

PORI

Tahkoluodon merituulipuiston osayleiskaava
Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
14.11.2013, 11.3.2014, 6.10.2014



Sisältö

1	SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT	4
1.1	Suunnittelualue	4
1.2	Nykyinen maankäyttö, maisema, suojelu ja ympäristöhäiriöt	5
2	OSAYLEISKAAVAN TARKOITUS JA TAVOITTEET	7
2.1	Suunnittelun tavoitteet	7
2.2	Hanketoimijan tavoitteet	7
3	TUULIPUISTON TEKNINEN KUVAUS	8
4	SUUNNITTELUA OHJAAVAT LÄHTÖKOHDAT	9
4.1.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki	9
4.1.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	10
4.1.3	Maakuntakaava	10
4.1.4	Yleiskaavat	12
4.1.5	Asemakaavat	13
4.1.6	Porin kaupungin kaavoituskatsaus	13
4.1.7	Muut selvitykset ja suunnitelmat	14
5	LAADITUT JA LAADITTAVAT SELVITYKSET	14
6	ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET	16
7	OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS	17
7.1	Osalliset	17
7.2	Osallistumismenettelyt ja vuorovaikutus	18
8	SUUNNITTELUN VAIHEET JA ALUSTAVA AIKATAULU	19
9	YHTEYSTIEDOT	20

OSALLISTUMIS- JA ARVIOINTISUUNNITELMA

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on lakisääteinen (MRL 63 §) kaavan laatimiseen liittyvä asiakirja, jossa esitetään suunnitelma kaavan laatimisessa noudatettavista osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista (MRL 9 §).

Osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) tarkoitus on määritetty maankäyttö- ja rakennuslain 63 §:ssä mm. seuraavasti: ”Kaavaa laadittaessa tulee riittävän aikaisessa vaiheessa laatia kaavan tarkoitukseen ja merkitykseen nähden tarpeellinen suunnitelma osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavan vaikutusten arvioinnista. Kaavoituksen vireilletulosta tulee ilmoittaa sillä tavoin, että osallisilla on mahdollisuus saada tietoja kaavoituksen lähtökohdista ja osallistumis- ja arviointimenettelyistä.” Tarkoituksena on kertoa, miksi kaavaa laaditaan, miten asia etenee ja missä vaiheessa siihen voi vaikuttaa.

Kaava on kuulutettu vireille ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettu nähtäville 22.11.2013. Nähtävilläolosta on ilmoitettu Porin kaupungin virallisissa tiedotuslehdissä, jotka ovat Satakunnan Kansa ja Uusi Aika, sekä Porin kaupungin ilmoitustaululla ja internet-sivuilla www.pori.fi.

Osallisilla on mahdollisuus lausua mielipiteensä OAS:sta. Osallinen voi myös tarvittaessa esittää kirjallisesti Varsinais-Suomen ELY-keskukselle (os. Varsinais-Suomen ELY-keskus, Valtakatu 12, 28101 Pori) neuvottelua OAS:n riittävydestä ennen kaavaehdotuksen nähtäville panoa. (MRL 64 §)

1.2 Nykyinen maankäyttö, maisema, suojelu ja ympäristöhäiriöt

Tahkoluodon - Mäntyluodon alueella on teollisuus-, energia- ja satamatoimintaa. Reposaaren taajama sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä kaakossa.

Tahkoluodossa maa-alueille on rakennettu tähän mennessä kuusi tuulivoimalaa (3*1 MW, 1*2MW ja 2*3MW) sekä merialueelle vuonna 2010 Suomen Hyötytuuli Oy:n ns. pilottivoimala (2,3 MW).

Kuuden tuulivoimalan lisäksi Tahkoluodon satama- ja teollisuusalueella on tällä hetkellä muun muassa seuraavaa elinkeinotoimintaa:

- kupari- ja nikkeliirikasteen kuljetus ja varastointi
- hiilivoimalat 1300 MW ja 581 MW sekä kivihiihen varastoalue
- kevytöljykäyttöinen 184 MW varavoimalaitos
- Tahkoluodon voimalaitos
- metallinmurskaus, murskeen kuljetus ja varastointi
- polttoaineiden kuljetus ja varastointi
- kemikaalien ja nesteiden varastointi sekä kuljetus
- ahtaus- ja varasto-operaattori
- ahtaus-, huolinta- ja laivanselvityspalvelut

Läheisiä Mäntyluodon ja Tahkoluodon syväsatamia voidaan hyödyntää tuulipuiston rakennusvaiheessa. Muutamien konepaja- ja metalliteollisuuden yritysten sijainti kohdealueen välittömässä läheisyydessä mahdollistaneen perustusten ja tornien edullisen valmistuksen ja kokoonpanon sekä tehokkaan logistiikan pystytysvaiheessa. Tahkoluodon alueella on myös hyvät mahdollisuudet käyttö- ja kunnossapitoyhteistyöhön nykyisten toimijoiden kanssa.

Porin satama vesiväylineen on seudun elinkeinoelämän tärkein yhteys ulkomaille. Porin Satama koostuu erillisistä satamanosista: yleissatama Mäntyluodossa sekä syvä-, bulk-, öljy- ja kemikaalisatamat Tahkoluodossa.

Tahkoluodon edustalla kulkevat laivaväylät ovat mm. Tahkoluodon syväsatama-alueelle luoteissuunnasta kulkeva 15,3 metrin syväväylä, satama-alueelle länsisuunnasta kulkeva 10 metrin Kupeli-Tahkoluoto väylä sekä pohjois-etelä -suunnassa kulkeva 3,6 metrin Luvia-Merikarvia rannikkoväylä. Lisäksi rannikon suunnassa kulkee alusliikennettä. 10 metrin ja 3,6 metrin väylät kulkevat tuulipuistoalueen läpi.

Porin seudulla on kaksi valtakunnallisesti merkittävää maisema-aluetta (*Ympäristöministeriö 1993*). Ahlaisten kulttuurimaisema (MAO020036) edustaa Satakunnan rannikkoseudulle tyypillistä pienipiirteistä ja vaihtelevaa viljely- ja kylämaisemaa. Yyterin maisema-alue (MAO020039) on Etelä-Suomen laajimpia yhtenäisiä hiekkarantoja ja dyynialueita. Ahlaisten maisemakokonaisuus sijaitsee noin seitsemän kilometrin etäisyydellä koillisessa ja Yyteri noin 6 kilometrin etäisyydellä kaakossa.

Valtakunnallisesti arvokkaita perinnemaisemia on Porissa neljä: Fleiviikin niitty, Kuuminaisten niemenkärki, Pihlavanluodon laitumet ja Etelärannan laitumet, mutta nämä sijaitsevat vähintään kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä lähinnä sijaitsee Reposaari, joka on Kokemäenjoen suiston uloin saari Selkämeren ulapan äärellä. Reposaari yhdessä Mäntyluodon valtakunnallisesti arvokkaiden rakennettujen kulttuuriympäristöjen kanssa muodostaa Porin kaupungin edustalle 1800-luvun jälkipuoliskolla kasvaneen yhdyskunnan, jolla on eritoten satamatoimintojen, telakan ja höyrysahan ansiosta ollut suuri paikallinen ja valtakunnallinen merkitys.

Hankealueen lähistölle sijoittuvia maakunnallisia arvoja sisältäviä kohteita ovat perinnemaisemien osalta Tahkoluodon keto ja kulttuuriympäristöjen osalta Reposaari, Reposaaren sahan asuntoalue,

Reposaaren eteläranta, Karhuluodon huvilat, Uniluoto ja Mäntyluodossa hotelli, rautatieasema, majakka sekä Kallon majakka ja luotsiasema.

Vedenalaisista löytyneistä muinaisjäänöksistä suunnittelualueelle sijoittuu Kallioholman länsipuolelle, Smöröga-luodon luoteispuolelle vuonna 1885 uponnut muinaismuistolain alainen kohde siipirataslaiva Salama. Lähin mantereella sijaitseva muinaisjäänöslöydös on Tahkoluodon itäosassa sijaitsevassa Kappelinluodossa. Hankkeen lähialueen maisemakuvassa ovat merkittävässä osassa Tahkoluodon ja Mäntyluodon satama-alueet.

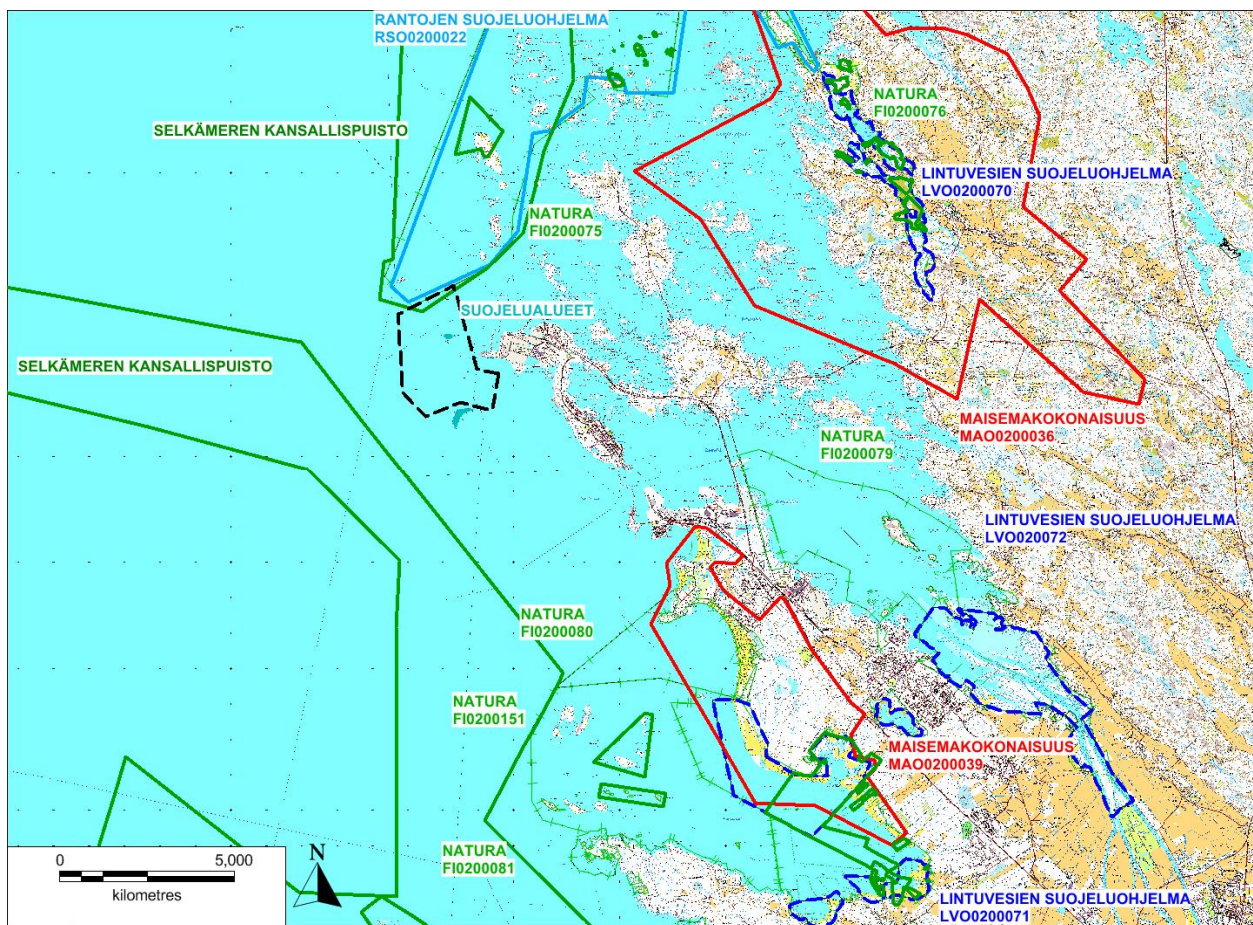
Suunnittelualueeseen rajautuu Gummandooran saaristo, joka sisältyy Natura 2000-alueverkostoon (FI0200075) ja rantojen suojeleuhjelmaan (RSO020022). Kaistale Selkämeren kansallispuistosta sijoittuu suunnittelualueelle.

Kymmenen kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta sijoittuvat myös seuraavat suojeleuhjelmiin, suojelealueisiin tai Natura-verkostoon kuuluvat alueet:

- Kokemäenjoen suisto, Natura-alue, SPA/SCI, FI0200079, (itä 6,5 km)
- Preiviikinlahti, Natura-alue SCI/SPA, FI0200080 ja FI0200151 (6,7 km)
- Selkämeren kansallispuisto (pohjoinen, länsi 1,5 km)
- Kumpelin ja Kaijakerin suojelealueet

Suunnittelualueella ei ole ammattikalastajien vuokraama pyydyspaikkoja.

Satama-alueen nykyisistä toiminnoista aiheutuu lähialueille esteettisiä vaikutuksia, melua, yöaikaista valoa, satunnaista kuivalastipölyä ja mahdollisia satunnaispäästöjä ilmaan ja veteen.



Kuva 2. Suunnittelualueen läheisyyden luonnonympäristön arvokohteet.

2 OSAYLEISKAAVAN TARKOITUS JA TAVOITTEET

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

Yleiskaavan käyttöä tuulivoimarakentamisessa koskeva MRL:n muutos (134/2011) tuli voimaan 1.4.2011. Muutoksen myötä ns. tuulivoimakaavalla voidaan suunnitella tuulivoimarakentamista siten, että rakennusluvut voidaan myöntää suoraan yleiskaavan nojalla. Tämä osayleiskaava laaditaan MRL:n 77 a §:n mukaisena kaavana siten, että rakennusluvut voidaan myöntää suoraan osayleiskaavan perusteella. Tämän osayleiskaavan tavoitteena on laajimmillaan 14 voimalan sijoittuminen alueelle.

2.1 Suunnittelun tavoitteet

Tuulivoimapuistohankkeilla toteutetaan valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita ja valtakunnallista ilmasto- ja energiastrategiaa. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edistää valtakunnallisesti hyväksytyjä energiapolitiikan tavoitteita ja sitä kautta antaa myös paikallisille energiayhtiöille mahdollisuuden edistää tuulivoiman hyväksikäyttöä. Suomen ilmasto- ja energiastrategian mukainen tavoite on, että tuulivoimalla tuotetaan 6 TWh sähköä vuonna 2020. Tätä varten tarvittava tuulivoimaloiden yhteenlaskettu kapasiteetti on noin 2 000–2 500 MW.

Tämän hankkeen tavoitteena on myötävaikuttaa tuulivoimatuotannon lisäämiseen siten, että samalla huolehditaan merellä liikkumisen mahdollisuuksista, satamatoimintojen kehittämisen mahdollisuuksista, luonnon ja kulttuuriarvojen säilymisestä sekä elinympäristön hyvästä laadusta. Alueen soveltuvuutta tuulivoimatuotantoon puoltavat mm. satama- ja varastoalueen suurimittakaavaisen maiseman sietokyky, tuuliolosuhteet ja olemassa olevan infrastruktuurin läheisyys.

Suomen Hyötytuuli Oy osallistuu Tahkoluodon merituulivoimahankkeellaan ”kilpailuun” merituulivoiman demonstraatiotuesta. Hallitusohjelman kehyksiin on varattu 20 M€ demonstraatiotuki merituulivoimalle vuodelle 2015. Tahkoluodon hanke on päässyt haun ensimmäisestä vaiheesta jatkoon viiden hankkeen kanssa. Työ- ja elinkeinoministeriö tekee päätöksen energiatuen myöntämisestä 12/2014. Päätös energiatuen myöntämisestä perustuu merituulivoimahankkeen kokonaisvaltaiseen arviointiin, ja päätöksenteossa painotetaan a) merituulivoiman rakentamisen, käytön ja huollon edistämistä Suomen olosuhteissa sekä uutta teknologiaa ja b) hankkeen taloudellisuutta ja toteutettavuutta. Tahkoluodon merituulivoimahankkeen toteuttaminen edistäisi Suomen vientimahdollisuuksia ja loisi alueelleen pitkäaikaista työllisyyttä

2.2 Hanketoimijan tavoitteet

Hankkeesta vastaa Suomen Hyötytuuli Oy, joka on vuonna 1998 perustettu tuulivoiman tuotantoyhtiö. Yhtiön omistavat kahdeksan suuren suomalaisen kaupungin energiayhtiöt: Pori Energia Oy, Helsingin Energia, Jyväskylän Energia Oy, Lahti Energia Oy, Lappeenrannan energia Oy, Tampereen sähkölaitos, Turku Energia Oy ja Vantaan Energia Oy. Yhtiön toimialana on tuottaa osakkailleen sähköä tuulivoimalla, lisäksi yhtiö harjoittaa tuulivoimaan liittyvää markkinointia sekä tutkimusta ja tuotekehittelyä. Suomen Hyötytuulella on olemassa olevat tuulipuistot Porin Reposaaressa ja Raahen Kuljunniemessä.

3 TUULIPUISTON TEKNINEN KUVAUS

Suunniteltu tuulipuisto muodostuu tuulivoimaloista, niitä yhdistävistä kaapeleista ja verkkoon johdettavan sähkön kaapelista, joka kytketään maalle rakennettavaan muuntoasemaan. Tuulipuiston sisällä sähkö siirretään keskijännitteellä (20-36 kV) ja tuodaan merikaapelilla rantaan, johon rakennetaan sähköasema. Sähköasemalla jännite muunnetaan ja siirretään 110 kV maakaapelilla valtakunnan verkkoon. Tuulivoimalat muodostuvat niiden perustuksesta, tornista, konehuoneesta eli nasellista sekä roottorista. Toteutettava perustustapa ratkeaa jatkosuunnittelun yhteydessä. Optimivesisyvyys perustamisen kannalta on 9-10 metriä. Vesisyvyydet suunnitteluilla voimalapaikoilla on noin 8-13 metriä.

Hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat olisivat kukin teholtaan 2,3–5 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enimmillään 180 metriä.

Rakennustyöt tehdään siten ja sellaisena aikana, että vesialueelle ja sen käytölle sekä kalastukselle aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa. Esimerkiksi rakentamisaikaisia haitallisia vaikutuksia pesivään ja muuttavaan linnustoon voidaan lieventää rakentamisen oikealla ajoituksella. Tavoitteena on, että rakentaminen toteutettaisiin yhden avovesikauden aikana.

Huoltokäynnit tuulivoimaloille tehdään pääsääntöisesti huoltoaluksella.



Kuva 3. Tuulivoimalan huoltokäynti.

4 SUUNNITELUA OHJAAVAT LÄHTÖKOHDAT

4.1.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset (MRL 39 §). Tätä hanketta erityisesti koskevat sisältövaatimukset on esitetty alla olevassa listassa alleviivattuina.

- 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 talouden 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.

Edellä mainitut seikat on selvitettävä ja otettava huomioon siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät.

Yleiskaavan yleisten sisältövaatimusten tässä kaavassa on lisäksi otettava huomioon tuulivoimayleiskaavan erityiset sisältövaatimukset (MRL 77 b §).

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

Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa.

4.1.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto on hyväksynyt tarkistetut alueidenkäyttötavoitteet, jotka tulivat voimaan 1.3.2009. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on:

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

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

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistuksessa on korostettu ilmastonmuutoksen hillinnän ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen haasteita alueidenkäytössä. Tarkistetuissa tavoitteissa todetaan tuulivoimarakentamisesta, että: *"Maakuntakaavoituksessa on osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetyksi useamman voimalan yksiköihin."*

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- 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

Tahkoluodon merituulipuiston osayleiskaavan laadinnassa huomioidaan yllämainituista alueidenkäyttötavoitekokonaisuuksista erityisesti kohdat 1,3 ja 4.

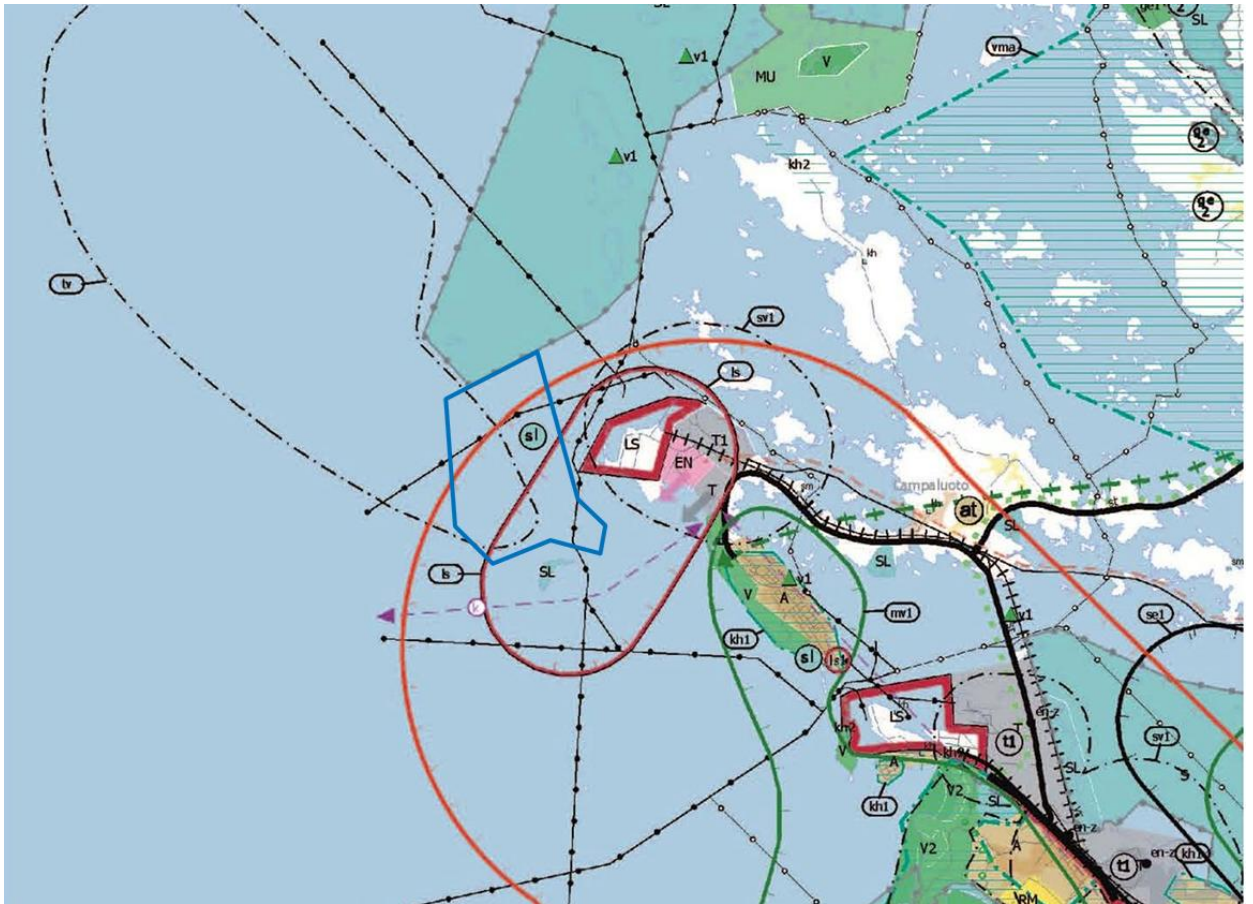
4.1.3 Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa ympäristöministeriön 30.11.2011 vahvistama Satakunnan maakuntakaava, joka on saanut lainvoiman KHO:n päätöksen jälkeen 13.3.2013.

Tahkoluodon merituulipuiston osayleiskaavan alustava rajausta sijoittuu länsiosastaan Satakunnan maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle (tv), itäosastaan satamatoimintojen kehittämisen kohdealueelle (ls) ja Kokemäenjoen laakson valtakunnallisesti merkittävälle aluerakenteen kehittämisvyöhykkeelle (kk1). Suunnittelualueella sijaitsee kaksi luonnonsuojelualuetta (SL) Kaijakari ja Kumpeli. Suunnittelualueen läpi kulkee kaksi laivaväylää.

Suunnittelualuetta sivuavat maakaasuverkon yhteystarve, Tahkoluodon sataman vaarallisten kemikaalien suojavyöhyke (konsultointivyöhyke) (sv-1) ja Natura-verkoston kuuluva alue.

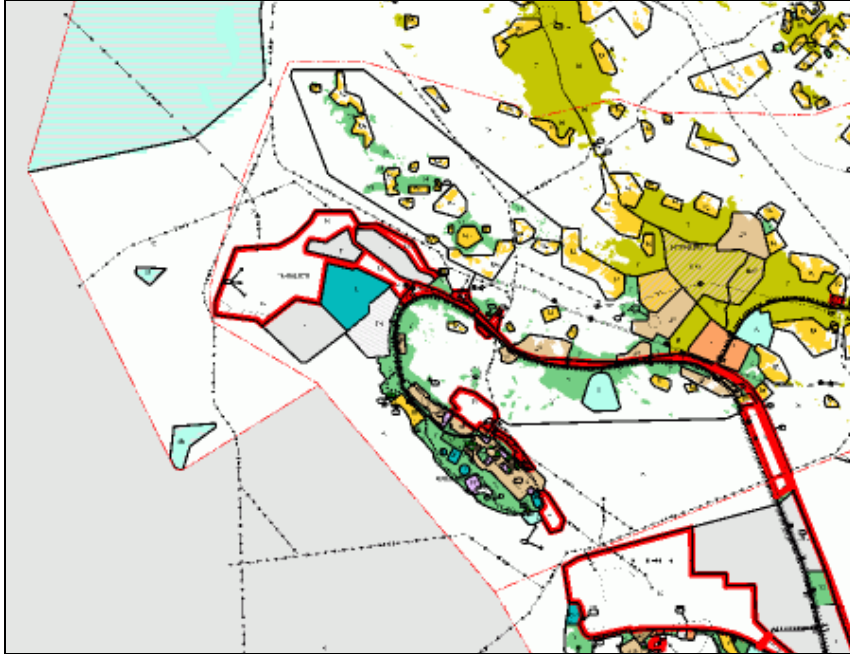
Maakuntakaavassa Tahkoluoto on satama-alue (LS), teollisuus- ja varastotoimintojen aluetta (T), josta suurin osa vaarallisten kemikaalien valmistamiseen, varastointiin ja kuljetuksiin varattua (T-1) sekä energiahuollon aluetta (EN). Tahkoluodon alueelle on osoitettu maakaasuverkon ja kantaverkkoon kuuluvan voimalinjan yhteystarve.



Kuva 4. Ote Satakunnan maakuntakaavasta ja sinisellä viivalla osoitettu aluerajauksen likimääräinen sijainti.

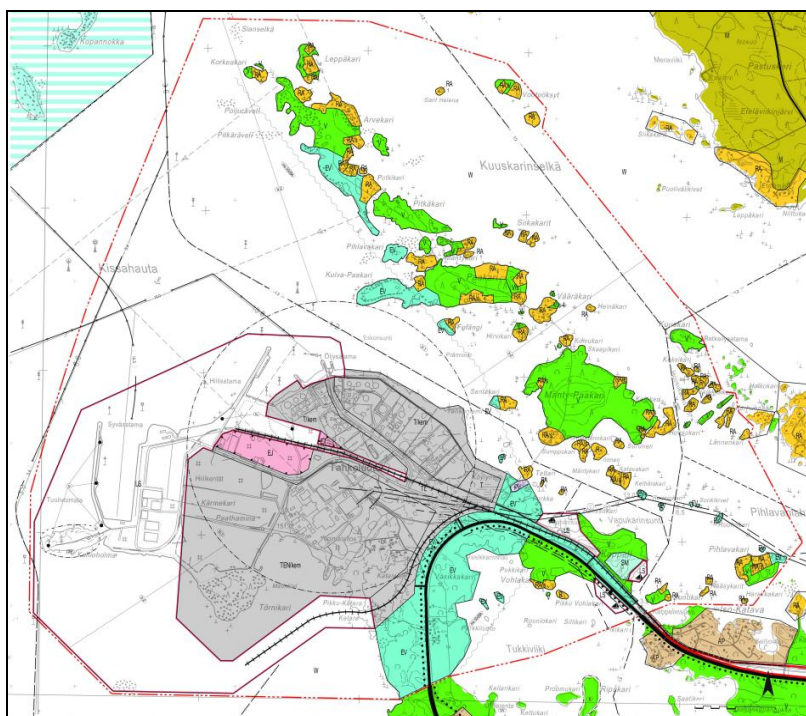
4.1.4 Yleiskaavat

Porin Reposaaari-Tahkoluoto-Lampaluoto-Ämttöö osayleiskaavassa suunnittelualueen itäosat on osoitettu vesialueena (W) sekä Kaijakari ja Kumpeli suojelualueena (S). Osayleiskaava on oikeusvaikutukseton (KV hyväksyntä 24.3.1997).



Kuva 5. Ote Porin Reposaaari-Tahkoluoto-Lampaluoto-Ämttöö osayleiskaavasta.

Suunnittelualueen itäpuolella on käynnissä oikeusvaikutteisena valmisteltavan Tahkoluoto-Paakarit osayleiskaavan laadinta. Osayleiskaava-alue käsittää Tahkoluodon ja sen lähiympäristön Parkkiluodosta Kappelinsalmeen ja pääosin kaupungin omistaman lähisaariston. Osayleiskaavan tavoitteena on luoda kehittämisedellytykset Tahkoluodon satamalle ja siihen tukeutuville toiminnoille sekä osoittaa saariston loma-asunto- ja virkistysalueet. Yleiskaavan laatimista varten selvitetään sataman, teollisuuden, virkistyskäytön ja loma-asutuksen yhteensovittaminen Tahkoluodon asemakaavan tarkistamista ja Reposaaaren saaristoasemakaavan kumoamista varten. Suunniteltu tuulipuistoalue sijoittuu kaakkoisosastaan kaava-alueelle. Kaavan laadinta on keskeytetty 24.9.2012 lisäselvityksiä varten. Kaupungilta saadun tiedon mukaan kaavan laadinta on käynnistymässä uudelleen.



Kuva 6. Ote Tahkoluoto-Paakarit osayleiskaavaehdotuksesta (päiväty 21.11.2011).

4.1.5 Asemakaavat

Suunnittelualueella ei ole asemakaavoitettuja alueita.

Tahkoluodon satamaa ja voimalaitosalueita koskeva asemakaava on vahvistettu 13.8.1986 ja nestesataman varastokortteleiden asemakaava 23.4.1981.

Satama-alueelle on laadittu Tahkoluodon satama-alueen osan asemakaavan muutos LNG-terminaalille, joka on saanut lainvoiman 17.1.2014. Asemakaavan muutoksella osa satama-alueesta on osoitettu alueeksi, jolla saa käsitellä ja varastoida vaarallisia kemikaaleja. Suunnitelmien mukaan alueelle rakennetaan nestemäistä kaasua varten noin 30 000 m³ suuruinen säiliö.



Kuva 7. LNG-terminaalin havainnekuva. Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat kuvan yläosan alueelle. (www.pori.fi)

4.1.6 Porin kaupungin kaavoituskatsaus

Porin kaupungin kaavoituskatsauksessa 2013-2015 on mainittu Tahkoluodon merituulipuiston oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatiminen merituulipuiston rakentamisen edellytysten varmistamiseksi.

4.1.7 Muut selvitykset ja suunnitelmat

- Tahkoluoto-Kristiinankaupunki 400 kV voimajohdon rakentaminen, YVA-selostus 10/2008, Fingrid Oyj, Sito Oy
- Porin Tahkoluodon satamanosan nykytilan suuronnettomuusriskikartoitus maankäytön suunnittelua varten 2/2009, Gaia Consulting Oy
- Tahkoluodon teollisuusalue ja satama, Ympäristömeluselvitys 3/2009, Insinööritoimisto Akukon Oy
- Porin satamaosan kehitys: Kehityspolku ja tulevaisuusskenaariot 3/2009, Gaia Consulting Oy
- Tahkoluodon satama- ja teollisuusalue, Ympäristömelun jatkoselvitys 5/2010, Insinööritoimisto Akukon Oy
- Tahkoluodon kierrätyslaitoksen laajennus, YVA-selostus 5/2010 Stena Recycling Oy

5 LAADITUT JA LAADITTAVAT SELVITYKSET

Suomen Hyötytuuli on aloittanut merituulivoimapuiston alustavan suunnittelun vuonna 2000 hankkeen esiselvityksellä (*Electrowatt-Ekono 2000*). Esiselvitystä täydennettiin vuonna 2002 merituulipuiston kelpoisuus selvityksellä (*Suomen Hyötytuuli Oy ym. 2002*), pohjan syvyys- ja tyypikartoituksella sekä geologisella profiloinnilla 2003.

Kelpoisuus selvityksen mukaan tarkasteltu sijoituspaikka on tuulioloiltaan huippuluokkaa. Vesisyvytykset ja pohjan laatu ovat perustamisen ja pystytyksen kannalta toteutuskelpoiset. Sähkö- ja huoltoinfrastruktuurin läheisyys helpottaa hankkeen toteutumista. Lisäksi alueella sijaitsee jo ennestään tuulivoimaloita ja alueen lähiympäristö on teollisessa käytössä.

Ympäristöministeriö päätti 5.9.2003, että hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. YVA-menettely toteutettiin vuosina 2005-2007 silloisen Lounais-Suomen ympäristökeskuksen toimiessa yhteysviranomaisena. Tarkasteltavat vaihtoehdot olivat VE 0 eli merituulipuistoa ei rakenneta, VE1 eli 12-16 tuulivoimalan tuulipuiston rakentaminen ja VE2, jossa tuulipuistoon rakennetaan 10-16 tuulivoimalaa lisää vaihtoehtoa laajentaen 1 ulommas merelle. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä selvitettiin ne asiat ja vaikutukset, jotka hankkeessa ja sen ympäristössä ovat merkittäviä hankkeen suunnittelun ja päätöksenteon kannalta. Lisäksi arviointimenettelyn aikana saatiin tietoa asioista, joita eri tahot pitävät tärkeinä. Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyi yhteysviranomaisen lausuntoon ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta 16.5.2007 (LOS-2006-R-1-53). Yhteysviranomaisen lausunnon mukaan arviointiselostusta tulee täydentää linnustoa koskevilla selvityksillä, vedenalaisinventoinnilla, Natura-arvioinnilla Gummandooran räyskäpopulaatioon sekä melumallinnusten päivityksellä. ELY-keskus on todennut 7.2.2014 päivätyllä lausunnolla (VARELY/25/07.04/2013), että hankkeesta ei ole tarpeen tehdä uutta ympäristövaikutusten arviointimenettelyä annetun lain mukaista arviointimenettelyä.

Alueelle rakennettiin vuonna 2010 pilottivoimala, joka oli maailman ensimmäinen raskaisiin ja dynaamisiin jääolosuhteisiin suunniteltu merituulivoimala.

Kaavoituksen lähtötieto- ja selvitysaineistona toimivat mm. YVA-menettelyn yhteydessä vuosina 2006-2007 laaditut selvitykset, joita ovat esimerkiksi:

- vilkkumismallinnus
- melumallinnus
- pesimälinnustonselvitys
- muuttolinnustonselvitys
- maisemavaikutusten havainnollistaminen valokuvasoittein

Ennen YVA-menettelyn aloittamista alueelta oli tehty vuoden 2003 aikana kaikuharaukset ja luotaukset sekä akustis-seisminen luotaustutkimus.

YVA-menettelyn jälkeen alueelta on laadittu seuraavat täydentävät selvitykset:

- vedenalaisinventointi mahdollisten muinaisjäännösten havaitsemiseksi hankealueella (luotaukset 2008, 2012).
- täydentävä linnustonselvitys ja vaikutusarviointi 2008
- tuulivoimapuiston täydentävä linnustovaikutusarviointi, 2010
- Tahkoluodon merituulipuiston layout-suunnitelmat, 2012
- täydentävät viistokaikuluotaukset 2012 ja 2013
- alustavat pohjatutkimukset (kairaukset) 2013
- ice design basis-raportti 2013
- pohjatutkimukset (kairaukset 2014)
- tuulimittaukset sodar-mittalaitteella 2014-2015

Pilottivoimalan alueelta ja voimalasta tai siihen liittyvistä rakenteista on tehty seuraavat tutkimukset:

- pohjatutkimukset (kairaukset) 2009
- kalataloudellinen tarkkailu 2010-11
- pilottivoimalankaapelin sukellustutkimus ja kuntokartoitus 2012
- pilottivoimalan kaltevuusmittaukset 2011, 2012 ja 2013
- pilottivoimalan monikeilaus ja laserskannaus sekä perustuksen ja eroosiosuojauksen kuntokartoitus 2013
- linnustoseuranta 2014-2015

Kaavoituksen yhteydessä on tehty seuraavat lisäselvitykset:

- vilkkumismallinnus
- melumallinnus
- havainnekuvien ajantasaistaminen
- LsL 65 §:n mukainen Natura-arviointi
- vedenalaisen arkeologisen inventoinnin käynnistäminen
- yhteisvaikutusten arvioinnit (maisema-, melu-, välke- ja linnustovaikutukset)
- linnustovaikutusarvioinnin täydentäminen
- kaavoitusvaiheen riskianalyysi
- vesikasvi- ja pohjaeläinselvitys sekä Natura 2000 –luontotyyppien kartoitus
- virtuaalimalli

Tuulivoimalan rakentaminen vaatii vesilain mukaisen vesiluvan. Vesilupaa haetaan Etelä-Suomen aluehallintovirastolta. Lupaharkinta perustuu ns. intressivertailuun eli luvan myöntäminen edellyttää, että suunnitelman hyödyt ovat huomattavat verrattuna siitä aiheutuviin menetyksiin. Vesilupahakemuksen aineistoihin liitetään YVA-selostus. Viranomaisten kanssa on neuvoteltu lisäselvitysten tarkoituksenmukaisesta kohdentumisesta kaavoitus- ja/tai vesilupamenettelyvaiheisiin.

6 ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET

Maankäyttö- ja rakennuslain 9 §:n ja maankäyttö- ja rakennusasetuksen 1 §:n mukaan kaavaa laadittaessa on vaikutuksia selvitettävä siinä laajuudessa, että voidaan arvioida suunnitelman toteuttamisen merkittävät välittömät ja välilliset vaikutukset seuraaviin kokonaisuuksiin:

- ihmisen elinoloihin ja ympäristöön;
- maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon;
- kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin;
- alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen;
- kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön.

Tämän kaavan laadinnan yhteydessä korostuvat etenkin vaikutukset:

- alueidenkäyttöön
- maisemaan ja kulttuuriympäristöön
- luonnonarvoihin (erityisesti linnusto)
- liikenteeseen (erityisesti merenkulkuun ja veneilyyn, sen ohjaukseen ja turvallisuuteen)
- elinkeinoin (erityisesti sataman toimintaan ja sen kehittämiseen, työllisyysvaikutuksiin ja aluetalouteen)
- tutkajärjestelmiin ja tietoliikenteeseen
- puolustusvoimien toimintaan
- hankkeiden yhteisvaikutukset (erityisesti linnusto-, melu- ja maisemavaikutukset)

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään edellä mainittuja lähtö- ja selvitysaineistoja, YVA-menettelyn aikana saatuja tuloksia sekä pilottivoimalasta laadittuja selvityksiä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös kaavaprosessin aikana saatava palauteaineisto (lausunnot, mielipiteet ja muistutukset).

Tuulipuiston ympäristövaikutukset liittyvät lähinnä seuraaviin asiakokonaisuuksiin:

- merenpohjaan, maaperään ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset rakentamisen aikana (perustukset ja kaapelit)
- luontoarvoihin liittyvät vaikutukset rakentamisen ja käytön aikana (mm. linnusto, pohjaeliöstö, kalasto, hylkeet)
- veden laatuun ja vesiekosysteemiin kohdistuvat vaikutukset rakentamisen ja käytön aikana
- visuaaliset-/maisemavaikutukset
- meluvaikutukset rakentamisen ja käytön aikana
- viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset
- turvallisuuteen liittyvät vaikutukset
- ilmanlaatuun ja ilmastoon kohdistuvat vaikutukset
- kaapelien magneettikenttiin liittyvät vaikutukset
- elinkeinoin kohdistuvat vaikutukset (mm. kalastus).

7 OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS

7.1 Osalliset

Maankäyttö- ja rakennuslain 63 §:n mukaan kaavan yhteydessä on laadittavassa osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS). OAS:ssa määritellään ne osalliset, joiden mahdollisuus vaikuttaa kaavaan tulee turvata ja joille kaavan etenemisestä erityisesti tulee tiedottaa.

Tämän osayleiskaavan osallisiksi on alustavasti katsottu seuraavat tahot:

OSALLISET	OSALLISTUMINEN
Maanomistajat: Kaava-alueen ja siihen rajoittuvien alueiden maanomistajat	Mielipiteet kaavaluonnoksesta ja muistutukset kaava-ehdotuksesta nähtävilläolon aikana sekä esittelytilaisuuksissa
Ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa: Kaavan vaikutusalueen asukkaat, tonttien vuokralaiset, yritykset ja niiden työntekijät, laitokset ja niiden käyttäjät ja työntekijät, vesialueiden omistajat ja käyttäjät	Mielipiteet ja muistutukset kaavaluonnoksen ja –ehdotuksen nähtävilläolon aikana sekä esittelytilaisuuksissa
Viranomaiset sekä erityistehtäviä hoitavat yhteisöt ja yritykset: Porin kaupungin tekninen palvelukeskus, Porin kaupungin ympäristövirasto, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES, Satakuntaliitto, Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY), Etelä-Suomen aluehallintovirasto (AVI), Puolustusvoimien pääesikunta, Museovirasto, Liikennevirasto, Satakunnan museo, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Metsähallitus, Satakunnan pelastuslaitos, Pori Energia Sähköverkot Oy, Fingrid Oyj, Digita Oy, Finnpiilot Pilotage Oy	Kommentit tavoitteista ja valmisteluaineistosta sekä luonnoksesta. MRL:n mukaiset viranomaisneuvottelut valmistelu- ja ehdotusvaiheessa. Lausunnot luonnos- ja ehdotusvaiheessa. Muu viranomaisyhteistyö koko prosessin ajan.
Yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään: Satakunnan luonnonsuojelupiiri, Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry, Porin seudun ympäristöseura ry, Selkämeren Ammattikalastajat ry, Reposaaren erä- ja kalamiehet ry, Reposaari-yhdistys ry.	Tarvittaessa neuvottelut eturyhmien kanssa. Kommentit valmisteluaineistosta sekä luonnoksesta valmisteluvaiheessa. Mielipiteet luonnos- ja muistutukset ehdotusvaiheessa

7.2 Osallistumismenettelyt ja vuorovaikutus

Osallistamismenettelyllä luodaan edellytykset sille, että kaavan vaikutuksista ja sisällöstä keskustellaan ja tiedotetaan kaikissa vaiheissa niiden osallisten kanssa, joita asiat koskevat.

Kaavan vireille tulosta sekä valmisteluaineiston ja kaavaehdotuksen nähtävilläolosta kuulutetaan kunnan ilmoitustauluilla sekä Porin kaupungin virallisissa kuulutuslehdissä (Satakunnan Kansa ja Uusi Aika).

MRL:n 64 § 2 momentin mukaisesti osallisella on ennen kaavaehdotuksen asettamista julkisesti nähtäville mahdollisuus antaa palautetta tai esittää Varsinais-Suomen ELY-keskukselle neuvottelun käymistä osallistumis- ja arviointisuunnitelman riittävydestä.

Ajantasainen OAS, jota päivitetään aina kaavaehdotuksen nähtäville panoon asti, on nähtävillä kaupungin kotisivuilla (www.pori.fi).

Nähtäville asettaminen

Osallisilla on valmisteluvaiheen (kaavaluonnos) nähtävillä olon aikana mahdollisuus esittää kirjalliset mielipiteensä valmisteluaineistosta. Kaavaehdotusvaiheessa osallisilla on mahdollista jättää muistutus kaavasta. Nämä on toimitettava Porin kaupungille ennen kaavan nähtävilläoloajan päättymistä. Viralliset lausunnot pyydetään kaavaprosessin kannalta tärkeimmiltä toimijoilta ja yhteisöiltä sekä kaikilta viranomaisilta, joiden toimialaa kaavassa käsitellään.

Viranomaisyhteistyö

Kaavaprosessin aikana järjestetään vähintään kaksi lakisääteistä viranomaisneuvottelua (MRL 66 §).

Yleisötilaisuudet

Kaavoituksen aikana järjestetään vähintään kaksi yleisötilaisuutta. Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestetään kun osayleiskaavaluonnos on asetettu nähtäville ja toinen ehdotusvaiheen nähtävillä olon aikana. Tilaisuuksien ajankohdasta ja paikasta ilmoitetaan erikseen.

Viestintä

Tietoa kaavoituksen etenemisestä ja nähtävillä pitämisestä saa Porin kaupungin kuulutuksista, virallisista tiedotuslehdistä Satakunnan Kansa ja Uusi Aika, Porin kaupungin ilmoitustaululta, yhteyshenkilöiltä, kaavan laatijalta, kaupungin verkkosivuilta www.pori.fi sekä Suomen Hyötytuuli Oy:n verkkosivuilta (www.hyotytuuli.fi).

8 SUUNNITTELUN VAIHEET JA ALUSTAVA AIKATAULU

<p>Aloitusvaihe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Osallistumis- ja arviointisuunnitelman laatiminen (MRL 63 §) • Kaavan vireille tulosta ilmoittaminen (MRL 63 §) • Nykytilanteen kartoitus <ul style="list-style-type: none"> –selvitystarpeiden arviointi –valmiiden selvitysten hyödyntäminen • Ensimmäinen viranomaisneuvottelu (MRL 66 §, ja MRA 18 §) 	<p><i>kesäkuu-syyskuu 2013</i></p>
<p>Valmisteluvaihe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selvitysten laatiminen ja hyödyntäminen • Valmisteluaineiston nähtäville asettaminen (MRL 62 § ja MRA 30 §) • Yleisötilaisuus 	<p><i>lokakuu-toukokuu 2014</i></p>
<p>Ehdotusvaihe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saadun palautteen ja mahdollisten lisäselvitysten perusteella laaditaan ehdotus • Kaavaehdotus asetetaan nähtäville (MRL 65 § ja MRA 19 §) • Yleisötilaisuus • Jos kaavaehdotusta muutetaan olennaisesti, asetetaan se uudelleen nähtäville 	<p><i>kesäkuu-lokakuu 2014</i></p>
<p>Hyväksymisvaihe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Käsitellään ehdotuksesta annetut muistutukset ja lausunnot • Toinen viranomaisneuvottelu • Tehdään tarvittavat muutokset kaavaehdotukseen • Kaava hyväksytään kaupunginvaltuustossa (MRL 37 §) • Kaavan hyväksymispäätökseen voi hakea muutosta valittamalla Turun hallinto-oikeuteen. 	<p><i>marraskuu- joulukuu 2014</i></p>

Tavoitteena on, että Porin kaupunginvaltuusto hyväksyy kaavan vuoden 2014 aikana.

9 YHTEYSTIEDOT

Tuulivoimapuiston valmistelusta lisätietoja antaa:

Toni Sulameri, toimitusjohtaja
Suomen Hyötytuuli Oy
PL 9
28101 Pori
puh. 050 524 9609
etunimi.sukunimi@hyotytuuli.fi

Miia Wallen, hankekehityspäällikkö
Suomen Hyötytuuli Oy
puh. 050 3297127
etunimi.sukunimi@hyotytuuli.fi

Miia Suuriniemi, hankekehitysinsinööri
Suomen Hyötytuuli Oy
puh. 044 701 2191
etunimi.sukunimi@porienergia.fi

Osayleiskaavan valmistelusta lisätietoja antavat seuraavat henkilöt:

Porin kaupunki

Porin kaupunkisuunnittelu
Valtakatu 4, PL 95
28101 Pori

Heimo Salminen, yleiskaava-arkkitehti
puh. 02 621 1603
etunimi.sukunimi@pori.fi

Kaavaa laativa konsultti:

Ramboll Finland Oy

Jarmo Lukka, arkkitehti, johtava asiantuntija, YKS-454, puh. 040 535 1829
Miia Nurminen-Piirainen, projektipäällikkö, YKS-513, puh. 050 576 3580

Ramboll Finland Oy
Pakkahuoneenaukio 2 / PL718
33101 Tampere
etunimi.sukunimi@ramboll.fi

SUOMEN HYÖTYTUULI OY
Porin Tahkoluodon merituulipuisto
Ehdotus linnuston seurantaohjelmaksi

LUONNOS

Copyright © Pöyry Finland Oy

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

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisältö

1	JOHDANTO	2
2	EHDOTUS LINNUSTON TARKKAILUOHJELMAKSI.....	3
2.1	Selkälokki.....	3
2.2	Merikotka	3
2.3	Lepäilevä linnusto	4
2.4	Muuttolinnusto	4
2.5	Pesimälinnusto	5
3	RAPORTOINTI	5

Pöyry Finland Oy

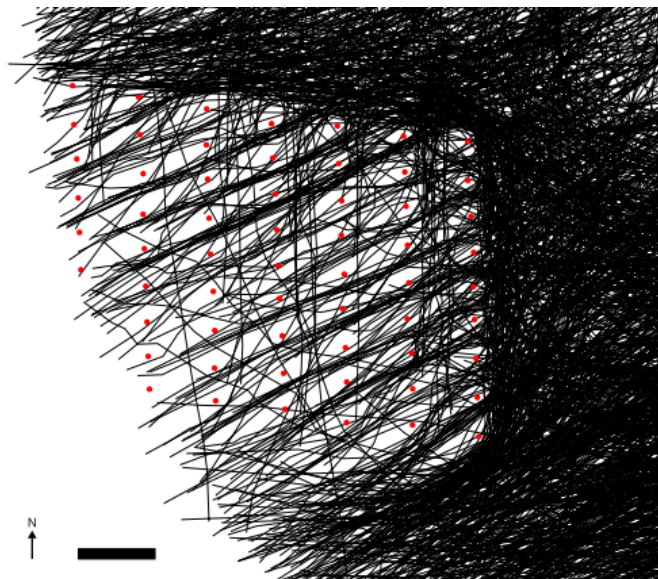
Aappo Luukkonen FM, biologia
Harri Taavetti, linnustoasiantuntija

Yhteystiedot
PL 20, Tutkijantie 2 A
90590 Oulu
puh. 010 33280

1 JOHDANTO

Tuulivoimapuistojen todellisista linnustovaikutuksista tiedetään Suomen olosuhteissa hyvin vähän. Meitä lähinnä sijaitsevat offshore –tuulipuistot, joissa todellisia linnustovaikutuksia on tutkittu, sijaitsevat Ruotsissa ja Tanskassa.

Etelä-Tanskan Nystedissä sijaitsevan off-shore tuulivoimapuiston linnustovaikutuksia on tutkittu varsin seikkaperäisesti (Desholm, 2006) ja olosuhteiltaan ja linnustollisilta erityispiirteiltään alue vastaa varsin hyvin Suomen rannikon vastaavia piirteitä. Tutkijat havaitsivat muuttavien lintujen väistävän tuulivoimapuistoa hyvin voimakkaasti (yksilömäärä laski 4,5-kertaisesti tuulivoimapuiston alueella tuulivoimapuiston aloitettua toimintansa) (Kuva 1). Tuulivoimapuiston kautta muutti yöllä enemmän yksilöitä kuin päivällä. Törmäysriskiä vähensi kuitenkin yöllä muuttavien lintujen suurempi ohitusetäisyys voimaloihin nähden. Tuulivoimaloiden lentoestevalot saattoivat auttaa lintuja väistämään voimaloita. Haahkojen lentokorkeudet olivat tuulivoimapuiston sisällä matalampia, kuin tuulivoimapuiston ulkopuolella (84.2 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella tuulivoimapuiston sisällä ja 55.7 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella tuulivoimapuiston ulkopuolella). Lisäksi tuulivoimapuiston läpi lentäessään haahkat valitsivat usein reitin, joka kulki mahdollisimman harvan (lukumääräisesti) tuulivoimalarivin kautta. Kaikista tutkimusalueen kautta lentäneistä linnuista vain 0,6–0,9 % (ensin mainittu luku päivällä lentäneistä ja jälkimmäinen yöllä lentäneistä linnuista) lensi törmäysetäisyydeltä tuulivoimaloista.



Kuva 1 Lintujen muutto (mustat viivat) Nystadin tuulivoimaloiden (punaiset pisteet) vaikutusalueella tutkahavaintojen mukaan piirrettyinä. Desholm, 2006.

Myös Ruotsin Uumajassa tutkittiin lintujen lentoreittejä rannikon tuntumaan rakennetun tuulivoimapuiston osalta. Ennen-jälkeen –metodeilla suoritettun tutkimuksen mukaan lintujen muuttoreitit muuttuivat selvästi lintujen pyrkien kiertämään tuulivoimapuiston. Samansuuntaisia tuloksia on saatu Ruotsin Kalmarsundissa, jossa sijaitsevia kahta pientä merituulipuistoa (12 myllyä) seurattiin vuosina 2000–2003. Alueen kautta arvioitiin muuttavan vuosittain noin 1,5 miljoonaa vesilintua, joista valtaosa oli haahkoja. Neljän vuoden aikana tutkahavainnoinnissa todettiin yhden haahkan törmäys ja tutkimuksen perusteella arvioitiin vuosittaisten

törmäysten määräksi yksi myllyä kohti (Pettersson 2005). Myöhemmissä tutkahavainnoissa varpuslintujen osalta törmäysriski oli noin 16 lintua puolta miljoonaa ohilentävää yksilöä kohti (Pettersson 2011).

Porin Tahkoluodon tuulivoimahankkeen yhteydessä laadittujen YVA-selostuksen ja Natura-arvioinnin perusteella hankkeen keskeiset linnustovaikutukset liittyvät pesivien selkälökkien ja merikotkien törmäysriskeihin sekä lepäilevän linnuston (haahka, telkkä) häiriövaikutuksiin. Lisäksi mahdollisia, mutta merkitykseltään vähäisiä tai korkeintaan kohtalaisia haittavaikutuksia arvioitiin kohdistuvan muuttolinnustoon törmäysvaikutusten kautta ja pesimälinnustoon häiriövaikutusten kautta.

Lievennystoimenpiteet (tutkaperusteinen pysäytysautomaatiikka ja voimaloiden poistot/siirrot) huomioiden linnustovaikutusten ei arvioitu nousevan merkittäviksi. Linnustoon kohdistuvien todellisten vaikutusten lisäksi seurannan keskeisenä tarkoituksena on seurata tutkaperusteisen pysäytysautomaatiikan ja karkoitusmekanismien toimivuutta. Linnustotutka ja siihen integroitu pysäytysautomaatiikka havainnoi tuulivoimapuiston ilmatilaa ja pysäyttää voimaloita mikäli havaitsee törmäyskurssilla tai liian lähellä lentäviä lintuja.

2 EHDOTUS LINNUSTON TARKKAILUOHJELMAKSI

2.1 Selkälokki

Selkälökkien todellisia törmäysmääriä havainnoidaan visuaalisesti ja havainnointia toteutetaan kolmena vuotena tuulipuiston käyttöönoton jälkeen. Samalla seurataan tutkaperusteisen pysäytysautomaatiikan ja karkoitusmekanismien toimivuutta. Seuranta tehdään yhteensä kaksi viikkoa / vuosi poikasten kuoriutumista seuraavina viikkoina ja poikasten lähdettyä lentoon. Törmäysten todentamisessa käytetään mahdollisesti myös varta vasten suunniteltuja teknisiä apuvälineitä (mm. erilaiset kamerat, tutkaseuranta ja törmäyksiä havainnoivat anturit).

Visuaalinen havainnointi suoritetaan Kallioholmasta sekä tarpeen vaatiessa myös veneestä. Huonon näkyvyyden vallitessa havainnointia suoritetaan useasta pisteestä, jotta jokainen voimala on havainnoitavissa.

Alueen pesimäluotojen selkälökkien pesimämenestystä, aikuis- ja poikassäilyvyyttä ja kannan kokoa seurataan joka kolmas vuosi tehtävin laskennoin ja lukurengastutkimuksen avulla. Ensimmäinen laskentakierros tehdään kolmantena tuulivoimapuiston toimintavuotena ja viimeisin kartoituskiertäminen 12:nä toimintavuotena. Kaikkiaan laskentoja tehdään neljänä vuotena. Lukurengastukset aloitetaan mahdollisuuksien mukaan jo ennen ensimmäistä laskentakierrosta jotta kontrollituloksia olisi käytössä mahdollisimman pitkältä aikaväliltä.

2.2 Merikotka

Merikotkien todellisia törmäysmääriä havainnoidaan visuaalisesti ja havainnointia toteutetaan kolmena vuotena tuulipuiston käyttöönoton jälkeen. Samalla seurataan tutkaperusteisen pysäytysautomaatiikan ja karkoitusmekanismien toimivuutta. Seuranta tehdään yhteensä kaksi viikkoa / vuosi poikasten kuoriutumista seuraavina viikkoina ja poikasten lähdettyä lentoon. Törmäysten todentamisessa käytetään

mahdollisesti myös varta vasten suunniteltuja teknisiä apuvälineitä (mm. erilaiset kamerat, tutkaseuranta ja törmäyksiä havainnoivat anturit).

Visuaalinen havainnointi suoritetaan Kallioholmasta sekä tarpeen vaatiessa myös veneestä. Huonon näkyvyyden vallitessa havainnointia suoritetaan useasta pisteestä, jotta jokainen voimala on havainnoitavissa.

2.3 Lepäilevä linnusto

Alueella lepäilevien lintujen (haahka, telkkä, iso- ja tukkakoskelo ensisijaisesti) lukumääriä ja sijoittumista seurataan joka kolmas vuosi tehtävin venelaskennoin. Laskentakierros seuraa reittiä Reposaari–Kaijakari–Hylkiriutta–Silakkariutta–Reposaari. Laskennat suoritetaan 15.3.–15.10. välisenä aikana siten, että laskentakerrat kattavat sekä kevät- ja syysmuuton aikaisten lepäilijöiden laskennat, että alueelle kerääntyvät kesäisten sulkasatoparvien laskennat. Kaikkiaan laskentoja tehdään neljänä vuotena 12 laskentakierrosta/ vuosi eli yhteensä 48 laskentakierrosta. Laskentojen määrä/vuosi ja jakautuminen kevään ja syksyn osalta ovat samat, kuin vuoden 2008 maastoselvityksissä (PLY 2009: Tahkoluodon tuulipuiston YVA:n täydentävä linnustaselvitys).

Ensimmäinen laskenta tehdään toisena tuulivoimapuiston toimintavuotena ja viimeisin laskenta 11:nä toimintavuotena.

2.4 Muuttolinnusto

Kevät- ja syysmuuton aikana lintujen väistöliikkeitä ja mahdollisia törmäyksiä tuulivoimaloihin tarkkaillaan sekä visuaalisen havainnoinnin, että mahdollisten teknisten apulaitteiden avulla. Samalla seurataan tutkaperusteisen pysäytysautomaatiikan ja karkoituskonkaniemien toimivuutta. Visuaalinen havainnointi suoritetaan Kallioholmasta.

Seurannan ajankohta ja kattavuus: kevätmuuton seuranta 10 päivää maaliskuun lopun ja toukokuun lopun välisenä aikana sekä syysmuuton seuranta 10 päivää elokuun puolivälin ja joulukuun alun välisenä aikana. Tarkkailujaksot pyritään ajoittamaan keskeisten lajiryhmien (merikotka, joutsen, hanhet, arktiset vesilinnut, haahka) päämuuttoaikaan.

Kevät- ja syysmuuton seurannan aikana tehtävän visuaalisen havainnoinnin lisäksi törmäysten todentamisessa käytetään mahdollisesti myös varta vasten suunniteltuja teknisiä apuvälineitä (mm. erilaiset kamerat, tutkaseuranta ja törmäyksiä havainnoivat anturit).

Visuaalista havainnointia toteutetaan kahtena vuotena tuulipuiston käyttöönoton jälkeen, jotta tutkaseurannan aineisto voidaan todentaa ja kalibroida. Tutkaseurannan aineistoa analysoidaan viiden vuoden ajalta. Muuttolinnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia seurataan muissa alueen tuulivoimahankkeissa tehtyjen seurantojen tulosten avulla.

2.5 Pesimälinnusto

Kaijakaran ja Kumpelin pesimälinnustoa kartoitetaan joka kolmas vuosi tehtävin laskennoin. Laskennat suoritetaan saaristolintujen laskentaohjeita (Koskimies & Väisänen, 1988: Linnuston seurannan havainnointiohjeet) soveltaen siten, että kunakin vuotena tehdään kaksi laskentakierrosta. Ensimmäinen laskenta tehdään kolmantena tuulivoimapuiston toimintavuotena ja viimeisin laskenta 12:nä toimintavuotena. Kaikkiaan laskentoja tehdään neljänä vuotena 2 kierrosta/vuosi eli yhteensä kahdeksan kierrosta.

3 RAPORTOINTI

Jokaisena vuonna suoritetusta seurannasta laaditaan vuosiraportti seurannan päätteeksi. Ensimmäisen kolmen seurantavuoden päätteeksi tehdään kattava arvio tuulipuiston linnustoon kohdistuvista vaikutuksista. Samassa yhteydessä arvioidaan lieventävien toimenpiteiden tarvetta, keinoja ja mahdollisuuksia sekä seurannan jatkon tarvetta. Vuosiraportit toimitetaan hanketta valvovalle viranomaiselle ja ELY-keskukselle.

Tilaaaja: Suomen Hyötytuuli Oy

Porin Tahkoluodon alueen merituulipuiston rakentamisen
ympäristövaikutuksia hankealueen luontoarvoihin ja suojeluperusteisiin

Vesikasvi- ja pohjaeläinselvitys sekä Natura-luontotyyppien kartoituksia 2014

27.8.2014

Työ 3706

Sisällys

1. Tiivistelmä ja yhteenveto...3

2. Työn tarkoitus...4

3. Johdanto...4

4. Hankealueen luokittelu ja kehitys...5

Hankealueen luokittelusta...5

Hankealueen yleisen kehityksen huomioiminen...5

5. Materiaalit ja menetelmät...6

Tutkimuspisteet...6

Makrofytyt eli vesikasvit...8

Pohjaeläimet...9

Kovien pohjien pohjaeläimet...9

Pehmeiden pohjien pohjaeläimet...9

6. Tulokset ja tulosten tulkinta...10

Makrofytyt...10

Kuvaus hankealueen vesikasvien esiintymisestä ja vyöhykkeisyydestä...10

Pohjaeläimet...12

Kovat kalliopohjat...12

Pehmeät pohjat...12

7. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi...12

Luontoarvot, joihin hanke vaikuttaa...12

Hankealueen luontoarvoihin vaikuttavat tekijät...15

Rakennuksen aikaiset vaikutukset...15

Käytön aikaiset vaikutukset...15

Huollon aikaiset vaikutukset...15

8. Hankealueen Natura luontotyytit...17

9. Viitteet...17

Liitteet

Liite 1: Makrofytyttilinjojen kenttäkaavakkeet...18

Liite 2 Kovien pohjien pohjaeläintulokset...22

Liite 3 Pehmeiden pohjien pohjaeläintulokset...23

Liite 4: Seuranta...24

Liite 5. Natura luontotyyppien määrittelyjen perusteena olleet valokuvat...26

1.Tiivistelmä ja yhteenveto

Työn tarkoituksena on arvioida Suomen Hyötytuuli Oy:n suunnitteleman merituulipuiston rakentamisen, käytön ja huollon aikaisia ympäristövaikutuksia hankealueen luontoarvoihin ja suojeluperusteisiin Porin Tahkoluodon edustan merialueelle. Arvion kohteena ovat rantavyöhykkeen vesikasvit ja pohjaeläimet. Lisäksi tehdään Natura -luontotyyppien kartoitus hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä olevilla saarilla.

Luontoarvoihin ja niiden suojeluperusteisiin (levävyöhykkeet ja niiden eliöstö) vaikuttavat ympäristötekijät kuten näkösyvyys ovat suhteellisen vakaat. Hankealueelta löydettiin yhteensä yhdeksän vesikasvilajia, joista kahdeksan makroleviä ja yksi vesisammal. Levien muodostamat vyöhykkeet ja löydetyt lajit olivat tyyppillisiä merialueella. Silmällä pidettäviä tai uhanalaisia lajeja ei löytynyt. Koviin pohjien pohjaeläinnäytteenotossa löytyi yhteensä 32 taksonia. Suurin taksoni yksilömäärältään oli kotilot (Gastropoda) yli 12000 yksilöä/neliömetri. Pehmeiltä pohjilta löytyi yhteensä 10 taksonia. Pehmeiden pohjien suurin taksoni yksilömäärältään oli liejusimpukka (*Machoma baltica*).

Hankeen ympäristövaikutuksia ja vaikutusten laajuutta alueen luontoarvoihin ja suojeluperusteisiin kuvataan visuaalisesti luontoarvokartan ja taulukon avulla. Luontoarvot (monimuotoisuus, yksilömäärät, vyöhykkeisyys) olivat suurimmillaan 3-10 metrin syvyydellä.

Hankeen ympäristövaikutukset hankealueen luontoarvoihin rakentamisen, käytön ja huollon aikana arvioitiin pääasiassa vähäisiksi.

Hankeen ympäristövaikutusten seurannan järjestämistä tehtiin kuvaus.

Natura -luontotyyppien kartoitus hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä olevilla saarilla tehtiin valokuvaamalla ja tunnistamalla luontotyyppejä kuvista.

Raportin tekijät:

Ari Ruuskanen: Sukelluslinjat, vesikasvien määrittelyt, raportin kirjoitus.

Aija Nieminen: Pohjaeläinmäärittelyt.

2.Työn tarkoitus

Tämän työn tarkoituksena on arvioida Suomen Hyötytuuli Oy:n Porin Tahkoluodon edustan merialueelle suunnitteleman merituulipuiston rakentamisen ympäristövaikutuksia hankealueen luontoarvoihin ja suojeluperusteisiin. Arvion kohteena ovat rantavyöhykkeen vesikasvit ja pohjaeläimet. Lisäksi tehdään Natura -luontotyyppien kartoitus hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä olevilla saarilla.

3.Johdanto

Tuulivoimalapuiston ympäristövaikutuksia vesialueen rantavyöhykkeeseen ja sen luontoarvoihin arvioidaan rakennusvaiheen, käytön ja huollon aikaisina. Rakennusvaiheen aikana tuulivoimala perustuksen kohdan paikka tuhoutuu kun se tasoitetaan. Lisäksi mm. irtoavan pohja-aineksen vaikutus ilmenee vesipatsaan valon läpäisevyyden muuttumisena. Myöhemmin rakennelmien olemassaolo vaikuttaa pitkäaikaisesti mm. vesipatsaan virtauksiin ja sitä kautta kasautuvan tai irtoavan pohja-aineksen määrään ja laatuun hankeen vaikutusalueella. Edellä mainituilla hankeen vaiheilla on ympäristövaikutuksia hankealueen rantavyöhykkeen luontoarvoihin, mitkä arvioidaan tässä työssä.

Tässä työssä hankkeen vaikutusten arviointi luontoarvoihin tehdään siten, että ensin selvitetään alueen rantavyöhykkeen (luontoarvojen kuten pohjaeliöstön ja vesikasvien yhteisörakenne) nykytila ja siihen vaikuttavat ympäristötekijät (esim. hakealueen veden laatu). Toiseksi arvioidaan ne hankeen tekijät, jotka vaikuttavat rantavyöhykkeen kasvillisuuteen ja eliöstöön eli luontoarvoihin esim. vesipatsaan samennus rakennusvaiheen aikana louhesepelin laskemisen, eroosiosuojan katsauksen ja pohjan tasoittamisen takia sekä käytön aikana myllyn perustan scour -ilmiö). Kolmanneksi, arvioidaan onko hankkeella merkittävää vaikutusta alueen luontoarvoihin. Hankkeen ympäristövaikutusten arvio tehdään asiantuntija-arviona. Alueen luontoarvot ja niiden suojeluperusteet määritellään Karttunen & Airaksinen (2001) kuvaamien luontodirektiivin (92/43/ETY) mukaisten luontotyyppien kautta, joka on ”Riutat (1170)”. Luontoarvojen kuvaus on esitetty laatikossa.

Luontotyyppien (luontoarvojen) ja suojeluperusteen kuvaus

Luontotyyppi Riutat (1170) voidaan kuvata olevan Airaksinen & Karttunen (2001) mukaan ”Vedenalaisia tai laskuveden aikana paljaana olevia kallioita tai eloperäisissä kivennäistymiä vedenalaisessa vyöhykkeessä. Kasvi- ja eläinyhteisöjen jatkuessa yhtenäisinä ulottuvat myös rantavyöhykkeelle. Riutoilla on yleensä pohjalevä- ja pohjaeläinyhteisöitä vyöhykkeinä, kuten myös kivennäistymiä ja koralliperäisiä muodostumia.” Mukailleen edelleen Airaksinen & Karttunen (2001): ”Suomen oloissa riutat luontotyyppiin luetaan ulkosaaristossa yleiset kalliorannat ja kallioiset karit, joissa on levävyöhykkeitä. Pohjoisen Itämeren kalliorannoilla on yleensä erotettavissa kolme vyöhykettä: rihmalevä-, rakkolevä- ja punalevävyöhyke. Ylimpänä on rihmalevävyöhyke, joka on yleensä hyvin kehittynyt loivilla rannoilla ja kasvillisuudessa on suurta vuotuista sukkessiovaihtelua ja kevätjäiden hankausvaikutus tuhoaa matalalla olevan vesikasvillisuuden. Rihmalevävyöhykkeen jälkeen seuraa rakkolevävyöhyke 0,5 – 6 metrin syvyyteen veden kirkkaudesta riippuen. Tiheät ja elinvoimaiset rakkoleväkasvustot ovat keskeinen osa rantavyöhykkeen perustuohtantoa ja tärkeitä niiden yhteydessä elävän eläimistön kannalta. Rakkolevävyöhykkeen alapuolella on punalevävyöhyke 5 – 10 metrin syvyydessä. Pääasiallinen uhka punaleville ja rakkolevälle on Itämeren rannikkovesien rehevöityminen.”

Luontotyyppien perusteena olevaa lajistoa on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Luontotyyppin Riutat (1170) lajistoa (Airaksinen & Karttunen 2001).	
Leviä:	
d	<i>Ceramium tenuicorne</i> , punahelmilevä
d	<i>Cladophora glomerata</i> , viherahdinparta
d	<i>Cladophora rupestris</i> , meriahdinparta
	<i>Dictyosiphon</i> spp., luppolevä
	<i>Enteromorpha</i> spp., suolilevä (nyk. <i>Ulva intestinalis</i>)
d	<i>Fucus vesiculosus</i> , rakkolevä
d	<i>Furcellaria fastigiata</i> , haarukkalevä
	<i>Phyllophora</i> spp., liuskapunalevä
	<i>Pilayella littoralis</i> , rihmatupsu
	<i>Polysiphonia nigrescens</i> spp., punahapsulevä
	<i>Sphacelaria</i> spp.
Eläimiä (selkärangattomia):	
Sinisimpukkaa (esiintyy joskus tiheinä mattoina), halkojalkaisäyriäisiä, leväkatkoja, leväsiiroja, kotiloita.	

Määritelmä: Rantavyöhykkeen luontoarvoilla tarkoitetaan sen Natura 2000 suojeluperusteita, kuten rantavyöhykkeen levävyöhykkeitä, levälajistoa ja niissä esiintyviä selkärangattomia pohjaeläimiä sekä vesiputedirektiivin mukaisia indikaattorileviä. Luontoarvon merkittävyys muodostuu levävyöhykkeiden ja sinä esiintyvien selkärangattomien yhteisörakenteen perusteella: mitä monimuotoisempi yhteisörakenne sitä merkittävämpi se on luontoarvoltaan.

4. Hankealueen luokittelu ja kehitys

Hankealueen luokittelusta

Hankealue voidaan luokitella Natura 2000 -ympäristöluokituksen perusteella kuuluvaksi luontotyyppiin ”Riutat” (Airaksinen & Karttunen 2001).

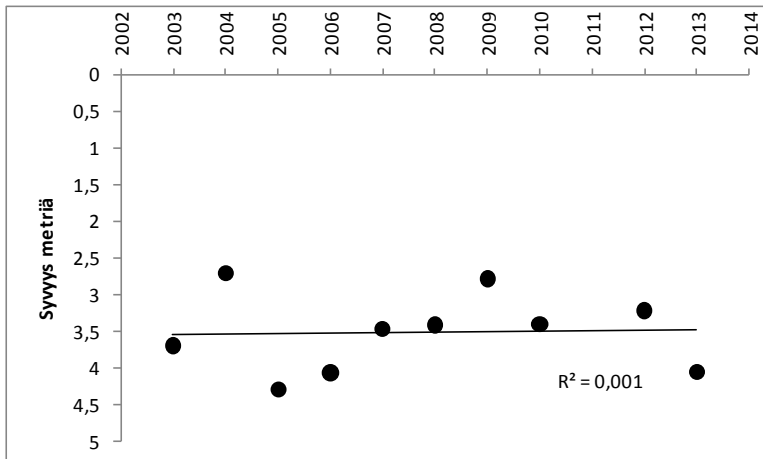
Hankealueen yleisen kehityksen huomioiminen

Hankealueen luontoarvoihin ja niiden suojeluperusteisiin (levävyöhykkeisiin ja niiden eliöstöön) vaikuttaa eniten veden valon läpäisevyys. Vesikasvien syvyysslevittäytyminen on riippuvainen vesipatsaan läpi tunkeutuvan valon määrästä. Valon määrää vedessä mitataan näkösyvyyden (*Secchi* syvyys) avulla. Määrittämällä alueen pitkäaikaisen näkösyvyyden muutosta voimme arvioida alueen vakautta tai onko alueella käynnissä mahdollisesti tuulivoimalarakentamisesta riippumaton levien vyöhykkeisyyteen ja syvyysslevittäytymiseen (eli suojeluperusteisiin) vaikuttava näkösyvyyden yleisen heikkenemisen kehitys.

Näkösyvyyden muutosta tarkasteltiin ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta saadulla aineistolla. Näkösyvyys aineisto käsitti 10 vuoden aikasarjan taulukossa 2 esitetyistä vedenlaatureurantapisteistä. Vedenlaatureurantapisteet sijaitsevat hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Näkösyvyyden muutos määritettiin käyttämällä vuoden keskiarvoa huhti – syyskuun havainnoista (kuva 1). Huhti – syyskuun havainnot käytettiin, koska aikaväli on makrofyyteille kasvukausi ja valon määrällä kasvukauden ulkopuolella ei ole merkitystä hankealueen vedenalaisiin luontoarvoihin.

Taulukko 2. Ympäristöhallinnon vedenlaatusurantapaikat, joista näkösyvyysaineisto on saatu.

Pome 110 Kemiran ed
Pome 275 Kaijakari lä
Pome 265 Mäntyluoto ed
Pome 276 Hylkiriutta lo
Pome 280 Mkallo 7 mpk lä
Pome 260 Mkallo 4 mpk lo



Kuva 1. Näkösyvyyden muutos hankealueella huhti-syyskuun havaintojen perusteella 2003-2013 ja trendiviiva. Arvot ovat vuosien keskiarvoja.

Kuvasta 1 nähdään, että näkösyvyys hankealueella on ollut keskimäärin 3,5 metriä. Havaintojakson aikana näkösyvyys ei ole muuttunut merkittävästi. Tästä voidaan päätellä, että hankealueen luontoarvot ja suojeluperusteisiin (levävyöhykkeet ja niiden eliöstö) vaikuttavat ympäristötekijät ovat suhteellisen vakaat.

5. Materiaalit ja menetelmät

Tutkimuspisteet

Tutkiaksemme hankealueelle sijoitettujen tuulivoimaperustusten vedenalaisten osien vaikutusta ympäristöön, valitsimme tutkittavat alueet suunniteltujen tuulivoimalarakenteiden sijoituspaikkojen (vedenalaisten kalliopaljastumien) tuulen suojaisilta puolilta sekä hankealueen sisällä ja välittömästi sen läheisyydessä olevilta saarilta. Ajatuksena oli, että rakennustoiminnan aikainen ja myöhemmin rakenteiden olemassaolon aikainen vaikutus ympäristöön tapahtuu rakenteiden tuulen/virran myötäisellä puolella. Tällainen vaikutus on esimerkiksi pohja-aineksen irtoaminen ja liikkuminen vesipatsaassa virtausten mukana ja uudelleen laskeutuminen pohjalle ja hankealueen vaikutuspiirissä olevien saarten rantavyöhykkeeseen.

Tuuliolosuhteet tuulen suunnan osalta vaihtelevat vuodenaikaisesti tutkimusalueella. Määritimme vallitsevan tuulen suunnan levien kasvukauden aikajakson aikana, ja arvioimme sen olevan huhti-syyskuussa länsi-lounaasta, joten tuulivoimalaperustusten tutkimuspisteiden sijainti valittiin vedenalaisten kallioluotojen itä-koillis osilta (kuva 2).

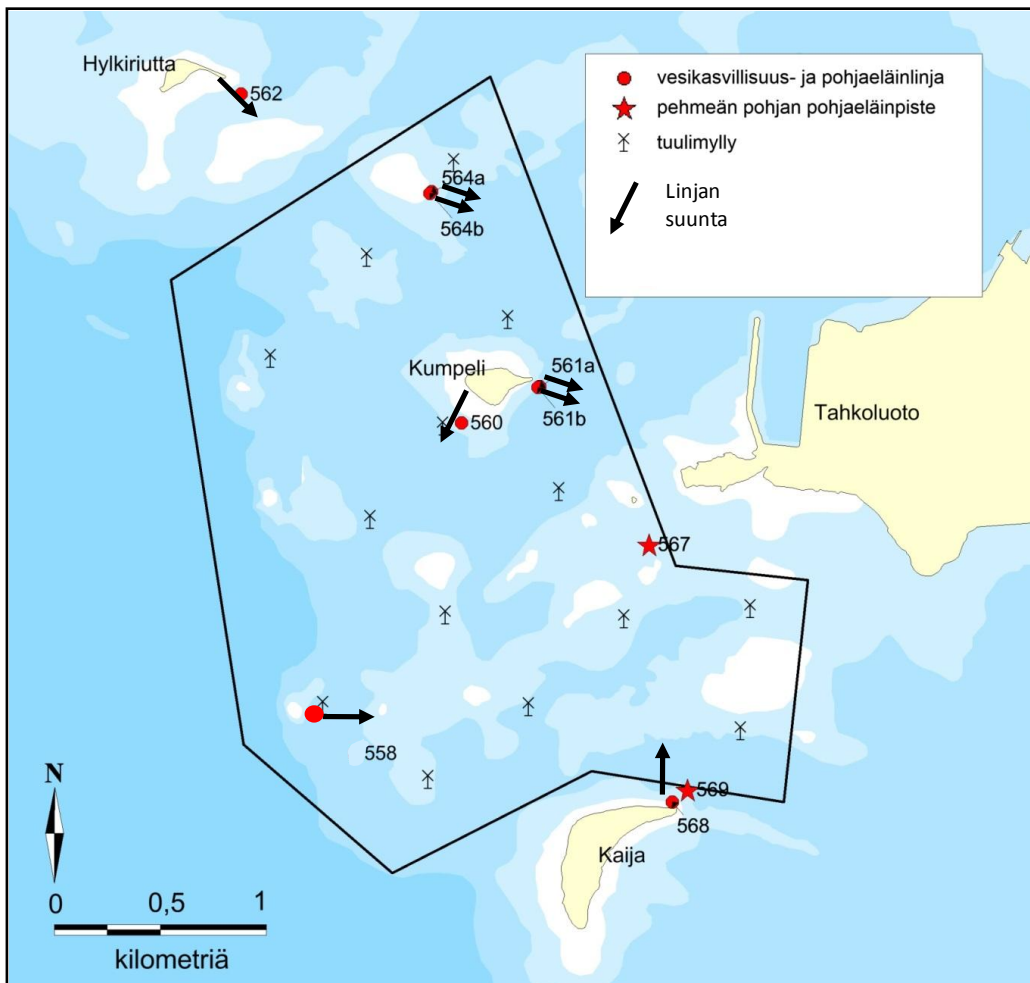
Tutkimuspisteet vedenalaisten kalliomuodostelmien ja hankealueen vaikutuspiirissä olevien saarten rannoilta valittiin siten, että ne edustavat mahdollisimman moninaisia luontotyyppisiä, jotta alueen

luontoarvot tulisivat kartoitetuksi. Lisäksi tutkimuslinjojen paikkojen valinnassa kiinnitettiin huomiota myöhemmän ympäristövaikutusten seurannan tarpeisiin (kuva 2).

Tutkimuspisteissä tehtiin vesikasvi- ja pohjaeläinseurannat. Pohjaeläinseurannat tehtiin kovilla kalliopohjilla ja pehmeillä pohjilla. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty taulukossa 3 ja kuvassa 2.

Taulukko 3. Tutkimuspisteet, niiden koordinaatit (WGS 84) ja niissä tehdyt tutkimukset.						
Linjan koodi	Linjan alku koordinaatit		Linjan suunta astetta	Tehdyt tutkimukset		
	P	I		Makrofyttilinja	Kovien pohjien eläimet	Pehmeiden pohjien eläimet
558	61°37.115'	21°20.682'	90	x	x	
560	61°37.953'	21°21.250'	190	x	x	
561a	61°38.045'	21°21.666'	120	x	x	
561b	61°38.043'	21°21.658'	120	x	x	
562	61°38.787'	21°20.071'	100	x	x	
564a	61°38.539'	21°21.089'	95	x	x	
564b	61°38.535'	21°21.080'	95	x	x	
567	61°37.644'	21°22.252'				x
568	61°36.991	21°22.376	10		x	
569	61°37.022	21°22.457'				x

a), b) = Rinnakkaiset linjat



Kuva 2. Kahdeksan vesikasvi- ja pohjaeläinlinjan ja kahden pehmeiden pohjien näytteenottopisteet ja tutkimuslinjojen suunnat viitteellisesti. Tarkat sijainnit on esitetty taulukossa 3.

Makrofytyt eli vesikasvit

Makrofytyt ovat yleisnimitys rantavyöhykkeessä noin 0-20 metrin syvyydessä esiintyville vesikasveille ja makroleville. Makrofytytien kartoituksen tarkoituksena oli selvittää hankealueen makrofytytien lajistoa ja esiintymistä ja vyöhykkeisyyttä. Makrofytyt ja niiden vyöhykkeisyys muodostavat hankealueen luontoarvot ja suojeluperusteet.

Hankealueen makrofytyt määritettiin Suomen ympäristökeskuksen vesipuitedirektiivin mukaisella makrofytyttilinjalla (Ruuskanen 2014). Makrofytyttilinjalla tarkoitetaan noin 50 - 100 metrin pituista mittanauhaa meren pohjalla, jonka varrelta vesikasvit ja niiden vyöhykkeisyys määritetään. Linja perustettiin siten, että sen alkupää oli vedenalaisen kallioluodon laella tai saaren rannassa. Vedenalaiselle luodolle / saaren rantaan laskettiin paino, jossa oli kiinni metrin välein merkattu pohjamittanauhan alkupää. Painon rannalle laskemisen jälkeen pohjamittanauhaa vedettiin veneestä käsin ulapalle suuntautuen. Kun pohjamittanauhaa oli vedetty ulos tarpeellinen matka, se kiinnitettiin painoon, joka laskettiin pohjalle. Linjan alkupään koordinaatit määritettiin. Tarkoituksena oli vetää pohjamittanauhaa niin pitkälle, että saavutetaan alueella esiintyvien makrofytytien arvioitu maksimaalinen kasvusyvyys (noin 16-20 metriä), tai loivilla rannoilla noin 50 metriä. Sukeltaja aloitti makrofytytien kartoituksen makrofytytikasvuston maksimisyvyydeltä, tai jos tätä syvyyttä ei saavutettu, niin linjan syvimmästä päästä. Makrofytyt määritettiin 6 neliömetrin alueelta, nk. tutkimusruudulta. Jokaiselta tutkimusruudulta määritettiin seuraavat havainnot:

- (i) syvyys
- (ii) pohjamittanauhan lukema
- (iii) lajisto
- (iv) kasvuston peittävyys %
- (v) kasvuston korkeus
- (vi) pohjan geologinen laatu

Havainnot tehtiin yhden metrin syvyysintervallein. Tehtyään syvimmän kohdan kartoituksen sukeltaja ui pohjamittanauhaa myöten kunnes saavutti seuraava syvyysintervallin.

Makrofyttilinjoja tehtiin yhteensä kahdeksan 16. ja 17.8. 2014 välisenä aikana.

Pohjaeläimet

Selkärangattomien pohjaeläinkartoituksen tarkoituksena oli määrittää hankealueella esiintyvien pohjaeläinten lajistoa ja yhteisöjakaumaa. Eryteisesti monivuotisista pohjaeläimistä ja niiden esiintymisessä tapahtuvista muutoksista voidaan määritellä vesialueen tilan muutoksia ja pohjaeläimet toimivat siten pohjan laadun indikaattoreina. Pohjaeläimet kartoitettiin kovilta ja pehmeiltä pohjilta.

Kovien pohjien pohjaeläimet

Tässä työssä pohjaeläinnäytteenotto yhdistettiin vesipuitedirektiivin mukaiseen makrofyttien näytteenottoon siten, että pohjaeläimet kerättiin makrofyttikartoituksen yhteydessä mahdollisuuksien mukaan rihmalevä-, rakkolevä- ja punalevävyöhykkeiltä, jotka ovat alueen luontoarvojen ja suojeluperusteiden perusteet. Näytteet kerättiin 1-10 metrin syvyyksiltä.

Pohjaeläinnäytteet otettiin saman 6 m² tutkimusruudun sisältä, jolta makrofyttilinjan määritykset tehtiin. Pohjaeläinnäytteet otettiin 20 cm x 20 cm näytekehikolla, nk. Kautsky -noutimella, joka on sovelias kyseisille pohjan tyypeille. Kautsky -noudin on kehikko, jonka yksi reuna on avoin. Kehikon avoimeen reunaan on kiinnitetty keräyspussi. Näytteenotossa kehikko asetetaan pohjalle ja pohjasta kaavitaan lastalla kehikon sisäpuolelta kaikki irtoava materiaali pussiin. Pussin silmäkoko on < 0,5 mm. Näytteet säilöttiin muovikämpäreihin 70 % alkoholi – merivesi liuokseen myöhemmin tapahtuvaa määritystä varten.

Laboratoriossa näytteet seulottiin käyttäen 0,5 mm seulaa. Näytteiden sisältämistä eläimistä määritettiin seuraavat havainnot:

- (i) taksonit
- (ii) yksilömäärät

Näytteet otettiin 16.-17.8. 2014 välisenä aikana.

Pehmeiden pohjien pohjaeläimet

Pehmeän pohjan pohjaeläimet kartoitettiin ottamalla näytteitä kahdesta pisteestä hankealueelta (kuva 2) Ekman -noutimella. Näytteet otettiin 11.8.2014. Kummastakin pisteestä otettiin kolme rinnakkaisnäytettä. Näytteet otettiin kummastakin pisteestä samalta syvyydeltä (9,5 metriä). Näytteet käsiteltiin ja säilöttiin samalla tavalla kuin kovien pohjien pohjaeläimet.

Hankkeen ympäristövaikutusten selvittämiseksi ja niiden erottamiseksi alueen luontaisesta vaihtelusta tehtiin sekä yksittäisiä linjoja että rinnakkaislinjoja. Rinnakkaislinjoissa tehtiin kaksi rinnakkaista samansuuntaista linjaa, joiden väli oli noin 10 metriä.

6.Tulokset ja tulosten tulkinta

Tulosten tarkastelussa luodaan yleiskatsaus alueen luontoarvoihin ja suojeluperusteisiin. Erityisesti tarkastellaan luontodirektiivissä mainittuja lajeja. Näitä tuloksia käytetään kappaleessa 7 hankealueen luontoarvojen määrittämiseen ja hankeen vaikutusten arvioimiseen niihin.

Makrofytytit

Makrofytytilinjojen kenttäkaavakkeet on esitetty liitteessä 1.

Hankealueelta löydettiin yhteensä yhdeksän makrofytytilajia, joista kahdeksan oli makroleviä ja yksi vesisammal (taulukko 4). Löydetyt lajit olivat tyypillisiä merialueella, jossa hankealue sijaitsee. Silmällä pidettäviä tai uhanalaisia lajeja ei löytynyt. Löydetyistä lajeista kaikki on mainittu Natura luontotyyppi ”Riutat” suojeluperusteissa.

Taulukko 4. Hankealueelta löydetyt vesikasvilajit. Paksulla fontilla merkityt ovat Natura luontotyypin suojeluperusteen lajeja
<i>Cladophora glomerata</i> , viherahdinparta
<i>Ulva intestinalis</i> , suolilevä
<i>Fucus vesiculosus</i> , rakkolevä
<i>Sphacelaria arctica</i>
<i>Pilayella littoralis</i> , rihmatupsu
<i>Ceramium tenuicorne</i> , punahelmilevä
<i>Furcellaria lumbricalis</i> , haarukkalevä
<i>Polysiphonia fucoides</i>
<i>Fontinalis sp.</i>

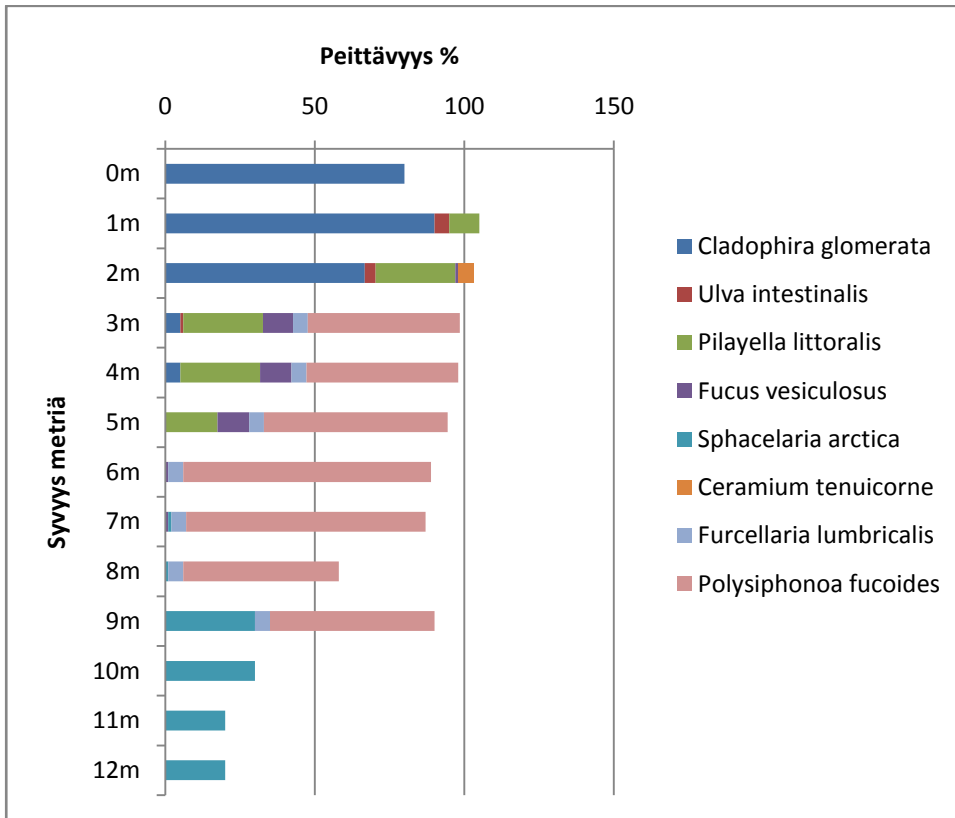
Kuvaus hankealueen vesikasvien esiintymisestä ja vyöhykkeisyydestä

Hankealueen vedenalaiset kalliomatalikot olivat jään sileiksi hiomia tasanteita tai louhikkoja. Lakipinnat olivat selkeästi jään kulutusvaikutuksen alaisina, sillä niillä esiintyi ainoastaan vuodenaikaisia rihmaleviä, kuten viherahdinparta (*Cladophora glomerata*) ja rihmatupsu (*Pilayella littoralis*). Noin 6-10 metrin syvyydellä esiintyi monivuotisia punaleviä kuten haarukkalevä (*Furcellaria lumbricalis*) ja *Polysiphonia fucoides*. Rakkolevä (*Fucus vesiculosus*) esiintyi suhteellisen syvällä (jopa 7 metriä) joillakin paikoilla. Kasvuston peittävyys oli kuitenkin melko matala (noin 5-10 %). Noin 10 metrin syvemmällä puolella esiintyi ainoastaan ruskolevä *Sphacelaria arctica*. Suurin tutkittu syvyys oli 12 metriä, eikä levien suurinta kasvussyvyyttä voitu määrittää.

Hankealueen vaikutuspiirissä olevien saarten rannat olivat pääosin kivikkoa ja louhikkoa. Veden pinnan ja noin 1,5 metrin syvyydellä saarten rannoilla esiintyi runsas viherahdinparran (*Cladophora glomerata*) muodostama rihmalevävyöhyke. Todennäköisesti lintujen jätökset toimivat levän kasvun ravinteina. Noin 3 metrin syvyydestä alkaen saarten rantavyöhykkeen pohjan laatu, levälajisto ja levävyöhykkeet olivat samanlaisia kuin veden alla olevien kallioluotojen rinteillä.

Syvyyden kasvaessa kivien raekoko pieneni ja pohjan laatu oli pääosin soraa. Joissain paikoin pohja oli hiekkapohjaa. Pehmeät pohjat puuttuivat.

Hankealueella esiintyvät makrolevät ja niiden peittävyys muutokset syvyyden suhteen on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Hankealueella esiintyvät makrolevät ja niiden peittävyys syvyyden suhteen. Kuvassa on esitetty kaikkien linjojen keskiarvo.

Cladophora glomerata, viherahdinparta esiintyy rihmalevävyöhykkeessä pääosin touko – elokuun aikana. Sen suurin biomassa esiintyy heinäkuussa. Laji peittää yleisesti rantoja lähes 100 % peittävyydellä. Laji ottaa ravinteita kasvukautensa aikana suoraan vesipatsaasta.

Suolilevä (*Ulva intestinalis*) esiintyy kesäaikaan. Se on yleinen ravinteikkailla alueilla, kuten lintuluotojen ympärillä. Lajin arvellaan siten ilmentävän rehevöitymistä, ja lajin esiintymistä on jossain tapauksissa käytetty rehevöitymisen indikaattorina.

Rakkolevä on Suomen rannikolla avainasemassa monimuotoisuuden ylläpitäjänä. Siihen kohdistuvia uhkia on veden samentumisen ja rihmamaisten levien ylikasvu. Valon pitkäaikainen väheneminen vesipatsaassa ilmenee rakkolevävyöhykkeen alakasvurajan mataloitumisena. Tämä tarkoittaa rakkolevävyöhykkeen pinta-alan pienenemistä.

Ruskolevä *Sphacelaria arctica* on ekologiaaltaan vähän tunnettu laji, jonka runsaudessa peittävyysprosenttina ilmaistuna esiintyy voimakasta vuosien välistä vaihtelua.

Punalevät haarukkalevä (*Furcellaria lumbricalis*) ja *Polysiphonia fucoides* ovat yleisiä lajeja ulkosaaristossa. Lajit ovat mm. Itämeren alueilla vesiputedirektiivin mukaisia indikaattorilajeja vesialueen ekologisesta tilasta.

Leväkasvuston syvyysslevittäytymisessä valon määrä on rajoittava tekijä. Kasvillisuuden äkillinen päättyminen joillakin linjoilla johtuu pohjan laadun muuttumisesta levien esiintymiselle sopimattomaksi.

Pohjaeläimet

Pohjaeläintulokset on esitetty liitteessä 2

Kovat kalliopohjat

Kovien pohjien pohjaeläinnäytteenotossa löytyi yhteensä 32 taksonia (liite 2). Suurin taksoni yksilömäärältään oli kotilot (Gastropoda) yli 12000 yksilöä/neliömetri. Toiseksi ja kolmanneksi suurimmat taksonit olivat katkat (Amphipoda, suku *Gammarus*) ja Simpukat (Bivalvia) yli 3000 yksilöä/neliömetri molemmat. Sinisimpukan yksilömäärä per neliömetri oli 2888.

Sinisimpukka on yksi Natura-luontotyyppin riutat avainlajeista. Tahkoluodon edustalla sinisimpukka esiintyy suurempia yksilömäärinä hankealueen ulapan puoleisilla reuna-alueilla.

Pehmeät pohjat

Pohjaeläintulokset on esitetty liitteessä 3.

Pehmeiltä pohjilta löytyi yhteensä 10 taksonia. Pehmeiden pohjien suurin taksoni yksilömäärältään oli liejusimpukka (*Machoma baltica*). Hankealueella ei löytynyt luotauksissa pehmeää pohjaa kuten mutaa. Pehmeäksi pohjaksi luokitellaan tässä tapauksessa hiekka- ja hienorakeiset sorapohjat, joissa esiintyi kaivautuvia pohjaeläimiä.

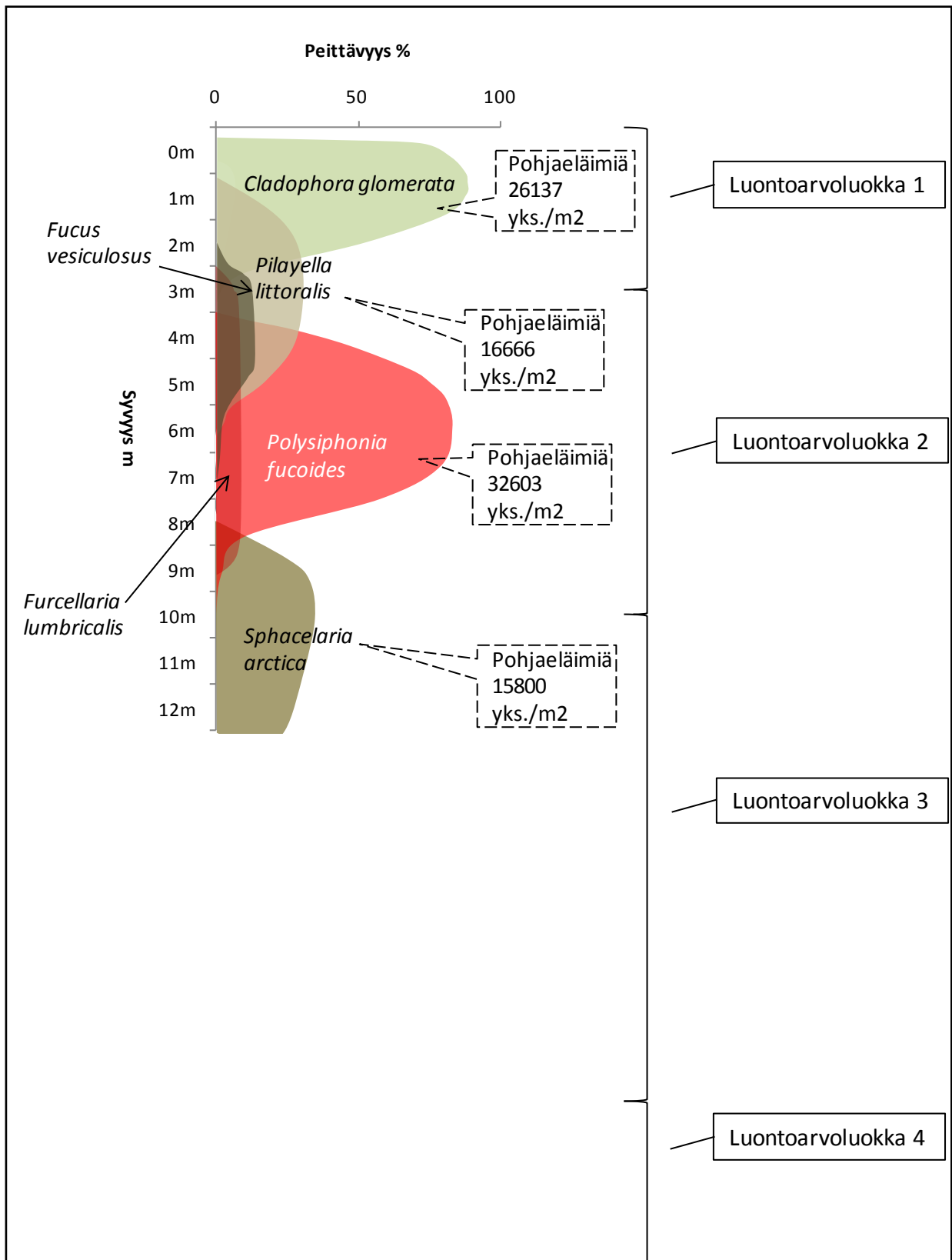
7.Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutuksia ja vaikutusten laajuutta alueen luontoarvoihin ja suojeluperusteisiin kuvataan luontoarvokartan ja taulukon avulla.

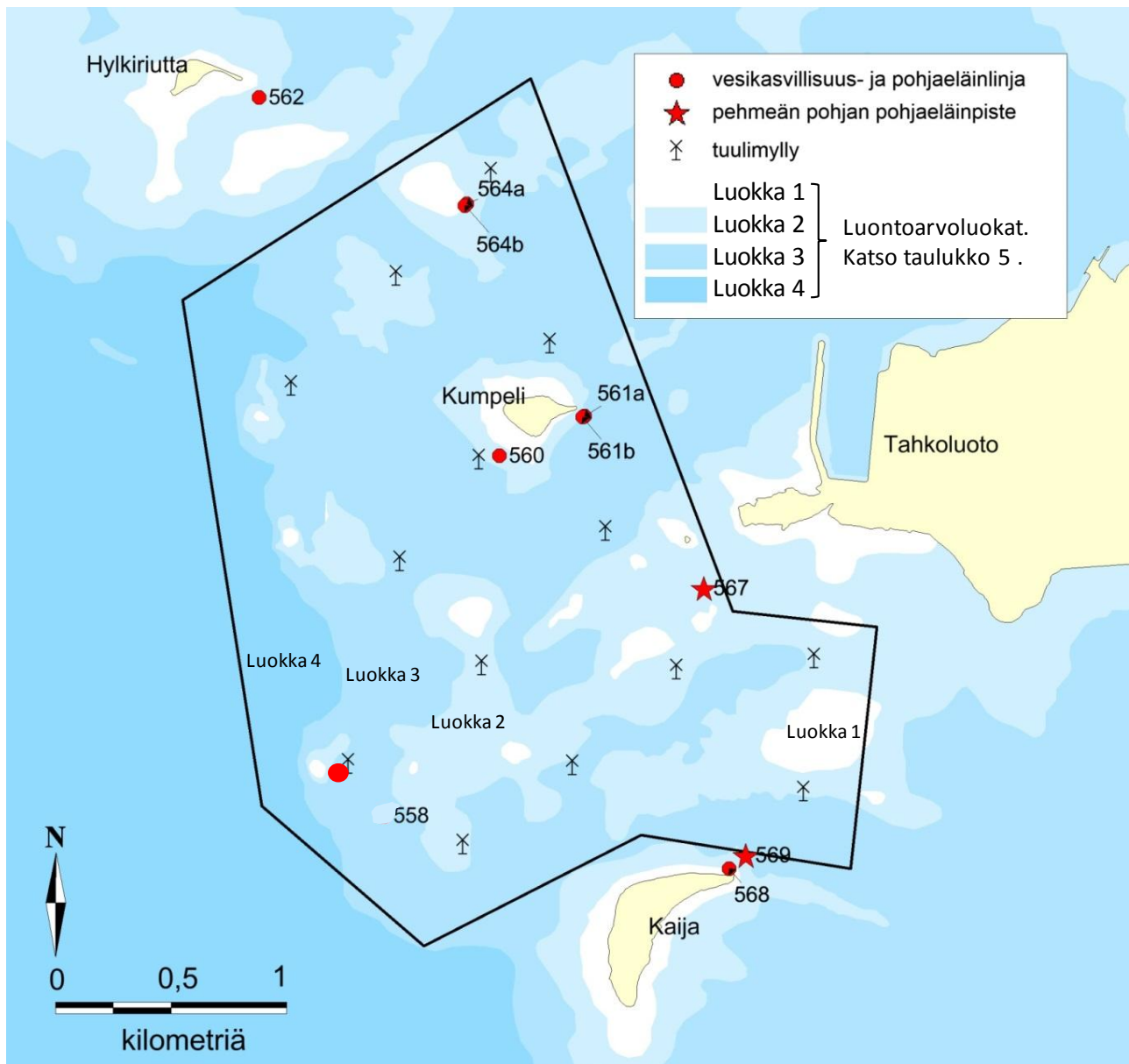
Luontoarvot, joihin hanke vaikuttaa

Tässä työssä arviointiin hankkeen vaikutuksia hankealueen luontoarvoihin siten, että luontoarvot määritettiin ja luokiteltiin neljään luontoarvoluokkaan (taulukko 5). Luokkajaon perusteena oli asiantuntija-arvio Natura 2000 Riutat 1170 luontotyyppissä mainittujen suojeluarvojen kuten levävyöhykkeisyyden, lajiston ja pohjaeläintaksonien ja vesipuitedirektiivin mukaisten indikaattorilajien esiintyminen. Luokkajaon perusteet on kuvattu kuvassa 4. Luontoarvoluokat ilmastaan karttapohjalla eri värisävyyllä (kuva 5).

Luontoarvoluokka 1 esiintyy noin 0-3 metrin syvyydellä. Tällä syvyydellä luontoarvot koostuvat vuodenaikaisista rihmalevälajeista ja niihin assosioituneesta pohjaeläimistöä. Pohjaeläinten yksilömäärä on korkea, mutta se koostuu harvasta lajista. Tämä luokka ja sen kehitys tai käyttö indikaattorina on ennustettavaa, koska se on esimerkiksi jäiden kulutusvoiman vaikutuksen alaisena. Luontoarvoluokka 2 esiintyy hankealueella noin 3-10 metrin syvyydellä. Tällä syvyydellä esiintyvät Natura luontotyyppi ”Riutat” yhteydessä mainitut levälajit, levävyöhykkeisyys. Suurimmillaan hankealueen luontoarvot määritellään olevaksi tällä syvyysvyöhykkeellä, jossa levien ja pohjaeläinten laji- ja yksilölukumäärä ja peittävyys olivat suurimmillaan. Luokka 2 sisältää punalevä ja rakkolevävyöhykkeet. Luokka 2 on seurannan ja ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta tärkein. Luontoarvoluokka 3 esiintyy noin 10-20 metrin syvyydellä ja sille on ominaista 1 – 2 levälajin harvakseltaan esiintyminen. Luontoarvoluokka 4 esiintyy yli 20 metrin syvyydellä ja sillä ei käytännössä esiinny makroleviä



Kuva 4. Kuvaus luontoarvoluokkien määräytymisestä makrolevien lajiston, vyöhykkeisyyden ja pohjaeläinten runsauden perusteella syvyyden vaihtelun suhteen. Makrolevien esiintyminen on peittävyys % mukaan ja pohjaeläinten yksilömäärien lukumäärän mukaan. 12 metriä syvempi alue on määritetty asiantuntija-arviona.



Kuva 5. Visualisoitu esitys alueista, joilla luontoarvot esiintyvät. Luontoarvot on luokiteltu (luokat 1-4) ja ne ovat määriteltä sanallisesti taulukossa 5.

Taulukko 5. Luontoarvoluokkien määrittely.	
Luontoarvoluokka	Sanallinen määrittely
Luokka 1	Natura 2000 Riutat 1170 mainitut luontoarvot levävyöhykkeisyys, lajisto ja pohjaeläintaksonit esiintyvät, mutta niiden ennustettavuus on heikko johtuen luonnollisista ympäristötekijöistä (jään kulutus).
Luokka 2	Natura 2000 Riutat 1170 mainitut luontoarvot levävyöhykkeisyys, lajisto ja pohjaeläintaksonit ja vesipuitedirektiivin mukaisten indikaattorilajien esiintyminen on hyvin edustettuna.
Luokka 3	Natura 2000 Riutat 1170 mainitut luontoarvot levävyöhykkeisyys, lajisto ja pohjaeläintaksonit esiintyvät, mutta lajisto on vähemmässä määrin edustettuna kuin luokassa 2.
Luokka 4	Natura 2000 Riutat 1170 mainitut luontoarvot ovat vain osin edustettuna. Lajiston määrä on vähäinen johtuen luonnollisista ympäristötekijöistä (veden syvyys ja valon vähyys).

Hankeen luontoarvoihin vaikuttavat tekijät

Hakkeen ympäristövaikutukset alueen luontoarvoihin ja suojeluperusteisiin arvioidaan rakennuksen aikana ja käytön aikaisina. Vaikutuksen merkitystä kuvataan neljän eri tason avulla: Ei vaikutusta, Vähäinen vaikutus, Kohtalainen vaikutus ja Merkittävä vaikutus. Ympäristövaikutusten arviot on esitetty yhteenvedona taulukossa 6 ja visuaalisesti kuvassa 6.

Rakennuksen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheen alussa tuulivoimalan perustuksen kohdan paikka tuhoutuu kun se tasoitetaan ja eroosiosuojaa rakennetaan. Samalla irtoavan pohja-aineksen vaikutus ilmenee vesipatsaan valon läpäisevyyden muuttumisena ja pohja-aineksen uudelleen sedimentoitumisena. Näkösyvyyden pieneneminen on kuitenkin arvioitu makrolevien ja putkilokasvien elinkierron suhteen niin lyhytaikaiseksi, että sillä **ei ole vaikutusta** rakennusaikana. Pohja-aineksen uudelleen sedimentoituminen voi suhteellisen pieninäkin määrinä estää uusien makrolevien kiinnittymisen kalliopinnalle. Vaikutus on suurimmillaan kyseisen levälajin lisääntymisajankohtana. Hankealueen merkittävin makrolevä ja luontoarvon peruste on rakkolevä (*Fucus vesiculosus*). Rakkolevän lisääntymisaika on kesäkuussa, ja tällöin pohja-aineksen uudelleen sedimentoitumisella saattaa olla **kohtalainen vaikutus**. Vaikutus todennäköisesti **ei ole merkittävä**, koska hankealue sijaitsee avoimella alueella, jossa veden liike putsaa pohjaa jatkuvasti. Hankeen rakennusaikaisen vaikutuksen laajuus riippuu ruopattavan pohja-aineksen määrästä, ruoppausajan vuodenaikasta ja kestosta.

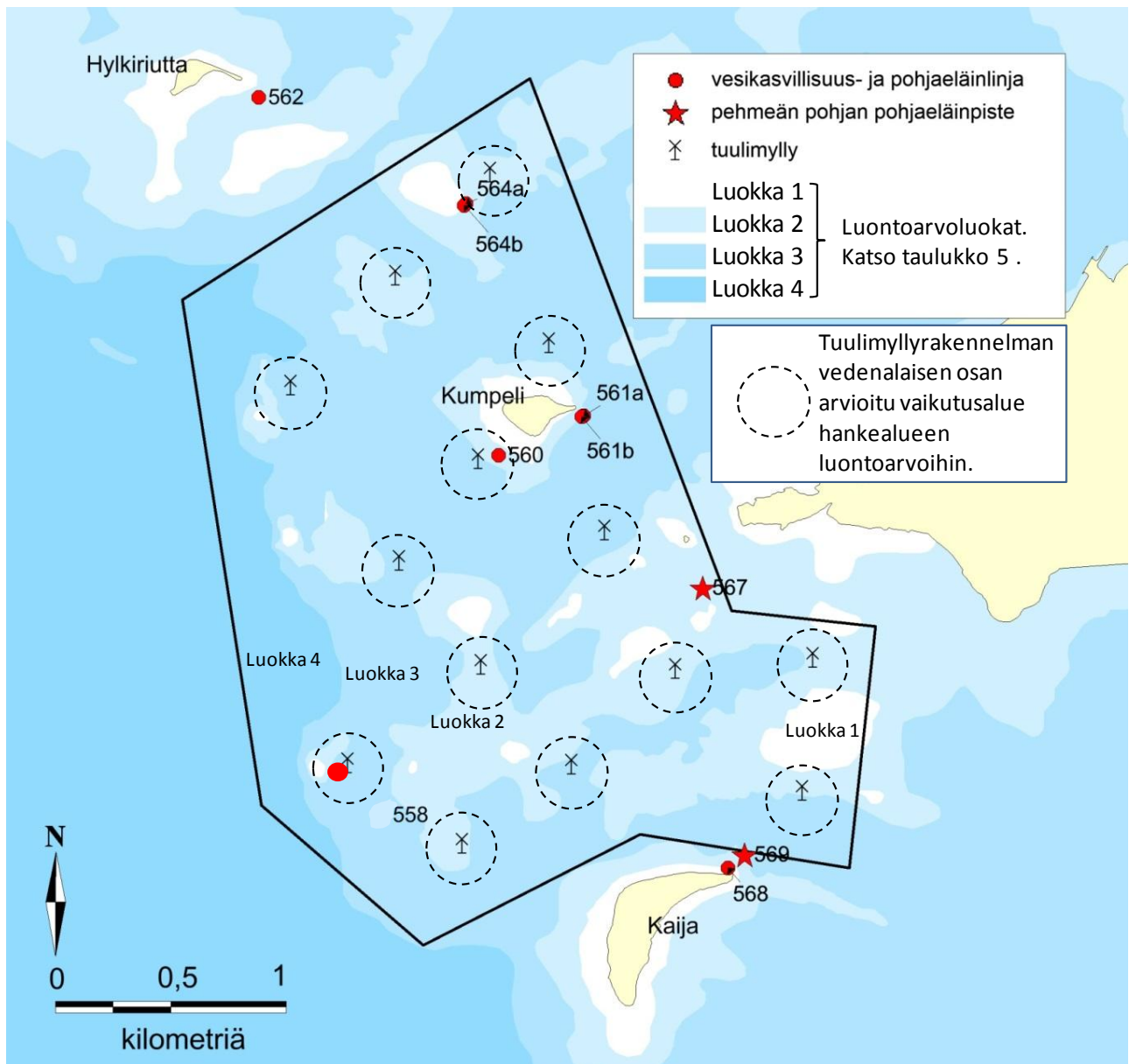
Käytön aikaiset vaikutukset

Hankeen rakennelmien olemassaolo vaikuttaa pitkäaikaisesti mm. vesipatsaan virtauksiin ja sitä kautta kasautuvan tai irtoavan pohja-aineksen määrään ja laatuun rakennelman vaikutusalueella. On osoitettu, että pehmeillä pohjilla syvässä vedessä merivirtojen vaikutuksesta hylkyjen (verrattavissa myllyrakenteisiin) ympärille myötävirran puolelle muodostuu ns. scour -ilmiö, jossa pohja-ainesta huuhtoutuu pyörteiden vaikutuksesta pois ovaalin muotoiselta ja joissain tapauksissa noin 300 metrin laajuiselta alueelta, jolla pohjaeläinten yksilömäärä on merkittävästi erilainen kuin ympäröivillä alueilla. Oheisessa luontoarvokartassa (kuva 6) käytämme edellä mainittua 300 metrin vaikutusaluetta tuulivoimalarakenteiden ympärillä kuvastamaan myllyrakenteiden laajinta arvioitua vaikutusaluetta. Hankealueen avoimesta sijainnista johtuen scour -ilmiön vaikutukset todennäköisesti peittyvät aaltojen vaikutuksen alle. Tällöin voidaan arvioida, että scour -ilmiöllä **ei ole merkittävää vaikutusta** hankealueen luontoarvoihin.

Ajan kuluessa vedenalainen tuulivoimalarakennelma muuttuu osaksi ympäristöä, jolloin se luo uutta elintilaa kasveille ja eläimille. Tällöin voidaan puhua positiivisesta vaikutuksesta. Tuulivoimalarakenteet sijoittuvat pääosin matalikoille, jolloin rakennelma ulottuu pintaan. Tätä kautta rakennelma luo keinotekoisien saaren rantavyöhykkeen ja potentiaalista kasvualustaa levävyöhykkeille ja niihin assosioituneelle pohjaeläimistöille. Tällöin hankeen vaikutus alueen luontoarvoihin olisi **kohtalainen**. Hankealueen avoimesta sijainnista johtuen on mahdollista, että jäät putsaavat rakennelmista monivuotiset eliöt.

Huollon aikaiset vaikutukset

Huolto käsittää yhteyksaluksen kulkua tuulimyllyrakenteilla. Huollon aikana **ei merkittävää vaikutusta**.



Kuva 6. Kuvassa on esitetty arvio tuulimyllyrakenteiden käytön aikaisten vaikutusten maantieteellisestä laajuudesta sekä luontoarvoluokat. Rakenteiden ympärille muodostuvan scour -ilmiön maantieteellinen laajuus on noin 300 metriä, joka on kuvattu katkoviivaympyrällä. Luontoarvoluokat on selostettu taulukossa 5.

Taulukko 6. Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista hankealueen vaikutusalueella saarten rannoilla ja myllyjen rakennuspaikoilla.

Vaikutuskohde hankealueella	Hankkeen vaihe	Vaikutuksen yksilöity kohde	Ryhmä, johon vaikutus kohdistuu	Vaikutus saarten rannat	Vaikutus myllyjen paikat
Rantavyöhykkeen kasvillisuus ja pohjaeliöstö	Rakentaminen	Valon väheneminen vesipatsaassa	Monivuotiset vesiaksvit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
			Pohjaeläimet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
		Pohja-aineksen uudelleen sedimentoituminen	Monivuotiset vesikasvit	Vähäinen tai kohtalainen*	Vähäinen
			Pohjaeläimet	Vähäinen	Vähäinen
	Käyttö	Scour - efekti	Monivuotiset vesikasvit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
			Pohjaeläimet	Vähäinen	Vähäinen
		Myllyrakenne	Monivuotiset vesikasvit	Kohtalainen	Kohtalainen
			Pohjaeläimet	Kohtalainen	Kohtalainen
	Huolto	Huoltoaluksen liikenne	Monivuotiset vesikasvit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
			Pohjaeläimet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

*riippuu sedimentaation vuodenaajasta

8. Hankealueen Natura luontotyypit

Natura luontotyyppejä kartoitettiin hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijainneiden saarten rannoilta. Kartoitus tehtiin valokuvaamalla rantoja ja määrittämällä luontotyypit valokuvista. Natura luontotyyppien määrittysten perusteena olleet valokuvat on esitetty liitteessä 5. Alueelta voitaneet valokuvien perusteella määrittää ainakin Rantavallit (1210) ja Kivikkorannat (1220).

9. Viitteet

Airaksinen O. & Karttunen K. 2001: Natura 2000 –luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus.

EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI 2000/60/EY, annettu 23 lokakuuta 2000, yhteisön vesipolitiikan puitteista.

Liite 1: Makrofyttilinjojen kenttäkaavakkeet

Paikka	Tahkoluoto																											
pvm	16.8.2014																											
Linja	558																											
Linjan suunta astetta	90																											
Lat (WGS 84)	61°37.115'																											
Lon (WGS84)	21°20.682'																											
Tekijä:	Ari Ruuskanen																											
Syvyys	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12															
Pohjämitan metriluku													0	20	21	24	25	27	31	34								
Makrofytyt	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.
	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm
<i>Pilayella littoralis</i>									40	40																		
<i>Sphacelaria arctica</i>													1	15	1	15	30	40	30	40	20	15	20	15				
<i>Furcellaria lumbricalis</i>														5	60													
<i>Polysiphonia fucoides</i>									20	60	100	120	80	120	40	100												
Pohjan laatu (osuus %)																												
Kallio																												
Lohkare																												
Kivikko																												
Sora																												
Hiekka																												
Muta																												

Paikka	Tahkoluoto																											
pvm	17.8.2014																											
Linja	560																											
Linjan suunta astetta	190																											
Lat (WGS 84)	61°37.953'																											
Lon (WGS84)	21°21.250'																											
Tekijä:	Ari Ruuskanen																											
Syvyys	0	1	2	3	4	5	6																					
Pohjämitan metriluku													-200	0	28	36	41	50										
Makrofytyt	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.
	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm
<i>Cladophira glomerata</i>			100	200	30	80																						
<i>Ulva intestinalis</i>					1	100																						
<i>Fucus vesiculosus</i>							5	100	1	100	1	100	1	100	1	100												
<i>Polysiphonia fucoides</i>							80	100	80	100	80	100	80	100	80	100												
Pohjan laatu (osuus %)																												
Kallio																												
Lohkare			90	90	40	40	40	40	40	40																		
Kivikko			10	10	50	50	50	50	50	50																		
Sora					10	10	10	10	10	10																		
Hiekka																												
Muta																												

Paikka	Tahkoluoto																											
pvm	17.8.2014																											
Linja	560																											
Linjan suunta astetta	190																											
Lat (WGS 84)	61°37.953'																											
Lon (WGS84)	21°21.250'																											
Tekijä:	Ari Ruuskanen																											
Syvyys	0	1	2	3	4	5	6																					
Pohjämitan metriluku													-200	0	28	36	41	50										
Makrofytyt	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.
	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm
<i>Cladophira glomerata</i>			100	200	30	80																						
<i>Ulva intestinalis</i>					1	100																						
<i>Fucus vesiculosus</i>							5	100	1	100	1	100	1	100	1	100												
<i>Polysiphonia fucoides</i>							80	100	80	100	80	100	80	100	80	100												
Pohjan laatu (osuus %)																												
Kallio																												
Lohkare			90	90	40	40	40	40	40	40																		
Kivikko			10	10	50	50	50	50	50	50																		
Sora					10	10	10	10	10	10																		
Hiekka																												
Muta																												

Paikka	Tahkoluoto																			
pvm	16.8.2014																			
Linja	561a																			
Linjan suunta astetta	120																			
Lat (WGS 84)	61° 38.045'																			
Lon (WGS84)	21° 21.666'																			
Tekijä:	Ari Ruuskanen																			
Syvyys	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9										
Pohjamitan metriluku		-50	0	8	15	17	18	21	22	24										
Makrofytyt	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu
	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm
<i>Cladophira glomerata</i>	80	80	100	120	100	120	5	80	5	60										
<i>Ulva intestinalis</i>					5	100	1	80												
<i>Fucus vesiculosus</i>					1	150														
<i>Furcellaria lumbricalis</i>									5	80	5	80	5	80	5	80	5	50	5	50
<i>Polysiphonia fucoides</i>							30	60	30	60	70	100	80	100	80	100	30	80	30	80
Pohjan laatu (osuus %)																				
Kallio																				
Lohkare	100		100		100		10		10											
Kivikko							80		80		70		70		70		40		40	
Sora							10		10		30		30		30		60		60	
Hiekka																				
Muta																				

Paikka	Tahkoluoto																			
pvm	16.8.2014																			
Linja	561b																			
Linjan suunta astetta	120																			
Lat (WGS 84)	61° 38.043'																			
Lon (WGS84)	21° 21.658'																			
Tekijä:	Ari Ruuskanen																			
Syvyys	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9										
Pohjamitan metriluku		-50	0	8	15	17	18	21	22	24										
Makrofytyt	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu	peit.	pituu
	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm
<i>Cladophira glomerata</i>	60	80	100	120	100	120	5	80	5	60										
<i>Ulva intestinalis</i>					5	100	1	80												
<i>Furcellaria lumbricalis</i>									5	80	5	80	5	80	5	80	5	50	5	50
<i>Polysiphonia fucoides</i>							30	60	30	60	70	100	80	100	80	100	30	80	30	80
Pohjan laatu (osuus %)																				
Kallio																				
Lohkare	100		100		100		10		10											
Kivikko							80		80		70		70		70		40		40	
Sora							10		10		30		30		30		60		60	
Hiekka																				
Muta																				

Paikka	Tahkoluoto
pvm	16.8.2014
Linja	562
Linjan suunta astetta	100
Lat (WGS 84)	61° 38.787'
Lon (WGS84)	21° 20.071'
Tekijä:	Ari Ruuskanen

Syvyys	0	1	2	3	4	5	6	7	8									
Pohjamitan metriluku	-150	0	18	19	21	23	25	27	30									
Makrofytyt	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.
	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm
<i>Cladophira glomerata</i>	100	200	60	100	10	100												
<i>Ulva intestinalis</i>			5	100														
<i>Pilayella littoralis</i>			10	10	60	10	60	10	60	10	10	10						
<i>Fucus vesiculosus</i>						20	250	20	250	20	250	1	150	1	150			
<i>Furcellaria lumbricalis</i>						5	50	5	50			5	60	5	60			
Polysiphonia fucoides						5	60	5	60	30	100	80	120	80	120			

Pohjan laatu (osuus %)																		
Kallio																		
Lohkare	20		100		100		100		100									
Kivikko	80									100		100		100				
Sora																		
Hiekka																	100	
Muta																		

Paikka	Tahkoluoto
pvm	16.8.2014
Linja	564a
Linjan suunta astetta	90
Lat (WGS 84)	61°38.539'
Lon (WGS84)	21°21.089'
Tekijä:	Ari Ruuskanen

Syvyys	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
Pohjamitan metriluku			6	13	15	18	20	22	24	25	30								
Makrofytyt	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	
	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	
<i>Cladophira glomerata</i>			80	100															
<i>Pilayella littoralis</i>				10	100	10	30	10	30	10	30								
<i>Fucus vesiculosus</i>						5	200												
<i>Ceramium tenuicorne</i>				5	30														
Polysiphonia fucoides						80	100	80	100	80	100	80	120	80	120	80	120	80	120

Pohjan laatu (osuus %)																		
Kallio																		
Lohkare				100		90		30		30								
Kivikko						10		60		60		90		90		90		90
Sora								10		10		10		10		10		100
Hiekka																		
Muta																		

Paikka	Tahkoluoto
pvm	16.8.2014
Linja	564b
Linjan suunta astetta	90
Lat (WGS 84)	61° 38.535'
Lon (WGS84)	21° 21.080'
Tekijä:	Ari Ruuskanen

Syvyys	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
Pohjamitan metriluku			6	13	15	18	20	22	24	25	30								
Makrofytyt	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	peit.	pituu.	
	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	
<i>Cladophira glomerata</i>				80	100														
<i>Pilayella littoralis</i>				10	100	10	30	10	30	10	30								
<i>Ceramium tenuicorne</i>				5	30														
Polysiphonia fucoides						80	100	80	100	80	100	80	120	80	120	80	120	80	120

Pohjan laatu (osuus %)																		
Kallio																		
Lohkare				100		90		30		30								
Kivikko						10		60		60		90		90		90		90
Sora								10		10		10		10		10		100
Hiekka																		
Muta																		

Paikka Tahkoluoto
pvm 17.8.2014
Linja 568
Linjan suunta astetta 360
Lat (WGS 84) 61°36.991
Lon (WGS84) 21°22.376
Tekijä: Ari Ruuskanen

Syvyys	0		1		2		3		4		5		6		7	
Pohjanmätän metriku	0		16		24		26		27		29		31			
Makrofytyt	peit.	pituus	peit.	pituus	peit.	pituus	peit.	pituus	peit.	pituus	peit.	pituus	peit.	pituus	peit.	pituus
	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm
<i>Cladophora glomerata</i>			80	120												
<i>Ulva intestinalis</i>			10	10												
<i>Pilayella littoralis</i>			30	10	30	10										
<i>Fucus vesiculosus</i>					5	150	1	100								
<i>Sphacelaria arctica</i>							30	10	30	10	30	10	30	10		
<i>Ceramium tenuicorne</i>			5	30	10	100										
<i>Furcellaria lumbricalis</i>					1	60	1	60								
<i>Polysiphonia fucoides</i>							20	100	20	100	20	100	20	100		
<i>Fortinalls sp.</i>							1	150								

Pohjan laatu (osuus %)

Kallio																
Lohkare			100													
Kviekko					30	70		70		70		70		70		
Sora					10											
Hiekka					60	30		30		30		30		30		100
Muta																

Liite 3 Pehmeiden pohjien pohjaeläintulokset.

Liite x. Pehmeiden pohjien näytteistä havaitut pohjaeläintaksonit yksilöä/neliömetri.												
Näytepiste	Syvyys	Pohjan laatu	<i>Macoma baltica</i>	<i>Mytilus trossulus/edulis</i>	<i>Hydrobiidae</i> spp.	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	<i>Oligochaeta</i> sp.	<i>Hediste diversicolor</i>	<i>Jaera</i> spp.	<i>Saduria entomon</i>	<i>Corophium</i> sp.	<i>Corophium volutator</i>
567s	9,5	Sora	200	25	275	50	175	75	25	25	50	100
569h	9,5	Hiekka	600	25	150			25				

Liite 4: Seuranta

Hankeen ympäristövaikutusten seurannassa voidaan käyttää useampia menetelmiä. Kun kyseessä on tuulivoimalarakenteiden ympäristövaikutusten tutkiminen, ja vakiintunut monitorointimenetelmä puuttuu on yhtenä vaihtoehtona paikkakohtainen koejärjestely arvioitaessa tuulivoimalarakenteiden vaikutusta ympäristöön. Seuraavassa kuvataan Monivesi Oy:n näkemys.

Seurannassa tutkitaan linjoilla tapahtuvaa muutosta (syvyyden mukaan), linjojen välistä muutosta ja yhteisvaikutusta kaikkien linjojen välillä ja sisällä, sekä diversiteettiä. Perustulosten kuvaamisen lisäksi seuranta vaatii aineiston tilastollisen käsittelyn sopivin menetelmin ja ohjelmin. Paras analyysi saavutetaan käyttämällä yksi- ja monimuuttujamenetelmiä.

Seuranta suoritetaan vesikasvillisuuden osalta vesipuidedirektiivin (VPD) mukaisella vesikasvien tutkimusmenetelmällä, eli makrofytytilinjalla. VPD:n mukaisen tutkimusmenetelmän etuja ovat:

- Menetelmä on ympäristöhallinnon oma seurantamenetelmä, jolloin saadut tulokset voidaan liittää muuhun aineistoon ja verrata koko rannikon aluetta.
- Seurantamenetelmän avulla voidaan todennetusti seurata ihmistoiminnan vaikutusta ympäristöön.
- Menetelmä on tutkimusmenetelmä, jolloin tuloksia voidaan analysoida objektiivisesti tilastollisesti.
- EU maat ovat hyväksyneet menetelmän.
- Menetelmä on kansainvälisen mereisten tuulivoimalapuistojen ympäristövaikutusten seurantamenetelmiä kehittäneen työryhmän (BEF group 2009) suosittelema.

Tulokset liitetään mm. alueen näkösyvyyden muutoksiin, jolloin saadaan peruste alueen ekologiselle nykytilalle ja tapahtuneelle muutokselle.

Pohjaeläinnäytteenotto yhdistetään makrofytytilinjoihin seuraavasti: Pohjaeläinnäytteet otetaan 20 cm x 20 cm ruudulla, ns. Kautsky-noutimella 1 metrin syvyysvyöhykkeittäin. Kultakin syvyysvyöhykkeeltä otetaan 3 rinnakkaisnäytettä. Näytteistä määritetään taksonit, yksilömäärät, simpukoiden kokojakauma, sinisimpukoiden märkäpaino ja pituusjakaumat. Pehmeiden pohjien eläimiä seurataan toistamalla näytteenotto tämän tutkimuksen paikoista.

BACI –menetelmä

BACI –menetelmä (The before-after-construction-investigation) on yleisesti hyväksytty menetelmä ”ennen rakentamista – rakentamisen jälkeen” olosuhteiden selvittämisessä. Seurannan kokonaistarkoitus on selvittää ”ennen rakentamista – rakentamisen jälkeen” ja vuosien välistä luontaista vaihtelua eliöstössä. Kontrolli ja BACI menetelmän aineistoksi voidaan käyttää 2010 tehtyä seuranta-alueella ja vaihtoehtoisella hankealueella. Vuoden 2010 näytteenottopisteet on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8 . Vuoden 2010 kontrollilinjat, niiden alku- ja loppukoordinaatit, suunta.

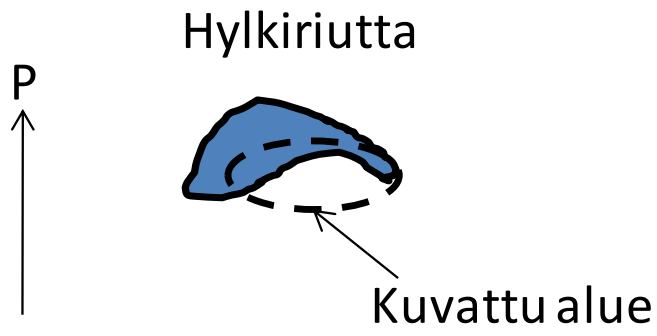
Linjan tunnistus	Alku		Loppu		Suunta noin
	N (WGS84)	S (WGS84)	N (WGS84)	S (WGS84)	
p40	61°40.491`	21°16.187`	61°40.491'	21°16.307'	90°
p41	61°39.198`	21°15.695`	61°39.206'	21°15.815'	86°
p42	61°38.642`	21°17.624`	61°38.642'	21°47.738'	100°
p45	61°38.646`	21°18.333`	61°38.660'	21°18.773'	75°
p46	61°38.922`	21°20.167`	61°38.944'	21°20.252'	60°

Kun seurantatutkimuksen koejärjestely on VPD mukaisesti toteutettu, tulokset voidaan analysoida taulukon 9 mukaisesti

Taulukko 9. Seurantatutkimuksen muuttujat ja tulosten analysointi.	
Seurattava muuttuja	Analysointi
Diversiteetti	Margalef ja Shannon -indeksit
Linjojen sisäinen (syvyys) ja linjojen väliset erot, sekä millä syvyyksillä linjojen syvyysvyöhykkeet erosivat toistaan	Kaksisuuntainen ANOVA, SNK –testi
BACI & yksimuuttujamenetelmien muuttujien yhteisvaikutuksen samankaltaisuuden kuvaus sekä niiden numeerinen merkitsevyys.	NMDS (Non-metric Multidimensional Scaling) ordinaatio, ANOSIM -testi

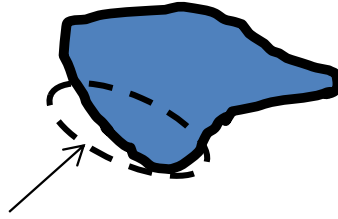
Analyyysiin liitetään ympäristömuuttujien tausta-aineisto. Seurantaohjelmassa näytteitä otetaan noin 5 vuoden välein tuulivoimala-alueelta ja kontrollialueelta. VPD:n mukaisen seurantamenetelmän avulla voidaan erottaa alueen ihmistoiminnan vaikutus tuulivoimalarakenteiden vaikutuksesta pohjaeliöstöön.

Liite 5. Natura luontotyyppien määrittysten perusteena olleet valokuvat



Kumpeli

P
↑



Kuvattu alue

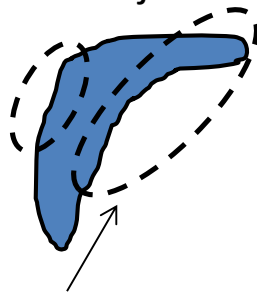




P



Kaija



Kuvattu alue



16X124807
28.1.2014

SUOMEN HYÖTYTUULI OY
Tahkoluodon merituulipuisto, Pori

Natura-arviointi

Copyright © Pöyry Finland Oy

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

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisältö

1	JOHDANTO.....	1
2	LUONNONSUOJELULAIN 65 § JA 66 § MUKAINEN NATURA-ARVIOINTI	1
3	AINEISTO JA MENETELMÄT	3
4	VAIKUTUSTEN MÄÄRITTELEMINEN JA VAIKUTUSALUE.....	4
5	NATURA-ALUEIDEN KUVAUS.....	4
5.1	Kokemäenjoen suisto.....	4
6	HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEELLE	6
6.1	Vaikutukset luontodirektiivin luontotyyppeihin.....	6
6.2	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II eläinlajiin	6
6.3	Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin sekä lintudirektiivissä mainitsemattomiin alueella säännöllisesti tavattaviin muuttolintuihin	6
6.4	Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen	7
7	HAITTOJEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUDET	8
8	SEURANTA	8
9	VIITTEET	9

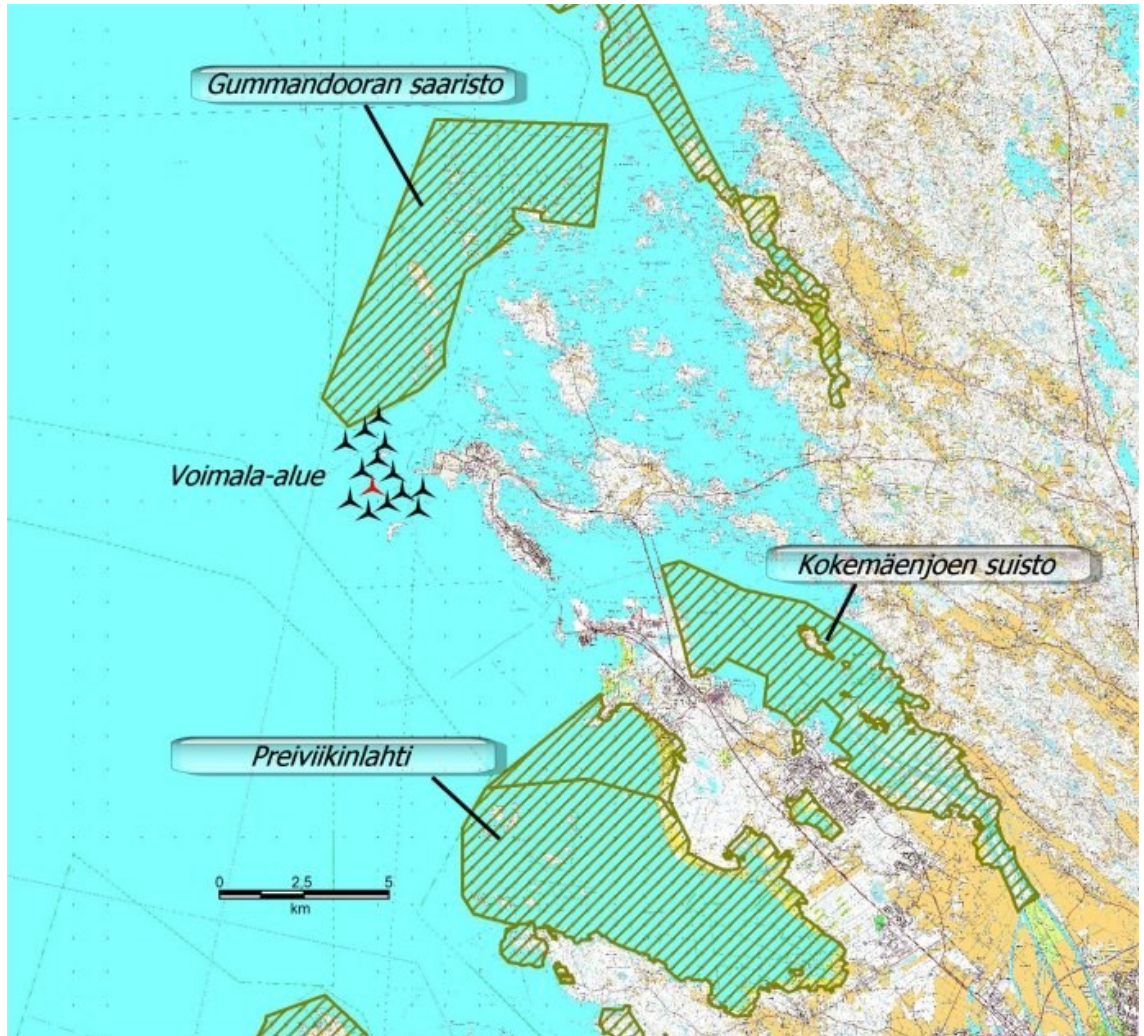
Pöyry Finland Oy

Aappo Luukkonen, FM biologi
William Velmala, FM biologi
Harri Taavetti, ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot
PL 20, Tutkijantie 2 A
90590 Oulu
puh. 010 33280

1 JOHDANTO

Osana Hyötytuuli Oy:n Porin Tahkoluodon merituulipuistohankkeen YVA -menettelyä ja kaavoitusta on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi koskien Kokemäenjoen suiston (FI0200079, SCI/SPA) Natura-alueita. Natura-alue sijaitsee kaakossa noin 7 km etäisyydellä merituulipuiston alueesta (Kuva 1).



Kuva 1. Tahkoluodon merituulipuiston hankealue ja sen läheisyydessä olevat Natura-alueet: Gummandooran saaristo sekä Kokemäenjoen suisto ja Preiviikinlahti.

2 LUONNONSUOJELULAIN 65 § JA 66 § MUKAINEN NATURA-ARVIINTI

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Luvan myöntävän tai suunnitelman hyväksyvän viranomaisen on katsottava, että tämä ns. Natura-arviointi on tehty. Tämän jälkeen viranomaisen on pyydettävä asiasta lausunto alueelliselta ympäristökeskukselta sekä siltä, jonka

hallinnassa luonnonsuojelualue on. Lausunto on annettava viivytyksettä ja viimeistään kuuden kuukauden kuluessa.

Luonnonsuojelulain 66 §:ssä on säädetty, ettei viranomainen saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos em. arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -alueverkostoon. Jukka Similä (sit. *Paukkusen 2000* mukaan) on listannut tekijöitä, joiden perusteella heikentäminen on merkittävää:

- jos suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutaso ei päätöksen jälkeen ole suotuisa
- jos olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman johdosta niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole mahdollista pitkällä aikavälillä
- jos hanke tai suunnitelma olennaisesti vaikuttaa heikentävästi suojeltavan lajiston runsauteen ja tätä kautta esimerkiksi geneettiseen monimuotoisuuteen
- jos luontotyypin ominaispiirteet hankkeen tai suunnitelman johdosta turmeltuvat tai häviävät osaksi
- jos ominaispiirteet tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan
- jos toimenpide voi aiheuttaa luonnonarvojen heikentymistä, mikäli se toteutetaan tietyssä kohdassa Natura 2000 -kohdetta, mutta ei välttämättä aiheuta heikentymistä, jos se toteutetaan jossain muualla samassa kohteessa

Suojeluperusteina olevia luonnonarvoja merkittävästi heikentävällekin hankkeelle on kuitenkin mahdollista myöntää lupa taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelma, jos valtioneuvosto yleisistunnossaan päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Mikäli Natura-alue on perustettu luontodirektiivin liitteessä I tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan luontotyypin tai liitteessä II tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan lajin suojelemiseksi, on lisäedellytyksenä, että ihmisten terveyteen, yleiseen turvallisuuteen tai ympäristölle muualla koituviin erittäin merkittäviin suotuisiin vaikutuksiin liittyvä syy taikka muu erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottava syy vaatii luvan myöntämistä taikka suunnitelman hyväksymistä tai vahvistamista. Tässä tapauksessa asiasta on hankittava komission lausunto. Toteutuslupa edellyttää, että turmeltuvan Natura-alueen tilalle on osoitettavissa vastaava, korvaava Natura-verkostoon liitettävä alue (*Lindqvist & Posio 2005*).

Natura-arvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen tai suunnitelman vaikutuksia niihin luontotyyppisiin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteina. Tässä arvioinnissa tarkasteltuja Natura 2000 -alueiden luontoarvoja ovat:

- SCI-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppijä
- SCI-alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja

Luontotyyppi- ja lajikohtaisen arvioinnin lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella tarkoitetaan koko Natura-

alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkoston.

Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontotyypeille ja/tai lintulajeille aiheutuvan haitan merkittävyyden arvioinnissa lähtökohtana on pidetty Neuvoston direktiivin 92/43/ETY (<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:FI:NOT>) määrittelemää luontotyyppin ja lajin suotuisaa suojelutasoa.

Määritelmän mukaan luontotyyppien osalta suotuisa suojelutaso edellyttää, että

- luontotyyppin luontainen levinneisyys sekä alueet, joilla sitä esiintyy tällä alueella, ovat vakaita tai laajenemassa
- alueelle luonteenomaisten lajien suojelun taso on suotuisa
- erityinen rakenne ja erityiset toiminnot, jotka ovat tarpeen luontotyyppin säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa

Vastaavasti lajien osalta suotuisa suojelutaso edellyttää, että

- lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana
- lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö
- lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Arviointi on laadittu asiantuntija-arviona. Asiantuntija-arvioinnin työnjako on ollut seuraava:

Aappo Luukkonen (FM, biologia)	vaikutukset lajistoon ja luontotyypeihin
William Velmala (FM, biologia)	vaikutukset lajistoon (linnusto)
Harri Taavetti (ympäristöasiantuntija)	vaikutukset lajistoon (linnusto)

Arvioinnissa on käytetty Natura-alueiden tietolomakkeita sekä alueen kartta- ja ilmakuva-aineistoa. Natura-alueiden linnuston osalta arviointi perustuu tietolomakkeissa mainittuihin lajeihin. Lisäksi aineistona on käytetty lähdeluettelossa mainittua kirjallisuutta.

Natura-arvioinneissa sovelletaan yleisesti nk. *varovaisuusperiaatetta*. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti epäselvissä tapauksissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaan. Varovaisuusperiaate kuuluu kansainvälisen ympäristöoikeuden periaatteisiin. Varovaisuusperiaatteesta on käytetty EU-oikeudessa myös nimitystä *ennalta varautumisen periaate*.

Myös tämän Natura-arvioinnin tapauksessa on sovellettu varovaisuusperiaatetta arvioitaessa hankkeen vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontoarvoille sekä lajien että luontotyyppien kohdalla. Myös vaikutuksia Natura-alueiden eheyteen sekä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on arvioitu varovaisuusperiaatteen näkökulmasta.

4 VAIKUTUSTEN MÄÄRITTELEMINEN JA VAIKUTUSALUE

Tahkoluodon merituulipuistohanke sijoittuu Kokemäenjoen suiston luoteispuolelle. Natura-alueille ei tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita fyysisiä rakenteita (kaapelit, tiet tms.). Natura-alueelle ei kohdistu hankkeesta (tuulivoimalarakentaminen, kaavoitus) sellaisia suoria fyysisiä vaikutuksia, jotka muuttaisivat Natura-alueen biotooppirakennetta tai suojeluperusteena olevien lintudirektiivin liitteen I lajien pesimäympäristöjä. Hankkeen meluvaikutukset on arvioitu Gummandooran saariston Natura-alueen osalta. Muiden Natura-alueiden osalta meluvaikutukset eivät merkittävässä määrin yllä Natura-alueelle, joten meluvaikutusten myöskään ei arvioida heijastuvan suojeluperusteena olevaan lajistoon.

Tuulivoimalarakentaminen voi jossain määrin lisätä Natura-alueen suojeluperusteena olevan linnuston törmäysriskiä voimaloihin. Törmäysriskin kohoaminen onkin hankkeen ainoa Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin kohdistuva mahdollinen vaikutusmekanismi.

5 NATURA-ALUEIDEN KUVAUS

5.1 Kokemäenjoen suisto

Kokemäenjoen suiston Natura 2000 -alue sijaitsee suunnitellun tuulipuistoalueen itäpuolella, lähimmillään noin 7 km etäisyydellä. Alue on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin nojalla (SCI/SPA-alue). Alue on kooltaan 2 885 ha ja se sijaitsee Porin kunnan alueella. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 7,4 km etäisyydelle Natura-alueesta.

Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:

- 6510 Alavat niitetyt niityt
- 1630 Merenrantaniityt
- 1130 Jokisuistot
- 9010 Luonnonmetsät
- 91E0 Tulvametsät
- 9050 Lehdot
- 6430 Kosteat suurruohoniityt
- 9030 Maankohoamisrannikon primäärisuksessiovaiheiden luonnontilaiset metsät
- 7140 Vaihtumissuot ja rantasuot

Natura-alueen suojeluperusteina on lueteltu seuraavat lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| • <i>Gavia stellata</i> | kaakkuri |
| • <i>Gavia arctica</i> | kuikka |
| • <i>Podiceps auritus</i> | mustakurkku-uikku |
| • <i>Botaurus stellaris</i> | kaulushaikara |
| • <i>Cygnus cygnus</i> | laulujoutsen |
| • <i>Mergus albellus</i> | uivelo |
| • <i>Pernis apivorus</i> | mehiläishaukka |
| • <i>Circus aeruginosus</i> | ruskosuohaukka |
| • <i>Circus cyaneus</i> | sinisuohaukka |
| • <i>Circus pygargus</i> | niittysuohaukka |
| • <i>Pandion haliaetus</i> | sääksi |
| • <i>Bonasa bonasia</i> | pyy |

• <i>Porzana porzana</i>	luhtahuitti
• <i>Crex crex</i>	ruisräikkä
• <i>Grus grus</i>	kurki
• <i>Pluvialis apricaria</i>	kapustarinta
• <i>Philomachus pugnax</i>	suokukko
• <i>Gallinago media</i>	heinäkurppa
• <i>Tringa glareola</i>	liro
• <i>Larus minutus</i>	pikkulokki
• <i>Sterna caspia</i>	räyskä
• <i>Sterna hirundo</i>	kalatiira
• <i>Sterna paradisaea</i>	lapintiira
• <i>Chlidonias niger</i>	mustatiira
• <i>Asio flammeus</i>	suopöllö
• <i>Aegolius funereus</i>	helmipöllö
• <i>Caprimulgus europaeus</i>	kehrääjä
• <i>Dendrocygna leucotos</i>	valkoselkätikka
• <i>Luscinia svecica svecica</i>	sinirinta
• <i>Lanius collurio</i>	pikkulepinkäinen
• <i>Emberiza hortulana</i>	peltosirkku
• <i>Calidris alpina schinzii</i>	'etelänsuosirri'

Natura-alueen suojeluperusteena ovat lisäksi liitteessä mainitsemattomat säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut:

• <i>Podiceps grisegena</i>	härkälintu
• <i>Ardea cinerea</i>	harmaahaikara
• <i>Tadorna tadorna</i>	ristisorsa
• <i>Anas strepera</i>	harmaasorsa
• <i>Anas acuta</i>	jouhisorsa
• <i>Anas querquedula</i>	heinätavi
• <i>Anas clypeata</i>	lapasorsa
• <i>Falco tinnunculus</i>	tuulihaukka
• <i>Falco subbuteo</i>	nuolihaukka
• <i>Calidris canutus</i>	isosirri
• <i>Calidris ferruginea</i>	kuovisirri
• <i>Limicola falcinellus</i>	jänkäsirriäinen
• <i>Tringa erythropus</i>	mustaviklo
• <i>Tringa totanus</i>	punajalkaviklo
• <i>Larus ridibundus</i>	naurulokki
• <i>Larus fuscus</i>	selkälokki
• <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	rastaskerttunen

Natura-alueen suojeluperusteena on lisäksi luontodirektiivin liitteen II lajeista saukko (*Lutra lutra*).

Kokemäenjoen suisto on maamme edustavin suistomuodostuma, joka käsittää runsaasti erilaisia biotooppeja uposkasvillisuusyhdyksistä tervaleppälehtoihin. Suiisto on monipuolinen ja kasvillisuudeltaan edustava, sekä merkittävä vesilintujen pesimäalue. Kohde on myös tärkeä lintujen sulkasadon aikaisena kerääntymiskeskuksena ja muuton aikaisena levähdysalueena. Fleiviikin laidunnettu niitty on maassamme ainutlaatuinen ja Satakunnan arvokkain. Litteävitä (*Potamogeton compressus*) ja lietetatar (*Polygonum foliosum*) ovat alueellisesti uhanalaisia (Sh) lajeja.

Kokemäenjoki tuo mukanaan jonkin verran mm. elohopeaa, joka kerrostuu Natura-alueelle. Lisäksi valuma-alueen maankäyttö aiheuttaa alueella lisärehevöitymistä luontaisen kehityksen lisäksi ja siksi suisto siirtyy merelle luontaista kehitystä nopeammin. Linnustollisesti merkittäviltä alueilta on loppunut laiduntaminen viime vuosikymmeninä. Lisäksi alueella on tehty ja tehdään edelleen ruoppauksia, jotka muuttavat alueen virtausolosuhteita.

Alue kuuluu osin lintuvesien suojeluohjelmaan, lehtojensuojeluohjelmaan, kansainvälisen luonnonsuojeluliiton Project Mar -ohjelmaan, Pohjoismaiseen biotooppien suojeluohjelmaan sekä seutukaavan SL-alueeseen. Osa kohteesta on luonnonsuojelualueena. Aluetta ehdotetaan liitettäväksi kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen luetteloon eli ns. Ramsar-kohteeksi. Itäpuolisko suojellaan lähes kokonaan luonnonsuojelulaila. Länsipuoliskon vesialue toteutetaan vesilaila. Länsipuoliskon maa-alueet suojellaan luonnonsuojelulaila tai kaavalla.

6 HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEELLE

6.1 Vaikutukset luontodirektiivin luontotyypeihin

Tahkoluodon merituulipuistohanke sijoittuu kokonaisuudessaan tarkasteltavan Natura-alueen ulkopuolelle. Natura-alueelle ei tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita fyysisiä rakenteita (kaapelit, tiet tms.). Natura-alueelle ja sen suojeluperusteena oleville luontotyypeille ei kohdistu hankkeesta (tuulivoimalarakentaminen, kaavoitus) sellaisia suoria tai epäsuoria fyysisiä vaikutuksia, jotka muuttaisivat Natura-alueen biotooppirakennetta tai vesitasapainoa. Hankkeen seurauksena ei myöskään ole todennäköistä, että Natura-alueelle kohdistuva ihmisvaikutus esim. retkeilyn tms. toiminnan kautta lisääntyisi nykyisestä huomattavasti.

Kokonaisuudessaan hankkeesta (merituulivoimapuisto, kaavoitus) ei arvioida aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteina oleville luontotyypeille.

6.2 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II eläinlajeihin

Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen II lajeista saukko. Tahkoluodon merituulipuistohanke sijoittuu kokonaisuudessaan tarkasteltavan Natura-alueen länsipuolelle eikä Natura-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita fyysisiä rakenteita. Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia alueen vesistöihin, jotka muuttaisivat lajin elinympäristöjä. Natura-alueelle ja sen suojeluperusteena olevalle luontodirektiivin liitteen II eläinlajille ei kohdistu hankkeesta suoria tai epäsuoria fyysisiä vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan hankkeesta (tuulivoimapuisto, kaavoitus) ei arvioida aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteina olevalle eläinlajille.

6.3 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin sekä lintudirektiivissä mainitsemattomiin alueella säännöllisesti tavattaviin muuttolintuihin

Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintulajien elinympäristöjen laatuun ei kohdistu hankkeesta suoria vaikutuksia. Isojen petolintujen tai räyskän saalistusreviirien ei

arvioida ulottuvan pääsääntöisesti hankealueelle. Natura-alueen muuhun linnustoon ei arvioida aiheutuvan välillisiä vaikutuksia. Ainoat suorat vaikutukset suojeluperusteena oleviin lintulajeihin voivat ilmetä Natura-alueen pesimälinnustoon ja muutolla lepäilevään linnustoon kohdistuvien lisääntyvien törmäysvaikutusten kautta. Tämä edellyttäisi suojeluperusteena olevien lintujen säännöllistä kevät- ja syysmuuttoa (tai kesäisen sulkasatomuuton kulkua hankealueen kautta), mikä ei ole todennäköistä ottaen huomioon hankealueen etäisyyden ja sijainnin suhteessa lintujen päämuuttosuuntaan sekä sen tiedetyn tosiasian, että linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuistot, ellei jokin maantieteellinen tekijä sitä estä.

Kokonaisuudessaan hankkeesta (tuulivoimapuisto, kaavoitus) ei arvioida aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteina oleville lintulajeille.

6.4 Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen

Toimivaltainen viranomainen voi antaa hyväksyntänsä hankkeen tai suunnitelman toteuttamiselle vasta siinä vaiheessa kun on varmistuttu siitä, ettei hanke tai suunnitelma vaikuta Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella ei kuitenkaan tarkoiteta alueen täydellistä koskemattomuutta tai luonnontilaisuutta vaan sillä tarkoitetaan Natura-alueen *eheyttä*, jossa koko alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan tulee säilyä elinkelpoisena. Arvioitaessa hankkeen tai suunnitelman kokonaisvaikutuksen merkittävyyttä Natura-alueeseen tulee lopullisena kriteerinä käyttää mahdollisesti aiheutuvaa negatiivista vaikutusta alueen eheyteen. (Söderman 2003)

Natura-alueen eheyden yhteydessä on huomioitavaa, että vaikka hankkeen tai suunnitelman vaikutukset eivät olisi mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset moneen luontotyyppiin tai lajiin saattavat vaikuttaa alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena. Vaikutusten ei myöskään tarvitse kohdistua suoraan alueen arvokkaisiin luontotyypeihin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esim. alueen hydrologiaan tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin ja/tai lajeihin. (Söderman 2003)

Södermanin (2003) mukaan varsinaisen lajin tai luontotyypin suotuisan suojelutason arviointi ei enää kuulu Natura-arviointiin, koska alue on liitetty Natura 2000 – verkostoon kriteerilajien ja avainluontotyyppien suotuisan suojelutason varmistamiseksi eli suotuisan suojelutason arviointi on tehty jo alueita valittaessa. Lajien ja luontotyyppien suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tai saavuttamiseksi tarvitaan kaikki valitut Natura 2000 -alueet. Jotta tavoite saavutetaan, alueita ei saa *merkittävästi* heikentää. Keskeistä on näin ollen vaikutusten merkittävyyden aluekohtainen arviointi. Mikäli luonnonarvojen todetaan heikentyvän merkittävästi, tulee valtioneuvoston harkita luvan mahdollista myöntämistä tai suunnitelman vahvistamista. Tällöin on tarpeen tietää, miten merkittävästä muutoksesta on kysymys koko maan Natura-alueverkostoa ajatellen.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta (Byron 2000; Department of Environment, Transport of Regions, mukailen Södermanin 2003 mukaan).

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Merkittävä kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma vaikuttaa haitallisesti alueen eheyteen, sen yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan, joka ylläpitää elinympäristöjä ja populaatioita, joita varten alue on luokiteltu.
Kohtalaisen kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma ei vaikuta haitallisesti alueen eheyteen, mutta vaikutus on todennäköisesti merkittävä alueen yksittäisiin elinympäristöihin tai lajeihin.
Vähäinen kielteinen vaikutus	Kumpikaan yllä olevista tapauksista ei toteudu, mutta vähäiset kielteiset vaikutukset ovat ilmeisiä.
Myönteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma lisää luonnon monimuotoisuutta, esimerkiksi luodaan käytäviä eristyneiden alueiden välillä tai aluetta kunnostetaan tai ennallistetaan
Ei vaikutuksia	Vaikutuksia ei ole huomattavissa kielteiseen tai positiiviseen suuntaan

Tässä tarkasteltavan tuulipuistohankkeen ja siihen liittyvän kaavoituksen vaikutukset Kokemäenjoen suiston Natura 2000 -alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena arvioidaan hyvin vähäisiksi.

Hanke ei toteutuessaan muuta Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien fyysisiä ominaisuuksia eikä muuta Natura-alueen vesitaloutta. Myöskään suojeluperusteena oleviin lajeihin ei kohdistu hankkeesta suoria elinympäristövaikutuksia tai sellaisia välillisiä vaikutuksia (esim. häirintä), jotka heikentäisivät Natura-alueen eheyttä.

Tästä syystä arvioidaan, ettei tarkasteltavan Natura-alueen eheyteen tai ekologiseen toimintaan kokonaisuutena kohdistu hankkeesta sellaisia suoria tai välillisiä vaikutuksia, jotka heikentäisivät alueiden soveltuvuutta suojeluperusteina olevien lajien elinympäristöiksi.

7 HAITTOJEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUDET

Koska hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia, lieventämistoimenpiteet katsotaan tarpeettomiksi.

8 SEURANTA

Koska hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia, seurantaohjelma katsotaan tarpeettomaksi.

9 VIITTEET

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 – luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus.

Birdlife Suomi ry 2011: FINIBA- ja IBA-tiedot. <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-alueista.shtml>.

Ilmonen, J., Rytteri, T. & Alanen, A. (2001): Luontodirektiivin kasvit ja selkärangattomat eläimet. Suomen Natura 2000 –ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. Suomen ympäristö. Luonto ja luonnonvarat 510.

Lindqvist, E. & Posio, P. (toim.) 2005. Lapin Natura-opas. Ympäristöopas 124. Luonto ja luonnonvarat. Lapin ympäristökeskus.

Paukkunen, M. 2000. Kokemukset Natura-arvioinneista kaavojen ja hankesuunnitelmien yhteydessä. Esitelmä valtakunnallisilla YVA-päivillä 22.-23.3.2000.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus 2010 [The 2010 Red List of Finnish Species]. Ympäristöministeriö & Suomen Ympäristökeskus, Helsinki.

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. – Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 109.

SUOMEN HYÖTYTUULI OY
Tahkoluodon merituulipuisto, Pori

Natura-arviointi

Copyright © Pöyry Finland Oy

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

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	LUONNONSUOJELULAIN 65 § JA 66 § MUKAINEN NATURA-ARVIOINTI.....	1
3	AINEISTO JA MENETELMÄT	3
4	VAIKUTUSTEN MÄÄRITTELEMINEN JA VAIKUTUSALUE	4
5	NATURA-ALUEEN KUVAUS.....	5
6	HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEELLE.....	6
6.1	Vaikutukset luontodirektiivin luontotyyppeihin	6
6.2	Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin.....	6
6.3	Lintudirektiivissä mainitsemattomat alueella säännöllisesti tavattavat muuttolinnut.....	8
6.4	Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen.....	10
7	HAITTOJEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUDET	12
8	SEURANTA.....	12
9	VIITTEET.....	12

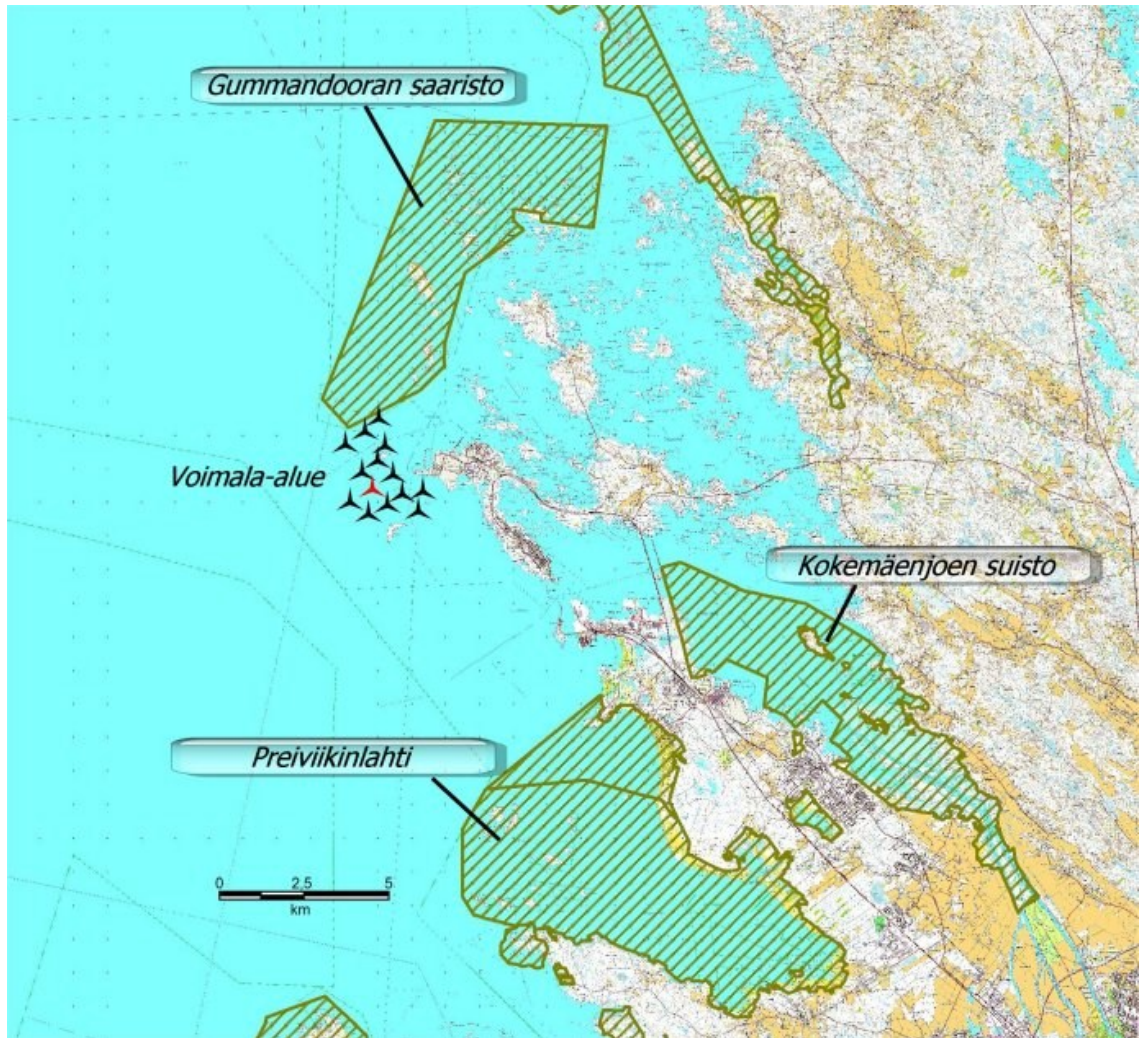
Pöyry Finland Oy

Aappo Luukkonen, FM biologi
William Velmala, FM biologi
Harri Taavetti, ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot
PL 20, Tutkijantie 2 A
90590 Oulu
puh. 010 33280

1 JOHDANTO

Osana Hyötytuuli Oy:n Porin Tahkoluodon merituulipuistohankkeen YVA-menettelyä ja kaavoitusta on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi koskien Gummandooran saariston (FI0200074, SCI/SPA) Natura-alueita. Gummandooran saariston Natura-alue sijaitsee välittömästi suunnitellun tuulipuistoalueen pohjoispuolella (Kuva 1).



Kuva 1. Tahkoluodon merituulipuiston hankealue ja sen läheisyydessä olevat Natura-alueet: Gummandooran saaristo, Kokemäenjoen suisto ja Preiviikinlahti.

2 LUONNONSUOJELULAIN 65 § JA 66 § MUKAINEN NATURA-ARVIOINTI

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Luvan myöntävän tai suunnitelman hyväksyvän viranomaisen on katsottava, että tämä ns. Natura-arviointi on tehty. Tämän jälkeen viranomaisen on pyydettävä asiasta lausunto alueelliselta ympäristökeskukselta sekä siltä, jonka

hallinnassa luonnonsuojelualue on. Lausunto on annettava viivytyksettä ja viimeistään kuuden kuukauden kuluessa.

Luonnonsuojelulain 66 §:ssä on säädetty, ettei viranomaisella saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos em. arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -alueverkostoon. Jukka Similä (sit. *Paukkusen 2000* mukaan) on listannut tekijöitä, joiden perusteella heikentäminen on merkittävää:

- jos suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutaso ei päätöksen jälkeen ole suotuisa
- jos olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman johdosta niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole mahdollista pitkällä aikavälillä
- jos hanke tai suunnitelma olennaisesti vaikuttaa heikentävästi suojeltavan lajiston runsauteen ja tätä kautta esimerkiksi geneettiseen monimuotoisuuteen
- jos luontotyypin ominaispiirteet hankkeen tai suunnitelman johdosta turmeltuvat tai häviävät osaksi
- jos ominaispiirteet tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan
- jos toimenpide voi aiheuttaa luonnonarvojen heikentymistä, mikäli se toteutetaan tietyssä kohdassa Natura 2000 -kohdetta, mutta ei välttämättä aiheuta heikentymistä, jos se toteutetaan jossain muualla samassa kohteessa

Suojeluperusteina olevia luonnonarvoja merkittävästi heikentävällekin hankkeelle on kuitenkin mahdollista myöntää lupa taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelma, jos valtioneuvosto yleisistunnossaan päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Mikäli Natura-alue on perustettu luontodirektiivin liitteessä I tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan luontotyypin tai liitteessä II tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan lajin suojelemiseksi, on lisäedellytyksenä, että ihmisten terveyteen, yleiseen turvallisuuteen tai ympäristölle muualla koituviin erittäin merkittäviin suotuisiin vaikutuksiin liittyvä syy taikka muu erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottava syy vaatii luvan myöntämistä taikka suunnitelman hyväksymistä tai vahvistamista. Tässä tapauksessa asiasta on hankittava komission lausunto. Toteutuslupa edellyttää, että turmeltuvan Natura-alueen tilalle on osoitettavissa vastaava, korvaava Natura-verkostoon liitettävä alue (*Lindqvist & Posio 2005*).

Natura-arvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen tai suunnitelman vaikutuksia niihin luontotyyppisiin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteina. Tässä arvioinnissa tarkasteltuja Natura 2000 -alueiden luontoarvoja ovat:

- SCI-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppijä
- SCI-alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja

Luontotyyppi- ja lajikohtaisen arvioinnin lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella tarkoitetaan koko Natura-

alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkoston.

Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontotyypeille ja/tai lintulajeille aiheutuvan haitan merkittävyyden arvioinnissa lähtökohtana on pidetty Neuvoston direktiivin 92/43/ETY (<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:FI:NOT>) määrittelemää luontotyyppin ja lajin suotuisaa suojelutasoa.

Määritelmän mukaan luontotyyppien osalta suotuisa suojelutaso edellyttää, että

- luontotyyppin luontainen levinneisyys sekä alueet, joilla sitä esiintyy tällä alueella, ovat vakaita tai laajenemassa
- alueelle luonteenomaisten lajien suojelun taso on suotuisa
- erityinen rakenne ja erityiset toiminnot, jotka ovat tarpeen luontotyyppin säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa

Vastaavasti lajien osalta suotuisa suojelutaso edellyttää, että

- lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana
- lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö
- lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Arviointi on laadittu asiantuntija-arviona. Asiantuntija-arvioinnin työnjako on ollut seuraava:

Aappo Luukkonen (FM, biologia)	vaikutukset lajistoon ja luontotyypeihin
William Velmala (FM, biologia)	vaikutukset lajistoon (linnusto)
Harri Taavetti (ympäristöasiantuntija)	vaikutukset lajistoon (linnusto)

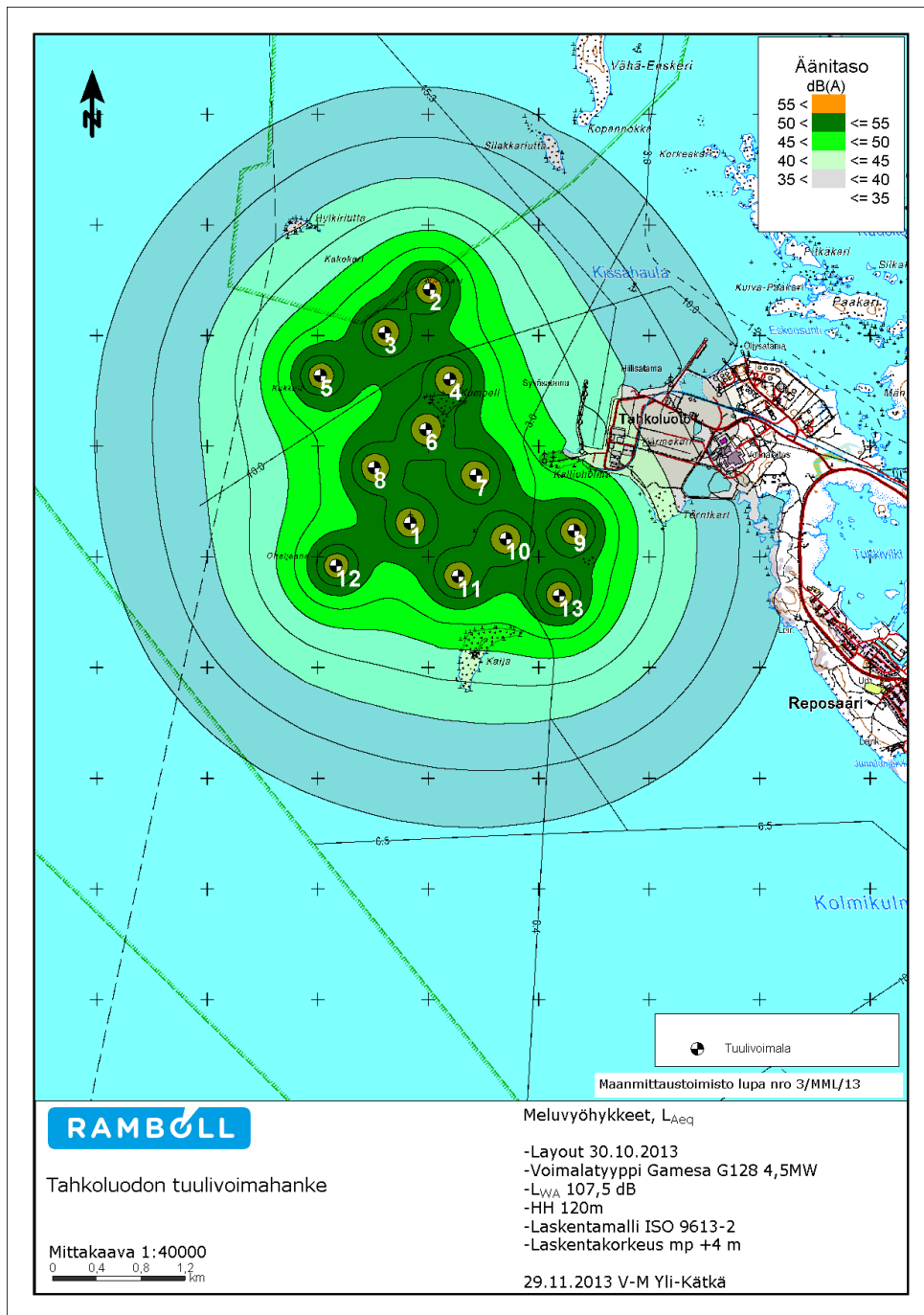
Arvioinnissa on käytetty Natura-alueiden tietolomakkeita sekä alueen kartta- ja ilmakehäu-aineistoa. Natura-alueiden linnuston osalta arviointi perustuu tietolomakkeissa mainittuihin lajeihin. Lisäksi aineistona on käytetty lähdeluettelossa mainittua kirjallisuutta.

Natura-arvioinneissa sovelletaan yleisesti nk. *varovaisuusperiaatetta*. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti epäselvissä tapauksissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaan. Varovaisuusperiaate kuuluu kansainvälisen ympäristöoikeuden periaatteisiin. Varovaisuusperiaatteesta on käytetty EU-oikeudessa myös nimitystä *ennalta varautumisen periaate*.

Myös tämän Natura-arvioinnin tapauksessa on sovellettu varovaisuusperiaatetta arvioitaessa hankkeen vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontoarvoille sekä lajien että luontotyyppien kohdalla. Myös vaikutuksia Natura-alueiden eheyteen sekä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on arvioitu varovaisuusperiaatteen näkökulmasta.

4 VAIKUTUSTEN MÄÄRITTELEMINEN JA VAIKUTUSALUE

Tahkoluodon merituulipuistohanke sijoittuu Gummandooran saariston Natura-alueen eteläpuolelle. Natura-alueelle ei tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita fyysisiä rakenteita (kaapelit, tiet tms.). Natura-alueelle ei kohdistu hankkeesta (tuulivoimalarakentaminen, kaavoitus) sellaisia suoria fyysisiä vaikutuksia, jotka muuttaisivat Natura-alueen biotooppirakennetta tai suojeluperusteena olevien lintudirektiivin liitteen I lajien pesimäympäristöjä pysyvästi. Väliaikaisia suoria fyysisiä vaikutuksia saattaa aiheutua rakentamisen aikaisesta veden samentumisesta. Väliaikaisuudesta johtuen hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin arvioidaan jäävän korkeintaan vähäisiksi. Melumallinnusten perusteella Natura-alueelle ei kohdistu melusta aiheutuvia häiriöitä (Kuva 2).



Kuva 2 Tuulivoimahankeen melumallinnus.

Tuulivoimalarakentaminen voi jossain määrin lisätä Natura-alueen suojeluperusteena olevan linnuston törmäysriskiä voimaloihin. Törmäysriskin kohoaminen sekä mahdolliset häiriövaikutukset (pyörivien voimaloiden liike) ovat hankkeen ainoat Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin kohdistuvat mahdolliset vaikutusmekanismit.

5 NATURA-ALUEEN KUVAUS

Gummandooran saariston Natura 2000 -alue sijaitsee välittömästi suunnitellun tuulipuistoalueen pohjoispuolella. Alue on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin nojalla (SCI-/SPA-alue). Alue on kooltaan 3 294 ha ja se sijaitsee Porin ja Merikarvian kuntien alueella. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 100 m etäisyydelle Natura-alueesta.

Gummandooran saariston Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:

- 1230 Kasvipeitteiset merenrantakalliot
- 1620 Ulkosaariston luodot ja saaret 2 %
- 1630 Merenrantaniityt
- 1210 Rantavallit
- 1170 Riutat 1 %
- 1150 Rannikon laguunit
- 9030 Maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät
- 1220 Kivikkorannat

Natura-alueen suojeluperusteina on lueteltu seuraavat lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- *Gavia stellata* kaakkuri
- *Gavia arctica* kuikka
- *Branta leucopsis* valkuposkihanhi
- *Mergus albellus* uivelo
- *Haliaeetus albicilla* merikotka
- *Sterna caspia* räyskä
- *Sterna hirundo* kalatiira
- *Sterna paradisaea* lapintiira
- *Dryocopus martius* palokärki
- *Tetrao tetrix* teeri
- *Polysticta stelleri* allihaahka

Natura-alueen suojeluperusteena ovat lisäksi liitteessä mainitsemattomat säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut:

- *Tadorna tadorna* ristosorsa
- *Anas strepera* harmaasorsa
- *Anas clypeata* lapasorsa
- *Aythya marila* lapasotka
- *Melanitta nigra* mustalintu
- *Melanitta fusca* pilkkasiipi
- *Falco tinnunculus* tuulihaukka
- *Tringa totanus* punajalkaviklo
- *Arenaria interpres* karikukko
- *Larus ridibundus* naurulokki
- *Larus fuscus* selkälokki

- *Alca torda*

ruokki

Gummandooran saaristo on moreeni- ja hiekkakerrosten peittämää. Louhikot ovat maisemakuvassa hallitsevia. Kalliopaljastumat ja kalliorannat ovat harvinaisia. Kivilajeina ovat kiilleliuske ja dioriitit. Suurilla saarilla kasvaa havumetsää. Kompassikarien alue sekä saariston pohjoisosassa ovat puuttomia tai vähäpuustoisia ulkoluotoja, suuremmat saaret, kuten Iso-Enskeri, Vähä-Enskeri, Seliskeri ja Gummandooran lähisaaret ovat vankkapuustoisempia ulkosaaria, joiden linnustoon kuuluu myös metsäisiä lajeja.

Hyvin luonnontilainen saaristoalue. Alueella on edustava eläin- ja kasvilajisto sekä uhanalaisia merilintuja. Alue on tärkeä vesilinnuston lisääntymisalue ja vesilintujen muutonaikainen levähdysalue. Viime vuosina alueen linnusto on jonkin verran muuttunut. Esimerkiksi riskilä on hävinnyt alueen pesimälajistosta, uusia pesiviä lajeja ovat mm. valkopoiskihanhi ja uhanalainen lintulaji (tilanne 2004).

6 HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEELLE

6.1 Vaikutukset luontodirektiivin luontotyyppihin

Tahkoluodon merituulipuistohanke sijoittuu kokonaisuudessaan tarkasteltavan Natura-alueen ulkopuolelle. Natura-alueelle ei tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita fyysisiä rakenteita (kaapelit, tiet tms.). Natura-alueelle ja niiden suojeluperusteena oleville luontotyypeille ei kohdistu hankkeesta (tuulivoimalarakentaminen, kaavoitus) sellaisia suoria tai epäsuoria fyysisiä vaikutuksia, jotka muuttaisivat Natura-alueen biotooppirakennetta tai vesitasapainoa pysyvästi. Rakentamisen aikainen veden samentuminen saattaa hetkellisesti vaikuttaa haitallisesti vedenalaisiin luontotyyppihin. Veden samentuminen ja mahdollisten ruoppauksessa irtoavien haitallisten aineiden kulkeutuminen arvioidaan kuitenkin väliaikaiseksi ja poistuvaksi haittavaikutukseksi.

Kokonaisuudessaan hankkeesta (merituulivoimapuisto, kaavoitus) ei arvioida aiheutuvan kuin korkeintaan vähäisiä ja väliaikaisia, rakennusaikaan ajoittuvia, meriveden mahdollisesta samentumisesta johtuvia heikentäviä vaikutuksia Gummandooran saariston Natura-alueen suojeluperusteina oleville luontotyypeille.

6.2 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin

Tuulivoiman linnustovaikutukset voidaan tässä tapauksessa jakaa törmäys- ja häiriövaikutuksiin, koska Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintulajien elinympäristöjen laatuun ei kohdistu hankkeesta suoria vaikutuksia. Isojen petolintujen, lokkilintujen sekä tiirojen saalistusreviirien arvioidaan ulottuvan hankealueelle. Lisäksi Natura-alueen suojeluperusteina mainittujen lintujen muutto saattaa kulkea hankealueen kautta. Lintujen tiedetään kuitenkin pääsääntöisesti väistävän tuulivoimaloita (esim. Desholm 2006, Nilsson & Green 2011). Näiden edellä mainittujen tekijöiden johdosta on mahdollista, että suojeluperusteina mainittuihin lintulajeihin kohdistuu vähäisiä törmäysvaikutuksia. Muutonaikaisiin lepäileviin lintuihin saattaa aiheutua häiriövaikutuksia Natura-alueen eteläosissa. Häiriövaikutusten arvioidaan ulottuvan korkeintaan kilometrin etäisyydelle (Hötker ym. 2006) lähimmistä voimaloista. Natura-alueen pesimälinnustoon ei arvioida aiheutuvan kuin korkeintaan vähäisiä

häiriövaikutuksia johtuen voimaloiden etäisyydestä lähimpiin potentiaalsiin pesimäluotoihin.

Kaakkuri *Gavia stellata*

Laji on muuttolintu, jota esiintyy alueella säännöllisesti muuttoaikoina. Lajin muuttoreitti kulkee myös hankealueen kautta (Nuotio & Luoma 2009) aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Kuikka *Gavia arctica*

Laji on muuttolintu, jota esiintyy alueella säännöllisesti muuttoaikoina. Lajin muuttoreitti kulkee myös hankealueen kautta (Nuotio & Luoma 2009) aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Valkoposkihanhi *Branta leucopsis*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Pesimäaikainen esiintyminen hankealueella arvioidaan vähäiseksi (Nuotio & Luoma 2009), jolloin törmäysriski on myös vähäinen. Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Uivelo *Mergus albellus*

Laji on muuttolintu, jota esiintyy alueella säännöllisesti muuttoaikoina. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueella lajin muutonaikaisena levähdys- ja ruokailualueena. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Erityisesti suojeltu laji A075

Laji on alueella osittain paikallintu, jolla on laaja reviiri. Natura-alueella sijaitsevat pesät sijoittuvat yli neljän kilometrin päähän lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Suositusten mukaan minimietäisyys voimaloihin ei saisi olla kahta kilometriä pienempi. Natura-alueella pesivien yksilöiden tiedetään kuitenkin saalistelevan myös hankealueella (Nuotio & Luoma 2009), jolloin törmäysriski on ilmeinen. Lajin tuulivoimavaikutuksia on tutkittu varsin runsaasti, ja lajin tiedetään olevan alttiin törmäyksille (esim. Bevanger ym. 2010). Tämän perusteella **tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vähintään vähäisiä haitallisia vaikutuksia lajin Natura-alueella esiintyvälle populaatiolle.**

Räyskä *Sterna caspia*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueen pohjoisosissa. Lajin muutto pesimisalueelleen Natura-alueella saattaa kulkea hankealueen kautta. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Lajin ei havaittu saalistevan hankealueella vuoden 2008 maastohavainnoinnissa (Nuotio & Luoma 2009). Lajin nykyinen pesimäkolonia sijaitsee Natura-alueen pohjoisosissa, josta saalistuslennot suuntautuvat hankealueesta pois päin. Räyskä on aiempina vuosina pesinyt myös Natura-alueen eteläosissa, jolloin saalistuslennot suuntautuisivat todennäköisesti myös hankealueelle. On kuitenkin ilmeistä, että Natura-alueen räyskäpopulaation keskeisimmät saalistusalueet ovat muualla, kuin hankealueella. **Tämän vuoksi arvioidaan, että törmäysriski on vähäinen ja hankkeella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia lajille.**

Lapintiira *Sterna paradisaea*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin saalistuslentojen tiedetään ulottuvan ja suuntautuvan aina hankealueelle asti (Nuotio & Luoma 2009). Tiirujen saalistuslennot tapahtuvat useimmiten törmäyskorkeuden alapuolella, mutta siirtyessään saalistusalueiden välillä ne saattavat nousta myös törmäyskorkeudelle. Tämän vuoksi arvioidaan, että törmäysriski on ilmeinen ja **hankkeella arvioidaan siksi olevan vähäinen haitallinen vaikutus lajin esiintymiselle Natura-alueella.**

Kalatiira *Sterna hirundo*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin saalistuslennot saattavat ulottua aina hankealueelle asti. Tiirujen saalistuslennot tapahtuvat useimmiten törmäyskorkeuden alapuolella, mutta siirtyessään saalistusalueiden välillä ne saattavat nousta myös törmäyskorkeudelle. Tämän vuoksi arvioidaan, että törmäysriski on ilmeinen ja **hankkeella arvioidaan siksi olevan vähäinen haitallinen vaikutus lajin esiintymiselle Natura-alueella.**

Palokärki *Dryocopus martius*

Laji on paikkalintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin elinympäristöihin (metsät) ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. **Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia lajiin tai lajin elinympäristöön.**

Teeri *Tetrao tetrix*

Laji on paikkalintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin elinympäristöihin (metsät) ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. **Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia lajiin tai lajin elinympäristöön.**

Allihaahka *Polysticta stelleri*

Laji on muuttolintu, jota esiintyy alueella muuttoaikoina. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän Natura-aluetta lajin muutonaikaisena levähdys- ja ruokailualueena. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

6.3 Lintudirektiivissä mainitsemattomat alueella säännöllisesti tavattavat muuttolinnut

Ristisorsa *Tadorna tadorna*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Harmaasorsa *Anas strepera*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Lapasorsa *Anas clypeata*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Lapasotka *Aythya marila*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Mustalintu *Melanitta nigra*

Laji on muuttolintu, jota esiintyy alueella muuttoaikoina. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueella lajin muutonaikaisena levähdys- ja ruokailualueena. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Pilkkasiipi *Melanitta fusca*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Tuulihaukka *Falco tinnunculus*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Punajalkaviklo *Tringa totanus*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Karikukko *Arenaria interpres*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. On mahdollista, että lajin muutto kulkee myös hankealueen kautta aiheuttaen törmäysriskin. Tässä tarkasteltava tuulivoimapuisto ei kuitenkaan muodosta lajin muuttoreitille sellaista maantieteellistä estettä, jota yksilöt eivät voisi väistää. Lisäksi voimaloiden suhteellisen vähäinen määrä ei aiheuta merkittävää törmäysriskiä suhteutettuna lintujen käyttämään lentotilaan (Band ym 2007). Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän lajin pesintäolosuhteita Natura-alueella. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella on korkeintaan vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajille.**

Naurulokki *Larus ridibundus*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin saalistuslennot saattavat ulottua aina hankealueelle asti. Naurulokin saalistuslennot tapahtuvat useimmiten törmäyskorkeuden alapuolella, mutta siirtyessään saalistusalueiden välillä ne saattavat nousta myös törmäyskorkeudelle. Tämän vuoksi arvioidaan, että törmäysriski on ilmeinen ja **hankkeella arvioidaan siksi olevan vähäinen haitallinen vaikutus lajin esiintymiselle Natura-alueella.**

Selkälokki *Larus fuscus*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Lajin saalistuslentojen tiedetään ulottuvan ja suuntautuvan aina hankealueelle asti (Nuotio & Luoma 2009). Tämän vuoksi arvioidaan, että törmäysriski on ilmeinen ja **hankkeella arvioidaan siksi olevan vähintään vähäinen vaikutus lajin esiintymiselle Natura-alueella.**

Ruokki *Alca torda*

Laji on muuttolintu, jota esiintyy alueella muuttoaikoina. On mahdollista, että laji pesii alueella (Nuotio & Luoma 2009). Lajin lajityypillinen lentokorkeus on niin alhainen, että lajin ei arvioida kärsivän törmäyskuolleisuudesta. Häiriövaikutusten ei arvioida merkittävästi heikentävän Natura-aluetta lajin muutonaikaisena levähdys- ja ruokailualueena. **Näiden perusteella arvioidaan, että hankkeella ei ole heikentäviä vaikutuksia lajille.**

6.4 Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen

Toimivaltainen viranomainen voi antaa hyväksyntänsä hankkeen tai suunnitelman toteuttamiselle vasta siinä vaiheessa kun on varmistuttu siitä, ettei hanke tai suunnitelma vaikuta Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella ei kuitenkaan tarkoiteta alueen täydellistä koskemattomuutta tai luonnontilaisuutta vaan sillä tarkoitetaan Natura-alueen *ehyttä*, jossa koko alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan

tulee säilyä elinkelpoisena. Arvioitaessa hankkeen tai suunnitelman kokonaisvaikutuksen merkittävyyttä Natura-alueeseen tulee lopullisena kriteerinä käyttää mahdollisesti aiheutuvaa negatiivista vaikutusta alueen eheyteen. (Söderman 2003)

Natura-alueen eheyden yhteydessä on huomioitavaa, että vaikka hankkeen tai suunnitelman vaikutukset eivät olisi mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset moneen luontotyyppiin tai lajiin saattavat vaikuttaa alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena. Vaikutusten ei myöskään tarvitse kohdistua suoraan alueen arvokkaisiin luontotyypeihin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esim. alueen hydrologiaan tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin ja/tai lajeihin. (Söderman 2003)

Södermanin (2003) mukaan varsinaisen lajin tai luontotyypin suotuisan suojelutason arviointi ei enää kuulu Natura-arviointiin, koska alue on liitetty Natura 2000 – verkostoon kriteerilajien ja avainluontotyyppien suotuisan suojelutason varmistamiseksi eli suotuisan suojelutason arviointi on tehty jo alueita valittaessa. Lajien ja luontotyyppien suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tai saavuttamiseksi tarvitaan kaikki valitut Natura 2000 -alueet. Jotta tavoite saavutetaan, alueita ei saa *merkittävästi* heikentää. Keskeistä on näin ollen vaikutusten merkittävyyden aluekohtainen arviointi. Mikäli luonnonarvojen todetaan heikentyvän merkittävästi, tulee valtioneuvoston harkita luvan mahdollista myöntämistä tai suunnitelman vahvistamista. Tällöin on tarpeen tietää, miten merkittävästä muutoksesta on kysymys koko maan Natura-alueverkostoa ajatellen.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta (Byron 2000; Department of Environment, Transport of Regions, mukailen Södermanin 2003 mukaan).

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Merkittävä kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma vaikuttaa haitallisesti alueen eheyteen, sen yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan, joka ylläpitää elinympäristöjä ja populaatioita, joita varten alue on luokiteltu.
Kohtalaisen kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma ei vaikuta haitallisesti alueen eheyteen, mutta vaikutus on todennäköisesti merkittävä alueen yksittäisiin elinympäristöihin tai lajeihin.
Vähäinen kielteinen vaikutus	Kumpikaan yllä olevista tapauksista ei toteudu, mutta vähäiset kielteiset vaikutukset ovat ilmeisiä.
Myönteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma lisää luonnon monimuotoisuutta, esimerkiksi luodaan käytäviä eristyneiden alueiden välillä tai aluetta kunnostetaan tai ennallistetaan
Ei vaikutuksia	Vaikutuksia ei ole huomattavissa kielteiseen tai positiiviseen suuntaan

Tässä tarkasteltavan tuulipuistohankkeen ja siihen liittyvän kaavoituksen kielteiset vaikutukset Gummandooran Natura 2000 -alueen *ehyteen* arvioidaan vähäisiksi. Hanke ei toteutuessaan muuta Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien fyysisiä ominaisuuksia eikä myöskään Natura-alueen vesitaloutta, mutta hankkeesta aiheutuu vähäisiä kielteisiä vaikutuksia usealle suojeluperusteina olevalle lintulajille. Luonnonarvojen ei arvioida kuitenkaan heikentyvän merkittävästi.

7 HAITTOJEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUDET

Törmäysvaikutusten lieventämiseksi ainoa varmasti toimiva keino on siirtää voimalat niin etäälle, että Natura-alueella esiintyvien lajien saalistusreviirit eivät ulotu hankealueelle.

8 SEURANTA

Todellisia törmäysmääriä tulisi seurata esimerkiksi maastohavainnoinnilla vähintään muutaman vuoden aikana.

9 VIITTEET

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 – luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus.

Band, W., Madders, M. & Whitfield D.P. 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (toim.): Birds and windfarms. Risk assessment and mitigation:s.259-275.

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskaft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. - NINA Report 620. 152 pp.

Birdlife Suomi ry 2011: FINIBA- ja IBA-tiedot. <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-alueista.shtml>.

Desholm, M. 2006: Wind farm related mortality among avian migrants – a remote sensing study and model analysis. PhD thesis. Dept. of Wildlife Ecology and Biodiversity, NERI, and Dept. of Population Biology, University of Copenhagen. National Environmental Research Institute, Denmark. 128 pp.

Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Berghausen.

Ilmonen, J., Rytteri, T. & Alanen, A. (2001): Luontodirektiivin kasvit ja selkärangattomat eläimet. Suomen Natura 2000 –ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. Suomen ympäristö. Luonto ja luonnonvarat 510.

Lindqvist, E. & Posio, P. (toim.) 2005. Lapin Natura-opas. Ympäristöopas 124. Luonto ja luonnonvarat. Lapin ympäristökeskus.

Paukkunen, M. 2000. Kokemukset Natura-arvioinneista kaavojen ja hankesuunnitelmien yhteydessä. Esitelmä valtakunnallisilla YVA-päivillä 22.-23.3.2000.

Nilsson, L. & Green, M. 2011: Birds in southern Öresund in relation to the wind farm at Lillgrund. Final report of the monitoring program 2001-2011. Biologiska Institutionen, Lunds Universitet. <http://www.vattenfall.se/sv/lillgrund-vindkraftpark.htm> (28.1.2014)

Nuotio, K. & Luoma, S. 2009. Tahkoluodon merituulipuisto : Porin edustan merialueen linnusto 2008. Tahkoluodon tuulipuiston YVA:n täydentävä linnustaselvitys. Porin Lintutieteellinen Yhdistys 2009. - 51 s.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus 2010 [The 2010 Red List of Finnish Species]. Ympäristöministeriö & Suomen Ympäristökeskus, Helsinki.

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. – Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 109.

SUOMEN HYÖTYTUULI OY
Tahkoluodon merituulipuisto, Pori

Natura-arviointi

Copyright © Pöyry Finland Oy

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

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisältö

1	JOHDANTO.....	1
2	LUONNONSUOJELULAIN 65 § JA 66 § MUKAINEN NATURA-ARVIOINTI	1
3	AINEISTO JA MENETELMÄT	3
4	VAIKUTUSTEN MÄÄRITTELEMINEN JA VAIKUTUSALUE.....	4
5	NATURA-ALUEIDEN KUVAUS.....	4
5.1	Kokemäenjoen suisto.....	4
6	HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEELLE	6
6.1	Vaikutukset luontodirektiivin luontotyyppeihin.....	6
6.2	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II eläinlajeihin	6
6.3	Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin sekä lintudirektiivissä mainitsemattomiin alueella säännöllisesti tavattaviin muuttolintuihin	6
6.4	Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen	7
7	HAITTOJEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUDET	8
8	SEURANTA	8
9	VIITTEET	9

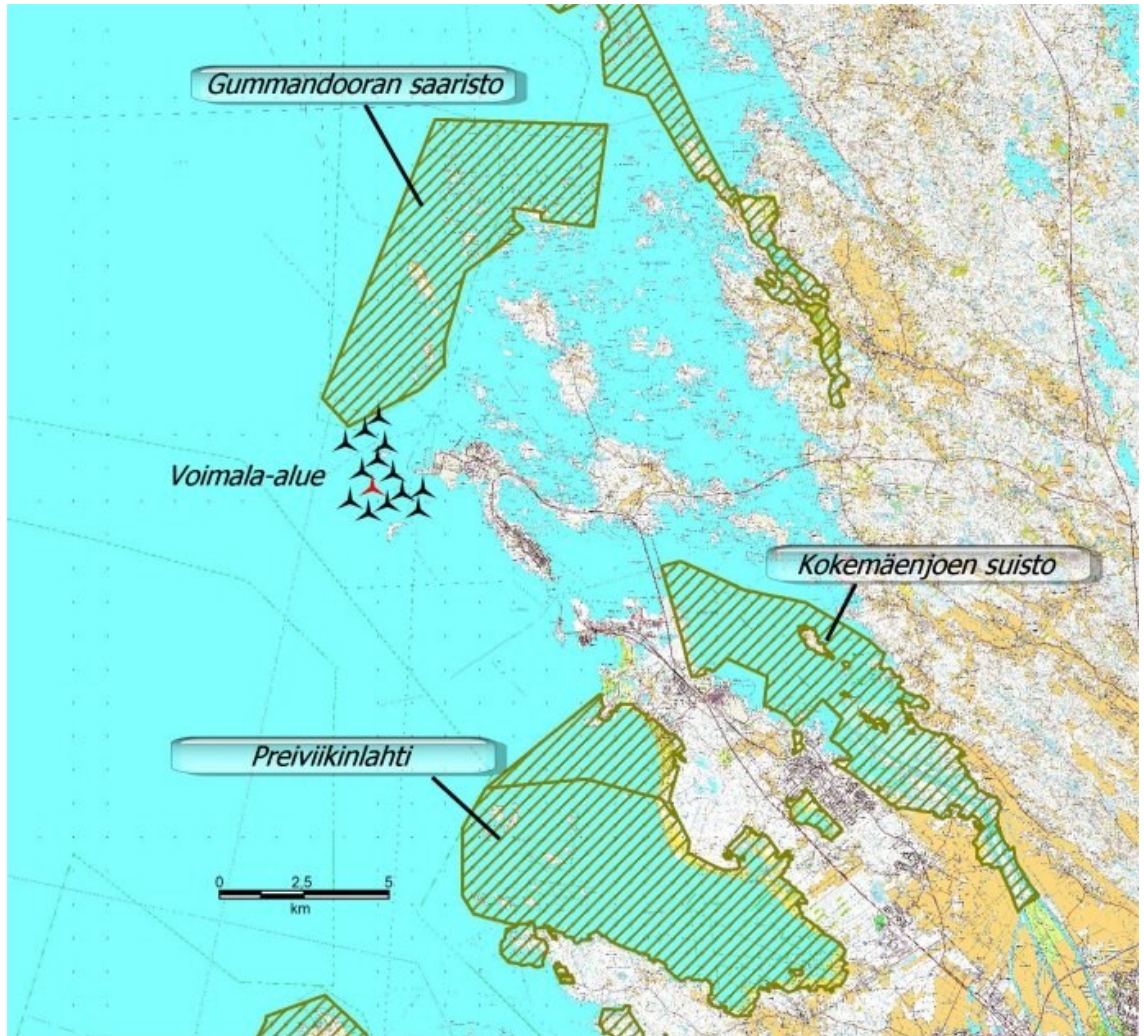
Pöyry Finland Oy

Aappo Luukkonen, FM biologi
William Velmala, FM biologi
Harri Taavetti, ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot
PL 20, Tutkijantie 2 A
90590 Oulu
puh. 010 33280

1 JOHDANTO

Osana Hyötytuuli Oy:n Porin Tahkoluodon merituulipuistohankkeen YVA -menettelyä ja kaavoitusta on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi koskien Kokemäenjoen suiston (FI0200079, SCI/SPA) Natura-alueita. Natura-alue sijaitsee kaakossa noin 7 km etäisyydellä merituulipuiston alueesta (Kuva 1).



Kuva 1. Tahkoluodon merituulipuiston hankealue ja sen läheisyydessä olevat Natura-alueet: Gummandooran saaristo sekä Kokemäenjoen suisto ja Preiviikinlahti.

2 LUONNONSUOJELULAIN 65 § JA 66 § MUKAINEN NATURA-ARVIINTI

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla. Luvan myöntävän tai suunnitelman hyväksyvän viranomaisen on katsottava, että tämä ns. Natura-arviointi on tehty. Tämän jälkeen viranomaisen on pyydettävä asiasta lausunto alueelliselta ympäristökeskukselta sekä siltä, jonka

hallinnassa luonnonsuojelualue on. Lausunto on annettava viivytyksettä ja viimeistään kuuden kuukauden kuluessa.

Luonnonsuojelulain 66 §:ssä on säädetty, ettei viranomainen saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos em. arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -alueverkostoon. Jukka Similä (sit. *Paukkusen 2000* mukaan) on listannut tekijöitä, joiden perusteella heikentäminen on merkittävää:

- jos suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutaso ei päätöksen jälkeen ole suotuisa
- jos olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman johdosta niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole mahdollista pitkällä aikavälillä
- jos hanke tai suunnitelma olennaisesti vaikuttaa heikentävästi suojeltavan lajiston runsauteen ja tätä kautta esimerkiksi geneettiseen monimuotoisuuteen
- jos luontotyypin ominaispiirteet hankkeen tai suunnitelman johdosta turmeltuvat tai häviävät osaksi
- jos ominaispiirteet tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan
- jos toimenpide voi aiheuttaa luonnonarvojen heikentymistä, mikäli se toteutetaan tietyssä kohdassa Natura 2000 -kohdetta, mutta ei välttämättä aiheuta heikentymistä, jos se toteutetaan jossain muualla samassa kohteessa

Suojeluperusteina olevia luonnonarvoja merkittävästi heikentävällekin hankkeelle on kuitenkin mahdollista myöntää lupa taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelma, jos valtioneuvosto yleisistunnossaan päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Mikäli Natura-alue on perustettu luontodirektiivin liitteessä I tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan luontotyypin tai liitteessä II tarkoitetun ensisijaisesti suojeltavan lajin suojelemiseksi, on lisäedellytyksenä, että ihmisten terveyteen, yleiseen turvallisuuteen tai ympäristölle muualla koituviin erittäin merkittäviin suotuisiin vaikutuksiin liittyvä syy taikka muu erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottava syy vaatii luvan myöntämistä taikka suunnitelman hyväksymistä tai vahvistamista. Tässä tapauksessa asiasta on hankittava komission lausunto. Toteutuslupa edellyttää, että turmeltuvan Natura-alueen tilalle on osoitettavissa vastaava, korvaava Natura-verkostoon liitettävä alue (*Lindqvist & Posio 2005*).

Natura-arvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen tai suunnitelman vaikutuksia niihin luontotyyppisiin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteina. Tässä arvioinnissa tarkasteltuja Natura 2000 -alueiden luontoarvoja ovat:

- SCI-alueilla luontodirektiivin liitteen I luontotyyppijä
- SCI-alueilla luontodirektiivin liitteen II lajeja
- SPA-alueilla lintudirektiivin liitteen I lintulajeja

Luontotyyppi- ja lajikohtaisen arvioinnin lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella tarkoitetaan koko Natura-

alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkoston.

Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontotyypeille ja/tai lintulajeille aiheutuvan haitan merkittävyyden arvioinnissa lähtökohtana on pidetty Neuvoston direktiivin 92/43/ETY (<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:FI:NOT>) määrittelemää luontotyyppin ja lajin suotuisaa suojelutasoa.

Määritelmän mukaan luontotyyppien osalta suotuisa suojelutaso edellyttää, että

- luontotyyppin luontainen levinneisyys sekä alueet, joilla sitä esiintyy tällä alueella, ovat vakaita tai laajenemassa
- alueelle luonteenomaisten lajien suojelun taso on suotuisa
- erityinen rakenne ja erityiset toiminnot, jotka ovat tarpeen luontotyyppin säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa

Vastaavasti lajien osalta suotuisa suojelutaso edellyttää, että

- lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana
- lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö
- lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Arviointi on laadittu asiantuntija-arviona. Asiantuntija-arvioinnin työnjako on ollut seuraava:

Aappo Luukkonen (FM, biologia)	vaikutukset lajistoon ja luontotyypeihin
William Velmala (FM, biologia)	vaikutukset lajistoon (linnusto)
Harri Taavetti (ympäristöasiantuntija)	vaikutukset lajistoon (linnusto)

Arvioinnissa on käytetty Natura-alueiden tietolomakkeita sekä alueen kartta- ja ilmakehäu-aineistoa. Natura-alueiden linnuston osalta arviointi perustuu tietolomakkeissa mainittuihin lajeihin. Lisäksi aineistona on käytetty lähdeluettelossa mainittua kirjallisuutta.

Natura-arvioinneissa sovelletaan yleisesti nk. *varovaisuusperiaatetta*. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti epäselvissä tapauksissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaan. Varovaisuusperiaate kuuluu kansainvälisen ympäristöoikeuden periaatteisiin. Varovaisuusperiaatteesta on käytetty EU-oikeudessa myös nimitystä *ennalta varautumisen periaate*.

Myös tämän Natura-arvioinnin tapauksessa on sovellettu varovaisuusperiaatetta arvioitaessa hankkeen vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontoarvoille sekä lajien että luontotyyppien kohdalla. Myös vaikutuksia Natura-alueiden eheyteen sekä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on arvioitu varovaisuusperiaatteen näkökulmasta.

4 VAIKUTUSTEN MÄÄRITTELEMINEN JA VAIKUTUSALUE

Tahkoluodon merituulipuistohanke sijoittuu Kokemäenjoen suiston luoteispuolelle. Natura-alueille ei tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita fyysisiä rakenteita (kaapelit, tiet tms.). Natura-alueelle ei kohdistu hankkeesta (tuulivoimalarakentaminen, kaavoitus) sellaisia suoria fyysisiä vaikutuksia, jotka muuttaisivat Natura-alueen biotooppirakennetta tai suojeluperusteena olevien lintudirektiivin liitteen I lajien pesimäympäristöjä. Hankkeen meluvaikutukset on arvioitu Gummandooran saariston Natura-alueen osalta. Muiden Natura-alueiden osalta meluvaikutukset eivät merkittävässä määrin yllä Natura-alueelle, joten meluvaikutusten myöskään ei arvioida heijastuvan suojeluperusteena olevaan lajistoon.

Tuulivoimalarakentaminen voi jossain määrin lisätä Natura-alueen suojeluperusteena olevan linnuston törmäysriskiä voimaloihin. Törmäysriskin kohoaminen onkin hankkeen ainoa Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin kohdistuva mahdollinen vaikutusmekanismi.

5 NATURA-ALUEIDEN KUVAUS

5.1 Kokemäenjoen suisto

Kokemäenjoen suiston Natura 2000 -alue sijaitsee suunnitellun tuulipuistoalueen itäpuolella, lähimmillään noin 7 km etäisyydellä. Alue on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin nojalla (SCI/SPA-alue). Alue on kooltaan 2 885 ha ja se sijaitsee Porin kunnan alueella. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 7,4 km etäisyydelle Natura-alueesta.

Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit:

- 6510 Alavat niitetyt niityt
- 1630 Merenrantaniityt
- 1130 Jokisuistot
- 9010 Luonnonmetsät
- 91E0 Tulvametsät
- 9050 Lehdot
- 6430 Kosteat suurruohoniityt
- 9030 Maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät
- 7140 Vaihtumissuot ja rantasuot

Natura-alueen suojeluperusteina on lueteltu seuraavat lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| • <i>Gavia stellata</i> | kaakkuri |
| • <i>Gavia arctica</i> | kuikka |
| • <i>Podiceps auritus</i> | mustakurkku-uikku |
| • <i>Botaurus stellaris</i> | kaulushaikara |
| • <i>Cygnus cygnus</i> | laulujoutsen |
| • <i>Mergus albellus</i> | uivelo |
| • <i>Pernis apivorus</i> | mehiläishaukka |
| • <i>Circus aeruginosus</i> | ruskosuohaukka |
| • <i>Circus cyaneus</i> | sinisuohaukka |
| • <i>Circus pygargus</i> | niittysuohaukka |
| • <i>Pandion haliaetus</i> | sääksi |
| • <i>Bonasa bonasia</i> | pyy |

• <i>Porzana porzana</i>	luhtahuitti
• <i>Crex crex</i>	ruisräikkä
• <i>Grus grus</i>	kurki
• <i>Pluvialis apricaria</i>	kapustarinta
• <i>Philomachus pugnax</i>	suokukko
• <i>Gallinago media</i>	heinäkurppa
• <i>Tringa glareola</i>	liro
• <i>Larus minutus</i>	pikkulokki
• <i>Sterna caspia</i>	räyskä
• <i>Sterna hirundo</i>	kalatiira
• <i>Sterna paradisaea</i>	lapintiira
• <i>Chlidonias niger</i>	mustatiira
• <i>Asio flammeus</i>	suopöllö
• <i>Aegolius funereus</i>	helmipöllö
• <i>Caprimulgus europaeus</i>	kehrääjä
• <i>Dendrocygna leucotos</i>	valkoselkätikka
• <i>Luscinia svecica svecica</i>	sinirinta
• <i>Lanius collurio</i>	pikkulepinkäinen
• <i>Emberiza hortulana</i>	peltosirkku
• <i>Calidris alpina schinzii</i>	'etelänsuosirri'

Natura-alueen suojeluperusteena ovat lisäksi liitteessä mainitsemattomat säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut:

• <i>Podiceps grisegena</i>	härkälintu
• <i>Ardea cinerea</i>	harmaahaikara
• <i>Tadorna tadorna</i>	ristisorsa
• <i>Anas strepera</i>	harmaasorsa
• <i>Anas acuta</i>	jouhisorsa
• <i>Anas querquedula</i>	heinätavi
• <i>Anas clypeata</i>	lapasorsa
• <i>Falco tinnunculus</i>	tuulihaukka
• <i>Falco subbuteo</i>	nuolihaukka
• <i>Calidris canutus</i>	isosirri
• <i>Calidris ferruginea</i>	kuovisirri
• <i>Limicola falcinellus</i>	jänkäsirriäinen
• <i>Tringa erythropus</i>	mustaviklo
• <i>Tringa totanus</i>	punajalkaviklo
• <i>Larus ridibundus</i>	naurulokki
• <i>Larus fuscus</i>	selkälokki
• <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	rastaskerttunen

Natura-alueen suojeluperusteena on lisäksi luontodirektiivin liitteen II lajeista saukko (*Lutra lutra*).

Kokemäenjoen suisto on maamme edustavin suistomuodostuma, joka käsittää runsaasti erilaisia biotooppeja uposkasvillisuusyhdyksistä tervaleppälehtoihin. Suiisto on monipuolinen ja kasvillisuudeltaan edustava, sekä merkittävä vesilintujen pesimäalue. Kohde on myös tärkeä lintujen sulkasadon aikaisena kerääntymiskeskuksena ja muuton aikaisena levähdysalueena. Fleiviikin laidunnettu niitty on maassamme ainutlaatuinen ja Satakunnan arvokkain. Litteävitä (*Potamogeton compressus*) ja lietetatar (*Polygonum foliosum*) ovat alueellisesti uhanalaisia (Sh) lajeja.

Kokemäenjoki tuo mukanaan jonkin verran mm. elohopeaa, joka kerrostuu Natura-alueelle. Lisäksi valuma-alueen maankäyttö aiheuttaa alueella lisärehevöitymistä luontaisen kehityksen lisäksi ja siksi suisto siirtyy merelle luontaista kehitystä nopeammin. Linnustollisesti merkittäviltä alueilta on loppunut laiduntaminen viime vuosikymmeninä. Lisäksi alueella on tehty ja tehdään edelleen ruoppauksia, jotka muuttavat alueen virtausolosuhteita.

Alue kuuluu osin lintuvesien suojeluohjelmaan, lehtojensuojeluohjelmaan, kansainvälisen luonnonsuojeluliiton Project Mar -ohjelmaan, Pohjoismaiseen biotooppien suojeluohjelmaan sekä seutukaavan SL-alueeseen. Osa kohteesta on luonnonsuojelualueena. Aluetta ehdotetaan liitettäväksi kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen luetteloon eli ns. Ramsar-kohteeksi. Itäpuolisko suojellaan lähes kokonaan luonnonsuojelulaila. Länsipuoliskon vesialue toteutetaan vesilaila. Länsipuoliskon maa-alueet suojellaan luonnonsuojelulaila tai kaavalla.

6 HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEELLE

6.1 Vaikutukset luontodirektiivin luontotyypeihin

Tahkoluodon merituulipuistohanke sijoittuu kokonaisuudessaan tarkasteltavan Natura-alueen ulkopuolelle. Natura-alueelle ei tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita fyysisiä rakenteita (kaapelit, tiet tms.). Natura-alueelle ja sen suojeluperusteena oleville luontotyypeille ei kohdistu hankkeesta (tuulivoimalarakentaminen, kaavoitus) sellaisia suoria tai epäsuoria fyysisiä vaikutuksia, jotka muuttaisivat Natura-alueen biotooppirakennetta tai vesitasapainoa. Hankkeen seurauksena ei myöskään ole todennäköistä, että Natura-alueelle kohdistuva ihmisvaikutus esim. retkeilyn tms. toiminnan kautta lisääntyisi nykyisestä huomattavasti.

Kokonaisuudessaan hankkeesta (merituulivoimapuisto, kaavoitus) ei arvioida aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteina oleville luontotyypeille.

6.2 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II eläinlajeihin

Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen II lajeista saukko. Tahkoluodon merituulipuistohanke sijoittuu kokonaisuudessaan tarkasteltavan Natura-alueen länsipuolelle eikä Natura-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen tulla sijoittamaan tuulivoimaloita tai muita fyysisiä rakenteita. Hankkeella ei ole haitallisia vaikutuksia alueen vesistöihin, jotka muuttaisivat lajin elinympäristöjä. Natura-alueelle ja sen suojeluperusteena olevalle luontodirektiivin liitteen II eläinlajille ei kohdistu hankkeesta suoria tai epäsuoria fyysisiä vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan hankkeesta (tuulivoimapuisto, kaavoitus) ei arvioida aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteina olevalle eläinlajille.

6.3 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin sekä lintudirektiivissä mainitsemattomiin alueella säännöllisesti tavattaviin muuttolintuihin

Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintulajien elinympäristöjen laatuun ei kohdistu hankkeesta suoria vaikutuksia. Isojen petolintujen tai räyskän saalistusreviirien ei

arvioida ulottuvan pääsääntöisesti hankealueelle. Natura-alueen muuhun linnustoon ei arvioida aiheutuvan välillisiä vaikutuksia. Ainoat suorat vaikutukset suojeluperusteena oleviin lintulajeihin voivat ilmetä Natura-alueen pesimälinnustoon ja muutolla lepäilevään linnustoon kohdistuvien lisääntyvien törmäysvaikutusten kautta. Tämä edellyttäisi suojeluperusteena olevien lintujen säännöllistä kevät- ja syysmuuttoa (tai kesäisen sulkasatomuuton kulkua hankealueen kautta), mikä ei ole todennäköistä ottaen huomioon hankealueen etäisyyden ja sijainnin suhteessa lintujen päämuuttosuuntaan sekä sen tiedetyn tosiasian, että linnut pyrkivät kiertämään tuulivoimapuistot, ellei jokin maantieteellinen tekijä sitä estä.

Kokonaisuudessaan hankkeesta (tuulivoimapuisto, kaavoitus) ei arvioida aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteina oleville lintulajeille.

6.4 Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen

Toimivaltainen viranomainen voi antaa hyväksyntänsä hankkeen tai suunnitelman toteuttamiselle vasta siinä vaiheessa kun on varmistuttu siitä, ettei hanke tai suunnitelma vaikuta Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella ei kuitenkaan tarkoiteta alueen täydellistä koskemattomuutta tai luonnontilaisuutta vaan sillä tarkoitetaan Natura-alueen *eheyttä*, jossa koko alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan tulee säilyä elinkelpoisena. Arvioitaessa hankkeen tai suunnitelman kokonaisvaikutuksen merkittävyyttä Natura-alueeseen tulee lopullisena kriteerinä käyttää mahdollisesti aiheutuvaa negatiivista vaikutusta alueen eheyteen. (Söderman 2003)

Natura-alueen eheyden yhteydessä on huomioitavaa, että vaikka hankkeen tai suunnitelman vaikutukset eivät olisi mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset moneen luontotyyppiin tai lajiin saattavat vaikuttaa alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena. Vaikutusten ei myöskään tarvitse kohdistua suoraan alueen arvokkaisiin luontotyypeihin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esim. alueen hydrologiaan tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin ja/tai lajeihin. (Söderman 2003)

Södermanin (2003) mukaan varsinaisen lajin tai luontotyypin suotuisan suojelutason arviointi ei enää kuulu Natura-arviointiin, koska alue on liitetty Natura 2000 – verkostoon kriteerilajien ja avainluontotyyppien suotuisan suojelutason varmistamiseksi eli suotuisan suojelutason arviointi on tehty jo alueita valittaessa. Lajien ja luontotyyppien suotuisan suojelutason säilyttämiseksi tai saavuttamiseksi tarvitaan kaikki valitut Natura 2000 -alueet. Jotta tavoite saavutetaan, alueita ei saa *merkittävästi* heikentää. Keskeistä on näin ollen vaikutusten merkittävyyden aluekohtainen arviointi. Mikäli luonnonarvojen todetaan heikentyvän merkittävästi, tulee valtioneuvoston harkita luvan mahdollista myöntämistä tai suunnitelman vahvistamista. Tällöin on tarpeen tietää, miten merkittävästä muutoksesta on kysymys koko maan Natura-alueverkostoa ajatellen.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden kannalta (Byron 2000; Department of Environment, Transport of Regions, mukailen Södermanin 2003 mukaan).

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Merkittävä kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma vaikuttaa haitallisesti alueen eheyteen, sen yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan, joka ylläpitää elinympäristöjä ja populaatioita, joita varten alue on luokiteltu.
Kohtalaisen kielteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma ei vaikuta haitallisesti alueen eheyteen, mutta vaikutus on todennäköisesti merkittävä alueen yksittäisiin elinympäristöihin tai lajeihin.
Vähäinen kielteinen vaikutus	Kumpikaan yllä olevista tapauksista ei toteudu, mutta vähäiset kielteiset vaikutukset ovat ilmeisiä.
Myönteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma lisää luonnon monimuotoisuutta, esimerkiksi luodaan käytäviä eristyneiden alueiden välillä tai aluetta kunnostetaan tai ennallistetaan
Ei vaikutuksia	Vaikutuksia ei ole huomattavissa kielteiseen tai positiiviseen suuntaan

Tässä tarkasteltavan tuulipuistohankkeen ja siihen liittyvän kaavoituksen vaikutukset Kokemäenjoen suiston Natura 2000 -alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena arvioidaan hyvin vähäisiksi.

Hanke ei toteutuessaan muuta Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontotyyppien fyysisiä ominaisuuksia eikä muuta Natura-alueen vesitaloutta. Myöskään suojeluperusteena oleviin lajeihin ei kohdistu hankkeesta suoria elinympäristövaikutuksia tai sellaisia välillisiä vaikutuksia (esim. häirintä), jotka heikentäisivät Natura-alueen eheyttä.

Tästä syystä arvioidaan, ettei tarkasteltavan Natura-alueen eheyteen tai ekologiseen toimintaan kokonaisuutena kohdistu hankkeesta sellaisia suoria tai välillisiä vaikutuksia, jotka heikentäisivät alueiden soveltuvuutta suojeluperusteina olevien lajien elinympäristöiksi.

7 HAITTOJEN LIEVENTÄMISMAHDOLLISUUDET

Koska hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia, lieventämistoimenpiteet katsotaan tarpeettomiksi.

8 SEURANTA

Koska hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia, seurantaohjelma katsotaan tarpeettomaksi.

9 VIITTEET

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 – luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus.

Birdlife Suomi ry 2011: FINIBA- ja IBA-tiedot. <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-alueista.shtml>.

Ilmonen, J., Rytteri, T. & Alanen, A. (2001): Luontodirektiivin kasvit ja selkärangattomat eläimet. Suomen Natura 2000 –ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. Suomen ympäristö. Luonto ja luonnonvarat 510.

Lindqvist, E. & Posio, P. (toim.) 2005. Lapin Natura-opas. Ympäristöopas 124. Luonto ja luonnonvarat. Lapin ympäristökeskus.

Paukkunen, M. 2000. Kokemukset Natura-arvioinneista kaavojen ja hankesuunnitelmien yhteydessä. Esitelmä valtakunnallisilla YVA-päivillä 22.-23.3.2000.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus 2010 [The 2010 Red List of Finnish Species]. Ympäristöministeriö & Suomen Ympäristökeskus, Helsinki.

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. – Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 109.

NATURA-ARVIOINNIN PÄIVITYS

16X124807
22.12.2014

SUOMEN HYÖTYTUULI OY
Tahkoluodon merituulipuisto, Pori

Gummandooran Natura-arvioinnin päivitys linnustovaikutusten
osalta

Copyright © Pöyry Finland Oy

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

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	HANKKEESSA TAPAHTUNEET MUUTOKSET	2
2.1	Muutokset tuulipuiston layoutissa	2
2.2	Muutokset tuulipuiston teknisessä toteutuksessa	3
3	AINEISTO JA MENETELMÄT	4
4	NATURA-ARVIOINNIN PERUSTEISTA.....	4
5	HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEEN LINNUSTOON.....	5
5.1	Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin	5
5.2	Lintudirektiivissä mainitsemattomat alueella säännöllisesti tavattavat muuttolinnut	7
6	SEURANTA.....	9
7	VIITTEET.....	10

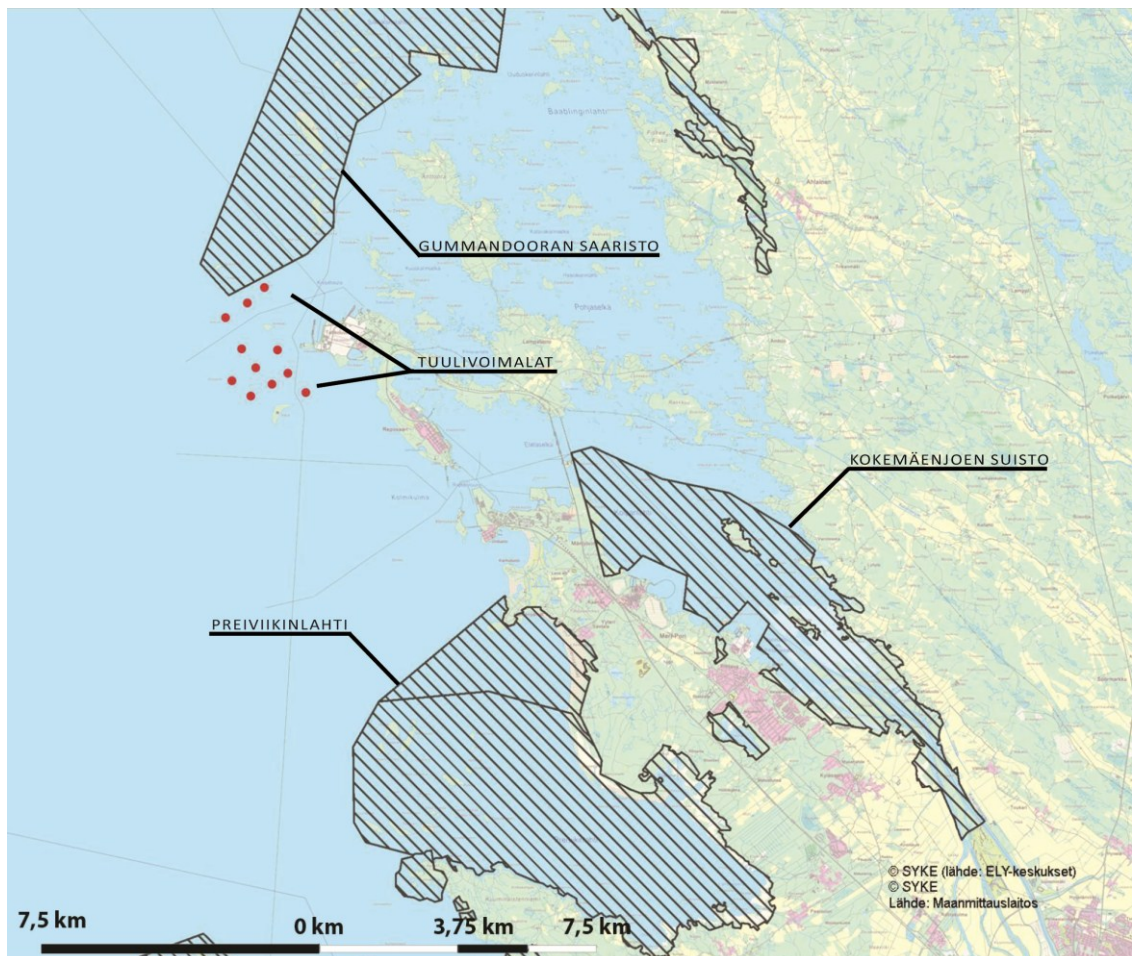
Pöyry Finland Oy

Aappo Luukkonen, FM biologi
Harri Taavetti, ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot
PL 20, Tutkijantie 2 A
90590 Oulu
puh. 010 33280

1 JOHDANTO

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus antoi 9.10.2014 päivätyn lausunnon (VARELY/124/07.01/2014) Suomen Hyötytuuli Oy:n Tahkoluodon merituulipuiston osayleiskaavaan liittyvistä Natura-arvioinneista. Johtopäätöksissään ELY-keskus totesi, että vaikutukset Gummandooran saariston selkälokki- ja merikotkapopulaatioihin voivat olla merkittäviä, eikä kaavaa nykyisellään voida hyväksyä. Arvioinnin valmistumisen jälkeen kaava ja suunnitelma ovat kuitenkin muuttuneet, eikä arviointi vastaa enää nykytilannetta linnustovaikutusten osalta. Uudessa suunnitelmassa on otettu huomioon päivitetystä linnustovaikutusten arvioinnissa esille nousseet riskitekijät ja tässä Natura-arvioinnissa onkin keskitytty näihin tekijöihin. Tämä Natura-arvioinnin päivitys keskittyy selkälokin ja merikotkan lajikohtaisiin vaikutusarvioihin uuden suunnitelman 10 uuden tuulivoiman mukaisella tuulivoimapuiston toteutuksella. Uusi suunnitelma poikkeaa kaavaehdotuksesta siten, että Kumpelin eteläpuolinen voimala on poistettu linnustovaikutustensa vuoksi kokonaan Kuva 2.



Kuva 1. Tahkoluodon merituulipuiston hankealue ja sen läheisyydessä olevat Natura-alueet: Gummandooran saaristo, Kokemäenjoen suisto ja Preiviikinlahti.

2 HANKKEESSA TAPAHTUNEET MUUTOKSET

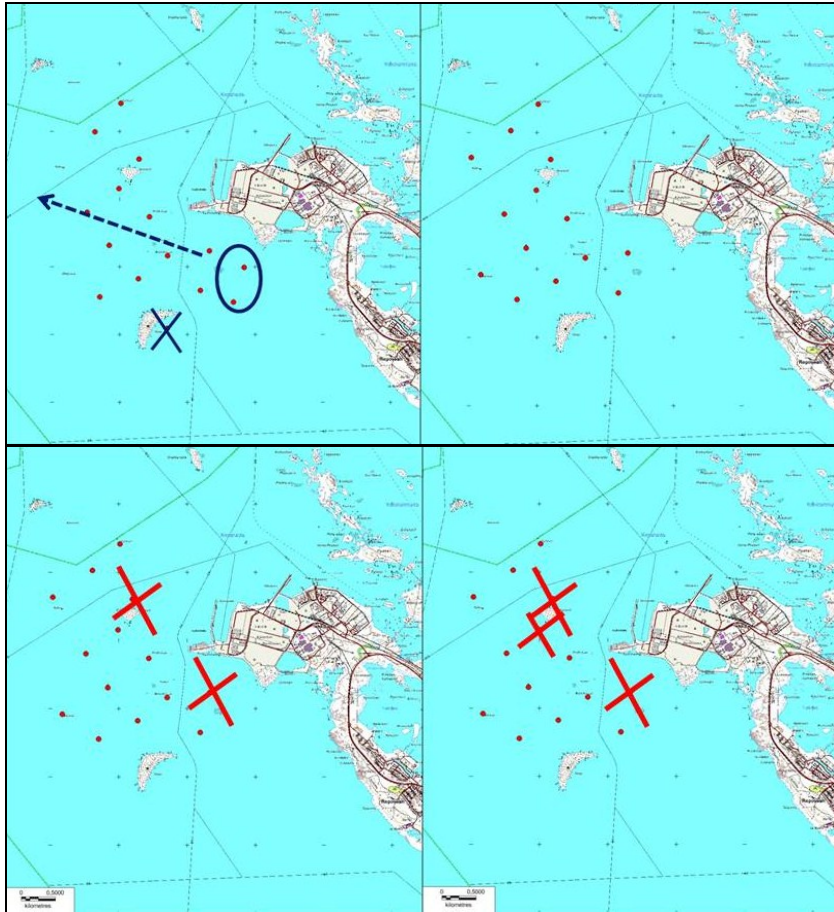
2.1 Muutokset tuulipuiston layoutissa

Tahkoluodon merituulipuiston suunnittelu aloitettiin kaavoituksen aloitusvaiheessa yhteensä 15 voimalan toteuttamiseen tähtäävällä sijoitussuunnitelmalla. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saadun palautteen johdosta (muun muassa Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry:n mielipide) luovuttiin Kaijan eteläpuolisen voimalan jatkosuunnittelusta ja samalla Törnikarin eteläpuolelle suunnitellut voimalat muutettiin sijoittuvaksi kauemmaksi merelle.

Ajanjakson 5.4 - 5.5.2014 nähtävillä ollut osayleiskaavaluonnos mahdollisti täten alueelle enintään 14 voimalan toteuttamisen, joista 13 voimalaa olisi uusia. Kaavaluonnosvaiheessa saadun viranomaispalautteen ja mielipiteiden johdosta luovuttiin vielä kahden voimalan toteuttamisesta ja lisäksi tehtiin pieniä muutoksia yksittäisten voimaloiden sijoittumisessa.

Kaavaehdotus oli nähtävillä 11.10 – 10.11.2014 ja siitä saadun palautteen pohjalta on luovuttu Kumpelin eteläpuolelle sijoittuvan voimalan toteuttamisesta. Kaavassa osoitettava ratkaisu tulee mahdollistamaan kaava-alueelle enintään 11 voimalan rakentamisen, joista 10 olisi uusia.

Nyt 22.12.2014 päivätyn Natura-arvioinnin päivitys on laadittu ehdotusvaiheen jälkeisestä kaavaratkaisusta, joka sisältää 10 uutta voimalaa. Suunnitteluprosessin aikana tapahtuneiden sijoitussuunnitelmien muutosten ja voimaloiden poistojen yhtenä merkityksellisempänä tekijänä on ollut linnustovaikutusten asettaminen hyväksyttävälle tasolle. Sijoitussuunnitelmassa on pyritty minimoimaan häiriövaikutukset lepäileviin lintuihin (voimalat sijoitetaan mahdollisimman suppealle alueelle) ja viemään voimaloita pois rantaviivan lentoreiteiltä (Törnikarin eteläpuolelta ulommas) törmäysvaikutusten välttämiseksi.



Kuva 2 Sijoitussuunnitelman muutos ylhäältä vasemmalta oikealle: kaavoituksen aloitusvaihe, kaavaluonnos, kaavaehdotus ja kaava.

2.2 Muutokset tuulipuiston teknisessä toteutuksessa

Tuulivoimaloiden vaikutuksia lintujen lentoreittien muutoksiin ja väistöliikkeisiin voidaan luotettavasti tutkia ja seurata ainoastaan tutkan avulla. Tutkan tuottama aineisto on erittäin yksityiskohtaista ja tiivistä (kts. esim. Desholm & Kahlert 2005). Aineistoa kertyy yöstä päivää ja myös huonon näkyvyyden vallitessa, jolloin törmäysriski on todennäköisintä eikä havainnointi ole optisesti mahdollista. Tutka-aineiston avulla voidaan myös arvioida voimalakohtaiset törmäysriskit. Voimalakohtaisten törmäysriskien avulla voidaan tunnistaa juuri ne tietyt voimalat, joiden merkitys törmäysvaikutuksiin on suurin (kts. esim. ICF International 2012).

Tahkoluodon tuulivoimapuiston voimalat toteutetaan tutka-avusteisella pysäytysautomaatiikalla (Merlin Avian Radar System tai vastaava). Teknologia on käytössä jo 40 puistossa ympäri maailmaa. Kahden tutkan (vertikaalinen ja horisontaalinen) avulla laitteisto kykenee havainnoimaan tuulivoimapuiston ilmatilaa ja määriteltyjen riskikriteerien täytyessä pysäyttämään voimalat automaattisesti. Ohjelmoinnin avulla voidaan määrittää pysäytyskriteereiksi esimerkiksi tietyn kokoluokan linnut tai riittävän isot parvet, jotka joko lentävät riittävän lähellä voimalaa

tai lähestyvät voimalaa törmäyskorkeudella. Mekaniikka on täysin automatisoitu ja toimii tarvittaessa ympärivuorokautisesti. Voimaloihin suunnitellaan ääneen tai paineaaltoon perustuva ennakkovaroitusjärjestelmä, joka varoittaa lähestyvää lintua. Mikäli lintu edelleen jatkaa lentoaan kohti voimalaa, pysäytysautomaatiikka pysäyttää voimalan. Lisäksi voimaloihin suunnitellaan sääoloihin sopeutuva ohjelmointi, joka ottaa huomioon huonon näkyvyyden (pimeys tai sumu) ja suhteuttaa varoetäisyydet sen mukaisesti. Hyvällä näkyvyydellä lintujen törmäysriski on pääsääntöisesti hyvin vähäinen, jolloin varoetäisyydet voidaan ohjelmoida lyhyemmiksi. Sumussa ja pimeällä lintujen muutto- ja pesimisaikana varoetäisyyksiä voidaan kasvattaa jolloin törmäysriski on verrattavissa staattisiin rakennelmiin (törmäysriski vähenee suhteessa törmäyspinta-alaan joka on pyörivässä voimalassa suurempi, kuin pysäytetyssä). Lisäksi pysähtyneeseen voimalaan törmäävän linnun todennäköisyys säilyä vahingoittumatta kasvaa merkittävästi verrattuna pyörivään voimalaan törmäävään lintuun.

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Arviointi on laadittu asiantuntija-arviona. Asiantuntija-arvioinnin työnjako on ollut seuraava:

Aappo Luukkonen (FM, biologia) törmäysmallinnus ja vaikutusten arvio

Harri Taavetti (ympäristöasiantuntija) vaikutusten arvio

Arvioinnissa on käytetty Natura-alueiden tietolomakkeita sekä alueen kartta- ja ilmakuva-aineistoa. Natura-alueiden linnuston osalta arviointi perustuu tietolomakkeissa mainittuihin lajeihin. Lisäksi aineistona on käytetty lähdeluettelossa mainittua kirjallisuutta.

Natura-arvioinneissa sovelletaan yleisesti nk. *varovaisuusperiaatetta*. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti epäselvissä tapauksissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaan. Varovaisuusperiaate kuuluu kansainvälisen ympäristöoikeuden periaatteisiin. Varovaisuusperiaatteesta on käytetty EU-oikeudessa myös nimitystä *ennalta varautumisen periaate*.

Myös tämän Natura-arvioinnin tapauksessa on sovellettu varovaisuusperiaatetta arvioitaessa hankkeen vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontoarvoille sekä lajien että luontotyyppien kohdalla. Myös vaikutuksia Natura-alueiden eheyteen sekä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on arvioitu varovaisuusperiaatteen näkökulmasta.

4 NATURA-ARVIOINNIN PERUSTEISTA

Natura-arvioinnista on säädetty luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 ja 66 §:issä sekä luontodirektiivin 6. artiklassa. Arviointi on laadittava, mikäli on mahdollista, että hanke tai suunnitelma *heikentää merkittävästi* Natura-alueen suojeluperusteina esitettyjä luontoarvoja.

Mikäli heikentyminen katsotaan *merkittäväksi*, vaatii luvansaanti valtioneuvoston yleisistunnon päätöksen. Lisävaatimuksena on, että hanke/suunnitelma on toteutettava

erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Mikäli Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen I mukainen *ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi* tai liitteen II *ensisijaisesti suojeltava laji*, on luvan saamiselle vielä lisäedellytyksiä. Tässä tapauksessa tarvitaan komission lausunto.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa on käytetty seuraavaa luokittelua ja kriteeristöä (Söderman 2003):

- **Suuri merkittävyys:** Hanke heikentää suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutasoa tai johtaa luontotyypin /lajin katoamiseen lyhyellä aikavälillä.
- **Kohtalainen merkittävyys:** Hanke heikentää kohtalaisesti suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutasoa tai johtaa luontotyypin/lajin katoamiseen pitkällä aikavälillä
- **Vähäinen merkittävyys:** Hankkeella on vähäisiä vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin eikä hanke uhkaa luontotyypin/lajin säilymistä alueella.
- **Merkityksetön:** Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia suojeltavaan lajiin tai luontotyyppiin.

Natura-arvioinneissa sovelletaan *varovaisuusperiaatetta*. Epäselvissä tapauksissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaan. Varovaisuusperiaate kuuluu kansainvälisen ympäristöoikeuden periaatteisiin ja siitä käytetään myös nimitystä *ennalta varautumisen periaate*.

5 HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEEN LINNUSTOON

5.1 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin

Selkälokin populaatiotason vaikutuksia voidaan mallintaa ns. matriisimallin avulla. Siinä annettujen populaatioparametrien (syntyvyys, aikuis- ja poikaskuolleisuus, aikuis- ja poikassäilyvyys) avulla lasketaan populaation kasvukertoimessa tapahtuvia muutoksia kun jokin parametri muuttuu. Näin voidaan arvioida sellaisia törmäyksistä johtuvia lisäkuolleisuusmääriä, joilla olisi merkittäviä populaatiotason haittavaikutuksia. Eli matriisimallin avulla voidaan laskea arvio törmäyskuolleisuusmääristä, joilla ei olisi haitallisia vaikutuksia populaation kokoon. Selkälokin osalta lähtöparametrit ovat varsin hyvin saatavilla, koska lajia on tutkittu varsin paljon.

Törmäysriski voidaan mallintaa tutka-avusteisella pysäytysmekaniikalla varustettujen voimaloiden osalta käyttämällä törmäysriskilaskurissa (Band ym. 2007) roottorin pyörimisnopeutena nollaa. Lisäksi ns. motion smear –ilmiön poistuminen pysäytettyjen voimaloiden osalta vähentää törmäysriskiä. Motion smear –ilmiö tarkoittaa lintujen heikentynyttä kykyä arvioida nopeasti liikkuvan objektin sijaintia suhteessa omaan lentorataansa. Todellinen riski on siis teoreettista todennäköisyyttä pienempi.

Band (2007) mallin excel-pohjaisella törmäysriskilaskurilla laskettuna, kun roottorin leveys on 2,25 m, halkaisija 130 m ja kierrosaika 4 sekuntia, teoreettiset törmäysriskit

ovat selkälökille 3,7 % kun roottori on pysäytetty ja 7 % kun roottori pyörii. Merikotkalle riskit ovat 5,2 % kun roottori on pysähdyksissä ja 9,0 % kun roottori pyörii.

Erityisesti suojeltu laji A075, merikotka

Laji on alueella osittain paikkalintu, jolla on laaja reviiri. Natura-alueella sijaitsevat pesät sijoittuvat yli neljän kilometrin päähän lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Suositusten mukaan minimietäisyys voimaloihin ei saisi olla kahta kilometriä pienempi. Häiriövaikutukset eivät ulotu lajin pesälle saakka. Natura-alueella pesivien yksilöiden tiedetään kuitenkin saalistelevan myös hankealueella (Nuotio & Luoma 2009). Lajin tuulivoimavaikutuksia on tutkittu varsin runsaasti, ja lajin tiedetään olevan alttiin törmäyksille (esim. Bevanger ym. 2010).

Alkuperäisessä Natura-arviossa merikotkan osalta arvioitiin tapahtuvan yksi törmäys vuodessa, (kun voimalalukumäärä on 14 ja voimalat ovat käynnissä) jos merikotka esiintyy hankealueen ilmatilassa 100 h vuodessa. Tässä Natura-arvioinnin päivityksessä voimalalukumääränä käytettiin 11 voimalaa ja voimaloiden mallinnettiin olevan pysähdyksissä (tutka-automatiikka pysäyttää voimalat, kun riittävän iso lintu lähestyy niitä törmäyskurssilla) jolloin väistökertoimena voidaan käyttää 98 %:a ja törmäyspinta-alana voimalan roottoripinta-alaa. Mallin mukaan yksi törmäys vuodessa tapahtuu, jos merikotka esiintyy hankealueen ilmatilassa 691 h eli 113,5 minuuttia/vuorokausi koko vuosi huomioden. **Törmäykseen vaadittava aikamäärä on niin iso, että törmäyksiä ei arvioida sen vuoksi tapahtuvan.** Lisäksi todennäköisyyslaskenta ei ota huomioon ns. motion smear –ilmiön poistumista eikä saalislintujen pesimäluotojen eli tärkeimpien saalistusalueiden lähistöltä poistettuja voimaloita, joilla molemmilla on törmäysriskiä pienentävä vaikutus, tästä johtuen todellisuudessa riski todennäköisesti on vielä pienempi.

Vaikka arvioitaisiin merikotkapopulaation kriittiseksi rajaksi yksi törmäys viidessä vuodessa, täytyisi merikotkan esiintyä noin 24 min/vuorokausi vuoden jokaisena päivänä hankealueen rajojen sisällä (satunnaisella korkeudella 0–400m). **Tämä tarkoittaisi (ottaen huomioon reviirin etäisyyden, yli 4 km hankealueesta) sitä, että lähes jokainen Natura-alueella pesivän merikotkan saalistuslento kulkisi hankealueen kautta tai saalistus olisi hankealueella säännöllistä ja päivittäistä. Tämä ei varmasti ole mahdollista, ottaen huomioon hankealueen etäisyyden ja sijainnin merikotkan pesästä ja törmäysriski on sen vuoksi alhainen.**

Voimaloiden pysäytysautomatiikka ja pesimäluotojen (potentiaalisia lajin saalistusalueita) ympäriltä poistetut voimalapaikat huomioden lajin törmäysriski on vähäinen ja häiriövaikutusten ei arvioida ulottuvan lajin pesäpaikalle. Näiden tekijöiden perusteella **tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia lajin Natura-alueella esiintyvälle populaatiolle.**

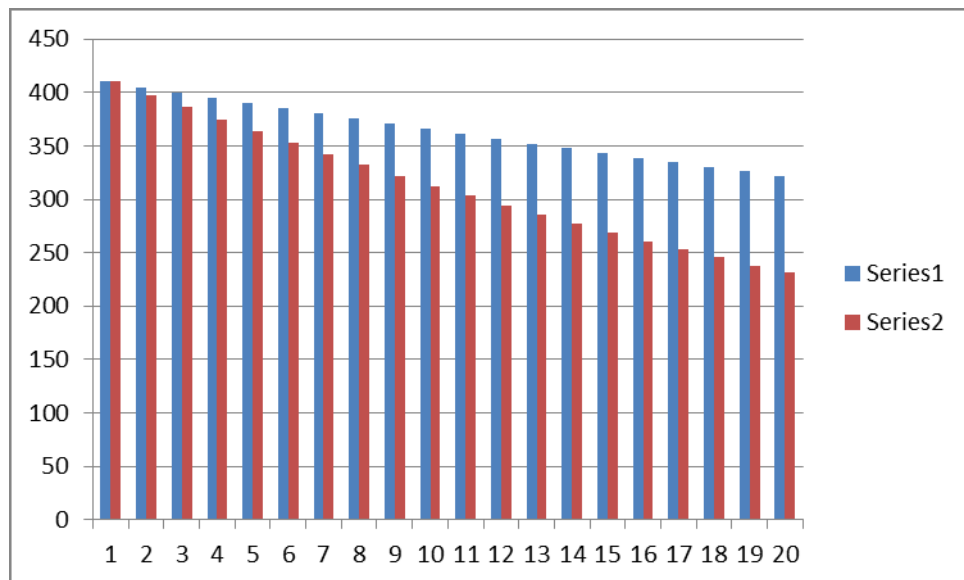
5.2 Lintudirektiivissä mainitsemattomat alueella säännöllisesti tavattavat muuttolinnut

Selkälokki *Larus fuscus*

Laji on muuttolintu, joka pesii Natura-alueella. Häiriövaikutukset eivät ulotu lajin pesimäalueelle, mutta saalistuslentojen tiedetään ulottuvan ja suuntautuvan myös hankealueelle (Nuotio & Luoma 2009).

Alkuperäisessä Natura-arviossa selkälokin populaation arvioitiin puolittuvan 20 vuodessa mikäli törmäysmallin mukaiset törmäysmäärät (18 yksilöä vuodessa) toteutuvat. Populaatiomallissa käytettiin tarkastelujaksona 20 vuotta sen vuoksi, että tuulivoimapuiston tekninen käyttöikä on keskimäärin 20 vuotta. Tässä arviossa törmäysmallia päivitettiin vastaamaan pilottivoimaloista kerätyn seisokkitiedon perusteella todenmukaista tilannetta voimaloiden käynnissä olon suhteen sekä otettiin huomioon poistetut voimalat ja pysäytysautomaatiikka. Mallissa selkälokkien hankealueen kautta suuntautuvien lentojen määräksi arvioitiin 65 000 lentoa vuodessa, joka on hieman yliarvio Nuotio & Luoma (2009) raportissaan arvioimaan noin 57 000 lentoa.

Pilottivoimala on pysähdyksissä touko-elokuussa (selkälokin esiintymisaika) keskimäärin kahden vuoden ajanjakson perusteella 23 % ajasta. Tämä huomioon ottaen, ja voimalamäärä päivitettyä vastamaan nykyistä 11 voimalaa, törmäyksiä tapahtuisi keskimäärin 9,4 vuodessa Kuva 3. Tämän lisäkuolleisuuden vaikutus populaatiokoon pienenemiseen olisi kahdenkymmenen vuoden ajanjaksolla noin 28 %.

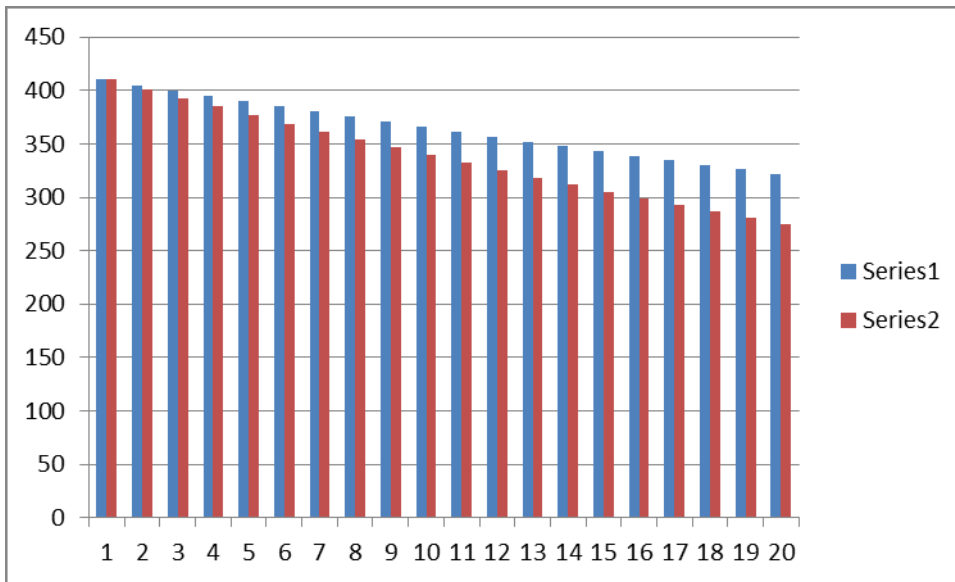


Kuva 3 Selkälokin paikallispopulaation kasvuennuste kun otetaan huomioon voimaloiden todellinen käyttöaika (voimalat ovat pysähdyksissä 23 % ajasta pesimäkaudella). Series 1 = ei voimaloita, Series 2 = voimalat huomioitu. Väistöliike huomioitu.

Tutka-avusteista pysäytysautomaatiikkaa käytettäisiin vain sumuisten päivien aikaan. Ilmatieteen laitoksen uutisen mukaan (http://yle.fi/uutiset/ilmastonmuutos_pidentaa_syksyja_luvassa_yha_harmaampaa_saata/7511814 13.11.2014) syksyisin sumuisia päiviä on keskimäärin joka viides päivä. Kesällä touko-elokuussa sumuisia päiviä on vähemmän, ja mallissa arvioitiin sumun esiintyvän joka seitsemäs päivä. Hyvän näkyvyyden vallitessa selkälokin väistön

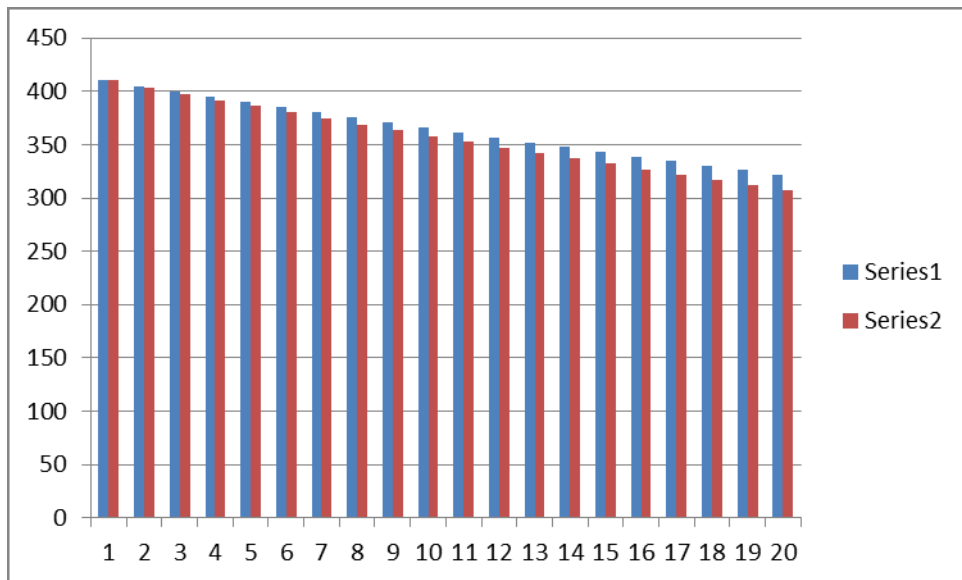
todennäköisyytenä käytettiin 99 %:a ja sumuisten päivien ja pimeässä tapahtuvien lentojen osalta 90 %:a (törmäystodennäköisyytenä käytettiin pysäytetyn voimalan törmäyskerrointa, joka on 3,7 % selkälokille laskettuna Band ym. (2007) excel-pohjaisella laskurilla).

Jos otetaan huomioon voimaloiden pysäytysautomaattikka joka toimisi pelkästään huonon näkyvyyden vallitessa (pimeässä ja sumussa tapahtuvat lennot), törmäyksiä tapahtuisi arviolta 4,4 vuodessa Kuva 4. Populaatioon tällä olisi noin 15 % pienentävä vaikutus 20 vuoden aikana eli alle 1 % vuodessa (yksilömäärä laskisi 3,3 yksilöä/vuosi).



Kuva 4 Selkälokin paikallispopulaation kasvuennuste kun voimalat toimivat pysäytysautomaattikalla sumuisina päivinä ja pimeässä (10 % ajasta). Series 1 = ei voimaloita, Series 2 = voimalat huomioitu. Väistöliike huomioitu.

Jos pysäytysautomaattikka toimisi koko pesimiskauden ajan, törmäyksiä tapahtuisi arviolta 1,3 vuodessa Kuva 5. Populaatioon tällä olisi noin 4,5 % pienentävä vaikutus 20 vuoden aikana (tuulivoimaloiden käyttöikä). Populaation koko ilman tuulivoimaloiden mahdollisia törmäyskuolemia olisi 322 yksilöä ja tuulivoiman aiheuttama lisäkuolleisuus huomioiden 308 yksilöä 20 vuoden kuluttua. Selkälokin sukupolven pituus on noin 11 vuotta ja tarkastelu on haluttu tehdä myös kolmen sukupolven ajalta (33v.). Koska tuulivoimaloiden vaikutus loppuu käyttöiän (20v.) täytyessä kolmen sukupolven eli 33 vuoden aikana populaation pieneneminen olisi niin ikään noin 4,5 %. Ilman tuulivoimaa populaation koko olisi 273 yksilöä ja tuulivoiman aiheuttama mahdollinen lisäkuolleisuus huomioiden 261 yksilöä.



Kuva 5 Selkälökin paikallispopulaation kasvuennuste kun voimat toimivat pysäytysautomaattilla koko pesimiskauden. Series 1 = ei voimaloita, Series 2 = voimat huomioitu. Väistöliike huomioitu.

Voimaloiden pysäytysautomaattikka ja hankealueella sijaitsevien pesimäluotojen (toimivat Natura-alueen populaatiolle ilmeisinä ”lähdealueina”, joissa syntyvät poikaset asuttavat myös Natura-alueita) ympäriltä poistettujen voimalapaikojen huomioiden lajin törmäysriski on vähäinen, eikä tämän perusteella tuulivoimahankkeella arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia lajin Natura-alueella esiintyvälle populaatiolle. Varmimmin merkittävältä haittavaikutuksilta vältytään, kun pysäytysautomaattikka on käytössä koko pesimiskauden (noin 15.4.–15.9.).

6 SEURANTA

Pysäytysautomaattikan sekä mahdollisten karkoituskoneistojen toimivuutta tulisi seurata maastossa ja tutkalla vähintään yhden maastokauden ajan siten, että havainnointi kattaa sekä muutto- että pesimiskauden. Seurannan tulosten perusteella voidaan arvioida pysäytysautomaattikan käyttöajan vähentämistä, mikäli törmäyksiä havaitaan mallissa esitettyä vähemmän. Tutkaseurannan avulla voidaan kerätä erittäin tarkkaa aineistoa lintujen käyttäytymisestä tuulipuistoalueella ympärivuotisesti ja laatia tarkemmat jatkosuunnitelmat myös voimalakohtaisesti.

7 VIITTEET

Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 – luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus.

Band, W., Madders, M. & Whitfield D.P. 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (toim.): Birds and windfarms. Risk assessment and mitigation:s.259-275.

Bevanger, K., Berntsen, F., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø. Follestad, A., Halley, D., Hanssen, F., Johnsen, L., Kvaløy, P., Lund-Hoel, P., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Røskoft, E., Steinheim, Y., Stokke, B. & Vang, R. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007-2010. - NINA Report 620. 152 pp.

Birdlife Suomi ry 2011: FINIBA- ja IBA-tiedot. <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-aluelista.shtml>.

Desholm, M. 2006: Wind farm related mortality among avian migrants – a remote sensing study and model analysis. PhD thesis. Dept. of Wildlife Ecology and Biodiversity, NERI, and Dept. of Population Biology, University of Copenhagen. National Environmental Research Institute, Denmark. 128 pp.

Desholm, M. & Kahlert, J. (2005) Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters*, 1(3): 296-298.

Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

ICF International. 2012. Altamont Pass Wind Resource Area Bird Fatality Study, Bird Years 2005–2010. November. M87. (ICF 00904.08.) Sacramento, CA. Prepared for Alameda County Community Development Agency, Hayward, CA.

Ilmonen, J., Rytteri, T. & Alanen, A. (2001): Luontodirektiivin kasvit ja selkärangattomat eläimet. Suomen Natura 2000 –ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. Suomen ympäristö. Luonto ja luonnonvarat 510.

Lindqvist, E. & Posio, P. (toim.) 2005. Lapin Natura-opas. Ympäristöopas 124. Luonto ja luonnonvarat. Lapin ympäristökeskus.

Paukkunen, M. 2000. Kokemukset Natura-arvioinneista kaavojen ja hankesuunnitelmien yhteydessä. Esitelmä valtakunnallisilla YVA-päivillä 22.-23.3.2000.

Nilsson, L. & Green, M. 2011: Birds in southern Öresund in relation to the wind farm at Lillgrund. Final report of the monitoring program 2001-2011. Biologiska Institutionen, Lunds Universitet. <http://www.vattenfall.se/sv/lillgrund-vindkraftpark.htm> (28.1.2014)

Nuotio, K. & Luoma, S. 2009. Tahkoluodon merituulipuisto : Porin edustan merialueen linnusto 2008. Tahkoluodon tuulipuiston YVA:n täydentävä linnustaselvitys. Porin Lintutieteellinen Yhdistys 2009. - 51 s.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus 2010 [The 2010 Red List of Finnish Species]. Ympäristöministeriö & Suomen Ympäristökeskus, Helsinki.

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. – Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 109.



HYÖTYTUULI OY
Porin Tahkoluodon merituulipuisto

Copyright © Pöyry Finland Oy

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

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisältö

1	JOHDANTO	2
2	SELVITYKSEN TOTEUTUSTAPA	2
2.1	Aineisto ja vaikutusten arviointi	2
2.1.1	Törmäysriski ja riskin mallinnus	3
2.1.2	Populaatiomallinnus	6
3	TULOKSET	6
3.1	Muuttava linnusto	6
3.1.1	Törmäysmallinnus, muuttolinnut	12
3.2	Pesimälinnusto	12
	Tuulipuiston kannalta merkittävät pesimälajit	13
3.2.1	Törmäysmallinnus, pesimälinnusto	14
3.2.2	Populaatiomallinnus	17
3.3	Lepäilevä linnusto	18
4	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	20
4.1	Muuttolinnusto	20
4.2	Pesimälinnusto	20
4.3	Lepäilevä linnusto	22
4.4	Linnuston yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	22
5	SUOSITUKSET	23
6	LÄHTEET	24

Liitteet**Pöyry Finland Oy**

Linnustoasiantuntija Harri Taavetti
FM Aappo Luukkonen

Tutkijantie 2 A
FI-90590 OULU
Finland
Kotipaikka Vantaa, Finland
Y-tunnus 0625905-6
Tel. +358 10 33 33280
Fax +358 10 33 28250
www.poyry.fi

1 JOHDANTO

Suomen Hyötytuuli Oy suunnittelee Porin Tahkoluodon sataman länsipuolelle merituulipuistoa. Hankkeesta on käynnistetty vuonna 2005 ympäristövaikutusten arviointimenettely. Arviointiohjelma ja arviointiselostus ovat valmistuneet vuonna 2006. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen lausunnon (LOS-2006-R-1-53) mukaisesti arviointiselostusta täydennettiin vuonna 2008 laaditulla linnustoa koskevalla lisäselvityksellä. Selvitys laadittiin yhteistyössä Porin lintutieteellisen yhdistyksen (PLY ry) kanssa. Lisäselvityksen tarkoituksena oli saada tarkempaa tietoa hankealueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimälinnuston koostumuksesta hankkeen kannalta keskeisimmillä alueilla. Erityisen huomion kohteena selvityksessä oli lisäksi pesimälinnuston ruokailulentojen suuntautuminen suunniteltujen tuulivoimala-alueiden läheisyydessä. Yllä mainitun aineiston perusteella täydennetty vaikutusten arviointi valmistui vuonna 2010. Täydennystä laadittaessa hankesuunnittelun voimalamäärä oli 12–30 voimalaa.

Hanke on edennyt kaavoitusvaiheeseen, jossa merituulipuiston kooksi esitetään enintään 12 voimalaa. Pöry Finland Oy laatii alueelle yleiskaavan, jossa jonka osaksi/liitteeksi tämä raportti on laadittu. Kaavoituksen aloitusvaiheen viranomaisneuvottelussa todettiin, että tehtyä vaikutusarviointia on syytä päivittää vastaamaan kaavoituksessa esitettyä voimalamäärää. Lisäksi arviointimenetelmät etenkin törmäysvaikutusten osalta sekä tietämys lintujen käyttäytymisestä tuulivoimapuistojen läheisyydessä ovat viime vuosina parantuneet merkittävästi. Hankealueen ja sen lähiympäristön linnustosta on myös saatu uutta aineistoa mm. Luontotietoa tuulivoimatuotannon suunnitteluun Satakunnassa –hankkeen (LTSS) toteuttamien Selkämeren ulkosaaristoalueen merilintujen lentokonelaskennoista (*Ijäs ym. 2014*).

Tässä arvioinnin päivityksessä laaditaan törmäysmallinnus uusimmilla menetelmillä sekä muutto- (sisältäen isot törmäysherät tai muuten törmäysriskin kannalta oleelliset lajit) että pesimälinnustolle (selkälokki, merikotka). Törmäysmallinnuksen tuloksista laaditaan lajien populaatioille riskianalyysit. Lisäksi arvioidaan muut vaikutukset pesimälinnustoon huomioiden myös alueen merkitys kerääntymis- ja sulkimisalueena. Arviointien laatimiseen käytetään olemassa olevaa aineistoa.

2 SELVITYKSEN TOTEUTUSTAPA

2.1 Aineisto ja vaikutusten arviointi

Nyt laadittava vaikutusarvioinnin päivitys on laadittu käyttäen lähdeaineistona hankealueelta ja sen lähialueelta olemassa olevaa uutta aineistoa. Lisäksi on hyödynnetty muualla Suomessa laadittuja selvityksiä (*mm. Eskelin ym. 2009*) sekä ulkomaalaisia tutkimuksia merituulipuistojen linnustovaikutuksista.

Pöry Environment selvitti yhteistyössä Porin Lintutieteellinen yhdistyksen (PLY) kanssa alueen muutto- ja pesimälinnustoa vuonna 2008. Lisäksi Tahkoluodon edustan merialueen linnustosta on vuoden 2008 jälkeen kerätty huomattava määrä tietoa muutto- ja pesimälinnustosta sekä erikseen vaarantuneen selkälokin esiintymisestä ja pesimistuloksesta (*Nuotio Kimmo, kirjallinen tiedoksianto 2014*). Vesilintujen kesäaikaisesta esiintymisestä Selkämeren eteläosissa on ilmestynyt lentokonelaskentoihin perustuva raportti (*Ijäs ym. 2014*), missä on olennaista uutta

tietoa rannikkovesien eri osa-alueiden merkityksestä linnuille. Tutkimusalueeseen kuului Selkämeren rannikko Raumalta Kristiinankaupungin alueelle. Osana tutkimusta arvioitiin Tahkoluodon edustan merkitystä Selkämeren rannikon kesäaikaiselle linnustolle lajikohtaisesti. Tarkoituksena oli mm. arvioida, mitkä lajit ovat esiintymis- ja ruokailualueidensa suhteen alttiimpia suunniteltujen tuulivoimaloiden linnustovaikutuksille. Lisäksi keväällä 2014 Porin Lintutieteellinen Yhdistys laati katsauksen olemassa olevasta havaintoarkistoaineistostaan (Tiira), ja katsauksen tuloksia on käytetty törmäysmallinnuksessa, kuten myös kesällä 2014 valmistuneen Ahlman ym. (2014) raportin tuloksia.

Olemassa olevan aineiston perusteella on laadittu Tahkoluodon merituulipuiston linnustoon kohdistuva vaikutusarviointi asiantuntija-arviona ottaen huomioon uusin tutkimustietous. Lisäksi törmäysriskejä on mallinnettu käyttäen uusimpia menetelmiä.

2.1.1 Törmäysriski ja riskin mallinnus

Suorista ja pysyvistä vaikutuksista linnuston kannalta merkittävin on törmäyskuolleisuus. Törmäyskuolleisuudella tarkoitetaan kuolleiden lintujen määrää joko myllyä kohti vuodessa tai tuotettua sähköyksikköä kohti vuodessa.

Kuolleisuutta aiheuttavat roottoreihin törmäyksien lisäksi törmäykset muihin rakenteisiin (tornit ja mastot, nasellit sekä sähkölinjat). Sitä arvioidaan tavallisesti etsimällä kuolleita lintuja myllyjen ympäristöstä. Ymmärrettävästi tällainen menetelmä ei sovellu merituulipuistoihin, joissa kuolleiden lintujen löytymisen todennäköisyys on hyvin pieni. Merituulipuistoissa törmäysriskin arviointi perustuu suoriin havaintoihin törmäyksistä ja lintujen käyttäytymisen perusteella tehtyihin arvioihin.

Hötker ym. (2006) toteaa metatutkimuksessaan, että törmäysten määrä voimalaa kohti vuodessa vaihtelee 0–50 yksilön välillä. Merkittävin tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen vaikuttava tekijä on voimaloiden sijainti. Törmäysmäärät ovat luonnollisesti suurimmat alueilla, joilla liikkuu paljon törmäyksille herkkiä lajeja ympäri vuoden. Sijainnin lisäksi törmäyksiin vaikuttaa alueen topografia, voimalatyypin (koko ja roottorin pyörimisnopeus), lajikohtaiset ominaisuudet (linnun koko, lentonopeus, keskimääräinen lentokorkeus), tuulen suunta ja voimakkuus sekä näkyvyys (sumu, sade jne.). Esimerkiksi keväällä vilkkaaseen lintujen muuttoaikaan mereltä rantaan ajautuva sumu, joka ilmiönä on Pohjanlahdella varsin tavallinen, kasvattaa törmäysriskiä merkittävästi.

Törmäyskuolleisuus vaikuttaa populaation kokoon ensisijaisesti lisäämällä aikuiskuolleisuutta. Poikaskuolleisuuden vaikutukset eivät välttämättä näy populaation kasvukertoimessa, jos lajin poikaskuolleisuus on muutenkin korkea (kuten usein luonnon populaatioissa on). Törmäyskuolleisuuden vaikutukset ovat suurimmat uhanalaisilla, pitkäikäisillä ja vähän poikasia tuottavilla lajeilla. Niillä vähäiselläkin lisäkuolleisuudella voi pitkällä aikavälillä olla lajin populaatioon negatiivinen vaikutus.

Törmäykset voivat kohdistua alueella pesivään, talvehtivaan, levähtävään tai alueen kautta muuttavaan linnustoon. Tahkoluodon edustan kautta kulkee valtakunnallisesti merkittävä lintujen, erityisesti merilintujen, muuttoreitti. Näin ollen alueella muuttoaikaan liikkuvien lintujen lukumäärä on suuri. Muuttoaikana alueella liikkuu sekä muuttavia lintuja, että muuolta lepäilemään pysähtyneitä lintuja. Hankealue kuuluu osittain Meri-Porin isojen lintujen kerääntymäalueeseen. Merkittävimpänä lajina voidaan pitää merikotkaa, joita Tahkoluodon edustalla on laskettu enimmillään 16 yksilön kerääntymänä. Lisäksi merikotkia liikkuu alueella ympäri vuoden.

Alueella sijaitsee useita merkittäviä lintujen pesimäluotoja. Tahkoluodon merituulipuiston hankealue kuuluu osittain Ouran–Enskerin saaristot -IBA-alueeseen (Important Bird Area). IBA-alueen pesimälinnuston kokonaisparimäärä on tuoreimpien laskentojen perusteella 1 357 (*SeAk & PLY 2013*). Varsinaisella tuulipuistoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä pesivien lintujen lisäksi alueella liikkuu kauempaa alueelle ruokailemaan ja saalistamaan tulevia lintuja. Näin ollen alueella liikkuu pesimäaikana suuri määrä lintuja. Mahdollinen pesimälinnustoon kohdistuva lisääntynyt törmäyskuolleisuus vaikuttaa sekä suoraan törmäyksissä menehtyviin lintuihin, että niiden poikasiin.

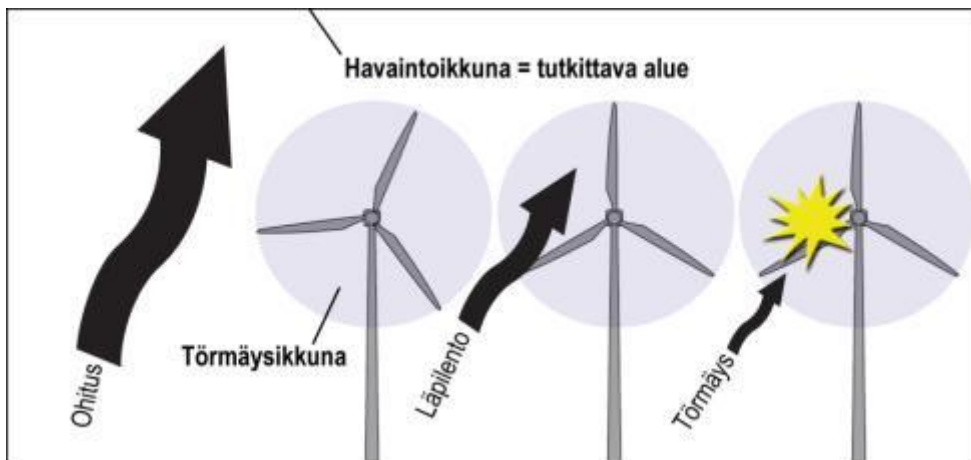
Törmäysmallinnus laadittiin sekä alueen kautta muuttavalle linnustolle keskeisten muuttolajien osalta, että alueen pesimälinnustolle selkälokin ja merikotkan osalta.

Jotta mahdollinen törmäys voisi ylipäänsä tapahtua, täytyy kahden todennäköisyyden täyttyä samalla hetkellä kun lintu lentää määritellyssä ja tutkimuksen kohteena olevassa havaintoikkunassa:

1) todennäköisyys jolla roottori osuu linnun lentoreitille (ns. törmäysikkuna) ja lintu lentää sen läpi,

2) todennäköisyys, jolla kyseinen lintu osuu pyörivään roottoriin (Kuva 1).

Ensimmäinen todennäköisyys muodostuu törmäysikkunan ja havaintoikkunan pinta-alojen suhteesta. *Törmäysikkuna* on kohtisuoraan lintujen lentosuuntaa vastaan oleva ilmatila, jonka tuulivoimaloiden yhteenlaskettu roottoripinta-ala peittää. *Havaintoikkuna* on lentosuuntaan kohtisuorassa oleva ilmatila, jonka läpi linnut ylipäänsä voisivat lentää (eli tutkittava alue).



Kuva 1. Havainnollistava esimerkki törmäyslaskelman periaatteista. Havaintoikkuna on tutkittava ilmatila, missä linnut liikkuvat. Törmäysikkuna koostuu tuulivoimapuiston roottorien yhteenlasketuista pyyhkäisy-pinta-aloista. Linnut voivat lentää havaintoikkunan sisällä törmäysikkunan ohi (ohitus), ja törmäysikkunan läpi osumatta roottoriin (läpilentto) tai törmätä siihen (törmäys).

Muuttavien lintujen törmäysmallinnus laadittiin Band ym. (2007) menetelmän mukaisesti siten, että lintujen muuttoreittejä yksinkertaistettiin olettamalla kaikkien törmäysmallissa olevien lintujen käyttävän samaa reittiä, joka ulottuu tuulipuiston länsireunasta itäreunaan. Näin saatiin muuttoreitin leveydeksi 2900 metriä. Puiston kautta kulkevien muuttolintujen määrää arvioitiin Ahlman ym. (2014) sekä Porin Lintutieteellisen yhdistyksen Tiira –havaintojärjestelmän pohjalta laaditun raportin perusteella. Mallissa arvioitiin 50 % haahka-, mustalintu-, -pilkkasiipi- ja alliyksilöistä lentävän hankealueen kautta ja 100 % telkkä-, isokoskelo-, tukkakoskelo-, kuikka-,

kaakkuri ja merimetsoyksilöistä (Ahlman ym. 2014 pohjalta). Lentokorkeusaineistona käytettiin Ahlman ym. (2014) raportin tietoja (malli 1). Satunnaisten lentokorkeuksien mallissa (malli 2) lintujen oletettiin lentävän millä tahansa korkeudella välillä 0–400 m. Voimalakorkeutena käytettiin kokonaiskorkeuden osalta 180 metriä ja roottorin halkaisijana 130 metriä. Laskennoissa voimalamääränä käytettiin 12 voimalaa.

Mallissa käytetty laskennallinen törmäystodennäköisyys perustuu lintujen fyysisiin mittoihin sekä lentonopeuteen ja tuulivoimaloiden teknisiin ominaisuuksiin. Lajikohtainen törmäystodennäköisyys laskettiin tarkoitusta varten kehitetyn Excel-pohjaisen laskurin avulla (Scottish Natural Heritage 2010a). Todennäköisyys joutua törmäysikkunaan sattumalta on sitä suurempi mitä samankokoisempi havaintoikkuna on törmäysikkunaan verrattuna. Toinen todennäköisyys laskettiin Excel-pohjaisen laskurin avulla (<http://www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshorewind/assessing-bird-collision-risks/>).

Alkuperäisen mallin perusolettamuksia korjattiin sen realistisuuden parantamiseksi. Alkuperäinen malli ei lähtökohtaisesti huomioi esimerkiksi lintujen tekemiä väistöliikkeitä niiden kohdatessa tuulivoimaloita. Väistöliikkeet huomioidaan käyttämällä väistökertoimia (Scottish Natural Heritage 2010b). Väistöliikkeellä tarkoitetaan sitä, että havaitessaan tuulivoimalan lintuyksilö muuttaa lentoreittiään kiertääkseen sen. Tuulivoimaloiden väistö voi tapahtua kahdessa vaiheessa:

- 1) Linnut lähtevät kiertämään voimaloita jo heti havaittuaan ne, koska hyvissä sääolosuhteissa kookkaat tuulivoimalat näkyvät varsin kauas ja linnuilla on siten hyvät mahdollisuudet ja runsaasti aikaa muuttaa lentorataansa jopa muutaman kilometrin etäisyydeltä siten, että ne eivät edes joudu voimaloiden lähietäisyydelle.
- 2) Linnut huomaavat voimalat ns. viime hetkellä, kun ne ovat ajautuneet voimaloiden läheisyyteen, mutta pystyvät vielä lentorataansa muuttamalla ylittämään tai kiertämään ne. Tässä tapauksessa väistön onnistuminen riippuu hyvin voimakkaasti linnun fyysisistä ominaisuuksista ja lajikohtaiset erot voivat olla suuria.

Tuoreimmissa eurooppalaisissa tutkimuksissa on huomattu, että jopa 98 % linnuista väistäisi voimaloita (mm. Desholm & Kahlert 2005, Scottish Natural Heritage 2010b). Väistön yleisyyteen vaikuttavat kuitenkin useat paikalliset ja lajikohtaiset tekijät, eikä siitä ole vielä Suomesta saatavilla tietoa nyt tutkittavien lajien osalta ja näin vilkkaan muuttoreitin varrelta.

Tässä raportissa mallinnusten tulokset on esitetty kahdella eri tavalla:

- 1) oletuksella, että muuttavista linnuista 98 % väistää tuulivoimaloita, kuten useat tulokset maailmalta osoittavat, ja
- 2) oletuksella, että linnut eivät väistä tuulivoimaloita.

Näin ollen tulokset edustavat kahta laskennallista ääripäätä. Törmäävien lintujen todellinen lukumäärä riippuu mm. useista lajikohtaisista ja paikallisista tekijöistä (mm. muuttoreittien luonne, muuttava lajisto, lintujen lukumäärä, lepäilyalueiden sijainti, säätila) eikä näistä ole Suomen olosuhteissa vielä kokemusta.

Eri tekijöiden vaikutuksesta törmäävien lintujen lukumäärät voivat olla ajoittain merkittävästi suurempiakin, mutta tätä on erittäin vaikea ennustaa luotettavasti. Esimerkiksi näkyvyyden heikkeneminen vaikuttaa törmäysten lukumäärään, koska huonolla näkyvyydellä voimalat ovat heikommin havaittavissa ja niiden väistäminen on

vaikeampaa. Sateella tai sumussa muuttavat linnut eivät välttämättä näe voimaloita ennen kuin ovat jo ajautuneet tuulivoimapuiston alueelle. Lisäksi yleensä korkealla muuttavien lintujen muuttokorkeus laskee selvästi huonoissa olosuhteissa. Tällaisissa olosuhteissa tapahtuvien törmäysten todennäköisyyttä vähentää kuitenkin se, että huonolla säällä muutto on yleensä keskimäärin vähäisempää.

Törmäysmallinnuksessa pyritään kuvaamaan todennäköisyyksiä mahdollisimman yksinkertaisten mallien avulla, jolloin niihin liittyy useita epävarmuustekijöitä. Suurin ja lopputuloksen kannalta merkittävin epävarmuustekijä liittyy lintujen kykyyn väistää niiden muuttoreiteille rakennettuja tuulivoimaloita. Väistön todennäköisyyteen liittyy useita paikallisia ja lajikohtaisia tekijöitä, eikä väistön todennäköisyyksistä Suomen olosuhteissa ja näin vilkkaalla muuttoreitillä ole tietoa. Törmäysmallinnus on hyvin teoreettinen lähestymistapa, jolla voidaan arvioida törmäysten mittaluokkaa, mutta todellisia törmäysmääriä on hyvin vaikea arvioida koska kunkin tuulivoimatuotantoalueen linnustolliset ja topografiset ominaispiirteet vaihtelevat suurestikin.

2.1.2 Populaatiomallinnus

Selkälokille laadittiin törmäysmallinnuksen tulosten perusteella populaatiomallinnus, jonka perusteella voidaan arvioida törmäysmäärien merkittävyyttä alueen populaatiolle. Mallissa oletettiin 18 yksilön törmäävän vuosittain. Selkälokki on pitkäikäinen ja vasta noin neljän-viiden vuoden ikäisenä pesintänsä aloittava laji. Syntyneet yksilöt palaavat pesimäalueelleen vasta aikuistuttuaan. Mallinnus tehtiin PopTools –ohjelmalla, ja lähtötiedot haettiin kirjallisuudesta ja asiantuntijoilta (*Risto Juvaste, henkilökohtainen tiedonanto*). Poikastuotto ja populaation kokoarvio perustuvat alueella vuosina 2003-2013 tehtyihin selvityksiin (*Kimmo Nuotio, kirjallinen tiedoksi*). Populaatiomallinnus on varsin luotettava tapa arvioida lisäkuolleisuuden vaikutuksia tarkasteltavaan populaatioon jos lähtöoletukset (tarkasteltavan lajin säilyvyys sekä poikastuotto ja populaation koko (l. demografia) sekä lisäkuolleisuuden mittaluokka) ovat mahdollisimman realistisia. Tässä selkälokin paikallispopulaatiolle tehdyssä mallinnuksessa arvioitiin ainakin lajin demografiset lähtötiedot varsin luotettaviksi.

3 TULOKSET

3.1 Muuttava linnusto

Pohjanlahden rannikko muodostaa yhden merkittävimmistä muuttoväylistä useille Suomen että Pohjois-Euroopan alueella pesiville lintulajeille (mm. Pöyhönen 1995).

Porin ja Merikarvian välisellä alueella lintujen kevätmuutto myötäilee pitkälti rannikkolinjaa. Vuoden 2008 linnust selvityksen perusteella Tahkoluodon edustalla linnut muuttavat karkeasti ilmaisten kolmea reittiä pitkin:

1. Kumpelin itäpuolelta, jolloin ne muuttavat Kaijakerin ja Kumpelin välisen tuulipuistoalueen läpi
2. Kumpelin länsipuolelta, jolloin reitti pohjoisempana sivuuttaa Hylkiriutan joko itä- tai länsipuolitse
3. ”Lounais-koillinen” linja, jota käyttävät lähinnä Ruotsista Selkämeren yli muuttavat joutsenet, metsähanhet ja isokuovit. Tämä reitti ei kuitenkaan ole niin selväpiirteinen kuin kaksi yllä mainittua.

Tahkoluodon edustan muuttoreittejä käyttävät lähinnä merilinnut, kuten haahka, mustalintu, pilkkasiipi, alli, kuikka ja kaakkuri. Etenkin haahkamäärät ovat valtakunnallisesti merkittäviä. Myös telkkien, isokoskeloiden, kyhmyjoutsenten ja merimetsojen muuttosummat voivat keväisin olla suuria.

Syysmuuttoreitit eivät ole Porin kohdalla yhtä selväpiirteisiä kuin keväällä. Porin pohjoispuolinen rannikkolinja ohjaa osan muutosta kaakkoon selvästi hankealueen itäpuolelta. Toisaalta osa linnuista muuttaa Porin pohjoispuolisen saariston kautta Tahkoluotoon jatkaen Reposaaressa ja Meri-Porin kautta kaakkoon. Merilintuja muuttaa Tahkoluodon edustalla suoraan etelään samaa reittiä kuin keväälläkin.

Kevät- ja syysmuuton lisäksi on otettava huomioon myös haahkojen ns. sulkasatomuutto. Tarkempi kuvaus tästä ilmiöstä on lajikohtaisessa tarkastelussa. Haahkojen lisäksi myös telkät muodostavat Selkämeren saaristossa huomattavan suuria sulkasatoparvia.

Karttapohjille (Kuva 2 ja Kuva 3) on merkitty nuolilla eri alueiden muuttoreittejä niin, että nuolen kärki osoittaa muuttosuuntaan. Muuton voimakkuutta on korostettu paksummalla viivalla, eli mitä paksumpi viiva on, sitä enemmän lintuja muuttaa kyseistä reittiä pitkin. Sisämaassa lähes kaikki nuolet ovat yhtä paksuja, eikä niiden osalta ole todettu kulkevan massamuuttoa, jota esiintyy rannikolla. Karttoja nuolineen ei pidä kuitenkaan tulkita siten, että linnut muuttavat tismalleen nuolien kohdalla, sillä liikehdintää havaitaan käytännössä kaikkialla ja reitit vaihtelevat hieman vuosittain sääolosuhteiden myötä.

Karttamerkintöjä tarkastellessa tulee huomioida, että rannikolla – erityisesti Porin seudulla – on eniten lintuharrastajia havainnoimassa lintujen muuttoa, minkä vuoksi havaintoja saadaan enemmän kuin monin paikoin sisämaasta. Tämä seikka vaikuttaa suuresti muuttoreittien tuntemiseen ja niiden luonteen hahmottamiseen. Kokonaisuutena voidaan kuitenkin todeta, että Satakunnan tärkeimmät muuttoväylät tunnetaan varsin hyvin.

Haahka

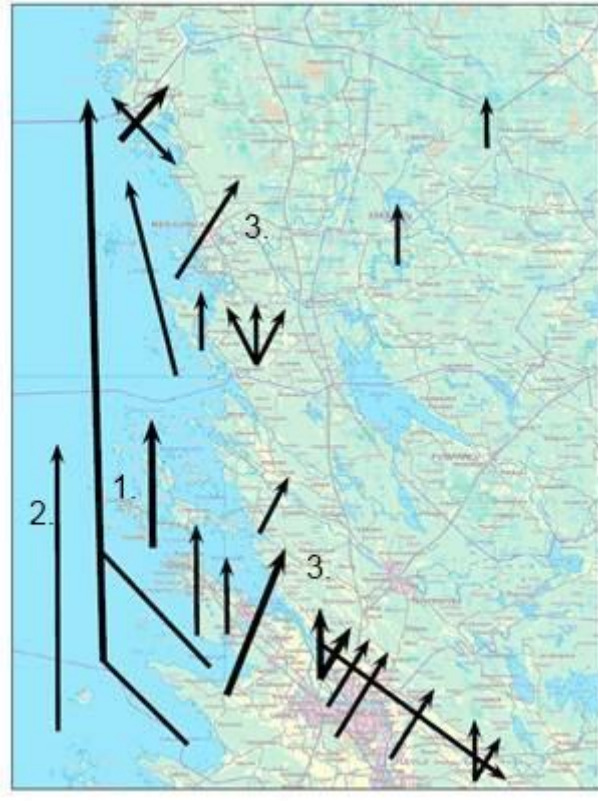
Haahkojen kevätmuutto alkaa jo helmi-maaliskuussa päämuuton ajoittuessa huhtikuun alkupuolelle. Kevätmuuton loppu ja sulkasatomuuton alku ajoittuvat osittain päällekkäin, eli viimeisten muuttajien saapuessa toukokuussa osa koiraista alkaa kerääntyä jo sulkimisparviin.

Haahkoja muuttaa Tahkoluodon edustalla 20 000–30 000 yksilöä kevään aikana. Haahkat käyttävät pääosin reittejä 1 ja 2. Tosin muuton aikaan vallitsevat jääolosuhteet vaikuttavat merkittävästi muuttavien haahkojen käyttämiin reitteihin. Ne välttävät jään peittämiä alueita, eli jos esimerkiksi rannikko on muuton aikaan jäässä, haahkat muuttavat ulompana merellä, missä on sulaa. Toisaalta joinakin keväänä rannikkoalue voi sulaa ensimmäisenä, jolloin muutto kulkee lähellä rannikkoa. Näin ollen tuulipuistoalueen läpi muuttavien haahkojen määrät voivat vaihdella merkittävästi eri keväänä.

Haahkojen syysmuutto kulkee merellä, ja on kevättä vaikeammin havaittavaa, sillä reitit ovat ulompana ulapalla. Syksyllä etelään suuntautuva päämuutto ajoittuu syyslokakuulle.

Kevät- ja syysmuuton lisäksi on huomioitava haahkan ns. sulkasatomuutto (ks. Lintujen kerääntymäalueet).

Pääosin haahkat muuttavat matalalla, lähellä meren pintaa.



Kuva 2 Lintujen kevätmuuttoreitit Porin edustalla

Merimetsa

Merimetsokanta on kasvanut Selkämeren alueella voimakkaasti 2000-luvun aikana ja kuuluu nykyisin parimäärillä mitattuna alueen runsaslukuisimpiin pesimälintuihin. Merimetsomuuton huippu ajoittuu maaliskuun loppuun–huhtikuun alkuun. Kevätsummat ovat nykyisin vähintään 2 000–4 000 yksilöä. Merimetsot käyttävät pääosin reittiä 1. Muuttokorkeus vaihtelee suuresti, sillä lintuja muuttaa jononmaisissa muodostelmissa sekä meren pinnassa, että korkealla, selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella.

Merimetsojen liikehdintä voimistuu Pohjanlahden alueella yleensä loppukesällä poikasten lentoonlähden jälkeen ja suuria merimetsoparvia havaitaan tällöin laajalla alueella. Alueella pesivien lintujen lisäksi Suomen merialueille saapuu elokuun aikana merimetsoja myös Pohjoiselta Jäämereltä. Lentolaskennoissa havaittiin kesien 2012 ja 2013 aikana yhteensä yli 17 000 merimetsoa. Tahkoluodon edustalla ei kuitenkaan havaittu merkittäviä keskittymiä lentolaskennoissa eikä myöskään vuoden 2008 selvitysten lepäilijälaskennoissa.

Merimetsan syysmuuttokausi on varsin pitkä, mutta liikehdintä on voimakkainta elosyyskuussa. Muuton tulkitseminen on kokonaisuutena erittäin haastavaa, sillä Satakunnan rannikolla on useita pesimäyhdyskuntia, joiden yksilöt käyvät ravinnonhaussa kaukana, jolloin ne kerääntyvät suurparviksi. Parvet lentävät kevästä syksyyn sekä pohjoiseen että etelään, eikä muuttoparvien erittely ole aina mahdollista.



Kuva 3 Lintujen syysmuuttoreitit

Arktiset vesilinnut: mustalintu, pilkkasiipi ja alli

Merkittävin arktisten vesilintujen muuttoreitti Suomessa kulkee Suomenlahden kautta, mutta myös Pohjanlahden kautta muuttaa huomattava määrä Fennoskandian ja Venäjän arktisille alueille suuntaavia vesilintuja. Arktisten vesilintujen muutto, eli ”arktika”, alkaa Selkämerellä jo maaliskuussa huipentuen vasta toukokuussa. Päämuuttoaikaan toukokuussa linnut lähtevät muutolle iltapäivällä–illalla jatkaen muuttoaan yön yli aamuun saakka, jonka jälkeen ne laskeutuvat lepäilemään päiväksi. Näin ollen näkyvää arktikaa voi seurata sekä aamulla että illalla.

Tahkoluodon muuttolintuaineiston merkittävin epävarmuustekijä liittyy muutonseurantojen keskittymiseen lähes pelkästään aamuun. Näin ollen merkittävä (todennäköisesti suurin) osa arktikaa on jäänyt havainnoimatta, sillä yleensä illalla havaittavat muuttajamäärät ovat selvästi aamua suurempia. Yöllä tapahtuvan muuton seuranta vaatisi teknisiä apuvälineitä, kuten tutkia, vaikka muuttavat parvet voi kuulla yötaivaaltakin. Tosin yksilömääriä ei tuolloin voi edes arvioida.

Aamu- ja iltamuuton luonne poikkeavat selvästi toisistaan. Iltamuutto kulkee pääasiassa korkealla, selvästi törmäysriskikorkeuden yläpuolella. Sen sijaan aamulla parvet lentävät pääasiassa matalalla, alle 50 m korkeudella. Muuttokorkeuteen vaikuttavat kuitenkin monet tekijät, kuten illalla se, kuinka kaukaa parvi on noussut muutolle, sekä luonnollisesti sääolosuhteet, kuten tuulen suunta ja näkyvyys.

Runsain arktikalaji on mustalintu. Tahkoluodon aamumuuton seurannoissa havaitaan vähintään 15 000–18 000 mustalintua kevässä. Perämerellä tehdyissä seurannoissa, joissa muuttoa on havainnoitu sekä aamulla että illalla, muuttavia arktisia vesilintuja on havaittu jopa 70 000 yksilöä kevässä (*Rajakiiri Oy 2011*). Määritetyistä linnuista jopa 95 % arvioitiin olleen mustalintuja. Selkämerellä muita lajeja muuttaa suhteessa runsaammin. Pilkkasiipiä havaitaan vähintään 5 000 yksilöä kevässä ja alleja vähintään 2000 kevässä. Myös niiden lajien kohdalla iltamuutot ovat yleensä selvästi runsaampia kuin aamulla tapahtuva muutto.

Aamulla muuttavat arktiset vesilinnut käyttävät pääsääntöisesti reittiä 2. Mustalinnut käyttivät vähäisissä määrin myös reittiä 1. Iltamuutto kulkee pääasiassa korkealla karkeasti rantaviivaa seuraten.

Arktisten vesilintujen syysmuuttomäärät ovat selvästi pienempiä kuin kevätkuutolla havaittavat määrät. Lisäksi muuttokausi on hyvin pitkä, sillä koiraat muuttavat sulkimaan jo kesäkuun lopulta alkaen. Viimeiset yksilöt viivyttelevät aina jäiden tulon saakka, joinakin vuosina jopa läpi talven. Vähäisen aineiston perusteella pääasialliset muuttoreitit kulkevat merellä rannikon suuntaisesti etelään.

Telkkä

Telkän kevätkuuttokausi on pitkä jatkuen helmi-maaliskuusta aina touko-kesäkuulle. Vanhat, pesivät linnut muuttavat aikaisemmin, kun nuoret, pesimättömät linnut muuttavat pääasiassa toukokuulla. Kevään aikana havaitaan vähintään 2000–4000 telkkiä. Telkkiä muuttaa myös iltamuutolla, mutta suhteessa selvästi vähemmän kuin arktisia vesilintuja. Telkät käyttävät reittiä 1 sekä aamulla että illalla.

Muuttavien lintujen lisäksi Selkämeren matalat rannikkovedet keräävät kesäisin huomattavia määriä sulkivia telkkiä (pääosin koiraslintuja), joiden yksilömäärät voivat nousta parhailla paikoilla useisiin tuhansiin yksilöihin. Suurimmat telkkämäärät havaittiin Preiviikinlahden edustalla, Luvian saaristoalueella, Hylkiriutalla Tahkoluodon edustalla (enimmillään noin 1 000 yksilöä kerralla) sekä Gummandoraan saaristoalueella.

Törmäysten kannalta merkittävää voi olla telkkien tapa reagoida voimakkaasti erilaisiin häiriötekijöihin (mm. petolintu, vene, lentokone) lintujen noustessa herkästi lentoon häiriön sattuessa.

Myös telkän syysmuuttokausi on hyvin pitkä alkaen koiraiden sulkasatomuutosta heinäkuussa ja jatkuen aina joulukuulle saakka. Havaitut määrät ovat selvästi kevättä alhaisemmat.

Iso- ja tukkakoskelo

Isokoskelon muutto on kuin kopio telkän muutosta. Määrät vain ovat hieman telkkiä vaatimattomampia (1 000–2000 muuttavaa isokoskeloa kevässä). Isokoskeloiden keskimääräinen lentokorkeus on alhaisempi kuin telkällä, eli ne lentävät useammin matalalla meren pinnassa. Myös havaitut tukkakoskelomäärät ovat samaa suuruusluokkaa kuin isokoskelolla. Myös muuttoreitit ovat pääpiirteittäin samat, eli sekin muuttaa telkän ja isokoskelon tapaan merellä rannikon edustalla pohjoiseen.

Lentokonelaskennoissa ei havaittu telkkien tai haahkojen kaltaisia sulkimiskerääntymiä. Havaituista noin tuhannesta koskelosta (sis. iso- ja tukkakoskelot) valtaosa havaittiin Luvian saaristoalueella, Tahkoluodon–Gummandoraan saaristoalueella sekä Merikarvialla Ourien saaristossa.

Kuikkalinnut (kuikka ja kaakkuri)

Kuikkien päämuutto osuu toukokuulle. Kevään aikana havaitaan vähintään 1 000–2 000 kuikkaa. Kuikat käyttävät pääasiassa reittejä 1 ja 2. Tuulet vaikuttavat kuikkien käyttämiin reitteihin. Kuikat muuttavat tuulioloista riippuen lähellä rannikkoa tai kaukana lännessä. Myös muuttokorkeus vaihtelee tuuliolojen mukaan. Esimerkiksi Perämerellä Suurhiekan (*Eskelin ym. 2009*) muutonseurannoissa valtaosa myötätuuleen lentäneistä kuikista muutti törmäyskorkeudella (=50–200 m). Hyvin harvoin meren yllä lentäessään kuikat lentävät tätä korkeammalla. Sen sijaan vastatuulella kuikat muuttavat pääosin matalalla lähellä meren pintaa.

Kaakkurin kevätmuutto suuntautuu pohjoiseen ja koilliseen. Liikehdintää on eniten merellä, mutta pienemmässä mittakaavassa myös sisämaassa, jossa muutto etenee lähes yksinomaan koilliseen. Keskimäärin kaakkurit käyttävät hieman itäisempiä reittejä kuin kuikat. Muutoin kaakkureiden muuttokäyttäytyminen on samanlainen kuin kuikilla. Kevään aikana havaitaan vähintään 500–1000 kaakkuria.

Kevätmuuttoaikojen ulkopuolella Selkämerellä ei havaita merkittäviä määriä kuikkalintuja.

Merikotka

Merikotkat talvehtivat suurelta osin Suomessa, mutta osa kannasta – varsinkin nuoret linnut – talvehtivat Suomen etelä-, lounais- ja kaakkoispuolella. Merkittävimmät muuttajamäärät havaitaan yleensä sisämaassa, mutta myös rannikon edustalla kulkee varsin vilkas merikotkien muuttoreitti. Muuttoaikoina merikotkia myös pysähtyy Porin edustan merialueella. Tahkoluodon edustalla on laskettu enimmillään 16 linnun keskittymiä.

Varsinaista muuttoa merkittävämpi ilmiö on pesivien sekä myös pesimättömien nuorten ja esiaikuisten lintujen muu liikehdintä alueella. Merikotkia esiintyy Tahkoluodon edustalla ympäri vuoden. Vuoden 2008 pesimäaikaisten ruokailulentotarkkailuiden yhteydessä tehtiin yhteensä 41 merikotkahavaintoa. Tuulipuiston kannalta merkityksellisiä ovat heinäkuun lopun havainnot alueella liikkuvista nuorista merikotkista (ks. pesimälinnut) ja ainakin yhdestä kotkaparista kahden lentopoikasen kanssa. Nämä linnut saalistivat Kaijakerin ja Kumpelin ympäristössä nuoria selkälökkeja. Saalistuslennot saattavat altistaa linnut suuremmalle törmäysriskille kuin muu lentely alueella.

Muut petolintulajit

Muut petolintulajit muuttavat kevään syksyin varsin viuhkamaisesti Satakunnan yli mantereen yllä tai rantaviivaa seuraten, joten ne ohittavat Tahkoluodon pääasiassa itäpuolitse. Rannikolla seurataan enemmän muuttoa, mikä heijastuu havaintoaineistoon.

Vain piekanamuutto painottuu merkittävästi rannikon tuntumaan, ja sisämaassa havaitaan yleensä lukumäärällisesti selvästi vähemmän yksilöitä. Piekana ei myöskään arkaile lähteä jäisen meren ylle, joten muuttavia lintuja nähdään myös meren yllä. Yksilömäärät Satakunnassa eivät kuitenkaan yllä yhtä suuriksi kuin esimerkiksi Pohjois-Pohjanmaalla suurimpien päiväsummien jäädessä muutamia kymmeniä yksilöihin.

3.1.1 Törmäysmallinnus, muuttolinnut

Törmäysmallin mukaan tuulivoimapuiston törmäysmäärät olisivat noin 10–13 lintua vuodessa kevätmuuton osalta väistöliike ja törmäysvaikutuksien kannalta merkittävimmät lajit huomioiden (Taulukko 1). Syysmuutolle ei laadittu erillistä törmäysmallia, koska lähtöaineistoa ei ollut saatavilla riittävällä tarkkuudella ja muutto ei ole niin tiiviisti keskittynyttä hankealueen edustalle. Kokonaismäärää törmäysten osalta voidaan arvioida kertomalla kevätmuutolla törmäyvien lintujen määrät kahdella. Tällä oletuksella koko vuoden muuttavien lintujen törmäysmäärät väistöliike huomioiden olisivat noin 20–26 yksilöä/vuosi törmäysmallissa mukana olleiden lajien osalta.

Taulukko 1 Kevätmuuton törmäysmallinnuksen tulos. Yksilöä = arvioitu hankealueen kautta ja sen länsipuolitse muuttavien lintujen yksilömäärä, alue = hankealueen kautta muuttavien lintujen arvioitu osuus (0–1), törm.tn. = Band ym.(2007) mukaiset törmäystodennäköisyydet, k = osuus törmäyskorkeudella lentävistä yksilöistä (0–1), ikk1 = havaintoikkunan ja törmäysikkunan suhde eli tuulivoimaloiden roottorien yhteenlaskettu pinta-ala suhteessa siihen pinta-alaan, josta linnut roottorit ohittavat arvioitujen lentokorkeuksien mukaan, ikk2 = tuulivoimaloiden roottorien yhteenlasketun pinta-alan suhde siihen pinta-alaan, josta linnut roottorit ohittavat kun lentokorkeudet ovat satunnaisia välillä 0–400 m, v = väistökerroin, malli1 = arvioidut lentokorkeudet, malli2 = satunnaiset lentokorkeudet, väis = väistö huomioitu ja ei väis = väistöä ei huomioitu (sumu tai muu tekijä)

laji	yksilöä	alue	törm.tn.	k	ikk1	ikk2	v	malli 1		malli 2	
								väis	ei väis	väis	ei väis
haahka	30000	0,5	0,072	0,01	0,31	0,14	0,02	0,07	3,35	3,02	151,20
mustalintu	20000	0,5	0,064	0,2	0,31	0,14	0,02	0,79	39,68	1,79	89,60
pilkkasiipi	30000	0,5	0,064	0,4	0,31	0,14	0,02	2,38	119,04	2,69	134,40
alli	10000	0,5	0,061	0,2	0,31	0,14	0,02	0,38	18,91	0,85	42,70
kuikka	2000	0,5	0,075	0,5	0,31	0,14	0,05	0,06	1,16	0,05	1,05
kaakkuri	1000	0,5	0,075	0,5	0,31	0,14	0,05	0,06	1,16	0,05	1,05
telkkä	4000	1	0,061	0,5	0,31	0,14	0,02	0,47	23,64	0,43	21,35
isokoskelo	2000	1	0,071	0,3	0,31	0,14	0,05	1,39	27,73	0,70	13,92
tukkakoskelo	2000	1	0,07	0,3	0,31	0,14	0,05	1,17	23,44	0,59	11,76
merimetso	4000	1	0,094	0,5	0,31	0,14	0,05	3,06	61,19	2,76	55,27
yht								9,8	319,3	12,9	522,3

3.2 Pesimälinnusto

Tahkoluodon syväsataman edustan neljä lähintä saarta, Kumpeli, Kaijakari, Silakkariutta ja Hylkiriutta, tunnetaan hyvinä lintuluotoina. Alue on luonteeltaan hyvin merellinen ja nämä ulkoluodot tarjoavat merilinnuille hyviä pesimäpaikkoja lähellä ruokailu- ja saalistusalueita. Luodot sijaitsevat väljästi muodostamatta yhtenäistä saariryhmää. Vähä-Enskerin karu eteläkärki Kopannokka lähellä Silakkariutta on 2000-luvulla noussut lapintiirayhdyskuntansa ansiosta myös merkittäväksi osaksi tätä kokonaisuutta. Kaikki mainitut lintusaaret kuuluvat hankealueen vaikutuspiiriin.

Hankealue kuuluu osittain Ouran–Enskerin saaristot -IBA-alueeseen (Important Bird Area). IBA-alueella huomionarvoisimpia pesimälajeja ovat 160 selkälökiparia ja kolme merikihuparia. Haahkaa (455 paria) ja harmaalokkia (403 paria) pesii alueella selvästi muita saaristolintuja runsaammin. Kokonaisparimäärä on 1357. Lintuluotoina ovat omaa luokkaansa Tahkoluodon edustan saaret: Kaijakarissa pesii 449, Hylkiriutalla 235 ja Kumpelissa 220 vesi- ja rantalintuparia.

Kaija ei kuulu IBA-alueeseen, mutta on Porin seudun merkittävin pesimäluoto ja koko Selkämeren rannikon parhaita lintuluotoja. Saarella pesii merkittävä osa Satakunnan selkälökeistä. Kaijakeri sijaitsee välittömästi suunnitellun merituulipuiston eteläpuolella. Lähimmät voimalat sijoittuvat noin 500 metrin etäisyydelle saaren pohjoiskärjestä.

Kumpeli sijaitsee Tahkoluodon edustalla suunnitellun merituulipuiston keskellä. Kumpeli on pääasiassa harmaalokkien asuttama. Vuonna 2013 saarella pesi 16 selkälökiparia.

Hylkiriutta ja Silakkariutta kuuluvat Gummandooran saariston Natura 2000-alueeseen. Hylkiriutta on uloin – ja samalla mereisin – luoto. Etäisyyttä Tahkoluotoon on 2,8 km. Silakkariutta on pohjoisin Tahkoluodon edustan lintuluodoista, etäisyyttä syväsatamaan tulee 1,8 km. Rannat ovat avoimet, mutta saaren keskusta on jo niin tiheää pensaikkaa, että teerikin kuuluu ajoittain pesimälinnustoon. Silakkariutta on vuosikymmeniä ollut hyvä selkälökkiluoto. Samaan kokonaisuuteen kuuluva, vain 200 metrin etäisyydellä Silakkariutasta sijaitseva Kopannokka on kasvillisuudeltaan karumpi.

Kaikki mainitut saaret Silakkariuttaa lukuun ottamatta on varattu Satakunnan maakuntakaavassa suojelualueiksi (SL).

Hankealueen välittömän lähialueen lisäksi Gummandooran Natura-alueen mantereen puolella, Anttooran luoteiskärjen ja Lampaluodon välisellä merialueella on muutamia pieniä lintuluotoja, joiden lokkilinnut käyvät Tahkoluodon edustalla saalistamassa tai lentävät suunnitellun tuulipuistoalueen kautta ulommas merelle. Myös Tahkoluodon eteläpuolella Ketarakarin ympäristössä pesii pieni lapintiirayhdyskunta.

Varsinaisella tuulipuistoalueella ja sen välittömässä läheisyydessä pesivien lintujen lisäksi alueella liikkuu kauempaa alueelle ruokailemaan ja saalistamaan tulevia lintuja. Tietoa suunnitellulla merituulipuistoalueella pesimäaikaan liikkuvista linnuista saadaan tarkkailemalla alueella tapahtuvia ruokailulentoja. Osa meri- ja rantalinnuista lentävät pitkiäkin matkoja saalistuslennoillaan ja siksi alueella liikkuvien yksilöiden määrä on todellisuudessa lähialueiden pesimälinnustoa suurempi. Tätä kautta tuulipuiston vaikutukset ulottuvat mahdollisesti kauaskin itse hankealueen ulkopuolelle.

Tuulipuiston kannalta merkittävät pesimälajit

Selkälökki

Uhanalainen (VU) selkälökki on Tahkoluodon merituulipuistoalueella ja sen läheisyydessä pesivistä lintulajeista merkittävin. Nimirodun selkälökki *Larus fuscus fuscus* on maailman suomalaisin lintu, jonka maailman populaatiosta noin puolet pesii Suomessa. Enimmillään Suomen kanta oli 1960-luvulla 20 000 paria, josta rannikolla pesi 15 000. Tämän jälkeen kanta on kuitenkin pienentynyt noin puoleen, ja taantumista on tapahtunut kaikkialla Itämeren piirissä (*BirdLife 2014*). Uusimman lintuatlaksen arvio Suomen pesimäkannan koosta on noin 7000 paria, joista noin 5000 pesii merialueilla (*Valkama ym. 2011*). Alustavien vuoden 2013 laskentojen tulosten

perusteella selkälökkikanta on jatkanut taantumistaan edelleen (*Toivanen 2014, kirj. tiedonanto*).

Tahkoluodon alueella sijaitsee useita merkittäviä selkälökkikolonioita, joista tärkeimmät ovat Kaija, Silakkariutta, Hylkiriutta ja Kumpeli. Näissä kolonioissa pesi kesällä 2013 yhteensä 148 paria selkälökkeja. Vuonna 2008 pareja oli 124 (*Nuotio 2014*). Merkittävin pesimäluoto on Kaija, jolla vuonna 2013 pesi 75 selkälökkiparia ja vuonna 2008 70. Lisäksi hankealueen lähialueilla pesii selkälökkeja, jotka mahdollisesti käyttävät hankealuetta saalistusalueinaan tai kauttakulkualueena niille. Vuonna 2008 lähialueilla todettiin 42 paria. Vuonna 2007 BirdLife Suomen IBA-laskentojen (Important Bird Area) yhteydessä lajia tavattiin koko Selkämeren alueella noin 650 paria. Tuulipuisto voi näin ollen vaikuttaa neljännekseen Satakunnan rannikon selkälökeistä. Koko maan selkälökeistä tuulipuistoalueella liikkui kesällä 2008 noin 2 %.

Vuonna 2008 selkälökkien ruokailulentoja seurattiin useista pisteistä hankealueella ja sen ympäristössä.

Lapintiira

Lapintiiran parimäärä on 2000-luvun laskennoissa vaihdellut 140–200 välillä. Vuoden 2008 175 paria on keskitasoa. Tärkeimmät pesimäkoloniat sijaitsivat Kopannokassa (56 paria), Kaijassa (50) ja Hylkiriutalla (45). Lisäksi hankealueen lähisaaristossa pesii useita merkittäviä lapintiirakolonioita, joiden yksilöt mahdollisesti käyttävät hankealuetta saalistusalueinaan tai kauttakulkualueena niille. Lähialueiden koloniat mukaan lukien lapintiirajen parimäärä nousee 313:een. Vuosituhannen vaihteessa lapintiirajen parimääräksi Satakunnassa arvioitiin noin 4 800. Mikäli nykykanta on samaa luokkaa, liikkui tuulipuistoalueella kesällä 2008 runsaat kuusi prosenttia Satakunnan lapintiirapareista.

Kalatiira ja räyskä

Kesällä 2008 tuulipuistoalueen läheisyydessä pesi yksi räyskäpari ja kahdeksan kalatiiraparia. Tehdyn ruokailulentoselvityksen aikana nähtiin yhteensä 51 kalatiiralentoa ja 43 räyskälentoa. Lentomäärät ovat vähäisiä ja merkitsevät 2–3 lintua päivittäin koko Tahkoluodon edustan merialueella. Räyskien ei nähty kalastelevan Kaijamarin ja Kumpelin välisellä tuulipuistoalueella.

Merikotka

Vuonna 2008 tehdyn ruokailulentoselvityksen yhteydessä havaittiin yhteensä 41 merikotkaa. Tuulipuiston kannalta merkityksellisiä ovat heinäkuun lopun havainnot alueella liikkuvista nuorista merikotkista ja ainakin yhdestä kotkaporista kahden lentopoikasen kanssa. Nämä linnut saalistivat Kaijamarin ja Kumpelin ympäristössä nuoria selkälökkeja. Saalistuslennot saattavat altistaa linnut suuremmalle törmäysriskille kuin muu lentely alueella.

3.2.1 Törmäysmallinnus, pesimälinnusto

Pesimälinnuston osalta törmäysmääriä mallinnettiin selkälökin ja merikotkan osalta niin ikään Band ym. (2007) mallin mukaan. Selkälökin törmäyksiä mallinnettiin puiston läpi lentäneiden yksilöiden lukumääräarvioiden mukaan, koska hankealue ei itsessään ole selkälökkien ruokailualueita eli linnut eivät lentele alueen ilmatilassa edestakaisin. Merikotkan aineistosta ei voi laatia vastaavanlaista havaintoihin perustuvaa mallia, kuin selkälökille. Merikotkan osalta mallinnuksessa haettiin niitä esiintymismääriä, joilla

törmäysmäärät olisivat vähintään yksi törmäys vuodessa. Esiintymisen laajuutta voidaan suhteuttaa realistisiin mahdollisiin esiintymismääriin ja vaikutuksia arvioida sitä kautta. Malli ei huomioi selkälokkien tai merikotkien lentojen alueellista sijoittumista hankealueelle eli lentojen oletetaan tapahtuvan koko tuulivoima-alueella tasaisesti jakaantuneena. Tämä aiheuttaa todennäköisesti yliarviointia törmäysmääriin, koska esimerkiksi Kumpelin läheisyydessä tapahtunee enemmän lentoja (tärkeä pesimäluoto selkälökille ja saalistusalue merikotkalle), eikä luodon välittömässä läheisyydessä sijaitse voimaloita.

Taulukko 2 Selkälökin ruokailulentojen törmäysmallinnus. lentoa = arvioitu hankealueen kautta lentävien selkälokkien yksilömäärä, törm.tn. = Band ym.(2007) mukaiset törmäystodennäköisyydet, k = osuus törmäyskorkeudella lentävistä yksilöistä (0–1), ikk1 = havaintoikkunan ja törmäysikkunan suhde eli tuulivoimaloiden roottorien yhteenlaskettu pinta-ala suhteessa siihen pinta-alaan, josta linnut roottorit ohittavat arvioitujen lentokorkeuksien mukaan, ikk2 = tuulivoimaloiden roottorien yhteenlasketun pinta-alan suhde siihen pinta-alaan, josta linnut roottorit ohittavat kun lentokorkeudet ovat satunnaisia välillä 0–300 m, v = väistökerroin, malli1 = arvioidut lentokorkeudet, malli2 = satunnaiset lentokorkeudet, väis = väistö huomioitu ja ei väis = väistöä ei huomioitu

itä-länsi -suuntaiset lennot							malli1		malli2	
laji	lentoa	törm.tn.	k	ikk1	ikk2	v	väis	ei väis	väis	ei väis
selkälokki	65000	0,081	0,5	0,36	0,16	0,02	19	948	17	842
u pohjois-etelä -suuntaiset lennot										
laji	lentoa	törm.tn.	k	ikk1	ikk2	v	väis	ei väis	väis	ei väis
selkälokki	65000	0,081	0,5	0,31	0,18	0,02	17	817	19	948
u						k.a.	18	883	18	895

2008 täydentävän linnustoselvityksen perusteella hankealueen kautta lentää vuodessa päiväaika huomioiden 57 000 selkälokkia. Jos arvioidaan lisäksi yöaikana tapahtuvat lennot, voidaan arvioida, että alueen kautta lentää 65 000 yksilöä vuodessa. Saalistuslentojen korkeuksia ei ole havainnoitu, mutta mallissa 1 oletetaan törmäyskorkeudella lentävän 50 % yksilöistä. Mallissa 2 lentojen oletetaan tapahtuvan satunnaisella korkeudella välillä 0–300 metriä. Mallinnuksessa on otettu huomioon lintujen lentojen suuntautuminen pohjois-etelä- tai itä-länsi -suunnassa siten, että törmäykset on laskettu molempiin suuntiin ja lopullinen tulos on niiden keskiarvo. Mallinnuksen mukaan väistöliike huomioiden voimaloihin törmäisi 18 yksilöä vuodessa Taulukko 2. Selkälökin törmäysvaikutuksia arvioidaan kappaleessa 3.2.2.

Merikotkia havaittiin vuoden 2008 seurannoissa kaikkiaan 41 kertaa 22.5.–20.8., mutta merikotkan esiintymistä hankealueella ei voida luotettavasti arvioida pelkästään havaintokertojen määrällä. Mallissa oletetaan lentojen sijoittuvan satunnaisesti ilmatilaan, joka ulottuu hankealueen rajojen sisällä meren pinnasta 300 metriin asti. Mallissa haetaan sitä esiintymisaikaa, joka vaaditaan yhteen törmäykseen vuodessa. Mallin mukaan törmäyksiä sattuisi kerran vuodessa jos hankealueen ilmatilassa esiintyisi merikotka yhteensä 112 tuntia vuoden aikana Taulukko 3.

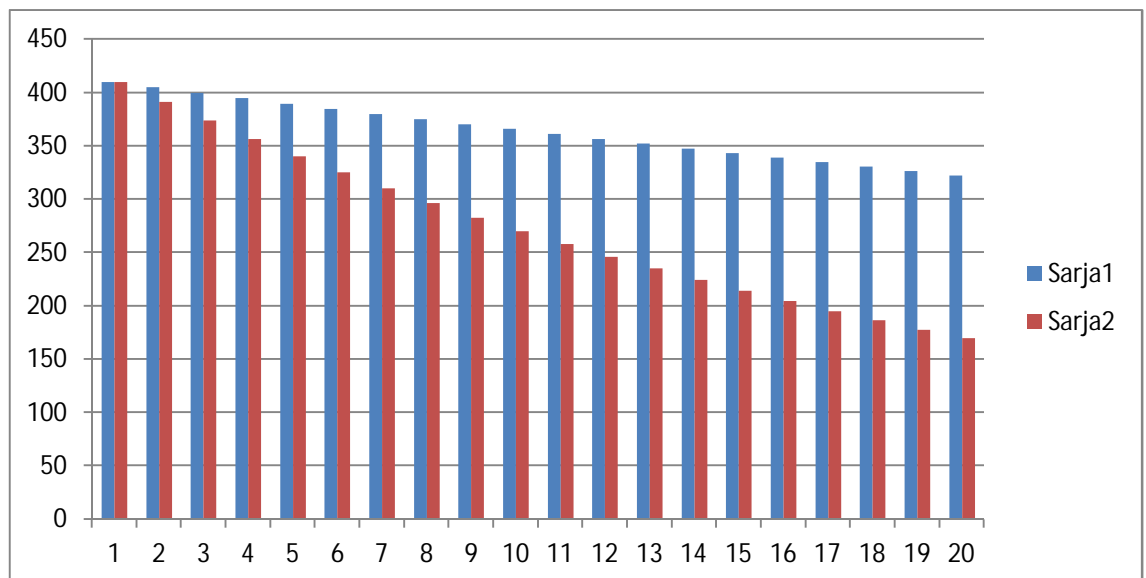
Taulukko 3 Merikotkan törmäystodennäköisyysmalli Band ym. (2007) mallin mukaan laskettuna. 112 h lentoa hankealueella tarkoittaisi yhtä törmäystä/vuosi kun 95 % yksilöistä väistäisi voimat.

Lentoaika (h)/vuosi hankealueella	112
Voimaloiden lkm	12
Linnun törm.tod.näk. (Band ym. 2007)	0,12
Linnun nopeus(m/s)	14,0
Linnun pituus(m)	0,9
Roottorin lavan leveys (m)	3,0
Roottorin lavan pit (m)	65,0
Alueen pinta-ala (m ²)	18750000,0
Roottorin halkaisija (m)	130,0
Voimalan kokonaiskorkeus (m)	180,0
Törmäyskorkeus, alaraja (m)	50,0
Törmäyskorkeus, yläraja (m)	180,0
Lentokorkeuden alaraja (m)	0,0
Lentokorkeuden yläraja (m)	300,0
Aika (h) jonka lintu viettää riskitilassa	43,3
Osuus törm.kork/lentokork.	0,4
Aika (h) jonka lintu viettää törmäystilassa	21
Riskitila Vr(m ³)	2437500000,0
Törmäystila Vt(m ³)	732151,3
Linnun aika Vt (s/vuosi)	44,9
Läpilentoon kuluva aika (s)	0,3
Läpilentoja/vuosi	159,8

3.2.2 Populaatiomallinnus

Selkälokille laadittiin törmäysmallinnuksen tulosten perusteella populaatiomallinnus, jonka perusteella voidaan arvioida törmäysmäärien merkittävyyttä alueen populaatiolle Kuva 4. Mallissa oletettiin 18 nuoren (ensimmäisen vuoden poikanen) tai aikuisen yksilön törmäävän vuosittain (törmäysmallinnuksessa väistöliikkeen huomioivien mallien keskiarvo). Lähtöpopulaation kooksi arvioitiin 148 paria (eli 296 aikuista yksilöä) sekä 114 poikasta eli yhteensä 410 yksilöä. Selkälokki on pitkäikäinen ja vasta noin neljän-viiden vuoden ikäisenä pesintänsä aloittava laji. Syntyneet yksilöt palaavat pesimäalueelleen vasta aikuistuttuaan. Tuulivoiman aiheuttaman lisäkuolleisuus huomioitiin mallissa vain ensimmäiselle ja viimeiselle ikäluokalle, koska välissä olevat ikäluokat eivät alueella todennäköisesti esiinny. Mallinnus tehtiin PopTools –ohjelmalla (Hood 2010), ja lähtötiedot haettiin kirjallisuudesta (Garthe & Hüppop 2004; Camphuysen & Gronert 2012; Wanless, Harris, Calladine & Rothery 1996) ja asiantuntijoilta (*Risto Juvaste, henkilökohtainen tiedonanto*). Poikastuotto ja populaation kokoarvio perustuvat alueella vuosina 2003-2013 tehtyihin selvityksiin (Kimmo Nuotio). Porin alueen selkälokit tuottivat tutkimusaikana keskimäärin 0,77 lentopoikasta/pari. Aikuissäilyvyys selkälokilla on 0,91 (eli 91 % yksilöistä selviää seuraavalle pesimiskaudelle). Poikassäilyvydeksi on arvioitu 0,5 (havaittu säilyvyys on 0,6), jotta populaation kasvukerroin on saatu myötäilemään alueella havaittua kannan kehitystä. Niin ikään ikäluokkien säilyvyys poikasvaiheesta aikuisuuteen on arvioitu lineaarisesti eli säilyvyyden arvioidaan kasvavan tasaisesti 0,5:stä 0,91:een siten, että toisena vuonna säilyvyys on 0,6, kolmantena 0,7, neljäntenä 0,8 kunnes viidentenä vuotena se saavuttaa aikuissäilyvyyden 0,91.

Kuva 4 Selkälokin paikallispopulaation kasvumallinnus. Series 1 = populaation tilanne ilman tuulivoimaa, Series 2 = populaation kasvuennuste tuulivoiman aiheuttama lisäkuolleisuus huomioiden.



3.3 Lepäilevä linnusto

Selkämeren ulkosaaristoalueet, mukaan lukien hankealue ympäristöineen, muodostavat merkittävän parveutumisen- ja sulkimialueen useille lintulajeille (*Ijäs ym. 2013*). Lepäilevä linnusto koostuu sekä muutonaikaisista ruokailemaan pysähtyneistä linnuista sekä kesällä sulkasatonsa aikana ravintoa ja suojaa hakevista linnuista. Sulkasadon aikana linnut ovat lentokyvyttömiä jopa kuukauden ajan, ja tänä aikana ne ovat erityisen alttiita häiriöille.

Merkittävä merilintujen muuttoreitti kulkee hyvin läheltä Tahkoluodon kärkeä, minkä vuoksi myös levähtäviä muuttolintuja tavataan säännöllisesti Tahkoluodon edustan merialueella. Merialue on osa Meri-Porin isojen lintujen kerääntymisaluekokonaisuutta (*PLY 2012*). Meri-Porin aluekokonaisuuteen on pyritty kokoamaan IBA-alueiden ulkopuolisia muuttolintukohteita erityisesti Mäntyluodon, Reposaaaren ja Lampaluodon alueelta (Kuva 3-5). Muuttolintulajeista runsaslukuisimmin näille alueille kerääntyy erityisesti kyhmyjoutsenia, merimetsoja sekä eri lokkilajeja, joiden keskittymät ovat alueella painottuneet varsinkin Mäntyluodon ja Tahkoluodon edustan merialueille (kyhmyjoutsen, merimetsä) sekä Reposaaaren kalasatamaan (nauru- ja harmaalokki). Kyhmyjoutsenia kerääntyy alueelle erityisesti syksyisin, kun taas merimetsöjen määrät ovat alueella huomattavia sekä keväällä että syksyllä.

Levähtävät vesilinnut lepäilevät pääasiassa saarten rantavesissä ja selkämatalikoilla – eli siellä missä ruokaa on. Haahkoilla lepäilypaikat ovat eniten hajallaan päivästä riippuen, toisinaan saarten kupeella, toisinaan kaukana aavalla. Pääsääntöisesti valtaosa linnuista lepäilee saarten tuulensuojaisilla puolilla, tuulten mukaan. Keväällä normaalin jäätalven jälkeen vesilinnut levähtävät siellä missä sulaa vettä on, ja tällöin yksilömäärät saattavat kohota huomattavan suuriksi (tuhansiksi yksilöiksi). Keväällä 2008 tätä ilmiötä ei ollut, vaan Selkämeri velloi sulana heti maaliskuusta alkaen.

Levähtävien ja paikallisten lintujen liikehdintä on luonteeltaan hyvin vaihtelevaa, eikä siitä saa täyttä käsitystä runsaasta havainnoinnista huolimatta. Yksikin laiva tai vene voi nostaa sadoittain vesilintuja ilmaan ja ne siirtyvät täysin sattumanvaraisesti eri suuntiin pieninä tai suurina parvina.

Em. lajien lisäksi merikotkia liikkuu Meri-Porin alueella säännöllisesti ympäri vuoden. Suurimmat paikalliset merikotkakeskittymät on 2000-luvun aikana havaittu Tahkoluodon edustalla, missä on laskettu enimmillään 16 linnun keskittymiä. Tahkoluodon edustalla oleillessaan ne lentävät lähes aina saaresta toiseen vaihtelevalla korkeudella, esimerkiksi Kumpelista Kaijakariin tai päinvastoin.



Kuva 3-5. Meri-Porin keräntymäalueet.

Runsaslukuisimmat vesilintulajit hankealueella olivat haahka ja telkkä. Haahkojen esiintyminen keskittyy pesimiskauden alkupuolelle, jolloin hankealueella esiintyy sulkasatomuutolle valmistautuvia koiraita jopa useita tuhansia yksilöitä. Telkän suurimmat keräntymät hankealueella ovat olleet noin tuhannen yksilön suuruisia. Suunnitellun tuulivoimatuotantoalueen itäpuolelle sijoittuvat Hylkiriutan ja Kumpelin saarten ympäristön matalikot ovat laskentojen perusteella myös merkittäviä lintujen kesäaikaisia keräntymisalueita.

Sulkasatomuutolle valmistautuvia koirashaahkaparvia havaitaan Porin edustan merialueilla säännöllisesti ja niiden yksilömäärät voivat kohota jopa yli kymmeneen tuhanteen. Selkämerellä koirashaahkojen parveutuminen alkaa yleensä jo pesimäkauden alkupuolella toukokuun puolivälissä varsinaisen sulkasatomuuton ajoituksessa kesäkuulle. Esimerkiksi alkukesällä 2013 Tahkoluodon edustalla havaittiin noin 10 000 sulkasatomuutolle valmistautuvaa koirashaahkaa (Mäkelä P. 2014, henkilökohtainen tiedonanto). Määrä on selvästi suurempi kuin edellisinä vuosina, jolloin ilmeisesti Tahkoluodon sataman väylän ruoppaaminen on aiheuttanut veden samentumista. Varsinaisena sulkimialueena Siipyyn edustalla on huomattavasti suurempi merkitys kuin Porin edustan merialueella. Suuri osa Satakunnassa havaituista muuttavista koiraista siirtynee sekä Ahvenanmerelle että eteläiselle Itämerelle sulkimaan.

Pesivien lintujen lisäksi tuulipuistoalueen on todettu olevan merkittävä keräntymäalue niin muuttavalle kuin sulkivalle tai sulkasatomuutolle valmistautuvalle linnustolle. Erityisesti sulkimaan valmistautuvia koirashaahkoja keräntyy alueelle runsaasti. Haahkojen on todettu välttävän merituulipuistoja. Näin ollen hankkeen toteutuminen voi aiheuttaa lintujen siirtymisen lajille vähemmän soveltuvalla alueella. Uudelle alueelle siirtyvien yksilöiden lisäksi vaikutukset kohdistuvat myös uudella alueella valmiiksi

oleviin yksilöihin lisääntyneen ravintopaineen vuoksi. Lintujen uusille alueille siirtymisen myötä myös hankkeen aiheuttamat vaikutukset laajenevat kyseisille alueille.

Voimaloiden perustamisesta ja kaapeloinnista johtuvan pohjan muokkaamisen aiheuttama veden samentuminen ja sen mahdolliset kalastovaikutukset voivat vaikuttaa kalaa ravintonaan käyttäviin lintuihin. Näihin lintuihin kuuluu valtaosa Tahkoluodon hankealueen ja sen lähialueen saariston linnustosta. Tätä vaikutusmekanismia lieventää se, että se on luonteeltaan väliaikaista rajoittuen rakennusaikaan.

4 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

4.1 Muuttolinnusto

Muuttolinnuston osalta merkittävimmän törmäysriskin tuulipuisto muodostaa mustalinnulle ja pilkkasiivelle. Suurhiekan merituulipuistohankkeessa (*Eskelin ym. 2009*) laaditussa linnustoselvityksessä arvioitiin, että noin 25 mustalintuyksilön vuosittainen törmäminen aiheuttaisi kymmenen vuoden aikana noin 4 % populaation pienenemisen. Tässä hankkeessa törmäysmäärä arvioidaan mustalinnulle noin 2–4 yksilöksi vuodessa, joten vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Niin ikään pilkkasiiven arvioitujen törmäysmäärien (6 yksilöä/vuosi) ei arvioida olevan merkittäviä. Vaikka esimerkiksi haahka on runsaslukuisempi muuttolintulaji alueella, iso osa muutosta kulkee kauempana avomerellä ja pääosin törmäyskorkeuden alapuolella ja törmäysvaikutukset eivät siksi nouse merkittäviksi.

Tuulivoimaloiden törmäysvaikutusten lieventämistoimia on tutkittu maailmalla runsaasti, mutta tulokset ovat ristiriitaisia eikä yhtä ainoaa toimivaa menetelmää ole vielä keksitty. Lisäksi menetelmien käyttökelpoisuuteen vaikuttavat voimakkaasti alueen paikalliset olosuhteet sekä lintujen muuton luonne, jolloin lieventämistoimet täytyy miettiä jokaiselle alueelle erikseen.

Paras ja tehokkain törmäysten lieventämis- ja vähentämistoimenpide on tuulivoimaloiden pysäyttäminen ja roottorien kääntäminen sivuttain muuttoreittien suhteen lintujen päämuuton ajaksi. Useimpina vuosina suurimmat muuttopurkaukset pystytään ennustamaan kohtuullisen luotettavasti odotettavissa olevan säätilan mukaan jo 1–2 päivää etukäteen. Voimaloiden pysäyttämisen kohdalla ei ole kuitenkaan täysin selvää, missä määrin linnut lentäisivät pysäytettyjen tuulivoimapuistojen läpi ja kiertäisivätkö ne tuulivoimapuistoja joka tapauksessa. Voimaloiden pysäyttäminen tehoa kuitenkin tuulivoimapuistoalueiden läpi muuttavien lintujen kohdalla vähentäen huomattavasti voimaloihin törmäävien lintujen lukumääriä.

4.2 Pesimälinnusto

Alueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee useita merkittäviä lintujen pesimäluotoja. Hankkeesta ei aiheudu lintujen pesimäluodoille suoria elinympäristömuutoksia. Hankkeella saattaa kuitenkin olla haitallisia häiriö- ja törmäysvaikutuksia luotojen linnustoon.

Tuulivoiman haitallisten vaikutusten (törmäyskuolleisuus) kannalta pesivistä lajeista merkittävimmät ovat selkälokki ja merikotka. Tehtyjen selvitysten perusteella niillä pesii 148 paria (2013) selkälokkeja ja merikotkia esiintyy runsaasti.

Pesimälinnuston teoreettisen populaatiomallinnuksen mukaan selkälokin paikallispopulaation kasvukerroin muuttuisi tuulivoiman lisäkuolleisuuden myötä

0,98:sta 0,95:een. Tuulivoiman aiheuttama lisäkuolleisuus aiheuttaisi jo pienenevän populaation pienenemistä ja populaatio puolittuisi mallin mukaan noin 20 vuodessa verrattuna tilanteeseen ilman tuulivoiman aiheuttamaa lisäkuolleisuutta (Kuva 4). Uhanalaiseksi luokitellun lajin paikallispopulaatiolle saattaa siis aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia törmäyskuolleisuuden vuoksi.

Merikotkan törmäysmallissa arvioitiin, että 112 tunnin vuosittainen esiintyminen tuulipuiston alueella aiheuttaisi yhden törmäyksen/vuosi. On varsin mahdollista, että merikotkan todellinen esiintyminen alueella on 112 tuntia vuodessa, joten merikotkan törmäysvaikutukset voivat olla niin ikään merkittäviä.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun ja roottorien pyörimisen sekä siitä johtuvan välkkymisen on todettu aiheuttavan lintuja karkottavan vaikutuksen. Lisäksi rakennusaikaiset toimenpiteet ja käytön aikaiset huoltotoiminnot tuottavat häiriötä lisääntyneen liikenteen johdosta. Häirinnän vaikutuksesta tuulivoimapuiston alue lähiympäristöineen saattaa muuttua lintujen kannalta epäsuotuisaksi saalistus- tai pesimäalueena lintujen välttellessä voimaloita ja tuotantoalueella liikkuvia ihmisiä. Tuulivoimatuotannon häiriövaikutuksista tiedetään, että ne ulottuvat jopa kilometrin etäisyydelle voimaloista ja että vaikutusten ulottuminen vaihtelee lajeittain. Kumpelin eteläpuolinen voimala on noin 200 m etäisyydellä luodosta, ja voimalalla voi olla häiriö- ja törmäysvaikutuksia luodon linnustoon. Törmäysvaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska yksi voimala ei muodosta selkeää estettä lentäville linnuille. Häiriövaikutukset voivat sen sijaan näkyä luodon pesimälinnuston koostumuksessa haitallisesti. Aiheutunut häiriö voi karkottaa luotoja pesimäpaikkanaan käyttäviä lintuja tai aiheuttaa muutoksia ruokailualueiden käytössä. Nämä tekijät voivat yhdessä tai erikseen heikentää poikastuottoa ja tätä kautta vaikuttaa alueen pesimälinnustoon muutoksia. Kaijaa lähimmät voimalat sijaitsevat noin 500 metrin päässä. Näillä ei arvioida olevan merkittäviä häiriö- eikä törmäysvaikutuksia luodon linnustoon.

Valtioneuvoston päätöksen (1992) mukainen melun ohjearvo luonnonsuojelualueille on päiväaikaan 45 dB. Laaditun melumallinnuksen mukaan IBA-alueeseen kuuluvalla Kumpelin saarelle kohdistuu 50–55 dB:n melu. Selkämeren yhden merkittävimmän lintujen pesimäsaaren, Kaijamarin, koko saari kuuluu vyöhykkeelle, jolle kantautuu 40–45 dB:n melu ja saaren pohjoispuolisko kuuluu 45–50 dB:n meluvyöhykkeelle. Toisaalta jo olemassa oleva, sataman toiminnoista aiheutuva melutaso ylittää tuulivoimatuotannosta aiheutuvat meluarvot, joten vaikutus ei sinänsä lisäänty.

Estevaikutusten ei arvioida aiheuttavan merkittäviä haitallisia vaikutuksia muuttolinnuille. Esteen kiertämisen aiheuttama lisämatka suhteessa niiden lentämään muuttomatkaan on hyvin vähäinen ja yksittäinen este osuu niiden reitille vain kerran yhden muuttokauden aikana. Sen sijaan pesiville linnuille haittavaikutuksia voi syntyä, mikäli tuotantoalue sijoittuu siten, että linnut joutuvat kiertämään sen lentäessään ruokailu- tai saalistusalueiden ja pesän välillä. Tällöin pesimiskauden aikana kumuloituva lisämatka saattaa haitata mm. poikastuottoa. Erityisen voimakkaasti estevaikutuksen on todettu vaikuttavan tiiroihin, jotka lentävät säännöllisesti saalistusalueiden ja pesän väliä. Myös selkälökilla ravinnonhankinta on samantyyppistä kuin tiiroilla, joten on mahdollista, että estevaikutuksella on myös selkälökin pesimämenestystä heikentävä vaikutus. Estevaikutus voi aiheuttaa myös sen, että linnut lakkaavat käyttämästä tiettyjä tuotantoalueen takana sijaitsevia ruokailu- ja saalistusalueita kokonaan, mikä rajoittaa ruokailu- ja saalistusalueiden kokoa. Toisaalta tiiraemojen on havaittu lentävän poikasaikaan lähempää voimaloita, jotta niiden ruokailulennot olisivat mahdollisimman lyhyet. Tällä riskinotolla, jonka tarkoituksena

on maksimoida poikasten saama ravintomäärä, on kuitenkin törmäyksiä lisäävä vaikutus.

Tehtyjen ruokailulentoselvitysten mukaan nyt suunnitellulla tuulipuistoalueella arvioidaan tapahtuvan noin 40–60 000 selkälökkilentoa yhden pesimäkauden aikana. Selvitysvuotena tapahtuvien lentojen määriä vähensi merkittävästi selkälökin heikko poikastuotto, joten loppukesän osalta lentojen määrä voisi olla merkittävästi korkeampi. Vastaava luku lapintiiran kohdalla on 76 000–108 000. Lapintiiran suuremmat lentomäärät johtuvat suuremmasta parimäärästä ja siitä, että lapintiirat saalistavat keskimäärin lähempänä, joten saalistusmatkat ovat lyhyempiä ja niitä tapahtuu useammin.

Estevaikutuksen ei arvioida vaikuttavan alueen selkälökkipopulaatioon, koska selkälökkien saalistuslennot ulottuvat tyypillisesti hyvinkin kauas pesimäpaikoiltaan ja näin ollen suhteellinen lisäys lentomatkoihin on vähäinen. Sen sijaan tiirojen osalta estevaikutuksella voi olla merkitystä koska yleisesti ottaen tiirojen ruokailulennot suuntautuvat paljon lähemmäs, ja tuotantoalueen kiertäminen saattaa olla suhteellisesti runsas lisä käytettyyn lentomatkaan ja –aikaan.

4.3 Lepäilevä linnusto

Pesivien lintujen lisäksi tuulipuistoalueen on todettu olevan merkittävä kerääntymäalue niin muuttavalle kuin sulkivalle tai sulkasatomuutolle valmistautuvalle linnustolle. Erityisesti sulkimaan valmistautuvia koirashaahkoja kerääntyy alueelle runsaasti. Haahkojen on todettu välttävän merituulipuistoja (kts. esim. Larsen & Guillemette 2007). Näin ollen hankkeen toteutuminen voi aiheuttaa lintujen siirtymisen lajille vähemmän soveltuvalla alueella. Uudelle alueelle siirtyvien yksilöiden lisäksi vaikutukset kohdistuvat myös uudella alueella valmiiksi oleviin yksilöihin lisääntyneen ravintopaineen vuoksi. On epävarmaa, kuinka kauas haahkat mahdollisesti joutuisivat siirtymään mahdollisen häiriövaikutuksen vuoksi. Lisäksi vaikutuksen merkittävyyttä on vaikea arvioida populaatiotason muutosten osalta.

4.4 Linnuston yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Törmäysmallinnuksen lopputuloksia arvioitaessa otettiin huomioon myös yhteisvaikutukset alueen muiden hankkeiden kanssa (Reposaaren, Tahkoluodon, Mäntyluodon sekä Peittoon ja Ahlaisten tuulivoimalat). Niistä Tahkoluodon merituulipuiston kannalta merkittävin on Tahkoluodon sataman olemassa oleva tuulipuisto. Toteutuessaan merituulipuisto ja sataman tuulipuisto muodostaisivat käytännössä yhden 20 voimalayksikön suuruisen tuulivoimapuistokokonaisuuden. Muuttolinnuston törmäysmääriin lähialueen muilla tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutusta. Myös pesivään linnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi, sillä linnut eivät pääsääntöisesti liiku pesimäluodoiltaan sataman suuntaan. Reposaaren, Tahkoluodon ja Mäntyluodon alueen voimalat ovat lähimpänä, mutta silti niin etäällä, että pesimälinnuston osalta yhteisvaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi varsinkin keskeisten vaikutusten osalta (häirintävaikutukset lepäileviin ja sulkiviin haahkoihin ja törmäysvaikutukset ruokailulentojen osalta selkälökkiin ja merikotkaan). Peittoon ja Ahlaisten voimaloilla ei arvioida olevan minkäänlaisia yhteisvaikutuksia pesimälinnustoon.

Reposaaren eteläkärjen (2 kpl) ja Reposaaren pengertien (4 kpl) olemassa olevat tuulivoimalat voivat vaikuttaa aluetta laajemmin käytettäviin lintuihin. Yhteisvaikutuksia

arvioitaessa on huomioitava Kokemäenjoen suisto, joka on erittäin merkittävä lintuvesi. Esimerkiksi Tahkoluodon edustalla pesivät lokkien on todettu lentävän suistoon ravinnonhankintaan. Suorin reitti Kokemäenjoen suistoon kulkee Reposaaressa ja Mäntyluodon välistä, jolloin linnut joutuvat lentämään kyseisten voimaloiden läheisyydestä. Myös merikotkien on todettu saalistavan suistoalueella, joten todennäköisesti myös ne jossain määrin käyttävät kyseistä reittiä.

Muuttolintujen reitit kulkevat siten, että ainoat lajiryhmät, joille mahdollisia yhteisvaikutuksia tulisi, ovat ns. lounais-koillinen –reitillä muuttavat (joutsenet, metsähanhet ja kuovit) linnut ja niiden reitille sattuvat voimalat. Verrattuna esimerkiksi Perämeren rannikon isojen lintujen muuttoreittiin (FCG & Pöyry 2012), jossa samalle suhteellisen selvärajaiselle reitille on suunnitteilla useampia tuulivoima-alueita, tässä tarkasteltu muuttoreitti ei kuitenkaan ole selvärajainen vaan laajalle jakaantunut. Törmäysmääriin suunnitteilla olevalla hankkeella ei siksi arvioida olevan suurta merkitystä.

5 SUOSITUKSET

Keskeisimpinä haittavaikutuksina arvioidaan olevan törmäysvaikutukset selkälokkiin ja merikotkaan sekä häiriövaikutus lepäilevään linnustoon, erityisesti haahkaan. Törmäysriskin pienentämisestä ei ole juurikaan kokemusta paikallisten, koko pesimiskauden alueella esiintyvien lajien osalta. Pesimäluotoja lähimpänä olevat voimalat ovat mahdollisesti alttiimpia aiheuttamaan törmäysvaikutuksia, joten voimaloiden sijoittaminen mahdollisimman kauas luodoista voi pienentää törmäysriskiä. Häiriövaikutuksille altista aluetta voidaan pienentää sijoittamalla voimalat mahdollisimman tiiviiseen ryppääseen, jolloin lepäilevälle linnustolle jäisi enemmän tilaa alueen reunamille.

Tässä raportissa esitetyt törmäysvaikutukset perustuvat teoreettiseen mallinnukseen, eikä todellisista törmäysmääristä vastaavissa olosuhteissa kyseisistä lajeista ole olemassa. Todellisia törmäysmääriä tulisikin seurata tuulivoimapuiston mahdollisesti toteutuessa.

6 LÄHTEET

- Ahlman, S. & Luoma, S. 2013: Isojen lintujen muuttoreitit Satakunnassa – havaintokatsaus. Turun Yliopisto, Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus. 117 s.
- Ahlman, S. & Luoma, S. 2014: Porin Tahkoluodon merituulivoimalan lintujen kevätmuuttoselvitys 2014. Ahlman Group Oy.
- 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.
- BirdLife Suomi 2014. Selkälökki oli vuoden lintu 2013. <http://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/selkalokki-2.shtml>
- Camphuysen, C.J. & Gronert, A. 2012: Apparent survival and fecundity of sympatric Lesser Black-backed Gulls and Herring Gulls with contrasting population trends. *Ardea*. 100 (2): 113-122.
- Desholm, M. & Kahlert, J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters*. 1 (3): 296-298.
- Eskelin, T., Markkola, J., Tuohimaa, H., Suorsa, V., Luukkonen, A., Ruhanen, H-R., Tapio, T. ja Väyrynen, T. 2009. Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekan YVA –selostusta varten. WPD Finland Oy ja Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry.
- FCG & Pöyry 2012: Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot – muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi. Loppuraportti.
- Garthe, S. & Hüppop, O. 2004: Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology*. 41: 724-734.
- Hood, G. M. 2010. PopTools version 3.2.3. <http://www.poptools.org> (20.4.2014)
- Hötker, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, M. 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats – facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Ijäs, A., Nuotio, K., Sjöholm, J. 2014. Merilintujen lentokonelaskennat Selkämeren rannikkoalueella 2012–2013.
- Larsen, J. & Guillemette, M. 2007: Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. *Journal of Applied Ecology*. 44: 516-522.
- Nuotio, K. 2014. Kirjallinen tiedonanto. Sähköposti 5.2.2014.
- Rajakiiri Oy 2011. Maanahkiaisen merituulivoimapuisto, ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Scottish Natural Heritage 2010a. Assessing collision risk. WWW-dokumentti: <http://www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshore-wind/assessing-bird-collision-risks/>

Scottish Natural Heritage 2010b. Use of Avoidance Rates in the SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Avoidance Rate Information & Guidance Note.

Selkämeren Ammattikalastajat (SeAk) & Porin Lintutieteellinen yhdistys (PLY) 2013. Selvitys Selkämeren kansallispuiston linnustonsuojelun ja ammatti-kalastuksen yhteensovittamisesta – ongelmat ja ratkaisumallit.

Toivanen, T. 2014. Kirjallinen tiedonanto. Sähköposti 13.2.2014.

Valkama, Jari, Vepsäläinen, Ville & Lehikoinen, Alekski 2011: Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <<http://atlas3.lintuatlas.fi>> (viitattu 30.4.2014) ISBN 978-952-10-6918-5.

Wanless, S., Harris, M.D., Calladine, J. & Rothery, P 1996: Modelling responses of Herring Gull and Lesser Black-backed Gull populations to reduction of reproductive output: implications for control measures. *Journal of Applied Ecology*. 33:1420-1432.

Kaavan laatijan vastineet Tahkoluodon merituulipuiston 11.3.2014 päiväystä kaavaluonnoksesta saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin

	Kaavalausunnon sisältö	Kaavan laatijan vastine
<p>Lausunnot Ely-keskus</p>		
<p>1.1</p>	<p>Suunnittelualue on maakuntakaavassa merkitty osittain tuulivoima-alueeksi, joten hanke on tältä osin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukainen. Kaavaluonnoksen neljä läntisintä voimalapaikkaa sijoittuu tv-alueelle ja muut kymmenen voimalapaikkaa on maakuntakaavan mukaisen aluerajauksen ulkopuolella. Jatkossa poikkeamiseen maakuntakaavasta tulee esittää kaavaselostuksessa hyväksyttävät perusteet.</p>	<p>Kaavaselostusta täydennetään esitetysti.</p>
<p>1.2</p>	<p>Kuvasovitteissa olisi hyvä esittää etäisyys tuulivoimaloihin ja niitä voisi olla myös meren suunnasta. Virtuaalimallinnukset havainnollistavat hankekokonaisuutta mutta eivät avaa maisemavaikutuksia oikealta katselukorkeudelta. Suunnitelma lentoestevalojen sijoittelusta kartalla helpottaisi vaikutusten arviointia.</p>	<p>Kaavaehdotukseen kuvasovitteet päivitetään vastaamaan uutta sijoitussuunnitelmaa ja samalla aineistoon täydennetään etäisyys tuulivoimaloihin. Virtuaalimallinnuksesta on mahdollista laatia "ajo", oikealta katselukorkeudelta. Tarvittaessa tällainen aineisto voidaan toimittaa Ely-keskukselle. Lopullisesti lentoestevalojen toteutustapa ratkeaa, kun lentoestelupahakemusta käsitellään Trafissa. Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Vaikutustarkastelussa voidaan hyödyntää hankkeesta laadittua näkyvyysalueanalyysiä huomioiden, että lentoestevalojen näkyvyysalue ei ole aivan yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue.</p>
<p>1.3</p>	<p>ELY-keskus toteaa maisemavaikutusten arvioinnin riittäväksi ja tulokset oikeansuuntaisiksi.</p>	<p>Merkitään tiedoksi.</p>
<p>1.4</p>	<p>ELY-keskus toteaa, että meluvaikutukset jäävät melko vähäisiksi, melumallinnus on tehty kattavasti, lähtöoletukset selostettu selkeästi ja yhteisvaikutukset huomioitu. Osayleiskaava-alueen rajausta seurailee suunnilleen 50 dB:n melualue, mitä voidaan pitää riittävänä huomioiden merituulipuiston ja lähimpien kaavoitettujen alueiden sijainnin.</p>	<p>Merkitään tiedoksi.</p>
<p>1.5</p>	<p>Melun lisäysvaikutusta olisi hyvä jatkossa tarkastella myös Gummandooran saariston ja Selkämeren kansallispuiston osalta. Samoin tulee tarkastella edes jollakin tasolla voimaloiden rakentamisen aikaista meluvaikutusta vedenalaiseen luontoon.</p>	<p>Kaavaehdotusaineistoon tullaan laatimaan päivitetty melumallinnus Ympäristöministeriön ohjeiden 2/2014 mukaisesti. Kaavaehdotuksen selostukseen lisätään arvio voimaloiden rakentamisen aikaisesta meluvaikutuksesta vedenalaiseen luontoon.</p>

1.6	ELY-keskus toteaa, että välkevaikutukset eivät ylitä suositusarvoja, välkemallinnus on tehty kattavasti, lähtöoletukset selostettu selkeästi ja yhteisvaikutukset huomioitu.	Merkitään tiedoksi.
1.7	Linnustovaikutuksia koskevat lisäselvitykset ovat vireillä, eivätkä ole olleet lausuntoa annettaessa vielä käytettävissä. Näin ollen linnustovaikutuksiin ei ole vielä mahdollista esittää kannanottoa.	Linnustovaikutusraportti on valmistunut 22.7.2014. Aineisto on toimitettu viranomaisille ja linnustoselvityksen tuloksista on pidetty Ely-keskuksen kanssa neuvottelu 17.7.2014. Tuossa neuvottelussa linnustoselvitykset on todettu riittäviksi pienin muutoksin. Nämä muutokset on tehty 22.7.2014 valmistuneeseen raporttiin. 12.9.2014 valmistuneeseen lopulliseen raporttiin on päivitetty myös voimalamäärät.
1.8	Vedenalaisen luonnon ja Natura 2000 –luontotyyppien, erityisesti riuttojen, ulkosaariston luotojen ja saarten sekä vedenalaisten hiekkasärkkien, esiintymisen selvittäminen tuulivoimaloiden sijoitusalueella ja rakennustöiden vaikutusalueella on tarpeellinen.	Merituulipuiston kasvillisuusselvityksen laadinta on käynnistetty kesällä 2014 ja sen laadintaperiaatteista on neuvoteltu Ely-keskuksen kanssa. Selvityksen tulokset huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.
1.9	Kaavaa laadittaessa olisi tärkeää saada säilytettyä olemassa- ja jäljellä oleva silakan lisääntymispotentiaali mahdollisimman hyvin, mikä edellyttää rakentaminen ohjausta siten, ettei haittaa synny ja toisaalta siten ettei rakentaminen valtaa kutuun sopivia pohja-alueita.	Hankkeen suunnittelussa otetaan huomioon silakan lisääntymispotentiaalın turvaaminen mahdollisimman kattavasti. Vesilupahakemuksessa on esitetty, että mahdolliset silakan kutualuemenetykset voidaan kompensoida kalatalousmaksulla.
1.10	Tiedossa olevien kutualueiden merkitseminen kaavaan on jatkossa tarpeellista. Vanhat rysä- ja apajapaikat tulisi myös ottaa huomioon. Ne ovat valikoituneet aikojen kuluessa sekä pohjan laadun ja muodon että kalojen kulkureittien kannalta kalastukseen parhaiten sopiville paikoille. Kaavaan merkitseminen turvaisi näidenkin osalta vanhan arvokkaan kalastuspaikan pysyvyyden.	Kaavaehdotusta täydennetään esitetysti.
1.11	Yhteisvaikutuksia arvioidaan kaavaselostuksessa maiseman, linnuston, melun ja välkkeen osalta. ELY-keskus toteaa, että yhteisvaikutuksia on käsitelty pääosin riittävästi. Linnustoselvityksen valmistuttua linnustoa koskevia yhteisvaikutuksia on vielä tarpeen täydentää.	Kaavaselostusta täydennetään esitetysti linnuston yhteisvaikutusten osalta.
1.12	Kaavakartan pohjana tulisi Ympäristöministeriön Tuulivoimarakentamisen –oppaan esimerkin mukaan käyttää merikarttaa. Kaava-aineiston liitteenä on myös merikarttapohjainen kaavaluonnos.	Kaavakartan tarkoituksenmukaisesta pohjakartasta on keskusteltu Porin kaupungin kaavoitustoimen kanssa ennen kaavaluonnoksen valmistelua. Tuon keskustelun perusteella tarkoituksenmukaiseksi pohjakartaksi todettiin tässä tapauksessa peruskartta muun muassa mantereen läheisyydestä, Tahkoluodossa käynnissä olevien kaavahankkeiden ja laadittavan kaavan mittakaavasta johtuen .

1.13	Jo rakennettu pilottituulivoimala olisi hyvä merkitä kaavakartalle niin, että se erottuu suunnitelluista voimaloista	Pilottivoimalan kaavamerkintää tarkistetaan kaavaehdotukseen.
1.14	Yleisiin kaavamääräyksiin voitaisiin lisätä toiminnan lopettamiseen liittyvä määräys esimerkiksi "Tuulivoimalarakenteet on toiminnan päätyttyä purettava siten, etteivät ne aiheuta vaaraa alueella liikkuville."	Kaavaehdotusta täydennetään esitetysti.
1.15	Selostuksessa olisi syytä esittää tarkemmin hankkeen toteuttamiseen tarvittavien lupien ja päätösten käsittelyjärjestys.	Kaavaehdotusta täydennetään esitetysti.
1.16	Tuulivoimapuistohankkeen keskeiset vaikutukset kattava seurantaohjelma tulee esittää vesilain mukaisen lupahakemuksen yhteydessä ja se on hyvä liittää myös kaava-aineistoon. Linnustoon ja vedenalaiseen luontoon kohdistuvien vaikutusten seuranta olisi tarpeen aloittaa jo rakentamisen aikana. Linnustovaikutusten osalta tulee seurata yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Rakennustöiden aikana on tarpeen seurata veden kiintoainepitoisuuden nousua ja arvioida sen vaikutusta esimerkiksi kalojen kuden onnistumiseen. Rakentamisen vaikutuksia vesikasvillisuuteen ja pohjaeläimistöön on tarpeen seurata toistamalla tutkimukset rakentamisen jälkeen. Seurantaan olisi tarpeen sisällyttää myös maisemallisia vaikutuksia.	Vesilupahakemuksessa on esitetty seurantaohjelma, joka kattaa linnustoon ja vedenalaiseen luontoon kohdistuvat vaikutukset. Tarkkailu on esitetty kohdennettavaksi ennakkotarkkailuna, rakentamisen aikaisena tarkkailuna sekä rakentamisen jälkeisenä ja käytön aikaisena tarkkailuna. Seurantaan tullaan sisällyttämään Ely-keskuksen esityksestä maisemallisten vaikutusten seuranta, joka on suunniteltu toteutettavaksi asiantuntija-arviona. Suunniteltu seurantaohjelma lisätään kaavaehdotusaineistoon. Vesilupapäätöksen tultua laaditaan yksityiskohtainen tarkkailusuunnitelma, joka toimitetaan hyväksyttäväksi Varsinais-Suomen Ely-keskukselle.
Porin ympäristövirasto		
2.1	Pilottivoimalan vesiluvan määräyksissä edellytetyt linnustovaikutusselvitysten ja -seurantojen tulokset puuttuvat. Ympäristövirasto ehdottaa, että kaavoittaja hankkii pilottivoimalan lupaehdoin liittyvät selvitykset lausunnonantajien käyttöön ennen kaavaluonnoksen eteenpäinmenoa ja varaa lausunnonantajille mahdollisuuden kommentoida kaavaluonnosta selvitysten pohjalta.	Pilottivoimalan linnustoseurannan tulokset 2014 ovat valmistuneet 11.7.2014 ja aineisto on toimitettu Porin ympäristövirastolle.
2.2	Vesikasvillisuuden osalta inventointitiedot puuttuvat	Merituuipuiston kasvillisuusselvityksen laadinta on käynnistetty kesällä 2014. Selvityksen tulokset huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.
2.3	On tarpeen tarkentaa kuvaavatko ilmoitetut etäisyydet etäisyyttä lähimpiin asuin- ja loma-asuntoihin kaava-alueen rajasta vai voimalasta.	Kaavaselostuksessa esitetyt etäisyydet tarkoittavat etäisyyttä lähimmästä voimalasta. Kaavaselostusta tarkennetaan esitetyllä tavalla.

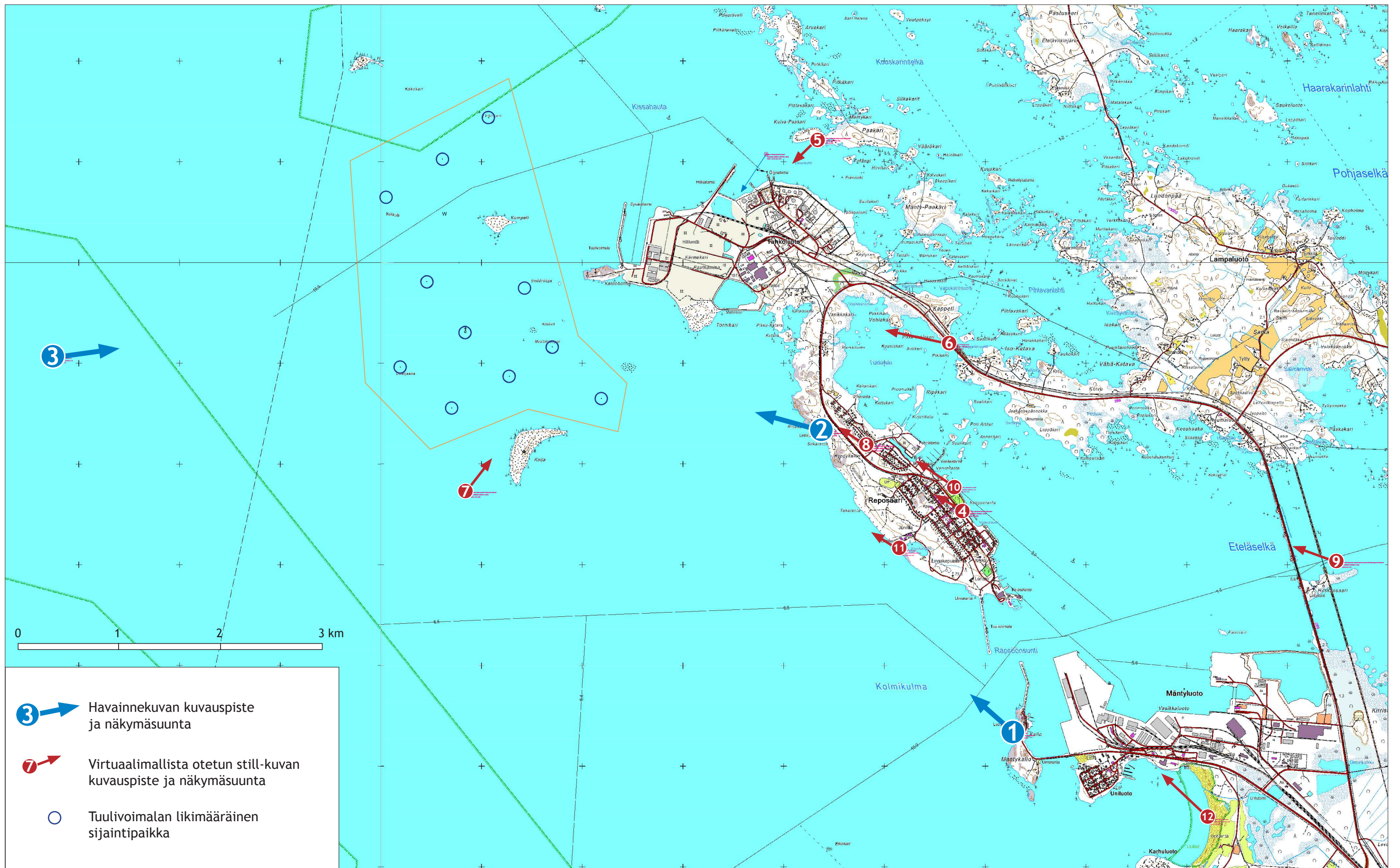
2.4	Kaavaselostuksesta puuttuu maininta Tahkoluodon satama-alueen osan asemakaavan muutoksesta, joka on hyväksytty KV:ssa 9.12.2013.	Selostuksessa on mainittu Tahkoluodon satama-alueen osan asemakaavamuutos, mutta selostuksesta puuttuu kaavan hyväksymispäivä. Kaavaehdotusaineistoa täydennetään esitetysti.
2.5	Lintujen kevätmuuttoa koskeviin karttoihin numeromerkinnät.	Kaavaehdotusta täydennetään esitetysti.
2.6	Kuvaan lintujen kerääntymisalueista on tarpeen lisätä tuulipuiston kaava-alue.	Kaavaehdotusta täydennetään esitetysti.
2.7	Näkemäalueanalyysistä puuttuu ainakin Merikarvian Kööriän hanke. Kuvista puuttuu vireillä olevia hankkeita ainakin Porissa, Merikarvialla ja Siikaisissa.	Näkemäalueanalyysissä on huomioitu hankkeet 15 kilometrin etäisyydeltä hankealueen keskeltä. Vaikutusvyöhykkeen määrittely perustuu eri selvityksissä esitettyihin näkemyksiin ja vastaavista hankkeista muodostuneisiin kokemuksiin siitä, kuinka laajalla alueella vaikutukset voivat olla merkittäviä ja miten niiden vaikutus etäisyyden kasvaessa lievenee. 15-20 kilometrin etäisyydellä mm. lavat eivät ole enää paljaalla silmällä havaittavissa.
2.8	Aineistosta puuttuu pesivien lintujen ruokailuselvityksen tulokset ja törmäysmallinnus.	Kaavoitusta varten laadittu linnustovaikutusarviointi on valmistunut 12.9.2014. Arviointi sisältää ruokailuselvitysten tulokset ja törmäysmallinnuksen.
Liikennevirasto		
3.1	Kaavakartalla on paikoin esitetty vesiliikenteen näkökulmasta tv-alueita sekä tuulivoimaloiden ohjeellisia sijaintipaikkoja hyvin lähelle väyläalueita. Voimalan 4 ohjeellinen sijainti voi häiritä navigointia. Voimaloiden teknisten yksityiskohtien ja mittojen tarkennettua, hankkeesta vastaavan tulee toimittaa Liikennevirastolle voimaloiden riskikartoitus (jossa tarkasteltu voimaloiden ja tv-alueiden osalta, jotka sijoittuvat alle 500 metrin etäisyydelle vesiväylistä.	Kaavaluonnoksen jälkeen voimaloiden määrää ja sijaintia on tarkasteltu uudelleen lähinnä vesiliikenne- ja linnustovaikutusten lieventämiseksi. Kumpelin pohjoispuolelle osoitettu ohjeellinen voimalapaikka (kaavaluonnos nro 4) poistetaan kaavaehdotukseen. Riskianalyysin laadinta on käynnistetty ja sen valmistuttua aineisto toimitetaan Liikennevirastolle. Tarvittaessa riskikartoitusta täydennetään rakennuslupavaiheessa, kun voimaloiden tekniset yksityiskohdat ja mitat ovat tarkentuneet.
3.2	Kaavan yleisiin määräyksiin tulisi lisätä maininta, että tuulivoimalat on sijoitettava siten, että ne eivät aiheuta haittaa tai vaaraa vesiliikenteelle eikä vesiliikenteen turvalaitteille.	Kaavaehdotusta täydennetään esitetyllä yleismääräyksellä.
3.3	Voimalat on merkittävä vesiliikenteen osalta Liikenneviraston (Tuulivoimaohje 8/2012) ja IALAn ohjeistuksen mukaisesti, ja niiden lopullisista sijoituspaikoista sekä merkinnästä tulee esittää suunnitelma Liikennevirastolle.	Merkitään tiedoksi.
3.4	Tuulivoimalahankkeesta vastaavan on varauduttava lisäämään asennuspaikka VTS-tutkalle yhdelle rakennettavista voimaloista.	Esitetty vaatimus on huomioitu hankkeen suunnittelussa.
3.5	Kaavaselostuksessa mainittu IALAn ohjeistus tulee vaihtaa sen korvanneeseen ohjeistukseen.	Kaavaehdotusta täydennetään esitetysti.
Museovirasto		
4.1	Kaavaluonnoksen selostuksessa vedenalainen kulttuuriperintö ja siihen liittyvä selvitystarve on esitetty riittävällä tavalla. Museovirastolla ei ole huomautettavaa kaavaluonnoksesta vedenalaisen kulttuuriperinnön osalta.	Merkitään tiedoksi.

Sotilasläänin esikunta		
5.1	Yleiskaavan yleismääräyksiin ja selvyyssyistä myös tuulivoimaloiden alueen määräyksiin tulee lisätä määräys, joiden mukaan ennen tuulivoimalan hyväksymistä pitää olla puolustusvoimien hyväksyntä.	Kaavaehdotusta täydennetään esitetysti.
5.2	Koska kuntakaavoilla ja rakennus-/toimenpideluvilla voidaan joskus ratkaista yksittäisiä tuulivoimalakohteita, LSSLE esittää, että Porin kaupunki lisäisi Porin rakennusjärjestystä uudistettaessa tai muitakin yleiskaavoja laadittaessa kunnalliseen rakennusjärjestykseen ja tarvittavilta osin muihin yleiskaavoihin seuraavat lauseet:” Yli 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeista tuulivoimaloista tulee aina pyytää erillinen lausunto Pääesikunnalta koko kunnan alueella. Yksittäisiä alle 50 metriä (kokonaiskorkeus maanpinnasta) korkeita pientuulivoimaloita saa rakentaa, mikäli ne eivät rajoitu puolustusvoimien käytössä oleviin alueisiin”	Merkitään tiedoksi.
Maakuntamuseo		
6.1	Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen (tv) rajausta poikkeaa merkittävästi osayleiskaavaluonnoksessa esitetystä. Satakunnan Museo toivoo kaavaselostukseen myös maisemallisia perusteluja osayleiskaavaratkaisulle.	Katso vastine kohta 1.1. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu Satakuntaliiton maakuntakaavaselostuksen vaikutusarvioinnissa ja hankkeen YVA-menettelyssä määritellyt maisemalliset arvot ja vaikutukset. Osayleiskaavan ja maakuntakaavan tv-alueen toisistaan poikkeavista rajauksista huolimatta maisemallisten vaikutusten luonne tai merkittävyys ei ole merkittävästi muuttunut, sillä tuulivoimalat on osayleiskaavassa sijoitettu siten, että tuulivoimaloilla ei etäisyyden puolesta edelleenkään ole dominoivaa vaikutusta maisemallisesti merkittäviin arvokohteisiin (Reposaari ja Mäntyluoto). Lisäksi sijoittelussa on huomioitu satama-alueen, avovesialueiden ja saarten muodostamat maisemalliset kokonaisuudet siten, että tuulivoimalat sijoittuvat sataman edustalle, mutta Reposaaaresta ja Mäntyluodosta havainnoituna Kaijan taustapuolelle.
6.2	Satakunnan Museo pitää rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvokohteiden esittelyä kaavaselostuksessa riittävänä.	Merkitään tiedoksi.
6.3	Satakunnan Museo pitää kaavaselotuksessa esitettyä vaikutusten sanallista arviointia varsin kattavana. Puutteena voidaan kuitenkin pitää meren suunnasta laadittujen, eri hankkeiden yhteisvaikutuksia esittävien kuvasovitteiden puuttumista.	Kaavaehdotusaineistoon laaditaan esitetyn mukaisesti havainnekuva meren suunnasta laadittuna.
Trafi		
7.1	Ei ole lausuttavaa kaavaluonnoksesta.	Merkitään tiedoksi.
Satakuntaliitto		

8.1	Luonnoksessa ei ole esitetty sellaisia perusteluita, että suunnittelualueen rajausta sekä ohjeellisia voimaloiden sijainteja voitaisiin pitää perusteltuna poikkemana maakuntakaavasta. Satakuntaliitto katsoo, että luonnoksessa esitetty ratkaisu ei tässä muodossa ole Satakunnan maakuntakaavan tavoitteiden mukainen eikä toteuta maakuntakaavaa.	Katso vastine kohta 1.1.
8.2	Sataman toimintaedellytykset ja sen kehittäminen pitkällä aikavälillä tulee turvata. Suunnittelussa ei ole otettu riittävästi huomioon satamatoimintojen kehittämisen kohdealueeseen kohdistuvia vaikutuksia. Myös riittävät etäisyydet laivaväylistä ja meriliikenteen turvalaitteiden esteetön toiminta tulee varmistaa Trafin ohjeiden mukaisesti.	Luonnosvaiheen jälkeen sijoitussuunnitelmaa on tarkistettu ja samalla on luovuttu Sataman läheisteisten voimaloiden toteuttamisesta. Hankkeesta on käynnistetty riskianalyysin laadinta kesällä 2014, jonka yhteydessä tullaan mm. tarkastelemaan vaikutuksia satamatoimintojen kehittämiseen tulevaisuudessa.
8.3	Lausunnolla olevan kaavaluonnokseen liittyen selvitysten perusteella ei voida sulkea pois kielteisiä vaikutuksia maakuntakaavassa osoitettujen luonnonsuojelualueiden (Kumpeli, Kaijakari ja Gummandooraa) suojeluperusteisiin.	Kaavaluonnoksen nähtävillä olon jälkeen on valmistunut pilottivoimalan kevään 2014 seurantaraportti ja linnustovaikutusarviointi (09/2014). Ely-keskuksen kanssa 17.7. 2014 pidetyssä neuvottelussa linnustovaikutusarviointi on katsottu riittäväksi pienen korjauksin. Vaikutustarkastelun perusteella hankkeesta aiheutuu vaikutuksia linnustolle, mutta olemassa olevan tiedon perusteella vaikutuksia ei voida pitää kohtuuttomina. Kaavaluonnoksen jälkeen tehty voimalamäärän tarkistus on vähentänyt törmäysvaikutuksia, jotka ovat pesimäluotojen lähellä todennäköisempiä. Lisäksi häiriövaikutusta on lieventänyt voimaloita sijoitettavan alueen supistuminen, jolloin lepäilevälle linnustolle jää enemmän tilaa alueen reunamilla.
Porin Satama		
9.1	Satamalla tulee säilyttää oikeus ensisijaiseen valintaan, mitä satama-alueella tai sen lähialueilla tehdään ja millaista toimintaa sinne sijoitetaan, tämä on jo edellytys satamatoimintaa sitoville ympäristölupien noudattamiselle. Tulevan Porin Satama Oy:n omistamille alueelle uusia tuulivoimaloita ei tule sijoittaa.	Uuden sijoitussuunnitelman mukaiset tuulivoimaloiden ohjeelliset rakennuspaikat sijaitsevat alustavasti Sataman hallintaan rajatun alueen ulkopuolella.
9.2	Tuulivoimatuotannon meluvaikutuksia ei tule huomioida satama-alueen kokonaismeluun, jos ne huomioidaan, tulee se huomioida tuulimyllyjen sijoituksessa suhteessa satamaan.	Syksyllä 2014 laaditun melumallinnuksen mukaan tuulipuiston aiheuttama melun lisäysvaikutus huomioiden alueen tausta- ja kokonaismelun on esimerkiksi Kaijakarille ja Kumpelille noin 1-2 dB. Tuulipuiston aiheuttamaa kokonaismelun lisäystä kauempana sijaitsevalle satama-alueelle voidaan pitää merkityksettömänä.
Mielipiteet		
Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry		
10.1	Edelleen PLY toteaa, että Tahkoluodon tuulivoimapuisto ei ole mukana Satakunnan vaihemaakuntakaavassa 1.	Satakunnan 1. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu ainoastaan mantereelle soveltuvat tuulivoimatuotannon alueet.

Porin kaupunki
Tahkoluodon merituulipuiston osayleiskaava

LIITE 7: Havainnekuvat



Havainnekuvien kuvauspisteet esitettyinä numeroituna kartassa.



Kuvauspiste 1. Valokuvasovite Mäntykallosta katsottuna. Etäisyys lähimpään voimalaan on 5 262 m ja kauimmaiseen 8 104 m.



Kuvauspiste 2. Valokuvaseite Reposaaressiikarannalta katsottuna. Etäisyys lähimpään voimalaan on 3 320 m ja kauimpaan 6 099 m.

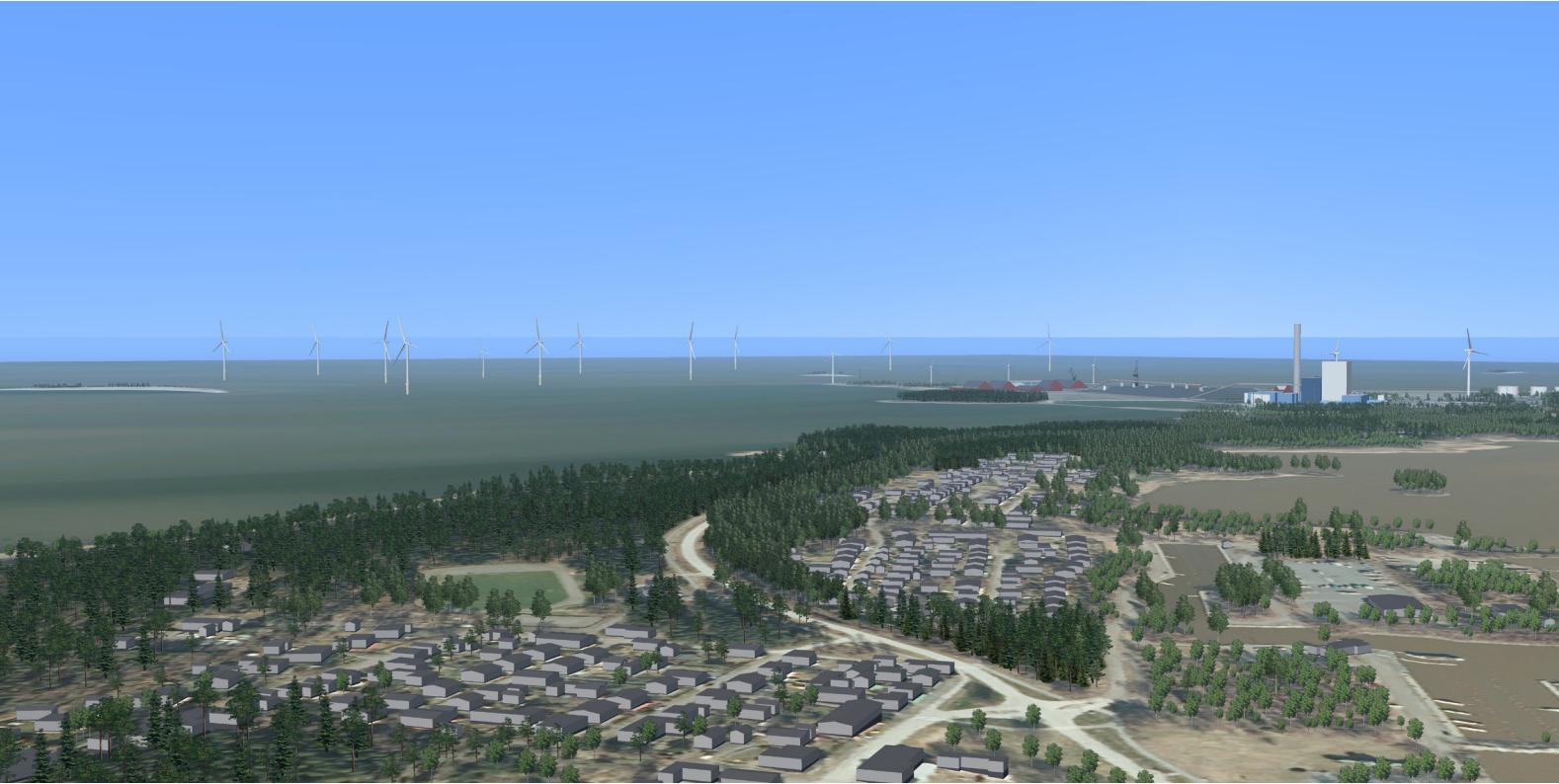


Kuvauspiste 3. Näkymä mereltä kohti Tahkoluodon merituulipuistoa ja satamaa. Etäisyys lähimpään voimalaan on 3 463 m ja kauimmaiseen 5 473m. Etäisyys Tahkoluodon satamaan 5 347 m.

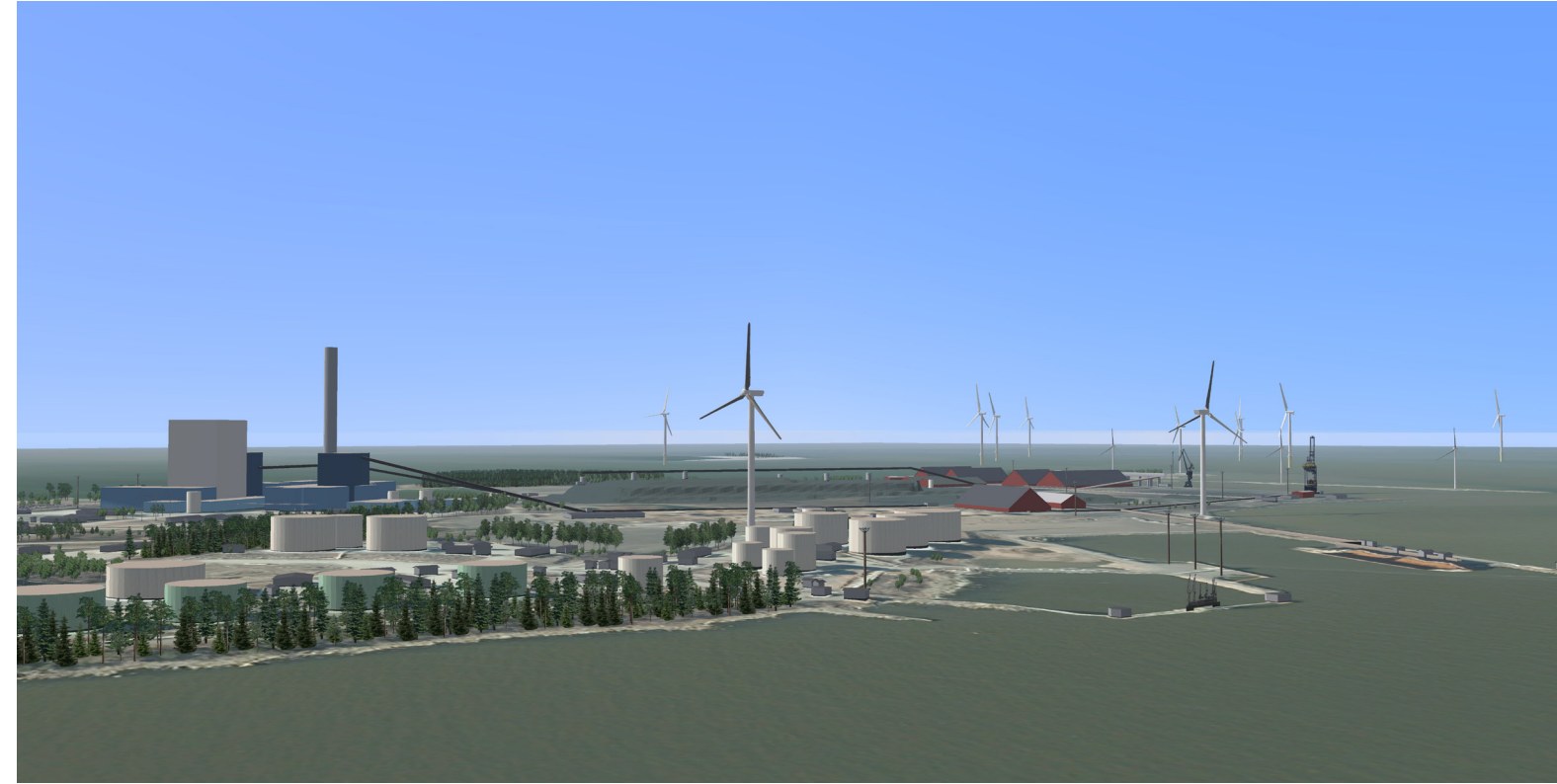


Kuvauspiste 3. Näkymä mereltä kohti Tahkoluodon merituulipuistoa ja satamaa. Peittoon tuulivoimalat on esitetty punaisella korostevärillä. Etäisyys lähimpään voimalaan on 3 463 m ja kauimpaan 5 473m. Etäisyys Tahkoluodon satamaan 5 347 m.

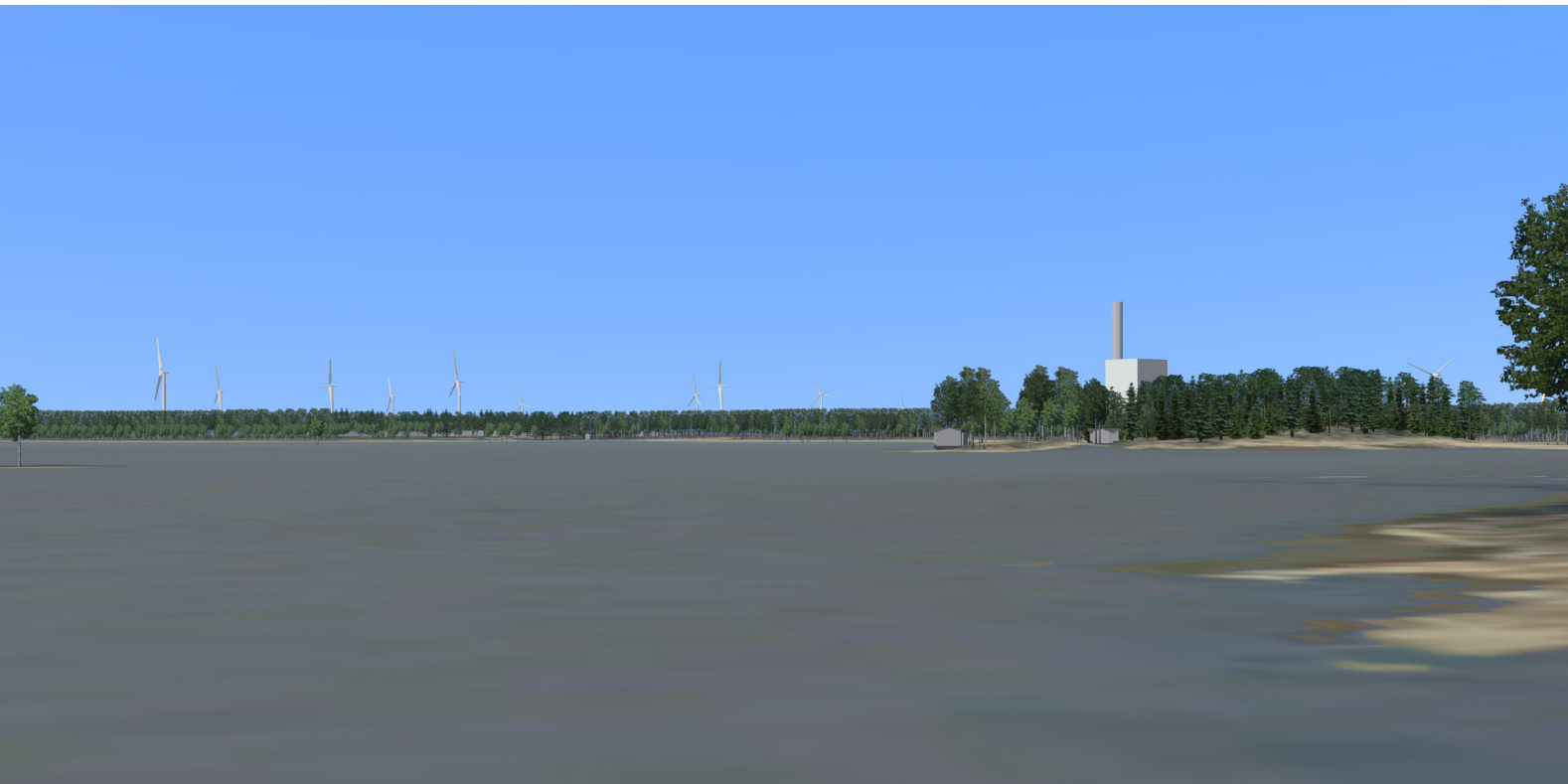
VIRTUAALIMALLISTA OTETUT STILL -KUVAT



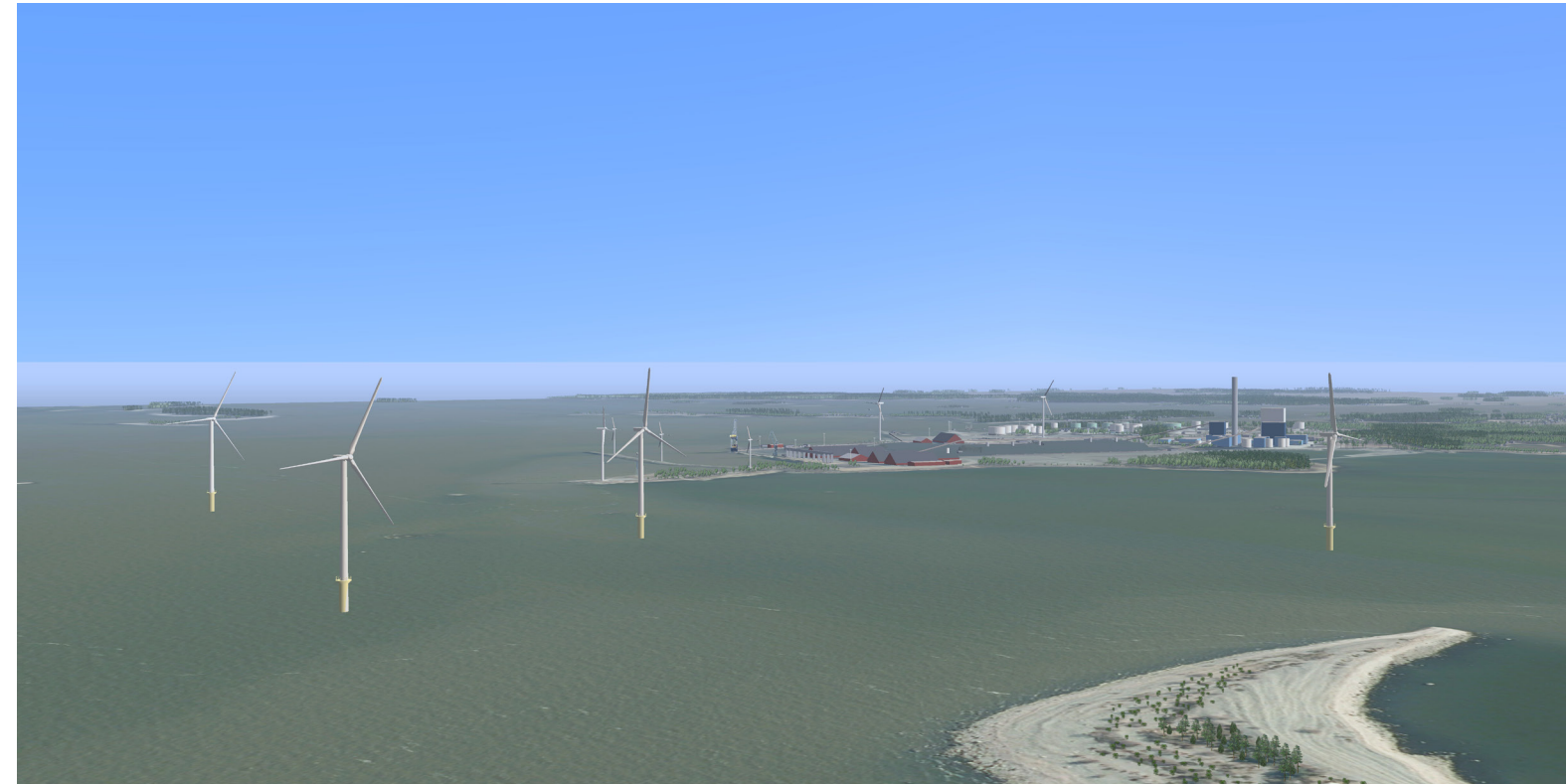
Kuvauspiste 4. Näkymä Reposaaren yltä kohti Tahkoluotoa. Katselupisteen korkeus merenpinnasta 128 m.



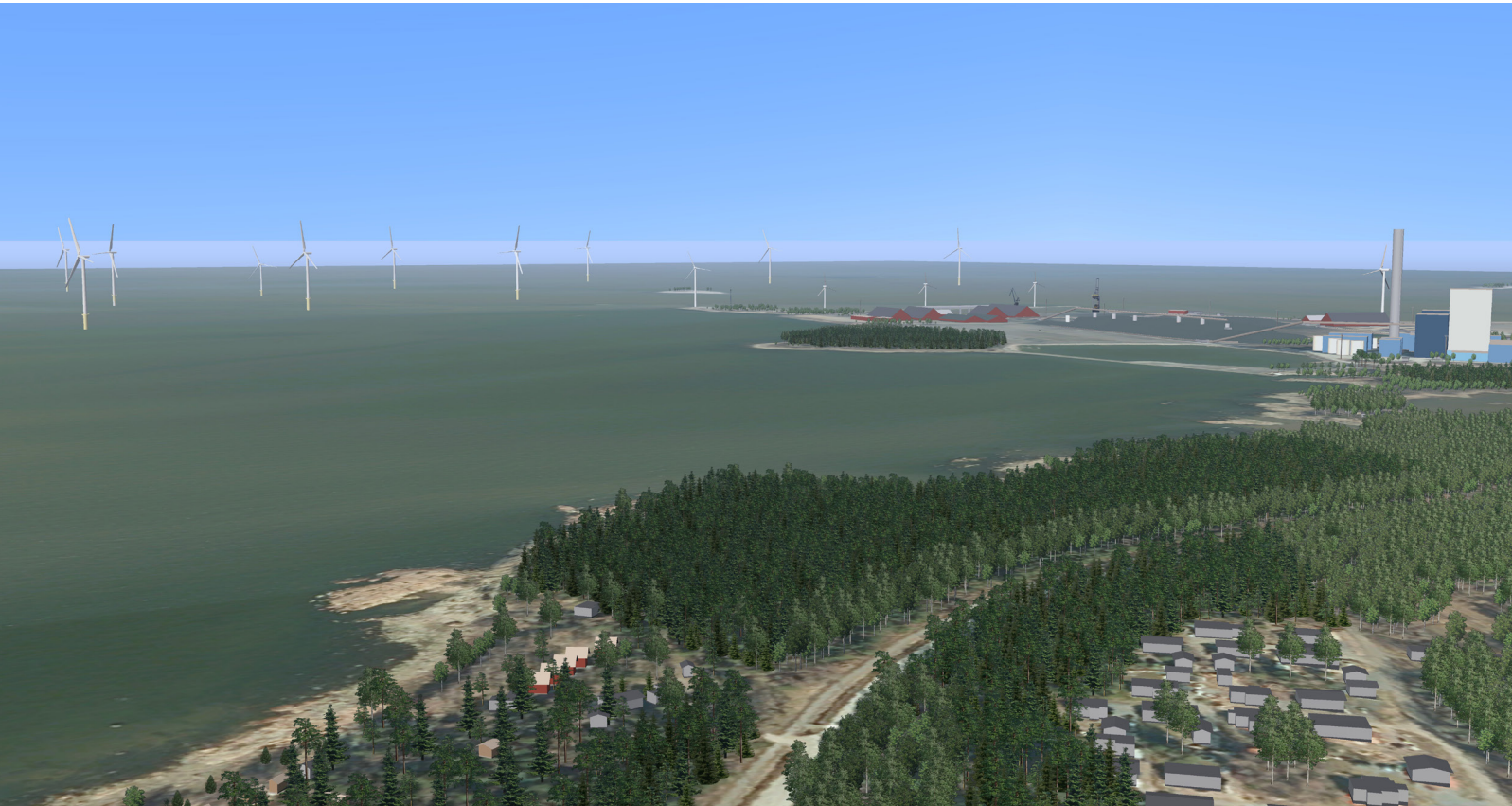
Kuvauspiste 5. Tahkoluodon satama-alueen koillispuolelta. Katselupisteen korkeus merenpinnasta 73 m.



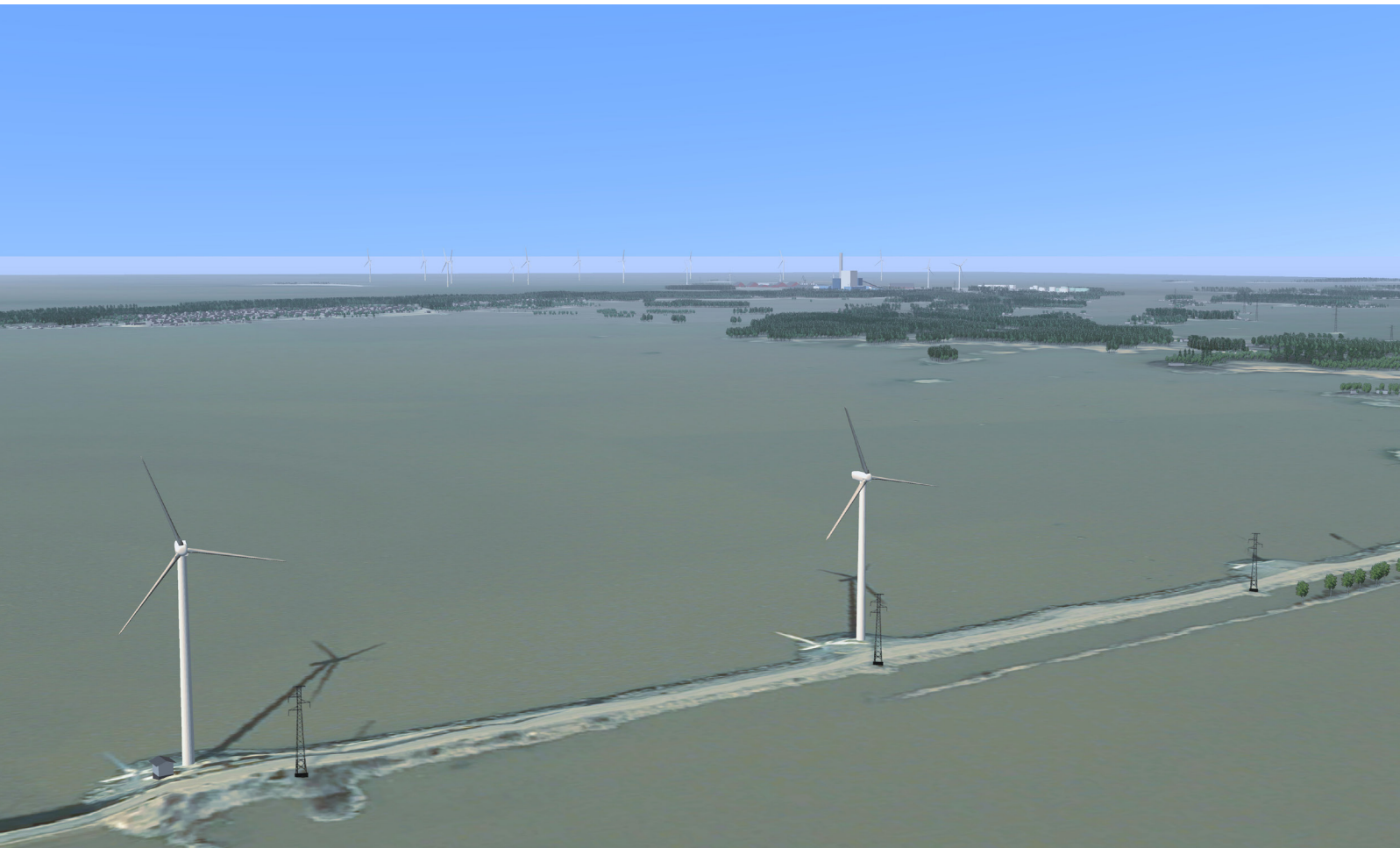
Kuvauspiste 6. Kappelinsalmesta kohti Tahkoluotoa. Näkymä ihmissilmän korkeudelta.



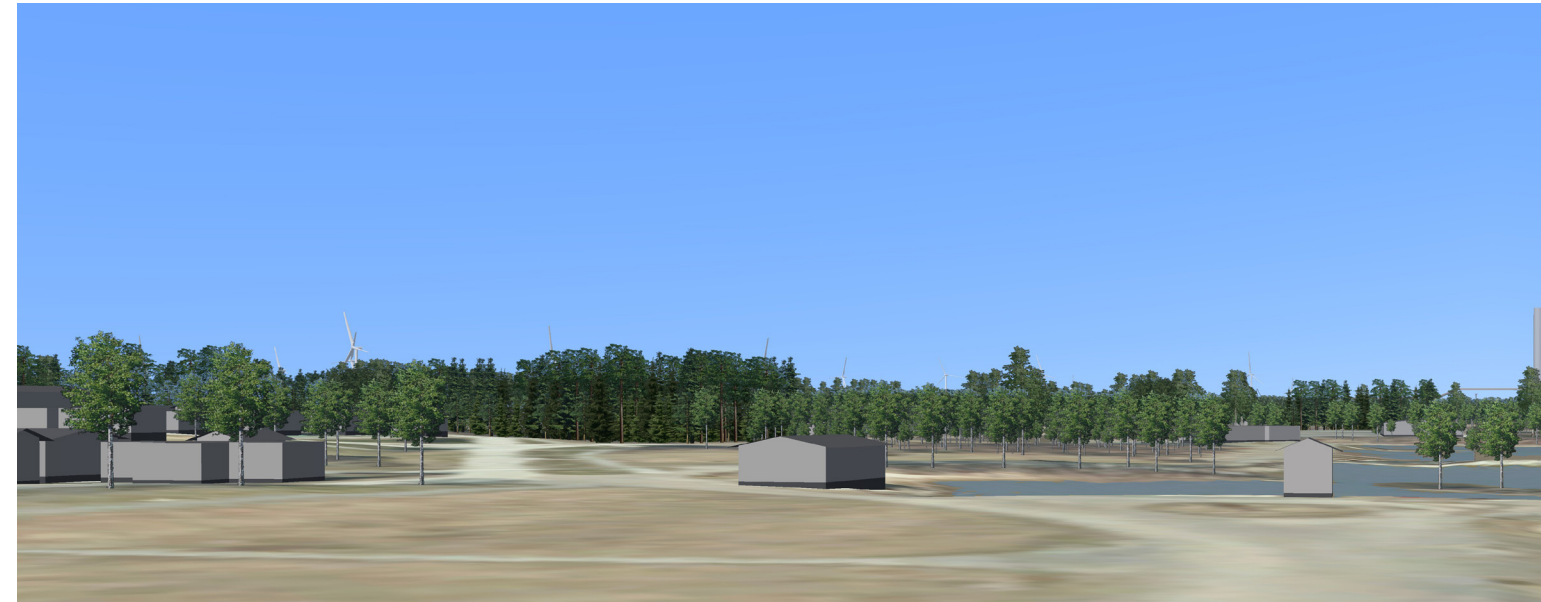
Kuvauspiste 7. Näkymä Kaijan yltä kohti Tahkoluodon satamaa. Katselupisteen korkeus merenpinnasta 187 m.



Kuvauspiste 8. Siikarannan yltä kohti Tahkoluotoa. Katselupisteen korkeus merenpinnasta 140 m.



Kuvauspiste 9. Näkymä Reposaaren maantien penkereen ylitse kohti Reposaarta ja Tahkoluotoa. Katselupisteen korkeus merenpinnasta 140 m.



Kuvauspiste 10. Näkymä Reposaaren Kaupparannasta kohti Tahkoluodon tuulipuistoa. Näkymän korkeus merenpinnasta 9 m.



Kuvauspiste 11. Reposaaren Takarannasta kohti Tahkoluodon tuulipuistoa. Näkymä ihmissilmän korkeudelta.



Kuvauspiste 12. Näkymä Karhuluodon pohjoispuolelta Mäntyluodon yli kohti Tahkoluotoa. Kuvapiste sijoittuu Yterin maisema-alueelle. Katselupisteen korkeus merenpinnasta 35m.

Vastaanottaja
Suomen Hyötytuuli Oy

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
27.1.2015

Viite
1510009197

TAHKOLUODON MERITUULI - PUISTO, PORI MELUMALLINNUS

TAHKOLUODON MERI TUULI PUISTO, PORI
MELUMALLINNUS

Päivämäärä 27.1.2015
Laatija Veli-Matti Yli-Kätkä, Arttu Ruhanen
Tarkastaja Janne Ristolainen

Meluselvitys tuulivoimalaitoshankkeen osayleiskaavaa
ja muita mahdollisia lupa-asioita varten

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 12/2013
aineistoa.

http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata_lisenssi_versio1_20120501

Viite 1510009197

SISÄLTÖ

1.	YLEISTÄ	1
2.	MELUN OHJEARVOT	1
2.1	Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot	1
2.2	Ympäristöministeriön ohjeen "Tuulivoimarakentamisen suunnittelu" suunnitteluarvot	2
3.	MELUMALLINNUKSEN TIEDOT	3
3.1	Melunlaskentaohjelma ja laskentamalli	3
3.2	Melulaskenta	3
3.3	Maastomalli ja rakennustiedot	4
3.4	Tuulivoimalatiedot	4
3.4.1	Häiritsevyysskorjaukset	5
3.4.2	Pienitaajuinen melu	5
4.	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	6
4.1	Mallinnuksen tulokset	6
4.2	Melutasot verrattuna VNp 993/1992 melutason yleisiin ohjearvoihin	7
4.3	Melutasot verrattuna Ympäristöministeriön ohjeen "Tuulivoimarakentamisen suunnittelu" suunnitteluarvoihin	7
4.4	Pienitaajuinen melu	7
4.5	Vedenalainen melu	9
4.6	Alueen yleiset tuuliolosuhteet ja niiden vaikutus melutasojen esiintyvyyteen	9
4.7	Alueen melulähteiden yhteisvaikutukset	10

LIITTEET

Liite 1	Meluvyöhykekartta, Tahkoluodon meritulipuisto
Liite 2	Meluvyöhykekartta, Meri-Porin tulipuisto ja Kirrinsantaan suunnitellut voimalat
Liite 3	Meluvyöhykekartta, Tahkoluodon meritulipuisto, Meri-Porin tulipuisto ja Kirrinsantaan suunnitellut voimalat
Liite 4	Melulaskennan lähtötiedot ja tuulivoimaloiden tiedot

1. YLEISTÄ

Suomen Hyötytuuli Oy suunnittelee uusien merituulivoimaloiden rakentamista Tahkoluotoon Poriin. Tässä selvityksessä on päivitetty hankkeesta laadittu melumallinnus, edellisen 29.9.2014 päivätyn meluselvityksen jälkeen tuulivoimaloiden sijoittelua on päivitetty. Mallinnuksessa huomioitiin myös nykyiset tuulivoimalat sekä Kirrinsantaan suunnitellut tuulivoimalat.

Melumallinnus tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeita 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla. Koska kyseessä on rakennuslupamennettelyä varten tehty selvitys, on meluvyöhykkeiden mallinnuksessa käytetty laskentamallia ISO 9613-2. Pientaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää YM:n ohjeen 2/2014 mukaisesti.

Työ on tehty Suomen Hyötytuuli Oy:n toimeksiannosta ja siitä on Rambollissa vastannut projektipäällikkö ins.(AMK) Janne Ristolainen. Melumallinnuksen ja raportoinnin on tehnyt suunnittelija DI Veli-Matti Yli-Kätkä sekä ins.(AMK) Arttu Ruhanen. Tilaajan puolelta yhteyshenkilönä oli Miia Suuriniemi.

2. MELUN OHJEARVOT

Melun huomioimista tuulivoimahankkeiden suunnittelussa on ohjeistettu ympäristöministeriön julkaisussa 4/2012 "Tuulivoimarakentamisen suunnittelu", jossa on annettu tuulivoimalaitosten melulle suunnitteluohjeet. Valtioneuvoston päätös 993/1992 koskee melutason yleisiä ohjeita, mutta valtioneuvoston asetus tuulivoimalaitosten melusta on valmisteilla.

2.1 Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ohjeet

Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjeet (Valtioneuvoston päätös 993/92). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamennettelyssä. Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla. Taulukossa 1 on esitetty päivä- ja yöajan ohjeet ulkona ja sisällä.

Taulukko 1. VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjeet

Ulkona	L_{Aeq} , enintään	
	Päivällä (07–22)	Yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ¹⁾
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat	55 dB	45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjeita

²⁾ Yöohjeita ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjeita

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

Jos melu sisältää impulsseja tai ääneksiä tai on kapeakaistaista, mittaustuloksiin lisätään 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin. Impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjaus tehdään sille ajalle, jolloin melu on impulssimaista tai kapeakaistaista.

- 2.2 Ympäristöministeriön ohjeen "Tuulivoimarakentamisen suunnittelu" suunnitteluarvot Ympäristöministeriön ohjeessa "Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012 – Tuulivoimarakentamisen suunnittelu" on todettu, etteivät Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset melutasot yleiset ohjearvot sovellettu tuulivoimamelun haittojen arviointiin. Ohjeessa 4/2012 annetaan suunnitteluohjearvot tuulivoimamelulle. Ympäristöministeriön ELY:n alueidenkäyttövastaaville lähettämässä tiedotteessa (Nunu Pesu 24.9.2012) on kuitenkin todettu, että "Tuulivoimamelun suunnitteluohjearvoja ei ole tarkoitettu sovellettavaksi jo rakennettuihin ja käytössä oleviin tuulivoimaloihin. Tuulivoimamelun suunnitteluohjearvoja ei myöskään sovelleta jo lainvoiman saaneisiin kaavoihin tai lupiin."

Ympäristöministeriön ohjeessa on sanottu suunnitteluohjearvoista seuraavaa:

"Tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjearvot ovat riskienhallinnan ja suunnittelun apuväline. Niiden avulla voidaan tunnistaa tuulivoimarakentamiseen parhaiten soveltuvat alueet. Näillä suunnitteluohjearvoilla pyritään varmistamaan, ettei tuulivoimaloista aiheudu kohtuutonta häiriötä ja että esimerkiksi asuntojen sisämelutasot pysyvät asumisterveysohjeen mukaisina." Seuraavassa taulukossa on eritelty tuulivoimarakentamista koskevat ulkomelutason suunnitteluohjearvot.

Taulukko 2. Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot

	L_{Aeq} Päiväajalle (07–22)	L_{Aeq} Yöajalle (22–07)
Asumiseen käytettävillä alueilla, loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamissa, virkistysalueilla	45 dB	40 dB
Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamien ulkopuolella, leirintäalueilla, luonnonsuojelualueilla*	40 dB	35 dB
Muilla alueilla (esim. teollisuusalueilla)	ei sovelleta	ei sovelleta

* yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

On huomattava, että taulukon suunnitteluohjearvoja sovelletaan vain asumiseen, loma-asumiseen ja virkistykseen käytettävillä alueilla sekä leirintä- ja luonnonsuojelualueilla.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot määritetään A-taajuuspainotettuna keskiäänitasona L_{Aeq} erikseen päiväajan (klo 7-22) ja yöajan (klo 22-7) osalta. Kyse ei ole hetkelisistä enimmäisäänitasoista.

Mikäli tuulivoimalan ääni on laadultaan erityisen häiritsevää eli ääni on tarkastelupisteessä soivaa (tonaalista), kapeakaistaista tai impulssimaista tai se on selvästi sykkivää (amplitudimoduloitua eli äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti), lisätään laskenta- tai mittaustulokseen 5 desibeliä ennen suunnitteluohjearvoon vertaamista.

Ulkomelutason suunnitteluohjearvojen lisäksi asuntojen sisätiloissa käytetään Terveystieteiden tutkimuskeskuksen (763/94) sisältövaatimuksiin pohjautuen asumisterveysohjeen mukaisia taajuuspainottamattomia tunnin keskiäänitasoon $L_{eq,1h}$ perustuvia suunnitteluohjearvoja koskien pienitaajuisia melua. Sisämelutasot voidaan arvioida ulkomelutasojen perusteella ottamalla huomioon rakennusten vaipan ääneneristävyys.

Taulukko 3. Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun ohjearvot terssikaistoittain (Asumisterveysohje, STM:n oppaita 2003:1)

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

Oppaassa mainituista häiritsevyysskorjauksista on todettava, että niitä ei lisätä automaattisesti tuulivoimalaitosten meluun, sillä melutason alhaisemmat suunnitteluohjearvot huomioivat jo tuulivoimalaitosten melun muuta melua häiritsevemmän luonteen. Lisäys tehdään ainoastaan siinä tapauksessa, että melu voidaan todeta erityisen häiritseväksi tarkastelupisteessä (esim. asutuksen tai loma-asuntojen kohdalla).

Ympäristöministeriön julkaisemassa ohjeessa 2/2014 "Tuulivoimalaitosten melun mallintaminen" on todettu häiritsevyysskorjausten soveltamisesta seuraavaa yksityiskohtaiseen kaavoitukseen ja rakennuslupiin liittyvässä mallinnuksessa:

"Äänen mahdollinen kapeakaistaisuus ja pienitaajusten komponenttien osuus äänen spektrissä selvitetään. Melun impulssimaisuuden ja merkityksellisen sykinnän (amplitudimodulaatio) vaikutukset sisältyvät lähtökohtaisesti valmistajan ilmoittamiin melupäästön takuuarvoihin, eikä niiden tarkastelua tässä yhteydessä edellytetä. Sanktio voidaan huomioida laskennan lähtöarvoissa, mikäli tiedetään tuulivoimalan melupäästön sisältävän kapeakaistaisia/tonaalisia komponentteja ja voidaan arvioida näiden erityispiirteiden olevan kuulohavainnoin erotettavissa ja ohjeistuksen mukaisesti todennettavissa melulle altistuvalla alueella. Kapeakaistaisuus/tonaalisuus arvioidaan ympäristöministeriön tuulivoimaloiden melupäästön mittausohjeen mukaan. Muussa tapauksessa sanktiota ei sovelleta melun mallinnuksessa."

3. MELUMALLINNUKSEN TIEDOT

3.1 Melunlaskentaohjelma ja laskentamalli

Melumallinnukset on tehty SoundPlan 7.1 -melulaskentaohjelmalla ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. SoundPlan -melulaskentaohjelmistosta saa lisätietoa www.soundplan.eu internet-sivustolta.

Malli huomioi kolmiulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet.

ISO 9613-2 -mallissa tuulen nopeutta tai suuntaa ei voida varioida, vaan laskentamallissa on oletuksena lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen päin.

3.2 Melulaskenta

Melulaskennat tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeita 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä.

Meluvyöhykelaskennat on tehty laskentapisteverkkoon ja ohjelma interpoloi melutasot laskentapisteen välisille alueille.

Taulukko 4. Tuulivoimamelun meluvyöhykelaskennassa käytetyt parametrit

Laskentamalli	ISO 9613-2
Laskentaverkko	20 x 20 m välein 4 m korkeudella pinnasta
Laskentaetäisyys	max 5000 m melulähteestä
Heijastusten lukumäärä	3
Maanpinnan absorptio	- maanpinnan vaikutuskerroin maa-alueella 0,4 (akustisesti puolikova) - vaikutuskerroin vesialueella 0 (akustisesti kova)
Ilman absorptio	standardin ISO 9316-1 mukainen
Suuntaavuus/vaimentuminen	Ympärisäteilevä/vapaa avaruus
Sääolosuhteet	- ilmanpaine 1013,25 mbar - suhteellinen kosteus 70 % - lämpötila 15 °C - meteorologinen korjaus = 0 dB (neutraali – stabiili sääolosuhde)

Esitetyt melutasot ovat suoraan mallinnuksen tuloksia, eikä niihin ole lisätty mitään mahdollisia häiritsevyysskorjauksia.

3.3 Maastomalli ja rakennustiedot

Maastomalli on laadittu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistosta, jossa korkeuskäyrät ovat 2,5 metrin välein. Maastomallissa huomioitiin Tahkoluodon sataman ja teollisuusalueen suuret rakennukset, muita ympäristön rakennuksia mallissa ei huomioitu.

Mallissa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Kuitenkin ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut). Myöskään laskentamallien kyvystä huomioida luotettavasti puuston vaikutus melun etenemiseen oikein ei ole vielä riittävästi tutkittua tietoa.

Koska kaikkien tuulivoimaloiden suunnitelluilla sijoituspaikoilla maanpinta on alle 60 m mpy, on tuulivoimaloiden perustusten ja kolmen kilometrin etäisyydellä laitoksista sijaitsevien altistuvien kohteiden välinen maanpinnan korkeusero on alle 60 metriä.

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Gummandooran saariston Natura 2000-alue ja Selkämeren kansallispuisto hankealueen pohjois- ja eteläpuollilla. Maakuntakaavassa Kumpelin, Hylkiriutan ja Kaijan saarilla on luonnonsuojelumerkintä pesivän linnuston vuoksi. Näistä saarista hankealueelle sijoittuu Kumpelin saari.

3.4 Tuulivoimalatiedot

Uusien merituulivoimalaitosten suunniteltu laitosmalli oli Siemens SWT-4.0-130, jonka napakorkeus on 115 metriä ja teho 4,0 MW. Valmistajan ilmoittama voimalan A-painotettu äänitehotaso (takuuarvo, warranted level) L_{WA} on 110,0 dB, kun tuulenoisuus on 8 m/s 10 metrin korkeudella maanpinnasta. Melupäästöarvot syötettiin melumalliin 1/1-oktaavikaistoittain voimalan taajuusjakauman mukaisesti.

Kirransantaan suunniteltujen voimaloiden voimalamallina melumallinnuksissa oli Vestas V112, jonka napakorkeus on 122,5 metriä ja valmistajan ilmoittama voimalan A-painotettu äänitehotaso 106,5 dB. Melupäästöarvot syötettiin melumalliin oktaavikaistoittain.

Taulukko 5. Tuulivoimalaitosten koordinaatit (ETRS-TM35FIN)

Nykyinen/Uusi	Tunnus	Koordinaatit, ETRS-TM35FIN		Napakorkeus, m	Äänitehotaso, dB
		E / lon	N / lat		
Tahkoluodon merituulipuisto					
Uusi	2	201072	6847436	115	110,0
Uusi	3	200613	6847026	115	110,0
Uusi	4	200057	6846651	115	110,0
Uusi	5	201434	6845749	115	110,0
Uusi	6	200457	6845809	115	110,0
Uusi	7	201705	6845161	115	110,0
Uusi	8	201277	6844870	115	110,0
Uusi	9	200195	6844961	115	110,0
Uusi	10	202191	6844649	115	110,0
Uusi	11	200705	6844555	115	110,0
Meri-Porin tuulipuisto					
Nykyinen	Pilot 001	200837	6845306	80	107,0
Nykyinen	Eteläselkä 1	208907	6843526	60	99,6
Nykyinen	Eteläselkä 2	208979	6843280	60	99,6
Nykyinen	Eteläselkä 3	209049	6843042	60	99,6
Nykyinen	Eteläselkä 4	209130	6842770	60	99,6
Nykyinen	Eteläselkä 5	209367	6842783	70	106,4
Nykyinen	Räpsöönsumti 1	206023	6842327	31	99,6
Nykyinen	Räpsöönsumti 2	205976	6842622	50	99,6
Nykyinen	Tahkoluoto 1	202056	6845864	80	105,6
Nykyinen	Tahkoluoto 2	202397	6845950	50	99,6
Nykyinen	Tahkoluoto 3	202381	6846216	50	99,6
Nykyinen	Tahkoluoto 4	202425	6846468	50	99,6
Nykyinen	Tahkoluoto 5	203202	6846554	90	104,1
Nykyinen	Tahkoluoto 6	203639	6846462	100	105,7
KIRRINSANTA					
Uusi	1	209222	6841675	122,5	106,5
Uusi	2	209132	6842153	122,5	106,5

3.4.1 Häiritsevyyskorjaukset

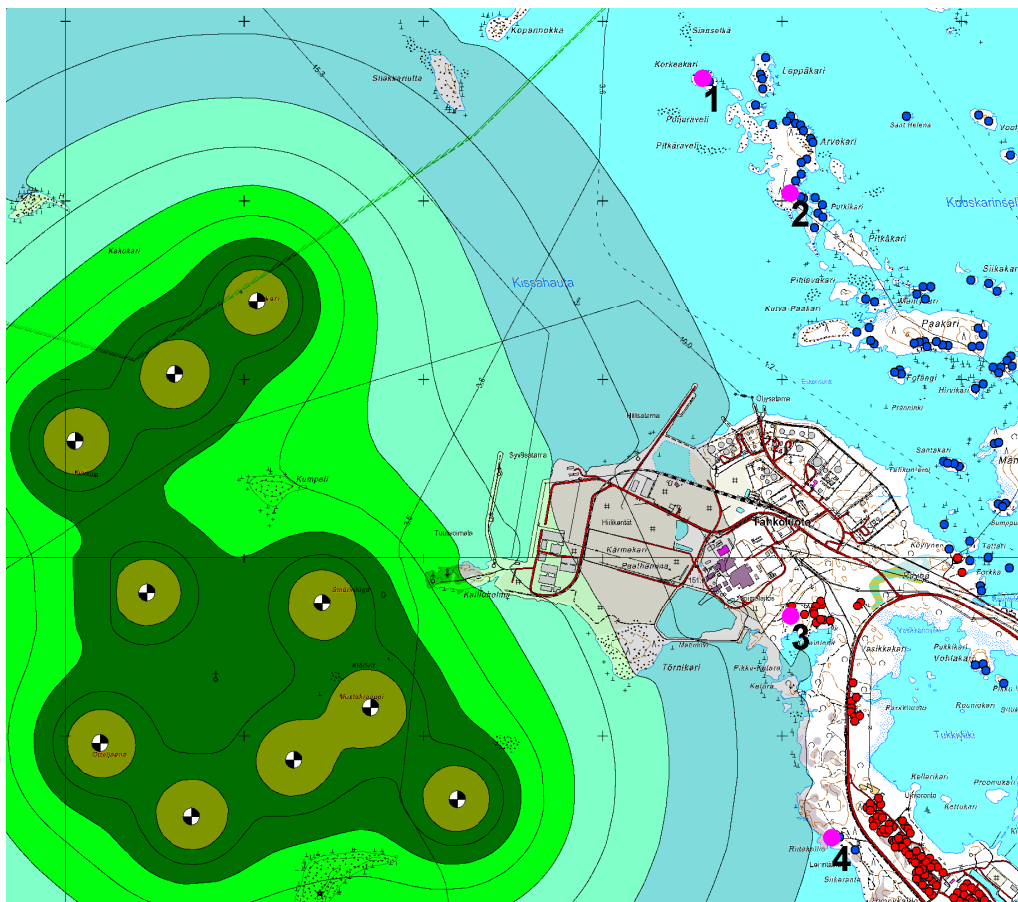
Ympäristöministeriön mallinnusohjeen 2/2014 mukaan kaavoitus- ja rakennuslupavaiheen meluselvityksessä ei edellytetä melun impulssimaisuuden ja merkityksellisen sykkinnän (amplitudi-modulaatio) tarkastelua, vaan oletetaan että kyseiset vaikutukset sisältyvät laitosvalmistajan ilmoittamiin melupäästön takuuarvoihin.

Tuulivoimamelun kapeakaistaisuudelle/tonaalisuudelle edellytettävä +5 dB:n korjaus tehdään vain sellaisissa tapauksissa, jos erityispiirteet ovat kuultavissa melulle altistuvassa kohteessa ja tuulivoimalan melupäästön tiedetään sisältävän kapeakaistaisuutta. Melun kapeakaistainen luonne tyypillisesti vähenee etäisyyden kasvaessa melulähteestä kuuntelupisteeseen.

Selvityksissä tutkittavasta voimalaitosmallista (Siemens SWT-4.0-130) oli käytettävissä äänitehotason tiedot terssikaistoittain ainoastaan taajuusväliltä 10-160 Hz. Tuulivoimaloiden tapauksissa kapeakaistaisen melun lähteenä on useimmiten vaihteisto, koneisto tai esimerkiksi jäähdytin. Tämän melun osuus tuulivoimalaitoksen kokonaismelupäästöistä on varsin pieni. Pääosa tuulivoimalaitoksen melusta on laajakaistaista aerodynaamista melua, joka on lähtöisin voimalan laivoista.

3.4.2 Pienitaajuinen melu

Suunnitteilla olevan merituulipuiston aiheuttamaa pienitaajuista melua tarkasteltiin puistoa lähinä olevien loma-asuntojen ja vakituisten asuintalojen kohdalla (4 tarkastelupistettä). Tarkastelupisteet on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Pienitaajuisen sisämelun tarkastelupisteiden (1-4) sijainnit.

Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin YM:n ohjeessa 2/2014 esitetyn mukaisesti. Melupäästötietytona käytettiin Siemens SWT-4.0-130 laitoksesta tilaajan toimittaman teknisestä selosteesta löytyvien 1/3-oktaavikaistatietoja taajuuksiväliltä 20-160 Hz. 200 Hz:n taajuuskaistan terssiarvo ekstrapoloitiin pienempien taajuuskaistojen tiedoista. Rakennuksen sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioitiin DSO 1284 laskentamenetelmässä esitettyjen asuintalon julkisivun ilmaääneneristävyysarvojen avulla.

4. TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Mallinnuksen tulokset

Laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) on esitetty liitteissä 1-3. Melukuvaan on merkitty asuin- ja lomarakennukset värikoodein Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietojen pohjalta.

Liitteessä 1 esitetyn mallinnuksen (tässä hankkeessa suunnitellut tuulivoimalaitokset) 35–40 dB:n meluvyöhykkeelle ei jää suunnitellun tuulivoimapuiston ympäristössä yhtään loma-asuntoa tai vakituista asuinrakennusta. Melutaso ylittää 35 dB Gummandooran Natura 2000-alueen eteläosissa, Selkämeren kansallispuistossa sekä Kaijan, Kumpelin ja Hylkiriutan luonnonsuojelualueilla. Kumpelin saarella tuulivoimalaitosten aiheuttama melutaso on noin 48 dB. Kaijalla tuulivoimalaitosten aiheuttama melutaso on noin 44-48 dB ja Hylkiriutalla tuulivoimalaitosten aiheuttama melutaso on noin 40-42 dB.

Liitteessä 2 esitetystä (muut kuin tämän hankkeen mukaiset voimalaitokset Tahkoluodon ympäristössä) mallinnustilanteessa Kaanaan asuinalueella, Reposaaren eteläosassa ja Kuninkaankarin alueella lukuisia vakituksia ja loma-asuntoja sijoittuu 35-40 dB meluvyöhykkeelle. Nykyisten voimalaitosten ja muiden kuin tässä hankkeessa suunniteltujen tuulivoimalaitosten meluvaikutukset kohdistuvat pääosin muualle kuin tämän hankkeen lähialueelle. Tahkoluodon ympäristössä ei jää

yhtään loma-asuntoa 35 dB ylittävälle melualueelle tai vakituista asuintalooa 40 dB ylittävälle melualueelle.

Liitteessä 3 on esitetty kaikkien nykyisten ja suunniteltujen tuulivoimalaitosten meluvyöhykkeet. Verrattuna liitteen 2 mukaiseen melutilanteeseen jää Tahkoluodon uusien merituulivoimaloiden tuoman melulisäyksen myötä 11 loma-asuntoa 35 dB ylittävälle melualueelle Tahkoluodon ympäristössä. Yhtään uutta vakituista asuntoa ei jää 40 dB ylittävälle melualueelle.

4.2 Melutasot verrattuna VNp 993/1992 melutason yleisiin ohjearvoihin

Mallinnetut melutasot alittavat yöajan ohjearvon 40 dB kaikkien Tahkoluodon merituulipuistoa lähimpien ja loma-asuntojen kohdalla ja ohjearvon 50 dB kaikkien vakituisten asuintalojen kohdalla.

4.3 Melutasot verrattuna Ympäristöministeriön ohjeen "Tuulivoimarakentamisen suunnittelu" suunnitteluohjearvoihin

YM:n mallinnusohjeen 2/2014 mukaan suunnitteluohjearvoihin verrattaessa ei huomioida laskennan epävarmuutta, kun käytetään ohjeistuksen mukaisia vakioituja laskentaparametreja. Laskennan koko epävarmuus on tällöin sisällytetty valmistajan ilmoittamaan melupäästöarvoon.

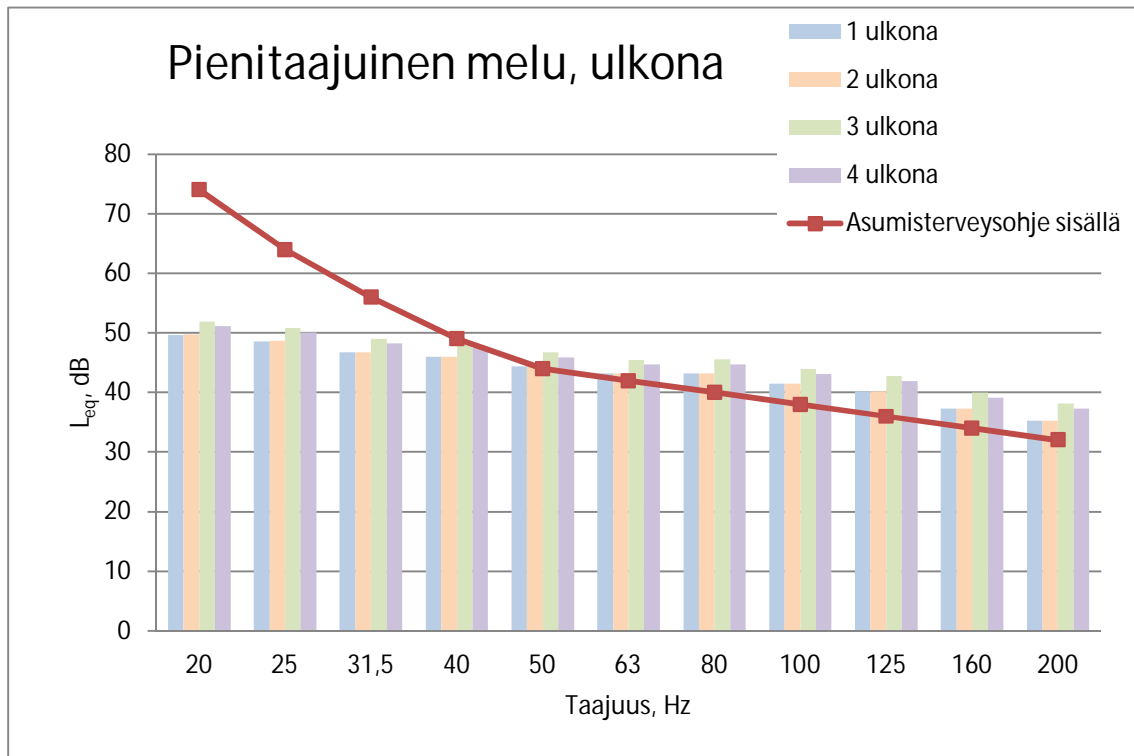
Uusien suunniteltujen merituulivoimalaitosten aiheuttamat melutasot (liite 1) jäävät loma-asuntojen kohdalla alle päiväajan suunnitteluohjearvon 40 dB ja yöajan suunnitteluohjearvon 35 dB. Vakituisten asuintalojen kohdalla melutaso on alle päiväajan suunnitteluohjearvon 45 dB ja yöajan suunnitteluohjearvon 40 dB. Melutaso ylittää päiväajan suunnitteluohjearvon 40 dB Gummandooran saariston Natura-alueella, Selkämeren kansallispuistossa sekä Kumpelin, Kaijakerin ja Hylkiriutan luonnonsuojelualueilla.

Liitteen 2 mallinnuksen (muut kuin tämän hankkeen tuulivoimalaitokset) mukaan Tahkoluodon läheisyydessä yhteismelutasot loma-asuntoalueilla jäävät alle yöajan suunnitteluohjearvon 35 dB. Kauempana Tahkoluodosta loma-asuntoja jää yöajan suunnitteluohjearvon 35 dB ylittävälle alueelle. Reposaaren alueella yksi vakituinen asunto jää yöajan suunnitteluohjearvon 40 dB ylittävälle melualueelle. Tahkoluodon, Kaanaan ja Kuninkaankarin asuinalueilla melutaso jää alle suunnitteluohjearvon 40 dB. Melutaso jää päiväajan suunnitteluohjearvon 40 dB alle Gummandooran saariston Natura-alueella ja Selkämeren kansallispuistossa, samoin Kumpelin, Kaijakerin ja Hylkiriutan luonnonsuojelualueilla.

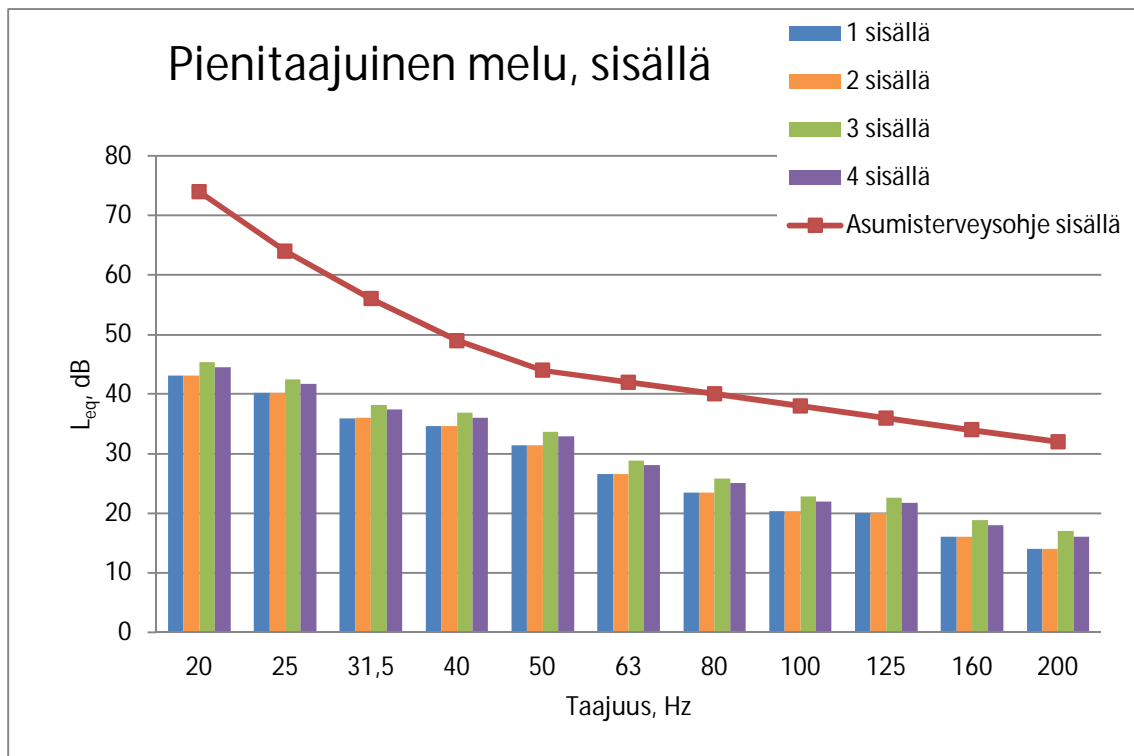
Liitteen 3 mallinnustilanteessa (alueen kaikki nykyiset ja suunnitellut tuulivoimalaitokset) 11 loma-asuntoa jää lisää yöajan suunnitteluohjearvoon verrattavalle 35 dB melualueelle, kun verrataan liitteen 2 mukaiseen tilanteeseen. Verrattaessa liitteen 2 melutasoihin, yhtään uutta vakituista asuintalooa ei altistu yöajan suunnitteluohjearvon 40 dB ylittävälle melulle Tahkoluodon, Reposaaren, Kaanaan ja Kuninkaankarin asuinalueilla. Melutaso ylittää päiväajan suunnitteluohjearvon 40 dB Gummandooran saariston Natura-alueella, Selkämeren kansallispuistossa sekä Kumpelin, Kaijakerin ja Hylkiriutan luonnonsuojelualueilla.

4.4 Pienitaajuinen melu

Lasketut pienitaajuisen melutasot ulkona (L_{Leq}) on esitetty kuvassa 2. Reseptoripisteestä riippuen rakennuksen ulkovaipan vaadittava äänitasoero ΔL on taajuusalueen 50–200 Hz välisillä terssikaistoilla noin 1...7 dB. Kaikissa reseptoripisteissä 20–40 Hz:n välisillä terssikaistoilla jo ulkomelutasot alittavat sisämelun ohjearvot.



Kuva 2. Pientaajuinen melu ulkona Tahkoluodon merituulipuistoa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Laskennalla saadut sisämelutasot on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Pientaajuinen melu sisällä Tahkoluodon merituulipuistoa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

DSO 1284 -menetelmän mukaiset ääneneristävyyssarvot (äänitasoero ΔL) kuvaavat tyypillisen tanskalaisen asuintalon ilmaääneneristävyyttä, jotka vastaavat kohtuullisen hyvin Suomessa käytettyjä rakenteita.

Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyyttä DSO 1284 -menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat terassikohtaiset melutasot ohjearvot kaikissa reseptoripisteissä. Tulokset osoittavat, että ympäristön rakennusten kohdalla normaalia rakentamistapaa vastaava ilmaääneneristys riittää vaimentamaan tuulivoimalaitosten pienitaajuisten melun ohjearvojen alle molemmilla laitosvaihtoehdoilla. Tulosten perusteella voidaan todeta, että pienitaajuinen melu alittaa ohjearvot myös kauempana tuulivoimaloita, koska laskennan periaatteiden mukaan pienitaajuinen melu vaimenee etäisyyden kasvaessa.

Asumisterveysohjeen mukaan päiväajan pienitaajuiselle melulle voidaan hyväksyä noin 5 dB suurempia arvoja kuin yöaikana.

4.5 Vedenalainen melu

Tuulivoimalaitokset aiheuttavat melua ilmaäänien lisäksi myös veden alle. Veden alle leviävän äänen voimakkuus ja luonne riippuu pitkälti perustamistavasta. Koska äänen nopeus veden alla on suurempi kuin ilmassa, myös äänilähteen vaikutussäde veden alla on suurempi kuin ilman kautta leviävän äänen osalta.

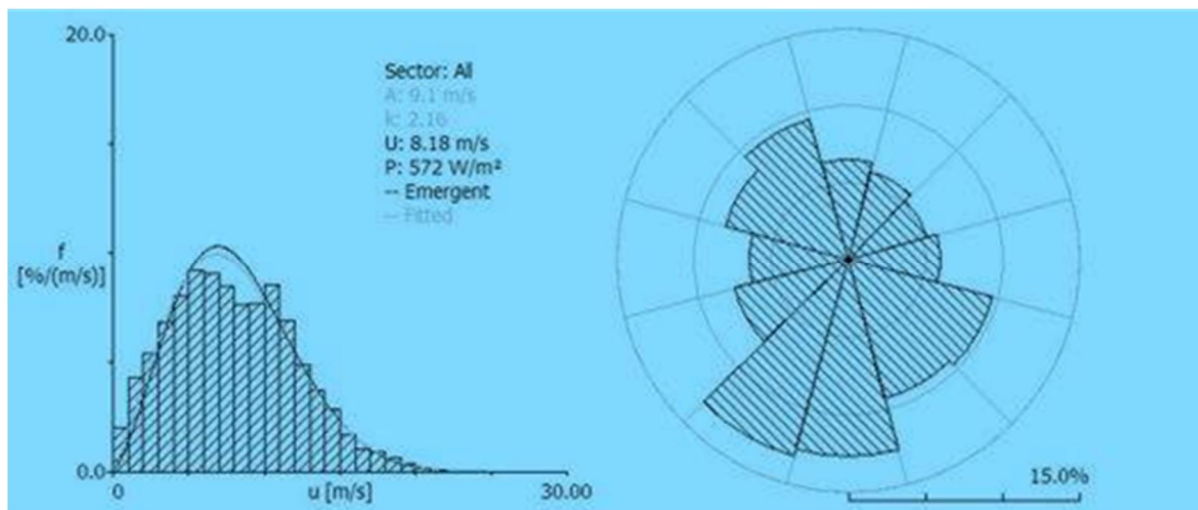
Rakentamisaikana vedenalaista melua syntyy mm. tuulivoimalaitosten edellyttämien perustusten rakentamisesta; pohjatutkimuksista, kaivuista, täytöistä sekä rakentamiseen liittyvästä laivallikenteestä. Rakentamisen aikana kalat ja merinisäkkäät todennäköisesti väistyvät rakentamisalueelta syrjemmälle, syynä vedenalaisen melun ohella on myös pohjan sekoittumisesta johtuva samentuminen. Tämä on kuitenkin väliaikaista.

Rakentamisvaiheen jälkeen tuulivoimalaitoksen käyntiäänien leviää veden alle ilmaäänienä mm. roottorista ja koneikosta sekä suoraan voimalaitoksen rungon ja perustusten värähtelyn kautta. Näistä rungon ja perustusten värähtely on merkittävämpi äänilähde veden alle leviävän melun kannalta. Veden alle leviävä ääni on luonteeltaan ja voimakkuudeltaan sellaista, että se saattaa olla joidenkin kalalajien havaittavissa hyvinkin etäällä voimalaitoksista, jopa yli kilometrin päässä. Tuulivoimalaitosten käyntiäänien ei kuitenkaan ole tutkimuksissa osoitettu aiheuttavan käyttäytymismuutoksia kaloissa kuin aivan voimalaitosten lähietäisyydellä, muutamien metrien tai muutamien kymmenien metrien etäisyydellä voimalaitoksen perustuksista.

4.6 Alueen yleiset tuuliolosuhteet ja niiden vaikutus melutasojen esiintyvyyteen

Tuuliolosuhteet vaikuttavat tuulivoimalaitoksen meluntuottoon. Meluntuotto ei kasva lineaarisesti tuulennopeuden mukana ja äänitehotason voimistuminen pysähtyy tai alkaa laskea yleensä noin 7-11 m/s tuulennopeudella referenssikorkeudella 10 m maanpinnasta. Tämä vastaa 10-16 m/s voimalaitosten napakorkeudella 115 m. Hiljaisemmalla tuulennopeudella voimalaitoksen äänitehotaso saattaa olla merkittävästi maksimiarvoa hiljaisempi. Tuulennopeus vaihtelee päivä- ja yöaikana ja hetkittäinen äänitaso vaihtelee sen mukaisesti. Mallinnuksen tulokset vastaavat keskiäänitasoja tilanteessa, jossa tuulennopeus on koko päivä- tai yöajan niin voimakas, että voimalan äänitehotaso on maksimissaan koko tarkastelujakson ajan. Todellinen päivä- ja yöajan keskiäänitaso laitosten ympärillä riippuu tarkastelujakson tuulisuudesta ja mallinnuksen mukaiset melutasot edustavatkin lähelle äänekkaintä mahdollista tilannetta.

Tahkoluodon pilottivoimalaitoksella 80 m korkeudella 2011-2012 tehtyjen tuulimittausten mukaan keskimääräinen tuulennopeus oli noin 8 m/s. Tämä vastaa noin 6 m/s tuulennopeutta referenssikorkeudella 10 m maanpinnasta.



Kuva 4. Tuulen suunta- ja nopeusjakauma pilottivoimalassa 80 metrin korkeudella tehtyjen tuulimittausten ajalta 1.1.2011–31.12.2012. (Lähde: Pöyry Finland 2013, Toteutettavuusselvitys)

Tuulennopeuden lisäksi myös tuulensuunta vaikuttaa melun leviämiseen. Alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta ja etelästä. Tällöin mallinnuksen mukaisia melutasoja voi esiintyä useimmin voimaloiden koillispuolella. Hankealueen itä- ja länsipuolella mallinnuksen mukaisten melutasojen esiintyminen on harvinaisempaa.

Luonnonsuojelualueista Kumpeliin kohdistuu tuulivoimalaitoksista kaikkein eniten melua. Laskennallinen melutaso on Kumpelin kohdalla noin 48–49 dB, mikä toteutuu tehtyjen tuulimittausten perusteella ja Suomen Hyötytuuli Oy:n arvion mukaan noin 20–30 % ajasta. Muun osan ajasta tuulivoimalaitos tuottaa vähemmän ääntä kuin mitä mallinnuksessa on oletettu.

4.7 Alueen melulähteiden yhteisvaikutukset

Liitteiden 2 ja 3 mallinnuskuvia vertaamalla nähdään, miten suunniteltu tuulipuisto vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttamaan melutasoon lähimpien asuintalojen ja loma-asuntojen kohdalla. Liitteestä 2 nähdään, että nykytilanteessa Tahkoluodon koillispuolen loma-asuntoalueen kohdalla tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot jäävät alle yöajan suunnitteluohjearvon 35 dB, mutta ohjearvo ylittyy (melutaso enimmillään noin 36 dB) suunnitellun tuulivoimapuiston ja nykyisten voimaloiden yhteisvaikutuksesta yhdentoista loma-asuntoalueella sijaitsevan loma-asunnon kohdalla.

Tahkoluodon satamalle ja teollisuusalueelle tehdyissä kahdessa ympäristömeluselvityksessä (Akukon, 26.3.2009 ja 28.5.2010) on mallinnuksin ja mittauksin selvitetty alueen melulähteistä lähiympäristöön aiheutuvia melutasoja. Uudemmassa selvityksessä on mallinnettu melutasoja suunnitellun tuulipuiston koillispuolella loma-asuntoalueella sijaitsevilla saarilla. Alueelle (saaret Fofängi ja Keski-Paakari), jossa tuulivoimamelu ylitti loma-asuntoalueella suunnitteluohjearvot, tehdyissä mallinnuksissa satama- ja teollisuusalueen laitosten aiheuttama ympäristömelutaso oli 49 dB. Tärkein melulähde mallinnuksessa oli Stena Recycling Oy:n murskauslaitos, jonka aiheuttama melutaso saarilla oli 46–47 dB. Selvityksen mukaan murskaamon melutaso voitaisiin melko helposti vähentää niin, että se täyttäisi toiminnalle annetun lupaehdon (45 dB). Loma-asutukselle annetun ohjearvon (40 dB) saavuttaminen olisi kuitenkin selvityksen mukaan erittäin vaativaa ja käytännössä tuskin mahdollista. Murskauslaitoksen aiheuttama melutaso on siis noin kymmenen desibeliä tuulivoimaloiden aiheuttamaa melutasoa suurempi koillispuolen loma-asuntoalueen lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

Taustamelutaso vaikuttaa merkittävästi tuulivoimalaitoksen äänen havaitsemiseen. Tuulivoimalaitoksen tuottaman äänen havaittavuutta nostaa sen taustamelusta poikkeava jaksottaisuus. Taustamelutaso tietyissä olosuhteissa (tietynlainen tuuliprofiili, lehdettömät puut) saattaa olla havaintopisteessä niin alhainen, että tuulivoimalaitoksen vaimeakin ääni voi olla havaittavissa. Toislaisissa olosuhteissa taas huomattavasti voimakkaampi tuulivoimalaitoksen käyntiääni

saattaa peittyä taustamelun (tuulen humina puissa, meren aallokko, liikenne) alle. Taustaäänien peittovaikutus riippuu paitsi äänitasosta, myös äänen taajuusjakaumasta.

Sataman ja teollisuusalueen mallinnetut melutasot ovat sitä luokkaa, ettei tuulivoimalaitosten aiheuttamaa melua pysty erottamaan lähellekään kaikissa sääoloissa, sillä tuulen, aallokon ja teollisen toiminnan sekä liikenteen aiheuttama taustaääni peittää tuulivoimalaitoksen äänen alleen suurimman osan ajasta. Tietyissä olosuhteissa taustamelun ollessa hiljaista tuulivoimalaitosten ääni saattaa kuitenkin olla kuultavissa lähimpien loma-asuntojen kohdalla.

Koska hanke sijoittuu varsin lähelle Kumpelin ja Kaijakerin luonnonsuojelualueita, vaikuttaa hanke väistämättä niiden melutilanteeseen. Sataman läheisyydestä johtuen satamatoiminnosta aiheutuva melu säilynee Kumpelin ja myös Kaijakerin osalta edelleen hallitsevana melulähteenä ja on arvioitu tuulivoimahankkeen nostavan melutasoa niiden kohdalla vain noin 1-2 dB. Hylkiriutan kohdalla tilanne on käytännössä vastaava. Voidaan arvioida, ettei tuulivoimahanke aiheuta merkittävää muutosta näiden saarten melutilanteessa, sillä vaikka ne sijoittuvatkin tuulivoimahankkeen melualueelle, ne altistuvat jo tälläkin hetkellä ohjearvot ylittävälle melulle.

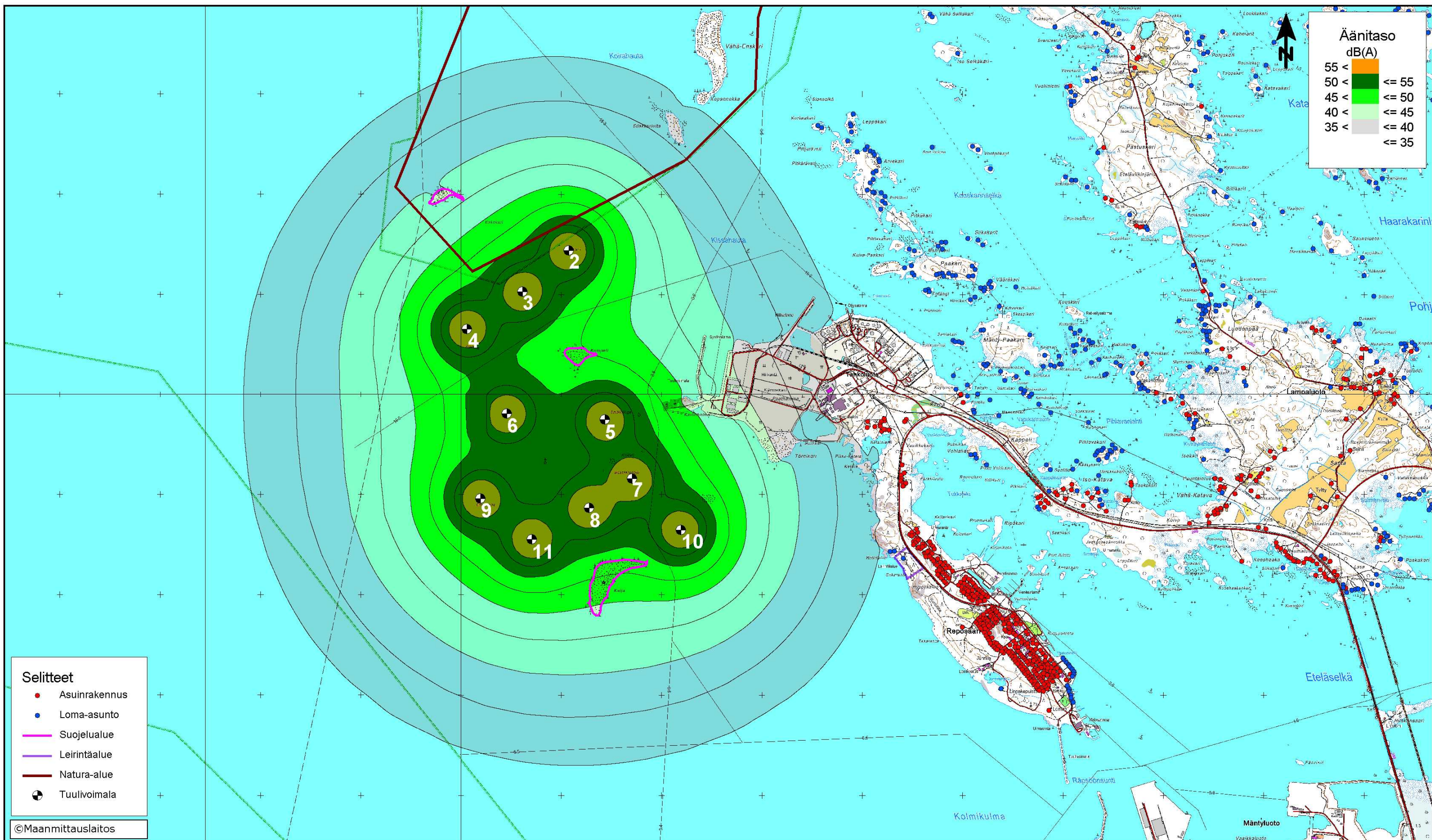
Voimalaitoshankkeella ei ole rakentamisaikaa lukuun ottamatta merkittäviä vedenalaisia meluvaiikutuksia. Vaikka voimalaitosten käyntiääni on teoriassa havaittavissa kaukanakin hankealueelta, alueen muu (vedenalainen) taustamelu vähentää sen vaikutuksia. Tahkoluodon ympäristön vesialueella taustamelua aiheutuu alueen muusta teollisesta tuotannosta sekä etenkin Tahkoluodon ja Mäntyluodon laivaliikenteestä, mikä säilyy tuulivoimahankkeen mahdollisen toteutumisen jälkeenkin vesialueen merkittävimpänä melulähteenä.

Lahdessa 27. päivänä tammikuuta 2015

RAMBOLL FI NLAND OY

Janne Ristolainen
projektipäällikkö

Arttu Ruhanen
suunnittelija



- Selitteet**
- Asuinrakennus
 - Loma-asunto
 - Suojelualue
 - Leirintäalue
 - Natura-alue
 - ⊙ Tuulivoimala

©Maanmittauslaitos



1510009197
 Hyötytuuli Oy Oy
 Tahkoluodon merituulipuisto, Pori

Mittakaava 1:50000
 0 0,5 1 km

Meluvyöhykkeet, L_{Aeq}

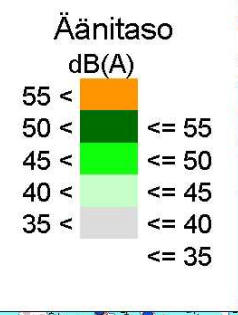
Laskentamalli ISO 9613-2
 Laskentakorkeus 4 m

- Tahkoluodon merituulipuiston voimat

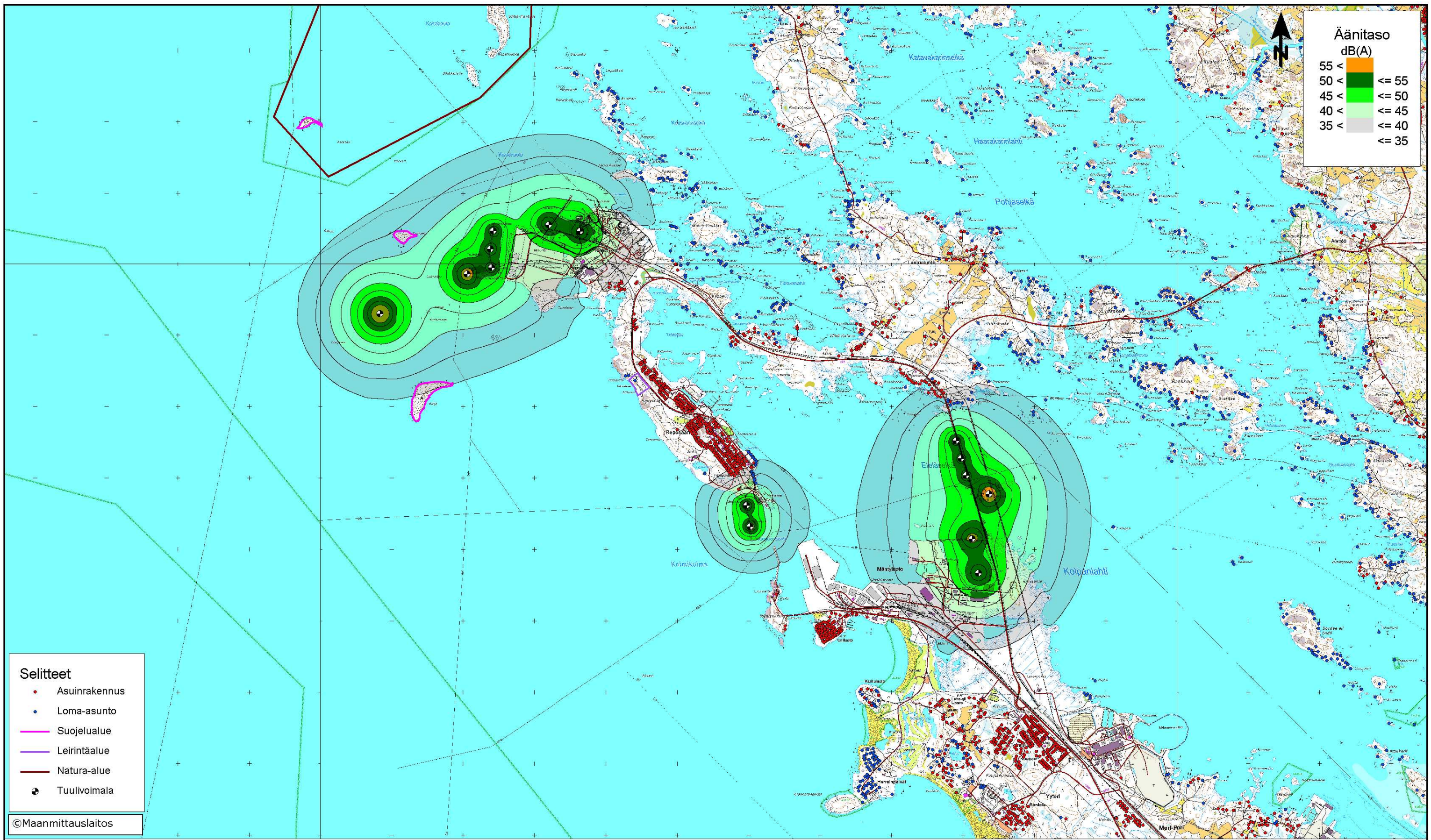
A.Ruhanen 12.1.2015

Tahkoluodon merituulipuiston voimat

-Layout 29.12.2014
 -Voimatyyppi Siemens SWT-4.0-130
 - L_{WA} 110,0 dB
 -HH 115 m



Liite 1

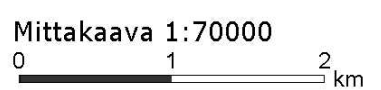


- Selitteet**
- Asuinrakennus
 - Loma-asunto
 - Suojelualue
 - Leirintäalue
 - Natura-alue
 - ⊕ Tuulivoimala

©Maanmittauslaitos

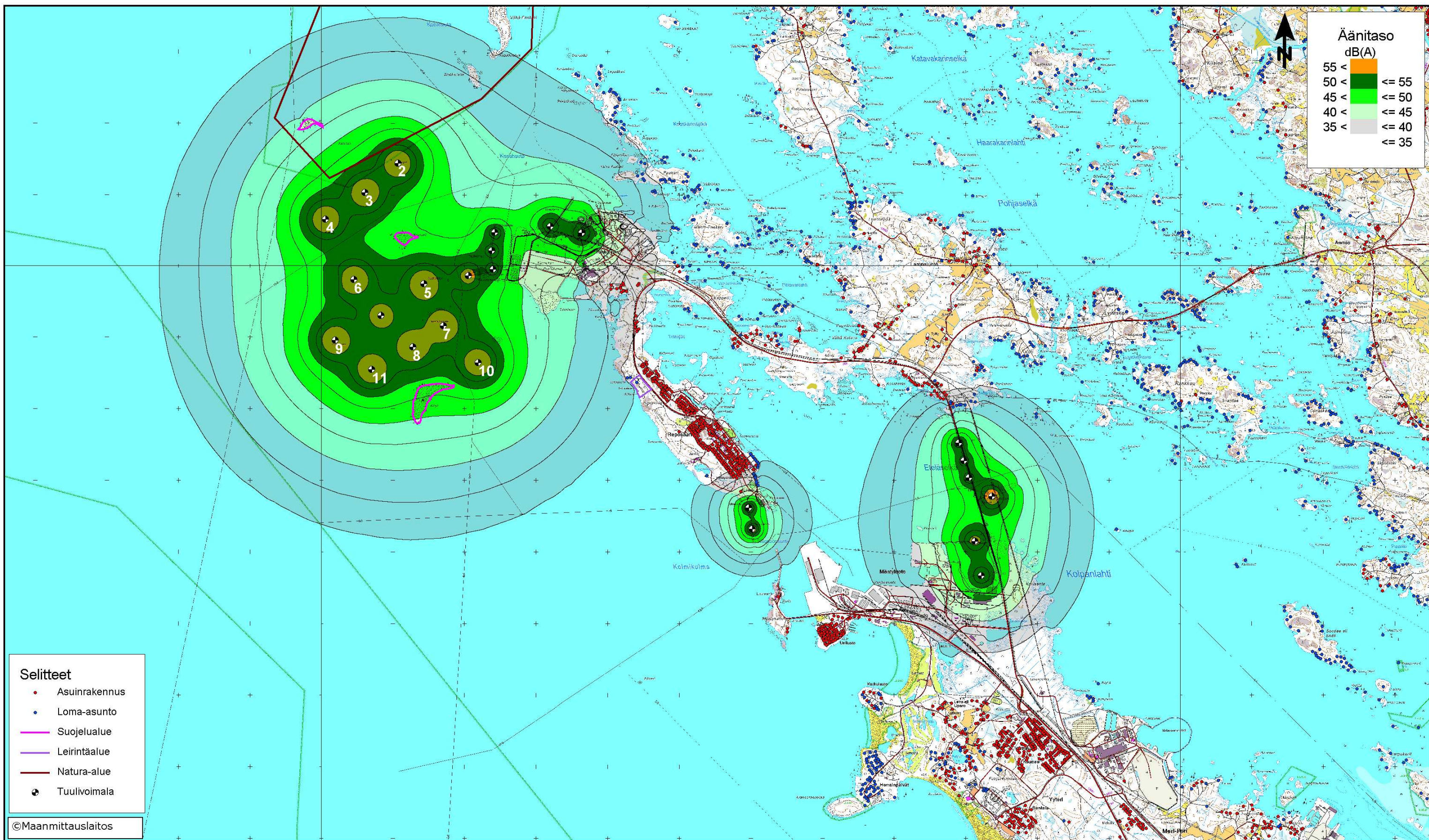


1510009197
 Hyötytuuli Oy Oy
 Tahkoluodon merituulipuisto, Pori



Meluvyöhykkeet, L_{Aeq}
 Laskentamalli ISO 9613-2
 Laskentakorkeus 4 m
 - KIRRINSANNAN VOIMALAT
 - Meri-Porin tuulipuiston voimalat
 A.Ruhanen 26.1.2015

Liite 2



- Selitteet**
- Asuinrakennus
 - Loma-asunto
 - Suojelualue
 - Leirintäalue
 - Natura-alue
 - ⊕ Tuulivoimala

©Maanmittauslaitos



1510009197
 Hyötytuuli Oy Oy
 Tahkoluodon merituulipuisto, Pori

Mittakaava 1:70000
 0 1 2 km

Meluyöhykkeet, L_{Aeq}

Laskentamalli ISO 9613-2
 Laskentakorkeus 4 m

- Tahkoluodon merituulipuiston voimat
- KIRRINSANNAN voimat
- Meri-Porin tuulipuiston voimat

A.Ruhanen 26.1.2015

Tahkoluodon merituulipuiston voimat

- Layout 29.12.2014
- Voimatyyppi Siemens SWT-4.0-130
- L_{WA} 110,0 dB
- HH 115 m

**Äänitaso
dB(A)**

55 <	50 < ≤ 55
45 <	40 < ≤ 45
35 <	≤ 35

Liite 3

Laatija: Arttu Ruhanen, Ramboll Finland Oy
 Päivämäärä: 27.1.2015

Hankevastaava: Suomen Hyötytuuli Oy
 Hankealue: Tahkoluoto, Pori

Mallinnusohjelman tiedot

Mallinnusohjelma ja versio: SoundPlan 7.1
 Mallinnusmenetelmä: ISO 9613-2

Tuulivoimaloiden perustiedot

Tuulivoimalan valmistaja:	Tyyppi:	Sarjanumero:	
Siemens	SWT-4,0-130	-	
Nimellisteho:	Napakorkeus:	Roottorin halkaisija:	Tornin tyyppi:
4,0 MW	115 m	130 m	Putkitorni

Mahdollisuudet vaikuttaa tuulivoimalan melupäästöön käytön aikana ja sen vaikutus meluun

Lapakulman säätö:	Pyörimisnopeus:	Muu, mikä:
<input type="checkbox"/> Kyllä	<input type="checkbox"/> Kyllä	
<input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Ei	
<input type="checkbox"/> Ei ilmoitettu	<input type="checkbox"/> Ei ilmoitettu	

Akustiset tiedot/laskennan lähtötiedot

Melupäästötiedot (tuulennopeus ilmoitettu referenssikorkeudella 10 m maanpinnasta)

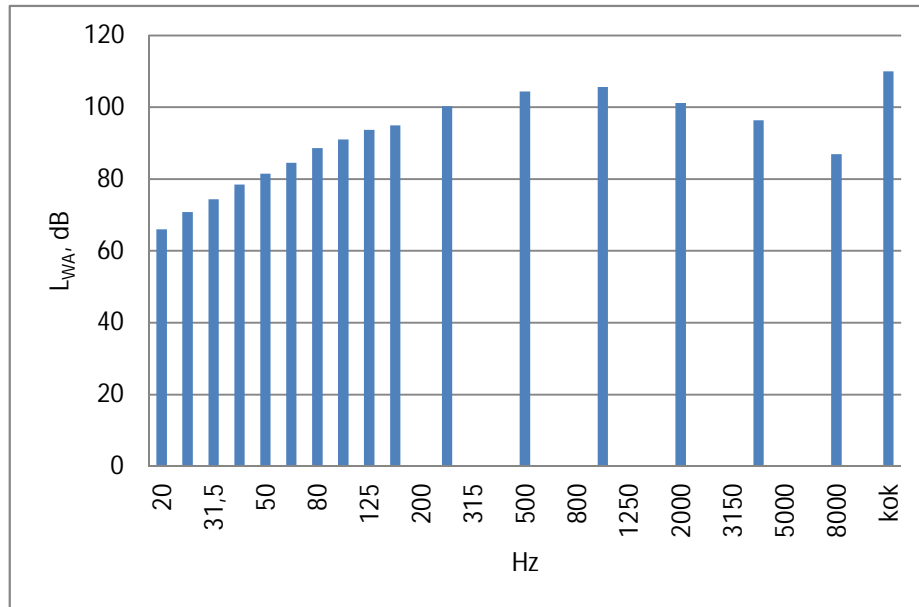
Äänitehotaso L_{WA} tuulennopeudella 8 m/s (10 m korkeudella):

110,0 dB Takuuarvo

Suurin äänitehotaso L_{WA} :

110,0 dB Takuuarvo

Äänitehotaso 1/3-oktaaveittain (A-painotettu):



Melun erityspiirteiden mittaus ja havainnot:

Kapeakaistaisuus / Tonaalisuus	Impulssimaisuus	Merkityksellinen sykintä (amplitudimodulaatio)	Muu, mikä
<input type="checkbox"/> Kyllä	<input type="checkbox"/> Kyllä	<input type="checkbox"/> Kyllä	
<input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Ei	
<input checked="" type="checkbox"/> Ei ilmoitettu	<input checked="" type="checkbox"/> Ei ilmoitettu	<input checked="" type="checkbox"/> Ei ilmoitettu	

Laskentaverkko

 Laskentakorkeus:
4 metriä

 Laskentaruudukon koko:
20*20 metriä

Sääolosuhteet

 Suhteellinen kosteus:
70 %

 Lämpötila:
15 °C

Maastomalli

 Maastomallin lähde:
Maanmittauslaitos, Korkeusmalli 2 m

 Vaakaresoluutio:
2 m

 Pystyresoluutio:
0,3 m

Hankealueen korkeuserot
Tuulivoimalan perustusten ja altistuvan kohteen korkeusero yli 60 m (3 km etäisyydellä voimaloista)
 Kyllä Ei

Jos kyllä, mitkä tuulivoimalat:

-

Maan- ja vedenpinnan absorptio ja heijastukset, käytetyt kertoimet

Vesialueet 0 kova pinta (vesi, tiheä asfaltti, betoni)

Maa-alueet 0,4 normaali tiivistymätön maa (metsän aluskasvillisuus, laidun maa)

Ilmakehän stabiilius laskennassa/meteorologinen korjaus

Neutraali 0 neutraali - stabiili sääolosuhde

Voimalan äänen suuntaavuus ja vaimentuminen
 Vapaa avaruus

 Muu

Suunnitteluohjeavot ylittävälle melulle altistuvat kohteet

Melulle altistuvat rakennukset ja kohteet, 1km (ilman meluntorjuntaa/voimalan ohjausta)

Asuinrakennukset	0 kpl	-	hlö	<input checked="" type="checkbox"/> Ei tiedossa
Lomarakennukset	0 kpl			
Hoit- ja oppilaitokset	0 kpl			
Virkistysalueet	0 kpl			
Luonnonsuojelualueet	4 kpl			

Melulle altistuvat rakennukset ja kohteet, 1km (meluntorjunta/voimalan ohjaus huomioiden)

Asuinrakennukset	- kpl	-	hlö	<input checked="" type="checkbox"/> Ei tiedossa
Lomarakennukset	- kpl			
Hoit- ja oppilaitokset	- kpl			
Virkistysalueet	- kpl			
Luonnonsuojelualueet	- kpl			

Pienitaajuisen melun laskenta

Lineaariset melutasot (L_{Leq}) altistuvien kohteiden (rakennusten) ulkopuolella

Pienitaajuisen melun laskentamenetelmä:

YM:n ohjeen 2/2014 mukainen (DSO 1284 sovellettuna)

Hz	Reseptoripiste			
	1	2	3	4
	L_{Leq} , dB	L_{Leq} , dB	L_{Leq} , dB	L_{Leq} , dB
20	50	50	52	51
25	49	49	51	50
31,5	47	47	49	48
40	46	46	48	47
50	44	44	47	46
63	43	43	45	45
80	43	43	46	45
100	42	42	44	43
125	40	40	43	42
160	37	37	40	39
200	35	35	38	37

Vastaanottaja
Suomen Hyötytuuli Oy

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
27.1.2015

Viite
1510009197

TAHKOLUODON MERITUULI - PUISTO, PORI VÄLKEMALLINNUS

TAHKOLUODON MERI TUULI PUISTO, PORI
VÄLKEMALLINNUS

Päivämäärä 27.1.2015
Laatija Arttu Ruhanen
Tarkastaja Janne Ristolainen

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 12/2013
aineistoa.

http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata_lisenssi_versio1_20120501

Viite 1510009197

SISÄLTÖ

1.	Yleistä	1
2.	Suunnitteluohjeavot	1
3.	Vaikutusmekanismit	2
4.	Mallinnusmenetelmä ja lähtötiedot	2
4.1	Mallinnusohjelma ja laskentamalli	2
4.2	Väkelaskenta	2
4.3	Laskentojen epävarmuus	3
4.4	Maastomalli	3
4.5	Tuulivoimatiedot	3
5.	Mallinnustulokset	4
6.	Välkevaikutuksien vähentäminen ja rajoitustarve	4
	LÄHTEET	5
	LIITTEET	5

1. YLEISTÄ

Suomen Hyötytuuli Oy suunnittelee tuulivoimaloiden sijoittamista merelle Porin Tahkoluodon edustalle. Tässä selvityksessä on päivitetty hankkeesta laadittu vilkkuvan varjostuksen eli välkkeen mallinnus, edellisen 18.9.2014 päivätyn mallinnuksen jälkeen tuulivoimaloiden sijoittelua on päivitetty. Työssä huomioitiin myös alueen läheisyydessä olemassa olevat tuulivoimalat sekä Kirrinsannan suunnitellut tuulivoimalat, jotta voitiin arvioida suunniteltujen laitosten vaikutusta nykytilaan verrattuna.

Työ on tehty Suomen Hyötytuuli Oy:n toimeksiannosta, josta yhteyshenkilö on ollut Miia Suuri-niemi. Ramboll Finland Oy:ssä työstä on vastannut projektipäällikkö ins.(AMK) Janne Ristolainen. Välkemallinnuksen ja raportoinnin on tehnyt suunnittelija ins.(AMK) Arttu Ruhanen.

2. SUUNNITTELUOHJEARVOT

Tuulivoimaloista aiheutuvalle vilkkuvalla varjostukselle eli välkkeelle ei ole määritelty Suomessa raja- tai ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkistamassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012) oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. ^[1]

Eri maissa on annettu suunnitteluarvoja tai raja-arvoja välkkeen määrälle asutukselle tai muille altistuville kohteille. Saksassa on annettu ohjeistus (WEA-Schattenwurf-Hinweise) mallintamiseen sekä raja-arvot maksimivälkkeitilanteessa sekä todellisessa tilanteessa ^[2]. Ruotsalaisessa suunnitteluohjeistuksessa viitataan saksalaiseen ohjeistukseen ja suositukset perustuvat pitkälti saksalaiseen ohjeistukseen ^[3]. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä tulee rajoittaa kymmeneen tuntiin vuodessa ^[4].

Taulukko 1. 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	-

3. VAIKUTUSMEKANI SMIT

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa vilkkuvaa varjostusvaikutusta eli välkettä lähiympäristöönsä, kun auringon säteet suuntautuvat tuulivoimalan roottorin lapojen takaa tiettyyn katselupisteeseen. Toiminnassa oleva tuulivoimala aiheuttaa tällöin ns. vilkkuvaa varjostusilmiötä. Voimaloiden välketaajuus riippuu roottorin pyörimisnopeudesta eli tuulennopeudesta.

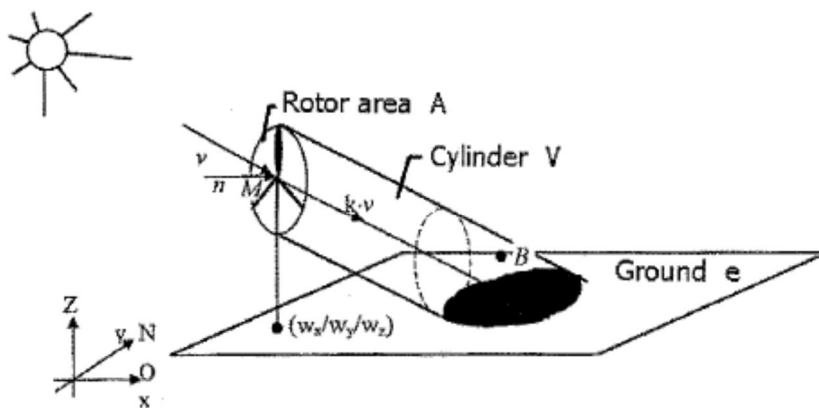
Välkeilmiö on säästä riippuvainen ja sitä ei esiinny kun aurinko on pilvessä tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä. Tuulivoimalaitoksen varjo ulottuu pisimmälle, kun aurinko on matalalla (aamulla ja illalla). Kun aurinko laskee riittävän matalalle, yhtenäistä varjoa ei enää muodostu. Tämä johtuu siitä, että valonsäteet joutuvat kulkemaan pitemmän matkan ilmakehän läpi, jolloin säteily hajaantuu.

4. MALLINNUSMENETELMÄ JA LÄHTÖTIEDOT

4.1 Mallinnusohjelma ja laskentamalli

Suunnitellun tuulivoimalan ympäristöönsä aiheuttaman ns. vilkkuvan varjostuksen esiintymisalue ja esiintymistiheys laskettiin EMD WindPRO 2.9 -ohjelman Shadow -moduulilla, joka laskee kuinka usein ja minkälaisina jaksoina tietty kohde on tuulivoimaloiden luoman vilkkuvan varjostuksen alaisena. Ohjelma on yleisesti käytössä tuulivoimaloiden aiheuttaman vilkkuvan varjostuksen mallinnuksessa. Lisätietoja ohjelmasta ja laskentamallin kuvauksen saa internet-osoitteesta <http://www.emd.dk/> löytyvästä ohjelman käyttöohjeesta ^[5].

Ohjelmalla voidaan tehdä kahdentyyppisiä laskentoja, ns. Pahin tilanne (*Worst Case*)- ja Todellinen tilanne (*Real Case*)-laskelmia. Vilkkuvan varjostuksen esiintymisalueesta laskettavan kartan lisäksi voidaan laskea yksittäisiin reseptoripisteisiin kohdistuvaa välkevaikutusta.



Kuva 1. Tuulivoimalan aiheuttaman vilkkuvan varjostuksen alue ^[5]

4.2 Välkelaskenta

Laskentapisteen väliseksi etäisyydeksi määritettiin 10 metriä. Laskennan tarkastelukorkeutena käytettiin 1,5 metriä, eli noin ihmisen silmänkorkeutta. Välkkeen teoreettinen maksimietäisyys määräytyy mallinnuksessa käytetyn laitospallin tiedoista. Laskenta tehtiin 1 minuutin tarkkuudella. Laskennassa käytetyn saksalaisen ohjeistuksen (joka on yleisesti käytössä oleva laskentatapa) mukaan välkevaikutusta laskettaessa auringonpaistekulman raja horisontista on kolme astetta, jonka alle menevää auringon säteilyä ei oteta huomioon ja laskennassa roottorin lavan tulee peittää vähintään 20 % auringosta ^[2].

Worst Case -laskenta antaa teoreettisen maksimivälkemäärän. Laskenta olettaa auringon paistavan koko ajan, kun aurinko on horisontin yläpuolella ja tuulivoimaloiden oletetaan käyvän koko ajan sekä tuulen suunnan seuraavan aurinkoa siten, että välkettä syntyy tarkastelupisteeseen aina maksimaalinen määrä. Tulos on teoreettinen, koska sään ollessa pilvinen tai tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä tuulivoimala ei aiheuta liikkuvaa varjoa. Roottorin asento voi rajoittaa paljonkin voimalan takana olevaa välkealueen kokoa. Myös tuulen suunnan painaessa lavan tason

samansuuntaiseksi kuin auringon ja katselupisteen välinen jana, tuulivoimala ei aiheuta välkeväikutusta.

Real Case -laskennoissa huomioidaan alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Real Case tulos saadaan, kun Worst case -tuloksista tehdään vähennykset auringonpaistetietoihin ja käyttötuntitietoihin (tuulensuunta sektoreittain) perustuen. Auringonpaisteisuustietona käytettiin Ilmatieteen laitoksen Jokioisten observatorion keskiarvoisia auringonpaisteisuustietoja ilmastolliselta vertailukaudelta 1981–2010 ^[6]. Jokioisten observatorio on Poria lähin säähavaintoasema, jossa on tallennettu auringonpaisteisuustietoja pitkältä aikaväliltä. Tuulivoimaloiden vuotuiseksi toiminta-ajaksi määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista 91 %. Toiminta-ajat laskettiin 12 suun-tasektorille olettaen, että tuulivoimalat toimivat tuulennopeuden ollessa napakorkeudella yli 4 m/s.

Taulukko 2. Real Case -laskennassa käytetyt keskimääräiset auringonpaisteisuustunnit päivässä eri kuu-kausina

Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou
1,16	2,61	4,19	6,43	8,42	8,50	8,58	6,71	4,57	2,52	1,10	0,81

Taulukko 3. Real Case -laskennassa käytetty vuotuinen toiminnallinen aika (tuntia vuodessa) tuulen-suuntasektoreittain

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
792	436	292	314	480	519	1008	1324	856	612	567	749	7949

4.3 Laskentojen epävarmuus

Koska Worst Case -laskenta perustuu auringon asemaan suhteessa tuulivoimalaitokseen ja tarkastelupisteeseen, voidaan laskennan tarkkuutta pitää hyvinkin luotettavana. Real Case -tuloksiin vaikuttavat mallinnuksessa käytetyt auringonpaisteisuustiedot ja tuulen suuntien toiminnalliset ajat. Mikäli voimalan roottori liikkuu tunteina vähemmän ja aurinko paistaa vähemmän, vähentää se välkeilmion esiintymistä nyt lasketusta, ja mikäli enemmän, se vastaavasti lisää välkeilmion esiintymismahdollisuuksia Real Case -tuloksissa.

Mallinnuksen mukainen Real case -tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta. Välkevaikutusten todellinen tilanne siis vaihtelee eri vuosina, koska välkkeen esiintyminen tietyssä katselupisteessä tietyllä hetkellä edellyttää, että

- aurinko paistaa tuulivoimalaitosten roottorin takaa tarkastelupisteeseen
- tuulivoimala pyörii ja tuulen suunta mahdollistaa vilkkuvan varjon syntyminen
- ilman kirkkaus mahdollistaa vilkkuvan varjon syntyminen

Laskenta ei huomioi metsän ja muun kasvillisuuden aiheuttamaa peitevaikutusta. Jos tuulivoimaloiden ja katselupisteen välillä on muita välkkeen esiintymiseen vaikuttavia asioita, kuten esimerkiksi tiheää metsää tai korkeita rakennelmia, eivät todelliset välkevaikutukset ole välttämättä niin suuret kuin mallinnustulokset. Jos tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen, ei myöskään välketä aiheudu.

4.4 Maastomalli

Maastomalli on laadittu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistolla, jossa korkeuskäyrät ovat 2,5 metrin välein. Maastomallissa ei huomioitu puustoa tai rakennuksia. Kartassa esitetyt rakennustiedot saatiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta.

4.5 Tuulivoimalatiedot

Mallinnuksessa huomioitiin 13 olemassa olevaa tuulivoimalaitosta, joista 1 kpl on merituulipuiston alueella sijaitseva pilottilaitos. Olemassa olevien laitosten lisäksi ns. pohjatilanteessa huomioitiin Kirrinsannan 2 suunniteltua tuulivoimalaa. Tahkoluodon merituulipuiston alueella suunniteltuja tuulivoimalaitoksia on 10 kpl.

Laitosten koordinaatit sekä napakorkeudet ja roottorin halkaisijat on esitetty liitteessä 1. Tiedot sijoittelusta (karttapohjalla) ja laitosten dimensioista on saatu Suomen Hyötytuuli Oy:ltä (sähköpostit M.Suuriniemi 1.11.2013 ja 22.1.2014) sekä kohteen kaavoittajana toimivalta Rambollilta (M.Nurminen-Piirainen 9.1.2015).

5. MALLI NNUSTULOKSET

Real Case -laskennan välkekartat on esitetty liitteissä 2.1–2.3 ja Worst Case -välkekartat liitteissä 3.1–3.3.

Real Case

Real Case -välkelaskentojen mukaan, Tahkoluodon merituulipuistoon suunnitellut tuulivoimat eivät aiheuta väkettä lähimpien asuintalojen ja loma-asuntojen luona. Lähimmillään väkeraja jää muutaman sadan metrin etäisyydelle Ketaran saarella olevan yksittäisestä loma-asunnosta, mutta tilaajalta saadun tiedon mukaan tämä loma-asunto on hävitetty. Välkevaikutuksia ulottuu yli 1,5 kilometrin etäisyydelle hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalle Selkämeren kansallispuistossa. 8 tunnin vuotuisen väkemäärän vyöhyke ulottuu noin 800 metriä kansallispuiston alueelle, muttei yllä lähimmälle saarelle asti. Hankealueen lounaispuolelle sijaitsevalle kansallispuiston alueelle välkevaikutuksia ei esiinny.

Tahkoluodon merituulipuiston suunnitellut voimalaitokset eivät lisää välkevaikutuksia Tahkoluodon asuinalueelle tai loma-asunnoilla eikä myöskään Reposaaressa sijaitsevalla leirintäalueella verrattuna nykytilanteeseen. Merkittävin lisäys väketilanteessa tulee hankealueen pohjoispuolella sijaitsevan Selkämeren kansallispuiston eteläosassa, Gummandooran Natura-alueen eteläosassa sekä Kaijan ja Kumpelin suojelualueilla.

Worst Case

Worst Case -välkelaskennan mukaan suunniteltujen tuulivoimaloiden 30 h/v välkealue ei ulotu Tahkoluodon asutukselle tai yksittäiselle loma-asunnolle. 30 tunnin välkevyöhyke ulottuu Selkämeren kansallispuiston alueelle.

Tahkoluodon merituulipuiston suunnitellut voimalaitokset eivät lisää välkevaikutusta Worst Case tilanteessa Tahkoluodon asutuksella tai läheisillä loma-asunnoilla eikä myöskään Reposaaressa sijaitsevalla leirintäalueella verrattuna nykytilanteeseen. Merkittävin muutos tapahtuu hankealueen pohjoispuolella sijaitsevan Selkämeren kansallispuiston eteläosassa, Gummandooran Natura-alueen eteläosassa sekä Kaijan ja Kumpelin suojelualueilla.

Välkkymisen ajankohta

Suunnitellut merituulivoimalaitokset eivät aiheutuvaa väkettä Tahkoluodon asutuksella tai loma-asutuksella. Hankealueen pohjoispuolella välkevaikutuksia voi esiintyä ajoittain syksyllä ja talvelauringon nousun jälkeen.

6. VÄLKEVAIKUTUKSIEN VÄHENTÄMINEN JA RAJOITUSTARVE

Ympäristössä aiheutuvia välkevaikutuksia voidaan vähentää tuulivoimalaan liitettävällä väkkeen rajoitusjärjestelmällä. Väkkeen muodostumista tietyssä kohteessa monitoroidaan voimalan nassellin päälle tai runkoon asennettavilla valosensoreilla, jotka laskevat muodostumisen mahdollisuutta tietyssä suunnassa valoisuuden ja roottorin asennon mukaan. Järjestelmä ohjaa tuulivoimalan toimintaa tietojen perusteella eli käytännössä pysäyttää tuulivoimalan kriittisinä ajankohdina.

Suunnitteluohjeiden (joita ei ole suoraan määritetty Suomessa) myötä tuulivoimalaa ei tarvitse pysäyttää aina kun väkettä esiintyy. Jos väkemäärän rajana asutuksella tai loma-asutuksella käytetään 8 tai 10 tuntia vuodessa, ei merituulipuiston uusien voimaloiden toimintaa tarvitsisi mallinnuksen mukaan välkevaikutuksien takia rajoittaa.

Välkevaikutuksen vähentämiseksi on esitetty myös puustovyöhykkeiden säilyttämis-
tä/kasvattamista. Puuston on kuitenkin oltava riittävän tiheää ja korkeata sekä suojata asuintalo-
jen tai loma-asuntojen piha-aluetta kattavasti, jotta sillä saadaan estettyä välkkeen esiintyminen
talojen ikkunoissa ja oleskelupihoilla. Jos tuulivoimalat eivät näy häiriintyvään kohteeseen, ei
myöskään välkettä aiheudu. ^[7]

LÄHTEET

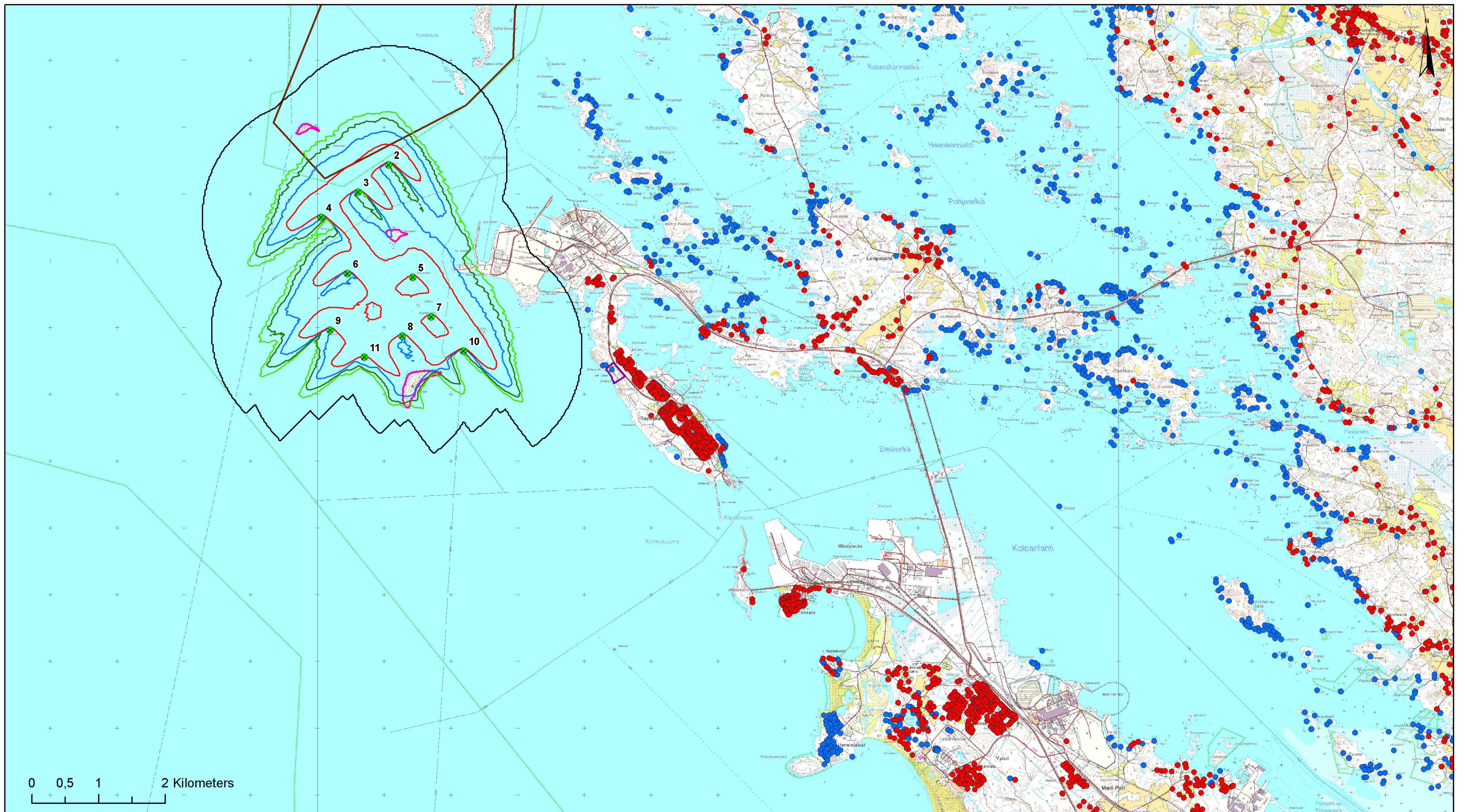
1. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012
2. Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen, WEA-Shattenwurf-Hinweise
3. Vindkraftshandboken - Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden
4. Danish Wind Industry Association
5. WindPRO 2.9 User Manual
6. Ilmatieteen laitos, Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010, Raportteja 2012: 1
7. Update of UK Shadow Flicker, Evidence Base, Final Report

LIITTEET

- | | |
|-----------|---|
| Liite 1 | Tuulivoimalaitosten koordinaatit sekä napakorkeudet ja roottorin halkaisijat |
| Liite 2.1 | Real Case -laskennan välkevyöhykkeet, suunnitellut tuulivoimalat |
| Liite 2.2 | Real Case -laskennan välkevyöhykkeet, olemassa olevat tuulivoimalat ja Kirrinsannan tuulivoimalat |
| Liite 2.3 | Real Case -laskennan välkevyöhykkeet, olemassa olevat tuulivoimalat, Kirrinsannan tuulivoimalat ja merituulipuiston suunnitellut tuulivoimalat |
| Liite 3.1 | Worst Case -laskennan välkevyöhykkeet, suunnitellut tuulivoimalat |
| Liite 3.2 | Worst Case -laskennan välkevyöhykkeet, olemassa olevat tuulivoimalat ja Kirrinsannan tuulivoimalat |
| Liite 3.3 | Worst Case -laskennan välkevyöhykkeet, olemassa olevat tuulivoimalat, Kirrinsannan tuulivoimalat ja merituulipuiston suunnitellut tuulivoimalat |

PORI N TAHKOLUODON MERITUULI PUISTO

Nykyinen/Suunniteltu	Tunnus	Koordinaatit, ETRS-TM35FIN		Napakorkeus, m	Roottorin halkaisija, m
		X	Y		
Nykyinen	Pilot 001	200837	6845306	80	101
Suunniteltu	2	201072	6847436	115	130
Suunniteltu	3	200613	6847026	115	130
Suunniteltu	4	200057	6846651	115	130
Suunniteltu	5	201434	6845749	115	130
Suunniteltu	6	200457	6845809	115	130
Suunniteltu	7	201705	6845161	115	130
Suunniteltu	8	201277	6844870	115	130
Suunniteltu	9	200195	6844961	115	130
Suunniteltu	10	202191	6844649	115	130
Suunniteltu	11	200705	6844555	115	130
Suunniteltu	Kirrinsanta 1	209222	6841675	122,5	112
Suunniteltu	Kirrinsanta 2	209132	6842153	122,5	112
Nykyinen	Eteläselkä 1	208907	6843526	60	54
Nykyinen	Eteläselkä 2	208979	6843280	60	54
Nykyinen	Eteläselkä 3	209049	6843042	60	54
Nykyinen	Eteläselkä 5	209367	6842783	70	64
Nykyinen	Räpsöonsunti 1	206023	6842327	31	31
Nykyinen	Räpsöonsunti 2	205976	6842622	50	54
Nykyinen	Tahkoluoto 1	202056	6845864	80	76
Nykyinen	Tahkoluoto 2	202397	6845950	50	54
Nykyinen	Tahkoluoto 3	202381	6846216	50	54
Nykyinen	Tahkoluoto 4	202425	6846468	50	54
Nykyinen	Tahkoluoto 5	203202	6846554	90	90
Nykyinen	Tahkoluoto 6	203639	6846462	100	100



Suomen Hyötytuuli Oy
Porin Tahkoluodon merituulipuisto

Välkemannus (WindPro 2.9)

Tahkoluodon merituulivoimalat

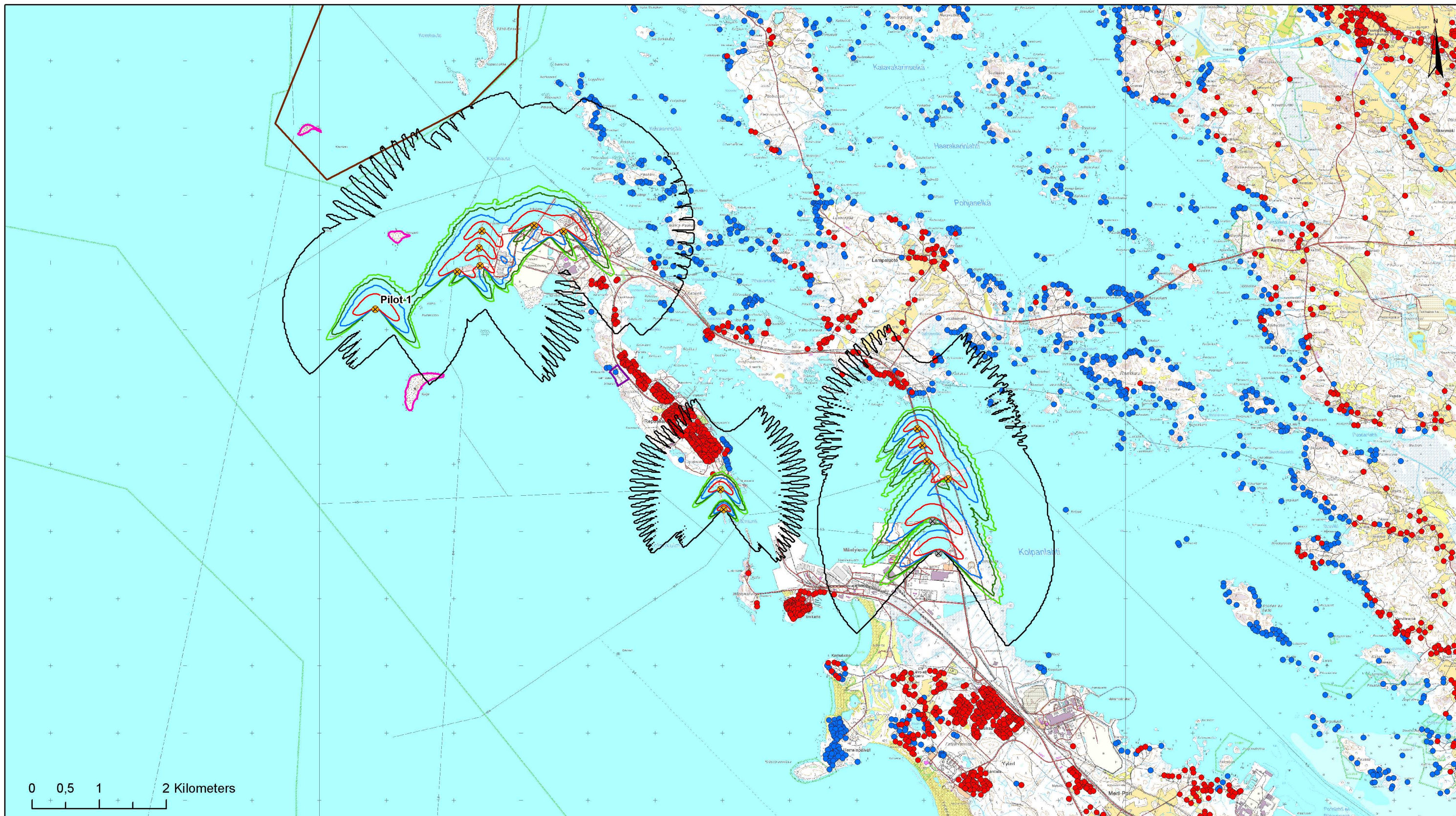
A.Ruhanen 12.1.2015

**Real Case -mallinnus
Välketuntia vuodessa**

- 0
- 8
- 10
- 15
- 30

Merkkien selitteet

- Tuulivoimala, merituulipuisto
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Suojelualue
- Leirintäalue
- Natura-alue



RAMBOLL

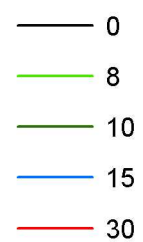
Suomen Hyötytuuli Oy
Porin Tahkoluodon merituulipuisto

Välkemallinnus (WindPro 2.9)

Kirjinsannan tuulivoimalat
Nykyiset tuulivoimalat

A.Ruhanen 27.1.2015

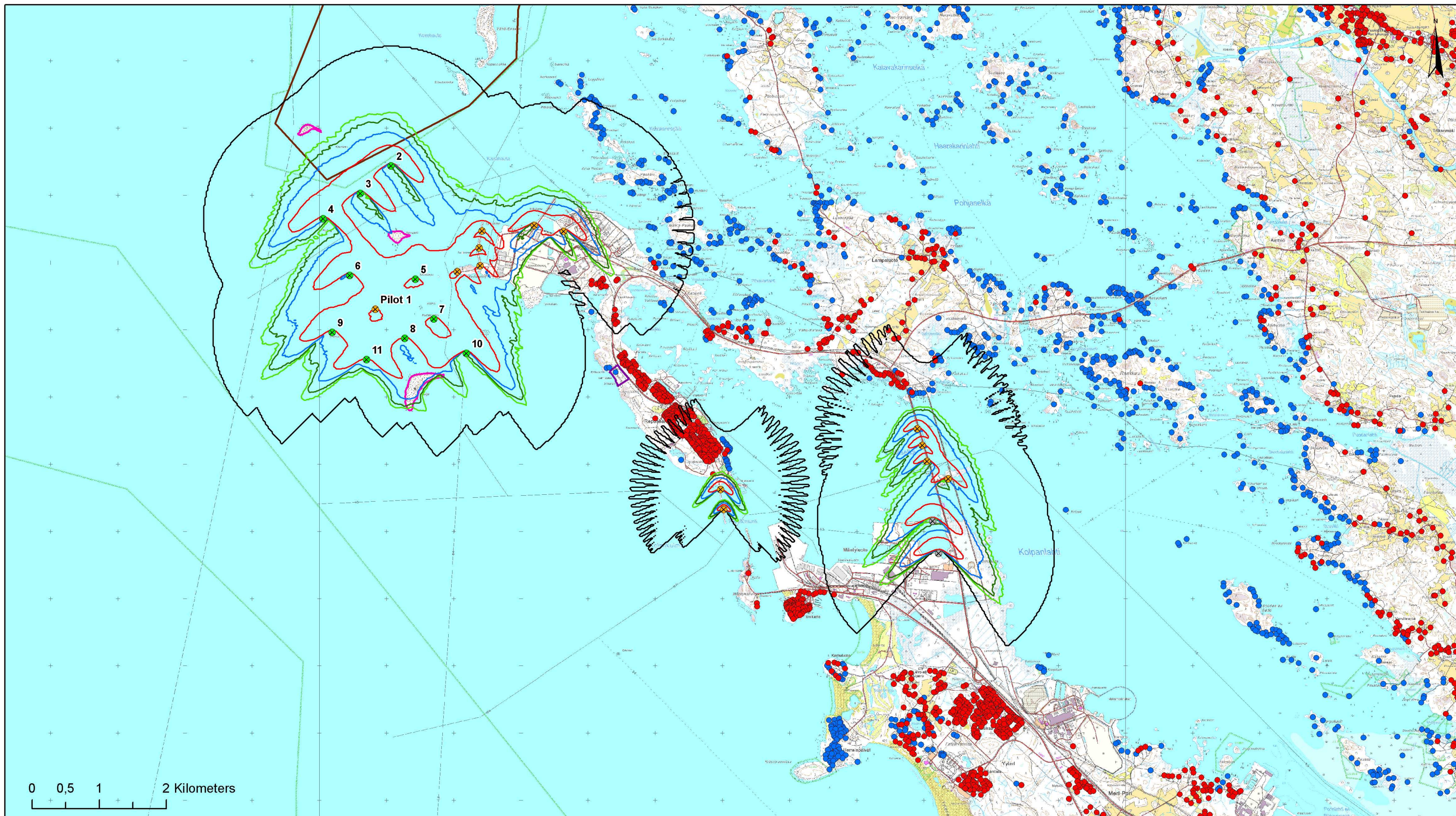
Real Case -mallinnus
Välketuntia vuodessa



Merkkien selitteet

- ⊗ Tuulivoimala, Kirjinsanta
- ⊗ Tuulivoimala, nykyinen
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Suojelualue
- Leirintäalue
- Natura-alue

Liite 2.2



RAMBOLL

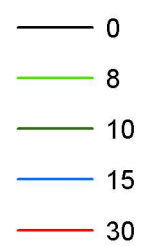
Suomen Hyötytuuli Oy
Porin Tahkoluodon merituulipuisto

Välkemallinnus (WindPro 2.9)

Tahkoluodon merituulivoimat
Kirrinsannan tuulivoimat
Nykyiset tuulivoimat

A.Ruhanen 27.1.2015

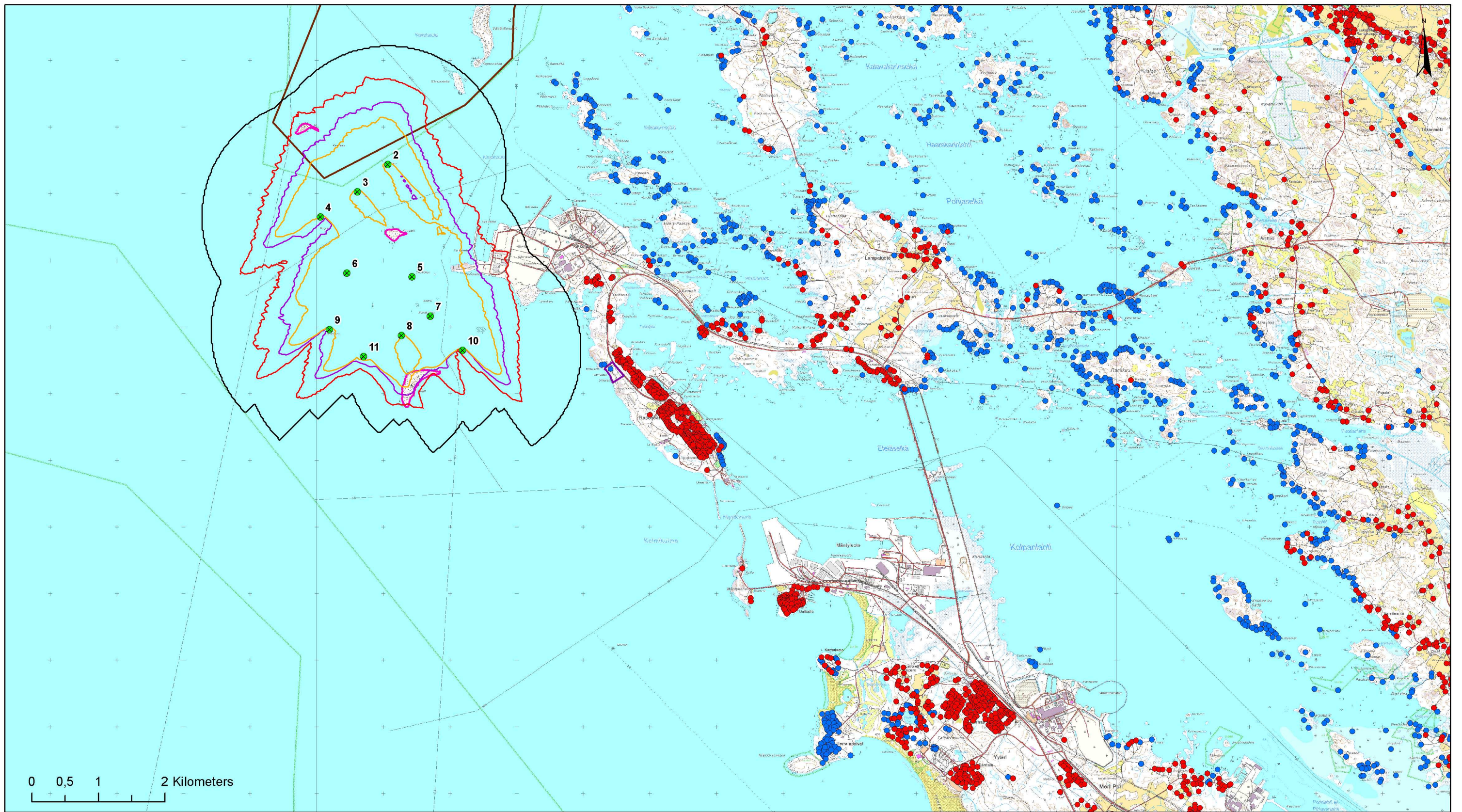
Real Case -mallinnus
Välketuntia vuodessa



Merkkien selitteet

- ⊗ Tuulivoimala, Kirrinsanta
- Tuulivoimala, merituulipuisto
- Tuulivoimala, nykyinen
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Suojelualue
- Leirintäalue
- Natura-alue

Liite 2.3

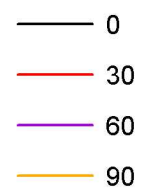


Suomen Hyötytuuli Oy
Porin Tahkoluodon merituulipuisto

Välkemannus (WindPro 2.9)

Tahkoluodon merituulivoimalat

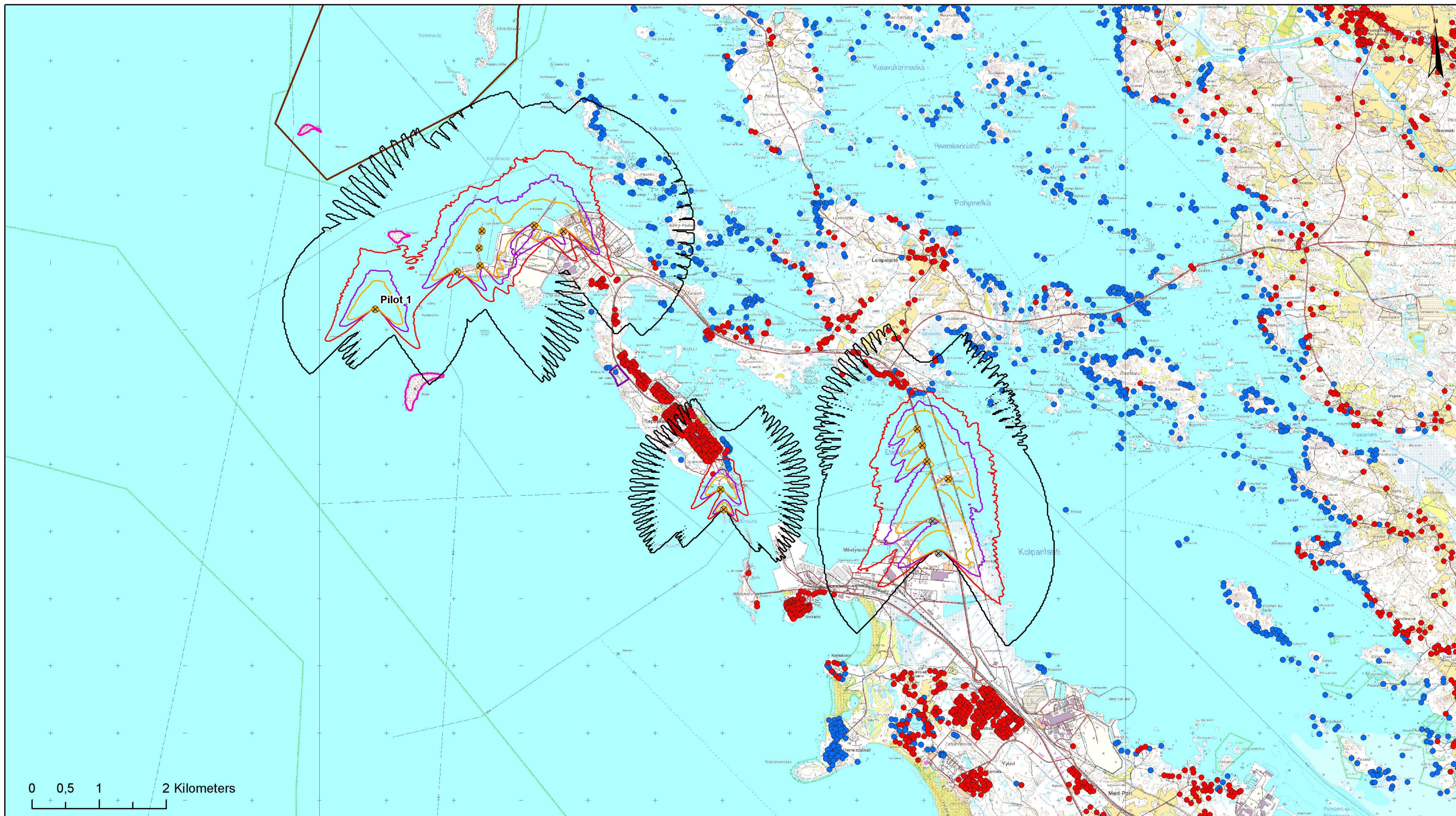
Worst Case -mallinnus
Välkettä vuosittain



Merkkien selitteet

- ✕ Tuulivoimala, merituulipuisto
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Suojelualue
- Leirintäalue
- Natura-alue

Liite 3.1



RAMBOLL

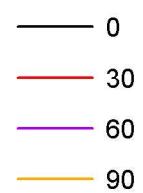
Suomen Hyötytuuli Oy
Porin Tahkoluodon merituulipuisto

Välkemallinnus (WindPro 2.9)

Kirrinsannan tuulivoimalat
Nykyiset tuulivoimalat

A.Ruhanen 27.1.2015

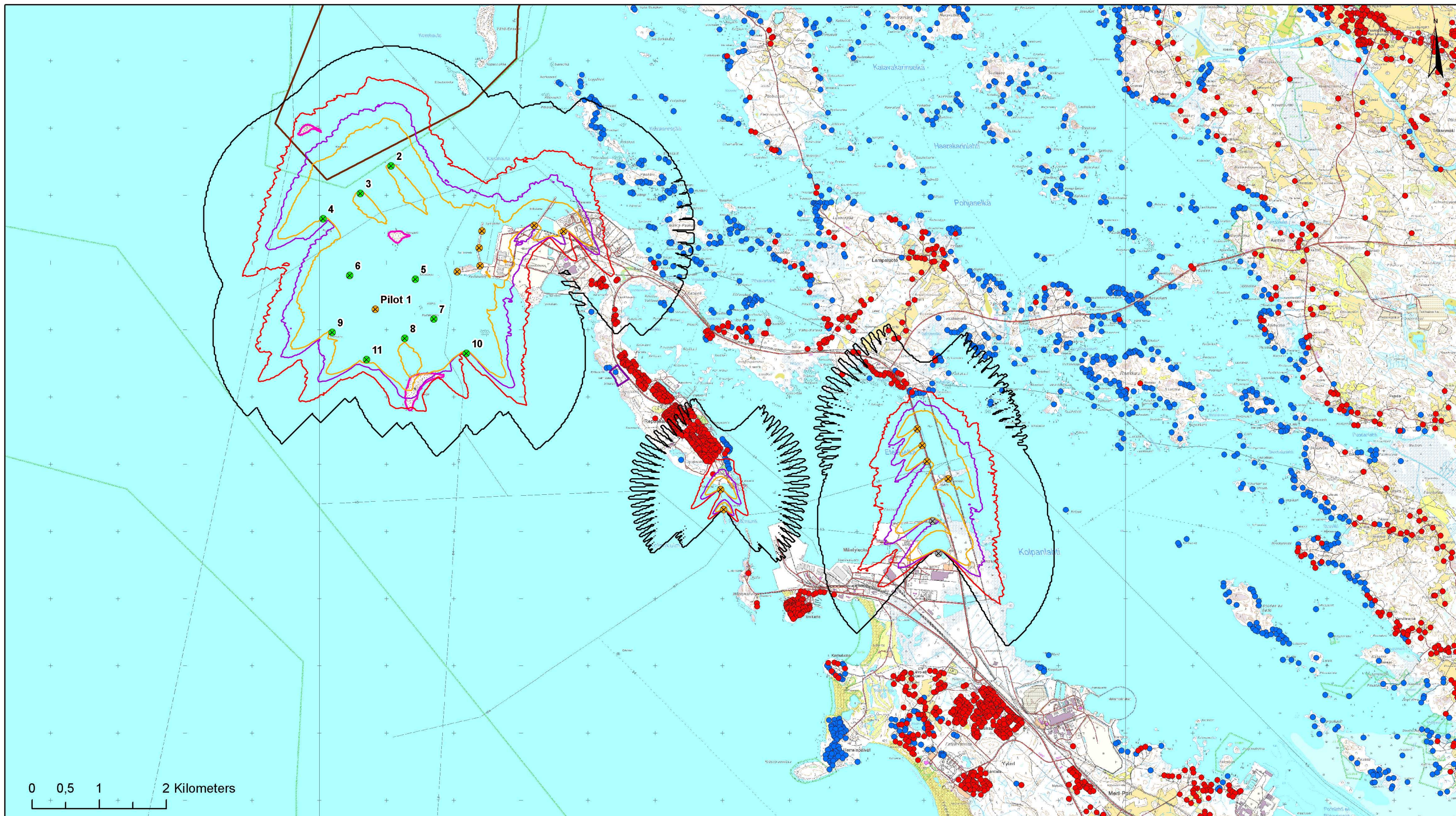
Worst Case -mallinnus
Välketuntia vuodessa



Merkkien selitteet

- ⊗ Tuulivoimala, Kirrinsanta
- ⊗ Tuulivoimala, nykyinen
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Suojelualue
- Leirintäalue
- Natura-alue

Liite 3.2



RAMBOLL

Suomen Hyötytuuli Oy
Porin Tahkoluodon merituulipuisto

Välkemallinnus (WindPro 2.9)

Tahkoluodon merituulivoimat
Kirrinsannan tuulivoimat
Nykyiset tuulivoimat

A.Ruhanen 27.1.2015

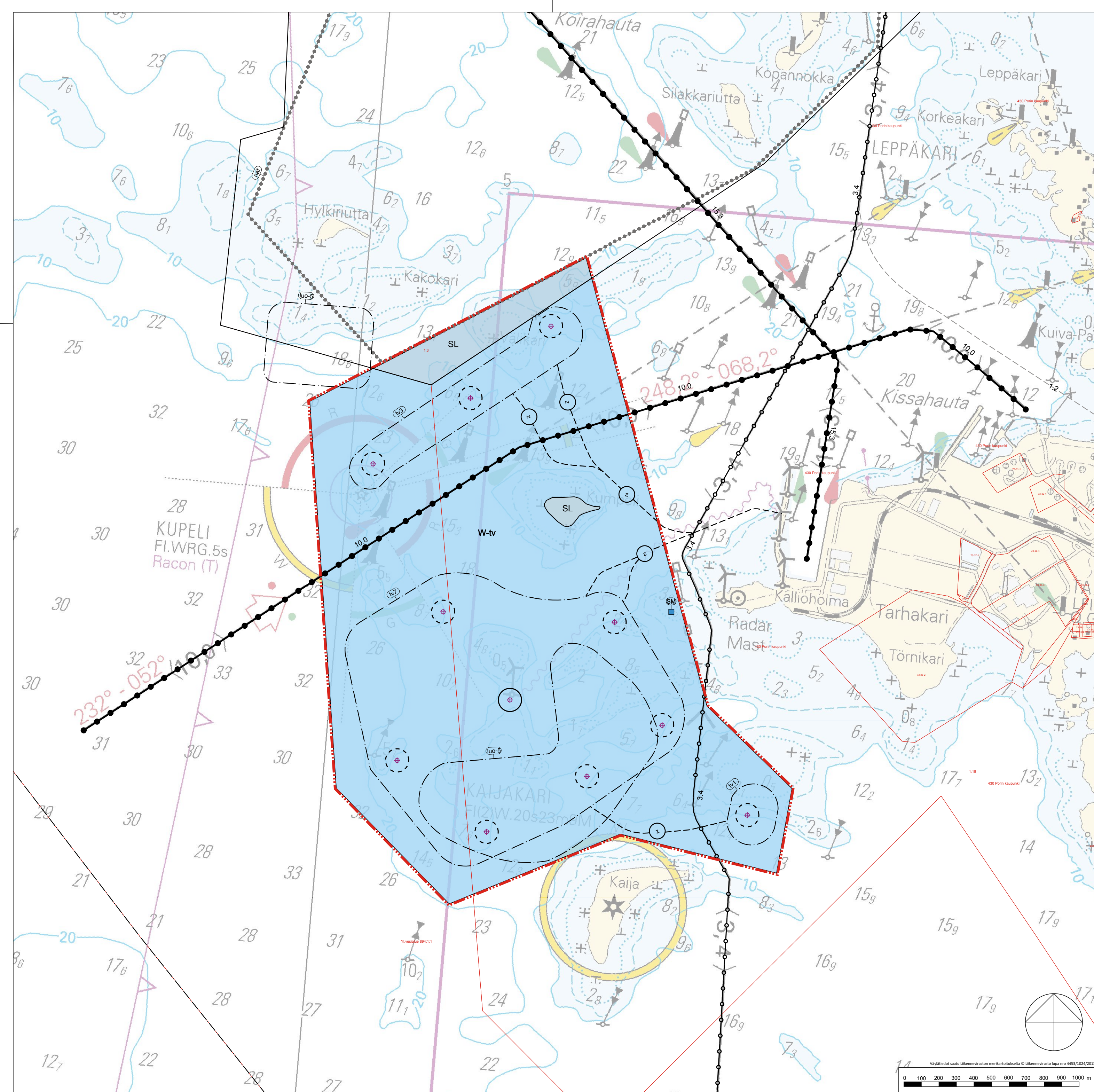
Worst Case -mallinnus
Välketuntia vuodessa

- 0
- 30
- 60
- 90

Merkkien selitteet

- ⊗ Tuulivoimala, Kirrinsanta
- Tuulivoimala, merituulipuisto
- ⊗ Tuulivoimala, nykyinen
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Suojelualue
- Leirintäalue
- Natura-alue

Liite 3.3



YLEISKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET:

W-tv

VESIALUE.
Vesialue, jolle saa rakentaa tuulivoimaloita annettujen erityisten määräysten mukaisesti.

SL

LUONNONSUOJELUALUE.

(nat)

NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE.
Merkinnällä on osoitettu Natura 2000 -verkostoon kuuluva Gummandooran saaristo (FI 200075)

(luo-5)

LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.
Merkinnällä osoitetaan kalaston kannalta tärkeä alue. Alueelle suoritettavia toimenpiteitä tehdessä tulee ottaa huomioon kevätkutuisen silakan kutualue.

SM

MUINAISMUISTO.
Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittaman kiinteän muinaisjäännöksen. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Ennen tuulipuiston rakentamistöiden aloittamista muinaismuiston laajuus ja tilanne tulee tarkistaa. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista on pyydettävä Museoviraston lausunto.

LAIVAVÄYLÄ.

VENEVÄYLÄ.

(z)

OHJEELLINEN MERIKAAPELI.
Väylien kohdalla kaapelit on asennettava alle väylän harausvyöhykkeeseen. Merikaapelien asennuksessa ja merkittämisessä tulee noudattaa Liikenneviraston ohjeita 23/2014.

(+)

OLEMASSA OLEVAN VOIMALAN SIJAINTI.

(+)

OHJEELLINEN VOIMALAN SIJAINTI.

(tv1)

TUULIVOIMALOIDEN ALUE.
Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita, merikaapeleita ja merenkulun rakenteita. Tuulivoimalan on kokonaisuudessaan sijoitettava tv-alueen sisäpuolelle. Tuulivoimalan kokonaiskorkeus merenpinnasta ei saa ylittää tasoa +180 metriä. Luku merkinnän jäljessä osoittaa kuinka monta voimalaa alueelle saa sijoittaa.

YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.

ALUEEN RAJA.

YLEISMÄÄRÄYKSET:

Tätä yleiskaavaa saa käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena (MRL 77 a §).

Ennen tuulivoimaloiden perustusten, kaapeleiden, ruoppausten, läjitysten ja muiden vesirakennustöiden toteuttamista on tehtävä arkeologinen vedenalaisinventointi. Inventoinnin tulokset on huomioitava rakentamisessa Museoviraston kanssa sopien.

Ennen kunkin tuulivoimalayksikön rakentamista on haettava ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukainen lentoestelupa. Tuulivoimalat on varustettava ilmailuviranomaisen lentoesteluvan ehtojen mukaisin merkinnöin.

Tuulivoimalat on sijoitettava siten, etteivät ne aiheuta häiriötä tai vaaraa vesiliikenteelle eikä vesiliikenteen turvalaitteille.

Ennen tuulivoimaloiden ja vedenalaisen kaapeliverkoston rakentamisen aloittamista tulee niillä olla vesilain mukaiset luvat.

Yhdelle rakennettavista tuulivoimaloista on asennettava VTS-tutka Liikennevirastolla hyväksyttävän suunnitelman mukaisesti.

Voimaloiden lopullisista sijoituspaikoista sekä merkinnästä tulee esittää suunnitelma Liikennevirastolle.

Merelle sekä väylien ja vesiliikennealueiden läheisyyteen rakennettavat tuulivoimalat tulee merkitä IALA:n ja Liikenneviraston ohjeistuksen mukaisesti.

Hankkeella on oltava Puolustusvoimien hyväksyntä ennen tuulivoimaloiden rakennuslupapäätösten tekemistä.

Rakennusluvan hakemisen yhteydessä tulee esittää hyväksyty linnuston seurantaohjelma.

Toiminnan loputtua tuulivoimalan vedenpinnan yläpuoliset osat on purettava kokonaan ja vedenpinnan alapuoliset osat on tasattava vähintään neljän metrin syvyyteen keskivedenkorkeudesta asti.

Alueelle rakennettavat tuulivoimalat tulee varustaa tutka-avusteisella pysäytysautomaatiikalla.

Voimaloiden ja sähkönsiirtolinjojen yksityiskohtaisessa suunnittelussa on pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia erityisesti laivaliikenteeseen, linnustoon, maisemaan, vedenalaisen luontoon, kalastoon ja kalojen lisääntymiseen.

PORI PORIN KAUPUNKI

Alueen nimi ja suunnitelma		Nähtävillä MRA 30§	näht. 5.4. - 5.5.2014
TAHKOLUODON MERITUULIPUISTON OSAYLEISKAAVA		Nähtävillä MRA 19§	näht. 11.10.-10.11.2014
Mittakaava 1:15 000	Päiväys 6.10.2014, tark 2.2.2015	Kaupunginhallitus	XX-XX.2014 § XX
Suunnittelija RAMBOLL	Ramboll Finland oy Pakkahuoneenkaukio 2 33101 Tampere www.ramboll.fi	Kaupunginvaltuusto MRL x§	XX-XX.201X § XX

Jarmo Lukka, arkkitehti,
johtava asiantuntija, YKS-454

Milla Nurminen-Piirainen, FM
projektipäällikkö, YKS-513

