajaa noudatellen, ja kuvaus reviirin biotoopista kirjataan muistiin. Rajatulla alueella tarkoitetaan luonnonsuojelulain mukaista lisääntymis- tai levähdyspaikkaa. Luonnonsuojelulain tarkoittamalla liito-oravan lisääntymispaikalla liito-orava saa poikasia. Levähdyspaikassa liito-orava viettää päivänsä. Lisääntymis- ja levähdyspaikka käsittää pesäpuut ja paikalla olevat muut sen edellä mainittuihin tarkoituksiin käyttämät puut. Lisääntymis- ja levähdyspaikan käsitteeseen luetaan myös niiden välittömässä läheisyydessä olevat suojaa ja ravintoa tarjoavat puut (MMM & YM 2004). Puiden sijainti on käytännössä noin viiden metrin tarkkuudella annetusta koordinaattipisteestä. Samalla pyritään löytämään myös liito-oravan käyttämät kolo- tai risupesät.

Viitasammakkoselvitys

Viitasammakko (*Rana arvalis*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin ja se on Suomessa rauhoitettu luonnonsuojelulailla. Viitasammakkoa esiintyy lähes koko maassa ja lajin runsaus vaihtelee harvasta melko runsaaseen. Pohjois-Suomessa viitasammakko on harvalukuisempi kuin Keski-Suomessa, jossa se on monin paikoin jopa tavallista sammakkoa yleisempi. Viitasammakko elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä rannoilla ja soilla. Yleensä viitasammakon kutu alkaa Etelä-Suomessa noin 20. huhtikuuta ja pohjoiseen mentäessä myöhemmin (Terhivuo 2004).

Viitasammakkoselvitys toteutetaan kuulo- ja näköhavainnoin lajille potentiaalisilta kohteilta, joita ovat Maitolampi sekä siitä noin 400 metriä luoteeseen sijaitseva nimetön lampi. Lammet kierretään jalkaisin huhti-toukokuussa jäiden lähdettyä selvitykselle sopivassa säässä (lämmin, sateeton ja tuuleton iltapäivä ja ilta) tehden kuulohavaintoja viitasammakon kutuajalle tyypillisestä kutuääntelystä. Havaintopaikat ja arvioidut yksilömäärät kirjataan ylös.

Lepakkoselvitys

Lepakoiden esiintymistä hankealueella selvitetään kesällä-alkusyksystä 2015 ultraäänidetektoria (Pettersson Elektronik AB D240x) apuna käyttäen ja Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen (2012) ohjetta noudattaen. Yöaikaan tapahtuvia kartoituskäyntejä kohdennetaan samoille alueille kaksi. Havainnointi aloitetaan auringonlaskun jälkeen. Keskikesän tärkein kartoituskäynti pyritään ajoittamaan siten, että poikaset eivät vielä ole lentokykyisiä, jolloin lisääntymisyhdyskunnat ovat helpoiten havaittavissa.

Maastotyöt suunnitellaan kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella. Laskentareitti toteutetaan kulkemalla läpi lähes kaikki tiet, jotka sijaitsevat tuulivoimapuistosuunnitelman alueella sekä sen ympäristössä. Lepakoiden kannalta erityisen arvokkaita ovat yhdyskunnille sopivat päiväpiilot puiden koloissa, rakennuksissa ja muissa suojaisissa paikoissa sekä hyvät saalistusalueet riittävän lähellä päiväpiiloja. Lepakkohavainnoista kirjataan havaintojen tyyppi (saalistava, ohilentävä jne.), havaitut lajit, yksilömäärä, päivämäärä ja aika, biotoopin kuvaus, säätila sekä havaintopaikan koordinaatit.

Lepakkoselvityksen maastotutkimus kohdennetaan lepakoiden kannalta potentiaalisille esiintymisalueille ja voimaloiden rakennuspaikoille. Hankealueella ja sen lähistöllä sijaitsevien mahdollisten rakennusten ja voimalayksiköiden väliin jääviin alueisiin kiinnitetään erityistä huomiota.

Riistaeläimet ja suurpedot

Riistaeläinten esiintymistä alueella selvitetään olemassa olevan aineiston perusteella, mitä lähialueelta on varsin kattavasti. Suurpetojen esiintymistä selvitetään olemassa olevasta aineistosta sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen suurpetojen seuranta-aineistosta. Saatujen tietojen perusteella arvioidaan hankkeen vaikutukset metsästettäville lajeille sekä suurpedoille.

5.13 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

Nykytilatiedon perusteella hankealueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita, ei pohjavesialueita, eikä myöskään talousvesikaivoja.

Hankealueella sijaitsee Maitolampi ja Maitolammen luoteispuolella pieni nimetön lampi. Karttatarkastelun perusteella suoalueet ovat pääosin ojitettuja. Laajin ojittamaton suoalue on Maitolammen ympärillä oleva suo.

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioidaan olemassa olevan aineiston perusteella. Tiedot maaperästä, kallioperästä ja pohjavesiolosuhteista selvitetään mm. Geologian tutkimuskeskuksen sähköisistä tietokannoista sekä ympäristöhallinnon Oiva-palvelusta. Lisäksi hyödynnetään maastokäynnein täydennettäviä luontoselvitysten aineistoa. Nykytilatiedot päivitetään/täydennetään arviointiselostukseen. Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin arvioidaan suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan tuulivoimalan perustusten rakentamistekniikka, rakentamisessa käytettävät materiaalit ja näiden mahdolliset vaikutukset. Sähkönsiirtoreittien osalta huomioidaan voimajohtojen rakentamisen vaikutukset maaperään sekä vesistöjen ylitykset. Vastaavasti huomioidaan myös uusien rakennettavien teiden vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen aikaiset ja käytön aikaiset vaikutukset. Ympäristövaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Arvioinnin suorittavat maaperään sekä pinta- ja pohjaveteen erikoistuneet asiantuntijat.

5.14 Vaikutukset muinaisjäänneksiin

Tuulivoimapuiston alueella tehdään arkeologinen selvitys, jossa kartoitetaan tunnettujen ja mahdollisten uusien muinaismuistojen esiintymistä alueella. Selvitys kohdennetaan alueille, joiden maankäyttö muuttuu hankkeeseen liittyvän rakentamisen seurauksena. Tällaisia alueita ovat voimaloiden sijaintipaikat, tiet ja puiston sisäiset kaapelireitit sekä sähkönsiirtoa varten tehtävät uudet voimajohtolinjaukset. Vaikutuksia arvioidaan suhteuttamalla rakennustoimenpiteiden sijoittuminen muinaisjäänneksiin. Mikäli alueelta löytyy muinaismuistoja, tarkastellaan mahdollisuutta rakenteiden sijainnin muutoksille siten, että muinaismuistoalueet jäävät rakentamisalueiden ulkopuolelle.

Muinaisjäänneksen paikallistaminen ja arviointi perustuu hankealueilla ja lähiseudulla aikaisemmin tehtyjen arkeologisten selvitysten tuloksiin. Näiden tietojen lisäksi esiselvityksessä käytetään erilaisia aineistoja, joiden avulla erotetaan muinaisjäänneksen sijainnin kannalta relevantit alueet. Esihistoriallisten kohteiden osalta kaukokartoituksessa keskeisiä aineistoja ovat GTK:n kallio- ja maaperäkartat, maanmittauslaitoksen ortoilmakuvat, korkeusmalli sekä laserkeilausaineiston pistepilviaineisto. Laserkeilausmenetelmä tuottaa hyvin tarkkaa tietoa kohteensa pinnanmuodoista, ja sen avulla voidaan paikantaa lähinnä erilaisia kuoppakohteita, kuten asumuspainanteita, tervahautoja ja hiilimiiluja tai isoja vallirakenteita. Historiallisen ajan kohteita etsitään topografian, kirjallisuustietojen, perimätiedon, paikannimistön ja historiallisen karttamateriaalin avulla, kuten pitäjänkarttojen, rajakarttojen, tie- ja liikennekarttojen, sotilaskarttojen tai myös alueesta laadittujen vanhimpien peruskarttojen avulla.

Maastossa arvioidaan kaikki suunnittelualueet ja tarkemmin näistä ne alueet, jotka esiselvityksen perusteella osoittautuvat relevanteiksi löytää uusia muinaisjäänneksiä. Tähän sisältyy mm. laserkeilausaineistoon perustuvien havaintojen tarkastamista. Inventointi perustuu pääosin silmänvaraisiin pintahavaintoihin. Uusia

muinaisjäännöksiä etsitään mm. maanpinnan korkokuvan, maaperän ja poikkeavan kasvillisuuden perusteella. Mahdollisten kulttuurikerrosten toteamiseksi ja rakenteiden iän sekä tarkoituksen selvittämiseksi tehdään n. 30 x 30 cm:n kokoisia koekuoppia ja kairasta 2 cm:n kairalla. Havaitut muinaisjäännöskohteet valokuvataan ja niiden ympäristöstä kirjataan maasto- ja maisemaselvityksiä sekä mahdolliset taustatiedot. Muinaisjäännösten sijainti mitataan gps-paikantimella, jonka tarkkuus on +/- 3-6 m. Paikkatietohallintaan käytetään QGis 2.6. -ohjelmaa ja GrassGis 7.0 -ohjelmaa Lidar pistepilviaineiston käsittelyssä ja terrain analyysissä.

Inventoinnin toteutus ja tulokset sekä hankkeen vaikutusten arvio muinaisjäännöksiin esitellään raportissa, joka tehdään maastokäyntien jälkeen.

5.15 Turvallisuuteen liittyvät vaikutukset

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan muun muassa lapojen rikkoutumisen ja talviaikaisen jään irtoamisen riskiä ja näiden aiheuttaman vaara-alueen laajuutta suhteessa alueen muuhun käyttöön muun muassa mahdollisten käyttörajoitusten kautta. Lisäksi huomioidaan lentoestekorkeudet alueella, Puolustusvoimien toiminta, paloturvallisuus sekä liikenneturvallisuus. Arviointi tehdään asiantuntija-arviona.

5.16 Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja säätutkiin

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

Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Ficora, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Polusjärven tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään lausunto Ficoralta.

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

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Suositusten mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset (YM OH 4/2012). Polusjärven hankealueen lähinnä oleva Ilmatieteenlaitoksen tutka sijaitsee noin 95 km:n päässä Utajärvellä. Siten tuulivoimaloiden vaikutuksia säätutkiin ei ole tarpeen selvittää tarkemmin tämän hankkeen osalta. (Ilmatieteenlaitoksen tiedonanto, Asko Huuskonen, 19.12.2014)

Polusjärven tuulipuiston vaikutuksia viestintäyhteyksiin tarkastellaan tarkemmin YVA-selostuksessa.

5.17 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Mahdollisina yhteisvaikutuksina muiden hankkeiden kanssa tarkastellaan ainakin melu-, maisema- ja linnustovaikutuksia sekä vaikutuksia maankäyttöön ja ihmisiin. Yhteisvaikutukset tunnistettujen muiden hankkeiden kanssa arvioidaan sillä tasolla kuin se on mahdollista hankkeiden suunnittelutilanne ja saatavilla olevan tiedon taso huomioon ottaen.

5.18 Tuulivoimapuiston käytöstä poiston vaikutukset

Tuulivoimalan käyttöikä on noin 20–25 vuotta, mutta sitä voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja tarpeen mukaan. Perustukset voidaan mitoittaa noin 50 vuodeksi, joten tuulivoimapuisto suunnitellaan purettavaksi noin 50 vuoden käytön jälkeen. Käytön jälkeen tuulivoimalat perustuksineen sekä niihin liittyvät kaapelit ovat poistettavissa. Toiminnan lopettamisen vaikutusten arvioinnissa kuvataan voimaloiden ja sähkönsiirron purkaminen ja arvioidaan jääkö hankkeesta ympäristöön mahdollisia pysyviä tai pitkäaikaisia merkkejä. Lisäksi esitetään arvio materiaalien hyötykäyttömahdollisuuksista.

5.19 Nollavaihtoehdon vaikutukset

Nollavaihtoehtona (VE0) tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä, eli tilannetta, jossa tuulivoimapuistoa ei rakenneta. Nollavaihtoehdossa rakentamisen ja toiminnan haitalliset ympäristövaikutukset eivät toteudu, mutta myöskään hankkeen positiiviset vaikutukset esimerkiksi alueen rakennus- ja suunnittelualan yrityksiin sekä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen eivät toteudu.

Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä tai muita päästöjä, joita taas syntyy tuotettaessa sähköä esimerkiksi hiilellä tai maakaasulla. Tuulivoimala vähentää sähkön tuotantoa muualla samalla määrällä, kuin se tuottaa korvatesaan muuttuvilta kustannuksiltaan kalliimpaa sähköntuotantoa.

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

Nollavaihtoehdon aiheuttamat vuotuiset, tuulivoimapuiston sähköntuotantomäärää vastaavan sähköntuotannon hiilidioksidipäästöt arvioidaan käyttämällä edellä esitettyä päästökerrointa. Rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt lasketaan käyttäen hiililauhteen ja kaasuturpiinilaitosten ominaispäästökertoimia painotettuna keskiarvona. Nollavaihtoehdon vaikutuksia arvioidaan vaihtoehdoittain.

Arviossa kuvataan myös muut paikalliset haitat ja hyödyt, jotka eivät nollavaihtoehdoissa toteudu.

5.20 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtoja vertaillaan sekä erittelevää että yhdistelevää menetelmää hyödyntäen, jossa eri vaihtoehtojen vaikutuksia vertaillaan kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla. Tähän kirjataan havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset. Samassa yhteydessä arvioidaan vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella.

5.21 Epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä. Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti sekä

arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä asiat kuvataan arviointiselostuksessa.

6 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA SUUNNITELMAT

6.1 Ympäristövaikutusten arviointi

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

Koska hankkeen koko on 12 tuulivoimalaa, tulee tässä hankkeessa suorittaa YVA-lain mukainen arviointimenettely. Hankkeesta vastaava on aloittanut YVA-menettelyn laatimalla tämän YVA-ohjelman. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (mm. rakennuslupa) saamiselle.

6.2 Kaavoitus

Tuulivoimapuistoalueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat yleis- tai asemakaavoitetut alueet on esitetty kappaleessa 4.1.2. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa on käynnistetty osayleiskaavan laadinta hankealueelle (kappale 3.7.2). 1.4.2011 voimaan astuneen maankäyttö- ja rakennuslain 77§:n muutoksen myötä tuulivoimaloille voidaan myöntää rakennuslupa suoraan yleiskaavan pohjalta. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävät selvitykset (esim. luonto-, linnusto- ja maisemaselvitykset) sekä vaikutusten arvioinnit toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona.

6.3 Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) tuulivoimarakentamisessa

1.4.2011 astui voimaan maankäyttö- ja rakennuslain muutos tuulivoimarakentamista koskevista erityisistä säännöksistä (Finlex 2014):

Tuulivoimarakentamista koskevat erityiset säännökset

77 a § (11.2.2011/134)

Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennuslupan perusteena

Rakennuslupa tuulivoimalan rakentamiseen voidaan 137 §:n 1 momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennuslupan myöntämisen perusteena.

77 b § (11.2.2011/134)

Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset

Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön;
- 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

77 c § (11.2.2011/134)

Tuulivoimarakentamista ohjaavan yleiskaavan laatimiskustannukset

Jos 77 a §:n mukainen tuulivoimarakentamista ohjaava yleiskaava laaditaan pääasiallisesti yksityisen edun vaatimana ja tuulivoimahankkeeseen ryhtyvän taikka maanomistajan tai haltijan aloitteesta, kunta voi periä tältä yleiskaavan laatimisesta aiheutuneet kustannukset kokonaan tai osaksi. Kunta hyväksyy kaava-aluekohtaisesti perittävän maksun periaatteet ja maksun perimistavan sekä -ajan.

6.4 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Kaikki tuulivoimalat sijoittuvat yksityisten maille. Yksityisten maiden käyttöönnotosta sovitaan erikseen vuokrasopimuksin.

6.5 Puolustusvoimien lausunto ilmaturvallisuudesta

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

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

6.6 Rakennuslupa

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

6.7 Lentoesteet ja lentoestelupa

Lentoasemien ympärillä olevat esterajoituspinnat on määritelty Ilmailumääräyksessä AGA M3-6. Nämä pinnat ulottuvat kiitotien suunnassa 15 km etäisyydelle ja kiitotien sivulla 6 km etäisyydelle. Näiden pintojen osalta on kyse lentoliikenteen turvallisuudesta, eikä näiden pintojen läpäisy ole mahdollista.

Laajemmilla alueilla lentoasemien ympärillä turvataan lentoliikenteen sujuvuus ja säännöllisyys, jotta lentokone voi turvallisesti laskeutua ja nousta säässä kuin säässä. Näiden käytettävyyssalueiden myötä varaudutaan myös mahdollisiin poikkeustilanteisiin, joihin lentokone voi joutua esimerkiksi sääolosuhteista tai teknisestä viasta johtuen.

Korkeusrajoitus käytettävyyssalueella ei määrittele suurinta sallittua rakenteen korkeutta, vaan suurimman korkeuden keskimääräisestä merenpintakorkeudesta, mihin saakka alle

rakennettava kohde saa korkeintaan ulottua. Sallittu rakenteen korkeus selviää vertaamalla korkeusrajoitusta maanpinnan korkeuteen, esim. jos korkeusrajoitus on 300 m ja kyseisessä kohteessa maanpinnan korkeus 150 m, jää väliin 150 m rakennettavalle kohteelle. Maanpinnan korkeuden ollessa 50 m, jää väliin 250 m. Esteelle sallittava korkeus riippuu siis aina kyseessä olevan paikan maanpinnan korkeudesta sekä alueella mahdollisesti olevasta käytettävyyssalueen korkeusrajoituksesta.

Määritetyt käytettävyyssalueet sisältävät lentoliikenteen tarvitsemat puskurivyöhykkeet korkeus- ja sivusuunnassa esteisiin. Lentokoneet eivät siis lennä korkeusrajoituksen tasalla, vaan vähintään puskurivyöhykkeen verran sen yläpuolella. Korkeussuunnassa vaadittava puskurivyöhyke on tyypillisesti 300 m ja sivusuunnassa se voi olla jopa 10 km. Vaadittavat puskurivyöhykkeet perustuvat kansainvälisiin määräyksiin, eikä Finavia voi niitä muuttaa. (Finavia 2014)

Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ja Finavia sopivat kesäkuussa 2011, että ilmaliikenteen tuulivoimarakentamiselle aiheuttamia korkeusrajoituksia lievennetään siten, että lentoturvallisuus ei vaarannu eikä lentoliikenteelle aiheudu suuria haittoja ja kustannuksia (Finavia 2014). Finavia on toimittanut uudet lentoesterajoitukset 15.12.2011 (päivitetty 14.11.2013). Julkaistun kartta-aineiston mukaan Polusjärven hankealue ei sijaitse lentoesterajoitusalueella.

Lentoesteluvista määrätään Ilmailulaissa. Lupa lentoesteen asettamiseen tulee hakea Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta. Lupahakemukseen tulee liittää asianomaisen ilmaliikennepalvelujen tarjoajan (Finavia) lausunto. Vuoden 2010 alusta voimaan astuneen Ilmailulain (1194/2009) 165 § edellyttää, että laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, jos este:

- 1) ulottuu yli 10 metriä maanpinnasta ja sijaitsee lentopaikan, kevytlentopaikan tai varalaskupaikan kiitotien ympärillä olevan suorakaiteen sisällä, jonka pitkät sivut ovat 500 metrin etäisyydellä kiitotien keskilinjasta ja lyhyet sivut 2 500 metrin etäisyydellä kiitotien kynnysistä ulospäin
- 2) ulottuu yli 30 metriä maanpinnasta ja sijaitsee 1 kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolella mutta kuitenkin enintään 45 km etäisyydellä 81 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä
- 3) ulottuu yli 30 metriä maanpinnasta ja sijaitsee 1 kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolelta, mutta kuitenkin enintään 10 km etäisyydellä varalaskupaikan tai muun lentopaikan kuin 81 §:ssä tarkoitetun lentoaseman mittapisteestä
- 4) ulottuu yli 60 metriä maanpinnasta ja sijaitsee 1–3 kohdassa tarkoitettujen alueiden ulkopuolella.

Liikenteen turvallisuusvirasto voi vapauttaa sellaisen esteen luvanvaraisuudesta, jolla ei ole vaikutusta lentopaikkojen esterajoituspintoihin eikä lentomenetelmiin tai joka sijaitsee olemassa olevan esteen välittömässä läheisyydessä. Liikenteen turvallisuusvirasto voi antaa esteiden rakennetta tai vastaavia teknisluonteisia seikkoja koskevia tarkempia määräyksiä.

Lentoesteet on merkittävä Liikenteen turvallisuusviraston antamien määräysten mukaisesti.

6.8 Ympäristölupa

Tuulivoimalat voivat tapauskohtaisesti edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa, mikäli ne sijoittuvat esimerkiksi hyvin lähelle asutusta ja niistä voi

aiheutua naapuruuksuhdelain mukaista räsitystä. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (vilkuminen). Pyhäjoen kunnassa kaikki tuulivoimahankkeet tarvitsevat ympäristöluvan.

6.9 Vesilain mukainen lupa

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

6.10 Sähkömarkkinalain mukainen lupa ja sähköverkkoon liittyminen

Vähintään 110 kV:n voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain mukaista lupaa, jota haetaan Energiamarkkinavirastolta. Lupa ei koske voimajohdon rakentamista, vaan siinä todetaan johdon tarve eli, että tarve sähkön siirtämiseen on olemassa.

Yhtenä sähkönsiirtovaihtoehtona Polusjärven hankkeessa olisi liittää hankealueen voimalat Kalajoella sijaitsevaan Jylkän sähköasemaan, tällöin tarvitaan 110 kV:n ilmajohto.

7 HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhtenä tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta syntyviä haittoja. Arviointityön aikana selvitetään mahdollisuudet ehkäistä ja rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä esitetään arviointiselostuksessa.

8 HANKKEEN VAIKUTUSTEN SEURANTA

Vaikutusten selvittämisen yhteydessä laaditaan ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi.

Seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

9 LÄHTEET

- BirdLife Suomi 2014.** Lintujen päämuuttoreitit suomessa.
<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BFA98FD1F-987F-4546-84F7-93BDC1F0CE06%7D/100332>
- Energiateollisuus ry 2014.** Kunnat sähkön käytön suuruuden mukaan. Vuosi 2013.
[<http://www.energia.fi/tilastot-ja-julkaisut/sahkotilastot/sahkonkulutus/sahkon-kaytto-kunnittain>] (25.9.2014)
- Geologian tutkimuskeskus 2014.** Geologiset aineistot. <<http://geomaps2.gtk.fi>>.
- FCG Finnish Consulting Group Oy ja Pöyry Finland Oy 2012.** Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot. Muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi. Loppuraportti.
- Finavia 2014.** [<http://www.finavia.fi/fi/lentoesteet/>] (27.10.2014)
- Finlex 2014.** [www.finlex.fi] (24.10.2014)
- Hanski, I. (toim.) 2006.** Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Luonnontieteellinen keskusmuseo. 35 s.
- Holttninen, H. 2004.** The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554. Espoo 2004.
- Hölttä, H. 2013.** Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. Oulu. 51 s.
- Ilmatieteen laitos 2002.** Tilastoja Suomen ilmastosta 1971–2000.
- Ilmatieteen laitos 2009.** Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8.[<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/15734/2009nro%208.pdf?sequence=1>]
- Ilmatieteen laitos 2012.** Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010.
- Korpijaakko, Martti 2000.** Vetelissä tutkitut suot ja niiden turvevarat. Geologian tutkimuskeskus, Turvetutkimusraportti 322. 57 sivua, 37 kuvaa, 1 taulukko ja 4 liitettä.
- Liikennevirasto 2012.** Liikenneviraston ohjeita 8/2012. Tuulivoimalaohje. ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen.
- Liikennevirasto 2013.** Liikennemääräkartat.
[www.liikennevirasto.fi/liikennemaarakartat] (17.11.2014)
- MMM & YM 2004.** Maa- ja metsätalousministeriö & Ympäristöministeriö 2004. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittäminen ja turvaaminen metsien käytössä. Ohje. 7 s.
- Metsähallitus 2014.** Palosaaren mallitila. [<http://www.eraluvat.fi/metsastys/riistanhoito/palosaaren-mallitila.html>] (12.11.2014)
- Mäkinen, K., Palmu, J-P., Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. & J. Jarva, 2007.** Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007. Ympäristöministeriö.
- Mäkinen, K., Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. & L. Sahala 2011.** SY 32/2011 Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat. Suomen ympäristö 32/2011, Luonnonvarat, s. 185.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-Keskus 2014. Liikennemääräkartta 2013, kevyet ajoneuvot, raskaat ajoneuvot, Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu.

Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Keski-Pohjanmaan liitto 2011. Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan manneralueen tuulivoimaselvitys. 86 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2013. Tuulivoimaselvitys 2013. <http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/file.php?2303>

Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi. Ehdotus valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014, pohjois-Pohjanmaan liitto, Lisätietoa mm. osoitteesta www.maaseutumaisemat.fi

Pöyry Finland 2013. Pyhäjoen Parhalahden tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Puhuri Oy.

Raahan Seudun Riistanhoitoyhdistys 2014. Sähköpostitieto (17.11.2014).

Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A. ja Mannerkoski I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö.

Salli I, 1957. Pyhäjoki. Suomen geologinen kartta 1:100 000, kallioperäkartta, lehti 2432. Geologinen tutkimuslaitos.

Salli I, 1965. Pyhäjoki-Vihanti. Suomen geologinen kartta 1:100 000: kallioperäkarttojen selitys lehdet 2432-2434. Geologinen tutkimuslaitos.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

Terhivuo Tapani, henkilökohtainen tiedonanto. Teoksessa Sierla ym (2004). Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö –sarja, nro 742. Ympäristöministeriö, Helsinki 2004.113 s.

Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos 2014. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi - käsikirja. [<http://www.stakes.fi/FI/Etusivu.htm>] (12.11.2014)

Tilastokeskus 2014a. Kuntien avainluvut [<http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/625.html>] (12.11.2014)

Tilastokeskus 2014b. Statfin -tilastotietokanta. [<http://pxweb2.stat.fi/>] (12.11.2014)

Tuuliatlas 2014. Suomen tuuliatlas. [<http://www.tuuliatlas.fi/fi/index.html>] (27.10.2014)

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2014. [<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kaivokset/Malminetsintaluvat-ja-jatkoajat/Malminetsintalupa/>] (18.12.2014)

Työ- ja elinkeinoministeriö 2013. Kansallinen energia- ja ilmastostrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 20. päivänä maaliskuuta 2013 VNS 2/2013 vp. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia ja ilmasto. 8/2013. http://www.tem.fi/files/36221/TEMjul_8_2013_web_20032013.pdf

Valkama, Jari, Vepsäläinen, Ville & Lehikoinen, Aleksi 2011: Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <<http://atlas3.lintuatlas.fi>> (viitattu 24.11.2014) ISBN 978-952-10-6918-5.

Valtion ympäristöhallinto 2012. Valtion ympäristöhallinnon internet-sivut <http://www.ymparisto.fi>

VTT 2014. Suomen tuulivoimatilastot.

[<http://www.vtt.fi/proj/windenergystatistics/?lang=fi>] (25.9.2014)

WSP Finland Oy 2013. Polusjärven tuulipuistohanke, Pyhäjoki. Hankealueen ja hankkeen yleiskuvaus. 27.9.2013. Toimeksiantonumero 305331.

Ympäristöministeriö 1992a. Ympäristöministeriön maisema-alue työryhmän mietintö 1, Osa I, Maisemanhoito, 66/1992.

Ympäristöministeriö 1992b. Ympäristöministeriön maisema-alue työryhmän mietintö 1, Osa II, Arvokkaat maisema-alueet, 66/1992

Ympäristöministeriö 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2014.

YM OH 4/2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012. Ympäristöministeriö, 2012, Helsinki.

YM OH 2/2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014, Ympäristöministeriön, 2014, Helsinki.