



KAAVASELOSTUS

27.3.2017, tark. 24.4.2017

PYHÄJOEN KUNTA

**POLUSJÄRVEN TUULIVOIMAPUISTON
OSAYLEISKAAVA**



RAMBOLL

**ABO
WIND**


Greenpower Finland Oy

Päivämäärä **24/4/2017**
Kuvaus **Polusjärven tuulivoimapuiston osayleiskaava**

		2
1	JOHDANTO	6
1.1	Kaavan tarkoitus	6
1.2	Kaava-alueen sijainti	7
1.3	Osayleiskaavatyön ohjausvaikutus	7
1.4	Osalliset ja osallistuminen	8
1.5	Viranomaisyhteistyö ja kaavoituksen ohjaus	10
1.6	Tavoitteet	10
1.6.1	Valtakunnallinen ilmasto- ja energiapolitiikka	10
1.6.2	Alueelliset ja maakunnalliset tavoitteet	10
1.6.3	Hankkeen energiatuotannon vaikutus Pyhäjoen alueelle	11
1.6.4	Tuulivoimayhtiön tavoitteet	11
1.7	Tuulivoimarakentamisen suunnittelun ohjaus	11
1.7.1	Ohjeavot ja suojaetäisyydet	11
1.7.2	Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisen tuulivoimaselvityksen sijoittumiskriteerit	12
2	TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS	12
2.1	Tuulivoimaloiden tekninen kuvaus	12
2.2	Rakentamis- ja huoltotiet sekä kenttäalueet	13
2.3	Tuulivoimaloiden perustusten ja tuulivoimapuiston sisäisen kaapeliverkon ja voimajohtoliitynnän rakentaminen	13
2.4	Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöön otto	14
2.5	Tuulivoimaloiden ja voimajohdon huolto ja kunnossapito	14
2.6	Tuulivoimapuiston käytöstä poisto	14
3	SÄHKÖNSIIRTO	15
3.1	Tuulivoimapuiston sähköasema, puiston sisäinen maakaapelointi ja kantaverkkoon liittyminen	15
4	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	16
4.1	YVA-selostuksessa arvioidut vaihtoehdot	18
4.2	Yhteysviranomaisen lausunto Polusjärven tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta	20
4.3	YVA-lausunnon huomioiminen	21
5	LAADITUT SELVITYKSET	25
5.1	Laaditut selvitykset	25
6	SUUNNITTELUYMPÄRISTÖ	26
6.1	Maankäyttö ja asuminen	26
6.2	Maankäytön suunnittelutilanne	28
6.2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	28
6.2.2	Voimassa olevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat	29
6.2.3	Vireillä olevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat	31
6.2.4	Yleiskaavat ja asemakaavat	32
6.3	Rakennusjärjestys	33
6.4	Maanomistus	33
6.5	Pohjakartta ja rakennustiedot	34
6.6	Kallioperä, maaperä sekä vesistöt	34
6.7	Luontoselvitykset	39
6.8	Kasvillisuus ja luontotyytit	40
6.9	Suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät alueet	45
6.10	Luontodirektiivin liitteen IV lajit	46
6.11	Linnusto	48
6.11.1	Selvitysmenetelmät	48
6.11.2	Pesimälinnusto	48
6.11.3	Linnustollisesti arvokkaat alueet	50
6.11.4	Muuttolinnusto	52
6.11.5	Levähtävä linnusto	52
6.12	Maaeläimistö	52

6.13	Maisema ja kulttuuriympäristö.....	53
6.14	Kulttuuriympäristö.....	54
6.14.1	Muinaisjäännökset.....	55
6.15	Tiestö ja liikenne.....	56
6.16	Lentoestepinnat.....	58
6.17	Melu.....	59
6.18	Tuulisuus.....	59
6.19	Muut tuulivoimahankkeet.....	61
7	OSAYLEISKAVALUONNOS.....	62
7.1	Osayleiskaavaluonnoksen vaihtoehdon valinta.....	62
7.2	Luonnosvaiheen kuuleminen.....	62
8	OSAYLEISKAVAEHDOTUS.....	64
8.1	Ehdotusvaiheen kuuleminen.....	64
9	OSAYLEISKAAVA.....	66
9.1	Kaavan kokonaisrakenne.....	66
9.2	Alueiden käyttötarkoitusta koskevat merkinnät ja määräykset.....	66
9.3	Muut merkinnät ja määräykset.....	66
9.4	Luonnonsuojelu ja muinaisjäännökset.....	67
9.5	Tuulivoimapuiston rakentamista koskevat merkinnät ja määräykset.....	67
9.6	Kaavaa koskevat yleiset määräykset.....	68
10	OSAYLEISKAAVAN VAIKUTUKSET.....	68
10.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....	69
10.2	Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin.....	70
10.2.1	Maisemallisten vaikutusten kohdentuminen.....	70
10.2.2	Maisemalliset vaikutukset hankealueella.....	71
10.2.3	Maisemalliset vaikutukset hankealueen lähiympäristössä.....	72
10.2.4	Maisemallisten vaikutusten lieventyminen kaavaluonnoksesta.....	73
10.2.5	Vaikutusten havainnollistaminen valokuvasovitteilla.....	73
10.2.6	Maisemalliset vaikutukset laajempaan maisemakokonaisuuteen.....	81
10.2.7	Vaikutukset kulttuuriympäristön arvokohteisiin.....	81
10.2.8	Lentoestevalojen vaikutukset.....	81
10.2.9	Muinaisjäännökset.....	82
10.3	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luonnon monimuotoisuuteen.....	82
10.4	Tuulivoimapuiston vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja uhanalaisiin lajeihin.....	83
10.5	Vaikutukset suurpetoihin ja muihin nisäkkäisiin.....	84
10.6	Vaikutukset linnustoon.....	86
10.6.1	Pesimälinnusto.....	86
10.6.2	Muuttolinnusto.....	88
10.6.3	Muuttolinnuston törmäysmallinnus.....	89
10.6.4	Estevaikutus.....	90
10.7	Vaikutukset suojelualueisiin ja muihin luontoarvoiltaan merkittäviin kohteisiin.....	91
10.8	Vaikutukset maa- ja kallioperään.....	92
10.9	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin.....	93
10.10	Liikennevaikutukset.....	94
10.11	Meluvaikutukset.....	95
10.12	Varjon vilkkuminen.....	101
10.13	Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun.....	104
10.14	Vaikutukset Palosaaren mallitilan kehittämiseen.....	104
10.15	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	106
10.16	Vaikutukset turvallisuuteen.....	110
10.17	Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoihin.....	112
10.18	Vaikutuksen metsästyksen ja riistanhoitoon.....	114
10.19	Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	114
10.20	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.....	116
10.20.1	Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.....	116
10.20.2	Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	116

		4
10.20.3	Yhteisvaikutukset linnustoon	119
10.20.4	Melun yhteisvaikutukset.....	122
10.20.5	Vilkunnan yhteisvaikutukset	124
10.20.6	Sähkösiirron yhteisvaikutukset.....	125
11	KAAVAN SUHDE VALTAKUNNALLISIIN ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEISIIN JA MAAKUNTAKAAVAAN	127
11.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	127
11.2	Kaavan suhde maakuntakaavaan	131
12	OSAYLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN.....	133
12.1	Toteuttamisen edellyttämät luvat ja seuranta.....	133
12.2	Toteuttaminen.....	134
13	SEURANTA.....	135
14	LÄHDELUETTELO	136

Liitteet

- Liite 1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
- Liite 2. Luontoselvitys (soidinalueet ja petolintutiedot vain viranomaiskäyttöön), Pöyry Finland Oy
- Liite 3. Muinaisjäännösinventointi, Keski-Pohjanmaan arkeologipalvelu
- Liite 4. Melumallinnus, Pöyry Finland Oy (12.4.2017)
- Liite 5. Vilkuntamallinnus, Pöyry Finland Oy (12.4.2017)
- Liite 6. Signaalimittaukset
- Liite 7. Kaavan laatijan vastineet luonnosvaiheen palautteeseen
- Liite 8. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta
- Liite 9. Kaavan laatijan vastineet ehdotusvaiheen palautteeseen

Luettelo muista kaavaa koskevista asiakirjoista, taustaselvityksistä ja lähdemateriaalista:

- Polusjärven YVA-selostus (Pöyry Finland Oy, 2016)
- Polusjärven YVA-ohjelma (Pöyry Finland Oy, 2015)
- Hankealueen ja hankkeen yleiskuvaus (WSP, 2013)
- Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen (Pöyry Finland Oy, 2016)
- Asukaskyselyn lomake (Pöyry Finland Oy, 2016)

Polusjärven ympäristövaikutusten arviointiohjelma ja -selostus liitteineen on luettavissa ELY-keskuksen internetsivuilla: <http://www.ymparisto.fi/polusjarventuulivoimayva>.

PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

Tämä osayleiskaavaselostus koskee 24. päivänä huhtikuuta 2017 päivättyä osayleiskaavakarttaa.

Vireille tulo

Pyhäjoen kunnanhallitus on päättänyt kokouksessaan 15.12.2014 (334 §) Polusjärven tuulivoimapuiston osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta sekä kaavan vireille tulosta. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut MRL:n 63 §:ssä säädetyllä tavalla nähtävillä 23.12.2014 alkaen.

Valmisteluvaiheen kuuleminen

Kunnanhallitus käsitteli valmisteluaineiston 25.1.2016 § 42. Valmisteluaineisto on asetettu nähtäville 2.2.2016–3.3.2016 väliseksi ajaksi.

Ehdotusvaiheen kuuleminen

Kunnanhallitus käsitteli kaavaehdotuksen 12.12.2016 § 6. Kaavan ehdotusaineisto on asetettu nähtäville 21.12.2016–31.1.2017 väliseksi ajaksi.

Kunnanhallituksen hyväksyminen

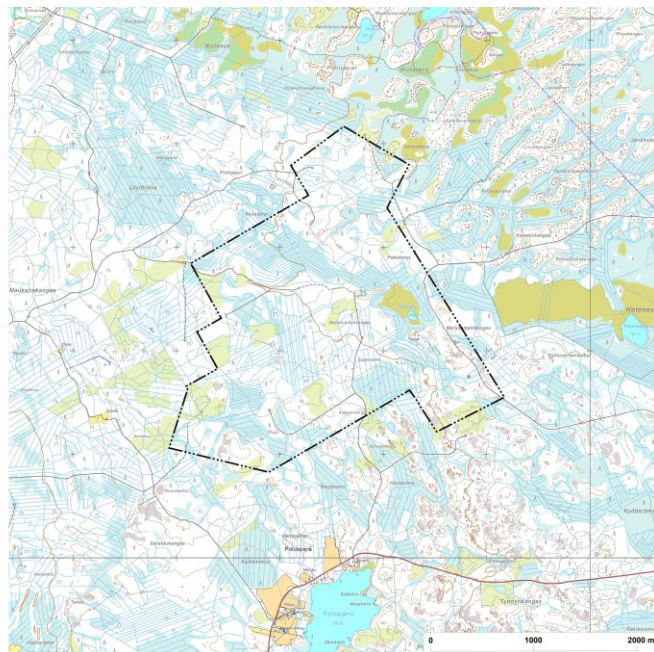
Kunnanhallitus on esittänyt kunnanvaltuustolle osayleiskaavan hyväksymistä .._.____ § xx.

Kunnanvaltuuston hyväksyminen

Kunnanvaltuusto on hyväksynyt osayleiskaavan .._.____ § xx.

Kaavan tarkoitus ja kaava-alue

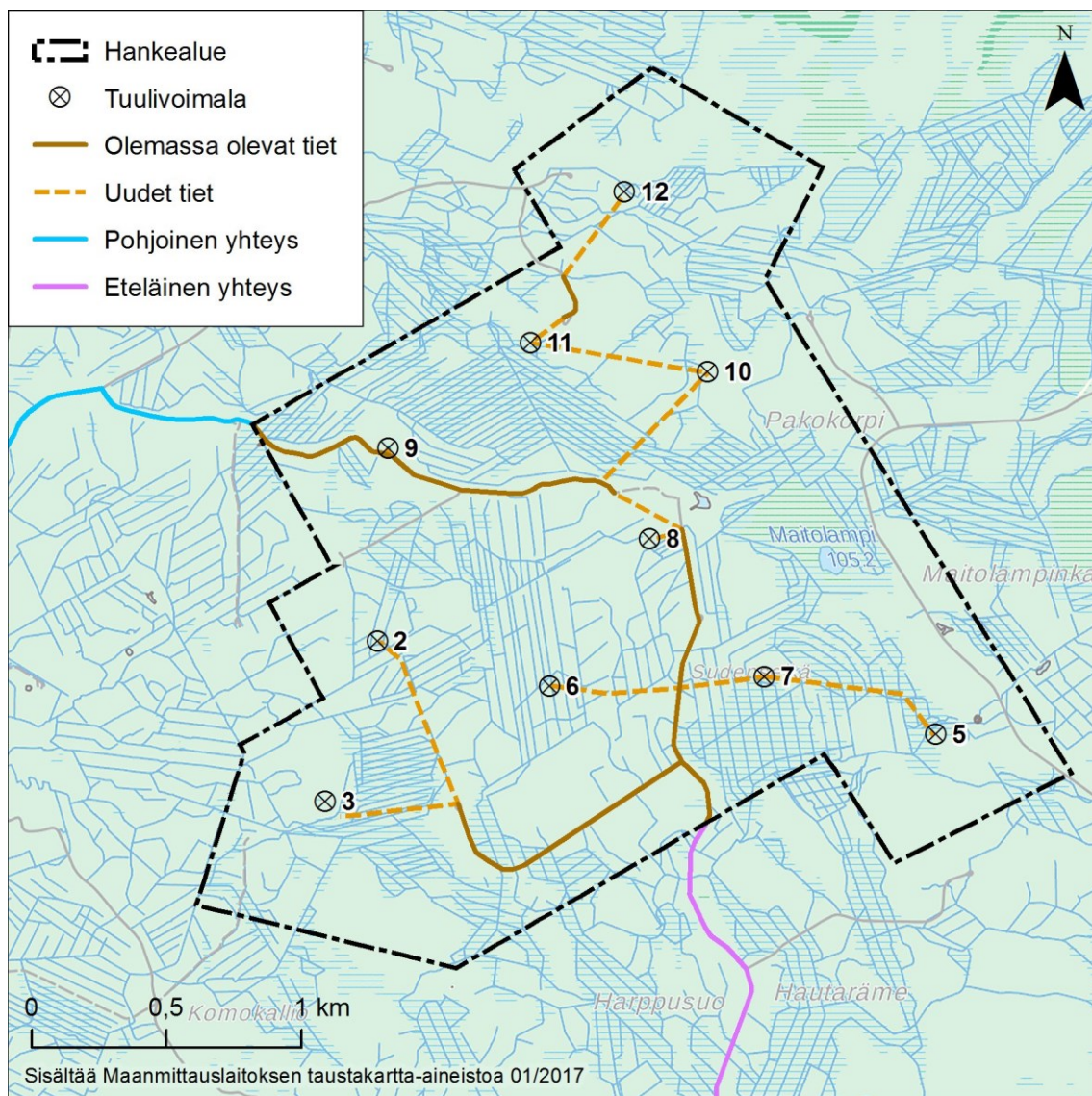
Tavoitteena on laatia osayleiskaava, joka mahdollistaa tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvän sähkönsiirtoverkoston ja huoltoteiden rakentamisen. Osayleiskaava laaditaan siten, että sitä on mahdollista käyttää osayleiskaavaan perustuvien tuulivoimaloiden rakennuslupien myöntämisen perusteena (MRL 77a §). Kaava-alue sijaitsee Pyhäjoen kunnan itäosassa, Liminkakylän koillispuolella, Polusperän kylän tuntumassa. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on noin 5,8 km². Alueelle suunnitellaan enimmillään 10 kokonaiskorkeudeltaan enintään 235 metrin korkuista voimalaa.



1 JOHDANTO

1.1 Kaavan tarkoitus

ABO Wind Oy suunnittelee yhdessä Greenpower Finland Oy:n kanssa tuulivoimapuistoa Pyhäjoen kunnan itäosiin, Liminkakylän koillispuolelle, Polusperän kylän tuntumaan. Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista perustuksineen ja nostoalueineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä maakaapeleista ja tuulipuiston sähköasemasta (sijoittuu kaava-alueen ulkopuolelle). Sähkönsiirto toteutetaan sekä voimaloiden välillä että hankealueelta sähköasemalle maakaapelina. Sähköasema rakennetaan Elenian voimalinjan viereen hankealueen lähelle. Kaavoitettavan alueen pinta-ala on 5,8 km². Laadittavalla kaavalla mahdollistetaan laajimmillaan 10 voimalan toteuttaminen kaava-alueelle. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 3–5 MW ja tuulivoimapuiston yhteenlaskettu kokonaisteho 30–50 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on kaavalla määritetty korkeintaan 235 metriin.

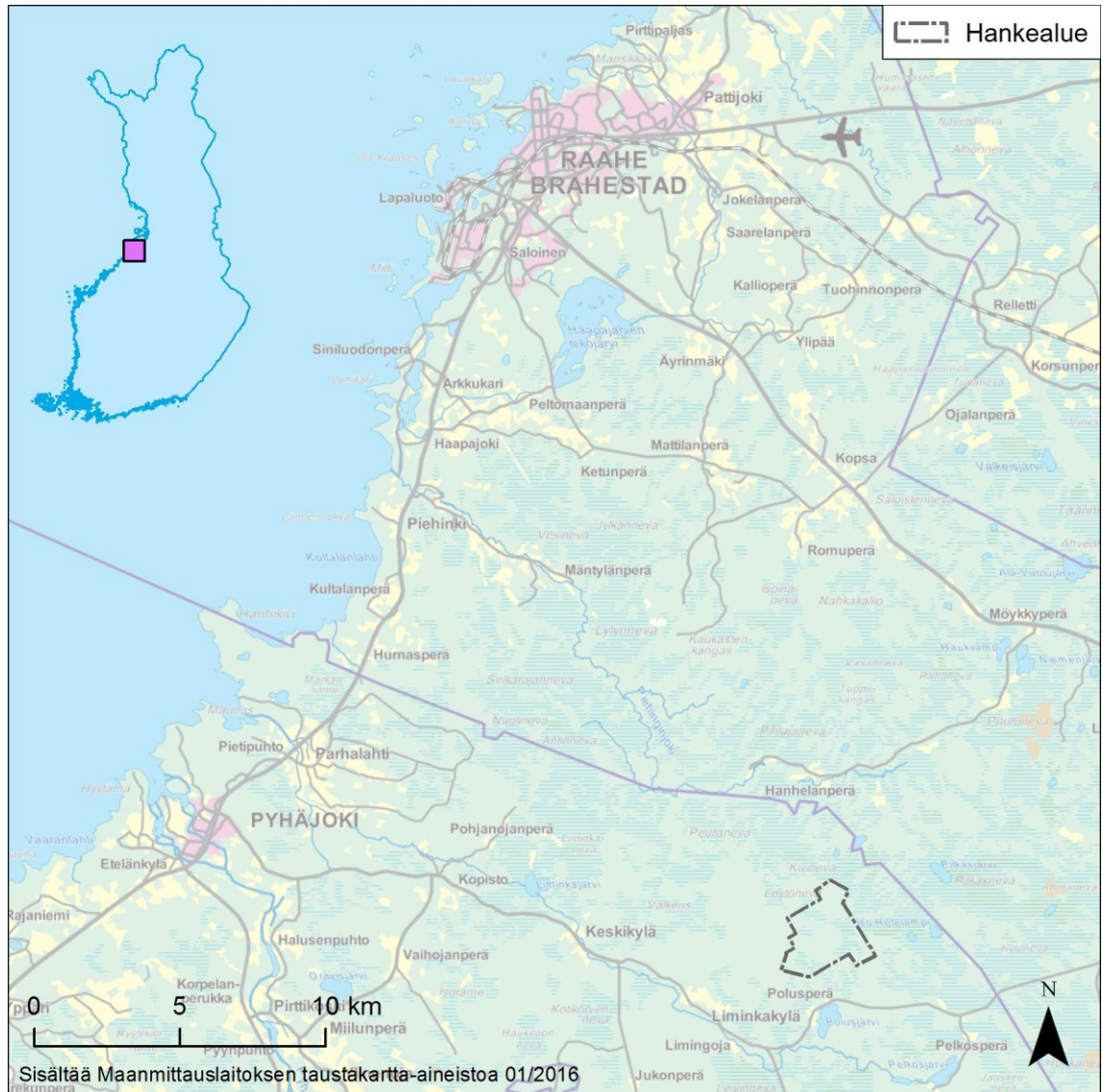


Kuva 1–1. Kaavassa esitettävä voimaloiden sijoitus suunnitelma. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

Kaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n mukaisena kaavana, jolloin kaavaa voidaan käyttää suoraan tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena. Kaavoituksen rinnalla käynnistyi ympäristövaikutusten arviointimenettely, kun hankkeesta vastaava toimitti hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle tammikuussa 2015.

ABO Wind Oy:sta hankkeesta on vastannut projektipäällikkö Karl Schultheis ja Greenpower Finland Oy:sta toimitusjohtaja Kimmo Krekilä.

Kaavaa laatii Ramboll Finland Oy, josta työstä on vastannut projektipäällikkö, FM Miia Nurminen-Piirainen (YKS-513). YVA-selostuksen laadinnasta on vastannut Pöyry Finland Oy, jossa YVA-selostuksen laatimista on johtanut projektipäällikkö, DI Hanna Kurtti. Maisemavaikutusten arvioinnista on vastannut maisema-arkkitehtitoimisto Väyrynen.



Kuva 1–2. Kaava-alueen sijainti. Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.

1.2 Kaava-alueen sijainti

Kaava-alue sijoittuu Pyhäjoen kunnan itäosiin Liminkakylän kaakkoispuolelle Polusperän kylän tuntumaan. Alue sijaitsee noin 21 kilometriä Pyhäjoen keskustasta itään ja 15 kilometriä Vihannin keskustasta lounaaseen.

1.3 Osayleiskaavatyön ohjausvaikutus

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisesti yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteen sovittaminen. Yleiskaava voidaan laatia myös maankäytön ja rakentamisen ohjaamiseksi määrättyllä alueella. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi. Yleiskaava esitetään kartalla. Kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnot ja -määräykset. Lisäksi kaavaan liittyy selostus, jossa esitetään suunnitelman tavoitteet, ratkaisujen perusteet ja kuvaus sekä vaikutusten arviointi.

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos (134/2011) tuli voimaan 1.4.2011. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan kaavan perusteella, mikäli kaavalla ohjataan riittävästi alueen rakentamista. Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavaa yleiskaavaa voidaan käyttää tilanteissa, joissa muun maankäytön yhteensovittaminen tuulivoimarakentamisen kanssa voidaan ratkaista asemakaavaa yleispiirteisemmässä mittakaavassa. Tyypillisesti tällaisia alueita ovat merialueet sekä maa- ja metsätalousvaltaiset alueet. Kaavan hyväksyy tavallisen yleiskaavan lailla kunnanvaltuusto.

Tuulivoimarakentamista suoraan ohjaavassa kaavassa esitetään kaava-alueella tuulivoimapuiston vaatimat tieyhteydet ja sähkönsiirto, kuten maakaapelit ja mahdolliset sähköasemat sekä suoje-lualueet ja -kohteet.

Tuulivoimarakentamisen kannalta kaavoituksen keskeisiä sisältövaatimuksia ovat muun muassa energiahuollon järjestämistä, rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaalimista sekä virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyttä koskevat sisältövaatimukset.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (MRL 39 §):

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja ta-louden kannalta kestäväällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Yleiskaavan yleisten sisältövaatimusten lisäksi on otettava huomioon tuulivoimayleis-kaavan erityiset sisältövaatimukset (MRL 77 b §):

- 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta maankäyttöä;
- 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäris-töön;
- 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää

Tämä kaava on laadittu siten, että esitystavassa, sisällössä ja mittakaavassa on huomioitu yleis-kaavan ohjausvaikutukset.

Kaavan mittakaava on 1:10 000.

1.4 Osalliset ja osallistuminen

Osallisia ovat alueen kiinteistönomistajat sekä ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin nyt laadittava kaava huomattavasti vaikuttaa. Lisäksi osallisia ovat viranomaiset ja yhteisöt, joi-den toimialaa suunnittelussa käsitellään. Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, ar-vioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielipiteensä (MRL 62 §).

Osalliset	Osallistuminen
<p>Maanomistajat: maanomistajat, jakokunnat, muut kaava-alueen ja siihen rajoittuvien alueiden maanomistajat</p>	<p>Kommentit tavoitteista ja kaavan valmisteluaineistosta sekä luonnoksesta valmisteluvaiheessa</p> <p>Mielipiteet ja muistutukset kaavaluonnoksen ja kaavaehdotuksen nähtävillä olon aikana sekä esittelytilaisuuksissa</p>
<p>Ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa</p>	<p>Kommentit tavoitteista ja kaavan valmisteluaineistosta sekä luonnoksesta valmisteluvaiheessa</p> <p>Mielipiteet ja muistutukset kaavaluonnoksen ja kaavaehdotuksen nähtävillä olon aikana sekä esittelytilaisuuksissa</p>
<p>Viranomaiset:</p> <p>Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Suomen aluehallintovirasto (AVI), Pohjois-Pohjanmaan ELY- keskus, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Pohjois-Pohjanmaan museo, Puolustusvoimat, Metsähallitus, Jokilaaksojen pelastuslaitos, Raahan kaupunki, Merijärven kunta, Digita Oy, Finavia, Metsäkeskus Pohjois-Pohjanmaa, Puolustusvoimien pääesikunta, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Raahan kaupunki, Viestintävirasto Ficora, Fingrid Oy, Pyhäjoen kunnan hallintokunnat ja viranhaltijat, Taaleritehdas, Tornator</p>	<p>Kommentit tavoitteista ja kaavan valmisteluaineistosta sekä luonnoksesta MRL:n mukaiset viranomaisneuvottelut valmistelu- ja ehdotusvaiheessa</p> <p>Lausunnot luonnos- ja ehdotusvaiheessa</p> <p>Muu viranomaisyhteistyö koko prosessin ajan</p>
<p>Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään: Luonnonsuojeluyhdistykset, elinkeinoelämän yhdistykset, metsänhoitoyhdistykset, museo- ja kotiseutuyhdistykset, riistanhoitoyhdistykset, metsästysseurat ym. yhdistykset, energiayhtiöt, jätehuolto-yhtiöt, kylätoimikunnat, ym. paikalliset yhdistykset</p>	<p>Kommentit tavoitteista ja kaavan valmisteluaineistosta sekä luonnoksesta valmisteluvaiheessa</p> <p>Mielipiteet ja muistutukset kaavaluonnoksen ja kaavaehdotuksen nähtävillä olon aikana sekä esittelytilaisuuksissa</p>

Aloituvaihe

Polusjärven tuulivoimapuiston osayleiskaavan vireille tulon yhteydessä on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS). Osayleiskaavan vireille tulosta on tiedotettu kunnan ilmoitustauluilla, kunnan www-sivuilla sekä Pyhäjoen kunnan virallisessa kuulutuslehdessä Pyhäjoen Kuulumiset -lehdessä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa on kuvattu suunnittelun kohde, alustava aikataulu, suunnittelun tavoitteet, osallistumisen järjestelyt sekä ympäristövaikutusten selvittämisen perusteet. Osallisilla ja muilla kuntalaisilla on mahdollisuus antaa kirjallista tai suullista palautetta osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta kaavaehdotuksen nähtäville asettamiseen saakka. Ajantasainen OAS, jota päivitetään aina kaavaehdotuksen nähtäville panoon asti, on nähtävillä Pyhäjoen kunnassa ja kunnan kotisivuilla (www.pyhajoki.fi).

Kaavoituksen rinnalla käynnistyneen YVA-menettelyn YVA-ohjelma sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelma esiteltiin yhteisessä yleisötilaisuudessa Keskikylän kylätalolla 17.2.2015. Yhteysviranomaisen on antanut lausuntonsa YVA-ohjelmasta 8.5.2015. Lausunnon tai mielipiteen YVA-ohjelmasta jätti yhteensä 15 tahoja.

Luonnosvaihe

Pyhäjoen kunnanhallitus päätti 25.1.2016 § 42 asettaa Polusjärven tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnoksen MRL 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville. Osayleiskaavaluonnos oli nähtävillä 2.2.2016–3.3.2016 kunnan ilmoitustaululla ja internet-sivuilla. Kaavaluonnoksen nähtävillä oloaikana järjestettiin avoin yleisötilaisuus 11.2.2016 Keskikylän kylätalolla. Samassa yleisötilaisuudessa esiteltiin myös Polusjärven tuulivoimapuiston YVA-selostus

Kaavaluonnoksesta pyydettiin viranomaislausunnot, joita saatiin 8 kappaletta. Mielipiteitä kaavaluonnoksesta jätettiin 7 kappaletta. Lausuntojen ja mielipiteiden tiivistelmät sekä niihin laaditut vastineet on esitetty tämän selostuksen **liitteessä 7**.

Ehdotusvaihe

Ehdotusvaiheessa kaava-aineisto asetettiin luonnosvaiheen tavoin julkisesti nähtäville 21.12.2016–31.01.2017 väliseksi ajaksi. Osallisilla on mahdollisuus jättää kaavaehdotuksesta muistutus ja viranomaisilta pyydettiin lausunnot. Kaavaehdotuksen nähtävilläolon aikana järjestettiin yleisötilaisuus 25.1.2017 Keskikylän kylätalolla. Lausuntojen ja muistutusten tiivistelmät sekä niihin laaditut vastineet on esitetty tämän selostuksen **liitteessä 9**.

1.5 Viranomaisyhteistyö ja kaavoituksen ohjaus

MRL:n 66 §:n mukainen aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu pidettiin 14.12.2015 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa. Tarvittaessa viranomaistahojen kanssa järjestetään ylimääräisiä työneuvotteluja. YVA-lausunnon saamisen jälkeen käytiin ELY-keskuksen kanssa sähköpostitse vuoropuhelua lausunnon huomioimisesta jatkosuunnittelussa.

Kaavan laatija on kuulunut YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan koottuun seurantaryhmään. Ohjausryhmä on kokoontunut 4.12.2014 ja 3.11.2015 Keskikylän kylätalolla.

1.6 Tavoitteet

Suunnittelun taustalla ovat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, ilmastopoliittiset tavoitteet sekä maakunnalliset ja paikalliset tavoitteet.

1.6.1 Valtakunnallinen ilmasto- ja energiapolitiikka

Suomen ilmasto- ja energiapolitiikan valmistelua ja toimeenpanoa ohjaavat Euroopan unionissa sovitut ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet ja toimenpiteet. EU:n tavoitteena on, että uusiutuvan energian osuus energiankulutuksesta on 20 % vuonna 2020. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013) Tavoitteet on säädetty direktiivissä uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi (2009/28/EY). 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 9 TWh. Aiemmin asetettu tavoite vuodelle 2020 on 6 TWh. 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.

Hallitus hyväksyi 24.11.2016 kansallisen energia- ja ilmastostrategian vuoteen 2030.

1.6.2 Alueelliset ja maakunnalliset tavoitteet

Tuulivoima on vahvasti esillä Pohjois-Pohjanmaan energiastrategiassa 2015 ja ilmastostrategiassa, joissa se nähdään yhtenä maakunnan erityisvahvuutena.

1.6.3 Hankkeen energiatuotannon vaikutus Pyhäjoen alueelle

Pyhäjoen kunnan sähkönkulutus oli vuonna 2013 noin 25 GWh/a (Energiateollisuus ry 2014). Polusjärven tuulivoimapuiston vuosituotanto on noin 100 GWh valitusta vaihtoehdosta ja yksikkökoosta riippuen. Polusjärven tuulivoimapuiston vuotuinen sähköntuotanto olisi toteutuessaan noin nelinkertainen verrattuna Pyhäjoen kokonaiskulutukseen.

Hankkeen toteuttamisella on positiivisia vaikutuksia aluetaloudellisesti. Kunnalle muodostuu hankkeesta tuloja kiinteistövero- ja yhteisöverotulojen muodossa, ja yksityiset maanomistajat hyötyvät hankkeen toteuttamisesta suoraan vuokraamistaan alueista saamansa maanvuokratulon kautta. Projektityhtiö, Polusjärven Tuulipuisto Oy, on rekisteröity Pyhäjoelle. Tuulivoimahankkeella tulee toteutuessaan olemaan positiivisia vaikutuksia myös alueella toimiviin rakennus- ja suunnittelualan yrityksiin. Lisäksi lisääntyneellä taloudellisella aktiivisuudella on positiivisia välillisiä vaikutuksia alueen muihin toimialoihin, kuten palvelualaan.

1.6.4 Tuulivoimayhtiön tavoitteet

ABO Wind Oy on osa saksalaista ABO Wind yritysryhmää, joka on toiminut vuodesta 1996 tuulivoima-alalla ja toteuttanut yhteensä noin 500 tuulivoimalaa kokonaisteholtaan yli 1000 MW. ABO Wind työllistää yli 300 työntekijää Saksassa, Suomessa, Ranskassa, Argentiinassa, Espanjassa, 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.

1.7 Tuulivoimarakentamisen suunnittelun ohjaus

Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2012 Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaan. Oppaan keskeisenä tarkoituksena on edistää lainsäädännön mahdollisimman yhtenäistä soveltamista tuulivoimarakentamisen ohjeistuksessa. Ympäristöministeriön tavoitteena on tuulivoimatuotannon lisäämisen myötävaikuttaminen siten, että samalla otetaan huomioon luonnon ja kulttuuriarvojen säilyminen sekä elinympäristön hyvä laatu. Oppaassa esitetyt ohjeistukset ja ohjearvot ovat ohjanneet tämän osayleiskaavan laadintaa.

1.7.1 Ohjearvot ja suojaetäisyydet

Vilkunta/välke

Tuulivoimaloista aiheutuvan liikkuvan varjostusvaikutuksen (välkeilmion) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Tavanomaisesti sovelletaan vuotuisia 8 tai 10 todellisen välketunnin arvoja altistuvissa kohteissa.

Melu

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot. Ohjearvot on annettu absoluuttisina lukuarvoina, joissa ei huomioida taustamelua. Asetusta sovelletaan maankäyttö- ja rakennusalan mukaisessa maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, lupamenettelyissä ja valvonnassa sekä ympäristönsuojelulain mukaisessa lupamenettelyssä ja valvonnassa.

Sosiaali- ja terveysministeriön 23.4.2015 annetussa asetuksessa 545/2015 (voimaantulopäivä 15.5.2015) on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus). Asetus korvaa aiemmin käytössä olleen asumisterveysohjeen.

Tuulivoimalan etäisyys maantiehen

Pääteillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h tai enemmän, tuulivoimalan suositeltava etäisyys maantiestä (keskiviivasta) on 300 metriä. Riskiarvion perusteella tuulivoimalan pienin sallittu etäisyys maantiestä voi olla vähemmän, kuitenkin vähintään tuulivoimalan kokonaiskorkeus (torni+lapa) lisätynä maantien suoja-alueen leveydellä.

Voimajohdot

Suomen kantaverkkoyhtiön Fingridin kanta on, että tuulivoimalat tulee sijoittaa vähintään 1,5 * tuulivoimalan maksimikorkeuden määrittämän etäisyyden päähän johtoalueen ulkoreunasta mitattuna.

Linnusto ja luonto

Merikotkan pesäpaikan ja tuulivoimalan väliin tulee jättää kahden kilometrin suojavyöhyke ja sääksen pesäpaikoille 0,5–2 km suojavyöhyke (YM 2/2014). Lisäksi etäisyyksistä suojelualueisiin, Natura-alueisiin ja linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin on annettu suuntaan antavia ohjeistuksia.

Säätutkat

Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos Suomessa käyttää. Lisäksi alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

1.7.2 Pohjois-Pohjanmaan maakunnallisen tuulivoimaselvityksen sijoittumiskriteerit

EI-ALUE ANALYYSI	Puskurin leveys alueen / kohteen ympärillä [m]
LUONTOKOhteet	
Natura-alueet: suojeluperuste linnusto	1000
Natura-alueet: suojeluperuste luontotyypit	500
Suojeluohjelma-alueet, yksityiset suojelualueet	500
Rajoitusalueet, pohjavesialueet	0
Arvokkaat harju-, kallio- ja moreenialueet	100
IBA- ja FinIba	1000
Perinnebiotoopit	tutkitaan alueittain
Maakuntakaavojen LUO-kohteet	0
Meri- ja maakotkan, muuttohaukan ja kalasääskien pesät	1000
MAISEMA JA KULTTUURIHISTORIA	
Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)	1000
Muinaismuistot	tutkitaan alueittain painottaen tihentymiä
ASUTUS JA MUUT TOIMINNOT	
Taajamat (ykr), kylät (ykr), pienkylät (ykr)	1000
Yksittäiset asunnot ja loma-asunnot em. alueiden ulkopuolella	tutkitaan alueittain (et.500 m)
Virkistysalueet maakuntakaavassa	0
Virkistyskohteet maakuntakaavassa	500
Lentokentät (kentän koosta riippuen)	max. 3000–10 000
Puolustusvoimien alueet	tutkitaan alueittain
Muut maakuntakaavan aluevaraukset (matkailualueet, MU, MY)	tutkitaan alueittain

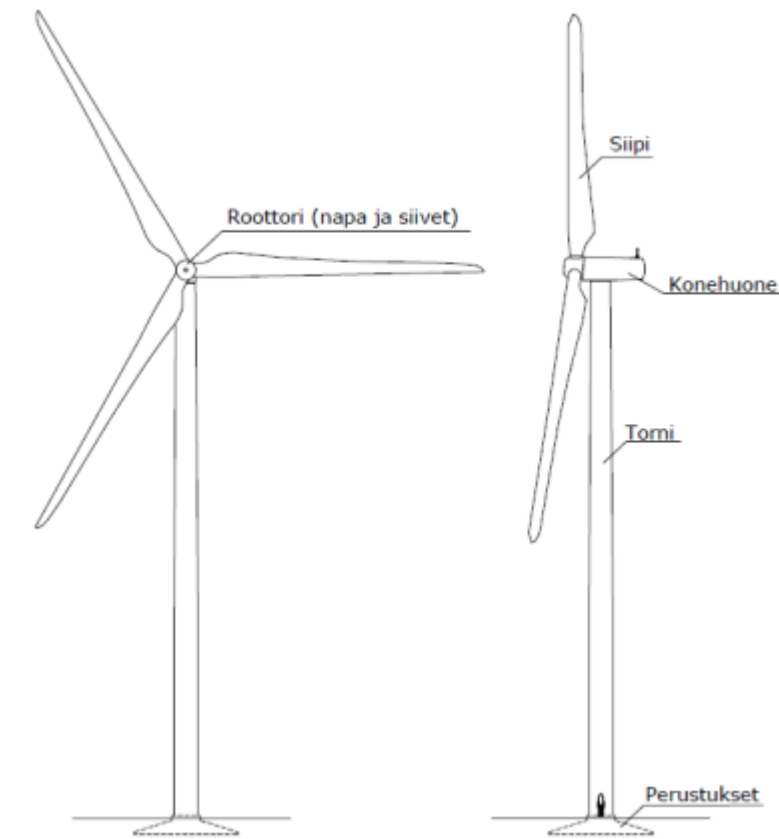
Kuva 1–3. Maakunnallisen tuulivoimaselvityksen varovaisuusperiaatteella muodostetut sijoittumiskriteerit. Lähde: Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitto 2011.

2 TUULIVOIMAPUISTON TEKNINEN KUVAUS

2.1 Tuulivoimaloiden tekninen kuvaus

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on 3–5 MW. Tuulivoimalat muodostuvat niiden perustuksesta, tornista, konehuoneesta eli nasellista sekä roottorista. Tuulivoimaloiden tornit valmistetaan joko kokonaan teräsrakenteisina, betonin ja teräksen yhdistelmänä (hybriditornit) tai kokonaan betonista. Lisäksi on mahdollista käyttää teräsristikkorakenteista tornia, jollaisia ei ole suunniteltu käytettäväksi tässä hankkeessa.

Tuulivoimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalojen toteuttamistapa määrätään lentoesteluvassa, jonka Trafi myöntää tuulivoimaloille. Kaavan sallima tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään 235 metriä.



Kuva 2-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

2.2 Rakentamis- ja huoltotiet sekä kenttäalueet

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan uusia teitä ja parannetaan vanhoja. Tuulivoimapuiston sisäinen tieverkosto tullaan toteuttamaan siten, että olemassa olevia teitä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin tuulivoimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset vaativat. Erikoiskuljetuksiin tarvittavan tien ajoradan minimileveys on noin viisi metriä. Käännösten kohdilta tiet ovat leveämpiä. Teiden varsilla puustoa joudutaan raivaamaan siten, että tieaukean leveydeksi tulee noin 8,5–10 metriä.

Teiden rakentaminen aloitetaan poistamalla tarvittava määrä puustoa voimalapaikoille johtavien tieyhteyksien kohdalta. Tuulivoimapuiston tieverkosto rakennetaan ja kunnostetaan raivauksien jälkeen.

Teiden sijoituksesta laadittu alustava tiesuunnitelman mukaan parannettavia teitä on noin 4,0–4,8 km riippuen siitä valitaanko pohjoinen vai eteläinen tulosuunta hankealueelle ja rakennettavia teitä noin 4,8 km.

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.

2.3 Tuulivoimaloiden perustusten ja tuulivoimapuiston sisäisen kaapeliverkon ja voimajohtoliitynnän rakentaminen

Perustamistapoja on useita ja niiden valintaan vaikuttavat alueen maaperä ja sen pohjaolosuhteet. Vaihtoehtoisina perustamistapoina tässä vaiheessa on tarkasteltu maanvaraista sekä massanvaihdon päälle tehtyä teräsbetoniperustusta (gravitaatioperustus), paaluperustusta ja kallioon ankkuroitua perustusta. Perustustavan valinta ratkeaa jatkosuunnittelun ja tarkempien maaperätutkimukset perusteella.

Ennen tuulivoimaloiden pystyttämistä rakennetaan ja asennetaan tuulivoimapuiston sisäiset kaapeloinnit sekä rakennetaan maakaapeleiden avulla yhteys voimajohtoliittymälle. Tuulivoimapuisto liitetään valtakunnan verkkoon hankealueiden länsipuolella kulkevan 110 kV voimajohdon läheisyyteen rakennettavan sähköaseman kautta. Tuulivoimapuiston vaatimat maakaapelit pyritään sijoittamaan tuulivoimapuiston sisällä kuljetusteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

2.4 Tuulivoimaloiden asennus ja käyttöön otto

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

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

2.5 Tuulivoimaloiden ja voimajohdon huolto ja kunnossapito

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

Vuosihuolto kestää tyypillisesti 2–3 päivää voimalaa kohti. Ennakoimattomien huoltojen kesto voi vaihdella muutamasta tunnista useisiin päiviin. Voimalan omaa huoltonosturia voidaan käyttää raskaampien välineiden ja komponenttien nostamisessa konehuoneeseen.

2.6 Tuulivoimapuiston käytöstä poisto

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

Maankäyttö- ja rakennuslain rakennuksen kunnossapitoa koskevat säännökset koskevat myös tuulivoimaloita. Purkamisessa otetaan huomioon maankäyttö- ja rakennuslain 154 §:ssä ja jätelainsäädännössä esitetyt vaatimukset. Purkamiseen ryhtyvän tulee jätelain 8 §:n ja jäteasetuksen 15 § ja 16 § mukaan huolehtia purkamisessa syntyvän jätteen asianmukaisesta käsittelystä ja hyödyntämisestä.

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

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

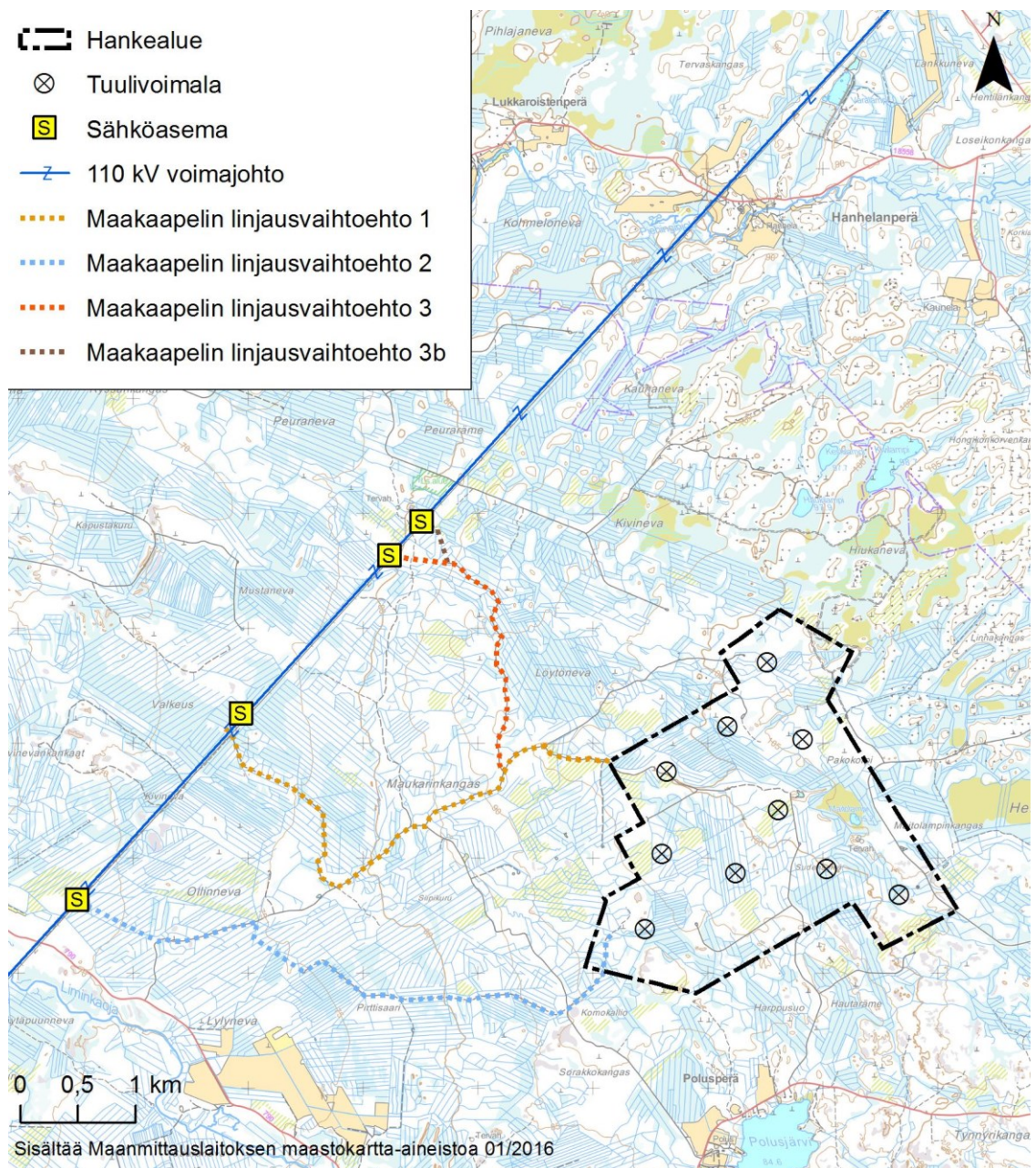
Tiestö jätetään maastoon, ellei muuta sovita maanomistajien kanssa.

3 SÄHKÖNSIIRTO

3.1 Tuulivoimapuiston sähköasema, puiston sisäinen maakaapelointi ja kantaverkkoon liittyminen

Polusjärven tuulipuistohankkeen sähkönsiirto toteutetaan sekä voimaloiden välillä että hankealueelta sähköasemalle (Kuva 3-1) maakaapelina. Sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit kaivetaan maahan kaapeloijiin tyypillisesti 0,7–1 metrin syvyyteen. Kaapeloijan leveys on noin yksi metri. Maakaapelit tullaan pääasiassa sijoittamaan alueella kulkevien ja alueelle rakennettavien teiden varsille.

Elenian voimalinja kulkee hankealueen länsipuolella. Elenia Oy ja Fingrid Oyj ovat allekirjoittaneet 3.7.2015 kauppakirjan, jolla Fingrid myy Elenialle n. 60 km pituisen 110 kV voimajohdon, Siikajoki–Jylkkä B, välillä Jylkkä–Siikajoki. Samalla allekirjoitettiin Elenian liittymissopimukset Jylkän ja Siikajoen kytkinlaitoksiin. Polusjärven tuulipuiston liittymisvaihtoehdot Siikajoki–Jylkkä johtoreitillä on esitetty kuvassa 3-1. Sähköasemalla tuulivoimapuiston tuottama teho muunnetaan 110 kV siirtojännitteeseen.

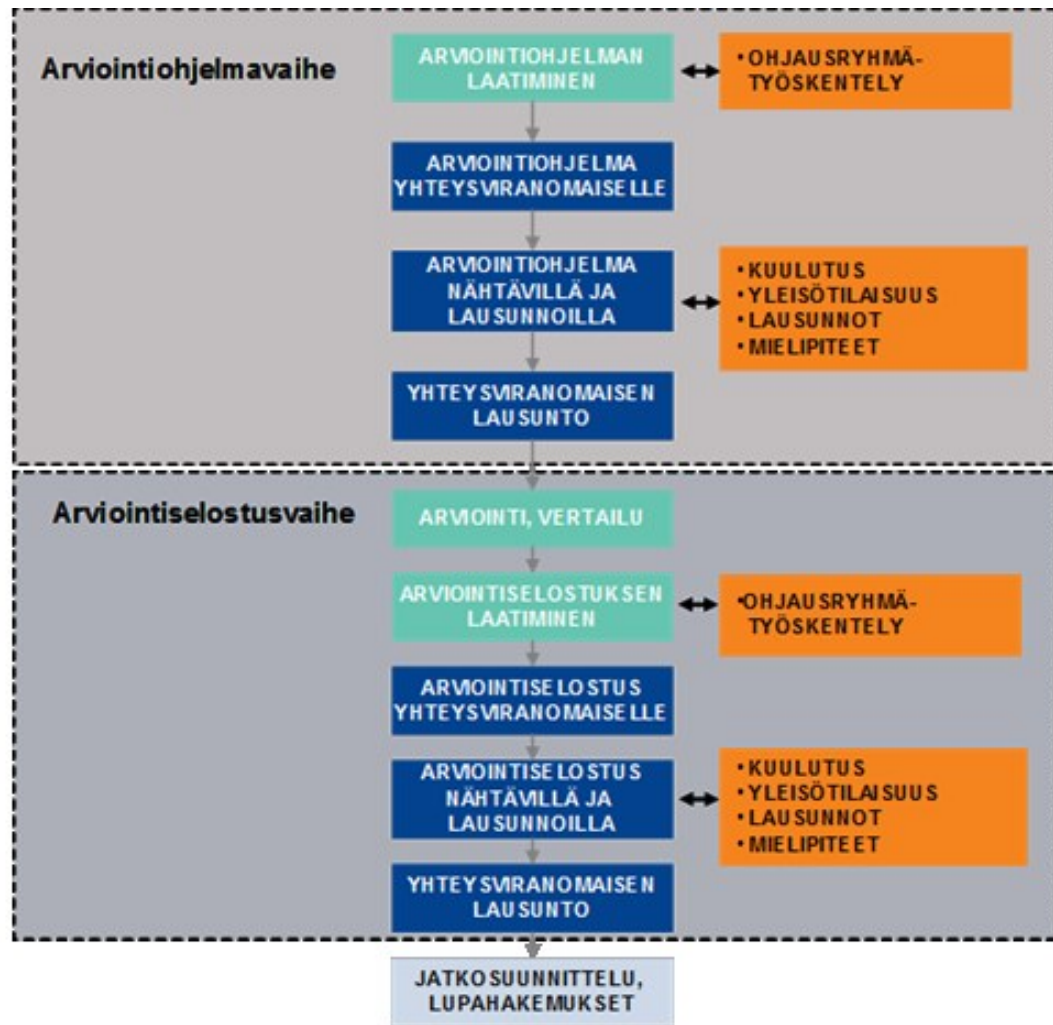


Kuva 3–1. Hankealueen liittäminen sähköasemaan ja valtakunnanverkkoon. Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.

4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

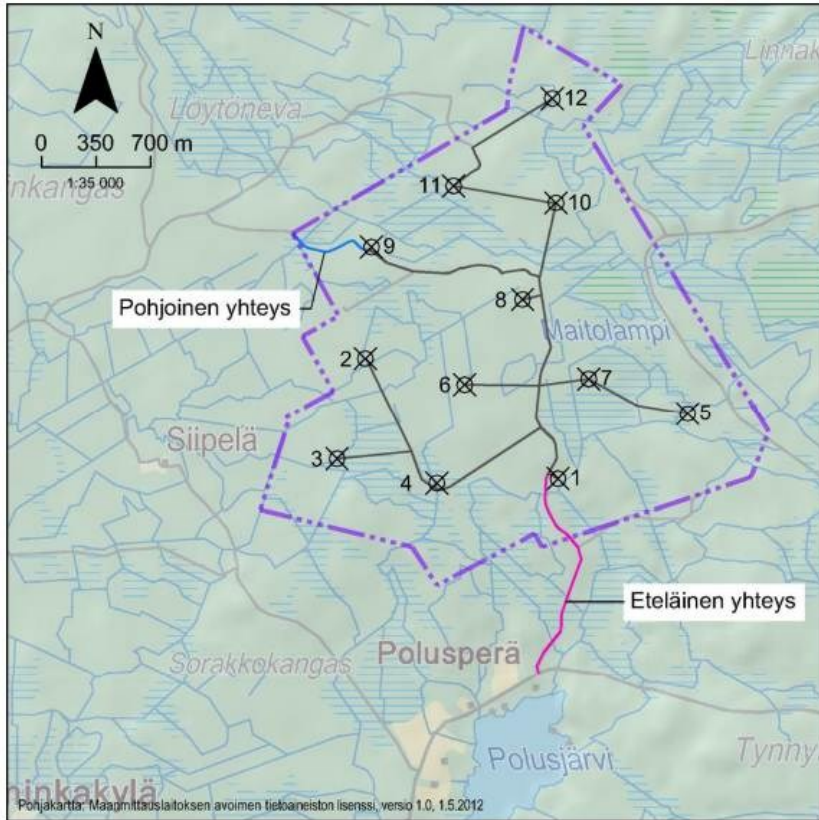
Tuulivoimapuiston toteuttaminen on 1.6.2011 lähtien edellyttänyt YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista aina kun hanke käsittää vähintään 10 tuulivoimalaa tai tuulivoimaloiden kokonaisteho on vähintään 30 MW. Polusjärven tuulivoimahankkeen koko ylittää YVA-asetuksen (713/2006, muutos 359/2011) hankeluettelossa esitetyt kynnyksarvot. Polusjärven ympäristövaikutusten arviointimenettely on käynnistynyt hankkeesta vastaavan toimittajassa hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle tammikuussa 2015.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely jakautuu kahteen vaiheeseen, joista ensimmäisessä laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma eli YVA-ohjelma ja toisessa ympäristövaikutusten arviointiselostus eli YVA-selostus. YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 4-1.

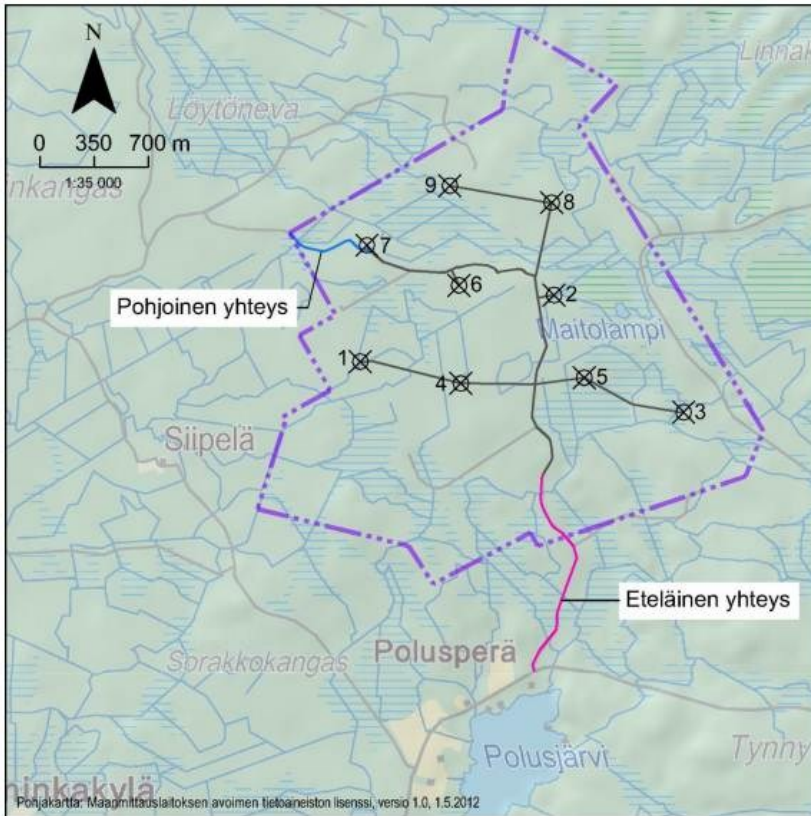


Kuva 4–1. YVA-menettelyn vaiheet. Kuva © Pöryr Finland Oy 2016.

Polusjärven tuulivoimapuiston YVA-ohjelma on ollut nähtävillä 9.2.–10.4.2015 Pyhäjoen kunnantalossa ja kirjastossa sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa. Lisäksi arviointiohjelma oli nähtävillä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen internetsivuilla. Yhteensä 15 tahoaa jätti lausunnon YVA-ohjelmasta.



Kuva 4–2. YVA-ohjelmassa esitetty vaihtoehto VE 1. Kuva © Pöry Finland Oy 2016.



Kuva 4–3. YVA-ohjelmassa esitetty vaihtoehto VE 2. Kuva © Pöry Finland Oy 2016.

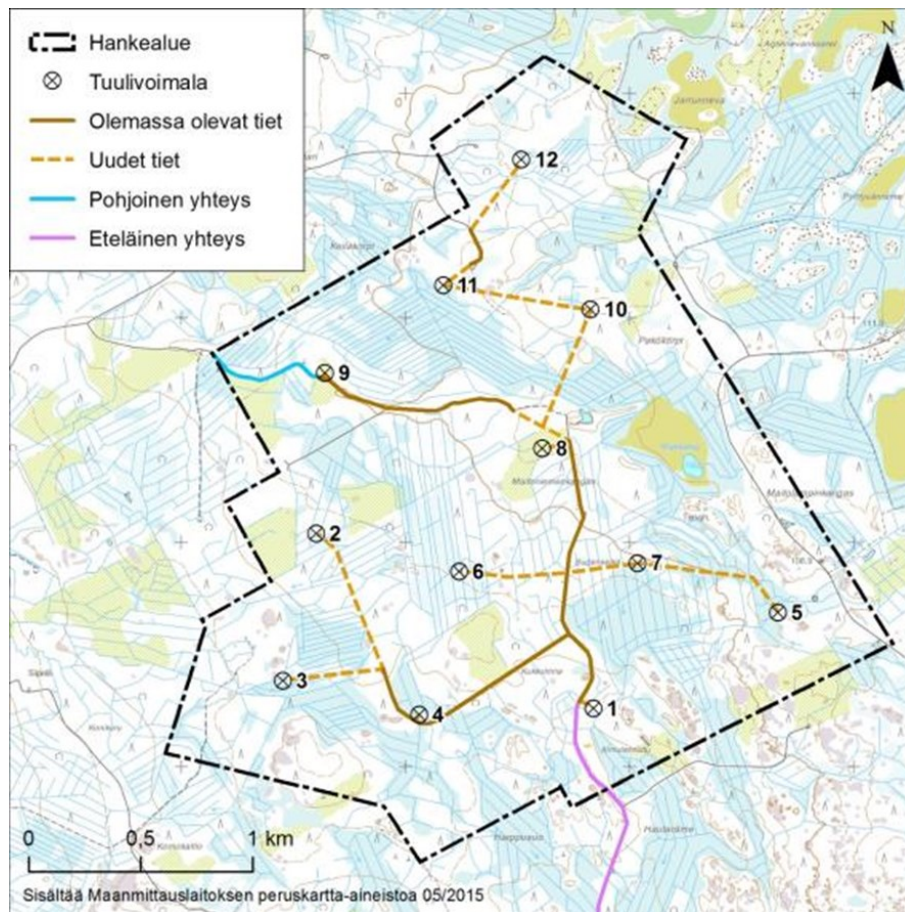
4.1 YVA-selostuksessa arvioidut vaihtoehdot

YVA-ohjelman jälkeen voimalapaikkoja ja tielinjauksia muutettiin kesän 2015 luontoselvitysten perusteella YVA-selostuksessa arvioituun.

- Voimaloita 3 ja 5 (VE1) siirrettiin pois kalliopaljastumilta.
- Voimalan 8 (VE1) läheisiä tielinjauksia siirrettiin valkolehdokkiesiintymien tieltä.
- Voimaloiden 5 ja 7 (VE1) välistä tielinjausta siirrettiin varttuneen kuusimetsän pohjoispuolelle, jotta linnustollisesti arvokas alue säästy koskemattomana.

VE1

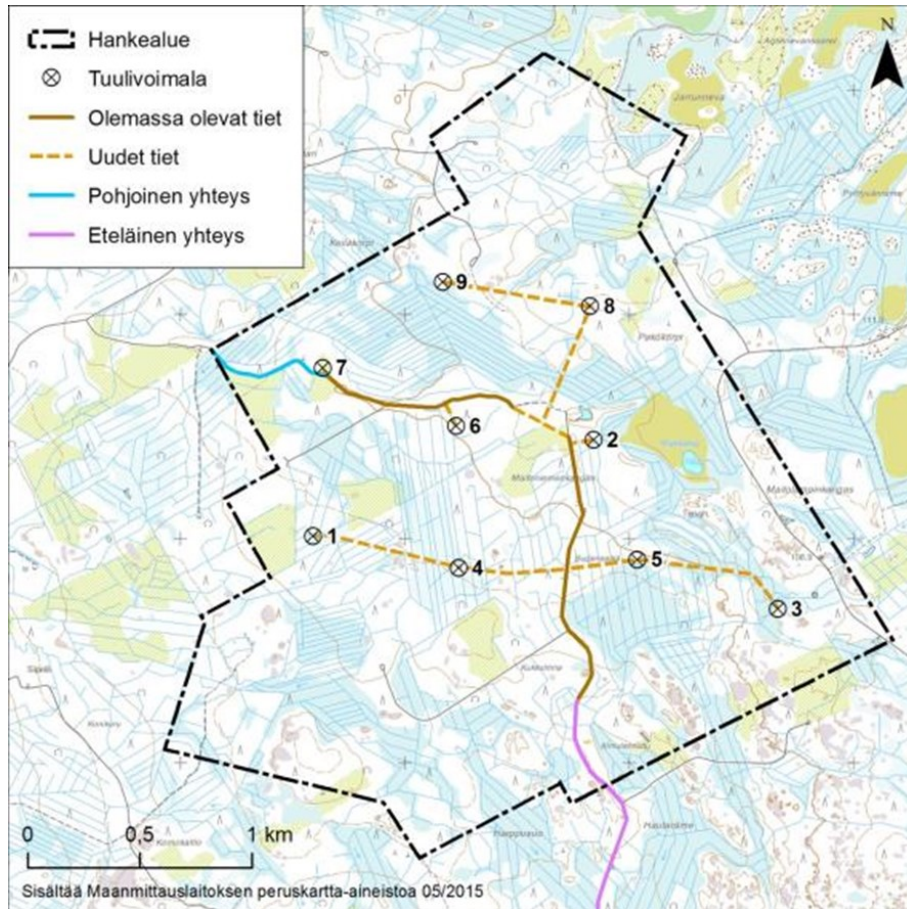
Alueelle rakennetaan enintään 12 tuulivoimalan laajuinen maatuulivoimapuisto. Kunkin tuulivoimalan nimellisteho on 3–5 MW. Arvioitavien tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään 169,5 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 235 metriä.



Kuva 4–4. YVA-selostuksessa arvioitu VE 1 mukainen tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelma ja tieyhteydet. Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.

VE2

Alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalan laajuinen maatuulivoimapuisto. Kunkin tuulivoimalan nimellisteho on 3–5 MW. Arvioitavien tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään 169,5 metriä ja kokonaiskorkeus enintään 235 metriä.



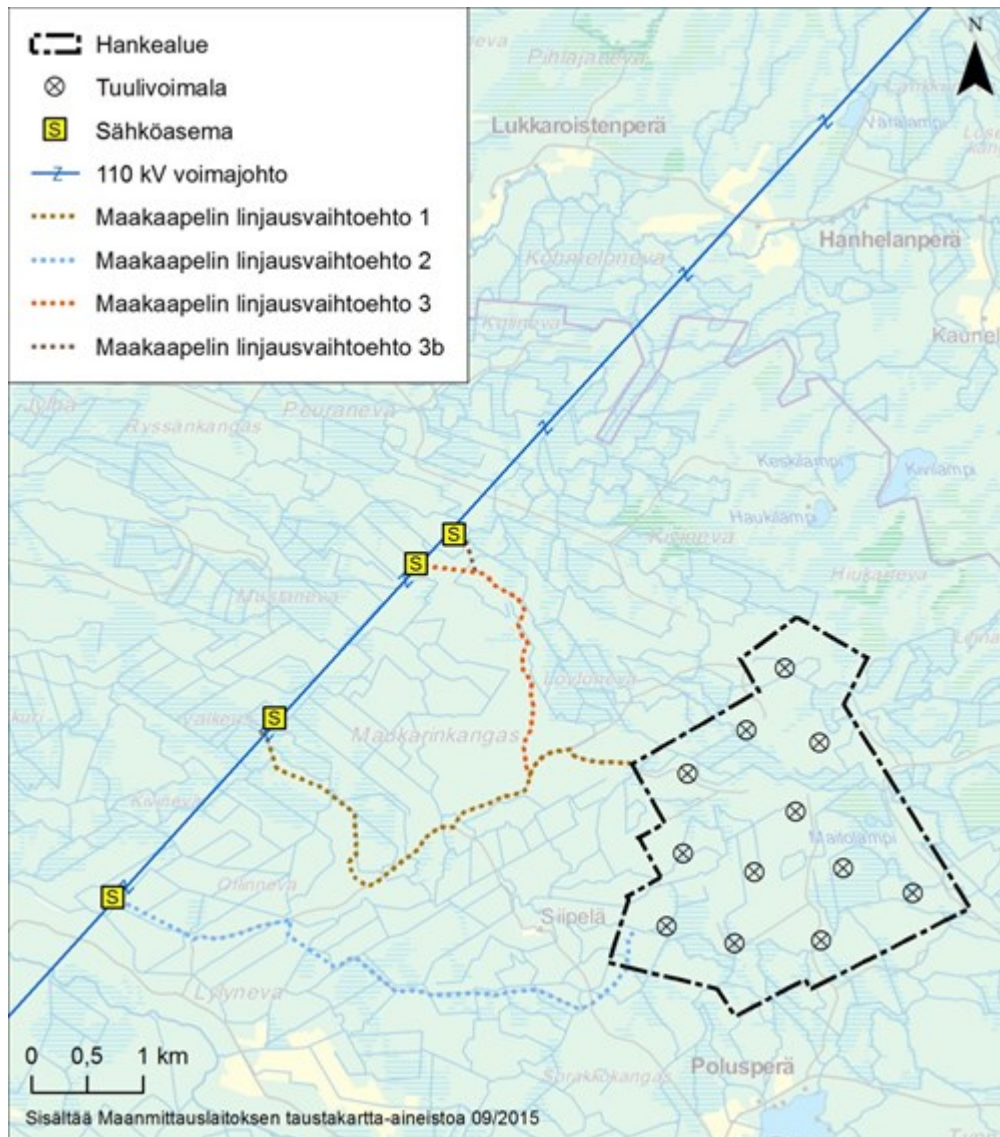
Kuva 4–5. YVA-selostuksessa arvioitu VE2 mukainen tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelma ja tieyhteydet. Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.

VE 0

Hanketta ei toteuteta.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirto toteutetaan sekä voimaloiden välillä että hankealueelta sähköasemalle maakaapelina. Tässä vaiheessa suunnittelua maakaapelille on olemassa muutama eri reittivaihtoehto, jotka kaikki kulkevat pääasiassa teiden vierustoja. Elenian (31.12.2015 asti Fingridin) voimalinja kulkee hankealueen länsipuolella. Voimalat liitettäisiin sähköasemaan maakaapelilla, ja ilmajohtoa tulisi vain muutama metri. YVA-menettelyssä arvioidut sähkönsiirtoreitit on esitetty kuvassa 4-6.



Kuva 4–6. Arvioidut vaihtoehdot hankealueen liittämiseksi valtakunnanverkkoon. Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.

4.2 Yhteysviranomaisen lausunto Polusjärven tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on yhteysviranomaisena antanut lausunnon Polusjärven tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta 20.5.2016 (POPELY/33/07.04/2013)).

Kaavaehdotus on valmisteltu 10 voimalan toteuttamisen mahdollistavalla kaavaratkaisulla. Valtakunnan verkkoon liittämistä valmistellaan kolmen linjausvaihtoehdon mukaisesti.

4.3 YVA-lausunnon huomioiminen

YVA-lausunnon pohjalta esitetyt toimenpide-ehdotukset käytiin läpi ELY-keskuksen kanssa käydyssä vuoropuhelussa. Taulukkoon 1 on koottu yhteysviranomaisen lausunnossa esiin nostettujen asioiden huomioiminen kaavan valmistelussa.

Taulukko 1. Kooste yhteysviranomaisen lausunnosta ja laaditut toimenpiteet.

Yhteysviranomaisen lausunto	Toimenpide
<i>Hankkeiden kuvausta on syytä tarkentaa kokonaisuudessaan sekä hankkeiden ajantasainen tieto mm. suunniteltujen voimaloiden määrästä päivittää kuvan yhteyteen kaavoitusvaiheessa</i>	<i>Kaavaehdotuksen aineistoon päivitetään ajantasaisin tieto, jossa huomioidaan mm. suunniteltujen voimaloiden määrä.</i>
<i>Yhteysviranomaisen toteaa, että taulukossa olisi ollut perusteltua esittää asuinrakennusten määrä myös laajemmalla vaikutusalueella, esimerkiksi 3–5 kilometrin etäisyydellä.</i>	<i>Kaavaehdotuksen aineistoon lisätään esitetty tarkastelu 3–5 kilometrin etäisyydeltä.</i>
<i>Metsähallitus on lausunnossaan YVA-selostuksesta todennut, ettei arviointi selostuksesta ilmene se, vaikuttaako hanke Palosaaren kehittämisen. Tältä osin arviointia on tarpeen tarkentaa.</i>	<i>Metsähallitukselta on tiedusteltu 22.6.2016 heidän mahdollisista suunnitelmista Palosaaren kehittämiseen. Kaavaehdotuksen aineistoon tarkennetaan esitettyä arviointia. Aineistoon lisätään mm. havainnekuva metsänvartojan tilalta ja melumallinnuksen reseptoripiste.</i>
<i>Metsähallituksen lausunto koskien Palosaaren koulutus- ja mallialuetta tulee jatkosuunnittelussa ottaa huomioon.</i>	<i>Metsähallitukselta on tiedusteltu 22.6.2016 heidän mahdollisista suunnitelmista Palosaaren kehittämiseen. Kaavaehdotuksen aineistoon tarkennetaan esitettyä arviointia.</i>
<i>Yhteysviranomaisen huomauttaa, että hankkeen melumallinnuksen raportointi olisi tullut tehdä ympäristöministeriön antaman ohjeistuksen (2/2014) mukaisesti ja meluselvitysraportit olisi tullut liittää arviointiselostukseen.</i>	<i>Erillinen meluraportti oli sisällytetty jo kaavaluonnoksen aineistoon ja näin toimitaan myös kaavaehdotusvaiheessa. Melumallinnus on laadittu 2/2014 ohjeistuksen mukaisesti.</i>
<i>Yhteysviranomaisen katsoo, että on perusteltua toimia Digitan lausunnon mukaisesti.</i>	<i>Kaavassa ei voi määrätä korvausveloitteita. Nykytilan signaalimittaukset on laadittu ja puiston rakentamisen jälkeen laaditaan uudet mittaukset.</i>
<i>Näkymäanalyysikartasta tai menetelmäkuvauksesta ei ilmene onko kuvassa 4-34 esitetty vain ne alueet, joihin kaikki voimalat näkyvät. Avoimeksi jää myös se, onko analyysi tehty voimaloiden napa- ja/vai lakikorkeudella. Analyysikartta vaikuttaa yleispiirteiseltä esimerkiksi verrattuna liitteessä 3.1 esitettyihin analyysikarttoihin. Lähivaikutusalueesta olisi ollut hyvä esittää myös tarkempi karttaote laajemman kartan lisäksi. Tarkemmassa karttaotteessa olisi hyvä esittää lähiasutus. Jatkossa näkymäanalyysiä ja menetelmäkuvausta onkin tarkennettava kokonaisuutena.</i>	<i>Näkemäalueanalyysikartassa on esitetty ne alueet joihin yksikin voimala näkyy ja analyysi on laadittu voimaloiden lavan huipun korkeudella. Kaavaehdotukseen lisätään tarkempi karttaote laajemman lisäksi. Lausunnon mukaisesti karttaotteeseen lisätään lähiasutus.</i>
<i>Vaikutuksien arviointia muiden asutuskeskittymien suuntaan tulisi tarkentaa.</i>	<i>Kaavaehdotusaineistoon tarkennetaan vaikutusten arviointia muiden asutuskeskittymien suuntaan.</i>
<i>Yhteysviranomaisen toteaa, että jatkossa maakunnallisten kulttuuriympäristön osalta on huomioita sekä voimassa oleva maakuntakaava että 2. vaihemaakuntakaavan mukainen tilanne, jos nämä poikkeavat toisistaan.</i>	<i>Kaavaehdotuksen aineistoa tarkistetaan esitetyllä tavalla.</i>
<i>Vaihtoehtoisen tielinjauksen harkitseminen</i>	<i>Tielinjauksen sijaintia tarkistetaan ja vaihtoehtoi-</i>

<p>voimaloille 10, 11 ja 12 on suositeltavaa: jos alueella on laajempi esiintymä, tämän alue tulisi pirstoutumaan.</p>	<p>nen tielinjaus tarkistetaan maastossa luontoarvojen osalta. Vaihtoehtoinen tielinjaus voimaloille 10, 11 ja 12 tarkistettiin maastossa 6.7.2016. Linjauksen alueella ei ole huomioitavia luontoarvoja. Alue on metsätalouskäytössä olevaa erikikäistä ojitettua turvekankaaksi muuttunutta nuorta metsikköä ja kuivahkon kankaan taimikkoa. Samalla käynnillä tarkastettiin voimalan 8 läheisyyteen sijoittuvat valkohedokin esiintymät, jotka ovat ennallaan. Uusia esiintymiä ei löydetty suunniteltujen tielinjausten alueelta.</p>
<p>Selostuksessa tuodaan esiin, että suositusten mukaan tiedossa olevat metson soidinkeskukset tulisi jättää rakentamistoimien ulkopuolelle. Yhteysviranomaisen yhtyy tähän näkemyseen. Lisäksi teeren soidinpaikan turvaamiseksi olisi suositeltavaa siirtää voimalapaikkaa 2 (VE2) kauemmaksi.</p>	<p>Läntisemmän metsosoitimen läpi kulkee jo nykyisellään metsäautotie, joten sinänsä tämän tien muokkaus tuulipuiston rakentamisen vaatimalla tavalla ei oleellisesti heikennä metsäkuivon soveltuvuutta metson soidinpaikaksi. Kaikki soivat kulkot havaittiin kyseisen tien pohjoispuolella. Vaihtoehtoinen linjaus olisi metson kannalta haitallisempi vaihtoehto. Vaihtoehdon VE2 voimalapaikka 2 ei ole enää mukana jatkosuunnittelussa.</p>
<p>Itäisen reviirin viirupöllöille, joiden pesä sijaitsee vain 350 metrin päässä lähimmästä voimalasta, saattaa selostuksen mukaan koitua merkittäviä vaikutuksia. Mainittu voimala sijaitsee kyseisten lintujen saalistusreviirillä.</p> <p>Voimalapaikka 5 (VE1) sijoittuu lähelle viirupöllöreviiriä, metson soidinaluetta ja linnustolle potentiaalisesti tärkeää elinympäristöä, yhteysviranomaisen suosittelee voimalapaikan poistoa tai siirtoa.</p> <p>Yhteysviranomaisen toteaa, että Pohjanlahden rannikkoalueelle on rakentamassa kymmeniä tuulivoimahankkeita ja niihin vähintään satoja tuulivoimalaitoksia. Yhteysviranomaisen toteaa kuitenkin, että yhteisvaikutusten todentamiseksi ja mahdollisten haitallisten vaikutusten lieventämiseksi linnuston seuranta hankkeen toteutuksen jälkeen on tarpeen.</p> <p>Yhteysviranomaisen toteaa, että liito-oravan</p>	<p>Voimalan siirtoa ei nähdä perusteltuna. Metson soidinpaikan karttarajaus tehtiin metsäkuivon yhtenäisyyden perusteella ja varsinaisesti soivia metsoja havaittiin vain Palosaarentien itäpuolella Maitolampinkankaalla, joten sen etäisyys voimalaan 5 (n. 500m) on selvästi suurempi kuin metsäkuivon rajaan (100 m) mitattu. Palosaarentien länsipuolella maastonkorkeus laskee ja on siis todennäköistä, että soidinkeskus sijaitsee tien itäpuolella, jonka kankaalta on parempi kuuluvuus ja näkyvyys ympäristöön. Viirupöllön osalta selostuksessa ei itse asiassa puhuta merkittävistä vaikutuksista, vaan todetaan että jotain vaikutusta saattaa olla. Sinänsä sekä metsäistä että avointa saalistusmaastoa viirupöllöille löytyy alueelta hyvin runsaasti, eikä voimala 5 vähennä saalistusmaaston määrää merkittävästi. Viirupöllön pesä hakkuuaukealla ei ole suojelemisen arvoinen kohde, vaan vaikutuksia pöllölle voidaan lieventää ja sen pesimäolosuhteita jopa parantaa laittamalla lisää pesäpaikkoja (pönttöjä), kuten selostuksessa on suositeltu. Viirupöllön pönttöjen vieminen on 2016–2017 erityisen ongelmatoiminta, koska Palosaarentien itäpuoli (Maitolampinkangas) on Metsähallituksen maita, ja tällöin heidän maille on luvallista viedä pönttöjä ilman erillistä lupaa pönttökampanjan vuoksi (http://www.metsa.fi/linnunponttojen-ripustaminen). Viirupöllön pesimäolosuhteita on parannettu ripustamalla alueelle 5 viirupöllön pönttöä lausunnon antamisen jälkeen. Katso liitteen 9 kaavan laatijan vastine kohta 1.6.</p> <p>Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon selvityksen tulokset (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016) on huomioitu kaavan laadinnassa. Kaavaselostukseen on tarkennettu seurantaohjelmaa, joka käsittää mm. linnustovaikutukset.</p> <p>Liito-oravalle potentiaaliset alueet huomioidaan</p>

<p>esiintyminen alueella tulee ottaa huomioon toiminnassa ja säilyttää kulkuyhteyksiä teiden rakentamisen yhteydessä. Lisäksi selostuksessa mainitut lajille soveltuvat alueet ja puut (mahdolliset kolopuut, haavat) tulee alueella toimittaessa pyrkiä säästämään, samoin kuin ruokailualueiksi sopivia haapa- ja leppäryhmiä.</p>	<p>rakentamisen aikana. Lajille soveltuvia alueita on voimalle 6 suunnitellun tien läheisyydessä (papanahavainto v.2014). Teiden rakentamisen yhteydessä tien vierellä pyritään säästämään isoimmat haavat ja kuuset, jotta liito-oravan liikkuminen on tien rakentamisenkin jälkeen mahdollista. Lisäksi pyritään säästämään mahdolliset kolopuut ja ruokailuun soveltuvat haapa- ja leppäryhmit.</p>
<p>Lepakoiden esiintyminen läheisissä rakennuksissa tulisi selvittää.</p>	<p>Lisäselvitystä lepakoista ei nähdä perusteltuna. Hankealueella sijaitsee yksi pieni metsästysmaja ja sen käymälä sekä toisaalla pikkuinen lato/puuvaja. Alueella ei ole lainkaan sellaisia rakennuksia, joissa voisi pesiä suuria lepakko yhdyskuntia, eikä lainkaan sellaisia rakennuksia, joihin tai muita paikkoja, joissa voisi talvehtia suuria määriä lepakoita. Alueelta ei löydetty lepakoiden lisääntymispaikkoja, eikä alueella havaittu talvehtimiseen soveltuvia paikkoja.</p>
<p>Yhteysviranomaisen toteaa, että selostukseen on jäänyt epävarmuutta siltä osin, että susilauman lisääntymisalueesta tai pesäpaikasta ei ole tarkempaa tietoa.</p>	<p>Luonnonvarakeskuksesta on tiedusteltu asiaa 26.5.2016. Saadun tiedon mukaan tuulivoimapuiston alueella elää yksi viiden suden lauma, jotka ovat lisääntyneet jossain vaiheessa ja pesäpaikkoja on jossain reviirialueella. Sudet eivät ole pantasusia, joten reviirin tarkkaa sijaintia tai pesäpaikkoja ei tiedetä. Susien saalistusreviiri on laaja. Tassujärjestelmään (suurpetoyhdysmiesten ilmoittamia havaintoja) ilmoitettujen havaintojen perusteella reviiri on Pyhäjoki-Raaha-Vihanti-Oulainen akselilla isojen teiden sisäpuolelle rajatulla alueella. Alueesta heti etelään Oulainen-Ylivieska-Sievi-Kannus-Kalajoki alueella on susipariskunta, josta paljon havaintoja.</p> <p>Polusjärven tuulivoimapuisto sijaitsee susilauman reviirin alueella ja näin ollen oletettavasti myös susilauman lisääntymisalueella. Koska LUKella ei ole tarkkaa tietoa pesäpaikoista, asiasta ei ole täyttä varmuutta. Susien pesäpaikat usein vaihtuvat usein vuosittain. Susilaumalla on vuosittain yksi synnytyspesä ja useita siirtopesiä ja pesäpaikat ovat usein hyvin vaatimattomia. Emo synnyttää pennut maahan kaivattuun kuoppaan. Pesä saattaa olla vain kuusen oksien alla ja jossain läheisyydessä on yleensä vesipiste (esim. oja).</p> <p>Tutkimuksen mukaan sudet käyttävät tuulivoimala-alueita ja lisääntyvät myös lähellä tuulivoimaloita, mutta rakentamisen aikana usein siirtyvät muualle ja tuulivoimalat voivat vaikuttaa susien käyttäytymiseen. Todennäköisesti hanke ei vaaranna susien lisääntymispaikkoja, koska pesäpaikkojen tarkkaa sijaintia ei ole tiedossa, pesät vaihtelevat vuosittain, alueella on jo ennestään ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia ja susien reviiri on laaja.</p> <p>Suden lisääntymispaikkana on Ympäristöministeriön ohjeen (Suomen ympäristö 1 2017) mukaan kulloinkin käytössä oleva pesä, jonka sijainti vaihtuu lähes vuosittain. Lajille ei ole määriteltävissä levähdyspaikkoja niiden vaihtuvuuden ja lajin laajan reviirin vuoksi. Suunnittelualueelta ei ole tiedossa suden pesäpaikkoja. Laji otetaan huomioon</p>

	<i>rakentamisen ajoituksessa, mikäli pesä todetaan alueelta myöhemmin.</i>
<i>Puutteena voidaan pitää sitä, että selostuksessa ei ole käsitelty kalastoa hankealueen alapuolisissa vesissä.</i>	<i>Tuulipuiston alueelta vedet valuvat metsäojia myöten Polusjärveen. Polusjärvi on matala, lietetty ja kasvittunut järvi, jossa muutamat paikalliset asukkaat ja kesämökkiläiset harjoittavat pienimuotoista kalastusta lähinnä vavoilla ja katis-koilla (Liminkakylän osakaskunta/Jaakko Jukkola, suull. tied.). Saalis on haukea, ahventa ja särkeä. Järven tilan parantamiseksi on vireillä vesiensuojelu- ja kunnostustoimia osana laajempaa Liminkaojan ja sen valuma-alueen vesiensuojelu- ja kunnostushanketta. Liminkajärven yläpuolisella Liminkaojan yläosalla kalastus on lähinnä satunnaista. Hankkeen rakennusvaiheessa vaikutukset Polusjärven vedenlaatuun jäävät niin vähäisiksi, että sillä ei arvioida olevan vaikutusta järven kalastoon tai kalastukseen.</i>
<i>Hankkeiden maisemallisia yhteisvaikutuksia on arvioitava perusteellisesti jatkossa kaavoituksen yhteydessä.</i>	<i>Maisemallisia yhteisvaikutuksia tarkennetaan kaavaehdotuksen aineistoon.</i>
<i>Yhteysviranomaisen pitää tärkeänä ihmisten elinolojen ja viihtyisyyden, riistan, linnuston ja eri hankkeiden yhteisvaikutusten seuranta.</i>	<i>Laadittavassa seurantaohjelmassa huomioidaan ko. asiakokonaisuudet.</i>

5 LAADITUT SELVITYKSET

5.1 Laaditut selvitykset

YVA-menettelyn aikana on tehty seuraavat selvitykset, jotka toimivat myös kaavoituksen selvitysaineistona:

- kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (2013–2015)
- muuttolintuselvitys (2014–2015)
- pesimälinnustonselvitys (2014)
- lepakkonselvitys (2015)
- petolintuselvitys (2014)
- pöllöselvitys (2015)
- kanalintuselvitys (2015)
- viitasammakon ja liito-oravan potentiaalisten elinympäristöjen selvitys (2015)
- välkemallinnus (2015)
- melumallinnus (2015)
- muinaisjäännösinventointi (2015)
- maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasoittein (2015)
- näkemäalueanalyysi (2015)
- asukaskysely (2015)
- metsästäjähaastattelu (2015)
- TV- ja radiosignaalimittaus vallitsevista signaalitasoista (2015)
- yhteisvaikutusten selvitys

Kaavaselostukseen on tiivistetty näiden selvitysten pääpiirteet. Polusjärven YVA-selostuksessa tarkasteltu voimaloiden sijoitussuunnitelma VE1 oli vastaava kun kaavaluonnoksessa esitetty ratkaisu. Ehdotusvaiheeseen sijoitussuunnitelmasta poistettiin kaksi eteläisintä voimalaa ja tielinjasta voimalalle 10 tarkistettiin. Kaavaehdotuksen nähtävillä olon jälkeen kolmen voimalan sijaintia (numerot 3, 6 ja 5) on siirretty 1 – 75 metriä etäämmälle asuinrakennuksista samoilla kiinteistöillä. Selvitykset on kohdistettu vaikutustyypistä riippuen tarkoituksenmukaiselle alueelle. Muutuvan maankäytön (voimalat, uudet tielinjaukset) alueille on tehty kohdennetut maastoinventoinnit.

Ehdotusvaiheen nähtävillä olon jälkeen melu- ja välkemallinnukset on päivitetty vastaamaan kaavassa esitettyä sijoitussuunnitelmaa.

YVA-menettelyn aikana laaditut selvitykset ovat kokonaisuudessaan luettavissa Polusjärven tuuli-voimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta liitteineen.

6 SUUNNITTELUYMPÄRISTÖ

6.1 Maankäyttö ja asuminen

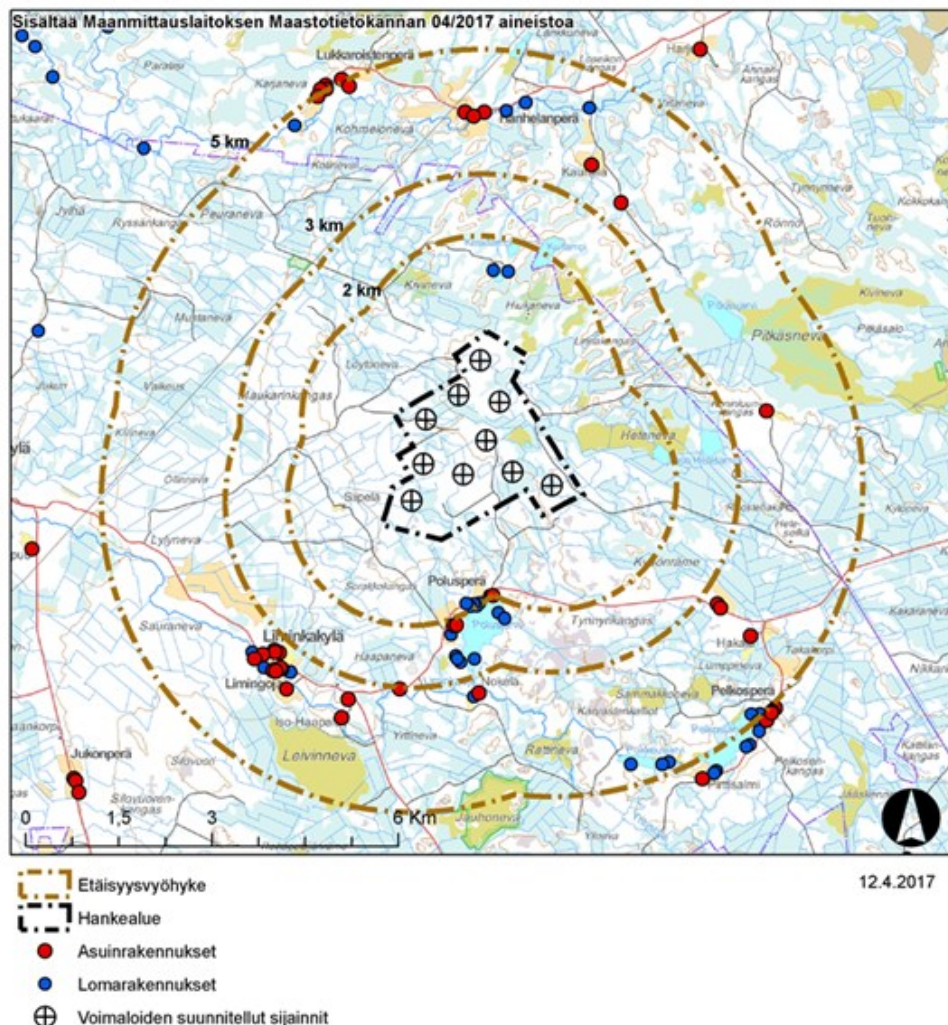
Suunniteltu tuulipuisto sijoittuu Pyhäjoen kunnan itäosiin Liminkakylän kaakkoispuolelle ja Polusperän kylän pohjoispuolelle. Suunnittelualaue sijaitsee noin 21 kilometriä Pyhäjoen keskustasta itään ja 15 kilometriä Vihannin keskustasta lounaaseen.

Suunnittelualan lähimmät kylät ovat Polusperä, Liminkakylä, Lukkaraisenperä, Keskikylä ja Hanhelanperä.

Lähin vakituinen asuinrakennus Polusjärven rannalla sijaitsee 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta voimalapaikasta. Lähimmät vapaa-ajan asunnot sijaitsevat noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitelluista voimalapaikoista Haukilammen ja Polusjärven rannalla. Asutuksen ja vapaa-ajan asutuksen rakennuksien sijoittuminen hankealueen läheisyydessä on nähtävissä kuvassa 6-1. Rakennusten käyttötarkoitustiedot on tarkistettu Pyhäjoen kunnan rakennusvalvonnasta. Vakituiseksi asutukseksi luokitelluista viidestä asuinrakennuksesta ainoastaan kolme on tällä hetkellä asuinkäytössä.

Taulukko 2. Vakituisten ja vapaa-ajan rakennusten lukumäärä 2 ja 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta (Maanmittauslaitoksen maastotietokanta 2014 ja Pyhäjoen kunta).

Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta	Vakituiset asuinrakennukset	Lomarakennukset
0-2 km	0	8
2-3 km	3	7
3-5 km	25	13



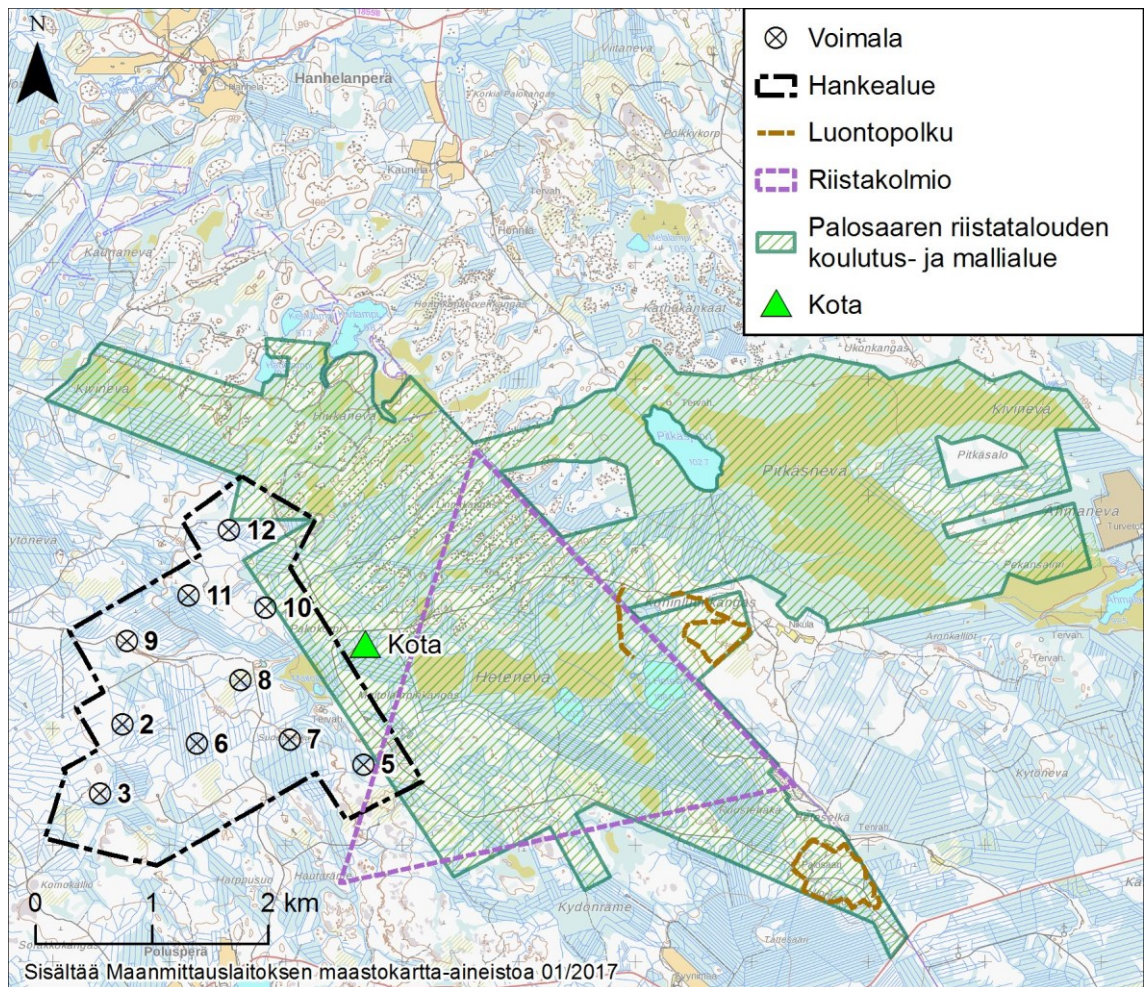
Kuva 6–1. Asutuksen ja loma-asutuksen rakennusten sijoittuminen kaava-alueen läheisyydessä.

Virkistyskäyttö

Alue soveltuu luonnon virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen, metsästykseen ja sienestykseen. Asukaskyselyyn vastanneiden mukaan tärkeimpinä virkistyskäyttömuotoina pidettiin luonnontuotteiden keräämistä (marjat, sienet), luonnon tarkkailua ja kokemista, metsästystä sekä alueen teiden käyttöä. Asukaskyselyn avoimissa vastauksissa alueen käyttömuotoina korostuivat luontoretkeily, marjastus ja metsästys.

Raahen ja Pyhäjoen kuntien rajalla noin 3,8 kilometriä suunnittelualueesta kaakkoon sijaitsee Metsähallituksen eräpalveluiden mallitilan Palosaaren metsänvartojen kämppä. Palosaaren alueella toteutetaan riistanhoitoon liittyvää tutkimusta ja koulutusta sekä metsätalouden ja riistanhoidon yhdistämiseen liittyviä kokeiluja. Asiantuntijat ovat perustaneet ihannealueita eri riistalajeille. Palosaaren tilalla järjestetään myös erilaisia tilaisuuksia, kuten koulutuksia, leirikouluja ja nuorten leirejä sekä toteutetaan tilapäistä majoitusta. Palosaaren mallitilaan kuuluva riistatalouden koulutus- ja mallialue ulottuu osin hankealueelle (Kuva 6-2). Alueella sijaitseva kota, sijoittuu noin 900 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalapaikasta.

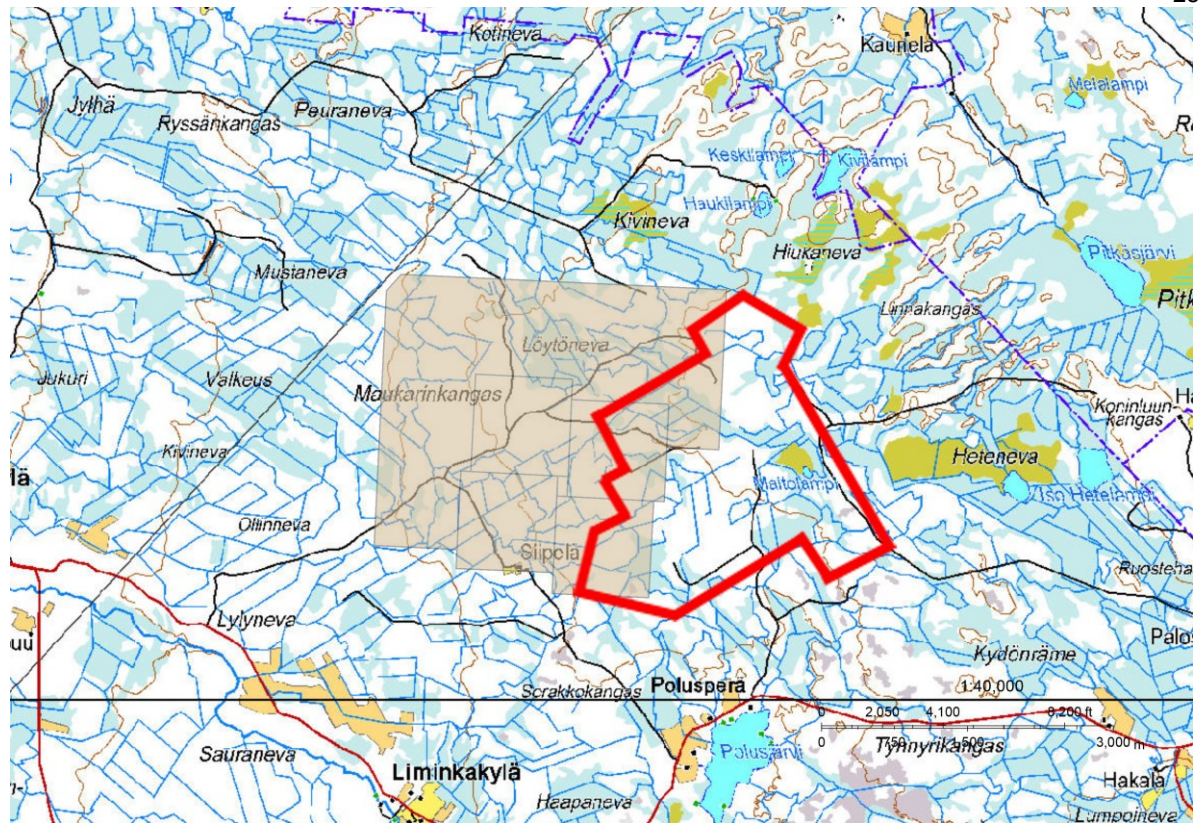
Noin 3,8 kilometriä hankealueesta itään sijaitsee Palosaaren luontopolku. Hankealueesta koilliseen noin 2,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitsee vuorostaan Hetenevanpolun kesäretkeilyreitti, joka on esitetty kuvassa 6-2.



Kuva 6–2. Palosaaren riistatalouden koulutus- ja mallialue. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

Muu maankäyttö

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueen itäosaan sijoittuu malminetsintä-lupahakemuksia (Kuva 6-3). Kaivosrekisterin mukaan lupahakemukset kuuluvat Nordic Mines AB:lle (voimassaolopäivämäärä 18.11.2018 asti) ja Nordic Mines Marknad AB:lle (voimassaolopäivämäärä 18.11.2017 asti).



Kuva 6–3. Hankealue ja sen läheisyyteen sijoittuvat malminetsintälupahakemukset (Tukes, kaivosrekisterin karttapalvelu, 27.9.2016).

6.2 Maankäytön suunnittelutilanne

6.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto on hyväksynyt valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet vuonna 2000. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta tuli voimaan 1.3.2009. Keskeiset tarkistukset koskevat yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, alueidenkäytön energiaratkaisuja sekä Helsingin seudun erityiskysymyksiä.

Tarkistettujen tavoitteiden mukaan alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa on hillittävä aikaisempaa vahvemmin ilmastonmuutosta. Lisäksi tulee pyrkiä alueidenkäyttöratkaisuihin, joilla säästetään energiaa ja lisätään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämistä. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet korostavat tuulivoimarakentamisessa pyrkimystä keskitettyihin ratkaisuihin sekä tuulivoimarakentamisen ja muiden alueidenkäyttötarpeiden yhteensovittamista.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on jaettu kuuteen asiakokonaisuuteen:

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

Tätä hanketta koskevat erityisesti elinympäristön laatuun ja toimivaan energiahuoltoon kohdistuvat tavoitteet.

6.2.2 Voimassa olevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Suunnittelualueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Kaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 17.2.2005 ja se on saanut lainvoiman 25.8.2006 (Korkeimman hallinto-oikeuden päätös 25.8.2006).

Maakuntakaavassa suunnittelualueelle ei ole osoitettu aluevarausmerkintöjä. Suunnittelualan läheisyyteen on osoitettu seuraavia merkintöjä:



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 tärkeät (1. luokan) ja vedenhankintaan soveltuvat (2. luokan) pohjavesialueet. Suunnittelumääräyksen mukaan pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskiä 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 Lukkaroinenperän 2. luokan pohjavesialue noin 3,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen.



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



Hankealueen länsipuolelle sijoittuu pääsähkölaitteisto 400 kV ja 220 kV.



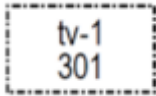
Moottorikelkkareitti on osoitettu hankealueen länsipuolelle pääsähkölaitteiston mukaisesti. Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.

Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen aloitettiin syksyllä 2010 ensimmäisen vaihekaavan laadinnalla. 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 lähtökohdaksi on ollut, että osoitettavat alueet soveltuvat 10 voimalan tai sitä suurempien kokonaisuuksien toteuttamiseen.

Vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013. Ympäristöministeriö on vahvistanut kaavan 23.11.2015 annetulla päätöksellä. Vahvistuspäätöksessä jätettiin vahvistamatta neljä pitkälle suunniteltua ja osin jo toteutettua tuulivoima-alueita, täsmennettiin erikoiskaupan suuryksiköiden suunnittelumääräystä ja poistettiin osoitettu raideliikenteen yhteystarve. Vahvistamatta jätetyt alueet eivät sijoitu hankealueen läheisyyteen.

1. vaihemaakuntakaavassa suunnittelualueelle on osoitettu seuraava merkintä:

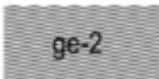


Polusjärven hankealueen 6 voimalaa sijoittuvat tuulivoimakäyttöön soveltuvaksi osoitetulle alueelle (tv-332). Eteläosan 4 voimalaa sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetun alueen ulkopuolelle. Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. 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 selvittävät tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueilla tulee turvata porohoidon edellytykset.

Hankealueen läheisyyteen on osoitettu seuraavia merkintöjä:



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 vaaranna 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.



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 tuhmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja tai erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.



Hanhikiven ydinvoimalaitoksen sähkönsiirtoyhteydet on tarkennettu 1. vaihemaakuntakaavassa. Suunnittelualue sivuaa ohjeellista 400 kV pääsähköjohtolinjaa.

Vaihtoehtoisten maakaapelilinjausten alueelle ei ole osoitettu kaavassa merkintöjä, tv-322 osa-aluemerkintää lukuun ottamatta. Maakuntakaavassa on lisäksi merkintä uudesta rakennettavasta 400 kV:n pääsähköjohdosta, joka sijoittuu olemassa olevan pääsähköjohdon rinnalle Oltavan tuulivoimapuiston hankealueella.

Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava

Pohjois-Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto hyväksyi Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaavan 22.2.2010 ja ympäristöministeriö vahvisti sen 26.8.2010. Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaavan tarkoituksena on ollut mahdollistaa Pyhäjoen kunnan ja Raahen kaupungin alueille sijoittuvalle Hanhikiven niemelle suunnitellun ydinvoimalaitoksen ja sen edellyttämän infrastruktuurin toteuttaminen.

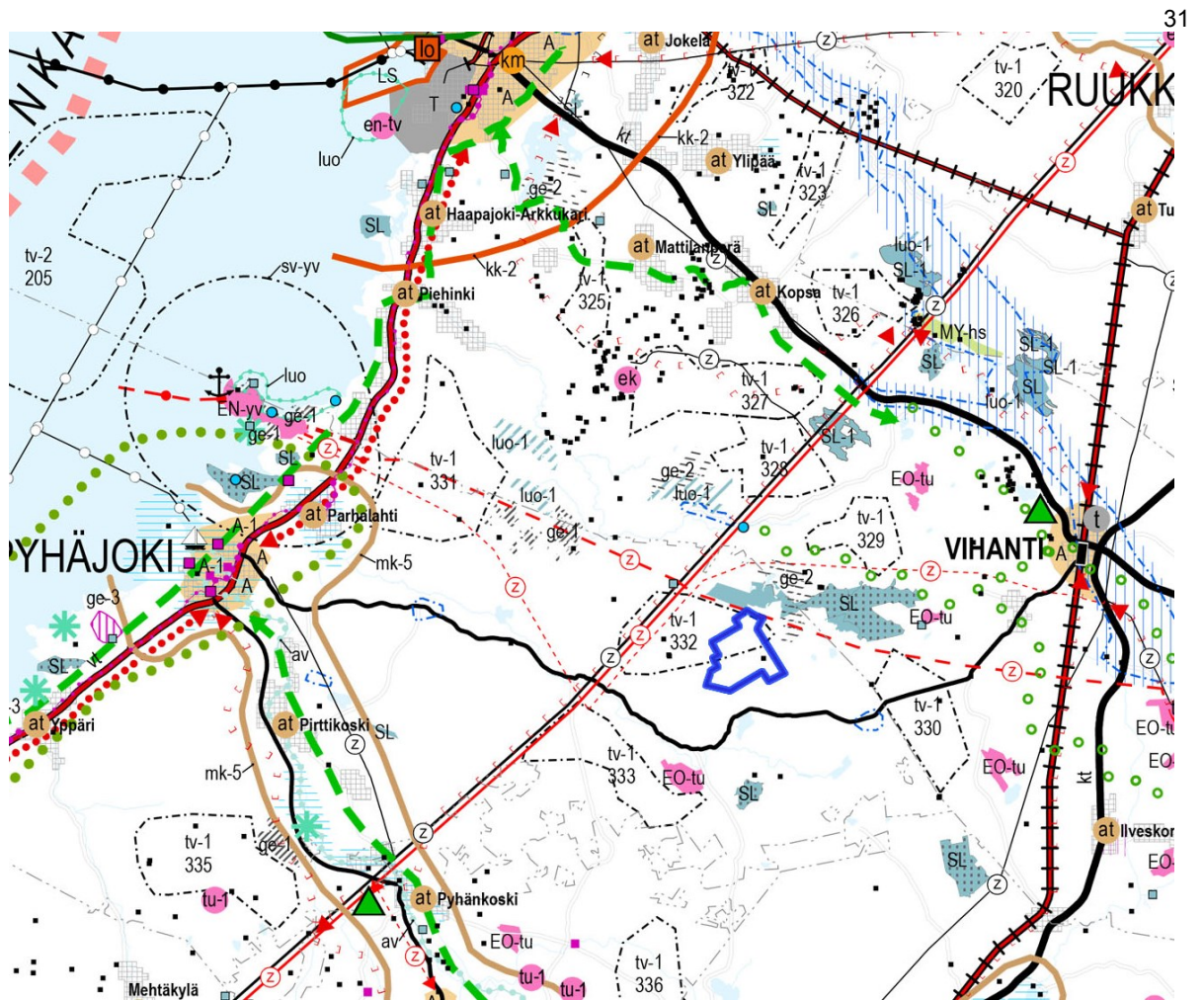
Pääsähköjohdon yhteystarve on osoitettu hankealueen pohjoisosiin.

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava

Maakuntahallitus päätti 18.3.2013 maakuntakaavan uudistamisen 2. vaihemaakuntakaavan vireille tulosta. 2. vaihemaakuntakaavassa käsiteltiin koko maakunnan alueidenkäyttöä seuraavien teemojen osalta: kulttuuriympäristö, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailu, seudullisen jätteenkäsittelyalueet ja seudulliset ampumarata-alueet.

Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016. Päätös on lainvoimainen.

Kaavassa hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei ole osoitettu kaavamerkintöjä. Vaihtoehtoisten maakaapelilinjausten alueelle ei ole kaavassa osoitettu merkintöjä.



Kuva 6—4. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (7.12.2016). Yhdistelmäkartassa on esitetty lainvoimaiset maakuntakaavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava ja Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava sekä Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (vahvistettu 23.11.2015) ja 2. vaihemaakuntakaava (hyväksytty 7.12.2016). Suunnittelualue on merkitty sinisellä viivalla.

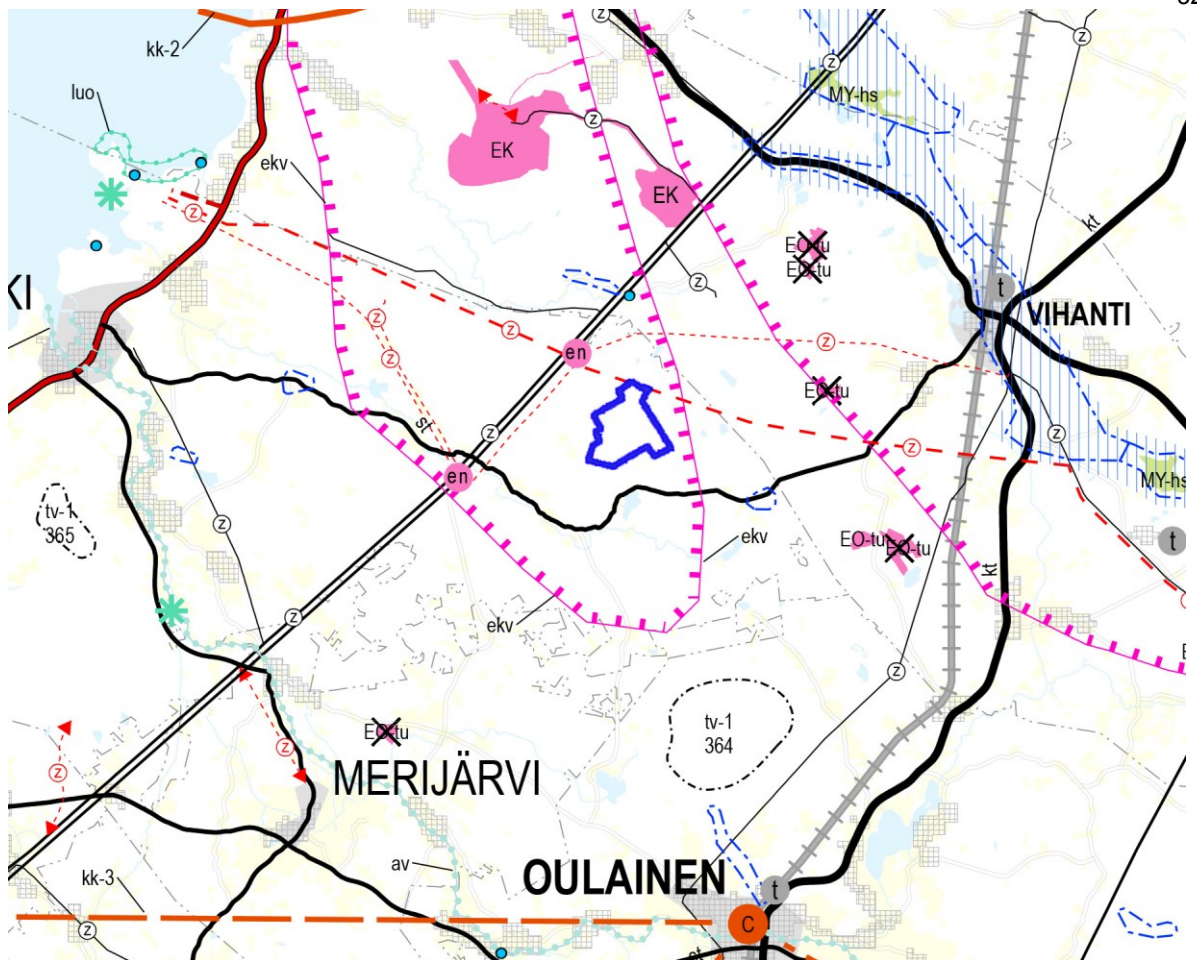
6.2.3 Vireillä olevat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava

Maakuntahallitus on 18.1.2016 päättänyt Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistamisen kolmannen vaiheen (3. vaihemaakuntakaava) vireille tulosta. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan luonnos on asetettu maankäyttö- ja rakennuslain 62 § ja MRA 30 § mukaisesti julkisesti nähtäville 10.4.2017 – 12.5.2017 väliseksi ajaksi.

Kolmannessa vaihemaakuntakaavassa käsitellään maakunnan alueidenkäyttöä seuraavien teemojen osalta:

- Pohjavesi- ja kiviainesalueet
- Mineraalipotentiali- ja kaivosalueet
- Oulun seudun liikenne ja maankäyttö
- Tuulivoima-alueiden tarkistukset
- Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset
- Muut maakuntakaavamerkintöjen päivitykset



Kuva 6—5. Ote Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntaakavan luonnoksesta. Suunnittelualue on merkitty sinisellä viivalla.

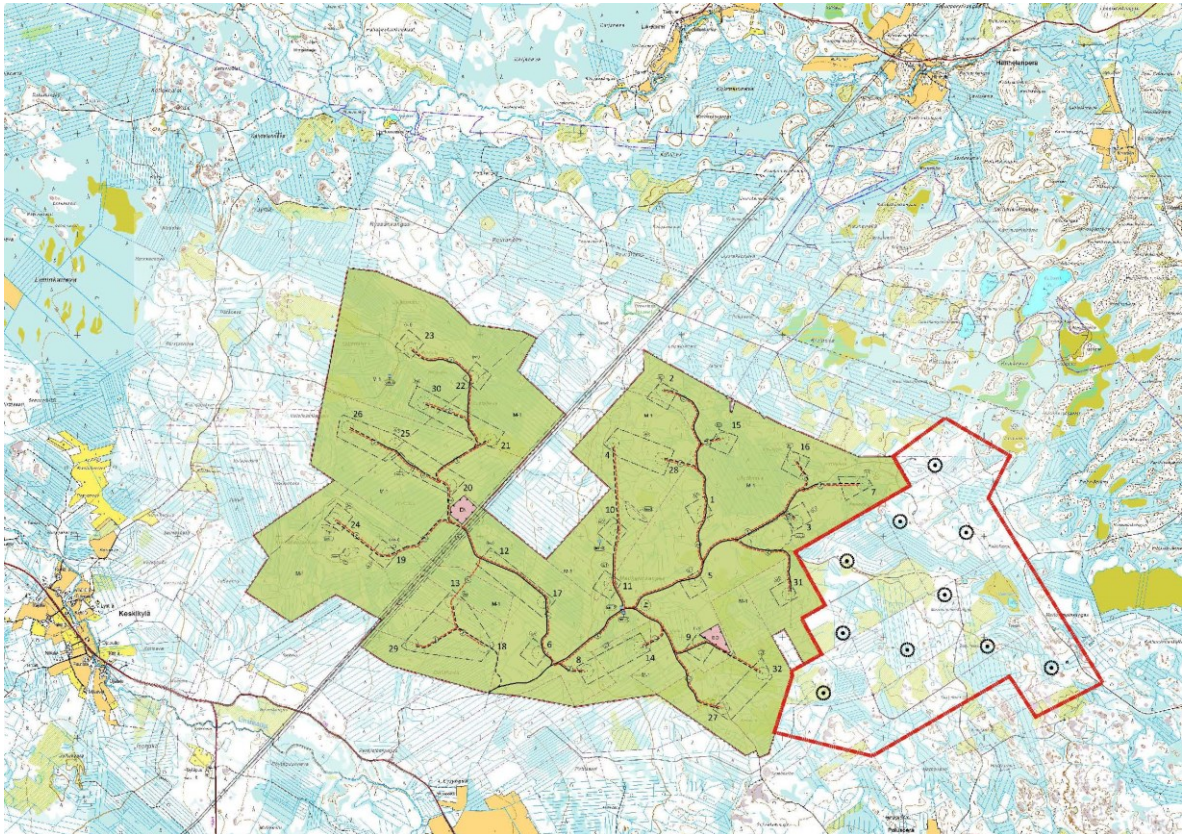
3. vaihemaakuntakaavassa annettuja suunnittelualueita koskevia määräyksiä:

--- Z --- Ohjeellinen pääsähköjohto 400 kV

ekv
 --- Mineraalivarantoalue
 Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.

6.2.4 Yleiskaavat ja asemakaavat

Hankealue rajautuu lännessä Oltavan tuulipuiston osayleiskaava-alueeseen. Oltavan tuulipuiston osayleiskaava tuli voimaan 26.10.2015 Pyhäjoen kunnan julkisella kuulutuksella (KH 9.9.2015 § 92). Oltavan kaava-alueen pinta-ala on noin 16,2 km² ja kaavassa on osoitettu 32 ohjeellista voimalapaikkaa. Kaavamääräyksen mukaan voimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 213 metriä. Oltavan tuulivoimapuiston kaava-alueen kaakkoisosaan on osoitettu maa-aineisten otto-alue.



Kuva 6—6. Oltavan tuulivoimapuiston kaava (päiväys 31.8.2015) ja Polusjärven suunnittelualan sijainti ja voimalat.

Raahan kaupungin puolelle sijoittuva lainvoimainen Kopsan tuulivoimapuiston II vaiheen osayleiskaava on noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä pohjoisessa. Vihannin kirkonkylän osayleiskaava-alueeseen etäisyyttä on lähimmillään noin 11 kilometriä.

Oltavan hankealueen läheisyydessä on käynnissä useiden tuulipuistojen kaavoitus tai rakentaminen. Raahan kunnan puolelle sijoittuville Annankankaan tuulipuiston kaava-alueelle on etäisyyttä noin 3,4 kilometriä ja Nikkarinkaarron alueelle noin 4,5 kilometriä. Molemmat kaavat ovat lainvoimaisia. Pyhäjoen kunnan puolelle sijoittuville Parhalahden tuulipuiston itäiseen osa-alueen lainvoimaiselle kaava-alueelle etäisyyttä on noin 5,7 kilometriä ja noin 4,4 kilometrin etäisyydelle sijoittuvan Silovuoren tuulivoimapuiston rakennustyöt ovat käynnistyneet kesällä 2015.

Polusjärven hankealueen pohjoispuolelle on käynnistynyt Maukarinkankaan tuulipuiston (kuva 6-26) YVA-menettely. YVA:n arviointiohjelman (nähtävillä 20.6–26.8.2016) mukaan toteuttamisen edellyttävä kaavoitus ei ole vielä käynnistynyt. YVA-ohjelmassa tarkastellaan enintään 10 voimalan hanketta ja tuulivoimapuiston on suunniteltu liitettäväksi sähköverkkoon alueen läpi kulkevan 110 kV voimajohdon kautta.

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

6.3 Rakennusjärjestys

Raahan seutukunnan rakennusjärjestys on tullut voimaan 3.1.2011 annetulla kuulutuksella.

6.4 Maanomistus

Kaava-alueella maata omistavat Metsähallitus ja yksityiset tahot. Maanomistajien kanssa tehdään vuokrasopimukset tai solmitaan vaikutusalue sopimukset.

6.5 Pohjakartta ja rakennustiedot

Pohjakartta-aineisto ja kiinteistörajatiedot on tilattu Maanmittauslaitokselta. Rakennusten käyttö-tarkoitustiedot on tarvittaessa tarkistettu kunnan rakennusvalvonnasta.

6.6 Kallioperä, maaperä sekä vesistöt

Kallioperä

Hankealueen kallioperä on pääosin kvartsidioriittia ja grauvakkamaista kiillegneissia. Eteläosan voimat sijoittuvat peridotiitin alueelle ja yksittäiset voimat granodioriitin, graniitin ja mafisen vulkaniittin alueille.

Kallioperäkartan selityksen mukaan (Salli 1965) Polusjärven alueen kvartsidioriitin päämineraalina on plagioklaasi, kvartsi, sarvivälke ja biotiitti.

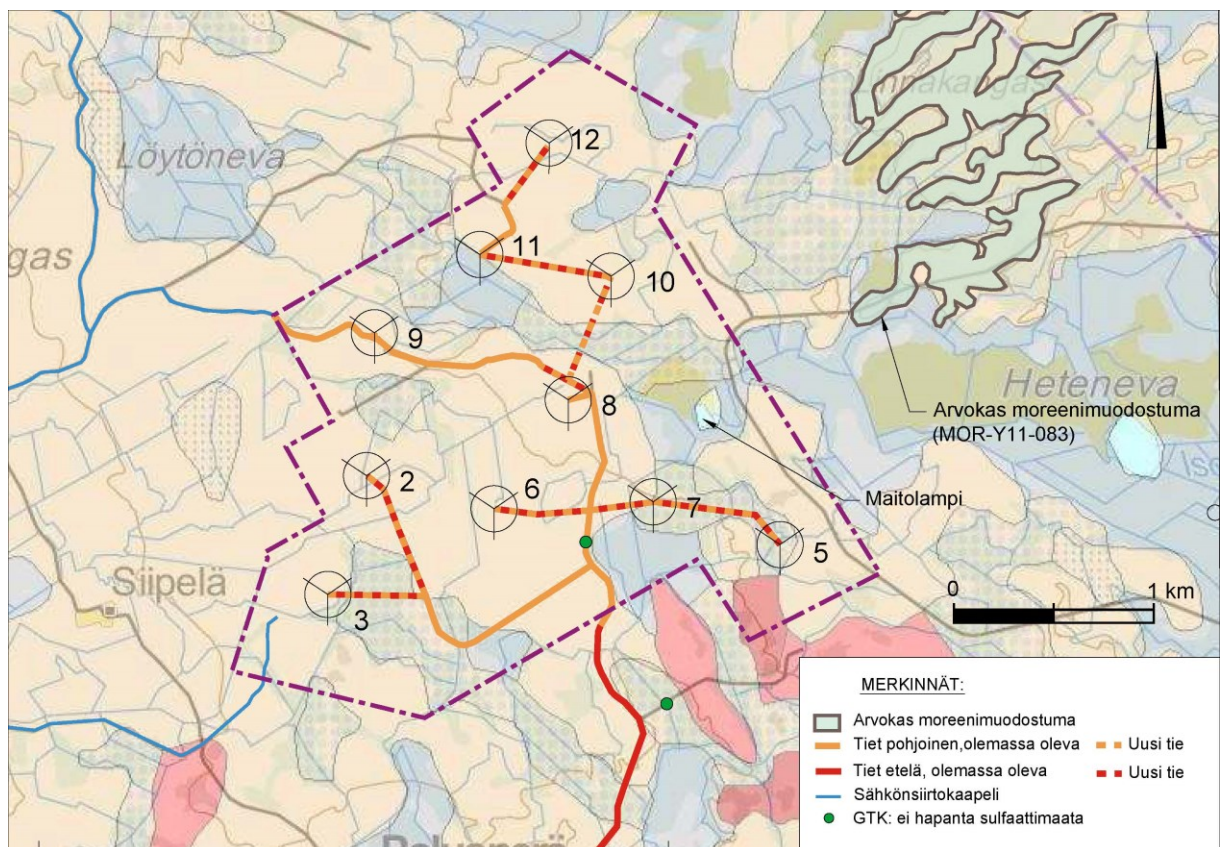
Olemassa olevan tiedon perusteella hankealueella ei ole kalkkikiveä tai dolomiittia eivätkä kivilajit sisällä kalsium- ja magnesiumrikkaita silikaattimineraaleja (esim. karsikivet). Myöskään fosfaattimineraaleja (apatiitti) ei alueen kallioperässä esiinny tavanomaista enempää. Siten olemassa olevan tiedon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

Hankealueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita.

Maaperä

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

Hankealueelta ei ole olemassa 1:20 000 mittakaavaista maaperäkartta. Olemassa olevan Geologian tutkimuskeskuksen maaperäaineiston (<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>) perusteella hankealueen maaperä on pääosin moreenia. Karttatarkastelun perusteella alueella on osin ohut maapeite ja kalliopaljastumat ovat myös alueella yleisiä.



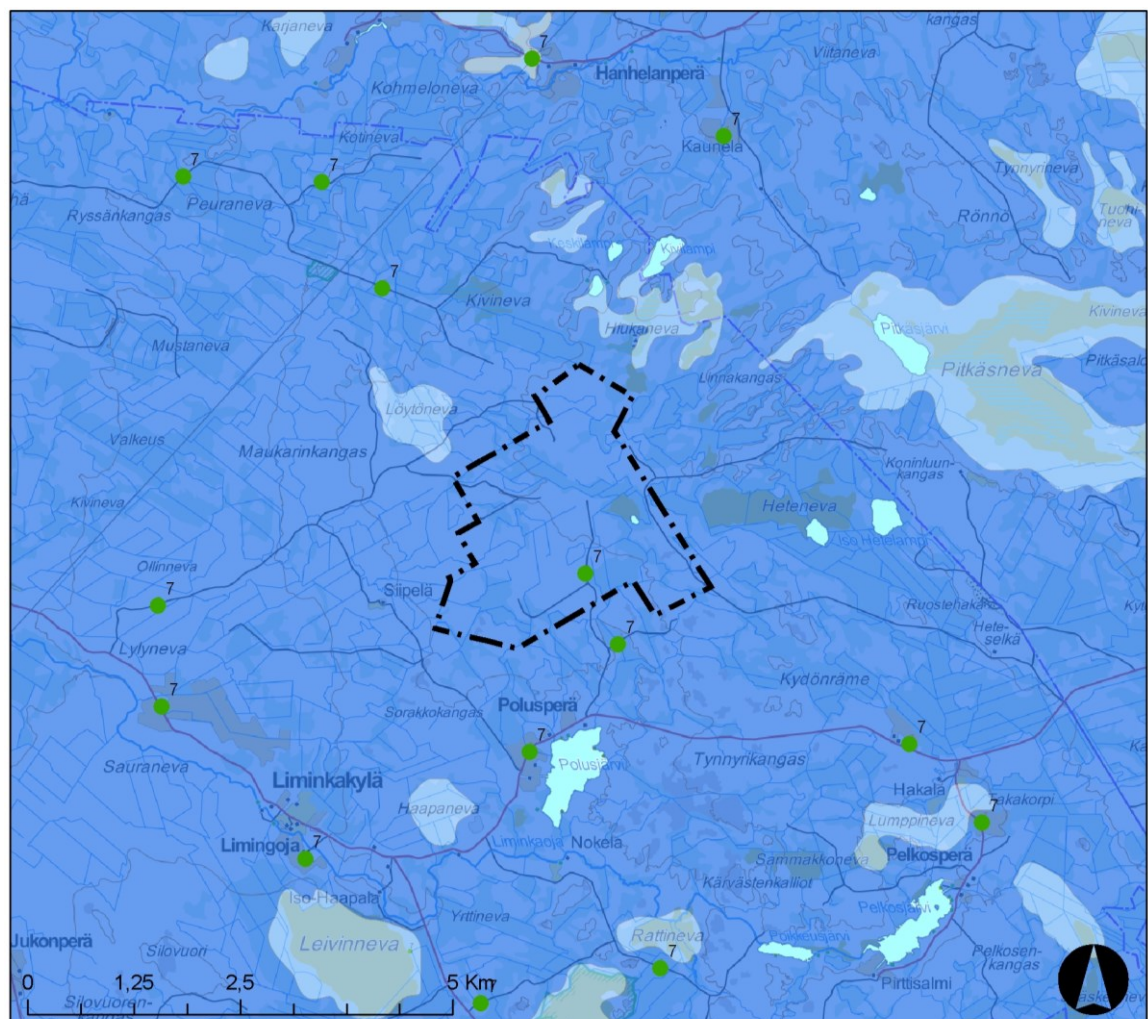
Kuva 6–7. Suunnitellun tuulivoimapaiston lähialueen maaperän yleispiirteet. Vaaleanruskea väri kuvaa moreenia, punainen kalliomaata ja harmaa turvetta (Geologian tutkimuskeskus 2015a). Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

Hankealueen koillispuolella on arvokas moreenimuodostuma Linnakankaan - Hongikonkorvenkankaan kumpumoreenialue (MOR-Y11-083). Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 1,2 km. Alue 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 sijoittuvilla moreenimuodostumilla tai muodostuma-alueilla on maa-aineslaissa mainittua valtakunnallista merkitystä. Arvoluokan 1–2 muodostumista osa on kansainvälisesti arvokkaita (Mäkinen ym. 20011). Moreenimuodostumaan tällä hankkeella ei ole vaikutuksia.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia.

Happamat sulfaattimaat

Kaava-alueelta on olemassa GTK:n tuottamaa happamien sulfaattimaiden kartoitustietoa yhdestä kairauspisteestä ja lähialueelta useista kairauspisteistä. Tehtyjen kairauksen perusteella hapanta sulfaattimaata ei esiintynyt alueella.



 Hankealue

27.9.2016

Kartoituspisteet
Sulfidikerroksen syvyys maanpinnasta (m)

- 1 (0 - 1,0)
- 2 (>1,0 - 1,5)
- 3 (>1,5 - 2,0)
- 4 (> 2,0 - 3,0)
- 5 (Sulfidikerros kokonaan hapettunut)
- 6 (Hapan sulfaattimaa, sulfidikerroksen alkamissyvyys ei tiedossa)
- 7 (Ei hapan sulfaattimaa)

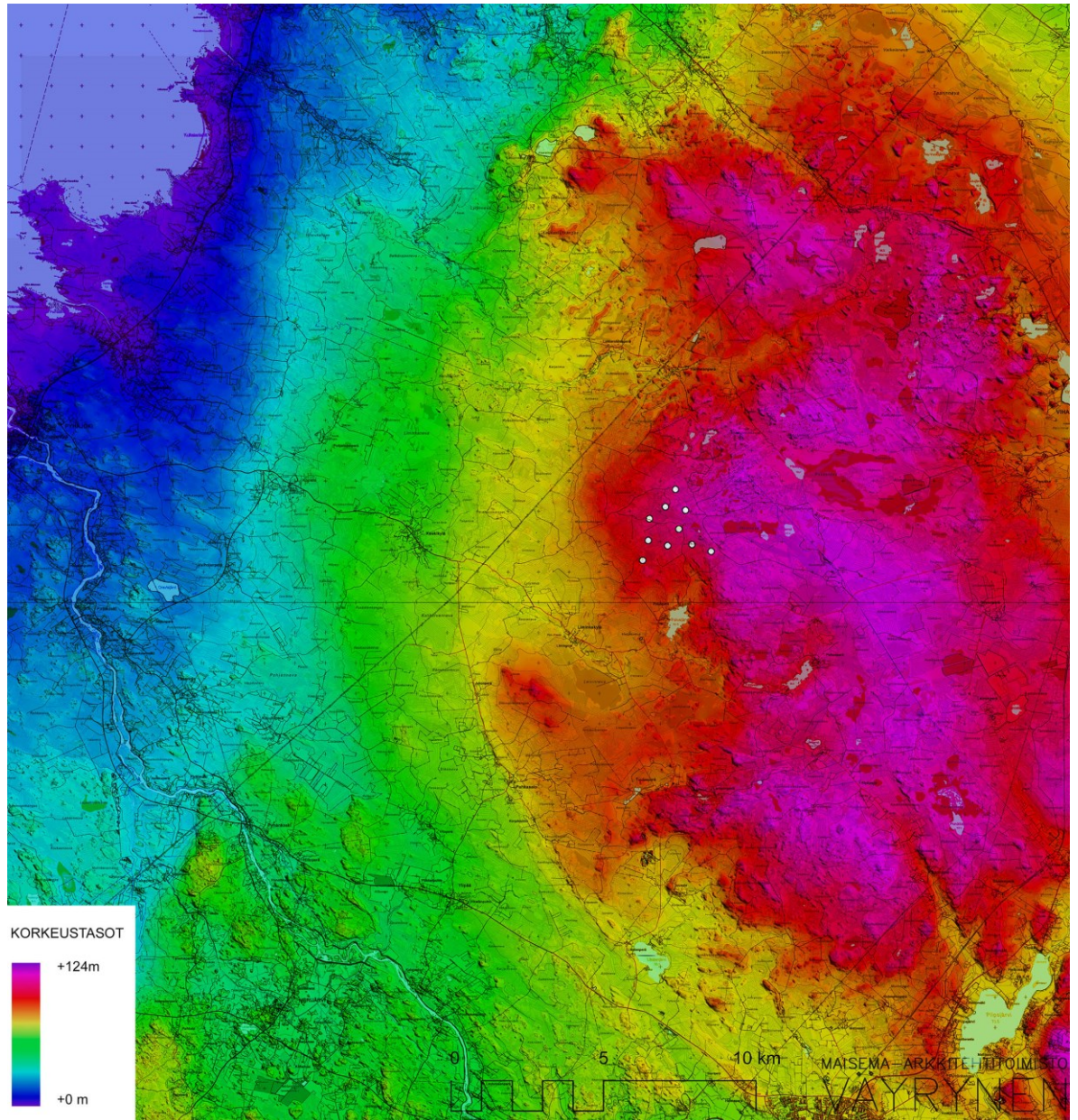
Happamat sulfaattimaat 1:250 000 (alueet)
Esiintymisen todennäköisyys

- Suuri
- Kohtalainen
- Pieni
- Hyvin pieni
- Karkearakeisia happamia kerrostumia

Kuva 6–8. Happamat sulfaattimaat. Vihreä piste kuvaa kartoituspistettä, jossa ei ole havaittu hapanta sulfaattimaata (Geologian tutkimuskeskus 2016).

Korkeustasot

Kuvassa 6-9 näkyy suunnittelualueen sijainti maaston korkeustasojen suhteen. Alueen maastonmuodot ovat melko tasaiset ja maanpinnan korkeus kasvaa sisämaata kohden. Hankealueen korkeustasot vaihtelevat välillä noin +91...+108 m mpy.



Kuva 6–9. Tuulivoimaloiden sijainti maaston korkeustasojen suhteen. Voimalat on osoitettu valkoisilla ympyröillä.

Pinta- ja pohjavedet

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 6-10).

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

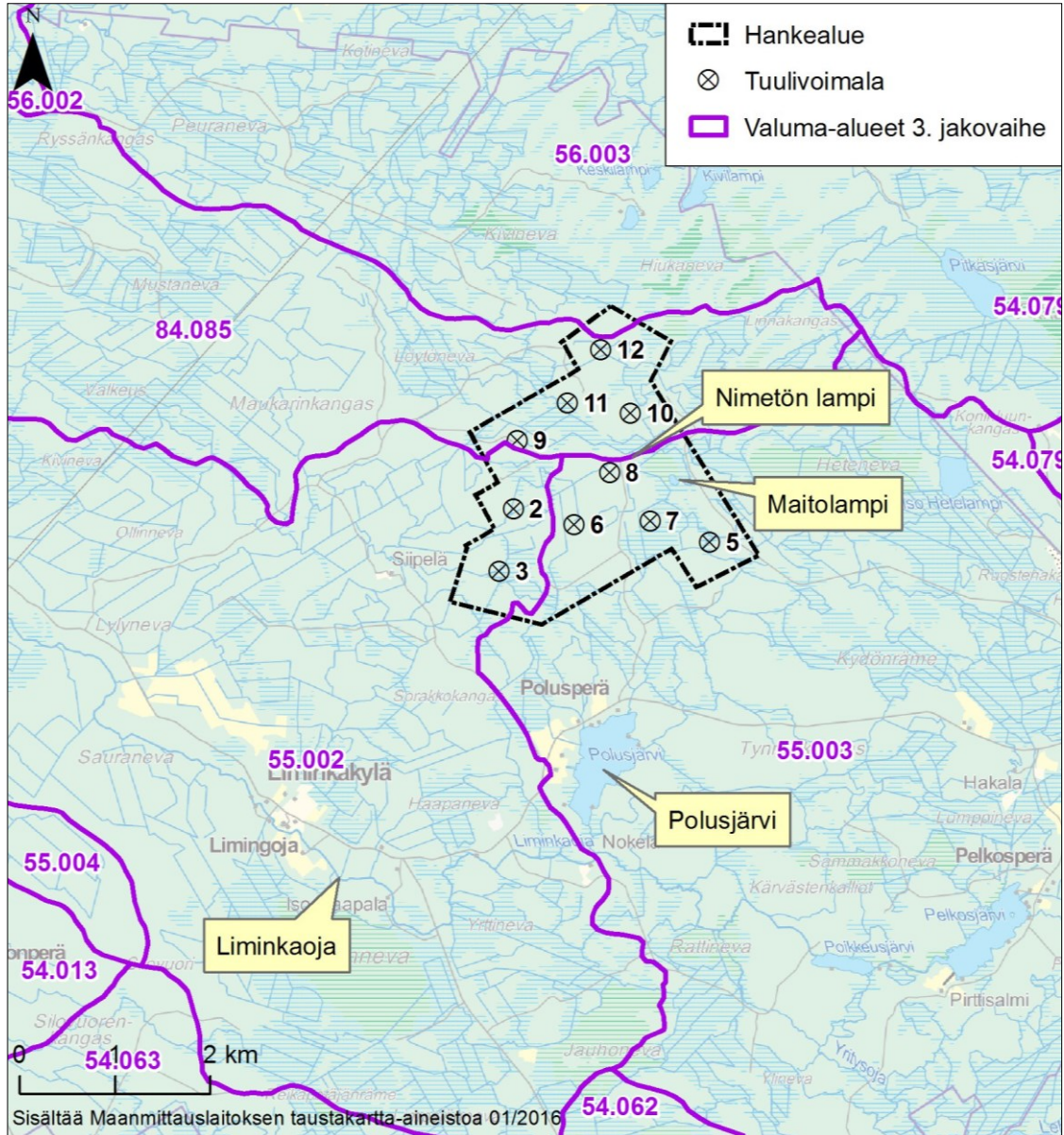
Hankealueelta ei ole olemassa vedenlaatutietoja. Polusjärvestä on otettu 2000-luvulla yksi vesinäyte. Näytteen (3.9.2013) perusteella Polusjärven happitilanne oli tyydyttävä, veden pH oli lähellä neutraalia. Vesi oli tummaa ja sameaa sekä rauta- ja kiintoainepitoista. Ravinnepitoisuudet olivat rehevällä tasolla. (Ympäristöhallinnon OIVA-tietokanta)

Hankealueen itäosassa, lähimmistä voimaloista noin 500–800 metrin etäisyydellä on Maitolampi. Maitolammen pinta-ala on noin 0,63 hehtaaria eli lampi on vesilain (587/2011) mukainen vesiluontotyyppi, jonka luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Maitolammen luoteispuolella sijaitsee pieni nimetön lampi. Nimetön lampi on todellisuudessa sorakuoppa, johon on noussut vesi.

Hankealueen pohjois-, itä-, ja eteläpuolella noin 1,5 km etäisyydellä sijaitsee muutamia lampia sekä Polusjärvi. Hankealueen läpi virtaa Kirnulanjoja Polusjärveen, joka laskee edelleen Järviojan kautta eteläpuolelle Liminkaojaan. Liminkaoja on luokiteltu pintavesityypiltään keskisuureksi turvemaiden joeksi. Liminkaojan ekologinen tila on arvioitu vuonna 2013 valmistuneessa ekologisessa luokittelussa hyväksi. Liminkaojan vesistössä on tarvetta ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämiselle.

Polusjärvi on hankkeen lähivesistöistä virkistyskäytön kannalta keskeisin. Järven tilan parantamiseksi on vireillä vesiensuojelu- ja kunnostustoimia osana laajempaa Liminkaojan ja sen valuma-alueen vesiensuojelu- ja kunnostushanketta. Hankealueelle sijoittuvan Kirnulanjojan valuma-alue muodostaa Polusjärven valuma-alueesta valtaosan.

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



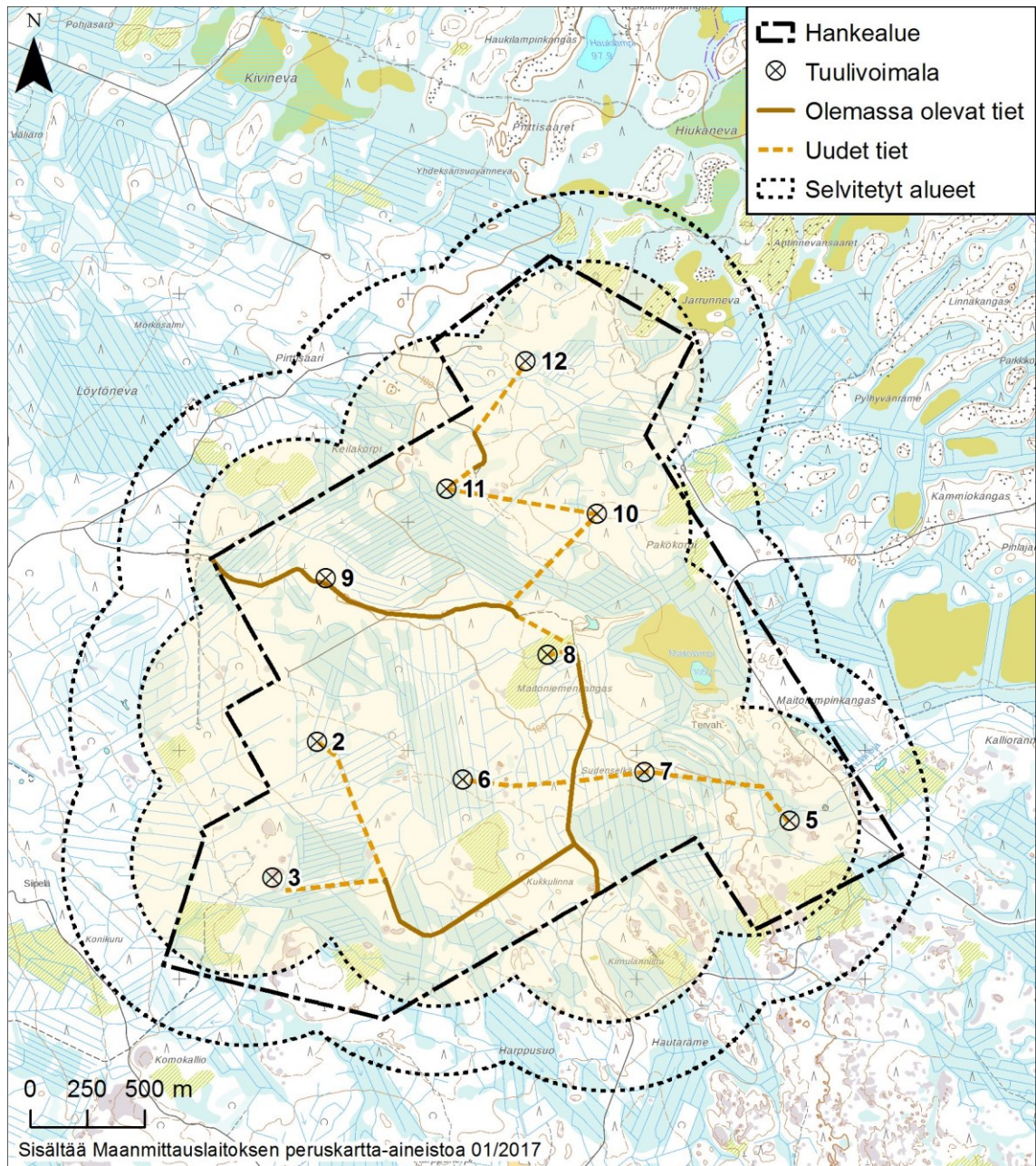
Kuva 6–10. Pintavesien valuma-alueet (violetti rajaus) sekä tuulivoimaloiden sijainnit. Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.

6.7 Luontoselvitykset

Suunnittelualueella on tehty luontoselvityksiä maastokaudella 2014 ja 2015. Lisäksi alueen luontotyyppejä on selvitetty aikaisemmin WSP Finland Oy toimesta vuonna 2013. Uhanalaisten lajien esiintymätiedot on tarkastettu valtion ympäristöhallinnon ylläpitämästä Eliölajitietojärjestelmästä (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 13.11.2014/Jouni Näpänkangas). Petolintujen reviiri- ja pesäpaikkatiedot on pyydetty Metsähallituksen ja Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustoimiston rekistereistä (Ollila, T. / Metsähallitus, 2014 ja Honkala, J. / Luonnontieteellinen keskusmuseo, 014, kirjalliset tiedonannot).

Taulukko 3. Polusjärven tuulipuiston alueelle vuosina 2014-2016 tehdyt maastoselvitykset.

luontoselvitys	maastokäynnit
pesimä- ja muuttolinnusto, kanalintujen soidinpaikat, petolinnut	29.5.2014–4.5.2015 (Toni Eskelin, Aappo Luukkonen, Harri Taavetti, William Velmala)
liito-orava	29.5.2015 (Ella Kilpeläinen), potentiaalisia elinympäristöjä huomioitu myös muiden selvitysten yhteydessä
lepakot	25.–26.6. ja 27.–28.8.2015 (William Velmala)
kasvillisuus	22.8.2014 sekä 8. ja 16.7.2015 (Ella Kilpeläinen)
viitasammakko	29.5.2015 (Ella Kilpeläinen)
YVA-lausunnon mukaiset tarkistukset	6.7.2016



Kuva 6–11. Maastossa selvitettyt alueet vuosina 2013–2016. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

Alueelta laaditut selvitykset on koottu erilliseen luontoselvitykseen, joka on esitetty tämän selostuksen **liitteessä 2**.

6.8 Kasvillisuus ja luontotyypit

Selvitysmenettelmät

Kasvillisuusselvityksen tarkoituksena oli selvittää hankealueen luonnon yleispiirteet ja luonnonarvojen kannalta huomioon otavat kohteet. Erylistä huomiota kiinnitettiin seuraaviin kohteisiin:

- vesilain 2:11 § kohteet
- metsälain 10 §:n mukaiset metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt
- luonnonsuojelulain 29 §:n luontotyypit
- uhanalaiset luontotyypit (Raunion ym. v. 2008 mukaan)
- muut selkeät luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät kohteet kuten luonnontilaiset suot
- uhanalaisten ja huomioon otavien lajien esiintymät

Tuulivoimapuiston alueelta tutkittiin suunniteltujen voimaloiden rakennuspaikat, niiden lähiympäristö ja tielinjaukset. Suunnitellut voimalapaikat kartoitettiin tarkemmin 200 metrin säteellä ja yleispiirteisemmin sitä laajemmalla alueella. Hankealueelta sähköasemalle johtavien maakaapelivaihtoehtojen reitit on kartoitettu noin 50 metrin leveydeltä. Maastotyöt on kohdennettu kartta-tarkastelun perusteella arvioiduille luonnon kannalta potentiaalisille alueille, ja voimakkaasti muutetut alueet, kuten esimerkiksi avohakkuut on jätetty pääsääntöisesti maastotyön ulkopuolelle.

Kasvillisuus

Kaava-alue sijoittuu keskiboreaalisen kasvillisuusvyöhykkeen Pohjanmaan alueelle. Suomen suo-aluejaossa alue kuuluu Pohjanmaan aapasuot -alueeseen. Alueen 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. Hankealueen puuston ikä vaihtelee pääosin välillä 10–50 vuotta, mutta 60–90 -vuotiasta iäkkäämpää metsää on alueen etelä-, pohjois- ja itäosissa. Alueelle sijoittuu useita viimeaikaisia päätehakkuaaloja. Alue on kokonaisuutena tavanomaisen metsäluonnon ja sen sisältämien luontoarvojen osalta hyvin pirstoutunutta.

Arvokkaat luontotyytit

Hankealueella sijaitsee muutamia luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavia kohteita. Alueella on Metsäkeskuksen rajaamia metsälakikohteita: Maitolampi ja sen välitön lähiympäristö alueen itäosassa, vähäpuustoinen suo alueen pohjoisosassa sekä kaksi kalliokkoa alueen eteläosassa ja yksi alueen länsiosassa. Maitolampi on lisäksi vesilain 2:11 § vesiluontotyyppi (alle 1 ha kokoinen lampi). Alueella ei ole luonnonsuojelulain 29§ mukaisia suojeltuja luontotyyppejä.



Kuva 6–12. Vasemmalla metsälain mukainen karukkokohde vähäpuustoinen suo ja oikealla metsälain mukainen kalliokohde. Kuvat © Pöyry Finland Oy 2016.

Maastoselvitysten yhteydessä hankealueella havaittiin useita pienialaisia kalliisia ja kivikkoisia biotooppeja. Näillä kohteilla puusto on pääsääntöisesti tasaikäistä eikä kohteilla ole vanhempaa puustoa tai lahoppua. Näin ollen ne eivät täyttäisi metsälain tarkoittaman erityisen tärkeän elinympäristön vaatimuksia. Kohteet lisäävät alueen luonnon monimuotoisuutta talousmetsävoittoa ympäristössä, ja ne on tästä syystä rajattu luontokohteiksi.

Kirnulanojan varrella lähellä suunniteltua voimalapaikkaa 5 on pienialainen ruoho- ja heinäkorpi, joka on menettänyt luonnontilansa ojitusten vuoksi, eikä sitä voida näin ollen lukea metsälain mukaisiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin.

Uhanalaisten luontotyyppien tarkastelussa selvitysalue kuuluu Etelä-Suomen osa-alueeseen (Rauho ym. 2008). Uhanalaisia ovat äärimmäisen uhanalaisiksi (CR), erittäin uhanalaisiksi (EN) ja vaarantuneiksi (VU) luokitellut tyytit. Luontotyytit tulee huomioida maankäytön suunnittelussa, mutta niillä ei ole lainsäädännöllistä perustaa. Hankealueilla esiintyy uhanalaisia ja silmälläpidettäviä luontotyyppejä, jotka keskittyvät edellä mainituille arvokkaille luontokohteille. Kirnulanojan varressa sijaitseva ruoho- ja heinäkorpi on Etelä-Suomen alueella erittäin uhanalaiseksi (EN) luokiteltu luontotyyppi. Maitolammen ympärillä oleva saraneva on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) luontotyyppiä. Muista hankealueella esiintyvistä huomionarvoisista luontotyypeistä vaarantuneisiin (VU) luontotyyppihin kuuluvat nuoret kuivat sekä nuoret kuivahkot kankaat. Silmälläpidettäviä (NT) luontotyyppejä alueella ovat keski-ikäiset mäntyvaltaiset kuivahkot kankaat ja keski-ikäiset kuusivaltaiset tuoret kankaat. Kaikki alueella esiintyvät metsätyypit ovat metsätaloustalouksessa. Vaarantuneiksi luokitellut nuoret kankaat ovat ihmisen luomia taimikoita eikä niillä ole erityisiä luontoarvoja.

Taulukko 4. Selvitysalueella esiintyvien kasvillisuustyyppien uhanalaisuus Raunion ym. (2008) mukaan. EN= erittäin uhanalainen, VU= vaarantunut, NT= silmälläpidettävä, LC= säilyvä.

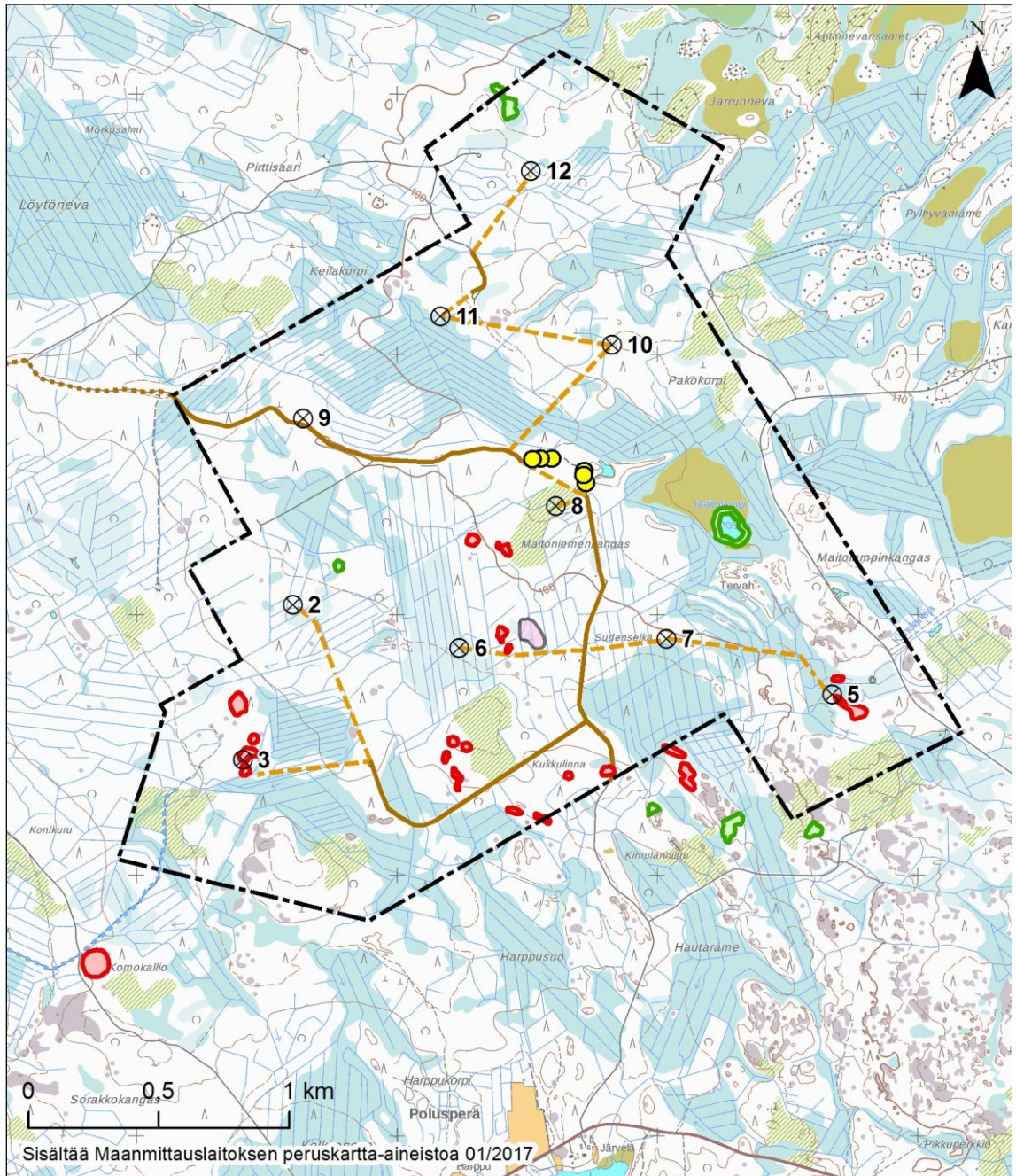
Luontotyyppi	Etelä-Suomi	Koko maa
Suotyytit		
Saranevat	VU	LC
Isovarpurämeet	NT	LC
Ruoho- ja heinäkorpi	EN	VU
Keidasrämeet	LC	LC
Metsät		
Nuoret tuoreet kankaat	VU	VU
Nuoret kuivahkot kankaat	VU	VU
Keski-ikäiset sekapuustoiset lehtomaiset kankaat	NT	NT
Keski-ikäiset kuusivaltaiset tuoreet kankaat	NT	NT
Keski-ikäiset sekapuustoiset tuoreet kankaat	NT	NT
Keski-ikäiset mäntyvaltaiset kuivahkot kankaat	NT	NT
Keski-ikäiset mäntyvaltaiset kuivat kankaat	NT	NT
Kalliometsät	LC	LC
Vesistötyypit		
Suolammet	NT	LC

Kasvisto ja huomioitavien kasvilajien esiintymät

Alueen uhanalaistiedot tarkistettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta, jonka mukaan hankealueelta tai välittömässä läheisyydessä ei ole tiedossa uhanalaisten lajien esiintymiä (13.11.2014).

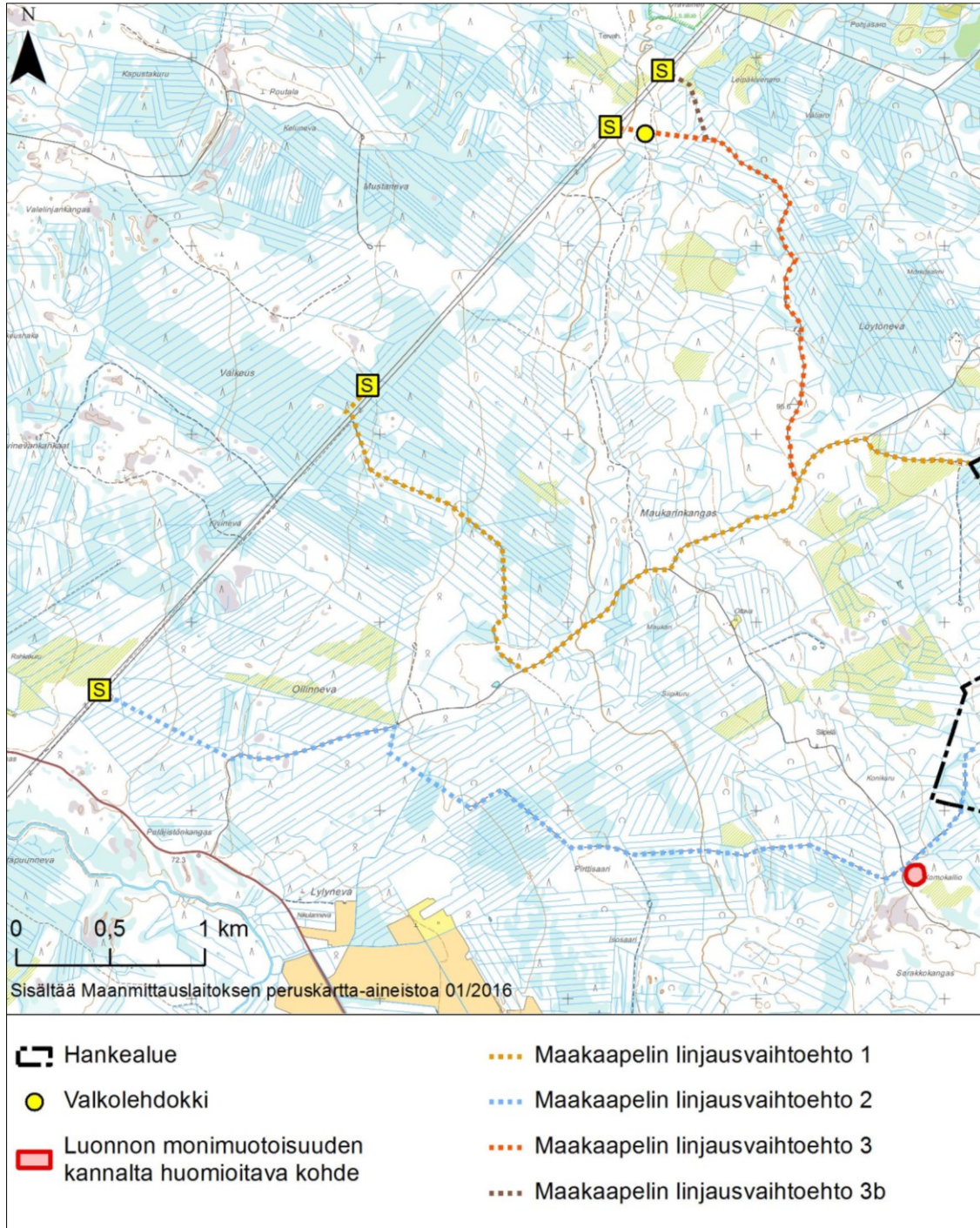
Maastoselvitysten yhteydessä hankealueelta sekä maakaapelin linjausvaihtoehdon 3 varrelta havaittiin valkolehdokin (*Platanthera bifolium*) esiintymiä (linjausvaihtoehto ei ole enää mukana jatkosuunnittelussa). Laji on valtakunnallisen uhanalaisuusluokituksen mukaan (Rassi ym. 2010) säilyvä (LC= Least Concern), eli ei uhanalainen, mutta on koko maassa rauhoitettu.

Rauhoitettuihin lajeihin kuuluvan valkolehdokin tai sen osan poimiminen, kerääminen, irtileikkaaminen, juurineen ottaminen tai hävittäminen on kielletty luonnonsuojelulain (1996/1096) 42 §:n nojalla. ELY-keskus voi hakemuksesta myöntää luvan poiketa rauhoitussäännöksistä, mikäli lajin suojelutaso säilyy suotuisana (luonnonsuojelulaki 48§). Uhanalaisten lajien sekä Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin kuuluvien lajien esiintymät puolestaan on huomioitava maankäyttöä suunniteltaessa osana luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä.



- | | | | |
|---|----------------------|---|---|
|  | Hankealue |  | Valkolehdokki |
|  | Tuulivoimala |  | Luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitava kohde |
|  | Olemassa olevat tiet |  | Metsälakikohde (tiedot Metsäkeskus) |
|  | Uudet tiet |  | Liito-oravan papanahavainnot v. 2014 |

Kuva 6–13. Polusjärven alueelle suunnitellut tuulivoimalat, tielinjaukset ja alueella luonnon kannalta huomioitavat kohteet. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

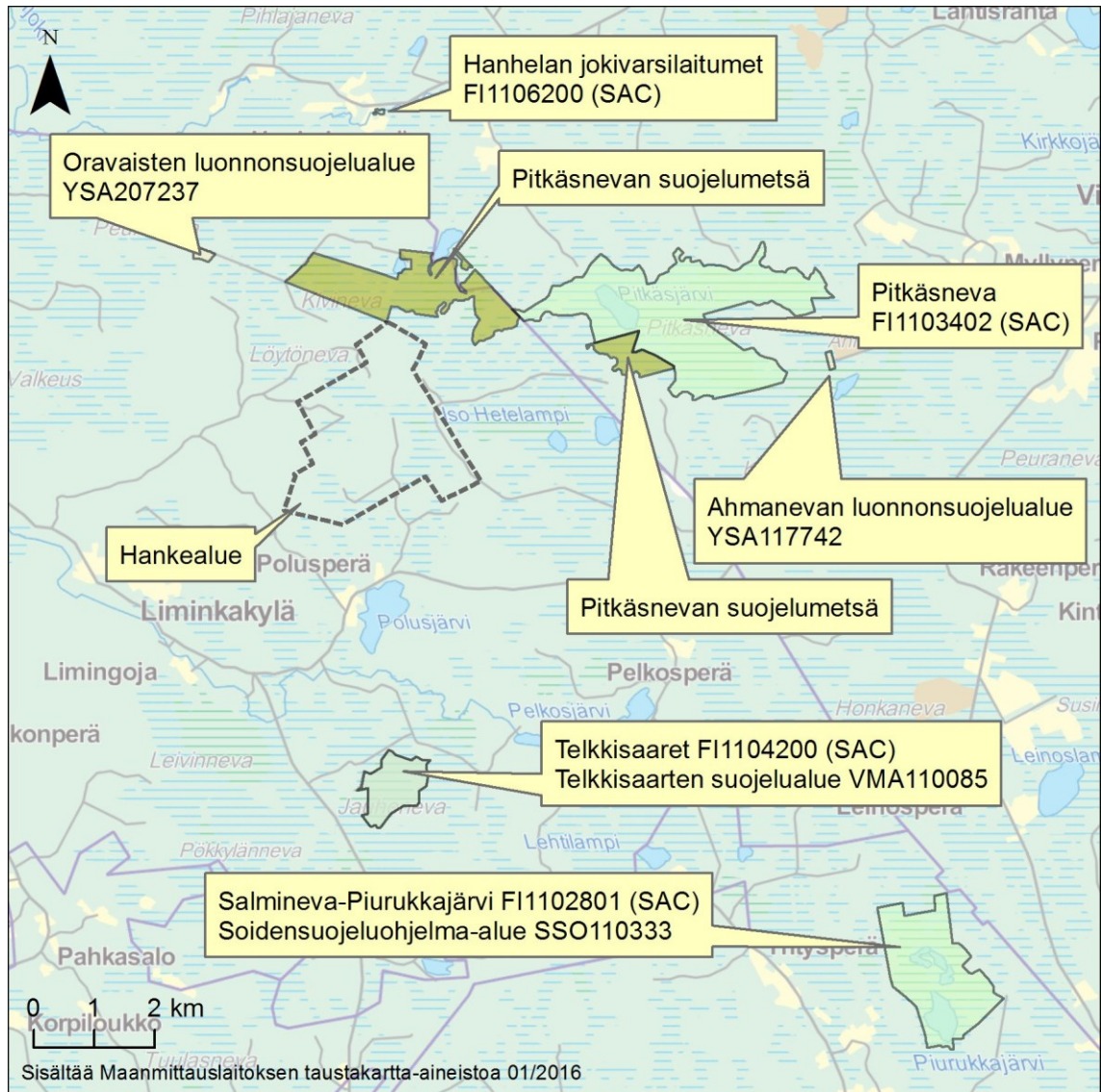


Kuva 6—14. Maakaapelin linjausvaihtoehtojen luontoarvot. Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.

6.9 Suojelualueet ja muut luontoarvoiltaan merkittävät alueet

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000 -alueverkoston kohteita, luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien alueita. Suojelualueiden sijainti hankealueeseen nähden on esitetty kuvassa (Kuva 6-15) ja tiedot koottu taulukkoon (Taulukko 5).

Lähin Natura-alue on noin 1,6 kilometriä hankealueesta itään-koilliseen sijaitseva Natura-alue Pitkäsneva (FI1103402). Metsähallitus on perustanut omalla päätöksellään METSO -ohjelman kohteen Pitkäsnevan suojelumetsä, joka rajautuu Pitkäsnevan Natura-alueen länsi- ja lounaispuolelle. Alue on Metsähallituksen luontopalvelujen hallinnassa. Suojelumetsä sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 470 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Pitkäsnevan Natura 2000 -alueesta ja siihen rajautuvista suojelumetsistä on tarkoitus perustaa lähitulevaisuudessa luonnonsuojelulain mukainen Pitkäsnevan luonnonsuojelualue. Pitkäsnevan suojelumetsän raja-alue on esitetty kuvassa (Kuva 6-15) Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa esitetyn SL-rajauksen (luonnonsuojelualue) mukaisesti.



Kuva 6–15. Hankealue (pistekatkoviiva) sekä lähimmät suojelualueet. Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.

Taulukko 5. Hankealueiden lähiympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet sekä niiden etäisyys ja suunta lähimmälle suunnitellulle tuulivoimalalle.

Alue	Koodi	Etäisyys (km)	Suunta hankealueelta
Pitkäsneva	FI1103402 (SAC)	1,6	itä-koillinen
Pitkäsnevan suojelumetsä		0	pohjoinen-itä
Hanhelan jokivarsilaitumet	FI1106200 (SAC)	3,5	pohjoinen
Ahmanevan luonnonsuojelualue	YSA117742	6,6	itä
Oravaisten luonnonsuojelualue	YSA207237	3,1	luode
Telkkisaaret Telkkisaarten suojelualue	FI1104200 (SAC) VMA110085	4,2	etelä
Salmineva-Piurukkajärvi, Soidensuojeluohjelma-alue	FI1102801 (SAC) SSO110333 (SSO)	10	kaakko

6.10 Luontodirektiivin liitteen IV lajit

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista alueelta on tarkasteltu lepakoita, liito-oravia ja viitasammakkoa. Nämä lajit on valittu tarkastelukohteeksi, koska suunnittelualueella voi olla lajeille soveliaita elinympäristöjä ja tuulivoimarakentamisella voi olla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia.

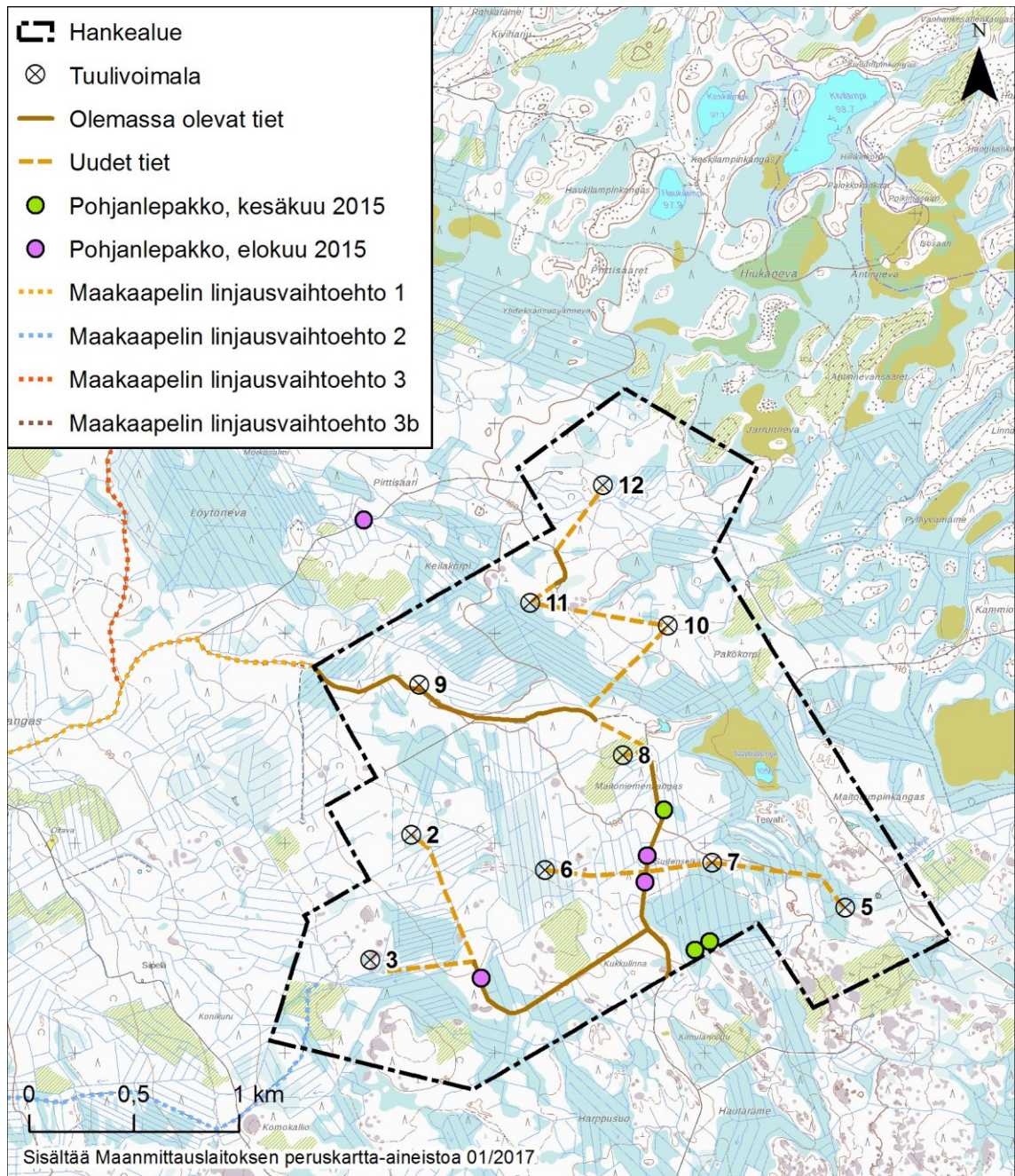
Luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisesti luontodirektiivin liitteessä IV(a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Lisäksi lepakoille tärkeät ruokailualueet on pyrittävä säästämään maankäytön suunnittelussa (*EUROBATS lepakoidensuojelusopimus, ratifioitu 1999*).

Lepakot

Hankealueella tehtiin kesällä 2015 lepakkoselvitys. Lepakkoselvitys tehtiin kahdella yöaikaisella käynnillä 25.–26.6. ja 27.–28.8.2015. Muuttavien lepakoiden seuranta ei katsottu tarpeelliseksi, koska pohjoisen sijainnin vuoksi lepakkokanta on oletusarvoisestikin alhainen, eikä hankealue sijaitse rannikolla tai lepakoiden muuttoa erityisesti ohjaavan maastonpiirteiden varrella.

Lepakkoselvityksessä hankealueella havaittiin muutamia pohjanlepakoita. Kesäkuun kartoituskierröksellä havaittiin kolme ja elokuun kierroksella samoin kolme pohjanlepakkoa. Lisäksi elokuussa havaittiin yksi pohjanlepakko hankealueen pohjoispuolella. Havainnot koskivat pääasiassa ohilentäviä yksilöitä, mutta kolmella paikalla lepakot viettivät pitempiä aikoja saalistellen. Nämä kolme paikkaa olivat Maitoniemenkankaan eteläpuolella, tien varressa oleva metsästysmajan alue, Sudenselän länsipuolella, tien varressa olevan riiden ympäristö sekä Sudenselän eteläpuolella sijaitseva ojitettu, kohtuullisen varttunut korpi. Kyseiset paikat ovat lepakoille otollista saalistusmaastoa, ja niiden tuntumassa kasvava varttunut puusto sekä pienet rakennukset tarjoavat potentiaalisia päiväpiiloja ja lisääntymispaikkojakin. Maitoniemenkankaan eteläpuoliselta paikalta on noin 300 metriä lähimpään suunniteltuun voimalaan, ja muut havaintopaikat sijaitsevat tätä kauempana voimalapaikoista. Alueella ei ole lainkaan sellaisia rakennuksia, joissa voisi pesiä suuria lepakoyhdyskuntia eikä lainkaan sellaisia rakennuksia, luolia tai muita paikkoja, joissa voisi talvehtia suuria määriä lepakoita. Alueelta ei löydetty lepakoiden lisääntymispaikkoja, eikä alueella havaittu talvehtimiseen soveltuvia paikkoja.

Pohjanlepakon lisäksi muita lepakolajeja ei selvityksessä havaittu.



Kuva 6–16. Alueella tehdyt pohjanlepakkohavainnot kesällä 2015. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

Liito-oravat

Hankealueelle tehtiin liito-oravaselvitys 29.5.2015. Etukäteen tehdyssä kartta- ja ilmakuvatarkastelussa valittiin maastossa tarkistettavat, suunniteltujen voimaloiden ja tielinjauksien läheisyyteen sijoittuvat potentiaaliset lajin elinympäristöt, joita ovat lähinnä varttuneet ja uudistuskypsät kuuseisemänsä. Lisäksi tarkistettiin vuonna 2014 linnustoselvityksen yhteydessä tehty papanahavainto. Liito-oravaa havainnoitiin myös muiden selvitysten yhteydessä, joten lajin esiintymistä koko hankealueella on selvitetty kattavasti.

Vuoden 2014 linnustoselvitysten yhteydessä tehtiin liito-oravan papanahavainto voimalapaikalle nro 6 suunnitellun tien pohjoispuolelta. Papanoita löytyi hakkuun keskellä olevalta metsäsaarekkeelta vanhan haavan juurelta. Metsäkuvio on harvaa nuorta / keski-ikäistä sekapuustoa, eikä se vaikuta liito-oravalle potentiaaliselta elinympäristöltä. Liito-orava on voinut olla läpikulkumatkalla käyttäen haapaa ruokailu- ja levähdyspuuna. Papanahavainnoita ei tehty muualla lähiympäristössä.

Vuonna 2015 tehdyn selvityksen yhteydessä em. alueelta tai muualtakaan hankealueelta ei havaittu liito-oravan jätöksiä. Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat luonnontilaltaan eriasteisesti

muuttuneilla talouskäytössä olevilla alueilla kuten hakkuuaukeilla, kasvatusmetsissä tai ojitetuilla turvekankailla. Varsinaiset voimaloille suunnitellut alueet eivät ole liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä. Sudenselän etelä- ja kaakkoispuolella olevissa kangasmetsissä sekä Kirnulanon varrella kasvaa enemmän varttunutta kuusta, ja näillä alueilla on myös lehtipuuta, joten ne vaihtaisivat liito-oravalle potentiaalisimmilta alueilta. Näilläkin alueilla ei lajista tehty havaintoja.

Hankealueella ei havaittu liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Tuulipuiston suunnitelluilla rakennettavilla alueilla (voimalat ja uudet tielinjaukset) ei ole liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä. Voimalalle nro 6 suunnitellun tien vieressä olevalle metsäsaarekkeelle ei aiheudu muutoksia, kun saareke huomioidaan tien rakentamisen aikana. Hankealueen kaakkoisosassa on lajille potentiaalisimpia metsiä, mutta havaintoja liito-oravasta ei näilläkin alueilla tehty. Näille alueille ei kohdistu hankkeesta muutoksia.

Viitasammakot

Hankealueella viitasammakolle potentiaalisimmiksi kohteiksi arvioituille Maitolammelle ja siitä noin 400 metriä luoteeseen sijaitsevalle nimettömälle keinotekoiselle lampareelle tehtiin viitasammakkoselvitys.

Hankealueella viitasammakolle potentiaalisiksi arvioituilla kohteilla ei tehty kuulo- tai näköhavaintoja lajista. Maitolammen ympäristö on saranevaa ja lampi itsessään on viitasammakolle potentiaalinen kutuympäristö. Lähin voimalapaikka nro 7 sijaitsee noin 400 metriä Maitolammesta lounaaseen.

Maitolammesta noin 400 m luoteeseen sijoittuva pieni lampare on ihmisen kaivama, rannoiltaan puustoista ja pensaikkoista kivennäismaata. Lampi ei vaikuta viitasammakolle potentiaaliselta kohteelta.

Viitasammakon esiintyminen Maitolammen alueella on mahdollista, vaikka havaintoja ei maastoeselvitysten aikaan tehtykään.

Susi

Luonnonvarakeskukselta saadun (26.5.2016) tiedon mukaan tuulivoimapuisto sijoittuu alueelle, jossa elää yksi viiden suden lauma. Tassujärjestelmään (suurpetoyhdysmiesten ilmoittamia havaintoja) ilmoitettujen havaintojen perusteella reviiiri on akselilla Pyhäjoki-Raahe-Vihanti-Oulainen isojen teiden sisäpuolelle rajatulla alueella. Sudet eivät ole pantasusia, joten reviiirin tarkkaa sijaintia tai pesäpaikkoja ei tiedetä. Alueelta heti etelään Oulainen-Ylivieska-Sievi-Kannus-Kalajoki -alueella on susipariskunta, josta paljon havaintoja.

Polusjärven tuulivoimapuisto sijaitsee susilauman reviiirin Pyhäjoki-Raahe-Vihanti-Oulainen alueella ja näin ollen periaatteessa myös susilauman lisääntymisalueella. Susien lisääntymisalue koostuu useammasta melko lähekkäin olevasta pesästä, joita sama naaras voi käyttää useampana vuonna, mutta myös toisaalta vaihdella pesäpaikkaa eri vuosina. On kuitenkin myös yleistä, että pesä vaihtuu saman lisääntymiskauden aikana. Pesät ovat yleensä vaatimattomia, maahan kaivettuja kuoppia puiden alla. Syntymisen jälkeen pennut pysyvät ensimmäisen 8 viikon aikana pesässä tai sen välittömässä läheisyydessä.

6.11 Linnusto

6.11.1 Selvitysmenetelmät

Hankealueelta on laadittu pesimälinnustoeselvitys, kanalintujen soidinpaikkaselvitys, päiväpetolintujen reviiiriselvitys, pöllöselvitys, syys- ja kevätmuuttoselvitykset sekä muuttavien lintujen törmäysmallinnus. Linnustoeselvitysten tarkoituksena oli selvittää hankealueen linnuston nykytila, arvioida hankkeen vaikutukset alueen pesimälinnustoon ja linnustolle merkittäviin elinympäristöihin sekä tunnistaa alueen kautta muuttavan linnuston törmäysriski.

Selvitysten tarkat kohdentumisajankohdat ja tulokset on kerrottu kokonaisuudessaan tämän selostuksen **liitteessä 2**.

6.11.2 Pesimälinnusto

Hankealue sijoittuu metsäiselle seudulle sisämaahan. Hankealueen metsät ovat pääasiassa erikäisiä, ojitettuja talousmetsiä; hakkuuaukeita ja taimikkoa on runsaasti. Luonnontilaista tai varttunutta metsää on vain muutamin paikoin, mutta hankealueen eteläpuolelta löytyy vanhaa kuumimetsää. Lisäksi hankealueella on joitakin pienialaisia kallioalueita ja soita. Suunniteltujen voimalapaikkojen ympäristöt vastaavat hyvin koko hankealueen habitaatteja.

Selvitysalueella havaittiin 60 pesiväksi tulkittua lintulajia (Taulukko 6). Varpuslintujen osuus karutoitetuista lajeista oli 69 %. Selvitysalueen yleisimmät lajit olivat metsäkivirvinen, punarinta, laulurastas, pajulintu, peippo ja vihervarpunen. Alueen linnusto koostuu etupäässä tyypillisistä metsän yleislajeista ja havumetsälajeista (luokittelu: Väisänen ym. 1998). Hakkuuaukeiden ja näiden reuna-alueiden laaja-alaisuus näkyy lisäksi mm. seuraavien lajien suhteellisenä yleisyytenä: teeri, taivaanvuohi, käenpiika, västäräkki, pensastasku ja hernekerttu.

Yhteenvedon voidaan todeta, että alue on suureksi osaksi ihmistoiminnan muokkaamaa, mikä näkyy pesimälinnuston koostumuksessa. Avoimet habitaatit (esimerkiksi hakkuuaukeat) ja metsät muodostavat toisaalta monipuolisen mosaiikkimaisen biotooppirakenteen, joka tarjoaa sekä pesimä- että saalistusympäristön monille suojellisesti huomionarvoisille lajeille, esimerkiksi useille petolinnuille. Jäljellä olevista kangasmetsistä löytyy puolestaan useita metson soidinpaikoiksi soveltuvia kohteita. Hankealueen ja sen lähiympäristön soilla pesii joitakin suojellisesti huomionarvoisia kahlaajalajeja.

Taulukko 6. Vuosina 2014–2015 pesimälinnustoseselvityksissä (mukaan lukien erilliselvitykset) havaitut lajit ja niiden suojeluasema. VU = vaarantunut; NT = silmälläpidettävä; EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji; EVA = Suomen erityisvastuulaji; RT = alueellisesti uhanalainen (keskiboreaalin metsäkasvillisuusvyöhyke, osa-alue 3a, Pohjanmaa).

LAJI	SUOJELU	LAJI	SUOJELU	LAJI	SUOJELU
Tavi	EVA	Metsäkivirvinen	-	Pyrstötiaainen	-
Telkkä	EVA	Peukaloinen	-	Talitiaainen	-
Sinisuhaukka	VU, EU	Rautiaainen	-	Sinitiaainen	-
Varpushaukka	-	Punarinta	-	Hömötiaainen	-
Teeri	NT, EU, EVA	Leppälintu	EVA	Töyhtötiaainen	-
Metso	NT, EU, EVA, RT	Kivitasku	VU	Puukiiپیچ	-
Pyy	EU	Pensastasku	-	Pikkulepinkäinen	EU
Metsäviklo	-	Mustarastas	-	Isolepinkäinen	-
Liro	EU, EVA, RT	Laulurastas	-	Närhi	-
Valkoviklo	EVA	Punakylkirastas	-	Varis	-
Lehtokurppa	-	Räkättirastas	-	Korppi	-
Taivaanvuohi	-	Kulorastas	-	Peippo	-
Sepelkyyhky	-	Hernekerttu	-	Järripeippo	RT
Viirupöllö	EU	Lehtokerttu	-	Viherpeippo	-
Käki	-	Pajulintu	-	Vihervarpunen	-
Tervapääsky	-	Tiltalti	-	Pikkukäpylintu	-
Käenpiika	NT	Sirittäjä	NT	Isokäpylintu	EVA
Käpytikka	-	Harmaasieppo	-	Punatulku	-
Palokärki	EU	Kirjosieppo	-	Pohjansirkku	VU
Västäräkki	-	Hippiäinen	-	Keltasirkku	-

Suojellisesti huomionarvoiset lajit

Havaituista 60 pesimälajista 18 on suojellisesti huomionarvoisia. Uhanalaisluokituksessa (Rassi ym. 2010) vaarantuneiksi (VU) luokiteltuja lajeja havaittiin kolme: sinisuhaukka, kivitasku (yksi reviiiri hieman hankealueen ulkopuolella koillisessa) ja pohjansirkku (yksi reviiiri). Laji katsotaan vaarantuneeksi, jos se ei täytä äärimmäisen uhanalaisen tai erittäin uhanalaisen kriteerejä, mutta siihen kohdistuu suuri uhka keskipitkällä aikavälillä hävitä luonnosta. Silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltuja lajeja havaittiin neljä. Näistä teeri, metso ja käenpiika esiintyvät suhteellisen yleisinä. Sirittäjä löytyi kaksi reviiiriä. Silmälläpidettävät lajit eivät ole uhanalaisia, mutta lajin kannan koko tai kehitys lähes täyttää vaarantuneiden lajien kriteerit.

Alueellisesti uhanalaisia (RT) lajeja havaittiin kolme, metso, liro ja järripeippo. Alueellisessa uhanalaisluokituksessa on käytössä samat kriteerit kuin kansallisessa uhanalaisluokituksessa, mutta kriteerejä sovelletaan metsäkasvillisuusvyöhykekohtaisesti (Rajasärkkä ym. 2013). EU:n lintu-

rektiivin liitteen I lajeja (EU) havaittiin kahdeksan ja Suomen kansainvälisten vastuulajien (EVA) joukkoon kuuluvia lajeja kahdeksan.

Minkään edellä luetellun lajin osalta selvitysalueen parimäärät eivät ole lajin suojelutason kannalta merkittäviä.

Luonnontieteellisen keskusmuseon tai Metsähallituksen rekisteritiedot kattavat hankealueen lähi-seudun noin 10 km säteeltä (Björklund, H./Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Ollila, T./Metsähallitus, kirjallinen tiedonanto). Lähimmät erityisesti suojeltavien petolintulajien, maakotkan ja muuttohaukan, reviirit sijaitsevat yli neljän ja yli viiden kilometrin etäisyydellä, tässä järjestyksessä, lähimmistä voimalayksiköistä. Hankealueella ei kattavista linnustoselvityksistä huolimatta havaittu kyseisiä lajeja kertaakaan.

Kanalinnut

Metson soidinpaikkoja löydettiin hankealueelta kaksi. Nämä alueet sijoittuvat kaava-alueen rajalle pääosin kaava-alueen ulkopuolelle. Tämän lisäksi selvityksissä tehtiin seitsemän yksittäishavaintoa, joista yksi koski lähellä toista soidinpaikkaa nähtyä poikuetta. Alueen metsokanta on siis kohdallisen runsas.

Teeri on niin ikään yleinen laji hankealueella ja soidinpaikkoja löytyi useita. Hakkuuaukeat, taimikot ja suot soveltuvat teeren soidinaikaiseksi elinympäristöksi hyvin. Yksilömäärien puolesta selvästi suurimmat soidinpaikat löytyivät Maitolammin suon pohjoisosasta ja hankealueen koillispuolelta Jarrunnevan–Hiukannevan alueelta. Muilla paikoilla nähtiin vain pieniä, 1–3 kukon soitimia.

Hankealueella havaittiin vain yksi pyy, joten se ei ole alueella kovin runsas. Tämä heijastanee hankealueen metsärakenteen nuoruutta. Riekkoa ei linnustoselvityksissä havaittu, mutta se esiintyy seudun parhailla suoalueilla hankealueen ulkopuolella.

Tiedot soidinalueista on tarkoitettu ainoastaan viranomaiskäyttöön.

Päiväpetolinnut ja pöllöt

Päiväpetolintuja pesii hankealueella ainakin kaksi lajia: sinisuohaukka ja varpushaukka. Sinisuohaukan pesä löytyi vuonna 2014 voimalan nro 9 pohjoispuolelta, ojitetulta rämeeltä hakkuuaukean läheisyydestä. Sinisuohaukka on paikkauskollinen laji, joka palaa pesimään samalle alueelle joka vuosi. Varsinainen pesäpaikka, joka on pelkkä maassa sijaitseva kasa heinää, sen sijaan vaihtuu vuosittain.

Varpushaukasta tehtiin useita havaintoja hankealueen eteläosissa, sekä koiraasta että naaraasta, mutta tarkkaa pesäpaikkaa ei löytynyt. Pesä luultavasti sijaitsee hankealueen eteläpuolella, jossa on Komokallion ja Hautarämeen välimaastossa. Lisäksi petolintuselvityksessä havaittiin 26.6.2014 mehiläishaukka hankealueen pohjoisosassa. Pesää tai reviiriin viittaavaa ei kuitenkaan selvityksissä löytynyt.

Suunniteltujen voimalapaikkojen 5 ja 7 välimaastossa sijaitseva vanha petolinnun risupesä oli asumaton sekä 2014 että 2015. Se lienee vanha kana-, hiiri- tai mehiläishaukan pesä.

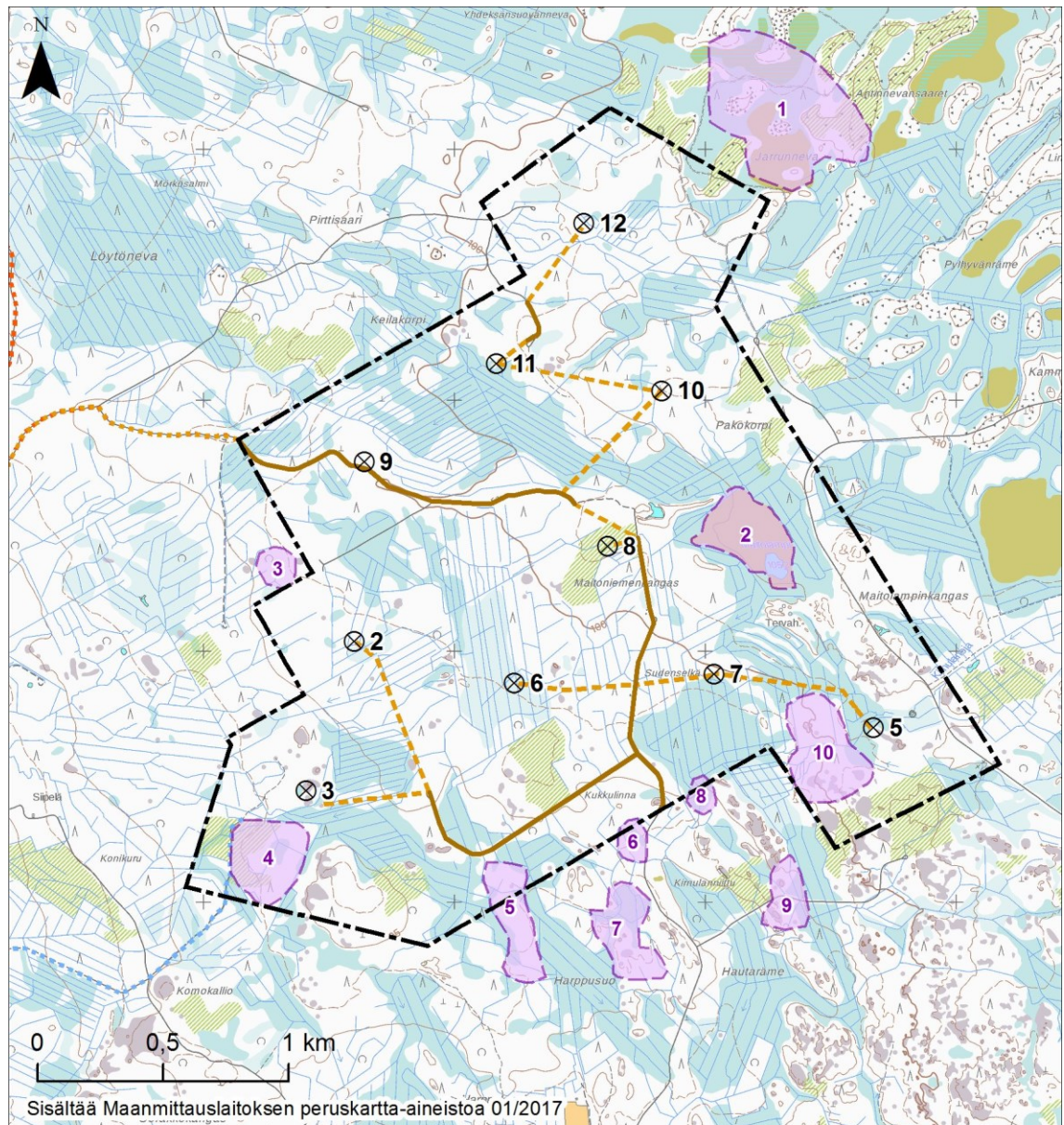
Ainoa linnustoselvityksissä havaittu pöllölaji oli viirupöllö. Vuonna 2015 löydettiin kolme reviiriä hankealueen tuntumasta. Lisäksi yksi reviiri todettiin noin 3 km hankealueen lounaispuolella. Reviirien tiheyden perusteella seudun viirupöllökantaa voi luonnehtia runsaaksi. Linnustoselvityksen yhteydessä kesällä 2014 hankealueen länsiosassa havaittiin kahtena eri maastopäivänä poikue (emo ja 1–2 maastopoikasta). Näiden havaintojen tulkitaan koskevan samaa paria, jonka reviiri vuonna 2015 sijoitettiin hankealueen länsipuolelle. Vuonna 2015 reviirin paikka määriteltiin pöllöselvityksessä 12.3. kuullun parin perusteella. Pariskunta duetoi keskenään aktiivisesti, mikä viittaa pesäpaikan sijaitsevan hyvin lähellä (Lundberg 1980). Toisen reviirin pesäpaikka sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalapaikasta.

6.11.3 Linnustollisesti arvokkaat alueet

Kaava-alueella pesivien lajien lisäksi kartoituksissa pyrittiin rajaamaan potentiaalisesti linnustollisesti arvokkaat kohteet selvitysalueella ja sen läheisyydessä. Tällaisia kohteita rajattiin kymmenen (Kuva 6-17). Kohteet 1–2 ovat avosuoalueita, joilla pesii joitakin suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja, kuten teeri, liro, valkoviklo ja telkkä. Kaikki loput kahdeksan suhteellisen pienialaista kohdetta ovat alueita, joilla kasvaa ympäristöään jossain määrin varttuneempaa tai luonnontilaisempaa metsää ja niillä saattaa siten olla paikallistasolla pesimälajistoa monipuolistava merkitys. Linnustoselvityksissä näiltä kohteilta ei löydetty merkittäviä linnustoarvoja, mutta arvioiden mukaan nämä alueet saattaisivat soveltua alueelle tyyppillisten, suojelullisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöksi. Tällaisia lajeja ovat linnustoselvityksissä havaittujen lajien lisäksi muun muassa varpus- ja helmipöllö, pohjantikka, pikkusieppo ja kuukkeli.

Kaikki kohteet ovat pieniä avosoita tai muuta ympäristöä rehevempää, korpimaista kuusikkoa, lehtimetsää tai sekametsää. Suojellisesti huomattavista lajeista kohteilla havaittiin pohjansirkku (VU), pyy, metso, teeri, kurki, liro, valkoviklo, palokärki, pohjantikka, varpuspöllö, sirittäjä, leppälintu ja järripeippo sekä muista rehevää metsää ilmentävistä lajeista mm. kanahaukka (pesä), peukaloinen, töyhtötiainen ja hippiäinen. Kohteet ovat siis suojellisesti huomattaville lajeille sopivaa biotooppia ja niillä on paikallistasolla pesimälajistoa monipuolistava merkitys.

Maininnanarvoinen on myös vajaa kilometri hankealuearajauksesta itään sijaitseva Heteneva, joka on kohtalaisen laaja avosuo. Alueella pesii paljon suojellisesti huomionarvoisia suolintuja, kuten kapustarinta, liro, niittykirvinen ja keltavästäräkki.



☐ Hankealue

⊗ Tuulivoimala

▭ Linnustolle potentiaalisesti tärkeä elinympäristö

— Olemassa olevat tiet

--- Uudet tiet

--- Maakaapelin linjausvaihtoehto 1

--- Maakaapelin linjausvaihtoehto 2

--- Maakaapelin linjausvaihtoehto 3

--- Maakaapelin linjausvaihtoehto 3b

Kuva 6–17. Linnustolle tärkeät potentiaaliset elinympäristöt kaava-alueella. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

6.11.4 Muuttolinnusto

Pohjois-Pohjanmaan rannikko, noin 3–10 kilometriä rantaviivasta sisämaahan, on valtakunnallisesti merkittävää muuttoreittivyöhykettä (Hölttä 2013, BirdLife Suomi 2014). Etenkin keväällä Pohjanlahden rannikkolinja on Suomenlahden rannikon lisäksi yksi tärkeimmistä lintumuuton johtolinjoista koko Suomessa (Hölttä 2013). Useiden lajien päämuuttoreitit noudattelevat tätä johtolinjaa. Suurikokoisista lajeista etenkin hanhien ja laulujoutsenen muutto on hyvin keskittynyt rantaviivaa seuraavalle kapealle vyöhykkeelle, jota pitkin kulkee valtaosa koko Perämeren läpimuuttavasta kannasta. Kurjet ja petolinnot muuttavat hieman kauempana sisämaassa leveänä rintamana.

Lintujen muuton kuva Perämeren rannikolla on pääpiirteiltään samankaltainen noin Kokkolan seudulta Raaheen saakka. Tähän vaikuttaa erityisesti Suomen merkittävien lintujen muutonaikainen levähdysalue, Oulun seudun kerääntymisalue, jonne suunnatessaan suuri osa linnuista seurailee Perämeren eteläosan rannikkoa. Kevätmuutolla Kalajoen–Raaheen välillä lähes kaikki linnut muuttavat kapealla vyöhykkeellä rannikkolinjaa seuraten pohjoisen ja koillisen suuntaan (Tuohimaa 2009). Raaheen kohdalla muuttoviirta hajaantuu osan linnuista ”oikaistessa” kohti Liminganlahtea, osan jatkaessa rantaviivaa seuraten kohti Siikajokea (Hölttä 2013).

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

Polusjärven hankealue sijaitsee lähimmillään noin 20 km päässä rannikolta ja jää siten selvästi sivuun lintujen keskeisimmistä muuttoreitistä. Toisaalta joidenkin lajien, esimerkiksi metsähänhen, muutto voi esimerkiksi tuuliolosuhteista johtuen ajoittain olla tavanomaista sisämaan muuttoraunsaampaa. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse lintujen kerääntymisalueita eikä kansallisesti tai kansainvälisesti linnuille tärkeitä FINIBA- tai IBA-alueita.

Hankealue osuu kurjen muuttoreitille, mutta keväällä kurjet muuttavat suhteellisen leveänä rintamana (BirdLife Suomi 2014). Kurkien syysmuuttoreitti kulkee osittain alueen kautta vaikkakin päämuuttoreitti jäänee idemmäksi. Hankealueen kautta syksyllä muuttavat kurjet kuulunevat Tornion lähtevään ja Hailuodon yli etelään muuttavaan populaatioon ja Tyrnävän suurparvet muuttavat etelään alueen itäpuolitse.

Luontoselvityksessä **liitteessä 2**, on käsitelty törmäyksille herkkien lajien muuttoraunsaampaa.

6.11.5 Levähtävä linnusto

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse lintujen kerääntymisalueita eikä kansallisesti tai kansainvälisesti linnuille tärkeitä FINIBA- tai IBA-alueita. Lintujen muuton kuva Perämeren rannikolla on pääpiirteiltään samankaltainen noin Kokkolan seudulta Raaheen saakka. Tähän vaikuttaa erityisesti Suomen merkittävien lintujen muutonaikainen levähdysalue, Oulun seudun kerääntymisalue, jonne suunnatessaan suuri osa linnuista seurailee Perämeren eteläosan rannikkoa.

6.12 Maaeläimistö

Hankealue kuuluu eliömaantieteellisessä jaottelussa Keski-Pohjanmaan eliömaakuntaan. Alueella esiintyy karuille saloseuduille tyypillinen nisäkäslajisto. Soiden, kankaiden, hakkuiden ja taimikoiden mosaiikkimainen vuorottelu muodostaa monentyyppisiä elinympäristöjä. Hankealueella ei ole sellaisia eläimistön kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä, joita ei esiintyisi muualla lähialueella. Alueen erämaisuus kuitenkin mahdollistaa monipuolisen eläimistön esiintymisen.

Hankealueen soiden, kankaiden, hakkuiden ja taimikoiden mosaiikkimainen vuorottelu muodostaa monentyyppisiä elinympäristöjä muun muassa hirvikannan eduksi. Paikallisten metsästäjien ja Pöyry Finlandin (2013) mukaan tuulivoimapuiston alue kuuluu laajempaan merkittävään hirvien talvilaidunalueeseen, mutta hirviä esiintyy alueella ympäri vuoden.

Alueen syrjäinen sijainti ihmisasutukseen nähden mahdollistaa myös suurpetojen, karhun, suden, ahman ja ilveksen esiintymisen alueella. Suurpedoista hankealueella on RKTL:n riistahavaintotietojen mukaan havaittu kesän 2015 aikana susi ja ilves. Hankealueen lähialueelta on kuitenkin havaintoja kaikista suurpetolajeista.

Hankkeen kannalta suurpetohavainnoista merkittävin on susien esiintyminen hankealueella ja sen lähiseudulla. Havaintotietokannassa havaintoja on useita. Pirttikosken metsästysseuran suurpetovastaavan mukaan alueella on lisääntyvä lauma, jossa on tällä hetkellä vähintään neljä pentua (Kivimäki, K. & Seppälä, I. 2015, metsästäjähaastattelu). Arvioitu lauman liikkumisalue kattaa karkeasti 30 km suuntaansa ulottuvan alueen itä-länsi-suunnassa Liminkajärveltä junarataan ja pohjois-etelä-suunnassa Lukkarostenperältä Pyhäjoen ja Oulaisten väliselle tielle (Seppälä, I. 2015, metsästäjähaastattelu). Luonnonvarakeskuksesta tiedusteltiin 26.5.2016 asiaa. Saadun tie-

don mukaan tuulivoimapuiston alueella elää yksi viiden suden lauma, jotka ovat lisääntyneet jossain vaiheessa ja pesäpaikkoja on jossain reviirialueella. Sudet eivät ole pantasusia, joten tarkempaa tietoa lauman lisääntymisalueesta tai pesäpaikasta ei ole.

6.13 Maisema ja kulttuuriympäristö

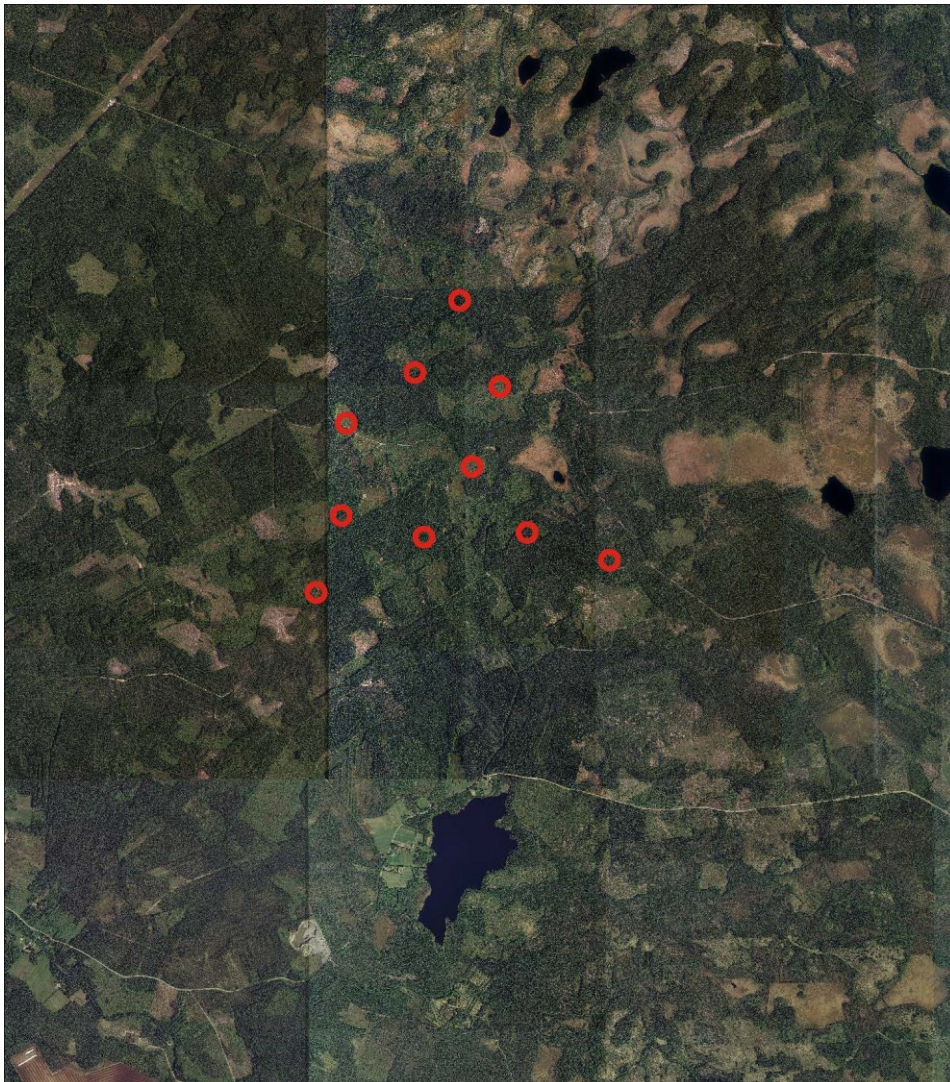
Maisemamaakuntajaossa arviointialue kuuluu ympäristöministeriön maisema-alueyöryhmän mietinnön mukaan Pohjanmaahan ja tarkemmassa seutuajaossa Pohjois-Pohjanmaan jokiseutuun ja rannikkoon (Ympäristöministeriö, 1992a).

Pohjanmaa on laaja aluekokonaisuus, jonka luonne vaihtuu eri tekijöiden suhteen sekä etelästä pohjoiseen että rannikolta sisämaahan siirryttäessä. Yhteistä koko alueelle ovat suurehkoet 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.

Hankealueen puusto on alueelle tyypillistä talousmetsää, jossa puusto on hakkuukuvioiden mukaisesti eri kehitysvaiheissa. Alueen ympäristössä on ojitettuja soita sekä yksittäisiä järviä. Alueella risteilee harvakseltaan metsäteitä. Ilmakuvasta (Kuva 6-19) näkyy metsätaloudellisten toimenpiteiden laajuus hakkuuaukeina ja ojitetut suot yhdensuuntaisina ojituksina.

Alueen maastonmuodot ovat tasaiset ja maanpinnan korkeus kasvaa sisämaata kohden. Maanpinta nousee hankealueen itäpuolella noin 124 metrin korkeuteen merenpinnasta, ja pienet kumpaareet ovat yleensä alle 10 metriä korkeita ympäröivän maanpinnan suhteen. Hankealueen korkeus-
tasot vaihtelevat +91 m mpy ja +108 m mpy välillä.



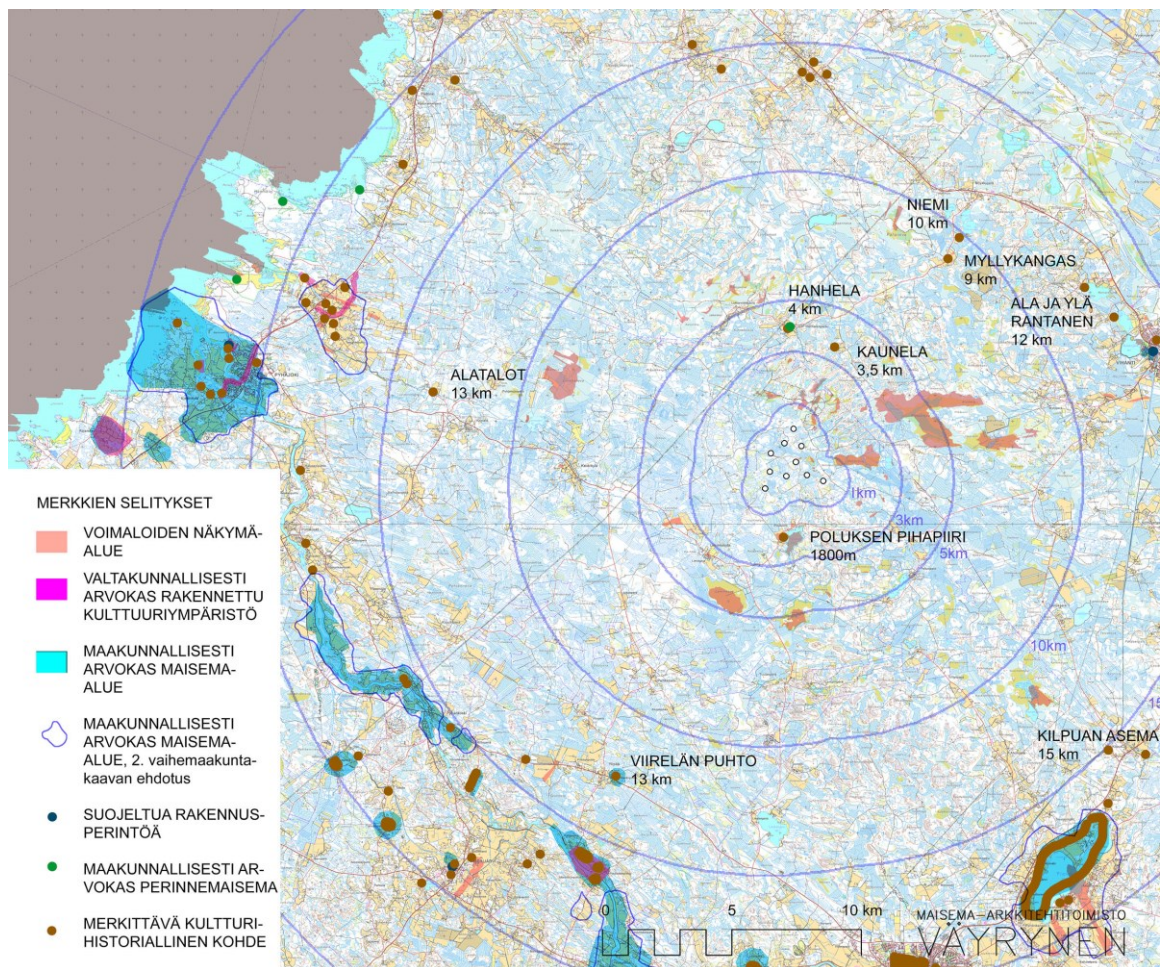
Kuva 6–18. Ilmakuvassa on hankealueelle tyypillistä maisemaa. Punaiset ympyrät osoittavat tuulivoimaloiden ohjeelliset paikat. Ilmakuva, Maanmittauslaitos 2013.

6.14 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 Hiekkasärkkiä ja Rahjan saaristoa (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2014). Etäisyyttä hankealueelta on noin 45 km.

Hankkeen lähialueilla olevia valtakunnallisesti merkittävää kulttuurihistoriallisia kohteita ovat Pohjanmaan rantatie, etäisyys 16 km, Kalaputaan kylä, 16 km, Pyhäjoen kalarannat, 17 km, Lampisaaren kaivosyhdyskunta, 19 km ja Oulaisten rautatieasema, 19 km, 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, Kaukon kalasatama, 17 km.



Kuva 6–19. Lähimmät kulttuuriympäristön merkittävät arvokohteet. Lähimmät kohteet ja etäisyys tuulivoimapuistoon on merkitty.

Pohjoispohjanmaan maakuntakaavassa on käytetty kahta merkintää: ”kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue” sekä ”kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue”. Nämä alueet on osoitettu kuvassa (Kuva 6-20) samalla värillä.

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

Tarkastelualueella sijaitsee myös muita arvokkaita inventoituja perinnemaisemia ja kulttuurihistoriallisia kohteita, jotka on huomioitu myös arvioinnissa. Kuvassa (Kuva 6-19) on ruskealla merkitty Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet.

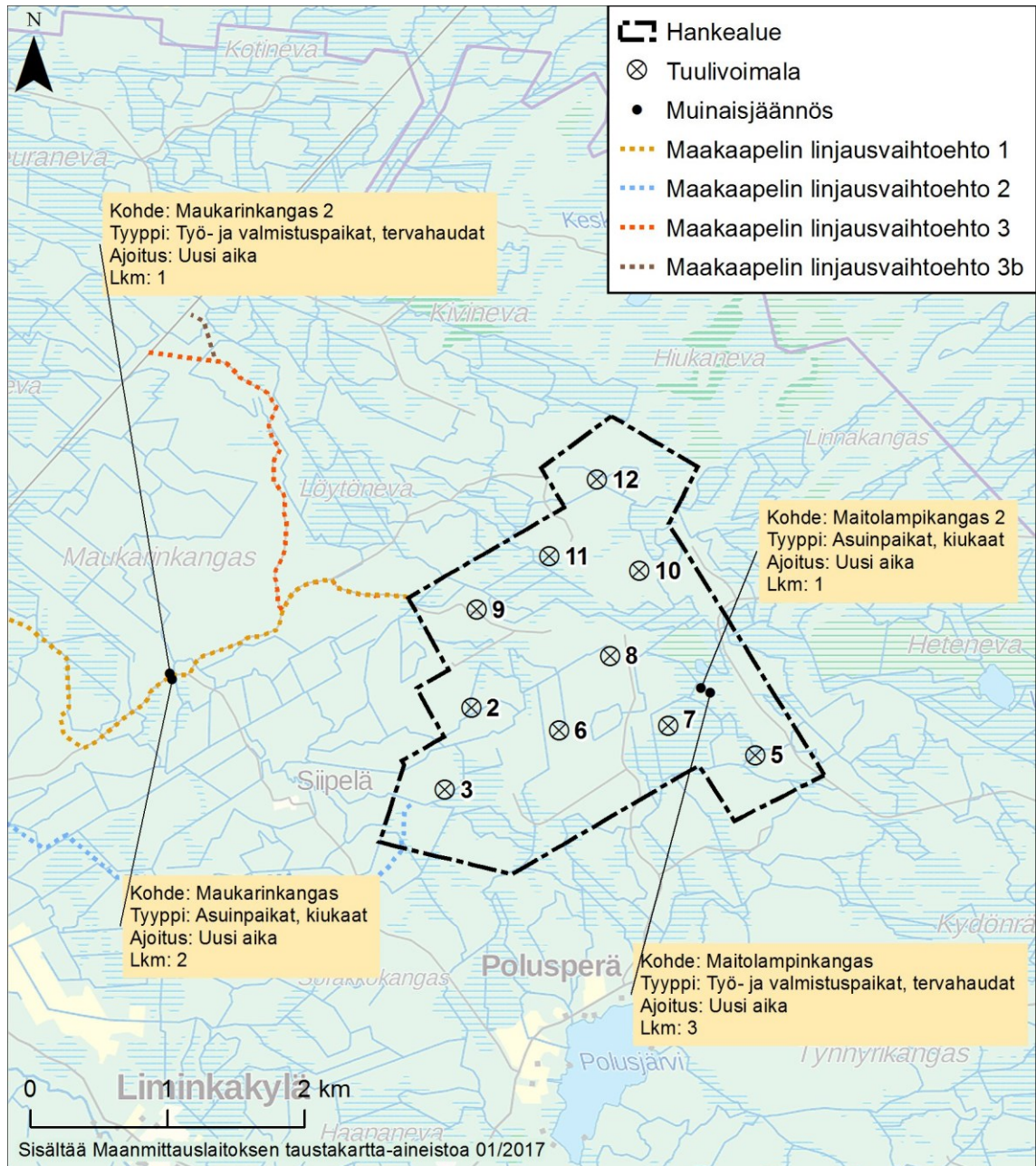
6.14.1 Muinaisjäännökset

Hankealueella tehtiin Keski-Pohjanmaan arkeologiapalvelun toimesta muinaisjäännösinventointi kesäkuussa 2015. Tuulivoimapuiston kaava-alueelta ei tunnettu muinaisjäännöksiä ennen inventointia. Yhden suunnitellun maakaapelilinjauksen lähistöltä tunnettiin kaksi muinaisjäännöskohdetta Maukarinkangas 1 kivirakenteet (tunnus 1000026933) ja Maukarinkangas 2 tervahauta (tunnus 1000026934). Lähimmät muut tunnetut muinaisjäännökset hankealueen ulkopuolella sijaitsevat noin 2,5 kilometrin etäisyydellä.

Inventoinnissa löydettiin kaava-alueelta kaksi uutta muinaisjäännöskohdetta, Maitolampinkangas tervahaudat (3 tervahautaa rykelmässä) ja Maitolampinkangas 2 (tervapirtin kiuas), jotka on viety muinaisjäännösrekisteriin yhtenä kohteena (tunnus 100027658). Lisäksi inventoinnissa tarkastettiin vuonna 2014 löydetty kohteet Maukarinkangas kiukaat ja Maukarinkangas 2 tervahauta, jotka sijoittuvat yhden suunnitellut maakaapelilinjan läheisyyteen. Tarkemmat kohdetiedot muinaisjäännöksistä löytyvät Museoviraston ylläpitämästä muinaisjäännösrekisteristä osoitteessa <http://kulttuuriymparisto.nba.fi>. Kohteet löytyvät rekisteristä nimen tai muinaisjäännöstunnuksen perusteella.

Taulukko 7. Kiinteät muinaisjäännökset kaava-alueella ja maakaapelien linjausvaihtoehtojen läheisyydessä.

Kohde	Tyyppi	Ajoitus	lkm	Rekisteritunnus	Tunnus kaavakartalla
Maitolampinkangas (kaava-alue)	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	uusi aika	3	100027658	sm-1
Maitolampinkangas 2 (kaava-alue)	asuinpaikat, kiukaat	uusi aika	1	100027658	sm-1
Maukarinkangas	asuinpaikat, kiukaat	uusi aika	2	1000026933	
Maukarinkangas 2	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat	uusi aika	1	1000026934	



Kuva 6–20. Muinaisjäänöskohteet. Kuva © Pöry Finland Oy 2017.

Alueelta laadittu muinaisjäänösselvitys on esitetty tämän selostuksen **liitteessä 3**.

6.15 Tiestö ja liikenne

Hankealue sijoittuu Pyhäjoelta Vihantiin johtavan seututien 790 (Vihannintie) pohjoispuolelle ja hankkeen kuljetukset sekä huoltoajot ohjautuvat sen kautta. Tuulivoimapuiston suuret komponentit kuljetetaan joko Raahan tai Kalajoen satamasta. Mikäli kuljetukset tulevat Raahesta, joka sijaitsee noin 53 km päässä, kuljetusreitti on yhdystie 8102 - yhdystie 18582 - valtatie 8 - seututie 790 - yksityistiet. Mikäli kuljetukset tehdään Kalajoen satamasta, joka sijaitsee noin 70 km päässä, kuljetusreitti on yhdystie 7771 - valtatie 8 - seututie 790 - yksityistiet. Hankealueen läheisyydessä tulosuunnassa on kaksi vaihtoehtoa: pohjoinen ja eteläinen.

Valtatie 8 palvelee valtakunnallista ja maakuntien välistä pitkämatkaista liikennettä. Seututie 790 palvelee seutukunnan liikennettä ja liittyy sitä valta- ja kantateihin. Hankealueen läheisyydessä liikenne muodostuu suurimmalta osalta seudullisesta ja paikallisesta liikenteestä. Paikallisesti liikennettä synnyttävät pääosin työ- ja asiointimatkat sekä maa- ja metsätalouden kuljetukset.

Kuljetusreittivaihtoehtojen nykyiset liikennemäärät on esitetty kuvissa 6-21 ja 6-22.



Kuva 6–21. Keskimääräinen ajoneuvoliikenne ja raskaan liikenteen määrä (ajoneuvoa/vrk) Raahen satamasta tulevilla kuljetusreiteillä vuonna 2013 (Liikennevirasto 2013). Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.



Kuva 6–22. Keskimääräinen ajoneuvoliikenne ja raskaan liikenteen määrä (ajoneuvoa/vrk) Raahen satamasta tulevilla kuljetusreiteillä vuonna 2013 (Liikennevirasto 2013). Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.

6.16 Lentoestepinnat

Lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta voivat hankaloittaa ns. lentoesteet, joita voivat olla mitkä tahansa kohteet; esimerkiksi masto, tuulivoimalat, savupiiput, nosturit, voimajohtolinjat, rakennukset, puusto jne. Lentoesteen asettamiseen tarvitaan ilmailulain mukaan lentoestelupa, jonka tarve määritellään ilmailulain 158 §:ssä. Käytännössä kaikki yli 60 metriä (lentoasemien lähellä 30 metriä) korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan, jota haetaan Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta. Ilmailulain mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä.

Lentoasemien ympärillä olevat esterajospinnat 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 niiden läpäisy ole mahdollista.

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. Yhteisesti sovitut lausuntoperiaatteet otettiin käyttöön 15.12.2011. Ennen kunkin tuulivoimalan rakentamista haetaan ilmailulain mukainen lentoestelupa.

Hankealuetta lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee noin 60 kilometriä hankealueesta koilliseen. Polusjärven tuulivoimapuisto ei sijaitse Oulun lentoaseman korkeusrajoitusalueilla.

(Kuva 6-23). Muita lentopaikkoja hankealueen lähietäisyydellä ovat Raah-Pattijoki noin 29 km hankealueesta pohjoiseen, Ylivieska noin 41 km etelään ja Kalajoki noin 48 km lounaaseen.



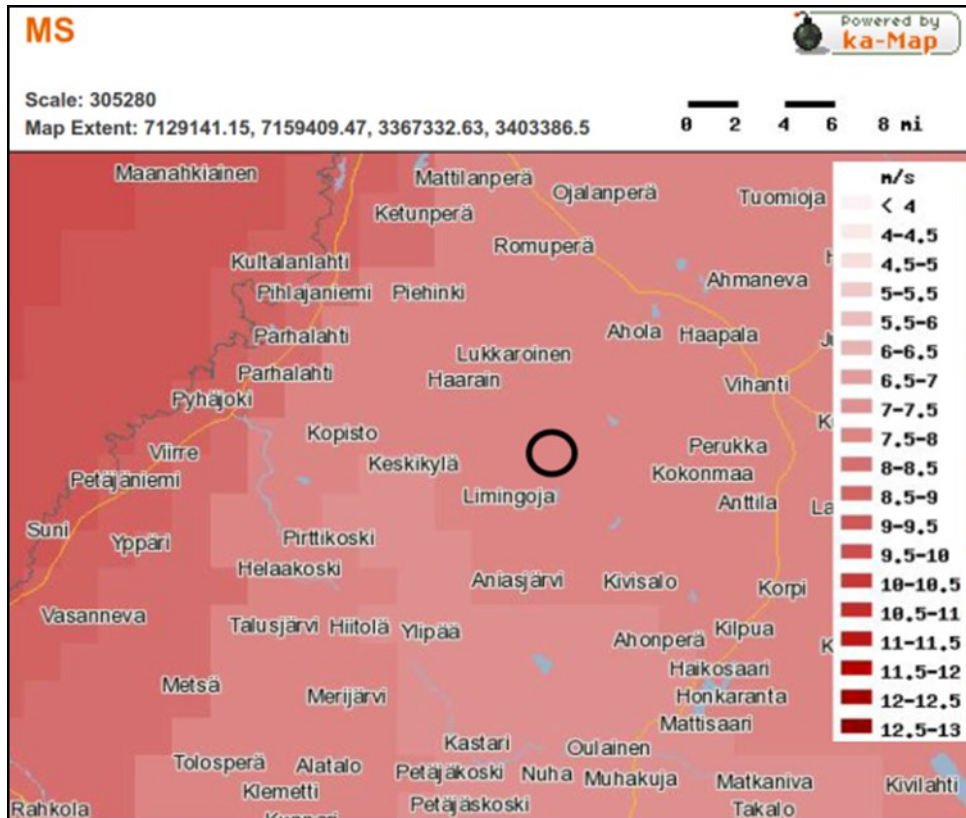
Kuva 6–23. Oulun lentoaseman korkeusrajoitusalueet ja Polusjärven tuulivoimapuiston hankealue. Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.

6.17 Melu

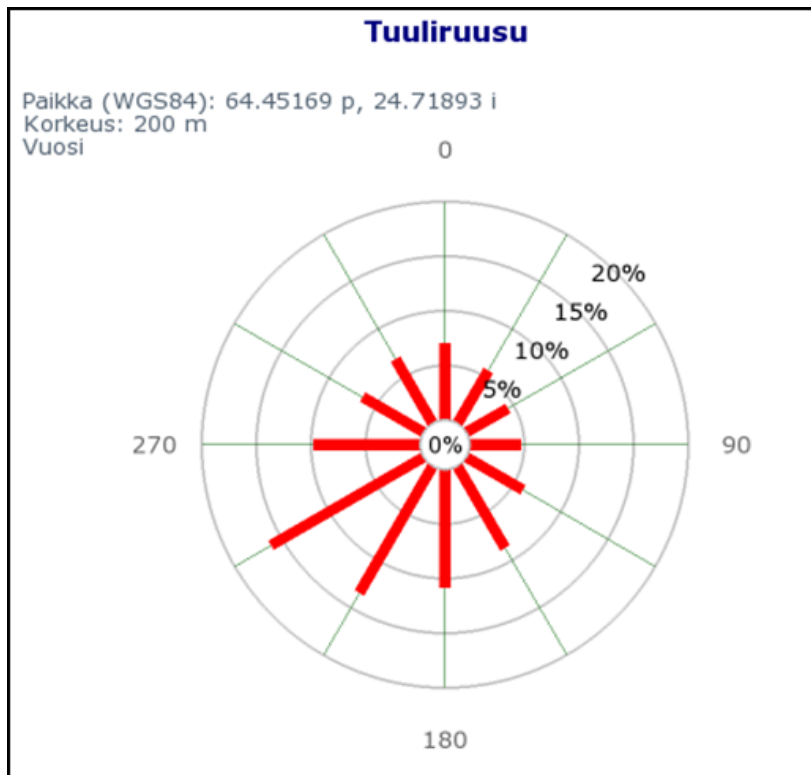
Polusjärven hankealueen eteläpuolella kulkee tie nro 790 Pyhäjoelta Vihantiin. Suunnitellun tuulivoimapuiston eteläpuolella sijaitsevan Polusperän alueen asuinrakennukset sijoittuvat tien molemmin puolin. Vuoden 2013 tieliikennelaskentakarttojen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2014) perusteella laskettu liikennemelun keskiäänitaso päivällä on lähimpien asuinrakennusten luona noin 48 dB ja yöajan keskiäänitaso on noin 41 dB. Alueella ei ole jatkuvaa teollisuismelua aiheuttavaa toimintaa.

6.18 Tuulisuus

Päätuulensuunta alueella on Tuuliatlaksen mukaan lounas. Tuulen suunta ilmoittaa suunnan josta tuuli tulee eli tässä tapauksessa lounaistuuli tarkoittaa, että tuuli puhaltaa lounaasta kohti koillista. Tuuliatlaksen perustuvan mallinnuksen mukaan keskituulennopeus hankealueella on noin 7,0 m/s 150 m korkeudella.



Kuva 6—24. Alueen tuulisuus 200 metrin korkeudessa 2500 m ruudukossa (Tuuliatlas 2014). Hankealueen likimääräinen sijainti merkitty mustalla rajauksella kuvaan.



Kuva 6—25. Hankealueen tuuliruusu 200 metrin korkeudessa (Tuuliatlas 2014).

6.19 Muut tuulivoimahankkeet

Pohjois-Pohjanmaan rannikolle sijoittuu runsaasti tuulivoimapuistohankkeita. Hankkeiden koko vaihtelee muutaman voimalan hankkeista suurempiin kymmenien voimalan hankkeisiin. Osa hankkeista on suunnitteluvaiheessa, osa rakennusvaiheessa ja osa toiminnassa. Tuulivoimahankkeet on esitetty kuvassa (6-26). Pyhäjoen kunnasta saadun tiedon mukaan Oltavan ja Polusjärven pohjoispuolelle sijoittuneen Maurinkankaan hanketta viedä eteenpäin.



Kuva 6–26. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat muut tuulivoimahankkeet. Kaava-alueen raja on osoitettu punaisella. (Lähde: Pohjois-Pohjanmaan liitto / Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaselvitys)

7 OSAYLEISKAVALUONNOS

7.1 Osayleiskaavaluonnoksen vaihtoehdon valinta

Osayleiskaavan vaihtoehdotarkastelu on suoritettu YVA-menettelyn yhteydessä, jossa suunnittelualueelle on tutkittu kahta toteutusvaihtoehtoa VE1 (12 voimalaa) ja VE2 (9 voimalaa). YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen selvitysten tulosten ja tehtyjen vaikutusten arviointien perusteella molemmat toteutusvaihtoehdot ja sähkönsiirtovaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia. Kaavaluonnoksessa esitetty ratkaisu oli VE1.

7.2 Luonnosvaiheen kuuleminen

Kunnanhallitus käsitteli valmisteluaineiston 25.1.2016 § 42. Polusjärven osayleiskaavaluonnos pidettiin maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksessa säädetyssä tarkoituksessa nähtävillä 2.2.2016–3.3.2016 välisen ajan.

Kaavaluonnoksesta saatiin 8 lausuntoa. Lausuntonsa kaavasta antoivat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Fingrid Oyj, Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaan museo, Puolustusvoimat, Metsähallitus, Jokilaaksojen pelastuslaitos ja Raahen kaupunki. Mielipiteitä jätettiin 7 kappaletta. Osallispalautteen pääasiallinen sisältö koski tuulivoimapuiston rakentamista aiheuttamaa yleistä muutosta olemassa olevaan tilanteeseen nähden.

Lausuntoihin ja mielipiteisiin on annettu kaavanlaatijan vastineet, jotka on esitetty kokonaisuudessaan **liitteessä 7**.

Luonnosvaiheen jälkeen kaavakarttaan ja -selostukseen on palautteen, YVA-lausunnon ja tarkennettujen teknisten suunnitelmien perusteella tehty seuraavat muutokset:

- Kaavaselostukseen on päivitetty kaavojen ajantasainen tilanne (ELY-keskuksen lausunto)
- Kaavaehdotuksen valmistelussa on huomioitu yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antama lausunto ja jatkotoimenpiteistä on käyty vuoropuhelua ELY-keskuksen kanssa
- Muinaismuiston kaavamerkintää ja -määräystä on muutettu (Pohjois-Pohjanmaan museon lausunto)
- Luonnonsuojelulain 42§:n nojalla rauhoitetun valkolehdokin esiintymispaikat on osoitettu kaavassa suojelukohde -merkinnällä. (ELY-keskus)
- Eteläisimmät voimalat (nro 1 ja nro 4) on poistettu kaavasta vaikutusten lieventämiseksi (Pohjois-Pohjanmaan museo ja osallispalaute)
- Kaavan yleismääräykseen on lisätty ”Ennen tuulivoimaloiden rakennusluvan hyväksymistä pitää hankkeella olla puolustusvoimien hyväksyntä”. (Puolustusvoimat)
- Ohjeellisen uutta 400 kV:n voimajohtoa varten tarkoitettua alueen osa -merkinnän kaavamääräystä on tarkistettu (Fingrid).
- Tielinjausta voimalalle 10 on tarkistettu luontoarvojen turvaamiseksi.
- Kaava-alue on supistettu 6,4 km² -> 5,8 km².
- Havainnekuvat, melu- ja välkemallinnus, näkemäalueanalyysi, yhteisvaikutukset ja kaavan vaikutusten arviointi on päivitetty vastaamaan kaavassa esitettyä suunnitteluratkaisua.
- Kaavaselostusta on täydennetty YVA-lausunnossa ja kaavalausunnoissa edellytetyksi.

8 OSAYLEISKAVAEHDOTUS

8.1 Ehdotusvaiheen kuuleminen

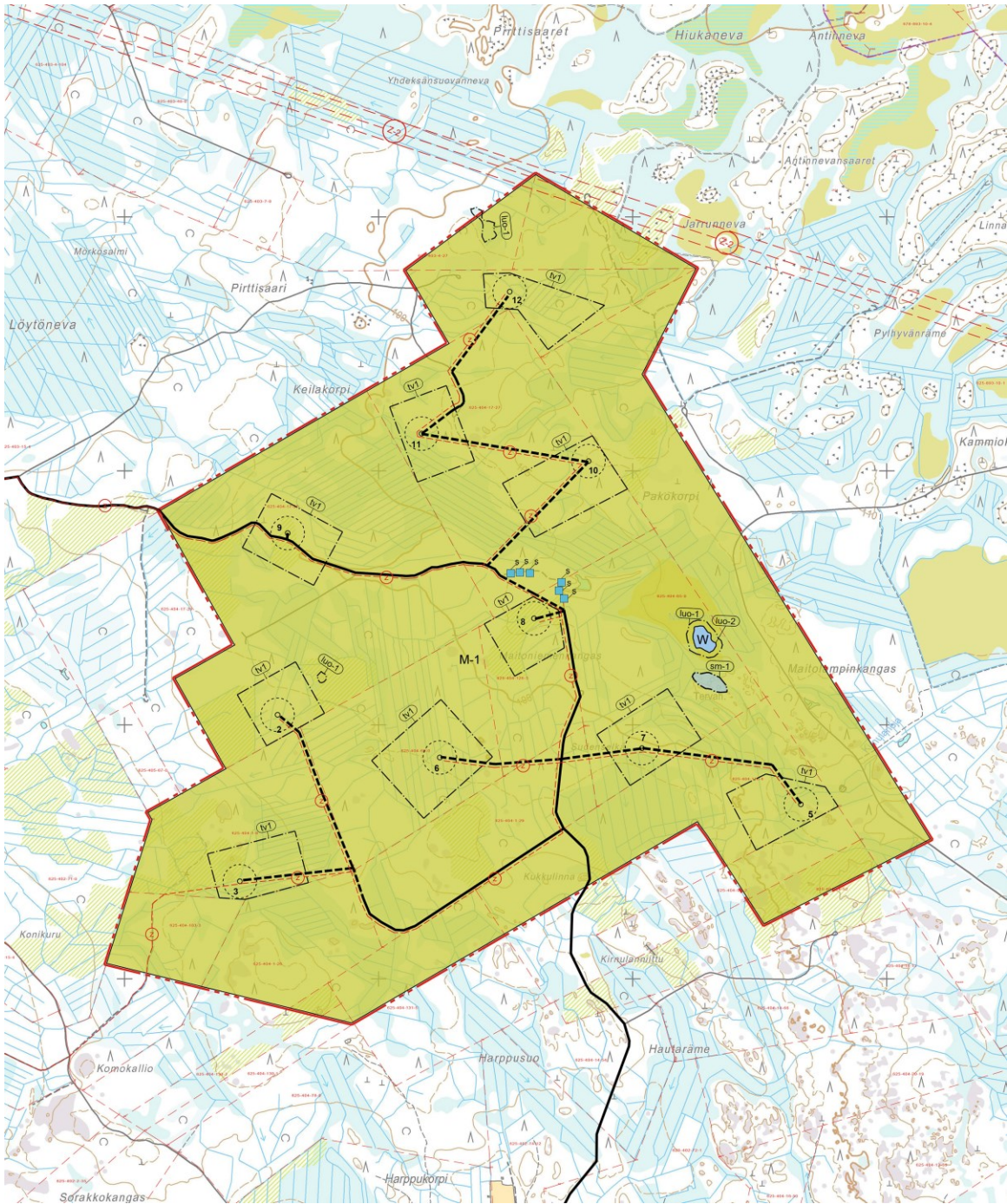
Kunnanhallitus käsitteli valmisteluaineiston 12.12.2016 § 6. Tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos pidettiin maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksessa säädettyssä tarkoituksessa nähtävillä 21.12.2016–31.1.2017 välisen ajan.

Kaavaehdotuksesta saatiin 11 lausuntoa. Lausuntonsa kaavasta antoivat Digita, Fingrid, Jokilaaksojen pelastuslaitos, Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuolto, Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan museo, Puolustusvoimat, Raahen kaupunki ja Nordic Mines. Muistutuksia jätettiin 2 kappaletta. Osallispalautteen pääasiallinen sisältö koski tuulivoimapuiston rakentamisen aiheuttamaa yleistä muutosta olemassa olevaan tilanteeseen nähden.

Lausuntoihin ja mielipiteisiin on annettu kaavanlaatijan vastineet, jotka on esitetty kokonaisuudessaan **liitteessä 9**.

Ehdotusvaiheen jälkeen kaavakarttaan ja -selostukseen on tehty seuraavat muutokset:

- Kaavaselostukseen on päivitetty maakuntakaavojen ajantasainen tilanne (Pohjois-Pohjanmaan liiton lausunto)
- Kaavakartalle on päivitetty Hanhikivi 1 -ydinvoimalaitoksen voimajohtojen YVA-menettelyssä jatkosuunnitteluun tammikuussa 2017 valittu voimajohtoreitti (Fingridin lausunto). Johtoreitti sijoittuu kaava-alueen ulkopuolelle.
- Liityntäratkaisun kuvausta on tarkennettu kaavaselostukseen (Fingridin lausunto).
- Kaavakartalle on tehty tekninen tarkastus koskien muinaisjäännösosa-alueen kaavamerkintää. (Pohjois-Pohjanmaan museo).
- Kaavakartalle on Puolustusvoimien lausunnon ja vuoropuhelun perustella lisätty kaavamääräys *”Kaavan toteuttamisella ei saa vaikeuttaa Puolustusvoimien toimintaa. Toteuttamiseen liittyvistä suunnitelmista on tiedotettava Puolustusvoimia”* (Puolustusvoimien lausunto)
- Tuulivoimaloiden osa-aluevarauksia (tv) on supistettu niin, että kaava mahdollistaa ainoastaan sen ratkaisun (< 100 metrin siirto), jolla Puolustusvoimien pääesikunta on jo antanut hyväksyttävyytensä lausunnon. (Puolustusvoimien lausunto)
- Tuulivoimaloiden ohjeellisia voimalapaikkojen sijainteja on tarkennettu kolmen voimalan osalta 2 kilometrin etäisyysvaatimuksen täyttymiseksi (siirto noin 1 - 75 metriä). Muutokset on tehty ehdotusvaiheessa esitettyjen tv-osa-aluevarausten sisäpuolella ja ohjeelliset voimalapaikat sijaitsevat ehdotusvaiheen kiinteistöillä. Samalla tv-osa-aluevarauksia on hieman supistettu.
- Maisemavaikutusten osalta havainnekuvia ja näkemäalueanalyysijä ei ole päivitetty ehdotusvaiheen nähtävillä olon jälkeisten siirtojen (1-75 metriä osa-aluevarauksia laajentamatta) vähäisyyden ja vaikutuksia lieventävän suunnan vuoksi. Siirrettävät tuulivoimalat sijaitsevat kaava-alueen lounaiskulmassa. Vaikutusarvioinnissa on näkemäalueanalyysien ja havainnekuvien perusteella arvioitu, että kyseisten tuulivoimaloiden mahdolliset maisemalliset vaikutukset kohdistuvat erityisesti Poluksen alueelle, Liminkakylään ja Leivinnevalle. Lisäksi vaikutusarvioinnissa on arvioitu, että tuulivoimaloiden merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat lyhyen etäisyyden johdosta Polusjärven läheisyyden asutukseen. Siirrot kasvattavat tuulivoimaloiden etäisyyttä edellä mainittuihin arvioituihin kohteisiin, eli maisemallinen vaikutus ei voimistu aiemmin arvioidusta. Siirrot eivät myöskään merkittävästi kasvata näkemäalueiden laajuutta, vaan ennemminkin pienentävät sitä, kun tuulivoimalat siirtyvät hieman lähemmäksi muita kaava-alueen tuulivoimaloita. Lisäksi siirrot ovat niin vähäisiä, että analyysissä käytettyjen lähtöaineistojen tarkkuus ja raportoinnissa käytetty tulos-tarkkuus eivät tue niiden esittämistä.
- Melu- ja välkemallinnukset on päivitetty.



Kuva 8—1. Nähtävillä ollut kaavaehdotus.

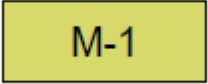
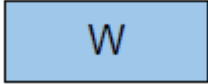
9 OSAYLEISKAAVA

9.1 Kaavan kokonaisrakenne



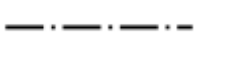
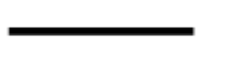
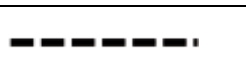
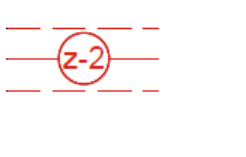

Kaavaluonnoksen valmistelun pohjana on YVA:n tarkastelu, selvitykset ja vaikutusarvioinnit, sijoitussuunnittelun teknis-taloudelliset reunaehdot sekä yleiskaavan sisältövaatimukset, tavoitteet ja sidosryhmiltä saadut kommentit.

Alueen pääkäyttömuotona säilyy maa- ja metsätalous. Kaava mahdollistaa 10 tuulivoimalan, huoltotieverkoston ja maakaapelien rakentamisen alueelle.

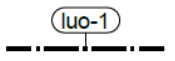
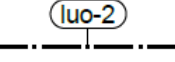
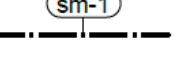

9.2 Alueiden käyttötarkoitusta koskevat merkinnät ja määräykset

	<p>MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.</p> <p>Alue on varattu pääasiassa maa- ja metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä ja teknisiä verkostoja.</p>
	<p>VESIALUE.</p>

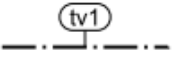

9.3 Muut merkinnät ja määräykset

	<p>YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.</p>
	<p>ALUEEN RAJA.</p>
	<p>OSA-ALUEEN RAJA.</p>
	<p>NYKYISET TIET.</p>
	<p>OHJEELLINEN UUSI TAI MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA TIELINJAUS.</p>
	<p>OHJEELLINEN UUTTA 400KV:N VOIMAJOHTOA VARTEN TARKOITETTU ALUEEN OSA.</p> <p>Johtokäytävän sijainti ja laajuus tarkentuu johtolinjan toteutussuunnittelussa.</p>
	<p>OHJEELLINEN UUSI MAAKAPELI.</p>

9.4 Luonnonsuojelu ja muinaisjäännökset

	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.</p> <p>Metsälain (1093/1996) 10 § mukainen kohde. Aluetta ei saa muuttaa niin, että alueen ominaispiirteiden säilyminen vaarantuu. Maisemaa muuttavaa toimenpidettä ei saa suorittaa ilman maankäyttö- ja rakennuslain 128 §:ssä tarkoitettua lupaa.</p>
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.</p> <p>Vesilain (578/2011) mukainen luontotyyppi, jonka luonnontilan vaarantaminen on kielletty.</p>
	<p>MUINAISMUISTOALUE.</p> <p>Alueen osa, jolla sijaitsee muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain nojalla annettavaa lupaa. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen (Museovirasto/maakuntamuseo) lausunto. Merkintään sm liittyvä numero viittaa kaavaselostuksessa olevaan kohdeluetteloon.</p>
	<p>SUOJELUKOHDE.</p> <p>Luonnonsuojelulain 42§:n nojalla rauhoitetun valkolehdokin esiintymispaikka. ELY-keskus voi hakemuksesta myöntää luvan poiketa rauhoitus-säännöksistä, mikäli lain suojelutaso säilyy suotuisana.</p>

9.5 Tuulivoimapaiston rakentamista koskevat merkinnät ja määräykset

	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa alueelle saa sijoittaa. - Tuulivoimalan kaikkien rakenteiden on sijoitettava kokonaan alueen sisäpuolelle. - Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 235 metriä maanpinnasta. - Tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää ilmailuviranomaisen asettamia korkeusrajoituksia. - Ennen kunkin tuulivoimalan rakentamista on haettava ilmailulain (864/2014) 158 § mukainen lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta Trafilta. - Tuulivoimaloiden värityksen on oltava yhtenäinen ja vaalea, kuitenkin varustettuna ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin.
	<p>OHJEELLINEN VOIMALAN SIJAINTI.</p> <p>Voimaloiden tarkka sijainti määritetään rakennusluvan yhteydessä.</p>
<p>10</p>	<p>VOIMALAN NUMERO.</p>

9.6 Kaavaa koskevat yleiset määräykset

TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMISTA KOSKEVAT YLEISET MÄÄRÄYKSET:

Tämä osayleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvai-
kutteisena yleiskaavana. Osayleiskaavaa voidaan käyttää kaavan mukaisten tuulivoimaloiden ra-
kennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alue).

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoi-
maloiden ulkomelutasojen ohjearvoista (1107/2015).

Tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava
huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet.

Rakennusluvassa tulee määrätä suojelukohde merkittäväksi maastoon, mikäli rakentamistoimen-
piteet voivat vaarantaa kohteen säilymisen.

Tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamistiet sekä maakaapelit on sijoitettava mahdollisuuksien mu-
kaan samaan maastokäytävään.

Kaavan toteuttamisella ei saa vaikeuttaa Puolustusvoimien toimintaa. Toteuttamiseen liittyvistä
suunnitelmista on tiedotettava Puolustusvoimia.

10 OSAYLEISKAAVAN VAIKUTUKSET

Osayleiskaavan vaikutusten arviointi on tehty YVA-menettelyn yhteydessä laadittujen suunnitel-
mien ja selvitysten perusteella asiantuntija-arvioina. Arviointia on täydennetty prosessin aikana
huomioiden osayleiskaavan mahdolliset sisällölliset muutokset sekä kaavoitusprosessin aikana
saatava palaute.

Kaavan vaikutusarviointi on laadittu noudattaen maksimi- tai varovaisuusperiaatetta. Tämä tar-
koittaa mm. seuraavaa:

- Havainnekuvat ja maisemavaikutukset on tarkasteltu käyttäen suurinta kaavan sallimaa
voimaloiden kokonaiskorkeutta.
- Välkemallinnuksessa ei ole otettu huomioon puuston ja kasvillisuuden peittävää vaiku-
tusta.
- Melumallinnus perustuu melupäästön ylärajatarkasteluun eli mallinnus on suoritettu tuu-
len nopeuden referenssiarvoa vastaavilla melupäästön tunnusarvolla (takuarvo), mikä
tarkoittaa tuulivoimalan nimellistehollaan tuottamaa enimmäismelupäästöä.
- Melupäästön takuarvoon sisällytetään koko laskennan epävarmuus, jolloin äänen ete-
nemislaskennassa voidaan käyttää standardiin ISO 9613-2 perustuvia vakioituja äänen
etenemiseen liittyviä sää- ja ympäristöolosuhdearvoja.

Melumallinnuksessa käytetty voimalatyyppi on tässä vaiheessa todennäköisin luvitettava voimala-
tyyppi eli Vestas V126 3.45 MW (välkemallinnuksessa käytetty roottorinhalkaisija 131 metriä).
Voimaloiden napakorkeutena mallinnuksissa on käytetty 169,5 metriä. Havainnekuvat ja näkemä-
alueanalyysi on laadittu kaavan sallimalla kokonaiskorkeudella 235 metriä.

Yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa on otettu huomioon lähialueella sijaitsevat ja lähialueille suun-
nitteilla olevat tuulivoimahankkeet. Yhteisvaikutusten arvioinnin velvollisuudessa on noudatettu
yleistä periaatetta siitä, että myöhemmin lähialueelle sijoittuvan hankkeen yhteydessä tulee arvi-
oida yhteisvaikutukset kaikkien aiempien hankkeiden kanssa.

10.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen tehostaa ja monipuolistaa hankealueen maankäyttöä tuoden nykyisen metsätalouksen rinnalle uuden maankäyttömuodon, energiatuotannon. Hanke aiheuttaa vähäisiä muutoksia hankealueen virkistyskäyttöön ja metsätalouteen, mutta ei estä nykyisen käytön jatkumista. Hankealueella ei sijaitse erityisesti virkistyskäyttöön suunniteltuja reittejä. Hankkeen suoranaiset vaikutukset metsätalouteen aiheutuvat metsätaloukseen jäämisestä uusien ja levennettävien tielinjausten ja tuulivoimaloiden asennuskenttien alle.

Hankealueella hyödynnetään ensisijaisesti jo olemassa olevia yksityis- ja metsäautoteitä, jotka kunnostetaan ja hoidetaan tuulipuiston elinkaaren ajan pääsääntöisesti hankevastaavan kustannuksella. Tätä voidaan pitää maanomistajien kannalta merkittävänä positiivisena vaikutuksena. Toiminnassa hyödynnetään suurelta osin olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tarvittavien uusien teiden määrä on suhteellisen pieni ja tätä vaikutusta voidaan pitää koko hankkeen mittakaava huomioiden merkitykseltään vähäisenä.

Hankealue rajautuu läntisiltä osiltaan Oltavan tuulivoimapuiston osayleiskaava-alueeseen. Hankkeen toteuttaminen ei estä Oltavan kaavalla suunniteltua maankäyttöä. Polusjärven hankealueelle suunnitellut voimat sijoittuvat niin etäälle Oltavan hankealueen voimaloista, ettei keskinäistä merkittävää tuotantohävikkiä muodostu. Hankkeiden välillä synergiaetuja on mahdollista saavuttaa mm. sähkönsiirron järjestämisestä, jolloin sähkönsiirron aiheuttamia vaikutuksia metsätaloudelle voidaan lieventää.

Mikäli tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä kaikki rakenteet poistetaan kokonaan, ei hankkeella ole käytöstä poiston jälkeen vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli voimaloiden perustukset jätetään paikoilleen, pystytään vaikutuksia vähentämään maisemoinnilla. Tuulivoimaloiden purkamisen jälkeen alue vapautuu tuulivoiman käytöstä muuhun maankäyttöön.

Hankkeen suhdetta maakuntakaavoihin on tarkasteltu tämän selostuksen kohdassa 11.2 Kaavan suhde maakuntakaavaan.

Tuulivoimahankkeilla ei katsota olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen hankkeiden sijoituessa olemassa olevan ja suunnitellun yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle.

Sähkönsiirto toteutetaan sekä voimaloiden välillä että hankealueelta sähköasemalle maakaapelina, eikä hankkeessa rakenneta uutta ilmajohtoa muutamia metrejä enempää. Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse asutusta tai vapaa-ajan asutusta. Maakaapelin rakentamisen vaikutuksia lieventää mahdollisesti Oltavan tuulivoimapuiston kaapelikaivantojen hyödyntäminen.

Vaikutukset nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen

Kaava-alueella ei sijaitse loma- tai vakituksia asuinrakennuksia. Lähin vakituinen asuinrakennus Polusjärven rannalla sijaitsee 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnittelusta voimalapaikasta. Lähimmät vapaa-ajan asunnot sijaitsevat noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitelluista voimalapaikoista Haukilammen ja Polusjärven rannalla.

Hankkeen toteutuminen rajoittaa asuin- ja lomarakentamista 40 dB(A) melualueen sisäpuolella, mutta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja metsätalouteen tai virkistyskäyttöön liittyvään rakentamiseen. Vaikutusta ei voida pitää erityisen merkittävänä, sillä alue ei sijaintinsa ja olemassa olevan maankäytön vuoksi ole esisijainen Pyhäjoen yhdyskuntarakenteen kasvusuunta. Melumallinnuksen perusteella toteuttamisen aiheuttamat melutasot eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja asuin- tai vapaan ajan asuntokiinteistöillä.

Haitallisiksi koetut maisemavaikutukset saattavat paikoittain heikentää asumisen osalta asumismukavuutta ja alueen houkuttelevuutta maaseutumaisena asuinpaikkana.

Yhteenveto

- *Suunnittelualueen pääkäyttötarkoitus säilyy nykyisenä, eikä hanke aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia.*
- *Asuin- ja lomarakentaminen on rajoitettua tuulivoimapuisto-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Maa- ja metsätalouksellaisen rakentamiseen kaavalla ei ole vaikutusta.*
- *Maakuntakaavojen keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaaranna hankkeen toteuttamisen myötä.*

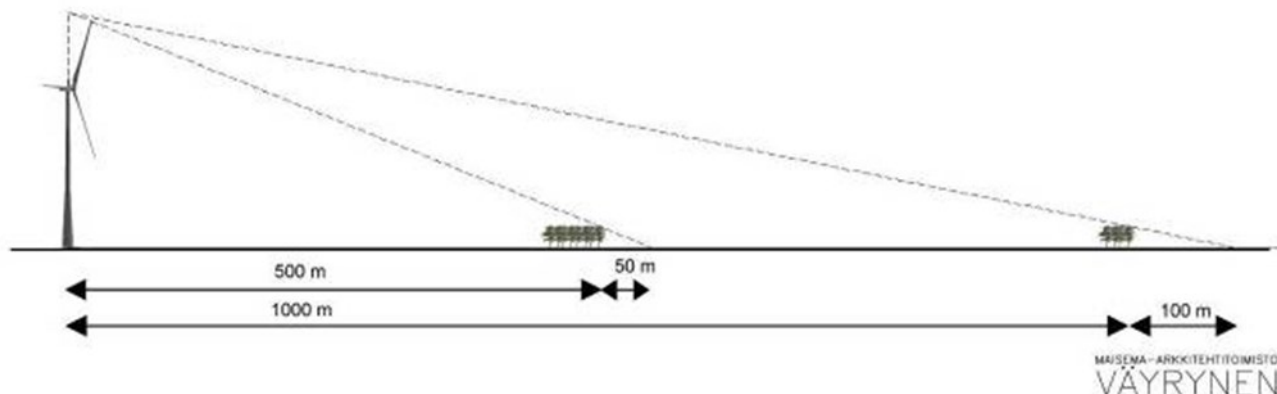
10.2 Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänöksiin

10.2.1 Maisemallisten vaikutusten kohdentuminen

Merkittävin yksittäinen avoimen näkymäsektorin elementti ovat avoimet peltokuviot ja alueen järvet joiden yhteydessä on usein asutusta tai loma-asutusta. Muita merkittäviä näkemäalueita muodostuu avosoille ja kauempana aina pohjanlahdelle asti. Näkymäalueanalyysin mallinnuksessa ei ole laajan selvitysalueen tai tilanteen väliaikaisuuden takia huomioitu pieniä aukkoja kuten tielinjoja, pieniä reunapuustoalueita eikä alueella tehtyjä väliaikaisia metsätaloudellisia toimenpiteitä, kuten avohakkuita. Hakkuuaukean puusto kasvaa suhteellisen nopeasti ihmisen katsomiskorkeuden yläpuolelle ja muutaman metrin korkuinen tiheä taimisto vaikuttaa jo voimakkaasti alueelta tehtävään havainnointiin. Taimiston kasvamisen myötä näkymät hakkuualueelta peittyvät suhteellisen nopeasti. Taajama-alueilla rakennusten ja puuston luomat katvealueet vaihtelevat voimakkaasti, mutta kokonaisuudessaan taajama-alueet ovat peitteistä tai puolipeitteistä aluetta, joihin lähinnä vesistöt, pellot, kadut ja aukiot avaavat pitempiä näkymiä ympäristöön.

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

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

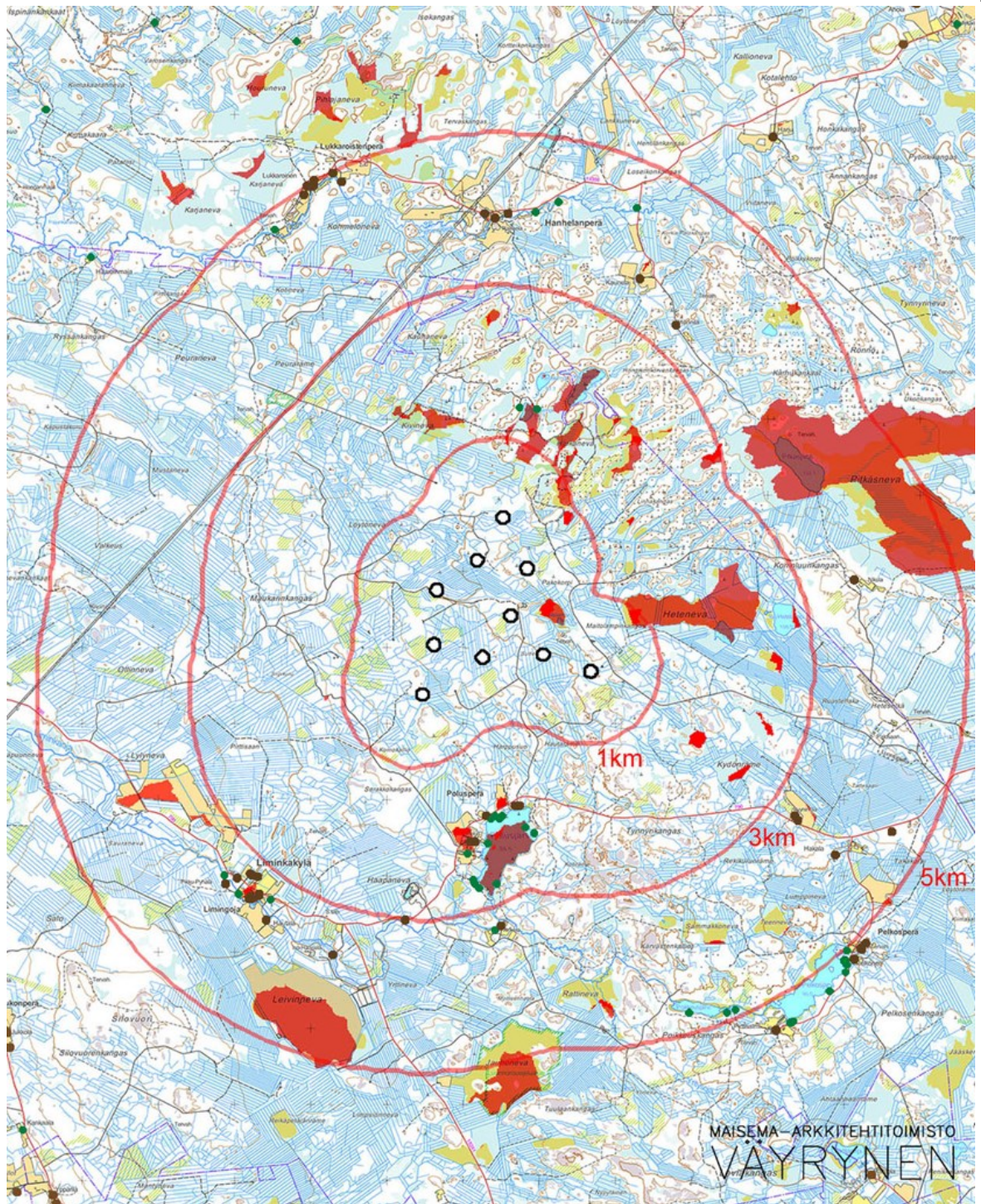


Kuva 10–1. Avoimen tilan suhde etäisyyden mukaan muodostuvaan katvealueeseen.

Kuvaan (Kuva 10-2) on punaisella merkitty hankkeen näkymäalueet eli ne alueet joista yksikin tuulivoimala on havainnoitavissa. Näkymäalueanalyysi ja havaintot perustuvat Maanmittauslaitoksen lähtömateriaaliin, maaston topografia on otettu korkeusmallista ja metsät paikkatietoaineistosta, jota on tarkennettu ilmakuvatulkinnalla. Tietokonemallinnukset on tehty Microstation-pohjaisilla ohjelmistoilla. Näkymäalueanalyysissä on tutkittu voimalan näkyvyys tuulivoimalan korkeimmasta kohdasta, kun roottorin lavan kärki osoittaa suoraan ylöspäin. Mallinnusten tuulivoimala on 235 metriä korkea, kun lapa osoittaa ylöspäin. Analyysissä on huomioitu metsät, topografia, avoimet alueet sekä muut näkymiseen vaikuttavat tekijät.

Merkittävimmät näkymäalueet ovat tuulivoimapuiston alue, näkymäanalyysin mukaisesti läheiset avosuot sekä Polusjärvi ja Polusperän kylä. Avosoista voimalat näkyvät selvimmin Pitkäsnevalle, Hetenevalle ja Hiukanevalle. Natura-alueista voimalat näkyvät edellä mainitulle Pitkäsnevalle (FI1103402) sekä Jauhonevalle (Telkkisaaret FI1104200) ja Piurukkanevalle (Salmineva-Piurukkajärvi FI1102801). Muista luonnonsuojelualueista voimalat näkyvät mahdollisesti myös Ahmannevan yksityiselle luonnonsuojelualueelle.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat tierakentamisesta, metsänraivauksesta ja voimaloiden pystyttämisestä. Vaikutukset ovat laajemmassa maisemassa toiminnan aikaisia vaikutuksia vähäisemmät. Toiminnan loputtua tuulivoimalat ja mahdolliset voimalinjat puretaan ja alueelle jää vain paikallisia jälkiä maaperään ja tieverkostoon aikaisemmasta tuulivoimapuistosta.



Kuva 10–2. Näkömääalueet on osoitettu punaisella värillä ja voimalat mustavalkoisilla ympyröillä. Ruskeat ympyrät ovat asuinrakennuksia ja vihreät ympyrät loma-asuntoja.

10.2.2 Maisemalliset vaikutukset hankealueella

Hankealueen sisällä on soita ja talousmetsiä, mutta ei asutusta tai loma-asutusta. Tuulivoimalat hallitsevat voimakkaasti alueen sisäistä maisemaa sekä aivan voimaloiden lähialueiden talousmetsiä ja kauempana päätehakattuja metsiä sekä avoimia soita. Peitteisissä lähimetsissä voimaloiden vaikutus muodostuu mahdollista näkömäähteyksistä ja voimalan aiheuttaman äänen yhteisvaikutuksesta. Tuulivoimapuiston voimakkaimmat maisemalliset vaikutukset ovat luonnollisesti puistoalueen sisällä. Koettuja haitallisia vaikutuksia ei voi pitää kovin merkittävänä, koska hankealueella ei ole asutusta, vaan se on lähinnä metsätalouteen liittyvää työ- ja virkistysympäristöä.

10.2.3 Maisemalliset vaikutukset hankealueen lähiympäristössä

Asutus

Voimalat näkyvät taajama-alueella vain Vihannissa Kirkkojärven itäpuolella sekä vähäisemmässä määrin Saarelanjärven itäpuolella noin 14 kilometrin etäisyydellä. Voimalat voivat näkyä Polusperän lisäksi muulle haja-asutukselle Rantasenjärven itäpuolelle (noin 14 km), Piipsjärven rantaluokalle (noin 18 km), Merijärven keskustan kaakkoispuoleiselle peltoaukealle (noin 18 km) ja Parhalahdelle (noin 18 km). Lehdeettömään vuodenaikaan Polusjärven tuulivoimahankkeen voimalat voivat näkyä myös Liminkakylään Keski-talon kohdalle (noin 3,5 km). Viereisellä Oltavan hankkeella on kuitenkin Polusjärven hanketta suuremmat maisemalliset vaikutukset Liminkakylään. Muihin asutuskeskittymiin hankkeella ei ole merkittäviä maisemallisia vaikutuksia.

Voimaloilla on merkittävimmät maisemalliset vaikutukset Polusjärven alueen asutukseen lyhyen etäisyyden johdosta. Voimalat näkyvät rakennuksiin ja pihalle, mikäli pohjoispuolella on tarpeeksi avointa tilaa. Tämän kaltainen tilanne on esimerkiksi Poluksen kohdalla, missä pohjoisen suuntaan avautuu riittävän laajat peltoaukeat. Tilanteesta on tehty kuvasovitteet A ja D (Kuva 10-5 ja Kuva 10-8).

Kahden tuulivoimalan poistaminen kaavaehdotuksesta on vähentänyt maisemallisia vaikutuksia lähiympäristössä erityisesti Poluksen kylän, Poluksen pihapiirin ja Polusjärven asutuksen ja loma-asutuksen osalta.

Loma-asutus

Voimakkaimmat maisemalliset vaikutukset loma-asutukselle tulevat Polusjärven eteläosien kesämökeille, joilta avautuu järven yli avoimia näkymiä kohti tuulivoimapuistoa. Vaikutuksia tulee vähäisemmässä määrin myös Piipsjärven loma-asutukselle, mutta pitkän etäisyyden takia vaikutuksia ei voi pitää merkittävänä.

Palosaaren pihapiiri

Tuulivoimalat eivät näy riistatalouden koulutus- ja mallialue Palosaaren päärakennuksen pihapiiriin. Tilanteesta on tehty kuvasovite F (kuva 10-10).

Tiet

Tiemaisemassa voimalat näkyvät selvimmin Vihannin tielle Polusperän kohdalla (kuva 10-5) sekä vähäisemmässä määrin Raahentielle Vihannin kohdalla (Kuva 10-7). Polusjärven alueella Poluksen kohdalla voimaloilla on peltoaukeiden yhteydessä hallitseva asema, muualla voimaloilla on vähäinen merkitys.

Järvet

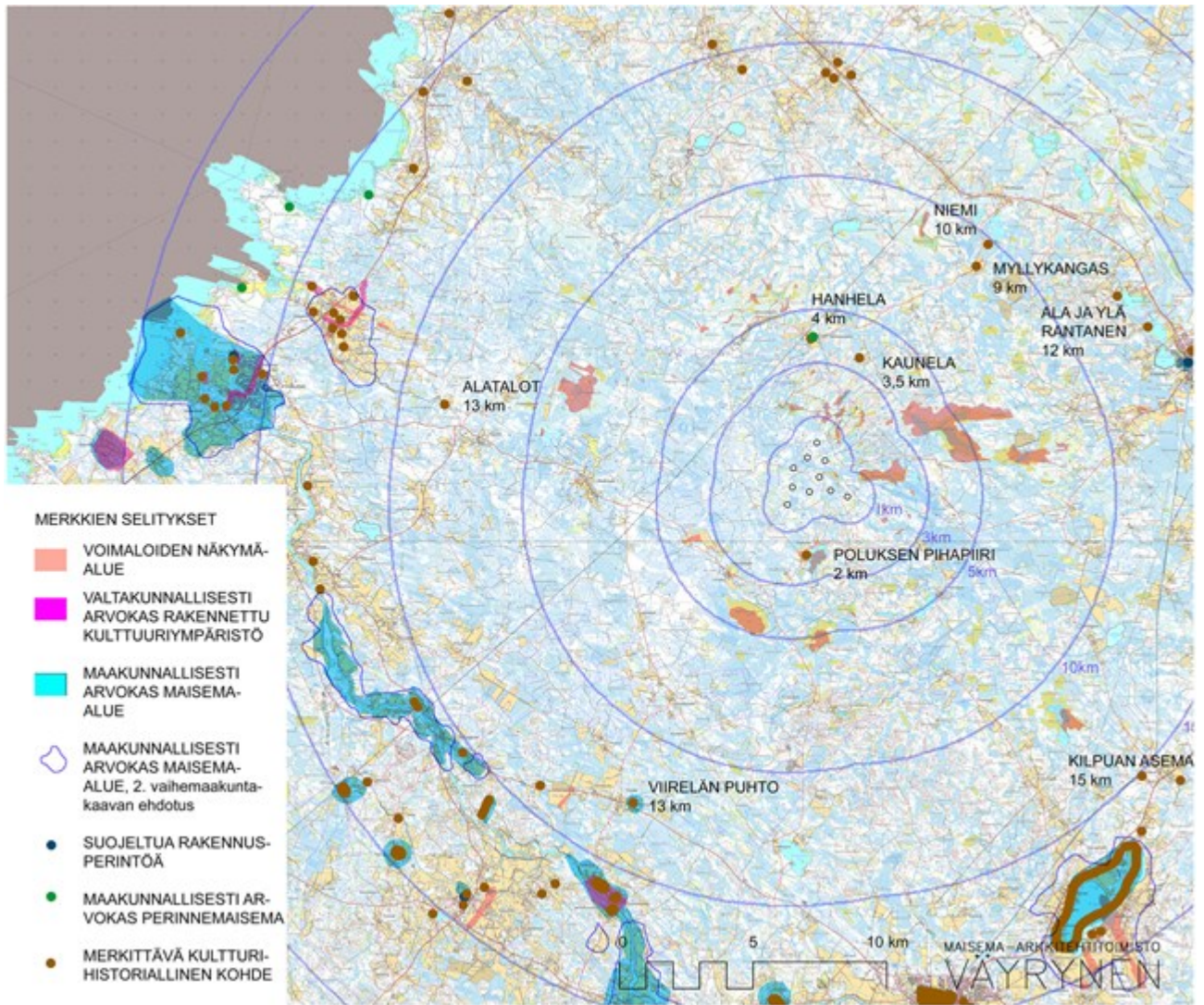
Tuulivoimapuistolla on merkittävät maisemalliset vaikutukset Polusjärven sen koon ja sijainnin takia. Muihin järviin maisemalliset vaikutukset ovat merkittävästi vähäisemmät. Kuvasovitteesta (Kuva 10-6) näkyy tuulivoimapuiston hallitseva asema Polusjärvellä.

Pellot

Voimalat näkyvät peltomaisemassa selvimmin Polusjärven lähialueiden pelloilla. Muita peltoja, joihin voimalat näkyvät, ovat kauempana sijaitsevat Piipsjärven rantapellot. Voimalat näkyvät lisäksi joihinkin peltoaukeisiin Perukassa, Merijärvellä, Piilolanpuhdolla ja Parhalahdella. Etäisyyttä näihin kohteisiin tulee kuitenkin yli 10 kilometriä, joten vaikutukset eivät ole kovin merkittäviä.

Suot

Soiden osalta tuulivoimaloilla on voimakkaimmat maisemalliset vaikutukset Hetanevan ja Hiukannevan avosoille lyhyen etäisyyden takia. Laajimmin voimalat näkyvät kuitenkin Pitkäsnevan avosuolle, jolla on pituutta lähes viisi kilometriä. Pitkäsneva kuuluu myös Naturaan. Polusjärven tuulivoimapuiston voimalat yhdessä ympäröivien tuulivoimapuistojen kanssa saavat maisemaa hallitsevan aseman näiden suoalueiden maisemassa. Voimalat näkyvät myös noin viiden kilometrin päässä oleviin Levinnevaan ja Jauhonevaan. Pitemmän etäisyyden johdosta voimaloilla ei kuitenkaan ole yhtä hallitsevaa roolia kyseisten soiden maisemassa.



Kuva 10–3. Arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöalueet sekä -kohteet.

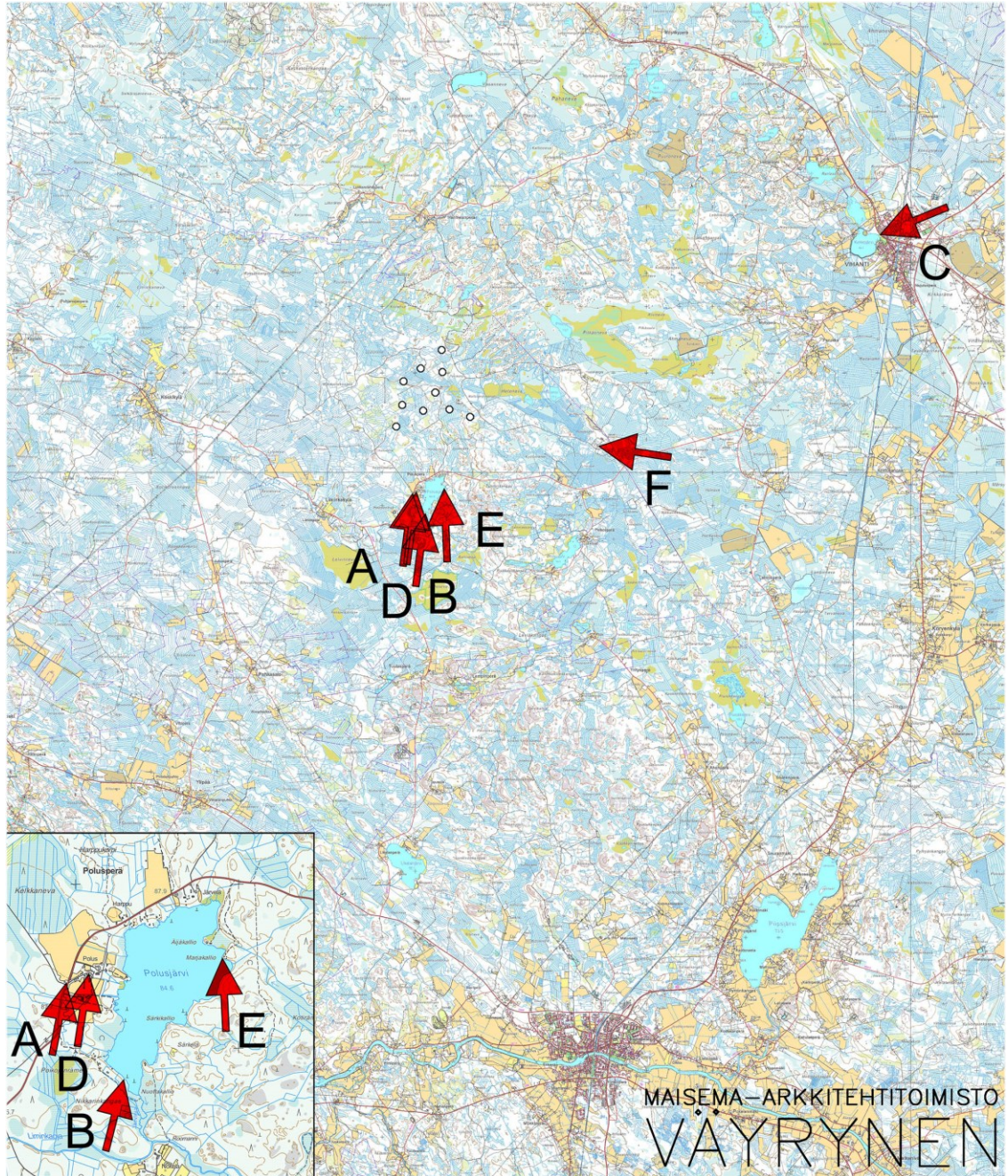
10.2.4 Maisemallisten vaikutusten lieventyminen kaavaluonnoksesta

Kahden tuulivoimalan poistamisesta huolimatta voimalat näkyvät laajemmassa maisemassa lähes yhtä laajasti niiden vaikutus on samankaltainen kuin aikaisemminkin. Maisemalliset vaikutukset vähenevät kuitenkin lähiympäristössä erityisesti Poluksen kylän ja Polusjärven asutuksen ja loma-asutuksen osalta. Näille alueille voimakkaimmin näkyvät kaksi voimalaa on kaavaehdotuksessa poistettu.

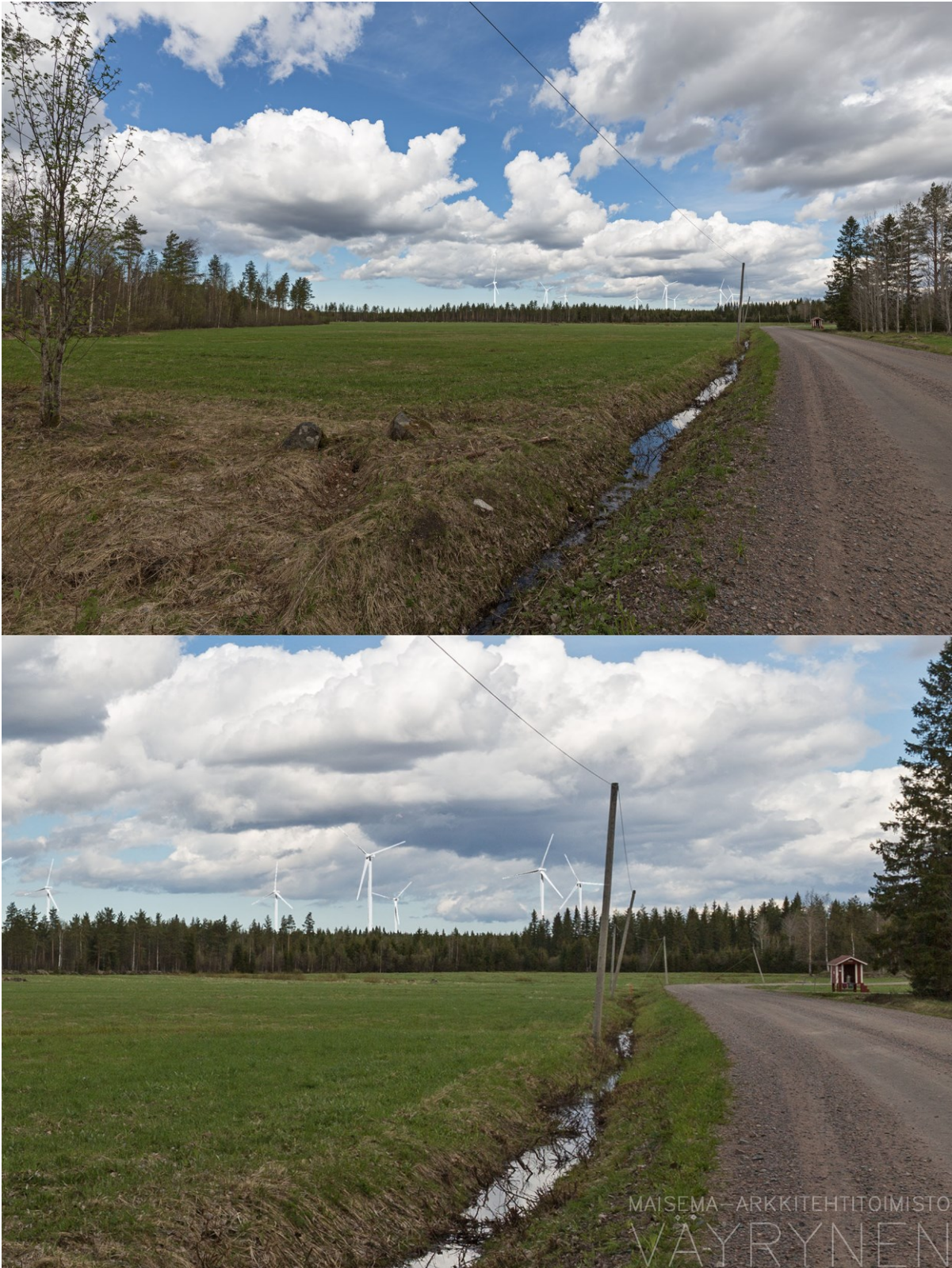
10.2.5 Vaikutusten havainnollistaminen valokuvasovitteilla

Kuvasovitteet on tehty paikan päältä otettuihin valokuviin. Kuvasovitteet perustuvat tuulivoimaloiden ja niiden tarkastelualueen 3D-mallinnukseen, joiden pohjalta havainnot on tehty. Selvityksessä käytetty valokuvamateriaali on otettu keväällä 21.5.2015 (kuvat A, B ja C), syksyllä 27.11.2015 (kuvat D ja E) ja syksyllä 8.9.2016 (kuva F).

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



Kuva 10–4. Havainnekuvienv ottopaikat. Nuolen kärki osoittaa kuvanottoaikaan ja nuoli suunnan. Alareunassa suurennos Polusjärven kohdalta.



Kuva 10—5. (A) Näkymä Polusperältä Poluksen kohdalta, Vihannin tieltä kohti voimaloita. Etäisyys voimaloihin 2 km (yläkuva laajakulma 16 mm, alakuva normaaliobjektiivi 50 mm).



Kuva 10—6. B) Näkymä Polusjärven etelärannalta kohti voimaloita Etäisyys voimaloihin noin 3 km (yläkuva laajakulma 16 mm, alakuva normaaliobjektiivi 50 mm).



Kuva 10–7. C) Näkymä Vihannista 88 tien varrelta kohti voimaloita Etäisyys voimaloihin 14 km (yläkuva laajakulma 16 mm, alakuva normaaliobjektiiv 50 mm).



Kuva 10–8. (D) VE1 Näkymä Poluksen pihalta kohti voimaloita. Etäisyys voimaloihin 2 km. (yläkuva laajakulma 16 mm, alakuva normaaliobjektiivi 50 mm).



Kuva 10—9. (E), Näkymä Marjakalliolta kohti voimaloita. Voimalat on osoitettu punaisella värillä. Etäisyys voimaloihin noin 2,2 km. (yläkuva laajakulma 16 mm, alakuva normaaliobjektiivivi 50 mm).



Kuva 10—10. Kuva (F), Näkymä Palosaaren metsänvartian tilan pihalta kohti tuulivoimapuistoa. Etäisyys tuulivoimapuistoon 4 km (yläkuva laajakulma 16mm, alakuva normaaliobjektiiv 50mm).

10.2.6 Maisemalliset vaikutukset laajempaan maisemakokonaisuuteen

Tuulivoimapuiston vaikutukset laajemmassa maisemassa ovat vähäiset. Yli viiden kilometrin etäisyydellä muiden lähempänä olevien tuulivoimapuistojen vaikutus alkaa olla maisemassa voimakkaampi. Yli 10 kilometrin etäisyydellä Polusjärven tuulivoimapuisto jää lähempänä olevien hankkeiden taakse sulautuen kymmenien tuulivoimapuistojen joukkoon. Tuulivoimalat näkyvät Perämerelle, mutta sinne on etäisyyttä yli 20 kilometriä ja välissä on useita muita tuulivoimapuistoja. Perämereltä katsottaessa tuulivoimapuisto asettuu kymmenien muiden tuulivoimapuistojen kanssa yhtenäiseksi tuulivoimapuistojen ketjuksi, joka kiertää Perämeren rannikkoa.

10.2.7 Vaikutukset kulttuuriympäristön arvokohteisiin

Hankkeen lähialueilla olevista valtakunnallisesti merkittävistä kulttuurihistoriallisista kohteista Pohjanmaan rantatielle hankkeella voi olla maisemallisia vaikutuksia. Tuulivoimalat voivat näkyä rantatielle Parhalahden kohdalla. Etäisyyttä voimaloihin on kuitenkin noin 16 kilometriä, joten maisemalliset vaikutukset ovat vähäisiä.

Maakunnallisesti arvokkaista perinnemaisemista maisemallisia vaikutuksia tulee lähinnä Piippsjärven viljelymaisemaan. Maisemalliset vaikutukset ovat kuitenkin sinnekin vähäiset etäisyyden ollessa kuitenkin yli 17 kilometriä.

Hankkeella ei ole maisemallisia vaikutuksia suojeltuun rakennusperintöön tai maakuntakaavaan maakunnallisesti arvokkaisiin perinnemaisemiin.

Pohjois-Pohjanmaan kulttuurihistoriallisiin kohteista hankkeella on vaikutusta Poluksen pihapiiriin, Vihannin kotiseutukeskukseen ja Hilappaan, Piippsjärven viljelymaisemaan sekä Parhalahden alueen kohteisiin.

Voimakkaimmat maisemalliset vaikutukset kohdistuvat Poluksen pihapiiriin. Kuvassa (Kuva 10-5) on kuvasovite viereiseltä tieltä ja kuvassa (Kuva 10-8) Poluksen pihapiiristä kohti voimaloita. Voimalat näkyvät pääosin saavuttaessa pihapiirille sekä pihapiirin muodostavien rakennusten ulkopuoleisille peltoaukeille. Pohjoissivuilla oleva talousrakennukset suojaavat sisäpihaa pohjoisen suuntaan vähentäen maisemallisia vaikutuksia pihapiirille. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia kohteen inventoituihin rakennushistoriallisiin tai miljöökohteena rajautuvaan lähimaisemaan eli pihapiiriin perustuviin arvoihin. Kahden tuulivoimalan poistaminen kaavaehdotuksesta on vähentänyt maisemallisia vaikutuksia lähiympäristössä erityisesti Poluksen pihapiirin osalta.

Vihannin kotiseutumuseolle ja Hilapalle voimalat voivat näkyä, mutta maisemalliset vaikutukset ovat vähäiset pitkän etäisyyden takia. Kuvasovitteesta (Kuva 10-7) näkyy tilanne kotiseutumuseon läheltä tehdystä kuvasovitteesta.

Parhalahden alueelle voimalat näkyvät erityisesti lehdettömään vuodenaikaan. Etäisyyttä on kuitenkin yli 17 kilometriä ja alueen pellot eivät muodosta yhtä laajaa avoin koko-naisuutta vaan rajautuvat pienipiirteisempiin kokonaisuuksiin. Voimaloiden näkyminen on sen johdosta heikompa ja huomioiden myös pitkä etäisyys maisemallisia vaikutuksia ei voi pitää kovin merkittävänä. Pyhäjoen kulttuuriohjelmassa esitettyihin paikallisesti merkittäviin kohteisiin vähäisiä vaikutuksia voi muodostua Liminkakylän Keskitaloon.

10.2.8 Lentoestevalojen vaikutukset

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

Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät yömaisemassa selvästi enemmän huomioita kuin koko ajan päällä olevat valot. Vilkkumisvaikutelma vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Pilvien ollessa matalalla, huomiovalojen vilkkumisen yhteisvaikutus voi voimistua myös entisestään pilvistä tapahtuvan heijastusvaikutuksen seurauksena.

10.2.9 Muinaisjäännökset

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolain (295/63). Sen mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoja Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty.

Kaava-alueella sijaitsee 2 muinaismuistolain mukaan suojeltua muinaismuistoa, jotka on osoitettu kaavassa alueiden läheisyydestä johtuen yhtenä muinaismuistoalueena (keskustelu maakuntamuuseon Sarkkisen kanssa 1/2016 kohteiden merkitsemisestä). Kohteet on viety muinaisjäännösrekisteriin yhtenä kohteena. Hankkeella ei ole vaikutusta muinaisjäännöksiin. Kohteet eivät myöskään ole luonteeltaan sellaisia, että muutokset niiden lähiympäristössä heikentäisivät niiden arvoa. Mikäli maakaapelilinjauksen vaihtoehto VE 1 toteutuu, se olisi sijoitettava Maukarinkankaan muinaismuistojen kohdalla metsätien eteläpuolelle.

Osayleiskaavassa on annettu suojeltavien kohteiden läheisyyteen kohdistuvien rakentamistoimenpiteiden suorittamista koskeva kaavamääräys.

Yhteenveto

- *Lähimaisema:*
 - *Merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat lähialueille, Polusjärvelle, Poluksen pihapiiriin ja sen lähiympäristöön sekä joillekin laajoille avosoille, kuten Hietanevalle ja Pitkäsnevalle.*
- *Kaukomaisema:*
 - *Tuulivoimapuiston vaikutukset laajemmassa maisemassa ovat vähäiset. Yli viiden kilometrin etäisyydellä muiden lähempänä olevien tuulivoimapuistojen vaikutus alkaa olla maisemassa voimakkaampi.*
- *Kaavaratkaisulla ei ole vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Kohteet eivät myöskään ole luonteeltaan sellaisia, että muutokset niiden lähiympäristössä heikentäisivät niiden arvoa.*

10.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luonnon monimuotoisuuteen

Vaikutukset kasvillisuuteen

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

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

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

Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Kaikki hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat on sijoitettu luonnontilaltaan muuttuneisiin talousmetsiin. Voimalapaikkojen 3 ja 5 läheisyyteen sijoittuvat luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitaviksi kohteiksi luokitellut kallioiset ja kivikkoiset alueet. Samanlaiset pienialaiset kallioiset kohteet sijoittuvat voimalapaikalle 6 suunnitellun tielinjauksen vierelle. Lisäksi lähellä voimalapaikkaa 5 on pienialainen ruoho- ja heinäkorpi.

Kallioiset kohteet eivät ole luonnontilaisia, kohteilla ovat nähtävissä metsätaloustoimien vaikutukset. Puusto on nuorta, eikä lahoppuustoa esiinny. Vastaavanlaisia kohteita on myös muualla hankealueella, joten voimaloiden ja tien rakentaminen eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia koko hankealueen kalliokko-kohteiden luonnon monimuotoisuuteen.

Ruoho- ja heinäkorpi sijaitsee noin 60 metrin etäisyydellä voimalapaikasta. Kohde on menettänyt luonnontilansa ojitusten vuoksi, mutta on alueen luonnon monimuotoisuutta lisäävä. Kohde on syytä huomioida rakentamistoimien aikana, jolloin sille ei arvioida kohdistuvan haittaa voimala- tai tierakentamisesta.

Tuulivoimalan 3 rakentamisalue sijoittuu osin ojitettuun mäntytaimikkoon ja osin alueelle tyypilliselle kallioiselle kivennäismaakankaalle. Alueen puusto on metsätaloustoimin käsiteltyä, harvaa ja ikärakenteeltaan nuorta. Kohde ei täytä metsälain tarkoittaman tärkeän elinympäristön vaatimuksia, eikä sillä esiinny erityisiä luontoarvoja. Rakentamisen myötä kallioalue häviää, mutta sillä ei ole erityisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen huomioiden kohteen piirteet ja tehdyt metsätaloustoimet. Rakentaminen ei heikennä yleisesti kalliomaiden esiintyvyyttä hankkeen vaikutusalueella.

Voimalapaikan 8 ja voimalalle 10 suunnitellun tielinjauksen läheisyydessä on rauhoitetun valkolehdokin esiintymiä. Etäisyyden takia lajille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia, kunhan esiintymien sijainnit huomioidaan. Kohteet on osoitettu kaavakartalla suojelukohde -merkinnöillä. Rauhoitetun valkolehdokin esiintymien hävittäminen on luvanvaraista.

Metsäkeskuksen rajaamat metsälakikohteet sijoittuvat etäälle hankkeen rakentamistoimista, joten kohteille ei aiheudu vaikutuksia. Kohteet on osoitettu kaavakartalla luo-1 -osa-aluevarausmerkinnöillä.

Muiden voimalapaikkojen, tie- tai maakaapelilinjauksen välittömään lähiympäristöön ei sijoitu luontoarvojen kannalta huomioitavia kohteita eikä uhanalaisten tai huomioitavien kasvilajien esiintymiä.

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

Yhteenveto

- *Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat luonnontilaltaan muuttuneisiin talousmetsiin.*
- *Lakikohteet on osoitettu kaavakartalla ja sijoittuvat rakentamistoimien ulkopuolelle.*

10.4 Tuulivoimapuiston vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja uhanalaisiin lajeihin

Lepakot

Hankealueen lepakkokanta on vähäinen. Lepakkoselvityksessä alueella havaittiin vain muutamia saalistavia pohjanlepakoita, muita lepakkolajeja ei havaittu. Alueelta ei löydetty lepakoiden lisääntymispaikkoja, eikä alueella havaittu talvehtimiseen soveltuvia paikkoja.

Hankealueella sijaitsee yksi pieni metsästysmaja ja sen käymälä sekä toisaalla pikkuinen lato/puuvara. Alueella ei ole lainkaan sellaisia rakennuksia, joissa voisi pesiä suuria lepakkoyhdyskuntia, eikä lainkaan sellaisia rakennuksia, luolia tai muita paikkoja, joissa voisi talvehtia suuria määriä lepakoita. Alueelta ei löydetty lepakoiden lisääntymispaikkoja, eikä alueella havaittu talvehtimiseen soveltuvia paikkoja.

Havaintojen perusteella tuulivoimapuisto ei toteutuessaan todennäköisesti aiheuta merkittävää haittaa alueen lepakoille. Voimalayksiköiden mahdollisesti aiheuttama törmäysriski on vähäinen, koska alueella esiintyy lepakoita vain harvakseltaan. Lähin yksittäinen lepakkohavainto saalista vasta yksilöstä sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista.

Tuulivoimapuiston ja siihen liittyvien sähkö- ja tielinjausten rakentamisen aikana lepakoille aiheutuu pienessä määrin häiriötä ja metsän kaatamisen takia niiltä häviää sopivia pesimispaikkoja ja päiväpiiloja. Tie- ja sähkölinjauksissa hyödynnetään kuitenkin suurelta osin olemassa olevia metsäteitä, joten vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Liito-oravat

Hankealueella ei havaittu liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Lajille soveltuvia alueita on voimalle 6 suunnitellun tien läheisyydessä (papanahavainto v. 2014). Hankkeen toteutuminen ei todennäköisesti aiheuta merkittävää haittaa liito-oravalle, koska rakentaminen keskittyy luonoltaan muuttuneille alueille eikä merkittävässä määrin tuhoa mahdolliselle liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä. Teiden rakentamisen yhteydessä tien vierellä pyritään säästämään isoimmat haavat ja kuuset, jotta liito-oravan liikkuminen on tien rakentamisenkin jälkeen mahdollista. Lisäksi pyritään säästämään mahdolliset kolopuut ja ruokailuun soveltuvat haapa- ja leppäryhmit.

Viitasammakot

Hankealueella viitasammakolle potentiaalisin elinympäristö on Maitolampi ja sen ympärillä oleva suo. Viitasammakon esiintyminen alueella on mahdollista, vaikka havaintoja ei maastoseelvitysten aikaan tehtykään. Pitkästä etäisyydestä johtuen Maitolampeen tai sen lähiympäristöön ei kohdistu muutoksia hankkeen rakentamistoimista. Näin ollen hankkeesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia mahdolliselle viitasammakolle.

Yhteenveto

- *Hankealueen lepakkokanta on vähäinen. Tuulivoimapuisto ei toteutuessaan todennäköisesti aiheuta merkittävää haittaa alueen lepakoille. Alueelta ei löydetty lepakoiden lisääntymispaikkoja, eikä alueella havaittu talvehtimiseen soveltuvia paikkoja.*
- *Hankealueella ei havaittu liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.*
- *Viitasammakosta ei tehty alueella havaintoja, mutta sen esiintyminen on mahdollista. Viitasammakolle potentiaalisin elinympäristö on Maitolampi ja sen ympärillä oleva suo. Hankkeen rakentamistoimista ei kohdistu muutoksia Maitolampeen tai sen lähiympäristöön, joten hankkeesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia mahdolliselle viitasammakolle.*

10.5 Vaikutukset suurpetoihin ja muihin nisäkkäisiin

Suurpedot

Susi ja ilves kuuluvat Luonnonsuojelulain 49 §:n mukaan luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Susi kuuluu myös Bernin sopimuksen liitteeseen II täysin rauhoitetut lajit. Muista suurpedoista karhu kuuluu luontodirektiivin liitteen II ja IV lajeihin ja ahma liitteen II lajeihin. Viimeisimmän uhanalaisuusluokituksen (2010) mukaan ahma on luokiteltu Suomessa äärimmäisen uhanalaiseksi (CR) lajiksi, susi erittäin uhanalaiseksi (EN), sekä karhu ja ilves vaarantuneiksi (VU) lajeiksi.

Hankealue lähiympäristöineen soveltuu hyvin susille, koska siellä on susien käytettävissä laajat rauhalliset alueet ilman ihmistoimintoja. Tavallisesti susireviirillä on havaittu olevan vähemmän rakennettua aluetta sekä harvempi tieverkosto kuin alueella, jossa susireviiriä ei ole (Karlsson ym. 2007). Susien on havaittu myös välttelevän rakennuksia ja teitä reviirin sisällä (Kaartinen ym. 2010). Pieniä ja rauhallisia metsäautoiteita sudet kuitenkin käyttävät siirtyessään paikasta toiseen (Gurarie ym. 2011), jolloin tuulivoimarakentamisen yhteydessä kunnostetuilla metsäautoiteilla saattaa olla jopa positiivinen vaikutus susiin. Susien on myös havaittu sopeutuvan ihmisen muokkaamiin (esimerkiksi hakkuualueet) ja pirstoutuneisiin ympäristöihin ja sudet käyttävätkin yleensä kaikkia käytössä olevia elinympäristöjä hyväkseen, kun ne liikkuvat reviirillä etsimässä saalista, saalistaessa sekä vartioidessa ja merkatessa reviiriä (Gurarie ym. 2011).

Luonnonvarakeskuksesta saadun 26.5.2016 tiedon mukaan tuulivoimapuiston alueella elää yksi viiden suden lauma, eli alueella elää lisääntyvä lauma, ja pesäpaikkoja on jossain reviirialueella.

Alueella ei ole pantasusia, joten reviiirin tarkkaa sijaintia tai pesäpaikkoja ei tiedetä. Tassujärjestelmään (suurpetoyhdysmiesten ilmoittamia havaintoja) ilmoitettujen havaintojen perusteella reviiiri sijaitsee suurin piirtein Pyhäjoki-Raaha-Vihanti-Oulainen akselilla isojen teiden sisäpuolelle rajatulla alueella. Myös alueella Oulainen-Ylivieska-Sievi-Kannus-Kalajoki elää susipariskunta, josta paljon havaintoja.

Polusjärven tuulivoimapuisto sijaitsee susilauman reviiirin alueella ja mahdollisesti myös susilauman lisääntymisalueella, mutta LUKella ei ole tietoa reviiirillä sijaitsevista pesäpaikoista. Susien pesäpaikat vaihtuvat myös vuosittain, mutta sama naaras voi käyttää myös samaa pesää toisena vuonna. Susilauman pesäpaikat saattavat sijaita eri vuosina reviiirin eri puolilla. Susilaumalla on vuosittain yksi synnytyspesä ja useita läheisiä siirtopesiä, ja pesäpaikat ovat usein hyvin vaatimattomia. Susi voi myös siirtää poikasia pesästä lisääntymiskauden aikana. Pesä saattaa sijaita kuusen oksien alla, ja tavallisesti pesän läheisyydessä sijaitsee oja tai puro.

Hankkeella saattaa olla negatiivisia vaikutuksia siihen, miten sudet käyttävät aluetta verrattuna aikaisempaan. Tutkimusten mukaan tuulivoimapuistot voivat vaikuttaa susien käyttäytymiseen, mutta sudet kuitenkin myös elävät ja lisääntyvät tuulivoimaloiden läheisyydessä. Suurin osa tuulivoimala-alueiden suorista vaikutuksista susiin syntyy uusista alueelle rakennettavista teistä ja ihmistoiminnan lisääntymisestä, mistä syystä sudet voivat alkaa karttamaan aluetta. Epäsuoria vaikutuksia ovat mm. tuulivoimaloista syntyvä melu, joka voi vaikuttaa eläinten kutsu- ja varoitukseen. Näiden suorien ja epäsuorien vaikutusten on arvioitu vaikuttavan susien lisääntymiseen ja käyttäytymiseen tuulivoimala-alueella (Passoni 2015). Tuulivoimapuiston alueen välttely korostuu erityisesti rakennusaikana lisääntyneen ihmistoiminnan seurauksena. Rakennusvaiheen vaikutukset susien käyttäytymisessä saattavat johtua myös häiriövaikutuksista susien saaliseläimiin (mm. hirvet). Toiminnan aikaisista vaikutuksista todennäköisin on aiemman reviiirin vähäisempi käyttö ja susien esiintymisen väheneminen turbiinien läheisyydessä, joka vaikuttaa mahdollisesti reviiirin sijaintiin tai sen käytön painottumiseen eri alueille.

Rakennusvaiheen vaikutukset susien käyttäytymisessä saattavat johtua myös häiriövaikutuksista susien saaliseläimiin, kuten hirviin. On havaittu, että hirvien runsas määrä mahdollistaa susien määrän runsastumisen. Saalistajana susi on generalisti, ja susien saalispaikkojen on havaittu sijaitsevan pääasiassa siellä, missä saalislajeja esiintyy, eikä vain siellä, missä saalis on alttiimpi saalistukselle (Gurarie ym.2011). Susien on havaittu olevan käyttäytymispiirteiltään sopeutuvia, joten häiriön vähentymisen jälkeen susien reviiirin käyttö saattaa palautua lähes ennalleen, mikäli alueen saaliskannan määrä ja suoja-alueiden laatu eivät olennaisesti heikkene tai ihmistoiminnan määrä alueella lisääny.

Muiden suurpetojen, ilveksen, karhun ja ahman elinpiirit ovat laajoja ja alueen metsätaloustoiminta on voimakasta. Tämän perusteella voimalapaikkojen ja tielinjojen rakentaminen ei merkittävästi muuta alueen soveltuvuutta lajeille. Voimakkaan metsätalouden alueilla elävät eläimet ovat myös todennäköisesti jo tottuneet elinympäristössä tapahtuviin muutoksiin ja elinympäristön pirstoutumiseen.

Koska hankealue lähiympäristöineen on luonteeltaan varsin erämainen ja ihmisen aiheuttama häiriö on nykytilanteessa vähäistä, voivat etenkin rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset karkottaa väliaikaisesti arimpia lajeja, kuten suurpetoja, kauemmas hankealueelta. Toiminnan aikaiset häiriövaikutukset arvioidaan vähäisemmiksi. Toisaalta teiden ja nostoalueiden reunoihin kehittyvä lehtivesakko, -puusto ja -pensaikko parantavat kasvinsyöjien (hirvieläimet, metsäjänis, riekko, teeri, pyy) ravinnonsaantia (Suomen Riistakeskus 2014).

Susiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää välttämällä rakentamisaikana yöaikaista toimintaa. Tarvittaessa lieventämistoimenpiteenä voidaan susien lisääntymisaikana helmi-kesäkuu välttää alueella rakentamista.

Rakennusvaiheen jälkeiset vaikutukset ovat vaikeammin arvioitavissa tutkimustiedon puutteen takia, mutta susien on havaittu olevan käyttäytymispiirteiltään sopeutuvia, joten häiriön vähentymisen jälkeen susien reviiirin käyttö saattaa palautua lähes ennalleen, mikäli alueen saaliskannan määrä (varsinkin hirvien määrä) ja suoja-alueiden laatu eivät olennaisesti heikkene tai ihmistoiminnan määrä alueella lisääny merkittävästi. Erään tutkimuksen mukaan susien pesäpaikat siirtyivät tuulivoimala-alueen käytön aikana vähintään 2 kilometrin etäisyydelle lähimmästä turbiinista (Álvares, Rio-Maior ym. 2011). Tähän kuitenkin vaikuttaa miten erämaiset olosuhteet alueella on ollut ennen rakentamista ja kuinka rakentamisen jälkeen alueella ihmistoiminta lisääntyy. Hankealue kattaa vain pienen osan laajasta susireviiristä, joten hankkeen vaikutukset susille jäävät todennäköisesti vähäisiksi.

Arvioinnin perusteella hankkeella voi olla vaikutuksia alueella liikkuvan susilauman käyttäytymiseen. Muiden suurpetojen, ilveksen, karhun ja ahman elinpiirit ovat laajoja ja alueen metsätaloustoiminta on voimakasta. Tämän perusteella voimalapaikkojen ja tielinjojen rakentaminen ei merkittävästi muuta alueen soveltuvuutta lajeille. Voimakkaan metsätalouden alueilla elävät eläimet

ovat myös todennäköisesti jo tottuneet elinympäristössä tapahtuviin muutoksiin ja elinympäristön pirstoutumiseen.

Suden lisääntymispaikkana on Ympäristöministeriön ohjeen (Suomen ympäristö 1|2017) mukaan kulloinkin käytössä oleva pesä, jonka sijainti vaihtuu lähes vuosittain. Lajille ei ole määriteltävissä levähdyspaikkoja niiden vaihtuvuuden ja lajin laajan reviirin vuoksi. Suunnittelualueelta ei ole tiedossa suden pesäpaikkoja. Laji otetaan huomioon rakentamisen ajoituksessa, mikäli pesä todetaan alueelta myöhemmin.

Muut nisäkkäät

Koska hankealue lähiympäristöineen on luonteeltaan varsin erämainen ja ihmisen aiheuttama häiriö on nykytilanteessa vähäistä, voivat etenkin rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset karkottaa väliaikaisesti arimpia lajeja, kuten suurpetoja, kauemmas hankealueelta. Toiminnan aikaiset häiriövaikutukset arvioidaan vähäisemmiksi. Hirvieläinten ei ole todettu välttelevän voimala-alueita (Suomen Riistakeskus 2014). Muuhun eläimistöön, kuten pienriistaan, kohdistuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi. Teiden ja nostoalueiden reunoihin kehittyvä lehtivesakko, -puusto ja -pensaikko parantavat kasvinsyöjien (hirvieläimet, metsäjänis, riekko, teeri, pyy) ravinnonsaantia (Suomen Riistakeskus 2014).

Yhteenveto

- *Rakentamisaikaiset häiriövaikutukset voivat väliaikaisesti karkottaa arimpia lajeja. Toisaalta teiden ja nostoalueiden reunoihin kehittyvä kasvusto parantaa kasvinsyöjien ravinnonsaantia.*
- *Hankkeella saattaa olla vaikutuksia siihen, miten sudet tulevat käyttämään aluetta. Hankealue kattaa vain pienen osan laajasta susireviiristä, joten hankkeen vaikutukset susille jäävät todennäköisesti vähäisiksi.*
- *Hankealueella elää susilauma, joka mahdollisesti on lisääntynyt alueella. Pesäpaikoista tai reviirin tarkasta sijainnista ei kuitenkaan ole tietoa, koska sudet eivät ole pantasusia. Hankealue kattaa vain pienen osan laajasta susireviiristä, joten hankkeen vaikutukset susille jäävät todennäköisesti vähäisiksi.*
- *Voimalapaikkojen ja tielinjojen rakentaminen ei merkittävästi muuta alueen soveltuvuutta muille suurpedoille, sillä alueen metsätaloustoiminta on jo voimakasta.*

10.6 Vaikutukset linnustoon

10.6.1 Pesimälinnusto

Tutkimusten mukaan estevaikutus on merkittävin tuulivoiman linnustovaikutuksista. Se kohdistuu jossain määrin muuttolinnustoon, mutta ensisijaisesti pesimälinnustoon sellaisissa tapauksissa, joissa yksilöt joutuvat tekemään kiertomatkan tuulivoimaloiden takia lukuisia kertoja päivässä siirtyessään ruokailu-, lepäily- ja pesäpaikan välillä. Kumuloituessaan yksittäisten kiertomatkojen summa voi kasvattaa energiankulutusta niin paljon, että pesimätulos heikkenee. Esimerkiksi pesäpaikan ja kalastuspaikan väliä siirtyvä sääksi tai kaakkuri ovat tästä hyviä esimerkkejä.

Polusjärven hankkeen merkittävimmit haitallisiksi tekijöiksi pesimälinnuston osalta arvioidaan kuitenkin rakentamisvaiheen ja tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset häiriövaikutukset sekä rakentamisen aiheuttamat elinympäristömuutokset (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen pirstoutuminen). Tuulivoimapuiston toimintavaiheessa linnustollisesti arvokkaiksi arvioitujen alueiden linnusto saattaa kärsiä voimaloiden tuottamasta melusta ja elinympäristömuutoksista. Linnustolle potentiaalisesti tärkeimmät elinympäristöt on esitetty kartassa (Kuva 6-16).

Linnustolle potentiaalisesti arvokkaista kohteista 1–2 (Kuva 6-16) löytyi linnustoselvityksissä suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja. Ne ovat molemmat avosuokohteita, joilla pesii pieniä määriä suolinnustoa. Kohde 1 sijaitsee hankealueen ulkopuolella ja noin 700 m päässä lähimmästä voimalayksiköstä.

Muut kohteet (nrot 3–10) (Kuva 6-16) rajattiin ensisijaisesti niiden metsärakenteen perusteella. Toisin sanoen, niillä kasvaa ympäristöönsä verrattuna luonnontilaisempaa ja monipuolisempaa metsää, joka saattaa soveltua suojelullisesti merkittävien lajien elinpaikaksi. Kyseisiltä kohteilta ei ole tiedossa suojelullisesti huomionarvoisten lajien esiintymiä. Vaikka kohteet ovatkin linnustollisesti muuta ympäristöään monipuolisempia, kohteiden linnustollinen merkitys ei ole kuitenkaan paikallista mittakaavaa suurempi ja suhteessa esimerkiksi vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluviin kohteisiin niiden merkitys on varsin vähäinen. Paikallisesti niillä kuitenkin on pesimälajistoa monipuolistava merkitys, ja suojelullisesti huomattaville lajeille soveltuvat biotoopit keskittyvät niille. Käytännössä kohteiden 3–10 tapauksessa suositellaan niiden huomioimista rakentamisvaiheessa siten, että niille kohdistuisi mahdollisimman vähän häiriötä.

Hankealueen itäpuolella sijaitsevat Heteneva ja Pitkäsneva ovat tärkeitä suolinnuston pesimäympäristöjä. Suuren etäisyyden vuoksi niille ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan vaikutuksia tuulivoimapuistosta.

Uhanalaisia tai muuten suojelullisesti huomionarvoisia lintulajeja ei esiinny alueella siinä määrin tai sellaisilla paikoilla, että tuulivoimapuiston rakentaminen nykyisten vaihtoehtojen mukaan aiheuttaisi merkittävää haittaa. Rakentamisen aiheuttamat elinympäristön muutokset saattavat ajaa tiettyjä metsälajeja (esimerkiksi kana- ja petolinnut, palokärki, isokäpylintu, pohjansirkku) toisaalle, mutta toisaalta tietyt lajit (kuten käenpiika, pikkulepinkäinen, kivitasku) saattavat jopa hyötyä rakentamisen kautta syntyvistä avoimista tai suksessiovaiheen elinympäristöistä.

Alueen kanalin tukanta on runsas. Kanalin tuseelvityksessä metson soidinpaikkoja löydettiin kaksi ja teeren kuusi. Molemmat lajit ovat EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja, Suomen kansainvälisiä vastuulajeja ja uhanalaisluokituksessa silmälläpidettäviksi luokiteltuja lajeja. Osa suunnitelluista voimalapaikoista sijoittuu teeren soidinpaikkojen tuntumaan. Voimalapaikat 3 ja 9 osuvat kahden pienehkön soidinpaikan kohdalle tai läheisyyteen. Näillä soidinpaikoilla havaittiin vain 2–3 kukkoa, joten ne eivät ole seudun teerikannan kannalta oleellisia. Maitolamminsuolla on yksi hankealueen tärkeimmistä teeren soidinpaikoista, ja sillä havaittiin enimmillään yli 10 soivaa kukkoa. Tuulipuiston toteutuessa etäisyys kyseisestä soidinpaikasta voimalaan on lähes 400 metriä. Maitolamminsuon soidinpaikan veroinen Jarrunnevan–Hiukannevan soidinpaikka sijaitsee lähimmillään noin 750 metrin päässä lähimmästä voimalapaikasta. Kokonaisuudessaan hankkeesta ei arvioida aiheutuvan teerelle merkittävää haittaa, sillä rakentamista ei esiintyisi lähellä olemassa olevia tärkeitä soidinpaikkoja. Teeri kelpuuttaa soidinpaikakseen myös taimikoita ja hakkuuaukeita.

Suuresta koostaan huolimatta metso on äänenvoimakkuudeltaan Suomen hiljaisin lintu, jopa hiljaisempi kuin mitkään pikkulinnut (Björk 2013). Näin ollen on mahdollista, että lähelle sijoittuvien voimaloiden melu häiritsisi metson soidinta, sillä sen ääni voi hukkua voimaloiden pyörimisestä aiheutuvan matalataajuisen taustamelun alle (esim. Slabbekoorn & Ripmeester 2008). Selvitysalueelta löytyi kaksi metson soidinkeskusta. Läntisellä kohteella havaittiin neljä kukkoa ja itäisellä kolme. Kaksi voimalapaikkaa (5 ja 9) osuvat kohtalaisen lähelle soidinpaikkoja. Itäisempi soidinpaikka sijaitsee vain reilun 100 metrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta. Soidinpaikan karttarajaus tehtiin metsäkuvion yhtenäisyyden ja metsokukkojen havaintopisteiden perusteella ja varsinaisesti soimista havaittiin vain Palosaarentien itäpuolella Maitolampinkankaalla. Varsinaisen soidinkeskuksen sijainti ei siis osune yhtä lähelle. Läntisempi soidinpaikka osuu lähimmillään noin 300 metrin päähän lähimmästä voimalapaikasta. Tässäkin tapauksessa soidinkeskus lienee hieman kauempana, vajaan 500 metrin päässä. Läntisemmän metsosoitimen läpi kulkee jo nykyisellään metsäautotie, joten sinänsä tämän tien muokkaus tuulipuiston rakentamisen vaatimalla tavalla ei oleellisesti heikennä metsäkuvion soveltuvuutta metson soidinpaikaksi. Kaikki soivat kukot havaittiin kyseisen tien pohjoispuolella. Vaihtoehtoinen linjaus olisi metson kannalta haitallisempi vaihtoehto.

Ehdotusvaiheen valmistelussa tarkasteltiin voimalan nro 5 siirtoa viranomaisvaatimuksen mukaisesti eikä siirrolle nähty perusteita. Metson soidinpaikan karttarajausoli tehty metsäkuvion yhtenäisyyden perusteella ja varsinaisesti soivia metsoja havaittiin vain Palosaarentien itäpuolella Maitolampinkankaalla, joten sen etäisyys voimalaan 5 (n. 500 m) on selvästi suurempi kuin metsäkuvion rajaan (100 m) mitattu. Palosaarentien länsipuolella maastonkorkeus laskee ja on siis todennäköistä, että soidinkeskus sijaitsee tien itäpuolella, jonka kankaalta on parempi kuuluvuus ja näkyvyys ympäristöön.

Edellytyksenä metson soitimen syntymiselle on laaja, yhtenäinen metsäkuvio. Puuston iällä ei ole suurta merkitystä, eli soidin voi muodostua myös varsin nuoreen, noin 30-vuotiaaseen metsään (Keski-Suomen metsoparlamentti 2014). Voimaloiden toiminnanaikaisten häiriövaikutusten arvioidaan ulottuvan vähintään 500 m etäisyydelle soidinkeskukselta. Metson on todettu kykenevän vaihtamaan soidinkeskukselta esimerkiksi metsänkäsittelyn seurauksena (Keski-Suomen metsoparlamentti 2014). Kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella tällaisia yhtenäisiä

metsäkuvioita kyseisen soitimen lähiseudulla on riittävästi, jotta soidin voi siirtyä voimalan vaikutuspiiristä. Suositusten mukaan tiedossa olevat metson soidinkeskukset tulisi kuitenkin jättää rakentamistoimien ulkopuolelle (Keski-Suomen metsoparlamentti 2014).

Kesän 2014 pesimälinnustoselvityksissä havaittiin viirupöllöpoikue hankealueen itäosassa, kahdessa eri paikassa eri maastopäivinä. Kyseisen vuoden pesäpaikka ei ole tiedossa. Vuoden 2015 pöllöselvityksissä saman parin reviirin ydinkohdan (mahdollisesti pesäpaikan lähistöllä) tulkittiin sijaitsevan hankealueen itäpuolella, noin 1,4 km päässä lähimmästä voimalapaikasta. Rakentamisen aikaansaamat elinympäristömuutokset eivät vaikuta tämän lajin kohdalla olevan suuressa roolissa: toinen, läntisempi reviiri sijaitsee voimakkaassa talouskäytössä olevalla metsäalueella ja löydetty aktiivinen pesä hakkuuaukealla.

Hankealueella havaitulle viirupöllölle (EU:n lintudirektiivin liitteen I laji) voimaloiden aiheuttama melu voi niin ikään aiheuttaa häiriövaikutuksia. Viirupöllö kommunikoi matalalla äänellä, joten matalataajuinen taustamelu voi häiritä sen kommunikointia esimerkiksi soidinaikana (esim. Slabbekoorn & Ripmeester 2008). Lisäksi voimaloiden taustamelu voi haitata viirupöllön kuuloon perustuvaa saalistamista. Vaikutukset arvioidaan seudun viirupöllökannalle kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiksi, koska edellä kuvatut vaikutukset rajoittuvat korkeintaan kilometrin etäisyydelle voimalasta. Ainoastaan itäisen reviirin viirupöllöille, joiden pesä sijaitsee vain 350 metrin päässä lähimmästä voimalasta (voimala 5), saattaa koitua vaikutuksia. Mainittu voimala sijaitsee kyseisten lintujen saalistusreviirillä. Viirupöllön pesä hakkuuaukealla ei ole suojelemisen arvoinen kohde, mutta vaikutuksia pöllölle voidaan lieventää ja sen pesimäolosuhteita jopa parantaa laittamalla lisää pesäpaikkoja (pönttöjä), kuten YVA-selostuksessa suositeltiin. Suosituksen mukaisesti alueelle on ripustettu kesän ja syksyn 2016 aikana 5 viirupöllön pönttöä.

Vuonna 2014 sinisuohaukan, joka listataan EU:n lintudirektiivin liitteessä I ja arvioitiin uhanalaisluokituksessa vaarantuneeksi, pesä löytyi noin 200 metrin päästä voimalapaikkaa 9. Laji pesii maassa eikä käytä vastaavalla tavalla vakiintunutta pesäpaikkaa kuin muut suurikokoiset, puussa olevassa risupesässä pesivät petolintulajit. Sinisuohaukan pesimäbiologian perusteella (laji tekee pesän varsin vaatimattomaan biotooppiin) laji ei ole erityisen herkkä elinympäristömuutoksille. Pesimäreviirille rakennettavat voimalat sen sijaan kasvattavat törmäysriskiä ja täten aiheuttavat haitallisia vaikutuksia lajille. Sinisuohaukka lentää saalistaessaan tavallisesti törmäyskorkeuden alapuolella, mutta keväinen soidinlento tapahtuu törmäyskorkeudella.

Lähimmät erityisesti suojeltavien petolintulajien reviirit sijaitsevat yli neljän (maakotka) ja yli viiden kilometrin (muuttohaukka) etäisyydellä lähimmästä voimalayksiköistä. Hankealueella ei kattavista linnustoselvityksistä huolimatta havaittu kyseisiä lajeja kertaakaan. Kartta- ja biotooppitar-kastelun perusteella seudulla (lähimmän 20–30 km säteellä) on runsaasti kyseisten erityisesti suojeltavien petolintulajien saalistusalueiksi otollisia luonnonympäristöjä, mutta itse hankealueella ja reviereihin nähden hankealueen takana tällaisia elinympäristöjä on niukasti. Ruotsalaisten satelliittilähettimillä tehtyjen tutkimusten (Hipkiss ym. 2013) mukaan nuorten maakotkien kotireviirin laajuus ennen syysmuuttoa on keskimäärin 41 km², mikä ympyrän säteenä tarkoittaa 3,6 km pesältä. Enimmillään reviiri oli 96 km² (5,5 km säde pesältä). Suuri etäisyys ja edellä mainitut seikat huomioiden ei ole todennäköistä, että Polusjärven tuulipuistosta aiheutuisi merkittäviä haitallisia vaikutuksia muuttohaukalle tai maakotkalle.

Osa suunnitelluista voimalapaikoista sijaitsee jo valmiiksi luonnontilansa menettäneillä kohteilla ja rakennusvaiheessa voidaan hyödyntää kattavasti alueella jo olemassa olevaa metsätieverkostoa, minkä ansiosta elinympäristömuutoksista aiheutuvat vaikutukset pysyvät pieninä. Hankkeesta aiheutuvien pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten ei arvioida ulottuvan yli kilometrin etäisyydelle voimaloista. Kokonaisuutena tuulivoimapuistohankkeesta arvioidaan aiheutuvan pesimälinnustolle vähäisiä haitallisia vaikutuksia.

10.6.2 Muuttolinnusto

Polusjärven hankealue sijaitsee selvästi Perämeren rannikkoa seuraavan, valtakunnallisesti merkittävän muuttoreitin itä- ja kaakkoispuolella, mutta eri tekijöistä, kuten tuulesta johtuen pieniä määriä saattaa muuttaa hankealueen kautta. Normaaliolosuhteissa valtaosa muuttavista linnuista kuitenkin ohittaa hankealueet länsi- ja luoteispuolelta. Maastohavainnoinnin ja sen tuloksista lasketun törmäysmallinnuksen perusteella millekään lajille ei aiheudu merkittäviä negatiivisia vaikutuksia Polusjärven tuulivoimapuistosta.

Hankealueen kautta muuttava linnusto on siis enimmäkseen melko vähäistä ja lajisto koostuu tavanomaisista Pohjois-Suomen pesimälajeista. Keväällä, lännen puoleisten tuulten vallitessa metsähanhen muuttoreitti siirtyy itään, ja arviolta joitakin satoja tai jopa tuhat lintua muuttaa hankealueen yli. Kurjen osalta hankealue osuu syksyllä osittain muuttoreitille, jota muuttaa yli 1000 yksilöä vuosittain. Myös keväällä hankealueen kautta voi muuttaa merkittävä määrä kurkia, jos

muuton aikaan vallitsee itäiset ilmapirtaukset ja muutto siirtyy normaalilta reitiltään länteen, lähemmäs rannikkoa. Samoin metsähanhia voi muuttaa joitakin satoja hankealueen läpi sopivien tuulien vallitessa.

Tuulivoimarakentamisen vaikutuksia muuttolinnustoon on Suomen oloissa tutkittu varsin vähän. Ensimmäinen nimenomaan muuttavien lintujen käyttäytymiseen suhteessa rakennettuihin tuulivoimapuistoihin keskittynyt seurantatutkimus on tehty vuonna 2014 Iin rannikkoalueella (Finnish Consulting Group 2015). Seuranta kohdennettiin tuulivoiman törmäysvaikutuksille alttiiksi tiedettyihin lintulajeihin (mm. laulujoutsen, hanhet, kurki ja erityisesti petolinnut). Seurantatutkimuksessa havaittiin noin 6200 muuttavaa lintuyksilöä kyseisistä lajiryhmistä, joten aineisto on varsin kattava. Havainnoinnin lisäksi tuulivoimaloiden alapuolelta etsittiin voimaloihin törmänneitä lintuja.

Seurantatutkimuksen aikana ei havaittu yhtään törmäystä tuulivoimaloihin eikä voimaloiden alta löydetty kuolleita lintuja. Toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen läpi törmäyskorkeudella muutti keväällä 5,7 % ja syksyllä 7,1 % havaituista linnuista. Linnustovaikutusten seurannan tulokset tukevat muualla maailmassa suoritettujen vastaavien linnustonseurantojen tuloksia, joiden perusteella muuttavat linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuistoja ja väistämään tuulivoimaloita. Valtaosa tarkkailun kohteena olleista linnuista kiersivät tuulivoimapuiston ja muuton tiivistyminen noin 500–1000 metrin etäisyydelle tuulivoimapuiston molemmiin puoliin osoittaa selvästi lintujen havaitsevan tuulivoimalat ja kiertävän tuulivoimapuistoa. Havainnot lintujen käyttäytymisestä ja muutoksesta niiden lentoreiteissä tukevat tätä tulosta (Finnish Consulting Group 2015).

Suuri osa tuulivoimapuistojen läpi muuttaneista linnuista lensi alueen läpi melko suoraviivaisesti ilman voimakkaita väistöliikkeitä. Tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys seuratussa tuulivoimapuistossa on noin 500 metriä, joka näyttää olevan riittävä etäisyys, jotta linnut voivat lentää voimaloiden välistä. Tuulivoimapuiston läpi törmäyskorkeudella tai sen alapuolella lentäneet joutsenet, hanhet ja kurjet olivat lähinnä yksittäisiä yksilöitä, pareja tai enintään muutaman yksilön parvia. Valtaosa suuremmista parvista kiersivät tuulivoimapuistot tai esimerkiksi kurjen osalta lensivät niiden yli (Finnish Consulting Group 2015).

Myös Ruotsissa on tutkittu muuttavien lintujen käyttäytymistä Pohjanlahden rannikolla sijaitsevan Hörneforsin tuulivoimapuiston kohdalla (Granér ym. 2011). Havaintojen perusteella muuttavat linnut väistivät selvästi tuulivoimaloita, koska ennen rakentamista noin puolet alueen kautta kulkevista linnuista muutti tuulivoimapuistoalueen läheisyydessä ja rakentamisen jälkeen vain noin 7–11 %. Rakentamisen jälkeisinä vuosina 2009–2010 keskimäärin vain noin 3 % havaituista linnuista lensi tuulivoimapuiston läpi. Syksyllä vain 0,5 % linnuista havaittiin tuulivoimapuiston alueella.

10.6.3 Muuttolinnuston törmäysmallinnus

Tuulivoimapuistojen aiheuttamien linnustovaikutusten arvioimiseksi keskeisessä asemassa on lintujen muuttoreittien ja lentokorkeuksien selvittäminen sekä törmäysvaikutusten arvioiminen. Törmäysmallinnus voidaan suorittaa myös paikalliselle linnustolle, mikäli törmäysherkinä pidettyjä lajeja esiintyy hankealueella suuressa määrin. Esimerkiksi pesivät kaakkurit, sääkset tai muut petolinnut lentävät pesäpaikan ja kalastuspaikkojen väliä useita kertoja päivässä, jolloin matkan varrelle osuva tuulipuisto saattaa aiheuttaa merkittävän estevaikutuksen tai suoran törmäysriskin. Tilanne on sama esimerkiksi pesimättömien kurkien kerääntymisalueiden läheisyydessä, jos suuria määriä yksilöitä lentää päivittäin yöpymissoiden ja ruokailupeltojen väliä. Polusjärven hankealueen tai lähialueiden linnustosta ei kuitenkaan maastokartoitusten (mm. petolintuselvitys) tai olemassa olevan tiedon perusteella löydy edellä kuvatuilta tapauksia, joten pesimälinnuston osalta törmäysmallinnus ei katsottu tarpeelliseksi.

Törmäyskuolleisuudella tarkoitetaan kuolleiden lintujen määrää joko voimalaa kohti vuodessa tai tuotettua sähköyksikköä kohti vuodessa. Törmäysten määrään vaikuttaa ratkaisevasti voimalan sijainti suhteessa lintujen käyttämiin lentoreitteihin. Lisäksi törmäysriskiin vaikuttavat kunkin lintulajin fysiologiset ominaisuudet (linnun koko ja lentonopeus), lintujen lukumäärä ja käyttäytymisen vuoden kierron eri vaiheissa, sääolosuhteet ja maaston topografia sekä tuulivoimapuiston ja voimaloiden rakenteelliset ominaisuudet (Band et. al. 2007, Drewitt & Langston 2006, Rydell ym. 2012). Pienten voimaloiden laskennallinen törmäysriski on suhteellisesti isompi kuin yli 1,5 MW kokoluokkaa olevien tuulivoimaloiden. Lintujen törmäyksen todennäköisyys pienenee roottorin pyyhkäisyypinta-alan kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa suhteessa energiantuottoon (Krijgsveld et. al. 2009).

Mallinnuksen lähtötietoina käytettiin sekä havaintoaineistoa, että olemassa olevaa kirjallisuutta. Aineistojen perusteella laskettiin malli, jossa hankealueen kautta muuttavien lintujen yksilömäärät on arvioitu havaintoaineiston perusteella. Muutonseurannassa havaitut yksilömäärät suhteutettiin lajin muuttoajan pituuteen sekä keväällä että syksyllä, ja näin arvioitiin koko kauden todennäköi-

nen yksilömäärä. Arviot tehtiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti, eli arvot pyöristettiin ylöspäin. Havaintoikkunaksi määriteltiin hankealueen leveys suhteessa lintujen päämuuttosuuntaan (2,5 km). Havaintoaineiston perusteella arvioitiin havaintoikkunan ja törmäysikkunan läpi lentävien lintujen yksilömäärät vuodessa.

Tuloksia tarkasteltaessa on huomattava, että nyt esitetyt törmäyslukemat ovat vain tutkittavana olleiden lajien muodostama osa todellisista törmäysten lukumääristä käytetyillä oletuksilla. Suurin osa alueilla liikkuvista lajeista ja niiden vuoden aikana tuulivoimapuistoalueilla tapahtuvasta lii-kehinnästä jää tämän arvioinnin ulkopuolelle. Näin ollen tuulivoimapuistojen todelliset törmäyslukemat ovat esitettyä korkeampia.

Taulukko 8. Törmäysmallinnus 10 voimalalle. Hankealueen kautta muuttavien lintujen yksilömäärät on arvioitu havaintojen perusteella.

Laji	Yksilömäärä		Törmäyksiä /		Törmäyksiä / vuosi	Törmäyksiä / 10 vuotta	Törmäyksiä / 30 vuotta
	Kevät	Syky	kevät	syky			
Laulujoutsen	100	100	0,06	0,06	0,12	1,19	3,57
Metsähanhi	900	300	0,43	0,14	0,57	5,72	17,17
Merihanhi	100	50	0,05	0,02	0,07	0,72	2,15
Merikotka	10	10	0,00	0,00	0,01	0,06	0,19
Maakotka	10	10	0,00	0,00	0,01	0,08	0,25
Piekana	50	10	0,02	0,00	0,02	0,24	0,71
Hiirihaukka	10	10	0,00	0,00	0,01	0,08	0,24
Varpushaukka	50	50	0,02	0,02	0,03	0,34	1,01
Kanahaukka	20	40	0,01	0,01	0,02	0,21	0,64
Sinisuohaukka	20	10	0,01	0,00	0,01	0,13	0,39
Arosuohaukka	10	-	0,00	-	0,00	0,04	0,13
Rusosuohaukka	10	10	0,00	0,00	0,01	0,09	0,26
Muuttohaukka	-	10	-	0,00	0,00	0,03	0,10
Tuulihaukka	10	10	0,00	0,00	0,01	0,07	0,20
Kurki	100	1000	0,03	0,35	0,38	3,85	11,54

Törmäysmallinnuksen tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että suurimmat törmäysvaikutukset kohdistuvat metsähanheen ja kurkeen. Yhdenkään lajin törmäysmäärät eivät kuitenkaan ole merkittäviä. Alle yhdellä vuosittaisella törmäyksellä ei arvioida olevan vaikutusta lajien populaatioihin.

10.6.4 Estevaikutus

Koska muuttavat linnut pääosin kiertävät tuulivoimapuistot, puistoista aiheutuva estevaikutus kohdistuu huomattavasti suurempaan osaan muuttavasta linnustosta kuin törmäysvaikutukset. Estevaikutus ei kuitenkaan tavallisesti ole merkittävä, sillä puiston kiertämisen aiheuttama lisämatka ja sitä kautta energiankulutuksen kasvu ovat hyvin vähäisiä suhteessa muuttavan linnun lentämään matkaan.

Sekä törmäys- että estevaikutusten osalta yksittäistä tuulivoimapuistoa merkittävämpi tekijä muuttolinnustolle ovat lähialueille ja samalle muuttoreitille sijoittuvat useat tuulivoimapuistot ja niiden aiheuttamat yhteisvaikutukset.

Yhteenveto

- Alueen linnusto koostuu etupäässä tyypillisistä metsän yleislajeista ja havumetsälajeista. Minkään lajin parimäärät eivät ole lajien suojelutason kannalta merkittäviä.
- Kokonaisuudessaan hankkeen pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.
- Polusjärven hankealue sijaitsee lähimmillään noin 20 km päässä rannikolta ja jää siten selvästi sivuun lintujen keskeisimmästä muuttoreitistä.
- Sopivien tuuliolosuhteiden vallitessa metsähanhia ja kurkia saattaa muuttaa hankealueen yli useita satoja. Muiden lajien muutto on vähäisempää.
- Yhdenkään lajin törmäysmäärät eivät ole merkittäviä, eikä niillä arvioida olevan vaikutusta lajien populaatioihin.
- Alueelle on ripustettu 5 viirupöllön pönttöä pesimäolosuhteiden parantamiseksi.

10.7 Vaikutukset suojelualueisiin ja muihin luontoarvoiltaan merkittäviin kohteisiin

Natura-arvioinnin tarveselvitys

Luonnonsuojelulain (1996/1096) 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen suojelun perusteena esitettyjä luonnonarvoja, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Luvan myöntävän tai suunnitelman hyväksyvän viranomaisen on katsottava, että tämä niin sanottu Natura-arviointi on tehty. Mikäli hankealueiden vaikutuspiirissä sijaitsee Natura-alueita, laaditaan ensimmäisessä vaiheessa niin sanottu Natura-arvioinnin tarveselvitys. Sen tarkoituksena on selvittää, onko varsinaiselle Natura-arvioinnin laatimiselle tarvetta.

Kymmenen kilometrin säteellä suunnitellusta Polusjärven tuulivoimapuistosta ei sijaitse lintudirektiivin perusteella suojeltuja Natura-alueita. Hankealueeseen nähden lähin Natura 2000 -alue Pitkäsneva (FI1103402) on suojeltu erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Natura-alueen suojeluperusteina on kolme luontodirektiivin luontotyyppiä: keidassuot, aapasuot sekä lähteet ja lähdesuot. Luontotyypeistä molemmat suoyhdistymät ovat priorisoituja eli ensisijaisen tärkeitä luontotyyppiä. Lisäksi suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen II laji saukko.

Pitkäsnevan Natura-alue sijaitsee 1,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Natura-alueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoiteta hankkeeseen liittyviä rakenteita, kuten voimaloita, tie- tai maakaapelilinjauksia. Myöskään suunniteltu sähkönsiirtoyhteys ei suuntaudu Natura-alueen suuntaan.

Pitkän etäisyyden takia hankkeeseen ei ole liitettävissä myöskään epäsuoria vaikutuksia, jotka kohdistuisivat Pitkäsnevan Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin tai saukon elinympäristöinä toimiviin virtavesiin. Luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia ei näin ollen nähdä tarpeellisenä hankkeeseen liittyen.

Muut suojelukohteet

Muista suojelukohteista on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia Metsähallituksen omalla päätöksellään, hallinnassaan olevalle alueelle perustamaan Pitkäsnevan suojelumetsään, joka sijaitsee välittömästi hankealueen pohjoispuolella. Lähimmälle suunnitellulle voimalapaikalle on kuitenkin matkaa 470 metriä. Suojelumetsän alueelle ei sijoiteta hankkeeseen liittyviä rakenteita kuten voimaloita, tie- tai maakaapelilinjauksia. Suunniteltu sähkönsiirtoyhteys suuntautuu länteen, eikä ulotu suojelumetsän alueelle. Hankkeeseen liittyvä rakentaminen on pienimuotoista eikä aiheuta suojelumetsän alueelle saakka ulottuvia valuma-aluevaikutuksia.

Muut suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että niille ei arvioida aiheutuvan haitallisia vaikutuksia.

Yhteenveto

- *Pitkän etäisyyden takia hankkeeseen ei ole liitettävissä suoria tai epäsuoria vaikutuksia, jotka kohdistuisivat Pitkänevan Natura-alueiden suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin tai saukon elinympäristöinä toimiviin virtavesiin. Luonnon-suojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia ei näin ollen nähdä tarpeellisena hankkeeseen liittyen*
- *Pitkäsnevan suojelumetsän alueelle ei sijoiteta hankkeeseen liittyviä rakenteita. Lähimmälle voimalapaikalle on matkaa 470 metriä. Rakentaminen ei aiheuta valuma-aluevaikutuksia suojelumetsän alueelle.*
- *Muut suojelualueet sijaitsevat niin etäällä tuulipuistosta, että niille ei aiheudu haitallisia vaikutuksia.*

10.8 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa maaperää paikallisesti rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla. Olemassa olevan yleispiirteisen maaperäkartan mukaan voimalat sijoittuvat moreenialueille.

Voimalan rakentamisen vaikutukset maaperään ovat paikallisia ja keskittyvät rakentamisvaiheeseen. Voimalat ja asennuskentät muuttavat paikallisesti maaperän pintarakennetta. Perustamisalat ovat kuitenkin pieniä, joten vaikutukset ovat vähäisiä. Työkoneet käyttävät polttoaineenaan kevyttä polttoöljyä. Polttoainetta varastoidaan siirrettävissä työmaakäyttöön tarkoitettuissa valuma-altaallisissa säiliöissä. Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Hankealueen koillispuolella on arvokas moreenimuodostuma. Muodostuman alueelle ei ole tulossa voimaloita, eikä myöskään tiestöä tai sähkönsiirtorakenteita.

Tuulivoimapuiston sisäinen tieverkosto tullaan toteuttamaan siten, että olemassa olevia teitä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Alueen olemassa olevaa tiestöä kunnostetaan niiltä osin kuin tuulivoimaloiden osien ja rakentamisessa tarvittavan pystytyskaluston erikoiskuljetukset vaativat. Uuden tiestön rakentamistarve on 4,8 km. Uuden tiestön rakentamistarve on yhtä suuri eteläisessä ja pohjoisessa tulossa. Olemassa olevan tiestön osuus on noin 4,8 km. Rakennettaviin uusiin huolto- ja yhdysteihin liittyen tehdään pintamaan poistoa ja maaleikkauksia. Louhintatöitä ei ole tämänhetkisen tiedon mukaan tarve tehdä. Hankkeen tarvitsema maa-ainestenotto toteutetaan siten, kuin se on teknistaloudellisesti järkevää. Maa-ainestenoton toteuttaminen tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla ei katsota olevan vaikutuksia maaperään. Rakentamisen aikaisilla toimilla ei katsota myöskään olevan vaikutuksia ympäristöön. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuoodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana niillä ei ole vaikutusta maaperään. Tuulivoimapuiston toimintaan liittyvät merkittävimmät kemikaalit ovat muuntajissa ja voimaloissa olevat öljyt. Tuulivoimaloissa olevissa muuntajissa on öljyä noin 2–3 tonnia/voimala. Lisäksi tuulivoimapuiston sähköaseman muuntajissa arvioidaan olevan öljyä noin 20–25 tonnia. Muuntajat sijoitetaan öljykaukaloihin, joilla estetään öljyn pääsy ympäristöön mahdollisen, mutta epätodennäköisen vuodon sattuessa. Siten öljystä ei aiheudu maaperän tai pohjaveden pilaantumisen riskiä. Lisäksi on huomioitava että öljyn (raskaat jakeet) liikkuvuus maaperässä on hyvin hidasta.

Suunnittelualueelta on olemassa GTK:n tuottamaa happamien sulfaattimaiden kartoitustietoa, jonka mukaan alueelta ja lähialueelta tehdyissä kairauspisteissä ei esiintynyt happamia sulfaattimaita.

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään

Sähköaseman rakentamisesta ja käytöstä ei olemassa olevan tiedon ja kokemuksen perusteella arvioituna aiheudu haitallisia vaikutuksia maaperään eikä pohjavesiin. Myös hyvin epätodennäköisissä onnettomuustilanteissa vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä (muuntamoöljy). Esimerkiksi raskaan polttoöljyn kulkeutuminen moreenimaaperässä on hyvin hidasta.

Tuulivoimalaitosten vaatimat sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit sijoitetaan kuljetusteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin tyypillisesti 0,7–1 metrin syvyyteen. Kaapeliojan leveys on noin yksi metri. Kaivussa maaperän pintakerros ja kasvukerros voivat vaurioitua ajoneuvojen vaikutuksesta, mutta kyseinen haitta on paikallinen ja vähäinen. Ajan oloon rakentamisvaiheessa mahdollisesti

syntyneet maaperän pintakerroksen vauriot korjaantuvat kasvillisuuden palautumisen myötä. Kaapeliojien kaivamisella ja käytöllä on hyvin vähäisiä vaikutuksia maaperään.

Yhteenveto

- Hankealueella ei sijaitse arvokkaita kallioalueita.
- Vaikutukset alueen kallioperään ja maaperään ovat vähäisiä.
- GTK:n tuottaman happamien sulfaattimaiden kartoitustiedon mukaan kaava-alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita.

10.9 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Pintavedet

Hankealueen läheisiä pintavesimuodostumia ei ole luokiteltu, mutta Polusjärven eteläpuolella virtaava Liminkaoja on vuonna 2013 tehdyn 2. kauden luokittelun perusteella hyvässä ekologisessa luokassa ja hyvää huonommassa kemiallisessa tilassa (Hertta 3.7.2015). Tuulivoimapuiston rakennustöiden aiheuttama mahdollinen vähäinen kuormitus läheisiin ojavesiin, tai teiden ja muiden rakenteiden aiheuttamien vähäisten valumamuutosten ei arvioida heikentävän hankealueen tai läheisten vesistöjen ekologista tai kemiallista tilaa. Vähäisellä kuormituksella tai valuntamuutoksilla ei arvioida olevan vaikutuksia kalastoon. Rakennustyöt eivät myöskään vaaranna Liminkaojan nykyistä hyvää ekologista tilaa eivätkä vesienhoitolain edellyttämän hyvän kemiallisen tilatavoitteen saavuttamista Liminkaojassa vuoteen 2027 mennessä.

Pintavesivaikutukset eivät ulotu Liminkaojaan johtuen vaikutusten vähäisyydestä, paikallisuudesta ja hankealueen etäisyydestä. Myöskään Maitolampeen ei kohdistu vaikutuksia sillä rakennettavat alueet ovat etäällä Maitolammesta. Hankealueen ojastoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi ja paikallisiksi liittyen voimaloiden, tie- ja kaapelilinjojen sekä sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien kaivu- ja/tai louhintakohteilta pintavalunnan mukana tulevaan kiintoaine- ja pölykuormitukseen ja pysyvien rakenteiden aiheuttamiin vähäisiin valumamuutoksiin.

Liminkaojan vesistöissä on tarvetta ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämiselle, joten vesistöihin, ja etenkin Kirnulanjojaan ja sitä kautta Polusjärveen, kohdistuvia vaikutuksia minimoidaan tarkalla suunnittelulla ja vesistöjen huomioinnilla rakentamisaikana. Molemmissa vaihtoehdoissa pintavesivaikutukset arvioidaan lyhytkestoisiksi ja paikallisiksi.

Muilla toiminnoilla kuten rakennusaikaisilla kuljetuksilla tai toiminnanaikaisilla huoltotöillä ei katsota olevan vaikutuksia pintavesiin. Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista ei tule liukenemaan haitallisia aineita pintavesiin. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Pohjavedet

Vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin (pohjaveden korkeus ja virtausolosuhteet) rakennettavien tuulivoimaloiden kohdilla eivät ole todennäköisiä/mahdollisia, koska kaivutyöt (perustaminen) eivät ulotu pohjavesipinnan alapuolelle, ja niiden perustamispinta-alat ovat pieniä. Tuulivoimaloiden lähialueilla ei ole pohjavesialueita. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava öljy (voiteluöljy/hydrauliikkaöljy) jää voimalan alueelle. Alueen maaperä on karttatarkastelun perusteella moreenia, joten pohjaveden virtaus on hidasta, siten myös haitta-aineiden kulkeutuminen on vähäistä.

Tienvarsiotjat sijoittuvat maaperän pintakerrokseen (ei pohjavesikerrokseen), joten vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin jäävät myös vähäisiksi.

Rakennusaikaisilla kuljetuksilla ei ole vaikutuksia pohjaveteen. Rakentamisen aikaisilla toimilla ei katsota myöskään olevan vaikutuksia ympäristöön. Mahdollinen riski aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana niillä ei ole vaikutusta pohjaveteen. Tuulivoimaloista tai niiden perustuksista (teräsbetoni) ei tule liukenemaan haitallisia aineita pohjavesiin. Betonin sideaineena on sementti, jonka raaka-aineita ovat luonnonmineraalit kalkkikivi, kvartsi ja savi (Betoni 2014).

Yhteenveto

- *Hankealueen ojestoihin voi kohdistua tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa vähäistä kuormitusta ja toimintavaiheessa vähäisiä valuntamuutoksia.*
- *Rakennustyöt eivät vaaranna Liminkaojan nykyistä hyvää ekologista tilaa eivätkä vesienhoitolain edellyttämän hyvän kemiallisen tilatavoitteen saavuttamista Liminkaojassa vuoteen 2027 mennessä.*
- *Vaikutukset pohjaveteen ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei ole (ei muutoksia pohjaveden korkeuteen eikä laatuun).*

10.10 Liikennevaikutukset

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

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisten pakokaasupäästöjen lisäksi Pyhäjoen kunnan pakokaasupäästöihin on kaikilta osin vähäinen. Laskettujen päästöjen lisäksi niitä aiheuttaa jonkin verran henkilöliikenteestä ja työkoneista sekä niiden siirrosta. Kaiken kaikkiaan pakokaasupäästöjen merkitys hankkeen muihin vaikutuksiin nähden on pieni.

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa aiheutuu suuri määrä raskasta liikennettä, josta seuraa erityisesti hankkeen lähialueen pienemmille teille haittaa koska ne ovat herkempiä lisääntyvän liikenteen vaikutuksille. Suuri raskaan liikenteen määrä on myös uhka liikenneturvallisuudelle, etenkin koetulle turvallisuuden tunteelle. Vaikutuksia pienentää se seikka, että rakentamisessa tarvittava maa- ja kiviaines saadaan hankealueen läheisyydestä. Tuulivoimalat sijaitsevat niin kaukana yleisistä teistä, ettei niistä aiheudu näkemähaittoja, eikä esimerkiksi voimaloista mahdollisesti irtoavasta jäästä ole haittaa tieliikenteelle.

Tuulivoimapuiston rakentamisaikana, joka kestää arviolta 1–2 vuotta, raskas liikenne lisääntyy nykyisestä huomattavasti lähialueen teillä. Liikenteen lähiasutukselle aiheuttamat haitat kuten melu, tärinä ja pölyäminen lisääntyvät, mutta niistä ei aiheudu pysyvää viihtyvyyshaittaa. Haittavaikutukset ovat suurimmillaan pienemmillä teillä. Pölyämisestä voi aiheutua ajoittaista haittaa seututie 790:n (Vihannintie) Keskikylän jälkeisellä osuudella.

Suurin osa raskaasta liikenteestä aiheutuu teiden ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavien maa- ja kiviainesten kuljetuksista. Ne saadaan hankealueen läheisyydestä, mikä vähentää merkittävästi aiheutuvia melu-, tärinä- ja pölyämishaittoja. Haitat koetaankin todennäköisesti suurimmiksi betonikuljetusten aikana, joita tehdään intensiivisesti, mutta toisaalta suhteellisen lyhyen aikaa. Työmaan henkilöliikenne kasvattaa osaltaan liikennemääriä, mutta sen haittavaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Itse tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetukset ajetaan pienillä teillä alhaisilla nopeuksilla, jolloin melua, tärinää ja pölyämistä aiheutuu vähemmän.

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

Suunnittelussa on noudatettu Liikenneviraston ohjeistusta (8/2012), jonka mukaan tuulivoimalan ja maantien väliin on jätettävä etäisyyttä 300 metriä tai vähintään voimalan kokonaiskorkeus lisättynä maantien suoja-alueella.

Yhteenveto

- Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa liikenteen määrä lisääntyy selvästi lähi-alueiden teillä erityisesti raskaan liikenteen osalta. Vilkkain kuljetusvaihe aiheuttaa häiriötä liikenteeseen muun muassa aiheuttamalla liikenteen ajoittaista hidastumista ja liikenneturvallisuuden heikkenemistä.
- Vaikutus on suhteellisen lyhytkestoinen ja kaiken kaikkiaan vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan merkittävyydeltään lieviksi. Vaikutuksia pienentää se, että rakentamisessa tarvittava maa- ja kiviaines saadaan hankalteen läheisyydestä.

10.11 Meluvaikutukset

Ääni on aaltoliikettä, joka tarvitsee väliaineen välittyäkseen eteenpäin ja jonka eteneminen riippuu väliaineen ominaisuuksista. Ilmassa äänen nopeus riippuu lämpötilasta. Normaali ympäristömelu sisältää useiden kohteiden yhtäaikaista ääntä, jossa äänen taajuudet ja aallonpituudet ovat jatkuvassa muutoksessa. Melu on subjektiivinen käsite, jolla viitataan äänen negatiivisiin vaikutuksiin. Sitä käytetään puhuttaessa ei toivotusta äänestä, joka haittaa ihmisiä ja jonka havaitsemisessa kuulijan omilla tuntemuksilla ja äänenerotuskyvyllä on suuri merkitys. Melua voidaan mitata sen fysikaalisten ominaisuuksien perusteella. Ympäristömelu koostuu ihmisen aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Äänen (melun) voimakkuutta mitataan logaritmisella desibeliasteikolla (dB), jossa äänenpaineelle (eli hyvin pienelle paineenmuutokselle ilmassa) käytetään referenssipainetta 20 µPa ilmalle sekä 1 µPa muille aineille. Tällöin 1 Pa paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:iä.

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin vaihtelevat myös melun haitallisuus, häiritsevyyttä sekä kiusallisuus. Nämä on huomioitu äänen taajuuskomponentteja painottaen. Yleisin taajuuspainotus on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen ja ilmaistaan usein A-kirjaimella dimension perässä esimerkiksi dB(A). Melun ekvivalenttitaso (symboli Leq) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasona kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, hetkellisesti korkeammilla äänitasoilla on suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen keskiäänitasoon.

Taulukko 9. Esimerkkejä desibelitasoista erityyppisissä tilanteissa.

Äänenpaine, µPa	Tyypillinen äänilähde	Äänenpainetaso, dB
1 000 000 000	Suihkumoottori	134
10 000 000	Rock-konsertti	114
1 000 000	Suuri teollisuusmoottori	94
100 000	Yleistä toimistomelua	74
10 000	Toimistohuone	54
1 000	Hiljainen luontoalue	34
100	Erittäin hiljainen huone	14
20	Kuulokynnys	0

Tuulivoimalaitosten käyntiääni koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sitä hieman kapeakaistaisemmasta sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien melusta (mm. vaihteisto, generaattori sekä jäähdytysjärjestelmät). Aerodynaaminen melu on hallitsevin (noin 60–70 % kokonaisäänienergiasta) lapojen suuren vaikutuspinta-alan vuoksi. Äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti lapojen pyörimistaajuuden mukaan. Tätä, nk. amplitudimodulaatiota (sykintä), havaitaan sekä aerodynaamiselle virtausmelulle että myös koneiston kapeakaistaisille komponenteille. Yleisesti tuulivoimalan melun taajuusjakauma on painottunut enemmän pientaajuisen melun alueelle 50–800 Hz. Modernit kolmilapaiset tuulivoimalat ovat nykyisin ylävirtalaitoksia, joissa siivistö sijaitsee tuulen etupuolella suhteessa voimalan torniin. Pyörivän siivistön äänitaso on ylä- ja alatuulen puolilla suurempi kuin sivusta käsin katsottuna samalla etäisyydellä (Oerlemans, 2009). Lisäksi voimalan lähtöäänitaso on suoraan tuulennopeudesta riippuvainen si-

ten, että alhaisilla tuulilla ja lähellä käyntiinlähönnopeutta lähtöäänitaso on usein noin 10–15 dB alhaisempi kuin nimellisteholla. Maksimi äänitehotaso (L_w) saavutetaan nimellistehon tuulinopeuksilla (yleisesti tuulennopeus napakorkeudella on oltava yli 9 m/s) ennen siipikulmasäädön käynnistymistä, mikä yleensä tasoittaa äänitehotason nousun tuulen nopeuden edelleen kasvaessa. Siiven kärkinopeus on moderneissa voimaloissa maksimissaan noin 70–75 m/s. Tulovirtauksen turbulenssi sekä viereisten tuulivoimalaitosten virtausvana voivat lisätä aerodynaamista melua epäedullisen tulovirtauksen kohtauskulman vuoksi.

Ulkomelun ohjearvot tuulivoimalaitosten aiheuttamalle melulle

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 (voimaantulopäivä 1.9.2015) on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot. Ohjearvot on annettu absoluuttisina lukuarvoina, joissa ei huomioida taustamelua. Asetusta sovelletaan maankäyttö- ja rakennusalan mukaisessa maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, lupamenettelyissä ja valvonnassa sekä ympäristönsuojelulain mukaisessa lupamenettelyssä ja valvonnassa.

Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuvan melupäästön takuuarvon perusteella määritelty laskennallinen melutaso ja valvonnan yhteydessä mitattu melutaso eivät saa ulkona ylittää melulle altistuvalla alueella melun A-taajuuspainotetun keskiäänitason (ekvivalenttitason L_{Aeq}) ohjearvoja taulukossa 9 esitetyn mukaisesti.

Taulukko 10. Valtioneuvoston asetuksen 1107/2015 mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot.

	Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä klo 7-22	Ulkomelutason L_{Aeq} yöllä klo 22-7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

Valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen tehdään 5 dB lisäys, mikäli tuulivoimalan melu on impulssimaista tai kapeakaistaista altistuvalla alueella.

Sisämelun toimenpiderajat

Sosiaali- ja terveysministeriön 23.4.2015 antamassa asetuksessa 545/2015 (voimaantulopäivä 15.5.2015) on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus). Asetus korvaa aiemmin käytössä olleen asumisterveysohjeen (STM oppaita 2003:1).

Asuinhuoneistojen asuinhuoneisiin (paitsi keittiö ja muut tilat) toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan keskiäänitasolle L_{Aeq} 7-22 35 dB ja yöajan keskiäänitasolle L_{Aeq} 22-7 30 dB. Selvästi taustamelusta erottuvalle melulle, joka voi aiheuttaa unihäiriötä, on toimenpiderajana nukkumiseen käytettävissä tiloissa yöaikaan (klo 22-7) yhden tunnin keskiäänitaso $L_{Aeq,1h}$ 25 dB. Lisäksi on huomioitava melun erityisominaisuudet eli mahdolliset kapeakaistaisuus- ja impulssimaisuus-korjaukset.

Asetus sisältää toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle, jotka on annettu taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina $L_{eq,1h}$.

Taulukko 11. Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

Kaista / Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq, 1h}$ / dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Valtioneuvoston asetuksessa veloitetaan noudattamaan sisätilojen melun osalta Asumisterveysasetuksessa annettuja sisätilojen melun toimenpiderajoja. Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeen (4/2012) mukaisesti ulkomelun ohjearvoilla pyritään varmistamaan sisämelun osalta suunnitteluohjearvojen täyttyminen. Asumisterveysasetus ei tuo muutoksia mallinnusmenettelyihin tai -tarpeisiin, jotka tehdään ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Polusjärven tuulivoimapuiston meluvaikutuksia arvioitiin melumallinnuksen avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin ja alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Tuulivoimalaitosten aiheuttamat melutasot ympäristössä mallinnettiin SoundPlan 7.3 – melulaskentaohjelmalla.

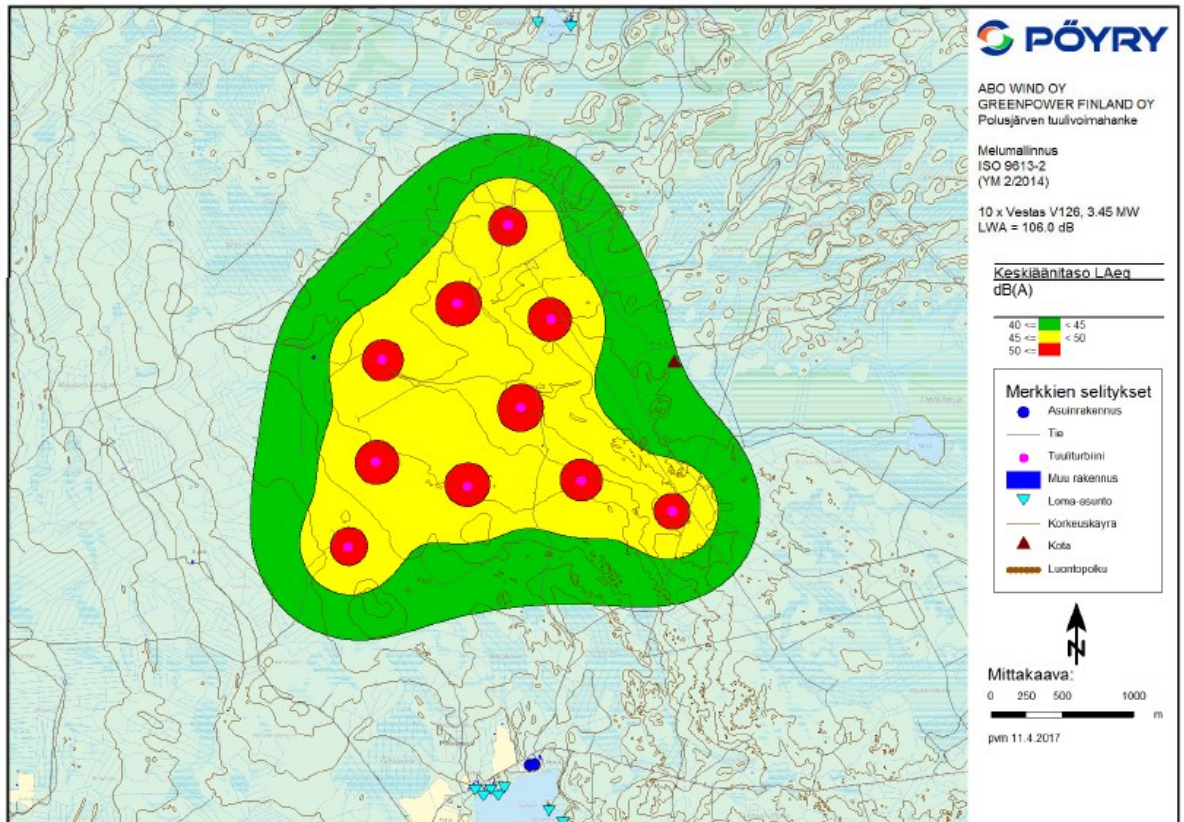
Laskentamallina on käytetty ISO 9613-2 algoritmia, jossa huomioidaan äänen geometrinen leviämismuutuminen pistelähteestä, maaston korkeuserot, rakennukset sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset. Malli piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoilla.

Laskentaparametrit on esitetty taulukossa (Taulukko 12) ja ne vastaavat ympäristöministeriön meluohjeen YM OH 2/2014 ISO 9613-2 menetelmää (YM,2014). Laskennan epävarmuus on sisällytetty voimalan melupäästöön, sillä laskennassa on hyödynnetty valmistajan arvioimaa alustavaa takuuarvoa. Laskentatulokset yksittäisissä reseptoripisteissä esitetään pyöristettyinä kokonaisluokina.

Tuulivoimalaitosten pientaajuisen melun laskenta suoritettiin käyttäen painottamattomia äänitehotason 1/3 oktaavikaistatietoja. Laskenta suoritettiin Pöyryn kehittämällä ohjelmalla ohjeen DSO 1284 laskentarutiinin mukaisesti.

Taulukko 12. ISO 9613-2 laskentamallin parametrit.

Lähtötieto	Parametrit
Laskentaohje	YM OH 2/2014, kpl 4.1
Laskentalogiikka	Ylärajalaskenta keskiäänitasolle LAeq
Mallinnusalgoritmit	Ylärajalaskenta: Teollisuusmelun laskentamalli ISO 9613-2 Pientaajuinen melulaskenta: DSO 1284 / YM 2/2014
Melulähdetyyppi	Pistelähde voimalan napakorkeudella (voimalan roottorin koosta riippumaton)
Voimalan napakorkeus	169.5m
Äänipäästön arvo	10 x 3.45 MW:n tuulivoimala, äänipäästöarvo LWA = 106 dB(A), sahalaidoitettu siipimalli
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 15 °C, ilmanpaine 101,325 kPa, ilman suhteellinen kosteus 70 prosenttia
Laskentaverkko	Laskentapiste viisi kertaa viiden metrin välein laskentaverkolla neljän (4m) metrin korkeudella seuraten maanpintaa
Maanpinnan akustinen kovuus	Maa-alueet 0.4 (keskikova), vesialueet, tienpinna ja laajat kallioalueet 0 (kova)
Topografian pystyresoluutio	Korkeuskäyrät 0.5 m:n välein, MML Korkeusmalli 2m (© MML, 2015)

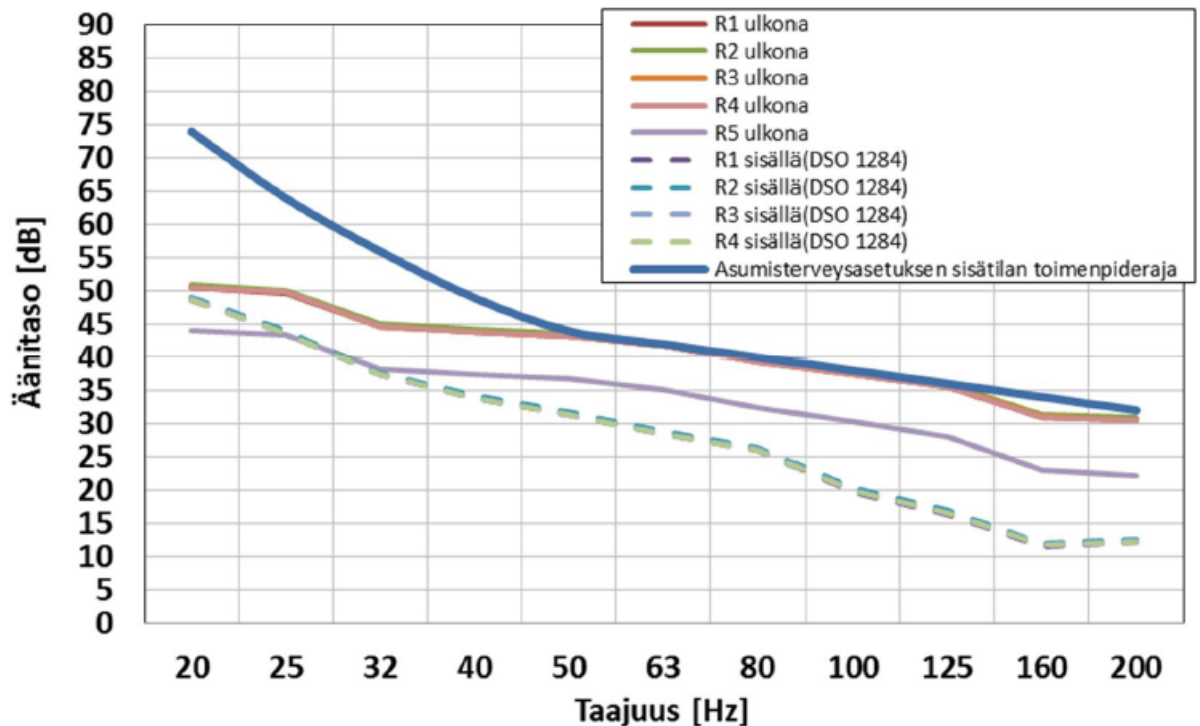


Kuva 10–11. Melun leviämiskartta, ylärajalaskennan mukainen keskiääntä taso LAeq, VE 3.45MW. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

Meluvaikutukset

Melun ylärajalaskentaan perustuvan leviämislaskentatuloksen perusteella 10* 3.45 MW:n voimalalla 40 dB(A):n yöajan tuulivoimamelun ohjearvoa LAeq ei ylitetä missään asuin- tai lomaa-asuinkohteessa. Tuulipuiston itäpuolella sijaitsevan kodan on oletettu sijaitsevan virkistysalueella, jolloin melun ohjearvo 45 dB(A) ei ylity.

Tuulivoimalaitosten pientaajuisen melun laskenta suoritettiin käyttäen painottamattomia äänitehotason 1/3 oktaavikaistatietoja. Laskenta suoritettiin ohjeen DSO 1284 laskentaruutiinin mukaisesti. Pientaajuisen ylärajalaskennan avulla saatu tulokuvaaja lähimpien asuin- tai lomakiinteistön R1-R4 ulko- ja sisäpuolella (kuva 10–12) sekä luontopolulla R5.



Kuva 10–12. Pienitaajuisen melun laskentatulokset. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

Laskentatulosten perusteella voidaan todeta, että valitulla 3.45MW:n turbiinityypillä pientaajuinen melu on kuultavissa ulkona taustamelutasosta riippuen alkaen taajuudesta 50 Hz imumissiopisteissä R1-R2 ulkona. Tulosten perusteella sisätilan toimenpiderajat Leq,1h kullakin kaistalla [Hz] alitetaan kuitenkin jo ulkona. Tanskan DSO:n mukaisilla ilmastoineristävyyden arvoilla laskettu tilanne alittaa ohjearvot selkeästi. Alueen asuin- tai loma-asuinrakennusten ilmastoineristävyyksiä ei kuitenkaan tunneta eikä näin matalille taajuuksille (alle 100 Hz) ole olemassa pientaajuisen melun rakentamisstandardeja. Siten todellisen tilanteen sisätiloissa voi todeta vain mittauksin. On kuitenkin hyvin epätodennäköistä että sisätilan melutasot ylittäisivät asumisterveysasetuksen toimenpiderajat missään olosuhteissa.

Infraäänien vaikutukset

Viime aikoina julkisuudessa on keskusteltu erityisesti tuulivoimaloiden tuottamista infraäänistä ja niiden mahdollisista terveysvaikutuksista. Tämän hetkisen tutkimustiedon mukaan äänen ja infraäänin pitää olla kuultavissa, jotta niillä voisi olla vaikutusta terveyteen. Kansalliset (esim. Hongisto 2014; Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioitut tutkimusartikkelit (esim. Bolin ym. 2011; McCunney ym. 2014; Møller ja Pedersen 2011) osoittavat selkeästi, että tuulivoimaloiden tuottaman infraäänin haitallisista vaikutuksista terveyteen ei ole olemassa tieteellisesti pätevästi todistettua näyttöä.

Matalataajuinen ääni on ääntä, jonka taajuus on alle 100 hertsiä. Infraääni on ääntä, jonka taajuus on alle 20 hertsiä. Ihmisen kuuloalue on noin 20–20 000 hertsiä. Ihminen aistii matalataajuisia ääniä paitsi korvalla, myös tunto- ja tasapainoaistilla. Taulukko 13 kuvaa ihmisen kuulo- ja havaintokynnyksen rajaa eri infraäänin taajuuksilla. Havaintokynnys ylittyy, kun ihminen aistii äänen esimerkiksi värähtelynä elimistössään, muttei välttämättä äänenä.

Taulukko 13. Ihmisen kuulo- ja havaintokynnykset infraääni-taajuusalueella.

Kynnys	Äänenvoimakkuuden taso eri taajuuksilla				
	8 Hz	10 Hz	12,5 Hz	16 Hz	20 Hz
Kuulokynnys¹	103 dB (Z)	95 dB (Z)	87 dB (Z)	79 dB (Z)	71 dB (Z)
Havaintokynnys²	100 dB (Z)	92 dB (Z)	84 dB (Z)	76 dB (Z)	68,5 dB (Z)

Infraäänien (< 20 hertsiä) terveydellisiä haittavaikutuksia on osoitettu olevan olemassa vain sellaisissa tapauksissa, joissa kuulo- ja havaintokynnys ylitettiin. Infraäänien tason jäädessä kuulokynnyksen alapuolelle vaikutuksia kuuloon, verenkiertoon tai muihin elintoimintoihin ei ole löydetty tai voitu todentaa ihmisillä. Tähän asti tehtyjen tutkimusten mukaan infraäänellä voi olla terveysvaikutuksia vasta silloin, kun infraääni muuttuu kuultavaksi. Kun tarkastellaan desibelirajaa arvoja, jolloin infraääni muuttuu kuultavaksi (taulukko 13), voidaan todeta, että tuulivoimaloista kantautuva äänentaso jo satojen metrien päässä jää kuulo- sekä havaintokynnyksen alapuolelle. Tämä toteutuu, kun noudatetaan Valtioneuvoston asetusta 1107/2015 ja asumisterveysasetuksen sisämelutason toimenpiderajoihin

On hyvä huomioida, että ympäristössä esiintyy infraääniä tuulivoimaloiden lisäksi myös monista muista lähteistä. Infraääntä syntyy moninaisesti luonnosta (esim. tuuli, joet, meren aallot, ukkonen) ja monista muista lähteistä (esim. tieliikenne, lentokoneet, ilmastointilaitteet).

Kattavin tuulivoiman infraääntä koskeva tutkimus on Japanissa kolmen vuoden aikana toteutettu tutkimus, jossa tuulivoimaloiden ääntä mitattiin 29 tuulipuistossa ja 164 eri pisteessä (*Tachibama. H., Yano. H., Fukushima. A. & Sueoka. S. 2012*). Tutkimuksessa 1–3 MW:n voimaloiden ääntä mitattiin noin 100–1 000 metrin etäisyydellä mittauspisteistä ja mittaustulosten mukaan infraäänien tason jäivät merkittävästi alle kuulokynnyksen.

Tällä hetkellä erillistä viranomaisohjeistusta infraäänien osalta ei ole ja tuulivoimaloiden meluvaiikutusten osalta tarkastellaan melutasoja Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettuihin tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin sekä asumisterveysasetuksen sisämelutason toimenpiderajoihin. Muun muassa sosiaali- ja terveysministeriön muistiossa (26.4.2016) on todettu, että STM:n kanta lähtee siitä, että terveyshaittojen välttämiseksi tuulivoimamelu ei saa ylittää sisämelulle asetettuja vaatimuksia (STM:n asetus 545/2015). Vaatimus voidaan saavuttaa, mikäli tuulivoimaa rakennetaan tuulivoimameluasetuksen mukaisesti (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). STM:n muistion mukaan tähän mennessä kertyneen tieteellisen tutkimustiedon perusteella on epätodennäköistä, että tuulivoimaloiden tuottama ääni (mukaan luettuna infraääni) voisi aiheuttaa merkittäviä terveys- ja hyvinvointihaittoja tuulivoima-alueiden lähellä asuville, kun noudatetaan käytössä olevia ohjearvoja ja toimenpiderajoja. On kuitenkin selvää, että tuulivoimaloiden tuottama melu häiritsee ja tuottaa unihäiriöitä, jos asuinrakennus on hyvin lähellä tuulivoimalaa ja sisämeluvaatimukset ylittyvät.

Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalaitoksia on mahdollista ajaa meluoptimoidusti, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Säätöparametreiksi voidaan tyypillisesti valita tuulennopeus ja -suunta ja kellonaika. Meluoptimoitu ajo rajoittaa vastaavasti voimalan äänen tuottoa eli äänitehotasoa. Muuten melua ei voida merkittävästi torjua, ellei voimalaa pysäytetä kokonaan. Esimerkiksi tässä selvityksessä käytettyjen turbiinivalmistajien meluoptimoitajajo vähentää korkeinta taattua äänitasoa noin 1-5 dB yhdessä voimalassa.

Erillinen melumallinnusraportti, jossa kuvataan tarkemmin lähtötiedot ja mallinnusmenetelmät, on selostuksen liitteenä 4.

Melun yhteisvaikutukset

Melun yhteisvaikutuksia lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu tämän raportin kohdassa 10.20.4.

Yhteenveto

- Kaikkien asuin- ja lomarakennusten kohdalla alitetaan päiväajan ohjearvo 45 dB ja yöajan ohjearvo 40 dB.
- Pienitaajuinen melu on lähimmän asuintalon ja loma-asunnon kohdalla jo rakennusten ulkopuolella Asumisterveysasetuksessa annettujen sisätilojen melun ohjearvojen tasalla tai alapuolella.
- Tiedeyhteisön nykykäsityksen mukaan on epätodennäköistä, että infraäänellä olisi vaikutuksia terveyteen tai hyvinvointiin tuulivoimaloiden ympäristössä toteutuvilla äänenpainetasoilla, kun noudatetaan Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettuja tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja sekä asumisterveysasetuksen sisämelutason toimenpiderajoja.

10.12 Varjon vilkkuminen

Tuulivoimala voi aiheuttaa lähiympäristöönsä varjon vilkuntaa, kun auringon valo osuu käynnissä olevan tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Tällöin lapojen pyöriminen aiheuttaa liikkuvan varjon, joka voi ulottua jopa 1–3 kilometrin päähän. Vilkunnan kantama ja kesto riippuvat siitä, missä kulmassa auringon valo osuu lapoihin, lapojen pituudesta ja paksuudesta, tornin korkeudesta, maaston muodoista, ajankohdasta sekä näkyvyyttä vähentävistä tekijöistä kuten kasvillisuudesta ja pilvisyydestä. Tuulivoimapuistojen lähiympäristöön leviävä varjon vilkunta tapahtuu usein juuri auringonnousun jälkeen tai auringonlaskua ennen, jolloin voimaloiden varjot ylettyvät pisimmälle. Muulloin varjot jäävät lyhyiksi voimaloiden läheisyyteen. Tuulivoimalan aiheuttama varjon vilkunta saattaa aiheuttaa häiriötä esimerkiksi voimaloiden läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden lavoista aiheutuvan liikkuvan varjon (välkeilmion) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty varsinaisia raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta.

Taulukko 14. Esimerkkejä muiden maiden suosituksista ja raja-arvoista välkkeen esiintymisen osalta.

Maa	Real Case	Worst Case
Saksa	8 tuntia/vuosi	30 tuntia/vuosi 30 min/päivä
Ruotsi	8 tuntia/vuosi 30 min/päivä	-
Tanska	10 tuntia/vuosi	-

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuiston aiheuttaman varjon vilkunnan vaikutuksia arvioitiin laskennallisilla menetelmin käyttäen tähän tarkoitukseen kehitettyä WindPRO-ohjelmiston SHADOW-mallinnusmoduulia. Tuulivoimapuistoa ja sovellettua tuulivoimalamallia koskevat parametrit olivat:

- 10 voimalan sijoitussuunnitelma
- tuulivoimaloiden napakorkeus on 169,5 metriä
- tuulivoimaloiden roottorin halkaisija 131 metriä (voimaloiden kokonaiskorkeus tällöin 235 metriä)

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

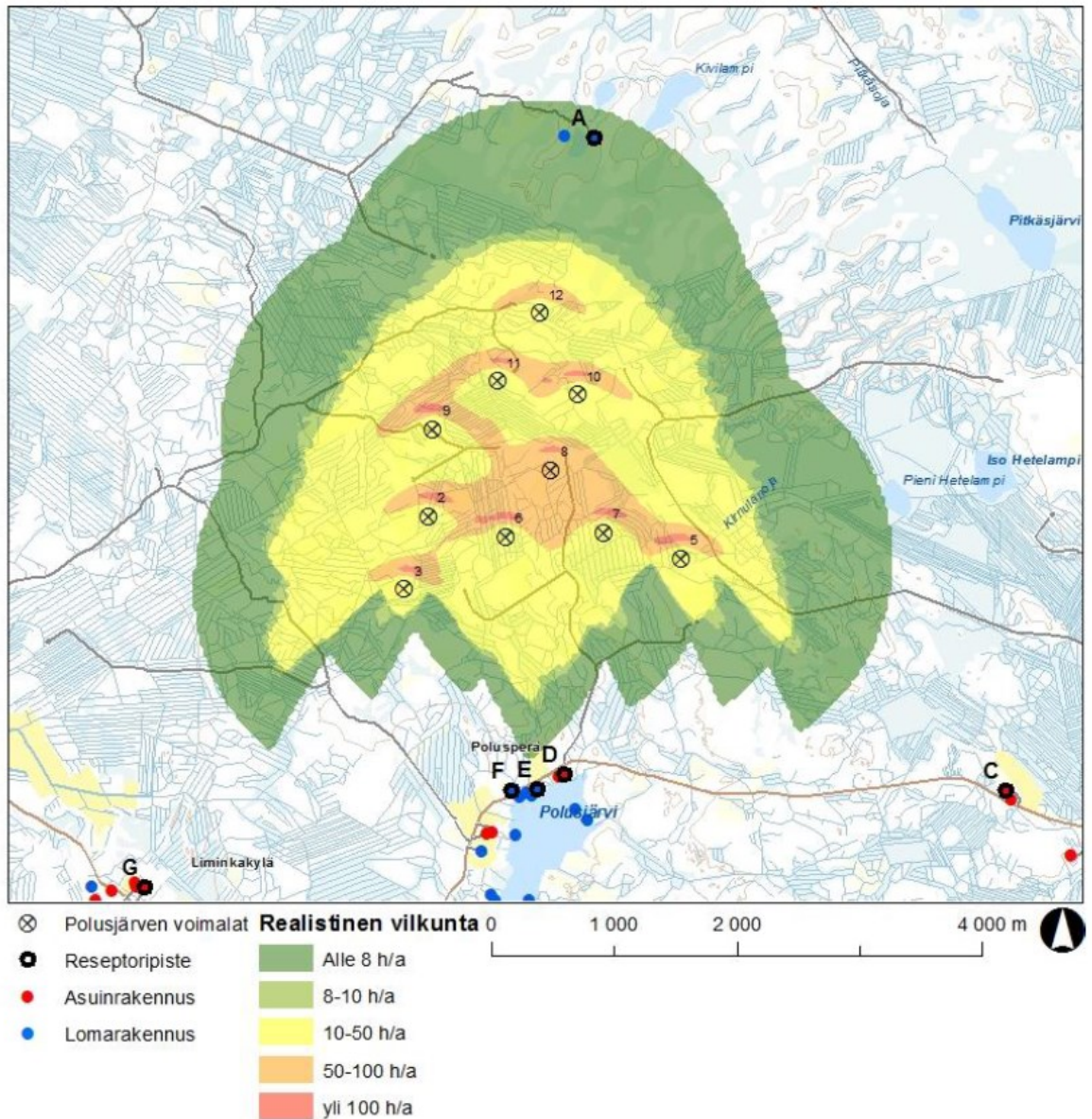
Määritellyillä laskentaparametreilla sekä oletuksella, että voimalan roottorin oletetaan pyörivän jatkuvasti ja olevan kohtisuorassa auringonsäteitä vastaan, saadaan arvio aiheutuvasta vilkunnan teoreettisesta maksimimäärästä.

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

Tulosten havainnollistamista varten määritettiin niin kutsuttuja reseptoripisteitä (lähellä tuulivoimaloita sijaitsevia asutuskohteita), joille laskettiin yksityiskohtaisemmat tulokset. Reseptoripisteiden oletettiin olevan "kasvihuonetyyppisiä", jolloin joka suunnasta tuleva vilkunta otetaan huomioon. Reseptoripisteiden leveys on 1 m, korkeus 1 m ja korkeus maanpinnasta 2 m. Reseptoripisteitä valittiin hankealueen ympäriltä 7 kappaletta (nimetty A–G) ja ne ovat läheisiä asutuskohteita hankealueen ympärillä. Vilkuntamallinnuksen tuloksena saadaan varjon vilkunnan esiintymisen määrä ja ajankohta tarkastellulle tuulivoimapuiston sijoitussuunnitelmalle. Mallinnuksen tulokset saadaan karttakuvina ja numeerisina arvoina reseptoripisteille.

Vaikutukset

Mallinnuksen tuloksena on saatu vilkunnan vuosittainen teoreettinen maksimimäärä ja vuosittainen realistinen määrä tarkastellulle sijoitussuunnitelmalle. Etäisyys voimaloista lähimpiin asutuskohteisiin on niin pitkä, että mallinnusparametrien puitteissa havaittavan varjon on mahdollista ylettyä ainoastaan kahteen kohteeseen tuulivoimapuiston pohjoispuolella (kaksi lomarakennusta, joista itäisempi on valittuna reseptoripisteeksi A). Etäisyys muihin kohteisiin on siis yli 1 719 metriä.



Kuva 10–13. Varjon vilkunnan realistinen määrä tunteina vuodessa (kun auringonpaistehavainnot on otettu huomioon). Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

Kuvasta nähdään, että mallinnusparametrien puitteissa vilkunta ulottuu kahteen lomarakennukseen voimaloiden pohjoispuolella. Vilkunnan määrä ei kuitenkaan realistisessa vilkuntamallinnuksessa ylitä muiden maiden sovellettavia raja-arvoja näissä rakennuksissa. Reseptoripisteessä A on vilkunnan vuosittainen määrä 1 tunti ja 8 minuuttia realistisessa tilanteessa.

Tarkastellulla sijoitusvaihtoehdolla ja voimalamitoilla reseptoripisteissä (lähimmissä asutuskohdeissa) havaittu vilkuntamäärä ei ylittänyt aiemmin esiteltyjä muiden maiden raja-arvoja. Varjon vilkuntamallinnuksen tulosten perusteella hankealueen läheisyydessä varjon vilkunta on vähäistä tarkastellulla sijoitussuunnitelmalla, voimalatyypillä ja napakorkeudella. Hankkeesta syntyvän varjon vilkunnan vaikutukset lähialueen asutuskohdeissa arvioidaan vähäisiksi mallinnusepävarmuuksien puitteissa.

Vilkuntaselvitysraportti kokonaisuudessaan on esitetty tämän selostuksen **liitteessä 5**.

Vilkunnan yhteisvaikutukset

Välkkeen yhteisvaikutuksia lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden on tarkasteltu tämän selostuksen kohdassa 10.20.5.

Yhteenveto

- Suomessa ei ole määritelty raja- tai ohjearvoa viikunnan esiintymiselle. Tanskassa sovelletaan todellisen tilanteen ohjearvona kymmentä tuntia ja Ruotsissa kahdeksaa.
- Suunniteltujen tuulivoimaloiden välkevaikutukset jäävät alle 8 tuntiin vuodessa lähimpien häiriintyvien kohteiden kohdalla.

10.13 Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun

Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei aiheuta tuotantovaiheessa kasvihuonekaasu- tai muita savukaasupäästöjä. Hankkeella on positiivisia vaikutuksia ilmastoon ja ilmanlaatuun, koska tuulisähkön tuotannolla vältetään muusta energiantuotannosta syntyviä päästöjä.

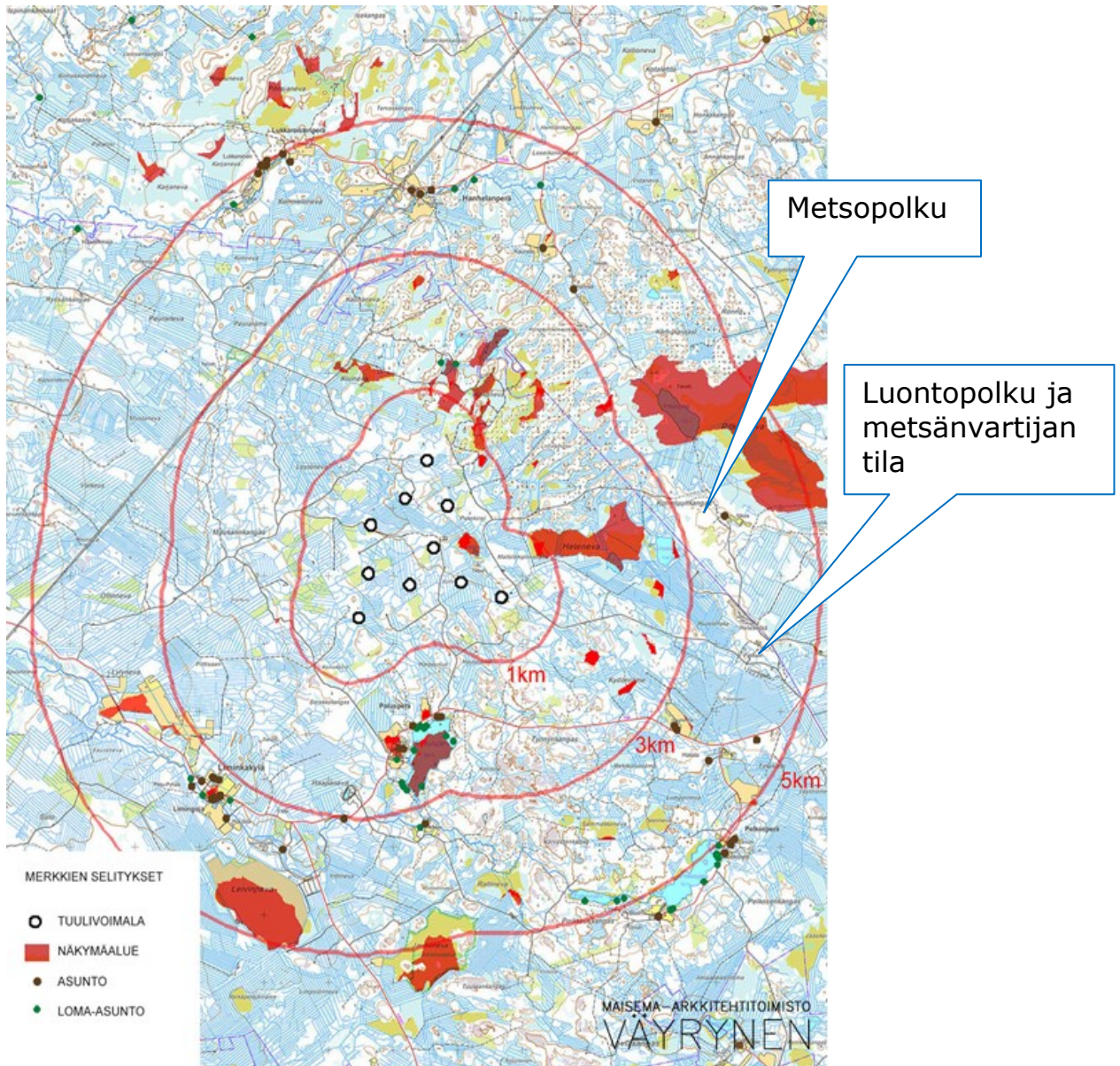
Tuulivoimahankkeen rakentamiseen liittyvät ilmapäästöt hankealueen lähiympäristössä aiheutuvat pääasiassa rakentamiseen liittyvistä kuljetuksista. Tuulivoimapuiston toiminnasta ei aiheudu päästöjä ilmaan lukuun ottamatta liikennettä, jonka vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan vähäiseksi. Hankkeella on siten positiivinen vaikutus ilmastoon ja ilmanlaatuun paikallistasoa laajemmassa mittakaavassa.

10.14 Vaikutukset Palosaaren mallitilan kehittämiseen

Metsähallitukselta on tiedusteltu kaavaluonnoksen nähtävillöön jälkeen (22.5.2016) tarkemmin mahdollisista suunnitelmista Palosaaren mallitilan kehittämisen suhteen. Vastauksessa korostui virkistyskäytössä oleva metsänvartijan tila ja sen markkinointi erämaahenkisenä paikkana, jolloin Polusjärven tuulivoimahankkeella ja muilla lähistölle suunnitelluilla hankkeilla olisi vaikutuksia alueen erämaisyyteen ja sitä kautta virkistyskokemukseen.

Polusjärven tuulipuiston toteuttamisen myötä Palosaaren koulutus- ja mallialueelle ei kohdistu suoria rakentamistoimenpiteitä, jotka muuttaisivat alueen luonnonympäristöä. Riistakolmion länsireuna sijoittuu tuulipuiston läheisyyteen ja voi vaikuttaa eläinten liikkumiseen länneestä ja muuttaa siten kulkureittejä. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset voivat karkottaa väliaikaisesti arempia lajeja kauemmaksi hankealueelta.

Polusjärven tuulipuistohanke saattaa muuttaa jonkin verran opetuskohteiden kokemisen luonnetta. Näkymäalueanalyysin mukaan Polusjärven tuulipuisto ei kuitenkaan aiheuta maisemavaikutuksia opetuskäytössä olevalle Metsopolulle, luontopolulle tai metsänvartijan tilalle, jota käytetään myös majoitukseen (kuva 10-14). Toisaalta tuulipuiston rakentamisen voidaan ajatella tarjoavan uuden opetuskohteet energiatuotannon ja luonnon välisistä suhteista.



Kuva 10–14. Polusjärven tuulivoimahankkeen näkyminen Palosaaren koulutusalueelle.

Näille kohteille ei myöskään aiheudu ohjearvoja ylittäviä välke- tai meluvaikutuksia. Polusjärven tuulipuiston aiheuttama välkevaikutus Metsopolulle on 0 tuntia vuodessa ja melutaso kohteessa jää 40 dB:n.

Luonnosvaiheen jälkeen vaikutusten arvioinnin tueksi on laadittu havainnekuva Palosaaren metsänvartijan tilalta (kuva 10-10). Meluvaikutukset Palosaaren Riistatalouden koulutusalueella jäävät vähäisiksi. Melumallinnuksen mukaan tuulipuiston itäpuolella sijaitsevan kodan alueella 45 dB(A) ei ylity. Suurimmalle osalle alueesta tuulivoimalan melualue ei ylety (kappale 10.11).

Melumallinnukseen on lisätty reseptoripiste Palosaaren luontotilalle. Melutaso tilalla on alle ohjearvojen, ja pienitaajuisen melun toimenpideraja alittuu laskennan perusteella jo ulkona.

10.15 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

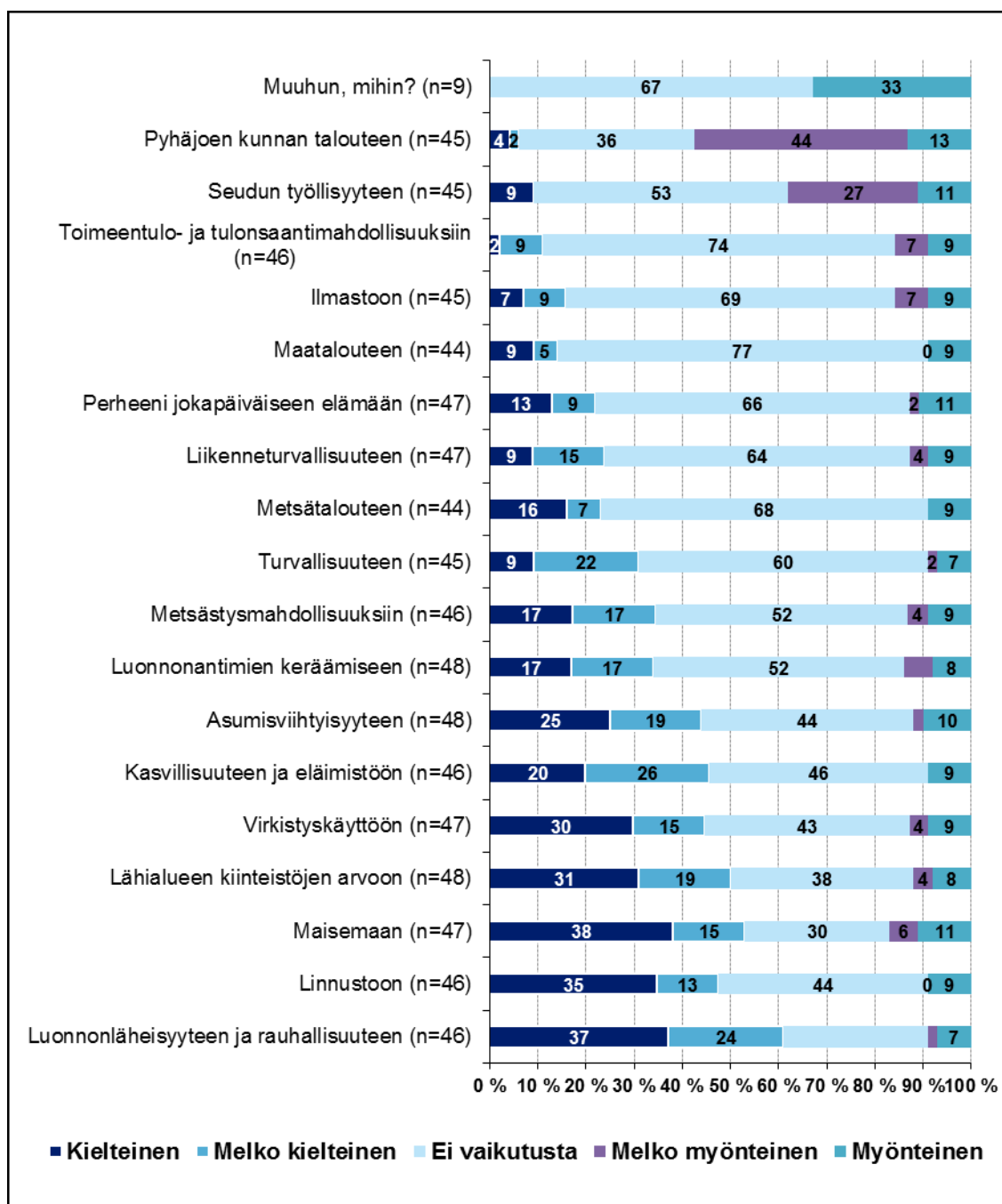
Tuulivoimarakentamisen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen koostuvat lähinnä maisemallisista vaikutuksista, meluvaikutuksista ja voimaloiden siipien aiheuttamista välkevaikutuksista. Lisäksi tuulivoimaloiden rakentaminen voi heikentää elinympäristön viihtyvyyttä maisemassa tapahtuvan muutoksen myötä. Kaavassa osoitetut tuulivoimalat sijoittuvat melko harvaan asutulle metsäiselle alueelle, mikä vähentää olennaisesti asutukselle suoraan kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimaloita ei ole tuotu niin lähelle asutusta, että asuinrakennuksissa altistuttaisiin kohtuuttomalle rasitukselle. Rasituksen kohtuuttomuutta on arvioitu tuulivoimamelun ulkomelutason ohjearvoilla Valtioneuvoston asetus 1107/2015 ja asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajoilla. Tuulivoimapuiston vaikutusalueen asutus ja loma-asutus jää näiden ohjearvojen alapuolelle.

Osa vaikutuksista on ainoastaan tilapäisiä, kuten rakentamisaikainen melu, rakentamisesta johtuvan liikenteen lisääntyminen ja mahdolliset kulkukiellot.

Asukaskysely

Arvioinnin tueksi toteutettiin kesäkuussa 2015 asukaskysely tuulivoimapuistohankkeen lähivaikutusalueen vakituksille talouksille ja vapaa-ajan asukkaille. Kysely lähetettiin postitse 5 kilometrin etäisyydellä kaikkiin talouksiin ja 5–15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta satunnaisotantana. Kyselylomakkeita palautui yhteensä 52 kappaletta eli vastausprosentiksi muodostui noin 11 prosenttia. Vastausaktiivisuutta voidaan pitää aiempiin vastaaviin kyselytutkimuksiin verrattuna melko alhaisena.

Eniten kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen, maisemaan, linnustoon, lähialueiden kiinteistöjen arvoon sekä virkistyskäyttöön (Kuva 10-15). Yleisesti ottaen hankealueen läheisyydessä asuvat vastaajat arvioivat hankkeen vaikutukset kielteisemmäksi kuin etäämmällä asuvat vastaajat. Eniten myönteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan Pyhäjoen kunnan talouteen ja seudun työllisyyteen. Muina vaikutuksina mainittiin muun muassa puhtaan sähkön saaminen.



Kuva 10–15. Kyselyyn vastanneiden arvio Polusjärven tuulivoimapaiston vaikutuksista elinympäristöön. Kuva © Pöyry Finland Oy 2016.

Vaikutukset viihtyvyyteen

Tuulivoimapaiston tarvitseman infrastruktuurin rakentaminen, kuten teiden rakentaminen, asenuskenttien raivaus ja voimaloiden pystytys tapahtuu voimalapaikkojen läheisyydessä. Hankealueella tapahtuvat rakennustyöt eivät aiheuta merkittäviä suoria vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen, vaan rakentamisvaiheen merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat lisääntyneestä liikenteestä.

Rakentamisvaiheen aikana tarvittavat nosturit saattavat tilapäisesti näkyä lähimpiin vakituksiin asuntoihin ja loma-asuntoihin. Hankkeen tarvitseman maa-ainestenoton toteuttamistapa tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä. Mikäli maa-ainestenotto toteutettaisiin Haapanevalta, vähentäisi se liikenteen lisääntymisestä aiheutuvia häiriöitä kuljetusreittien varrella etäämpänä hankealueesta. Mikäli maa-ainekset hankittaisiin Haapanevan alueelta, saattaisi sillä olla vähäisiä häiriövaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen lähimmissä asuinalueissa Liminkakylän ja Polusperän alueilla. Häiriöt ovat kuitenkin luonteeltaan tilapäisiä ja kestävätkin rakentamisen ajan.

Sähkönsiirron reittivaihtoehtojen läheisyydessä ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia tai loma-asuntoja, joten hankkeen sähkönsiirrolla ei ole vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Yhteenvetona ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan merkittävydeltään vähäisiksi. Vaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa pääasiassa lisääntyvän liikenteen häiriövaikutuksista ja toimintavaiheessa melu- ja maisemavaikutuksista sekä kahden loma-asunnon osalta varjon vilkunnasta. Vaikutusten kokeminen on kuitenkin yksilöllistä ja kokemukset saattavat ajan myötä muuttua.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

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

Rakentamisvaiheessa voimaloiden läheisyydessä liikkumista saatetaan joutua rajoittamaan turvallisuussyistä. Myös metsäautoteillä liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikaisen liikenteen seurauksena. Muilta osin tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista ja siten vaikeuta virkistyskäyttöä. Rajoitukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia, eikä niillä arvioida olevan suurta merkitystä virkistyskäytölle rakentamisen aikana.

Valtaosa hankealueesta kuuluu Pirttikosken Metsästysseura ry:n alueeseen. Lisäksi alueella toimii Palosaaren Eränkävijät ry ja Syynimaan Erä. Muiden haastateltujen tahojen metsästysalueet eivät ulotu hankealueelle, mutta hankkeen välilliset vaikutukset voivat ulottua myös niille. Hanke voi vaikuttaa metsästystä haittaavasti lähinnä rakentamisaikana. Hankealueella rakennusaikana lisääntynyt ihmistoiminta saattaa tilapäisesti vähentää alueella liikkuvien eläinten määrää. Häiriövaikutusten vuoksi riistaeläimet saattavat tilapäisesti välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon.

Rakentamisen aikana metsästykselle saatetaan turvallisuussyistä joutua asettamaan tilapäisiä rajoitteita. Maanvuokrasopimukset sallivat metsästyksen vuokratuilla alueella jatkossakin.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto ei estä alueelle pääsyä ja siten vaikeuta alueen virkistyskäyttöä. Hankealuetta voi hankkeen toteutumisen jälkeen käyttää virkistyskäyttöön entiseen tapaan.

Tuulivoimaloiden melu-, maisema- ja välkevaikutukset voivat heikentävät alueen virkistysarvoja etenkin tuulivoimapuiston alueella liikuttaessa. Tuulivoimapuiston voimakkaimmat melu- ja maisemavaikutukset ovat luonnollisesti puistoalueen sisällä. Tuulivoimapuiston toteuttamisella saattaa olla vaikutuksia Palosaaren koulutus- ja mallialueen virkistyskäytön kokemiseen melu- ja välkevaikutusten myötä.

Parantuva tieverkosto toisaalta mahdollistaa alueen virkistyskäyttömuotojen saavutettavuutta, mutta toisaalta vähentää alueen erämaisyyttä. Näkemäalueanalyysin mukaan Palosaaren luontopolulle tai Hetenevanpolulle ei avaudu näkymäalueita tuulivoimapuistoon. Varjon vilkunnan ei arvioida ulottuvan luontopoluille.

Kokonaisuudessaan tuulivoimapuiston rakentamisen sekä toiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan merkittävydeltään vähäisiksi.

Kiinteistöjen arvo

Suomessa tuulivoimaloiden vaikutusta kiinteistön arvoon ei ole tutkittu. Muissa maissa tehtyjen tutkimusten mukaan vaikutusta kiinteistöjen arvoon ei voida yksiselitteisesti osoittaa tai vaikutus on ollut vähäinen.

Tuulivoimaloiden suhdetta kiinteistön arvoon on käsitelty ruotsalaisessa tutkimuksessa Vindkraftens påverkan på människors intressen. Henningsson (2012) on tutkimuksessaan vertaillut viittä vuosina 2000–2009 tehtyä tutkimusta tuulivoiman vaikutuksesta kiinteistön arvoon. Esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa tulokset vahvistivat maiseman vaikutusta kiinteistön arvoon, mutta nostivat esille sen, että maisema ja näkyvät yksityiskohdat etäämmällä kuin 100–200 metriä kiinteistöstä vaikuttivat sen hintaan merkityksettömästi. Henningsonin ym. (2012) mukaan on olemassa vain vähän selvityksiä, joissa olisi tutkittu kiinteistöjen arvoa ennen ja jälkeen tuulivoimapuiston rakentamista alueelle. Ruotsissa on vuonna 2010 tehty tutkimus, jossa analysoitiin 42 000 pientalomyyntiä viiden kilometrin sisällä yhteensä 120 voimalasta. Näitä verrattiin referenssi kohteisiin vastaavissa kunnissa, tarkoituksena selvittää vaikuttaako tuulivoimaloiden läheinen sijainti kiinteistöjen arvoon negatiivisesti. Niiden kiinteistöjen osalta, joiden arvo

todettiin laskeneen, ei voitu tarkemmassa tarkastelussa todeta, että arvon lasku olisi johtunut tuulivoimaloiden suorasta tai epäsuorasta vaikutuksesta. Tutkimuksessa ei voitu näyttää, että tuulivoiman läheisellä sijainnilla olisi vahvaa suhdetta kiinteistön hinnan kehitykseen.

Saksassa Stuttgartin seudulla useissa kunnissa tehdyn selvityksen mukaan tuulivoimaloilla ei ole havaittu vaikutusta kiinteistöjen arvonalenemiseen, ja Pohjois-Saksassa vastaavanlaisessa selvityksessä kiinteistön arvojen alennus arvioitiin olevan ainoastaan 0,5–0,8 %. Saksassa tehtyjen selvitysten perusteella ei voida todeta suoraviivaisesti, että tuulivoimalahankkeen toteutuminen aiheuttaisi suoraan lähikiinteistöille arvonalennusta.

Yhdysvalloissa laaditussa tutkimuksessa (*Berkeley National Laboratory 2013*) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoima-alueella. Tutkimuksessa ei havaittu tilastollista merkittävyyttä tuulivoimaloiden vaikutuksista kiinteistöjen arvoon riippumatta siitä, olivatko tuulivoimalat suunnitteilla, rakenteilla tai jo rakennettu

Vaikutukset terveyteen

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

Suomessa ja Yhdysvalloissa (Huttunen ym. 2013; Hongisto 2014; McCunney ym. 2014) laadittujen kirjallisuustutkimusten mukaan tuulivoiman äänitaso ei suoraan vaikuta lähistöllä asuvien ihmisten terveyteen. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden äänen häiritsevyyteen vaikuttavat äänitasoa enemmän erilaiset välilliset tekijät. Tällainen välillinen tekijä on esimerkiksi voimaloiden näkyminen asuntoon. Kuulokynnyksen alle jäävillä infraäänillä ei ole todettu olevan ihmisen terveyttä alentavia vaikutuksia (Leventhall 2003; Leventhall 2006; Health Protection Agency 2010). Pien- ja keskiäänien aiheuttamiin terveysvaikutuksiin tarvitaan suurempia äänenvoimakkuuksia kuin mitä tuulivoimalat tuottavat (Huttunen ym. 2013). Tutkimuksissa ei ole löydetty lähialueiden asukkailla aiheutuneita suoria terveysvaikutuksia. On kuitenkin mahdollista, että tuulivoimalla on vaikutuksia koetun terveyden alueella. Tuulivoimahanke saattaa aiheuttaa stressiä, jolla on puolestaan suora yhteys fyysiseen terveyteen.

Yhteenveto

- *Hankkeen rakentamisajan merkittävimmät vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääosin lisääntyneestä liikenteestä. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat kuljetusreittien varrelle.*
- *Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyvät pääosin hankkeen lähialueiden maisema- ja meluvaikutuksiin. Asukaskyselyssä merkittävimmäksi ihmisiin kohdistuvaksi vaikutukseksi arvioitiin maisemavaikutukset ja voimaloista aiheutuva ääni.*
- *Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto ei estä alueelle pääsyä eikä siten vaikeuta alueen virkistyskäyttöä. Hankealuetta voi hankkeen toteutumisen jälkeen käyttää virkistyskäyttöön.*

10.16 Vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoiman turvallisuuskysymyksistä puhuessa tarkoitetaan usein voimaloista irtoavien komponenttien, lumen tai jään putoamisvaaraa. Komponenttien irtoamisvaara on hyvin pieni. Tuulivoimalan turvallisuusjärjestelmä varmistaa, että liian kovalla tuulen nopeudella tuulivoimala pysähtyy automaattisesti. Voimaloiden kaatuminen on erittäin epätodennäköistä, lähes teoreettista, eikä sitä voida mieltää realistiseksi turvallisuusriskiksi.

Jään irtoaminen

Rakenteisiin voi kertyä jäätä, kun olosuhteet jään muodostumiselle ovat olemassa. Siipiin ja muihin tuulivoimalan rakenteisiin kertynyt jää irtoaa rakenteesta viimeistään sulaessaan, jolloin se pudotessaan voi aiheuttaa vaaratilanteita ja vaurioita tuulivoimalan läheisyydessä liikkuville henkilöille, liikennevälineille, rakennuksille, rakenteille ja laitteille. Jään syntymiseen vaaditaan tietyt olosuhteet: riittävän matala lämpötila (alle 0 °C) ja korkea ilmankosteus.

Tuulivoimalan siivestä sinkoavasta jäästä aiheutuvan onnettomuuden tapahtuminen edellyttää jään muodostumista, jäänkappaleiden irtoamista ja niiden putoamista tiettyyn kohtaan sekä henkilön, liikennevälineen, rakennuksen tms. sijaintia jään putoamiskohdassa. Näiden kaikkien asioiden/tekijöiden yhtäaikaisen tapahtumisen todennäköisyys on häviävän pieni. Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen aiheuttaa vaaraa lähinnä sisämaan tykkylumialueella ja onnettomuuden riski näilläkin alueilla on todella pieni. Tykkylumialueen ulkopuolella tuulivoimaloiden siipiin muodostuu kokemusten perusteella ainoastaan ohut jääkerros, joka ei aiheuta onnettomuusriskiä vaan lähinnä tuotannollisia menetyksiä (Ramboll 2014). Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle.

VTT:n tuotepäällikkö Esa Peltola on todennut 16.11.2011 antamassaan lausunnossa jäiden irtoamisriskistä seuraavaa: "Maastohavaintojen perusteella jäät useimmiten hajoavat melko pieniksi kappaleiksi ilmassa, mutta kohtalaisen suurienkin kappaleiden putoaminen maahan saakka on mahdollista."

Jäiden lentomatkaa on tutkittu VTT:ssa ADAMS-pohjaisella simulointiohjelmalla, jossa on huomioitu jääpalan aerodynamiikkaa (ilmanvastuskerrointa) ja mallinnettu tilanne vastaamaan 3 MW:n tuulivoimalaa. Tulosten mukaan noin 1 kg painoisten jääpalojen lentomatka ja loppunopeus niiden osuessa maahan kahdessa eri käyttötilanteessa on esitetty ohessa olevassa taulukossa. Suurimmat luvut vastaavat tilannetta, jossa ilmanvastus on = 0 ja ovat siten teoreettisia ylärajoja:

Taulukko 15. VTT:ssa ADAMS-pohjaisella simulaointiohjelmassa tutkittua jääpalan aerodynamiikkaa.

	Tuulen nopeus m/s	Max lentomatka m	Loppunopeus m/s
Voimala käy	15	100-300	30-80
Voimala seis	10	30-70	20-30
Voimala seis	15	40-90	25-30

Kehitetyn mallin (Bossanyi ym. 1996) avulla on arvioitu sitä todennäköisyyttä, jolla jää-kappale osuu vuoden aikana yhden neliömetrin kokoiselle alueelle. Voimalalle, jonka arvioitu kokonaisjäätymisaika on noin 100 h/a, tämä osumistodennäköisyys neliömetrille vuodessa oli 100 m etäisyydellä n. $2 \cdot 10^{-3}$ (2 ‰) ja 200 m etäisyydellä $1 \cdot 10^{-4}$ (0,1 ‰). Todennäköisyydet ovat siis hyvin pieniä. Tuulivoimalat sijaitsevat useiden satojen metrien etäisyydellä toisistaan, joten ne eivät aiheuta kumulatiivista jäiden putoamisriskiä samalle alueelle. Osumisriski painottuu tuulen suuntajakauman mukaisesti, koska käynnin aikana irtoava jää lentää voimalan sivulle hieman takaviistoon. Mallin antamat tulokset viittaavat Suomen länsirannikon sääoloihin, missä kokonaisjäätymisaika on jonkin verran pienempi kuin Pyhäjoella. Näin ollen Polusjärven tuulivoimapuiston tapauksessa arvioitu jäiden osumisriski tiettyyn yksittäiseen kohtaan voimalan ympärillä voi olla hieman edellä mainittua suurempi, mutta jää edelleen hyvin vähäiseksi.

Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa on laskettu todennäköisyyksiä sille, että tuulivoimalan siivestä irronnut jääpala osuu rakennukseen, tielle tai ihmiseen aiheuttaen ihmisen kuoleman. Tutkimuksessa oli laskettu, että jääpala osuu rakennukseen keskimäärin kerran 62 500 vuodessa aiheuttaen kuoleman (100m² rakennus 300 metrin päässä tuulivoimalasta). Jäänpalan osuminen tielle (tie

200 metrin päässä voimalasta, 100 autoa ja autojen nopeus 60 km/h) aiheuttaen ihmisen kuoleman tapahtuu kerran 100 000 vuodessa. Irronnut jääpala voi aiheuttaa ihmisen kuoleman osuessaan suoraan ihmiseen todennäköisyydellä kerran 500 vuodessa olettaen, että ihminen seisoo koko ajan 50–300 m:n päässä tuulivoimalasta. (LVM 2012)

Tuulivoimala on varustettu automatiikalla, joka havaitsee mahdollisen siipeen kertyneen paksun jään aiheuttaman siiven epävakauden ja pysäyttää voimalan. Ohuemman jääkerroksen aiheuttamat haitat ovat lähinnä tuotannollisia. Konehuoneen katolle kertynyt jää taas putoaa suoraan tuulivoimalan juureen eikä näin ollen aiheuta sinkoamisvaaraa liikenteelle tai lähialueen toiminnoille.

Polusjärven tuulivoimapuisto voidaan varustaa jäätymisen havainnointijärjestelmällä. Tällöin jäätävistä olosuhteista voidaan varoittaa valomerkein ja tarvittaessa voimalat pysäyttää. Tuulivoimalan sisääntulotielle asennetaan infotaulu, jossa on kuvattu voimaloiden sijoittuminen alueella, yhteydet ja muut turvallisuuteen liittyvät seikat. Tuulivoiman lähialue voidaan lisäksi varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä.

Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden tulipaloja ennaltaehkäistään sekä passiivisin että aktiivisin keinoin. Passiivisina keinoina mahdollisimman suuri osa rakenteista on valmistettu palamattomasta materiaalista kuten teräksestä, eikä tuulivoimalassa säilytetä mitään ylimääräistä syttyvää materiaalia. Lisäksi tuulivoimalan siivet ja muut rakenteet on varustettu ukkosenjohdattimin, jotka johtavat virran turvallisesti eristettynä maahan. Tuulivoimaloihin asennettava automatiikka havaitsee mahdollisista salamaniskuista aiheutuneet viat. Tuulivoimalat ja niiden maadoitukset tarkistetaan ja huolletaan säännöllisin väliajoin. Tuulivoimalat mitoitetaan kestäämään merkittäviä myrskytuulia (50 m/s). Myrskytuulten aiheuttamat tuulivoimaloiden osien rikkoutumiset ovat hyvin harvinaisia eivätkä aiheuta erityistä vaaraa alueella.

Tuulivoimaloiden kabiinipalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuvissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Voimalaitospalo on kuitenkin kohtalaisen helposti havaittavissa verrattaessa esimerkiksi matalalla syttyvään maastopaloon. Finanssialan keskusliiton vuonna 2009 antamassa Tuulivoimaloiden vahingontorjunta –suojeluohjeessa on maininta, jonka mukaan tuulivoimalat on varustettava automaattisilla palonilmaisulaitteilla ja yli 2 MW:n voimalat lisäksi automaattisella sammutuslaitteistolla. Kyseessä ei ole säädös, mutta ohjeen noudattaminen on keskeistä, jos tuulivoimala halutaan vakuuttaa tulipalon varalta.

Tuulivoimaloiden rikkoutuminen tai voimaloista irtoavat osat

Tuulivoimalan osien irtoaminen nykyaikaisissa voimaloissa on erittäin harvinaista. Vanhan tyyppisissä voimaloissa, joissa käytettiin kärkijarruja, riski osan sinkoutumiselle oli huomattavasti nykyistä suurempi.

VTT:n johtava tutkija Petteri Antikainen on todennut, että onnettomuudet ovat poikkeuksellisia tapahtumia. Maailmalla on tällä hetkellä noin 150 000 tuulivoimalaa ja tällaisia tapauksia raportoidaan hyvin harvoin. Onnettomuudet ovat lähinnä tapahtuneet voimaloille, joissa on käytetty vanhaa teknologiaa. Hankkeessa käytettävät tuulivoimalat tulevat olemaan tyyppisertifioituja. Tuulivoimalamallin tyyppisertifiointi tarkoittaa, että sille on myönnetty jokin kansainvälisestä tuulivoimalasertifikaateista, joita ovat mm. IEC 61400-22/IEC WT 01 ja GL-IV-1/GL-IV-2. Voimalan sertifiointin suorittaa ulkopuolinen taho, kuten DNV GL tai TÜV ja se vaatii tarkkaan määritellyn monivaiheisen prosessin. Tyyppisertifiointi varmistaa, että voimalan suunnittelu, valmistus, komponentit ja dokumentointi vastaavat standardissa määritettyä tasoa. Samalla voidaan vakuuttaa, että turvallisuuteen liittyvät asiat on huomioitu kaikilla mainituilla osa-alueilla.

Tuulivoimalat huolletaan säännöllisin väliajoin huolto-ohjelman mukaisesti.

Yhteenveto

- *Putoavan jään ei arvioida aiheuttavan erityistä riskiä ihmisille, liikenteelle tai lähialueen rakenteille.*
- *Tuulivoimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, ja voimalan automatiikka havaitsee mahdollisen salamaniskusta aiheutuneen vian.*
- *Tuulivoimalan osien irtoaminen nykyaikaisissa voimaloissa on erittäin harvinaista.*

10.17 Vaikutukset aluetalouteen ja elinkeinoihin

Työllisyysvaikutukset

Tuulivoimapuistoilla on monipuolisia vaikutuksia talouteen ja elinkeinotoimintaan. Hankkeiden rakentamisesta muodostuu sekä välittömiä että välillisiä työllisyysvaikutuksia. Pyhäjoen kuntatalouteen kohdistuu positiivisia talousvaikutuksia kiinteistöveron, ansiotuloista perittävän kunnallisveron, sekä mahdollisen yhteisöveron myötä. Maanomistajat saavat vuokratuloja omistamillaan mailla sijaitsevista tuulivoimaloista ja muista hankkeen rakenteista.

Tuulivoimahankkeiden välittömät työllisyysvaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa esimerkiksi suunnittelutyöstä, voimaloiden komponenttien valmistamisesta, metsän raivauksesta, maansiirtotöistä, tiestön parantamisesta ja muista hankealueella tehtävistä rakennustöistä. Toimintavaiheessa työllisyysvaikutuksia muodostuu etenkin voimaloiden käytöstä ja kunnossapidosta. Lähialueen epäsuorat työllisyys- ja talousvaikutukset muodostuvat pääosin hankkeen parissa toimivan työvoiman käyttämien palveluiden kasvavasta kysynnästä. Paikkakunnan ulkopuolinen työvoima majoittuu rakennus- ja asennusaikana alueen majoitusliikkeissä ja tekee hankintoja alueen liikkeistä.

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

Tuulivoimaloiden asennuksessa työskentelee tyypillisesti paikkakunnan ulkopuolisia asentajia usean kuukauden ajan. Rakentamisen työllisyysvaikutusten alueellinen ja paikallinen kohdentuminen määräytyy esimerkiksi sen mukaan, miten alueella toimivat yritykset pystyvät tarvittavia alihankintapalveluja tarjoamaan. Mitä enemmän tuulivoimaloiden kokoamista ja pystyttämistä edeltävissä tehtävissä voidaan hyödyntää alueen työvoimaa ja käytössä olevaa kalustoa sekä palveluita, sitä enemmän saadaan hyötyä alueen elinkeinotoiminnalle. Rakentamisvaiheessa hankittavilla palveluilla voi olla hyvinkin merkittäviä vaikutuksia alueen yritysten elinvoimaisuuteen. Esimerkiksi Simoon rakennetun tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakentamisen kustannuksista noin 50 prosenttia oli lähialueen yrityksiltä hankittujen palvelujen kuluja (Empower 2012). Pohjois-Pohjanmaan rannikolle on rakennettu useita tuulivoimapuistoja, joten alueella on useita yrityksiä ja työvoimaa, joilla on jo kokemusta tuulivoimapuistojen rakentamisesta.

Arvion mukaan Polusjärven tuulivoimapuiston työllisyysvaikutukset Suomessa olisivat valitusta voimalakoosta riippuen suuruusluokaltaan 425–708 henkilötyövuotta. Tuulivoimapuistojen arvioidaan työllistävän käyttöön ja kunnossapitoon liittyviin tehtäviin keskimäärin 0,4 henkilötyövuotta yhtä asennettua megawattia kohden. Tämän perusteella Polusjärven tuulivoimapuisto työllistäisi toimintavaiheessa vuosittain 14–24 henkilötyövuotta.

Aiemmista Pohjois-Pohjanmaalla toteutetuista hankkeista saatujen kokemusten (esim. Kehus 2013) neljä tuulivoimalaa työllistää yhden päätoimisen huoltomiehen. Vaikka tuulivoimaloiden käyttöä voidaan ohjata kaukovalvonnalla, vaatii tuulivoimapuisto lähiseudulla toimivan huoltoorganisaation esimerkiksi vikapäivystystä varten.

Tuulivoimalan investointikustannukset MW kohden ovat noin 1,5 miljoonaa euroa (Tuulivoimatieto 2015). Polusjärven hankkeen investointikustannukset olisivat 45–75 miljoonaa euroa. Esimerkiksi Iissä ja Simossa toteutetuista hankkeista saatujen tietojen perusteella voidaan arvioida, että paikalliseen aluetalouteen voisi jäädä noin 10–20 prosenttia hankkeen investointikustannuksista. Tämän perusteella Polusjärven tuulivoimahankkeen teoreettinen aluetaloudellinen potentiaali olisi 5–18 miljoonaa euroa, joka jakautuu Pyhäjoen lisäksi myös lähikuntien aluetalouteen. Talous- ja työllisyysvaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitava, että kyseessä ovat kaavamaiseen laskentaan perustuvat suuruusluokkatason arviot.

Kiinteistövero ja yhteisövero

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

Pyhäjoen yleinen kiinteistöveroprosentti vuonna 2015 oli 1,15. Pyhäjoen kunnan kiinteistöverokertymä oli vuonna 2013 noin 430 000 euroa (Pyhäjoen kunta 2015). Yksittäisestä voimalasta Pyhäjoen kunnalle maksettava kiinteistöverotulo on arvion mukaan hankkeen aikana kes-

10.18 Vaikutuksen metsästykseen ja riistanhoitoon

Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt ihmistoiminta alueella saattaa johtaa erityisesti suurempien riistaeläinten siirtymiseen rauhallisemmille alueille. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät normaalia pienemmiksi kyseisenä vuonna. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä.

Tuulivoima-alueelle voi tulla rajoituksia ampumalinjoihin ja – suuntiin myös tuulivoimapuiston toiminnan aikana. Vaikutukset voivat ulottua suunnittelualueen rajauksia laajemmalle, sillä metsästettäessä lähellä suunnittelualueutta tulee ampumasuunnat ottaa huomioon.

Hankealue lähiympäristöineen on luonteeltaan varsin erämainen, sillä vakituista asutusta alueella on vähän ja näin ollen ihmistoiminnan aiheuttama häiriö on laajalla alueella vähäistä. Tästä johtuen metsästysmahdollisuudet alueella ovat hyvät ja aluetta käytetäänkin metsästykseen aktiivisesti. Valtaosa kaava-alueesta kuuluu Pirttikosken Metsästysseura ry:n alueeseen. Lisäksi pienellä alueella toimii Syynimaan Erä ja Palosaaren Eränkävijät Ry.

Metsästäjähaastattelut toteutettiin lokakuussa 2015 ja haastatteluun valittiin mukaan hankealueella ja sen lähiympäristössä toimivia metsästysseuroja ja niiden edustajia.

Pirttikosken Metsästysseura arvioi, että hankkeesta aiheutuu jonkinlaisia vaikutuksia alueen käyttöön, mutta yksilöityjä vaikutusmekanismeja on vaikeaa arvioida ennakkoon. Keskeistä seuran toiminnan kannalta on, että salliiko maanomistajien ja hankevastaavan väliset maanvuokrasopimukset metsästyksen vuokratulla alueella. Laajeneva ja vahvistuva tieverkko toisaalta parantaa alueen saavutettavuutta ja sitä kautta helpottaa metsästystä, mutta toisaalta voi aiheuttaa myös lieveilmiöitä, kuten laitonta tieltä metsästämistä ja lisääntyvää häiriötä alueen eläimistöille.

Syynimaan Erä näkee tuulivoimapuiston rakentamisen positiivisena asiana nimenomaan parantuvan tieverkoston ansiosta. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin kuitenkin toiminnan kannalta varsin vähäiseksi. Hankevastaavalta Syynimaan Erä toivoo avoimuutta ja vuorovaikutusta eri tahojen välillä. Myös mahdolliset television ja puhelinten näkyvyys- ja kuuluvuusongelmat tulisi pystyä eliminomaan.

Pyhäjoen Metsästysseura Tarmon näkökulmasta keskeisimpiä vaikutuksia ovat Polusjärven ja vie-reisen Oltavan tuulivoimapuistojen aiheuttamat yhteisvaikutukset. Hankealueet ovat käytännössä samaa laajaa tuulivoimapuistoa ja seuran näkemyksen mukaan ne rikkovat alueen erämaisyyden laajalta alueelta. Seura on huolissaan siitä, miten tämä vaikuttaa erityisesti hirvien liikkumiseen ja esiintymiseen alueella.

Metsästäjähaastattelussa Raahen Seudun Riistanhoitoyhdistys kertoi, että heidän kannalta tärkeintä on huomioida riistalintujen ja -eläinten elinolot, soidinalueet ja pesimäpaikat hankealueella ja varmistua siitä, että niille ei kohdistu heikennyksiä. Muut haastattelut arvioivat, että hankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia heidän toiminnalleen, koska silloin vaikutukset kohdistuisivat hankealueen ulkopuolisille alueille.

Yhteenveto

- *Kaava-alueella toimii kolme metsästysseuraa.*
- *Tuulivoimapuiston toiminnan aikana metsästys voivat jatkuu, mutta tuulivoimaloiden melu-, välke- ja maisemavaikutukset voivat muuttaa metsästyskokemusta.*

10.19 Vaikutukset tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

Puolustusvoimien tutkajärjestelmät

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

Pyhäjoelle suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu ilmavoimien ilmavalvontatutkien vaikutusalueelle. Puolustusvoimat on antanut lausuntonsa Polusjärven tuulivoimahankkeesta 6.3.2015 (PEOPOS ak AL2814). Ilmavoimien esikunnan asiantuntijan antaman lausunnon mukaan, kyseisen hankkeen tuulivoimaloista aiheutuvien tutkavaikutusten arvioidaan olevan kuitenkin niin vähäisiä, ettei niistä aiheudu merkittävää haittaa aluevalvonnalle. Lisäksi puolustusvoimien eri organisaatioiden laatumien topografisten tarkastelujen perusteella hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin, sotilasilmailuun eikä puolustusvoimien kiinteän linkki-verkon yhteyksiin.

Lausunnossa pääesikunta toteaa, että hankkeen suunnitelman mukaisilla tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön eikä sotilasilmailuun. Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Pyhäjoen Polusjärven alueelle.

Kaava mahdollistaa ainoastaan sen ratkaisun, jolle Puolustusvoimat on antanut hyväksyttävyytensä lausunnon (mahdollistaa ainoastaan < 100 metrin siirron, niistä tiedoista, joilla Puolustusvoimat on antanut lausunnon hyväksyttävyydestä).

Säättukat

Tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle 5 km etäisyydelle säättukista. Polusjärven tuulivoimahankkeen lähinnä oleva Ilmatieteenlaitoksen tutka sijaitsee noin 95 km päässä Utajärvellä. Tuulivoimaloiden vaikutuksia säättukiin ei ole tarpeen selvittää tarkemmin tässä hankkeessa.

Tv-signaalin vastaanotto

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

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

Tuulivoimapuistojen on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista tv-signaaliin on saatu lausunto Digita Oy:ltä 12.6.2015.

Heinäkuussa 2015 suoritettiin signaalimittaukset seitsemästä mittauspisteessä Polusjärven hankealueen ympärillä ja mittaukset laaditaan uudelleen tuulivoimaloiden pystyttämisen jälkeen. Toteutetun mittauksen tulokset eli ns. nykytilanne on kuvattu tämän selostuksen liitteessä 6. Tällä menettelyllä tuulipuiston rakentamisen mahdollinen vaikutus tv-signaaliin voidaan todentaa uusintamittausten perusteella. Tuulipuiston toteuttamisen yhteydessä tulee verkon ylläpitäjän (nykyisin Digita) tuulivoimapuiston hanketoimijan kanssa varmistaa, ettei tuulivoimapuiston rakentaminen aiheuta häiriötä televisiolähetyksiin.

Tarvittaessa kuten muissakin tuulivoimakohteissa, signaalia vahvistamalla ja antennia parantamalla voidaan mahdolliset häiriöt korjata ja tv-kuvan laatu korjata. Mikäli tuulivoimalat aiheuttavat häiriötä tv-näkyvyydessä, hanketoimija hoitaa signaalin kuntoon yhteistyössä alueellisen verkkotoimijan Digitan kanssa. Tarvittaessa tv-asentaja mittaa ja asentaa tarvittavat laitteet hanketoimijan kustannuksella.

Yhteenveto

- *Lausunnon mukaan Puolustusvoimat ei vastusta suunnitelman mukaisten tuulivoimaloiden rakentamista Pyhäjoen Polusjärven alueelle.*
- *Tuulivoimapuistolla ei ole vaikutuksia säättukien toimintaan.*
- *Lieviä haittavaikutuksia tv- ja radiovastaanottoon saattaa aiheutua. Mahdolliset haitat ovat korjattavissa suhteellisin pienin toimenpitein.*

10.20 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

Polusjärven tuulivoimahankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden toteutettujen tai suunnitteilla olevien tuulivoimahankkeiden kanssa on tarkasteltu seuraavassa. Yhteisvaikutusten kannalta keskeisimmäksi on tässä yhteydessä määritelty Kopsan vaiheet I-III, Anteronperukan (hankkeen toteuttamisesta luovuttu), Annankankaan, Nikkarinkaarron, Oltavan, Silovuoren ja Polusjärven tuulivoimapuistot. Maukarinkankaan hankkeen osalta kaavoitus ei ole käynnistynyt.

10.20.1 Yhteisvaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Vaikutukset maankäyttöön ilmenevät ensisijaisesti maa- ja metsätalousvaltaisten alueiden maankäytön tehostumisena, jolloin nykyisen maankäytön rinnalle muodostuu rinnakkainen maankäyttömuoto, energiatuotanto. Hankkeilla ei katsota olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen hankkeiden sijoituksessa olemassa olevan ja suunnitellun yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Merkittävin muutos maankäyttöön kohdistuu melko laajan maisemakuvan muutoksesta sekä maisema-, melu- ja välkevaikutusten myötä mahdollisista vaikutuksista asumisviihtyvyyteen sekä asuin- ja lomarakentamisen estymisenä suunnittelualueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä.

10.20.2 Yhteisvaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

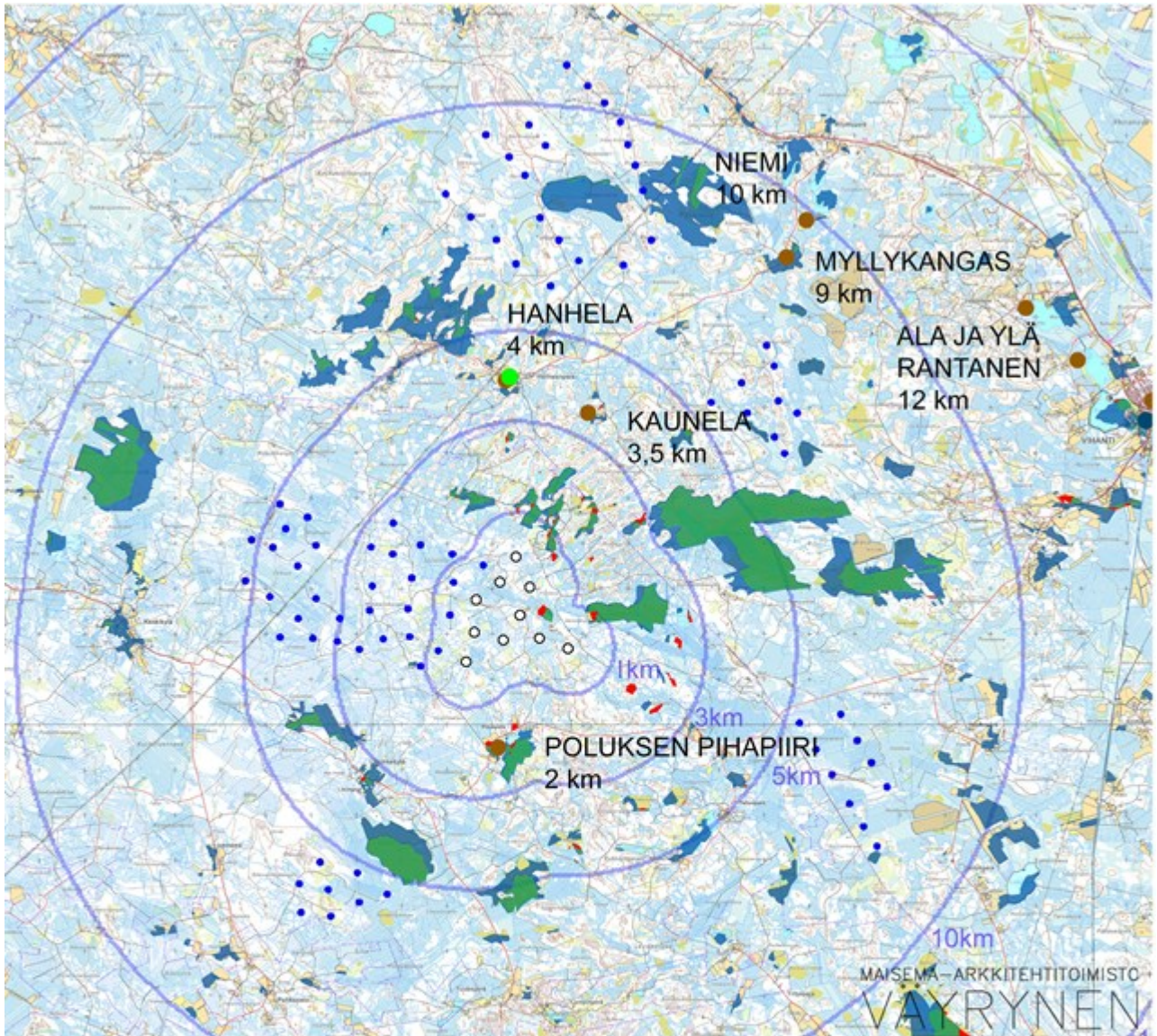
Polusjärven tuulivoimapuisto rajautuu länsipuoleiseen Oltavan tuulivoimapuistoon ja maisemallisesti ne muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden.

Laajemmassa maisemassa Polusjärven tuulivoimapuisto asettuu osaksi kymmeniä ympäröiviä hankkeita. Näkymäalueanalyysissä kuvassa (10-16) näkyy ympäröivät hankkeet sinisinä pisteinä. Alueelle muodostuu tuulivoimaloiden verkosto, jossa yksittäisen tuulivoimalan merkittävä vaikutusalue rajoittuu pääosin lähiympäristöön.

Näkymäalueanalyysissä näkyy laajana vihreät alueet, joissa Polusjärven tuulivoimapuisto näkyy yhdessä muiden tuulivoimapuistojen kanssa. Punaiset alueet joissa näkyy vain Polusjärven tuulivoimapuisto sijoittuvat lähiympäristöön hajanaisina pienipiirteinä alueina. Merkittävimmät vaikutukset näkymäalueissa suuntautuvat Polusjärven alueelle sekä idänpuoleisille soille.

Merkittävimmät yhteisvaikutukset Polusjärven tuulivoimapuistolla muiden hankkeiden kanssa muodostuu Polusjärven alueelle, jossa yhteisvaikutukset viereisen Oltavan tuulivoimapuiston kanssa ovat voimakkaimmat. Polusjärven tuulivoimapuiston yhteisvaikutukset ovat kulttuurikohteista suurimmat Poluksen pihapiirissä, johon Polusjärven ja Oltavan tuulivoimapuistojen voimalat näkyvät pohjoisen ja luoteen suuntaan avoimissa kohdissa. Hankkeilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia kohteen inventoituihin rakennushistorialliseen tai miljöökohteena rajautuvaan lähi-maisemaan eli pihapiiriin perustuviin arvoihin. Polusjärven tuulivoimapuisto ei näy 3,5 kilometrin päässä olevaan Kaunelaan tai 4 kilometrin päässä olevaan Hanhelaan.

Hankkeen ympärille on suunnitteilla useita muitakin tuulivoimapuistoja (kuva 6-25). Tämän johdosta kauempana oleviin kulttuurikohteisiin merkittävämmät maisemalliset vaikutukset muodostuvatkin kohdetta lähempänä olevista hankkeista. Tämän kaltaisissa tilanteissa Polusjärven tuulivoimapuisto jää enemmän taustalle osaksi muita hankkeita. Tämän kaltainen tilanne muodostuu kohteista, jotka ovat yli 7 kilometrin etäisyydellä. Kuvan 10-16 näkymäalueanalyysistä on havaittavissa kuinka Polusjärven tuulivoimapuisto näkyy Poluksen pihapiirin kohteeseen. Kaukaisempien kohteiden kuten Parhalahden (n.18km) osalta hallitsevamman roolin saa läheisempi kohde (kuva 6-25, Parhalahti) tai kohde joka sijaitsee näkymäaluesektorin välissä (kuva 6-25, Oltava). Maisemallisissa yhteisvaikutuksissa Polusjärven hankkeiden vaikutukset peittyvät kauempaa katsottuna lännen suuntaan Oltavan hankkeen taakse ja idässä Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankkeiden taakse, pohjoisessa Kopsan ja etelässä Silovuoren hankkeen taakse (6-25).



MERKKIEN SELITYKSET

- | | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
|  | AINOASTAAN POLUSJÄRVEN TUULIVOIMAPUISTO NÄKYVÄ |  | POLUSJÄRVEN TUULIVOIMAPUISTON VOIMALA |  | MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE, 2. vähemaakuntakaavan ehdotus |
|  | POLUSJÄRVEN TUULIVOIMAPUISTO JA LÄHIALUEIDEN MUUT TUULIVOIMAPUISTOT NÄKYVÄT YHDESSÄ |  | MUIDEN LÄHIALUEIDEN TUULIVOIMAPUISTOJEN VOIMALA |  | SUOJELTUA RAKENNUSPERINTÖÄ |
|  | AINOASTAAN MUUT LÄHIALUEIDEN TUULIVOIMAPUISTOT NÄKYVÄT |  | VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ |  | MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS PERINNEMAISEMA |
| | |  | MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE |  | MERKITTÄVÄ KULTTUURIHISTORIALLINEN KOHDE |

Kuva 10–16. Näkemäalueanalyysissä näkyy Polusjärven tuulivoimapuiston ja lähialueiden tuulivoimapuistojen näkemäalueet ja sekä lähimmät kulttuuriympäristön arvo kohteet.



Kuva 10–17. Näkymä Polusperältä Poluksen kohdalta (Kuvauspiste A). Kuvaan on mallinnettu vaaleiden Polusjärven hankkeen voimaloiden lisäksi punaisina Oltavan tuulivoimapuiston voimalat. (yläkuva laajakulma 16 mm, alakuva normaaliobjektiivi 50 mm).

10.20.3 Yhteisvaikutukset linnustoon

Muuttolinnuston osalta yksittäistä tuulivoimapuistoa merkittävämpi tekijä on lähialueille ja samalle muuttoreitille sijoittuvat useat tuulivoimapuistot ja niiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutusten myötä muuttolinnustolle aiheutuva vaikutus ulottuu selvästi yksittäistä puistoa laajemmalle alueelle. Polusjärven hankealueen välittömään läheisyyteen, sen luoteispuolelle on suunniteltu 32 tuulivoimalaa käsittävää Oltavan tuulivoimapuistoa.

Käytännössä kaikki saman muuttoreitin varrelle sijoittuvat tuulivoimapuistot muodostavat jollain tasolla muuttolinnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia Polusjärven tuulivoimahankkeen kanssa. Valtakunnallisesti merkittävän Pohjanlahden rannikon muuttoreitin varrelle Satakunnasta Pohjois-Pohjanmaalle sijaitsee useita toiminnassa olevia, rakenteilla olevia sekä suunniteltuja tuulivoimahankkeita. Esimerkiksi tätä reittiä muuttava taigametsähanhi on taantunut viime vuosikymmeninä ja Suomessa laji on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT). Alueelle suunnitellut tuulivoimapuistot tulevat arvioiden mukaan vaikuttamaan alueen kautta muuttavaan metsähanhipopulaatioon, ja voivat jossain määrin heikentää metsähanhikantaa muiden populaatioon vaikuttavien tekijöiden lisäksi (Finnish Consulting Group & Pöyry Finland Oy 2012).

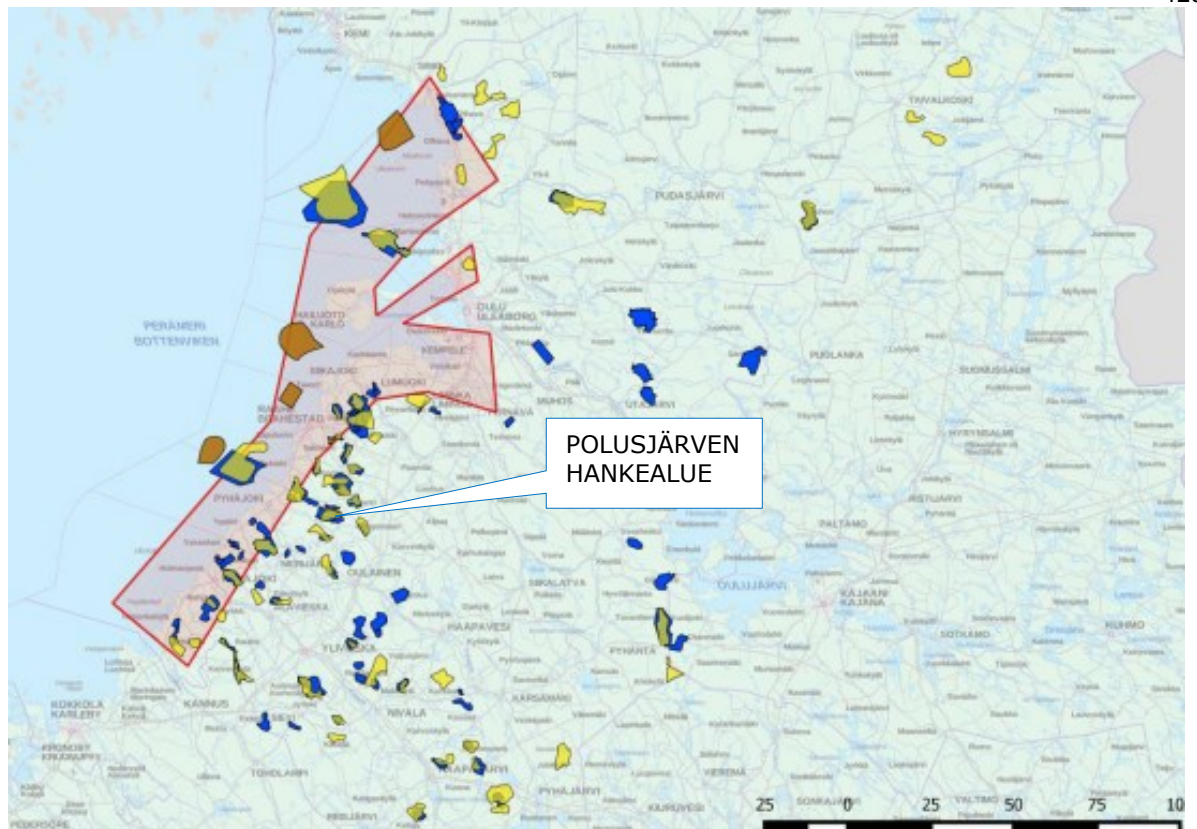
Koska lintujen on viimeaikaisissa tutkimuksissa todettu kiertävän tuulivoimapuistoja ja väistävän tuulivoimaloita (väistön todennäköisyys jopa 98–99%), on oletettavaa, että niin metsähanhen kuin muidenkin muuttolintujen kohdalla tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset aiheuttavat enenevässä määrin muutoksia lintujen muuttoreiteissa ja levähdyspaikoissa, ei niinkään törmäyskuolleisuudessa. Useiden tuulivoimapuistojen kiertäminen muuttaa lintujen vakiintuneita muuttoreittejä ja mahdollisesti lepäilyalueita sekä lisää lintujen energiankulutusta.

Polusjärven tuulivoimapuistolla saattaa olla yhdessä muiden lähialueen tuulivoimapuistojen kanssa vähäisiä vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon, vaikka yksin Polusjärven kohdalla linnustoon kohdistuvat vaikutukset jäävätkin varsin vähäisiksi. Useiden samalle muuttoreitille sijoittuvien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset alueen kautta muuttavaan linnustoon voivat kohota suuriksikin, mutta Polusjärvi sijaitsee selvästi Perämeren rannikon muuttoreitin itäpuolella, eikä Polusjärven eteläpuolella ole sellaisia toiminnassa olevia tai suunniteltuja tuulivoimapuistoja, jotka yhdessä Polusjärven tuulivoimapuiston kanssa aiheuttaisivat merkittäviä kiertomatkoja lintujen reitille.

Pesimälinnuston osalta suunniteltu Oltavan 32 voimalaa käsittävä tuulivoimapuisto muodostaisi yhdessä Polusjärven hankkeen kanssa melko suuren tuulivoima-alueen, jolla saattaa olla kohtalaisia paikallistason vaikutuksia tiettyjen alueella pesivien suojellisesti huomionarvoisten lajien elinolosuhteisiin. Molempien hankkeiden toteutuessa ne saattaisivat vaikuttaa negatiivisesti ainakin metsoon (vähemmän mahdollisuuksia uusille soidinpaikoille) ja useisiin petolintuihin (kasvanut törmäysriski saalistuksen ja soitimen aikana, saalisteläinten siirtyminen muualle, pöllöillä meluvaiikutuksia).

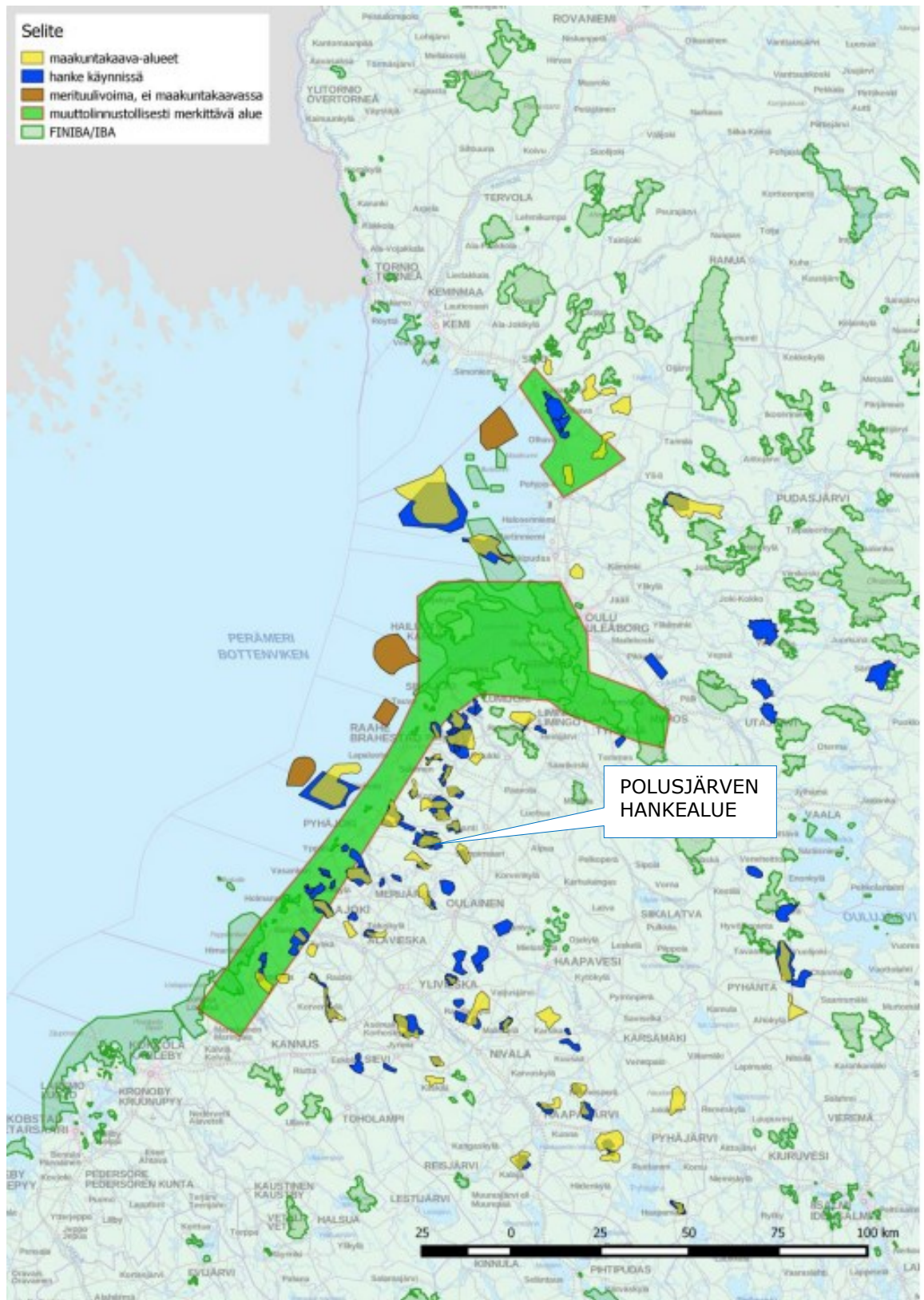
Polusjärven ja Oltavan sekä Raahan Annankankaan ja Nikkarinkaarron tuulipuistot saattavat toteutuessaan yhdessä aiheuttaa kohtalaisen riskin seudulla pesivälle maakotkalle. Aikuisella maakotkalla on laaja reviiri, keskimäärin noin 214 km² (vastaa 8,3 km sädettä pesältä) ja enimmillään jopa 605 km² (13,9 km säde), ja se käyttää monipuolisesti erilaisia elinympäristöjä (Hipkiss ym. 2013). Lentokyvyn saavuttaneet poikaset liikkuvat emoja vähemmän, mutta nekin käyvät joka tapauksessa usean kilometrin päässä pesältä itsenäistymisensä aikana, ennen syysmuutolle lähtöä. Kaikkien näiden tuulipuistojen toteutuessa, olemassa olevan asutuksen myötävaikutuksella, kyseisen reviirin kotkien liikkumissuunnat rajoittuvat ja saalistusmaastot vähenevät.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla selvityksessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016) arvioitiin Pohjois-Pohjanmaalle suunnitellun tuulivoimarakentamisen kokonaisuuden yhteisvaikutukset muuttolinnustoon keskeisten lajien päämuuttoreittien kautta.



Kuva 10–18. Perämeren rannikon päämuuttoalue (punainen raja) BirdLife Suomen (2014) paikkatietoaineiston mukaan sekä 1. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueet (keltaiset rajaukset), olemassa olevat hankealueet (sininen) ja maakuntakaavan ulkopuoliset merialueet (ruskea) Pohjois-Pohjanmaan liiton (2016) aineiston mukaan. Lähde: Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2016.

Selvityksessä käsitelty lajisto koostuu tuulivoimavaikutusten kannalta keskeisistä lajeista. Keskeisiä tarkasteltavia lajeja ovat Pohjois-Pohjanmaan alueella lukumäärältään runsaat ja/tai törmäysherkät lajit metsähanhi, laulujoutsen, arktiset vesilinnut, kuikkalinnut, merimetso, maa- ja merikotka, piekana ja kurki. Polusjärven hanke sijoittui näistä aineistoon kurjen muuttoreitille. Polusjärven hanke ei sijoitu alueelle (kuvassa 10-19 vihreä alue), johon arvion mukaan ei ole suositeltavaa suunnitella enempää tuulivoimaa jo olemassa olevien tai suunnitteilla olevien alueiden lisäksi.

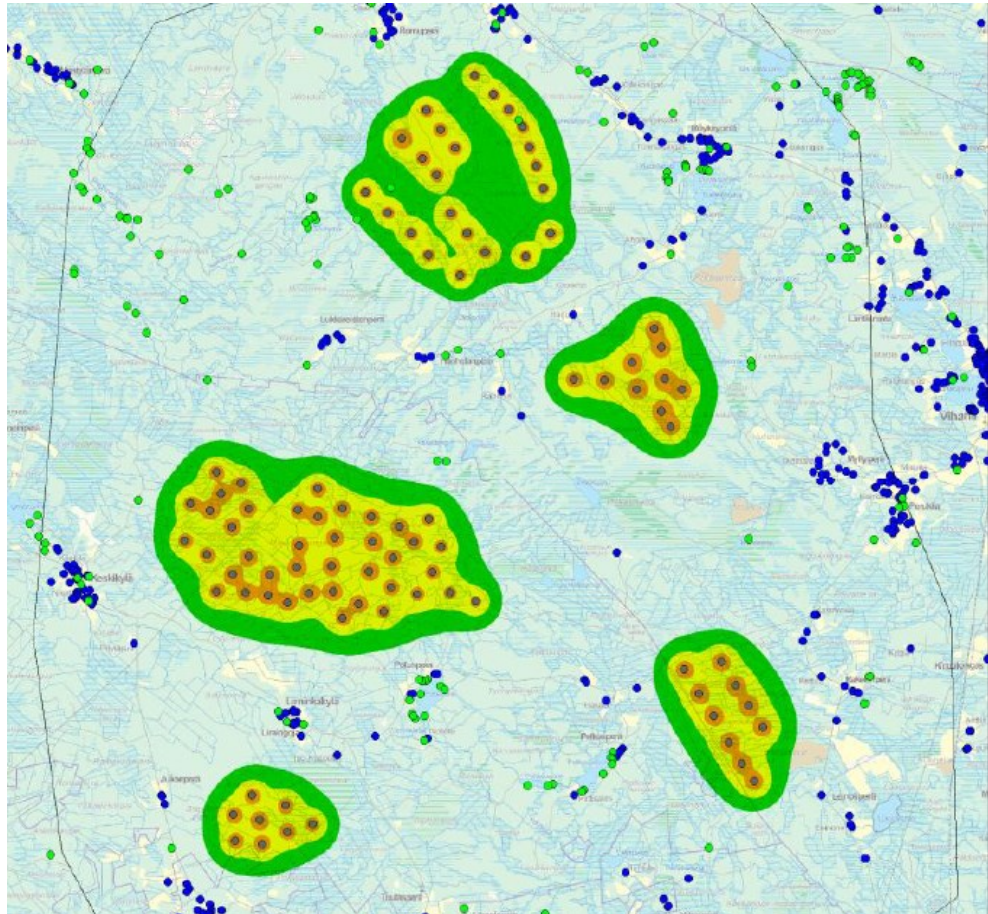


Kuva 10–19. Vihreällä rajattu alue, johon arvion mukaan ei ole suositeltavaa suunnitella enempää tuulivoimaa jo olemassa olevien tai suunnitella olevien alueiden lisäksi. Lähde: Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016.

10.20.4 Melun yhteisvaikutukset

Muiden lähelle sijoittuvien tuulivoimapaistojen melun yhteisvaikutus laskettiin 10 tuulivoimalan hankevaihtoehdolle voimalamallilla Vestas 3.45 MW. Käytetty maanpinnanmuodon korkeustiedon tarkkuus poikkeaa hankekohtaisessa mallinnuksessa käytetystä ja on 2 metriä.

Yhteisvaikutusmallinnuksessa otettiin huomioon Kopsa I-III, Annankankaan, Nikkarinkaarron, Oltavan, Silovuoren ja Polusjärven tuulipuistot. Yhteisvaikutuslaskennan perusteella tuulivoimame-lun ylärajalaskennan mukainen 40 dB:n yöajan ohjearvo keskiäänitasolle LAeq ei ylity minkään altistuvan kohteen luona.



ABO WIND OY
GREENPOWER FINLAND OY
Polusjärven tuulivoimapaisto

Melumallinnus
ISO 9613-2
YM Ohje 2/2014

Yhteismelumalli:
Polusjärvi
Oltava
Kopsa I - III
Annankangas
Nikkarinkaarto
Silovuori

Laskentaverkko: 5x5m:n välein seuraten
maanpintaa

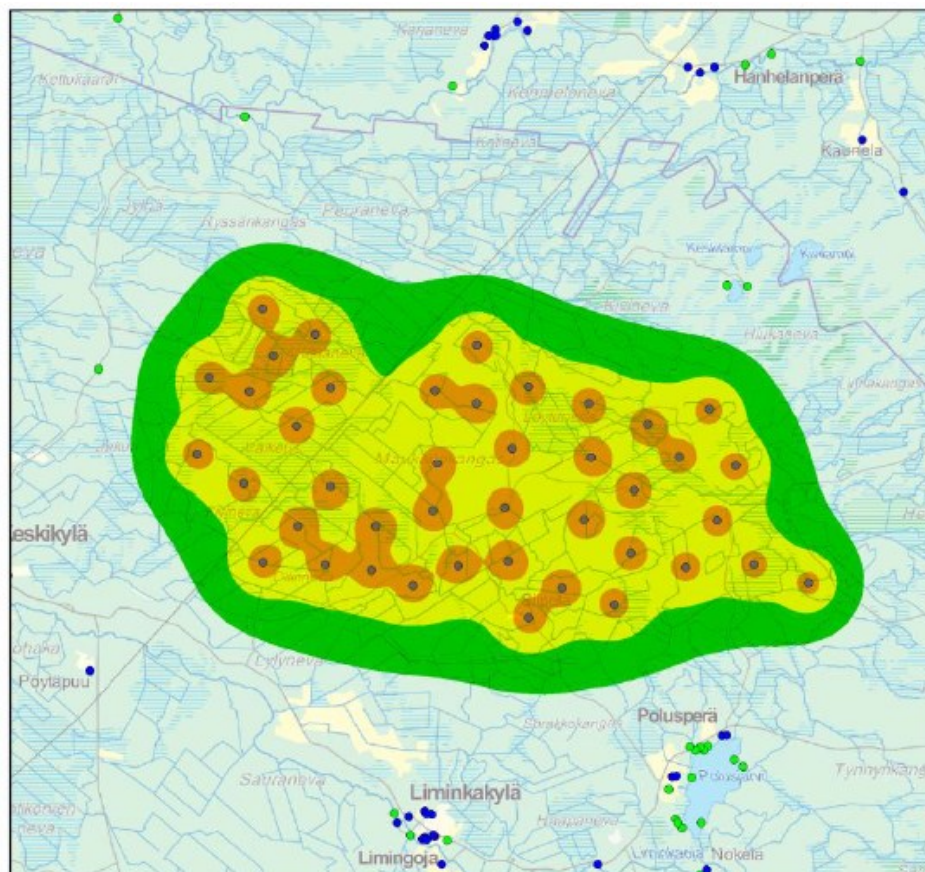
12.4.2017

Melukäyrät, selite

Keskiäänitaso LAeq, dB

< 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
≥ 55

Kuva 10–20. Melun leviämiskartta, kun otetaan huomioon muut lähialueelle sijoittuvat hankkeet. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.



ABO WIND OY
GREENPOWER FINLAND OY
Polusjärven tuulivoimapaisto

Melumallinnus
ISO 9613-2
YM Ohje 2/2014

Yhteismelumalli:
Polusjärvi
Oltava

Laskentaverkko: 5x5m:n välein seuraten
maanpintaa

12.4.2017

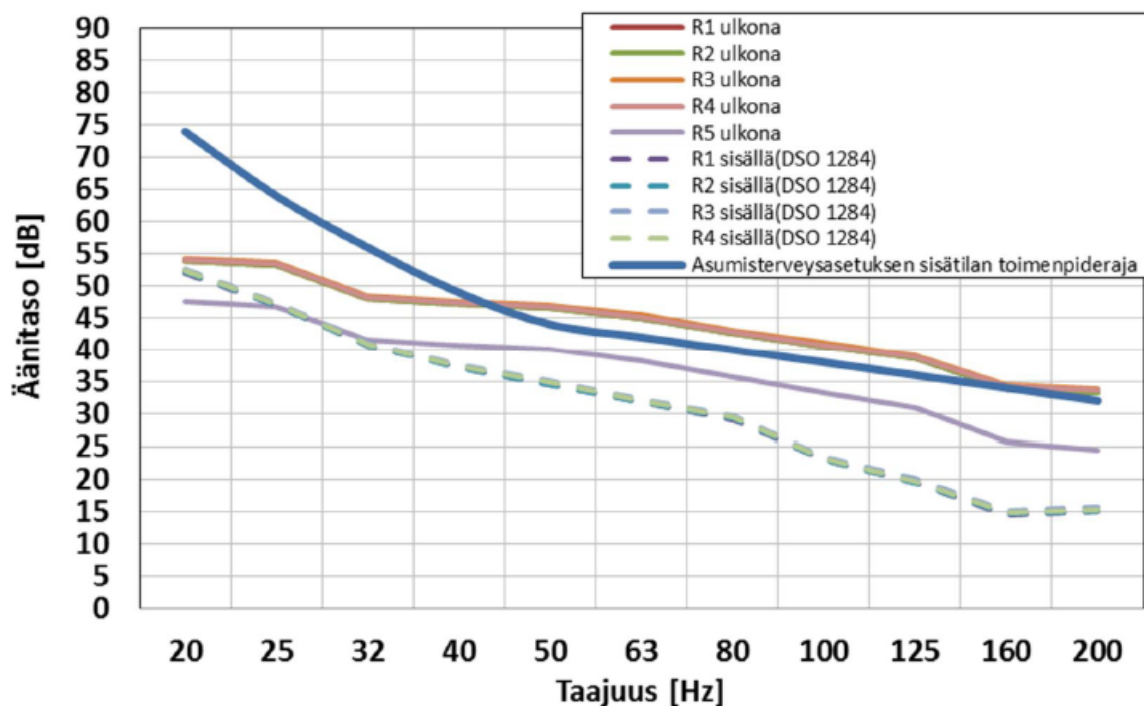
Melukäyrät, selite
Keskiäänitaso L_{Aeq}, dB

	< 40
	40 - 45
	45 - 50
	50 - 55
	≥ 55

Kuva 10–21. Melun leviämiskartta, ylärajalaskennan mukainen keskiäänitaso L_{Aeq}, Oltavan ja Polusjärven hankkeissa. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

Mallinnuskuvan perusteella vain Oltavan hanke, joka on aivan Polusjärven hankkeen länsipuolella, vaikuttaa myös Polusjärven tuloksiin 40–45 dB:n meluvyöhykkeillä (ja päinvastoin). Tämän vuoksi pientaajuuden melun yhteisvaikutuslaskennassa on otettu huomioon vain Oltavan hanke, joka on riittävän lähellä vaikuttaakseen tuloksiin.

Laskentatulosten perusteella voidaan todeta, että pientaajuinen melu on yhteismelumallissa (Oltava + Polusjärvi) heikosti kuultavissa ulkona taustamelutasosta riippuen alkaen taajuudesta 50 Hz immissiopisteissä R1-R5 ulkona. Suurin ilmastieristävyyden arvo pitäisi olla noin 3 dB taajuudella 125 Hz, jotta asumisterveysohjeen mukaiset sisätilan ohjearvot L_{eq},1h alitetaan. Pisteesä R5 (luontopolku), pientaajuuden melun toimenpideraja alittuu laskennan perusteella jo ulkona. Laskennan mukainen ilmastieristävyyden minimivaatimus kasvaa yhteisvaikutustilanteessa 4 dB, mutta on kuitenkin sen verran pieni, että sen voidaan katsoa täyttyvän jo varsin kevyellä suojarakenteella.



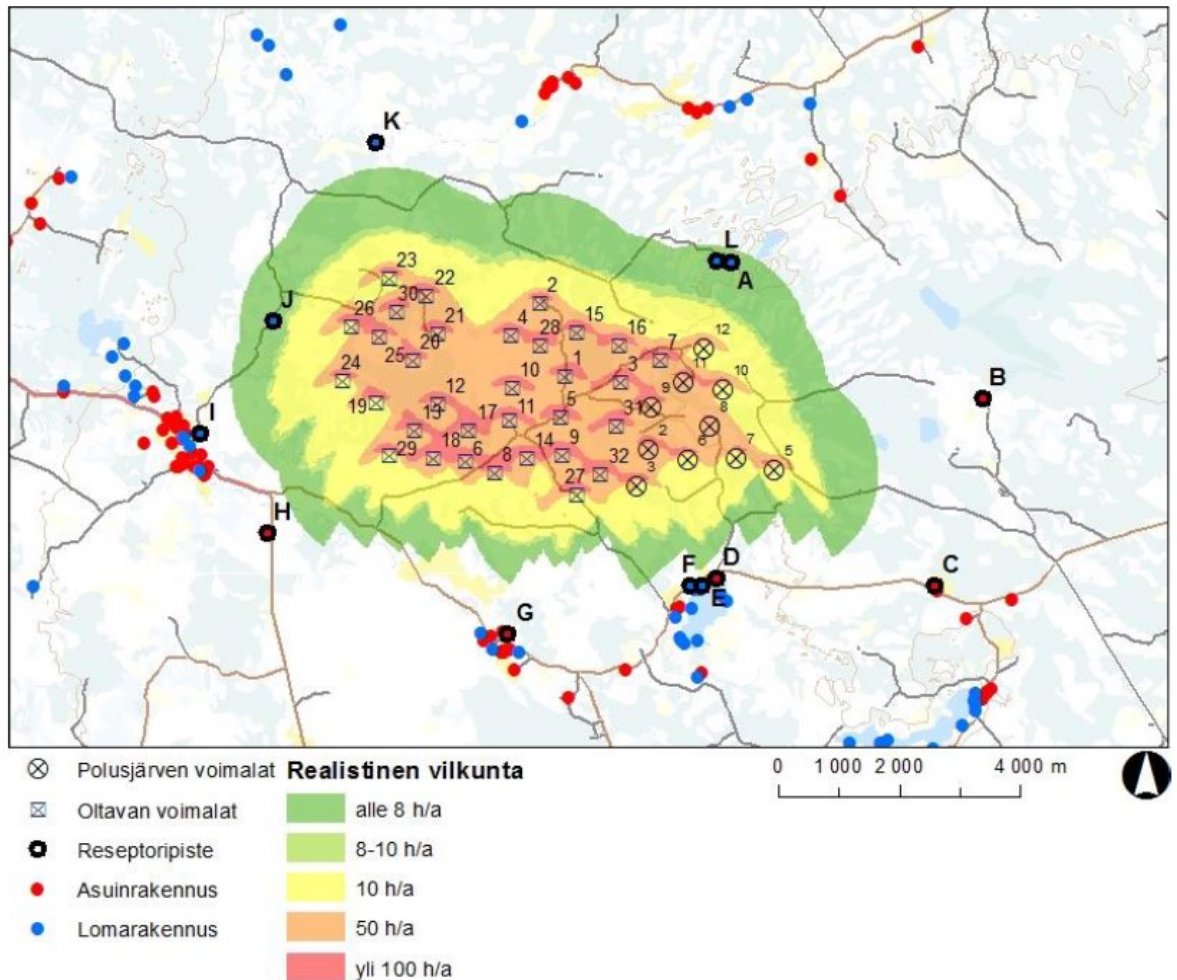
Kuva 10–22. Pientaajuisen melun laskentatulokset ulkona ja sisällä (DSO 1284 mukaan) Oltavan ja Polusjärven hankkeissa. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

10.20.5 Viikunnan yhteisvaikutukset

Muiden lähelle sijoittuvien tuulivoimapuistojen viikunnan yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitiin Polusjärven hanke (10 voimalaa) sekä Oltavan tuulipuistohanke (32 voimalaa). Lyhin etäisyys Polusjärven voimaloiden ja muiden hankkeiden (pois lukien Oltavan) voimaloiden välillä on Polusjärven voimalan 12 ja Annankankaan voimalan 1 välillä etäisyyden ollessa noin 4,9 kilometriä. Polusjärven viikuntamallinnuksessa sovelletun voimalatyyppin aiheuttaman viikunnan maksimikantama on 1 719 metriä. Tätä kauemmas voimaloiden ei oleteta muodostavan varjoa. Kantama on tyypillinen nykypäivän voimaloille. Jotta yhteisvaikutuksia muodostuisi Annankankaan voimaloiden kanssa, Annankankaan voimaloiden maksimikantaman tulisi olla yli 3 100 metriä, joka on epärealistisen suuri. Näin ollen yhteisvaikutuksia ei odoteta syntyvän muiden kuin Oltavan hankkeen kanssa suurista hankkeiden välisistä etäisyyksistä johtuen.

Polusjärven ja Oltavan hankkeiden yhteisvaikutusmallinnuksessa Oltavan tuulivoimaloilla oletettiin olevan 140 m roottori ja 145 m napakorkeus. Näin ollen Oltavan voimaloiden maksimikantamaksi eli laskentasäteeksi muodostui 1831 metriä.

Viikuntamallinnuksen tulos realistiselle tilanteelle on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 10–23. Varjon vilkunnan realistinen maksimimäärä tunteina vuodessa (kun auringonpaistehavainnot on otettu huomioon) Polusjärven tuulivoimapuiston 10 voimalan toteutusvaihtoehdossa huomioiden yhteisvaikutukset Oltavan tuulivoimahankkeen kanssa. Mallinnus on tehty Polusjärven osalta tuulivoimaloilla, joiden napakorkeus on 169,5 metriä ja roottorin halkaisija 131 metriä sekä Oltavan osalta tuulivoimaloilla, joiden napakorkeus on 145 metriä ja roottorin halkaisija 140 metriä. Kuva © Pöyry Finland Oy 2017.

Tulosten perusteella Polusjärven ja Oltavan hankkeiden vilkunnan yhteisvaikutukset eivät ole merkittäviä. Vilkuntamäärät eivät ylitä muissa maissa käytössä olevia vilkunnan raja-arvoja missään reseptoripisteessä tai asutuskohteessa. Mallinnuksen mukaan varjon vilkuntaa aiheutuu kolmeen reseptoripisteeseen, joista reseptoripisteeseen J (Oltavan länsipuolella) aiheutuu eniten vilkuntaa, jossa realistinen tilanne on 4:41 h/a.

10.20.6 Sähkönsiirron yhteisvaikutukset

Polusjärven tuulivoimapuiston ja läheisten tuulivoimahankkeiden liittyminen sähköverkkoon on esitetty kuvassa (Kuva 4-16). Uusia ilmajohtoja on suunniteltu Annankankaan ja Nikkarinkaarron hankkeisiin. Kopsan hanke liitetään olemassa olevan johtolinjan maakaapeleilla, ja myös kuvan (Kuva 10-24) eteläpuolelle jäävän Silovuoren hankkeen sähkönsiirto toteutetaan sekä voimaloiden välillä että hankealueelta sähköasemalle maakaapelina. Silovuoren hankkeessa ilmajohtoa sähköasemalta 110 kV voimalinjaan rakennetaan vain noin 25 metriä.

Suunnitellut uudet johtokäytävät sijoittuvat olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle maa- ja metsätalousvaltaisille alueille. Hankkeiden on tarkoitus hyödyntää sähkönsiirron osalta mahdollisuuksien mukaan samoja johtokäytäviä. Tämä vähentää maa- ja metsätaloustaloudelta poistuvan maapinta-alan määrää ja maisemavaikutuksia. Voimajohtojen alueella maankäyttöä rajoittavat johtoalue ja rakennusrajoitusalue. Johtoaukealla ei saa kasvattaa puita ja reunavyöhykkeellä rajoitetaan puiden pituutta. Peltoalueiden osalta johtoalueella viljelyä voi jatkaa, mutta pylväsrakenteet saattavat haitata viljelyä ja pienentää hieman tehokasta viljelyalaa. Metsätaloudelle koituu haittaa menetetyistä pinta-alasta.

Yhteenveto

- *Polusjärven tuulivoimapuisto rajautuu länsipuoleiseen Oltavan tuulivoimapuistoon ja maisemallisesti ne muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden. Lisäksi hankealueen pohjoispuolelle on kuulutettu Maukarinkankaan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelma, mutta alueen kaavoitusta ei ole käynnistetty.*
- *Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla selvityksen mukaan Polusjärven hanke ei sijoitu Perämeren rannikon päämuuttoalueelle.*
- *Mallinnuskuvan perusteella vain Oltavan hanke, joka on aivan Polusjärven hankkeen länsipuolella, vaikuttaa myös Polusjärven tuloksiin 40–45 dB:n meluvyöhykkeillä (ja päinvastoin). Yhteisvaikutuslaskennan perusteella tuulivoimamelun ylärajalaskennan mukainen 40 dB:n yöajan ohjearvo keskiäänitasolle LAeq ei ylitä minkään altistuvan kohteen luona.*
- *Tulosten perusteella Polusjärven ja Oltavan hankkeiden vilkunnan yhteisvaikutukset eivät ole merkittäviä. Vilkontamäärät eivät ylitä muissa maissa käytössä olevia vilkunnan raja-arvoja missään reseptoripisteessä tai asutuskohteessa.*

11 KAAVAN SUHDE VALTAKUNNALLISIIN ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEISIIN JA MAAKUNTAKAAVAAN

11.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskevassa päätöksessä tavoitteet on jaettu alueidenkäyttöä ja alueiden käytön suunnittelua ohjaavien vaikutusten perusteella yleis- ja erityistavoitteisiin. Yleistavoitteet ovat luonteeltaan alueidenkäyttöä ja sen suunnittelua koskevia periaatteellisia linjauksia. Erityistavoitteet ovat puolestaan yleistavoitteita tarkentavia alueidenkäyttöä ja suunnittelua koskevia veloitteita. Yleistavoitteita sovelletaan maakuntakaavoihin ja muuhun maakunnan suunnitteluun, valtion viranomaisten toimintaan ja yleiskaavoihin. Erityistavoitteita sovelletaan kohdistumaan kaikkeen kaavoitukseen, ellei tavoitetta ole kohdennettu koskemaan vain tiettyä kaavamuotoa.

Suunnittelualue on pääosin maakuntakaavassa merkitty tuulivoima-alueeksi, ja hanke on tältä osin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen.

Toimiva aluerakenne

Yleistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen
<p>Alueidenkäytöllä tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävää hyödyntämistä. Aluerakenteen ja alueidenkäytön kehittäminen perustuu ensisijaisesti alueiden omiin vahvuuksiin ja sijaintitekiöihin.</p>	<p>Hankkeessa hyödynnetään alueen tuulivoimatuotantoon soveltuvia tuuliolosuhteita.</p>
<p>Alueidenkäytöllä edistetään kaupunkien ja maaseudun vuorovaikutusta sekä kyläverkoston kehittämistä. Erityisesti harvaan asutulla maaseudulla ja taantuvilla alueilla kiinnitetään alueidenkäytössä huomiota jo olemassa olevien rakenteiden hyödyntämiseen sekä elinkeinotoiminnan ja muun toimintapohjan monipuolistamiseen. Alueidenkäytössä otetaan huomioon haja-asutukseen ja yksittäistoimintoihin perustuvat elinkeinot sekä maaseudun tarve saada uusia pysyviä asukkaita.</p>	<p>Uusituvan energian hyödyntäminen avaa maaseutu-alueille mahdollisuuksia työpaikkojen luomiseen ja parantaa paikallisen elinkeinoelämän edellytyksiä.</p>

Eheytvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu

Yleistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen
<p>Alueidenkäytöllä edistetään yhdyskuntien ja elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä. Olemassa olevia yhdyskuntarakenteita hyödynnetään sekä eheytetään kaupunkiseutuja ja taajamia. Taajamia ehytetäessä parannetaan elinympäristön laatua.</p>	<p>Kaava-alue ei sijoitu taajama-alueelle eikä täten estä tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä. Kaavalla ei ole osoitettu uutta asumista tai muuta sellaista maankäyttöä joka hajauttaisi yhdyskuntarakennetta.</p>
<p>Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen.</p>	<p>Hankkeen aikana on selvitetty tuulivoimapuistoista aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason ohjearvot eivät ylity asuminen tai loma-asuminen osalta. Tuulivoimapuistojen vaikutusalueella vakituisilla ja loma-asunnoilla tuulivoimaloiden varjostus jää alle 8 tuntiin vuodessa.</p>
<p>Alueidenkäytön suunnittelussa olemassa olevat tai odotettavissa olevat ympäristöhaitat ja poikkeukselliset luonnonolot tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään. Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi.</p>	<p>YVA-menettelyn yhteydessä tunnistettuja haitallisia vaikutuksia on pyritty lieventämään kaavallisilla ratkaisulla ja kaavamääräyksillä. Tuulivoimapuistojen tuottama hiilidioksidipäästötön energia hidastaa ilmastomuutosta.</p>

Erityistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen
Yleis- ja asemakaavoissa on varauduttava myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin.	Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, teihin ja voimajohtoihin.
Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen maa- ja kallioperän soveltuvuus suunniteltuun käyttöön. Pilaantuneen maa-alueen puhdistustarve on selvitettävä ennen ryhtymistä kaavan toteuttamistoimiin.	Tuulivoimatuotannon edellyttämää rakentamista on osoitettu ainoastaan niille alueille, jotka soveltuvat rakentamiseen.
Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa ja pyrittävä vähentämään jo olemassa olevia haittoja. Uusia asuinalueita tai muita melulle herkkiä toimintoja ei tule sijoittaa melualueille varmistamatta riittävää meluntorjuntaa.	Lähialueen asutus ja loma-asutus jäävät melun ja välkkeen ohjearvojen alapuolelle.
Alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden ja kaukolämmön käyttöedellytyksiä.	Hankkeen toteuttaminen edistää valtakunnallisesti asetetun tuulivoimatavoitteen ja maakunnallisesti asetetun pitkän aikavälin tuulivoimatavoitteen saavuttamista.
Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava terveellisen ja hyvälaatuisen veden riittävä saanti ja se, että taajamien alueelliset vesihuoltoratkaisut voidaan toteuttaa. Lisäksi alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon jätevesihaittojen ehkäisy.	Kaava-alueella tai sen läheisyydessä ei ole pohjavesi-alueita, joihin hanke voisi vaikuttaa.

Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat**Yleistavoitteet**

Tavoite	Toteutuminen
Alueidenkäytöllä edistetään kansallisen kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä niiden alueellisesti vaihtelevan luonteen säilymistä.	Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta vaikutusalueella olevalle kulttuuriympäristölle tai rakennusperinnölle.
Alueidenkäytöllä edistetään elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä. Ekologisten yhteyksien säilymistä suojelualueiden sekä tarpeen mukaan niiden ja muiden arvokkaiden luonnonalueiden välillä edistetään.	Hankealueen luontoarvot on selvitetty ja huomioitu hankesuunnittelussa niin, ettei hankkeen ei katsota heikentävän luonnon kannalta arvokkaita kohteita.
Alueidenkäytöllä edistetään luonnon virkistyskäyttöä sekä luonto- ja kulttuurimatkailua parantamalla moninaiskäytön edellytyksiä. Suojelualueverkoston ja arvokkaiden maisema-alueiden ekologisesti kestävä hyödyntämistä edistetään virkistyskäytössä, matkailun tukialueina sekä niiden lähialueiden matkailunkehittämisessä suojelutavoitteita vaarantamatta. Alueidenkäytössä edistetään kyseiseen tarkoitukseen osoitettujen hiljaisten alueiden säilymistä.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset heikentävät hetkellisesti alueen virkistyskäyttöedellytyksiä. Rakentamisen jälkeen parantuneet metsäautotiet ja niiden huoltotoimenpiteet parantavat alueen metsäautotieverkoston hyödyntämisedellytyksiä.

Erityistavoitteet

Tavoite	Toteutuminen
Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Viranomaisien laatimat valtakunnalliset inventoinnit otetaan huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina. Maakuntakaavoituksessa on osoitettava valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ja maisemat. Näillä alueilla alueidenkäytön on sovelluttava niiden historialliseen kehitykseen.	Alueen suunnittelu pohjautuu laajoihin selvityksiin, joiden perusteella toiminnot on sijoitettu niin, että kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot pystytään säilyttämään riittävällä tasolla.
Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittävät ja yhtenäiset luonnonalueet. Alueidenkäyttöä on ohjattava siten, ettei näitä aluekokonaisuuksia tarpeettomasti pirstota.	Aluekokonaisuuksien pirstoutumista pyritään välttämään hyödyntämällä voimassa olevia metsäautoteitä, sijoittamalla maakaapelit huoltoteiden yhteyteen sekä käyttämällä hyödyksi yhteisiä siirtolinjoja.
Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttamisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle niistä pohjavesialueista, jotka ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvat vedenhankintaan.	Kaava-alueella ei sijaitse pohjavesialueita eikä hanke vaaranna alueen pintavesien tilaa.
Ilman erityisiä perusteita ei hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön eikä hyviä ja laajoja metsätalousalueita pirstoa muulla maankäytöllä.	Kaavan toteuttamisen myötä alueen pääkäyttömuotona säilyy edelleen metsätalous. Tuulivoimaloiden ja uusien yhteyksien vaatima maapinta-ala on hyvin vähäinen verrattuna kaavoitettavaan kokonaispinta-alaan.

Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto

Tavoite	Toteutuminen
Alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.	Hanke edistää uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja osaltaan turvaa energiahuollon valtakunnallisia tarpeita.
Lentoasemien ympäristön maankäytössä tulee ottaa huomioon lentoliikenteen turvallisuuden liittyvät tekijät, erityisesti lentoesteiden korkeusrajoitukset, sekä lentomelun aiheuttamat rajoitukset. Uusia lentoasemia suunniteltaessa ja olemassa olevia kehitettäessä tulee ottaa huomioon asutus ja muut melulle herkäät toiminnot. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.	Suunnittelun yhteydessä on huomioitu Oulun lentoaseman korkeusesterajoitukset, eikä hanke vaaranna ilmailuturvallisuutta tai aiheuta haitallisia vaikutuksia lentoliikenteelle.
Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksiköihin.	Hanke ei vaaranna hankealueen pohjoispuolelle maakuntakaavassa osoitetun pääsähkö-johtolinjan toteuttamisedellytyksiä. Usean tuulivoimapauston toteuttaminen alueelle tukee lähtökohtaa tuotannon keskittämisestä isompiin kokonaisuuksiin. Samalla taataan uuden ja voimassa olevan sähkösiirtoverkon kannattava hyödyntäminen.

11.2 Kaavan suhde maakuntakaavaan

Lainvoimaisissa maakuntakaavoissa alueelle ei ole osoitettu aluevarausmerkintöjä.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetun Pyhäjoen ydinvoimalaitoksen edellyttämien voimajohtoreittien toteuttamiseen. Hanke myöskään ei vaaranna 1. vaihemaakuntakaavassa osoitetun SL-alueen suojelun tarkoitusta eikä hankkeesta aiheudu vaikutuksia moreenimuodostumaan (ge-2). Hankealueen läheisyydessä on muita 1. vaihemaakuntakaavassa tuulivoimatuotantoon soveltuvaksi osoitettuja alueita (tv-1 328, tv-1 329, tv-1 330). Hankkeen toteuttamisen ei arvioida estävän vaihemaakuntakaavan mukaisten hankkeiden toteuttamista yhteisvaikutusten osalta.

Polusjärven tuulivoimapuiston voimaloista yli puolet sijoittuu 1. vaihemaakuntakaavan osaluuevarauksen Oltava (tv-1 332) sisäpuolelle. Luonnosvaiheen jälkeen on luovuttu kahden eteläisimmän voimalan toteuttamisesta, jotka sijoituivat maakuntakaavarajauksen ulkopuolelle.

Ympäristöministeriön Tuulivoimarakentamisen suunnittelu -oppaan mukaan maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden laajuutta ja sijaintia voidaan yksityiskohtaisemmassa kaavassa edellyttäen, että maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaarannu. Tällöin kyseessä on hyväksyttävä eroavuus maakuntakaavasta.

Perustelu maakuntakaavasta poikkeamiselle

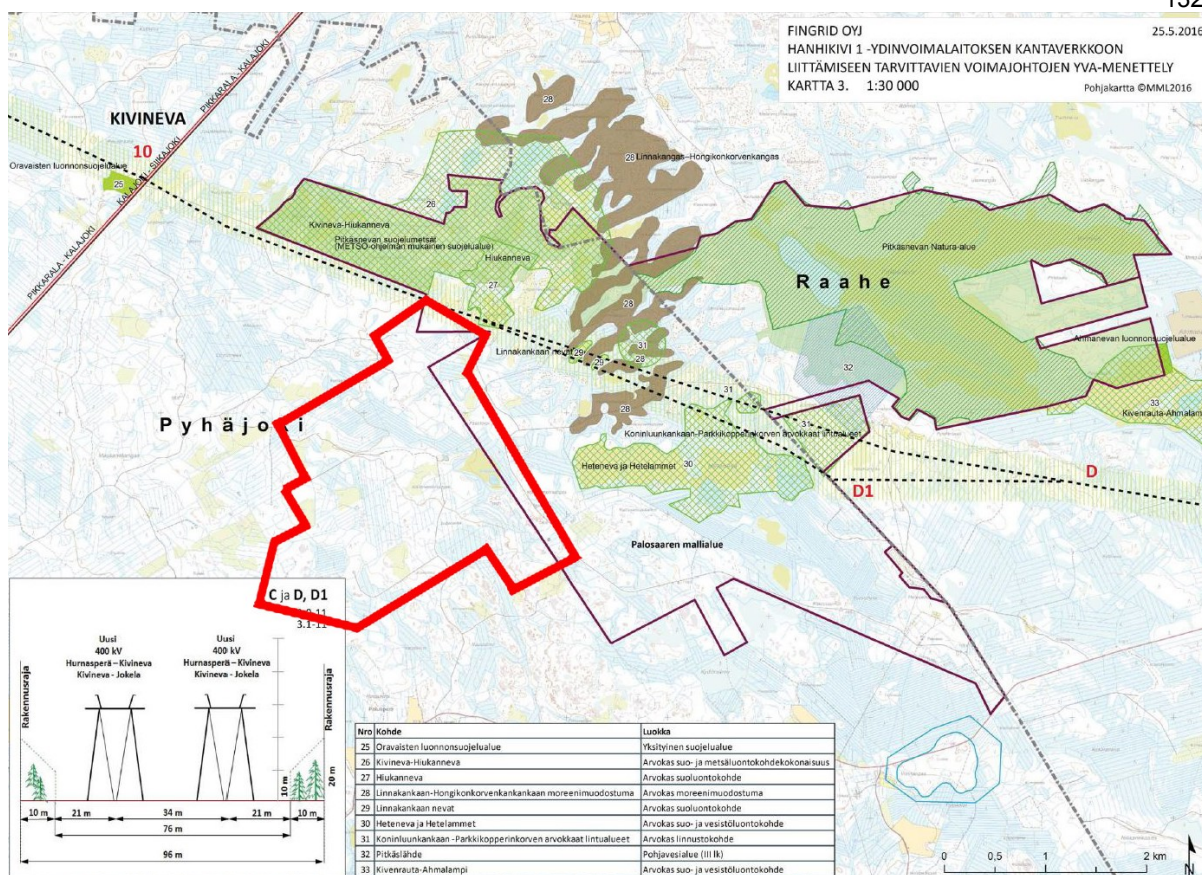
Asutus ja loma-asutus

Polusjärven tuulivoimapuiston toteuttamisesta ei aiheudu asutukselle tai loma-asutukselle tuulivoiman ulkomelumelutason ohjearvon ylityksiä tai varjon vilkkumisen osalta sovellettujen raja-arvojen ylityksiä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Myöskään yhteisvaikutusten osalta ohjearvot eivät ylity.

Johtolinja

Fingrid on tarkastellut Hanhikiven ydinvoimalaitoksen lähiliityntäjohtoja alustavasti jo vuonna 2013 maakuntakaavoitusta varten tehdyssä taustaselvityksessä. Voimajohdot ovat sen perusteella merkitty ohjeellisina uusina voimajohtoina Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavaan. Kuvassa 11-1 on esitetty Hanhikiven 1 –ydinvoimajohtohankkeen YVA-selostuksessa arvioidut linjat. Jatkosuunnitteluun eteni eteläisempi vaihtoehto D1. Kaavakartalle on päivitetty linjaus Fingridiltä saadun aineiston mukaisesti.

Kaavan mukaisessa sijoitussuunnitelmassa on varmistettu, että tuulivoimalat sijoitetaan kantaverkkoyhtiö Fingridin edellyttämän vähintään 1,5 * tuulivoimalan maksimikorkeuden määrittämän etäisyyden päähän johtoalueen ulkoreunasta mitattuna.



Kuva 11–1. Hanhikivi 1 -ydinvoimalaitoksen kantaverkkoon liittämiseen tarvittavien voimajohtojen YVA-selostuksessa tarkasteltavat sijainnit ja Polusjärven hankealue. (Lähde: Fingrid Oy 2015).

Maisema

Lähimpien voimaloiden etäisyydet kulttuurihistoriallisesti arvokkaalle Poluksen pihapiirille ovat 2 kilometriä. Vaikutuksia lieventää paikallisesti piharakennusten peittävä vaikutus. Pohjoispuolinen talusrakennus muodostaa tärkeimmän katvealueen sisäpihalle Polusjärven tuulivoimapuiston suuntaan. Voimalat näkyvät kuitenkin saavuttaessa pihapiiriin ja pihalle talusrakennusten väliltä. Vaikutukset eivät rajoitu suoraan näkymäyhteyteen vaan vaikka voimalat eivät olisi jatkuvasti näkyvillä, tietoisuus niistä vaikuttaa myös ympäristön kokemiseen.

Pihapiiriä voidaan tarkastella myös sisäpihaa laajempänä, rakennusten muodostama kokonaisuutena. Tässä tarkastelussa voimalat näkyvät rakennusten pohjoispuolella ja asettuvat osaksi vie-reisen Oltavan tuulivoimapuiston kanssa muodostuvaan kokonaisuuteen. Pihapiirin kannalta Polusjärven tuulivoimapuisto voimistaa lähialueiden tuulivoimapuistojen aiheuttamaa maisemallista muutosta.

Vaikutustarkastelun perusteella maakuntakaavan mukaisella rajauksella ja kaavaehdotuksessa esitetyllä sijoitussuunnitelmalla ei ole merkittäviä eroja maisemalliseen vaikutukseen.

Johtopäätös

Arvioinnin mukaan maakuntakaavan tavoitteita ei vaaranneta kaavassa osoitetulla ratkaisulla. Voimalapaikkoja, jotka sijoittuvat maakuntakaavan aluevarauksen ulkopuolelle ei myöskään ole varattu sellaiseen muuhun tarkoitukseen, joka estäisi tuulivoimarakentamisen. Luonnosvaiheen voimaloiden etäisyyttä asutuksesta ja Poluksen pihapiiristä on kasvatettu maakuntakaavassa osoitetun rajauksen perusteluiden mukaisesti. Myöskään tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla selvityksen johtopäätöksissä ei ole esitetty sellaisia johtopäätöksiä, jotka estäisivät hankkeen toteuttamisen.

12 OSAYLEISKAAVAN TOTEUTTAMINEN

Kaavassa on määrätty, että osayleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennuslupan perusteena.

12.1 Toteuttamisen edellyttämät luvat ja seuranta

Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen lupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista rakennuslupaa Pyhäjoen rakennusvalvontaviranomaiselta. MRL:n 131 §:n mukaan lupahakemukseen on liitettävä selvitys siitä, että hakija hallitsee rakennuspaikkaa ja rakennuksen pääpiirustukset. Rakennuslupahakemukseen tulee liittää YVA-lain mukainen arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto sekä lentoestelupa. Tuulivoimarakentamista koskevissa hankkeissa tulee olla puolustusvoimien hyväksyntä ennen rakennuslupien myöntämistä. Rakennuslupapäätökseen voidaan ottaa tarpeellisia määräyksiä, jotka voivat koskea muun ohessa rakennustyön tai toimenpiteen suorittamista ja niistä mahdollisesti aiheutuvien haittojen rajoittamista.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Tuulivoimapuiston toteuttaminen on 1.6.2011 lähtien edellyttänyt YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista aina kun hanke käsittää vähintään 10 tuulivoimalaa tai tuulivoimaloiden kokonaisteho on vähintään 30 MW. Polusjärven tuulivoimahankkeen koko ylittää YVA-asetuksen (713/2006, muutos 359/2011) hankeluettelossa esitetyt kynnyksarvot. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on käynnistynyt hankkeesta vastaavan toimittaessa hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle tammikuussa 2015.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen antamaan lausuntoon. YVA-lain 13 §:n perusteella kaikkiin hankkeen toteuttamiseksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää ympäristövaikutusten arviointiselostus ja siitä yhteysviranomaisen antama lausunto. Lupapäätöksistä tulee käydä ilmi, miten ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen lausunto on huomioitu.

Ympäristölupa

Tuulivoimarakentaminen vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua naapurussuhdelaisissa (26/1920, NaapL) tarkoitettua kohtuutonta räsitusta melu- tai välkevaikutuksista johtuen (YSL 28 §, NaapL 17 §).

Ilmailulain mukainen lentoestelupa

Ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaan kaikki yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa vaativat lentoesteluvan hakemista Liikenteen turvallisuusvirastolta (Trafi). Rakennelma ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle.

Muinaismuistolaki

Tuulivoimaloiden suunnittelun yhteydessä on tutkittava ja arvioitava hankkeen vaikutukset kiinteisiin muinaismuistoihin ja laivalöytöihin. Kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja suoraan muinaismuistolain (295/1963) nojalla. Rauhoitus koskee ennestään tuntemattomia kiinteitä muinaisjäännöksiä eikä sen voimaantulo edellytä hallinnollista päätöstä. MRL 197 §:n mukaan kaavaa laadittaessa, hyväksyttäessä ja vahvistettaessa on noudatettava, mitä muinaismuistolain 13 §:ssä säädetään. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännökseen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Milloin kiinteä muinaisjäännos tuottaa sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi hakemuksesta, johon on liitettävä muinaisjäännostä koskeva tarkka selostus, Museovirastoa kuultuaan antaa luvan kajoa muinaisjäännökseen tavalla, mikä muutoin 1 §:n 2 momentin mukaan on kielletty. Lupa voidaan sisällyttää tarpeellisiksi katsottuja ehtoja. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen päätös, jolla on annettu lupa muinaisjäännökseen kajoamiseen, on alistettava opetusministeriön vahvistettavaksi, milloin päätös on Museoviraston lausunnon vastainen.

Voimajohtojen luvat

Sähkömarkkinalain (386/1995) 18 §:n mukaan vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon rakentamiseen on pyydyttävä sähkömarkkinaviranomaisen eli Energiamarkkinaviraston lupa. Sähkömarkkinalain 20 §:n mukaan johtoreitille tulee saada kunnan suostumus, jos nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle tai tällaista aluevarausta ei ole kaavassa.

Voimalinjojen rakentamista varten tarvittava lunastuslain 5 §:n mukainen lunastuslupa haetaan valtioneuvostolta. Jos lunastuslupaa haetaan voimansiirtolinjan rakentamista varten ja jos lunastuslupan antamista ei vastusteta tai kysymys on yleisen ja yksityisen edun kannalta vähemmän tärkeästä lunastuksesta, lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee asianomainen maanmittaustoimisto.

Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain 66 §:n mukaan viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitettu arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.

Viestintäviraston lausunto

Laajalla tuulivoimapuistolla on vaikutuksia radiotaajuuksien etenemiseen ja siten eri radiojärjestelmien toimintaan. Viestintävirasto antaa tuulivoimapuistojen rakentajille pyynnöstä lausuntoja tuulivoimahankkeiden vaikutuksista lähialueella toimiviin radiojärjestelmiin.

Tuulivoimalat saattavat vaimentaa radiosignaalia, joka kulkee tuulivoimapuiston läpi, tai suuritehoinen radiosignaali voi heijastua tuulivoimalan rakenteista ja häiritä signaalin vastaanottoa. Tämän takia tuulivoimarakentajan on tärkeää ilmoittaa rakentamisesta kaikille tiedossa oleville radiojärjestelmien käyttäjille rakennusalueen lähialueella. Sopivana rakennushankkeen koordinointi-alueena suuritehoisille radiolähtimille voidaan pitää 20 kilometrin etäisyyttä.

Tuulivoimapuiston rakentaja saa Viestintävirastolta tiedon radiojärjestelmien käyttäjistä tekemällä lausuntopyynnön tuulivoimahankkeen vaikutuksista eri radiojärjestelmiin. Lausuntopyynnöstä on selvittävä tuulivoimapuiston maantieteellinen sijainti, puiston laajuus sekä tuulivoimaloiden paikat ja lukumäärä.

Viestintäviraston antamasta lausunnosta selviää, mihin radiojärjestelmiin kyseisellä tuulivoimapuistolla on eniten vaikutusta. Lausunnon perusteella rakentajan on otettava yhteys lausunnossa mainittuihin radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta. (*Viestintävirasto 2012*)

12.2 Toteuttaminen

Kaava on toteuttamiskelpoinen sen saatua lainvoiman. Tuulivoimahankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa tuulivoimayhtiö. Hankkeen suunnittelu jatkuu ja tarkentuu osayleiskaavoituksen jälkeen. Tuulivoimayhtiö päättää investoinneista kaavamennettelyn jälkeen.

Hankekehityksen eri vaiheet voidaan yksinkertaistaa alla olevan luettelon muotoon:

- Lupaprosessi
- Hankkeen suunnitelmien laatiminen
- Urakoitsijoiden kilpailutus
- Alueelle tulevan tiestön rakentaminen / nykyisen tieyhteyden parantaminen
- Voimalaitosten tilavarausten tekeminen ja nostoalueiden rakentaminen
- Voimalaitosten perustusten rakentaminen
- Voimalaitosten pystytys
- Voimalaitosten koekäyttö
- Voimalaitosten käyttöönotto

13 SEURANTA

Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon. Seurannan vaiheita ovat:

- ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa
- rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta

Luontovaikutusten seuranta

Luontovaikutusten osalta hankkeen keskeisimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan hankealueen kautta muuttavaan linnustoon. Muuttolinnuston seuranta olisi suositeltavaa toteuttaa yhdessä muiden samalle muuttoreitille sijoittuvien tuulivoimapuistojen kanssa, koska näin mahdollisista muuttoreiteissä tapahtuvista muutoksista saadaan tehokkaimmin kattava kuva. Muuttolinnuston osalta tulisi seurata erityisesti metsähanhien, laulujoutsenten ja kurkien käyttäytymistä tuulivoimapuiston kohtaamistilanteessa. Käytännössä muuttolintuja tulisi seurata kahtena vuonna tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen seuraavasti: keväällä 5 päivää (erityisesti metsähanhi ja laulujoutsen) ja syksyllä 5 päivää (erityisesti kurki ja laulujoutsen). Mahdollisuuksien mukaan seurantavuodet tulisi koordinoita muuttoreitin varrella sijaitsevien muiden tuulivoimapuistojen tarkkailujen kanssa.

Pesimälinnuston osalta voidaan seurata hankealueen lajikoostumuksessa ja parimäärissä tapahtuvia muutoksia suhteessa rakentamatta jääneisiin alueisiin, sekä lisäksi linnustollisesti huomionarvoisiksi arvioitujen kohteiden lajistossa tapahtuvia muutoksia sekä suojellullisesti arvokkaiden lajien pesimäkantaa ja niissä tapahtuvia muutoksia hankealueella. Polusjärven hankkeen tapauksessa olennaisinta on seurata hankealueen ja sen lähiympäristön metson soidinkeskusten sijaintia ja kokoa sekä viirupöllön reviierejä tuulivoimapuiston toiminnan alettua. Seurannat tulisi tehdä samoilla menetelmillä kuin alkuperäiset selvitykset ja ne tulisi teettää kahtena vuonna tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen, jotta soidinkeskusten/reviirien muutoksista saadaan riittävän tarkka kuva. Seuranta on paras suorittaa samoina vuosina kuin mahdolliset muut seurannat (esim. muuttolintuseurannat).

Tuulivoimapuiston vaikutuksia suden ja hirven esiintymiseen hankealueella ja sen lähiympäristössä tulisi seurata tekemällä lumijälkilaskenta tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen. Koska vastaavaa laskentaa ei suoritettu alkuperäisten luontoselvitysten yhteydessä, vertailupohjan saamiseksi ensimmäinen laskenta tulisi tehdä jo tulevana talvena eli ennen tuulivoimapuiston rakentamista. Lumijälkilaskentojen lisäksi vaikutusten seurannassa tulee hyödyntää esimerkiksi Luonnonvarakeskuksen aineistoja ja tietämystä sekä alueen muiden mahdollisten riistatoimijoiden tietoa.

Meluvaikutusten seuranta

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

Muu seuranta

Muuna seurantana asukaskysely on mahdollista toistaa tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen. Myös tuulivoimapuistoa koskevia mahdollisia valituksia ja niiden syitä seurataan. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia pyritään mahdollisuuksien mukaan poistamaan.

Raportointi

Seuranta raportoidaan toteutusvuosittain Pyhäjoen kunnalle ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle. Mikäli seurannassa ilmenee seurantaohjelmaan vaikuttavia seikkoja, sovitaan seurannan sisällöstä toimijan, Pyhäjoen kunnan ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen yhteisellä neuvottelulla.

14 LÄHDELUETTELO

- Álvares, F., H. Rio-Maior, S. Roque, M. Nakamura, D. Cadete, S. Pinto & F. Petrucci-Fonseca (2011).** Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.
- Band, W., Madders, M. & Whitfield, P.D. 2007.** Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.) 2007: Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation: 259–275.
- Berkeley National Laboratory 2013.** A Spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States.
- Betoni 2014.** Betoni-lehden internet-sivut. [<http://www.betoni.com/tietoa-betonista>] 10.1.2014.
- BirdLife Suomi 2014.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa.
- Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W. 2006.** Assessing the impacts of wind farms on birds. Teoksessa Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. Proceedings of the BOU Conference, University of Leicester, 1–3 April 2005. Ibis 148 (suppl. 1): 29–42.
- Empower 2012.** Tuulivoimarakentaminen. Esitys Kemijärvellä 18.4.2012.
- Energiateollisuus ry 2014.** Kunnat sähkön käytön suuruuden mukaan. Vuosi 2013. [<http://www.energia.fi/tilastot-ja-julkaisut/sahkotilastot/sahkonkulutus/sahkon-kaytto-kunnittain>] (25.9.2014)
- Fingrid Oy 2015.** Hanhikivi 1 –ydinvoimalaitoksen voimajohtohanke YVA-ohjelma.
- Fingrid Oy 2016.** Hanhikivi 1 –ydinvoimalaitoksen voimajohtohanke YVA-selostus.
- Finnish Consulting Group 2015.** Iin Isokankaan tuulivoimapuisto. Ympäristöselvitykset. Tuulivatti Oy.
- Finnish Consulting Group Oy & Pöyry Finland Oy 2012.** Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot. Muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi. Loppuraportti.
- GTK 2014.** Happamat sulfaattimaat [<http://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>]
- Geologian tutkimuskeskus 2015a.** Geologiset aineistot. (<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>).
- Granér, A., Lindberg, N. & Bernhold, A. 2011:** Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Poster. Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2.–5.2011, Trondheim, Norway.
- Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I & Ovaskainen, O. 2011.** Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. *Oecologia* 165 (4), 891–903.
- Hertta-tietokanta, 2015.**
- Hipkiss, T., Ecke, F., Dettki, H., Moss, E., Sandgren, C. & Hörnefeldt, B. 2013.** Betydelsen av kungörnars hemområden, biotopval och rörelser för vindkraftsetablering. Vindval. Rapport 6589. Naturvårdsverket, Bromma, Ruotsi.
- Hongisto, V. 2014.** Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Työterveyslaitos.
- Huttunen, S., Kohl, J. ja Wessberg, N. 2013.** Kirjallisuuskatsaus – Tuulivoiman terveysvaikutukset. VTT. VTT-CR-04827-13.
- Hölttä, H. 2013.** Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan Liitto.
- Kaartinen, S., Luoto, M & Kojola, I. 2010.** Selection of den sites by wolves in boreal forests in Finland. *Journal of Zoology* 281 (2), 99–104.
- Karlsson, J., Brøseth, H., Sand, H. & Andrén, H. 2007.** Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia, *Journal of zoology* 272
- Kehus, M. 2013.** Tuulivoimapuiston vaikutus kuntatasolla – Iissä.
- Keski-Suomen metsoparlamentti 2014.** Metso, havumetsien lintu. Suomen riistakeskus. 152 s.
- Krijgsveld K.L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F. & Dirksen, S. 2009.** Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea* 97(3): 357–366

Laki verojen arvostamisesta verotuksessa 2005. 1142/2005.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2012. Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Julkaisuja 20/2012.

Liikennevirasto 2013. Liikennemääräkartat. [www.liikennevirasto.fi/liikennemaarakartat] (18.8.2015)

Lundberg, A. 1980. Vocalizations and Courtship Feeding of the Ural Owl *Strix uralensis*. *Ornis Scandinavica* 11: 65–70.

McCunney RJ., Mundt KA., Colby WD., Dobie R., Kaliski K. & Blais M. 2014. Wind turbines and health: a critical review of the scientific literature. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*: November 2014 –Volume 56 – Issue 11, p. 108–130.

Metsähallitus 2014. Palosaaren mallitila. [<http://www.eraluvat.fi/metsastys/riistanhoito/palosaaren-mallitila.html>] (4.8.2015)

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.

Oerlemans, S. Schepers, J.G. 2009 "Prediction of wind turbine noise directivity and swish", *Proc. 3rd Int. conference on wind turbine noise*, Aalborg, Denmark.

OIVA (Ympäristöhallinnon ladattavat paikkatietoaineistot) 2015. [<http://www.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>]

Passoni, G. 2015. Wind farm prioritisation based on potential impacts on wolf (*Canis lupus*) habitat in Croatia.

Pirinen ym. 2012. Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010, Raportteja No. 2012:1, Ilmatieteen laitos.

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, Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan muuttolinnustovaikutukset 2016

Pyhäjoen kunta 2015. Pyhäjoen kunnan internet-sivut. [www.pyhajoki.fi] (7.8.2015)

Pyhäjoen kunta 2015. Oltavan tuulivoimapuiston kaavaehdotusaineisto (22.6.2015).

Pöyry Finland Oy, 2015. Polusjärven YVA-ohjelma (<http://www.ymparisto.fi/polusjarventuulivoimayva>)

Pöyry Finland Oy 2016. Polusjärven YVA-selostus (<http://www.ymparisto.fi/polusjarventuulivoimayva>)

Rajasärkkä, A., Below, A., Hario, M., Lehikoinen, A., Lehikoinen, E., Lehtiniemi, T., Mikola-Roos, M., Tiainen, J., Valkama, J. & Väisänen, R.A. 2013. Lintujen alueellinen uhanalaisuus Suomessa. *Linnut-vuosikirja 2012*: 44–49.

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

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osat 1 ja 2.

Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J. ja Harbusch C. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects, EUROBATS publication series no 3.

- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, J.K.L., Pettersson, J. & Green, M. 2012.** The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval. Report 6511. 150 s.
- Salli I. 1965.** Pyhäjoki-Vihanti. Suomen geologinen kartta 1:100 000: kallioperäkarttojen selitys lehdet 2432-2434. Geologinen tutkimuslaitos.
- Slabbekoorn, H. & Ripmeester, E.A.P. 2008.** Birdsong and anthropogenic noise: implications and applications for conservation. *Molecular Ecology* 17: 72–83.
- Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003.**
- Suomen Riistakeskus 2014.** Tuulivoima ja riistatalous. Taustatietoa tuulivoiman rakentamista koskevia lausuntoja ja kannanottoja varten. PDF.
- Tukes, 2015.** Kaivosrekisterin karttapalvelu (30.6.2015).
- Tuohimaa, H. 2009.** Hanhikiven linnusto – Kooste viiden lintuharrastajan havainnoista vuosilta 1996–2009. Pöry Environment Oy.
- Tuuliatlas 2014.** Suomen tuuliatlas. [<http://www.tuuliatlas.fi/fi/index.html>] (27.10.2014)
- Tuulivoimatieto 2015.** [<http://www.tuulivoimatieto.fi/>] (10.8.2015)
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2013.** Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 20. päivänä maaliskuuta 2013. VNS 2/2013 vp. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia ja ilmasto. 8/2013.
- Viestintävirasto 2012.** Viestintäviraston internet-sivut. <http://www.ficora.fi>
- Väisänen R. A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998.** Muuttuva pesimälinnusto. Otava.
- WSP Finland Oy 2013.** Polusjärven tuulipuistohanke, Pyhäjoki. Hankealueen ja hankkeen yleiskuvaus. 27.9.2013. Toimeksiantonumero 305331.
- Ympäristöministeriö 1992a.** Ympäristö-ministeriön maisema-alue työryhmän mietintö 1, Osa I, Maisemanhoito, 1992; Ympäristöministeriö.
- Ympäristöministeriö 2012.** Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöministeriön ohjeita 4/2012.
- Kartat ja kuvat
- Pöry 2016.** Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Pöry 2016a.** Melumallinnus, Pöry Finland Oy.
- Pöry 2016b.** Vilkkumallinnus, Pöry Finland Oy.