

Seljänsuunmatalan tuulivoimahankkeen törmäysvaikutukset

Metsähallitus

11.10.2017

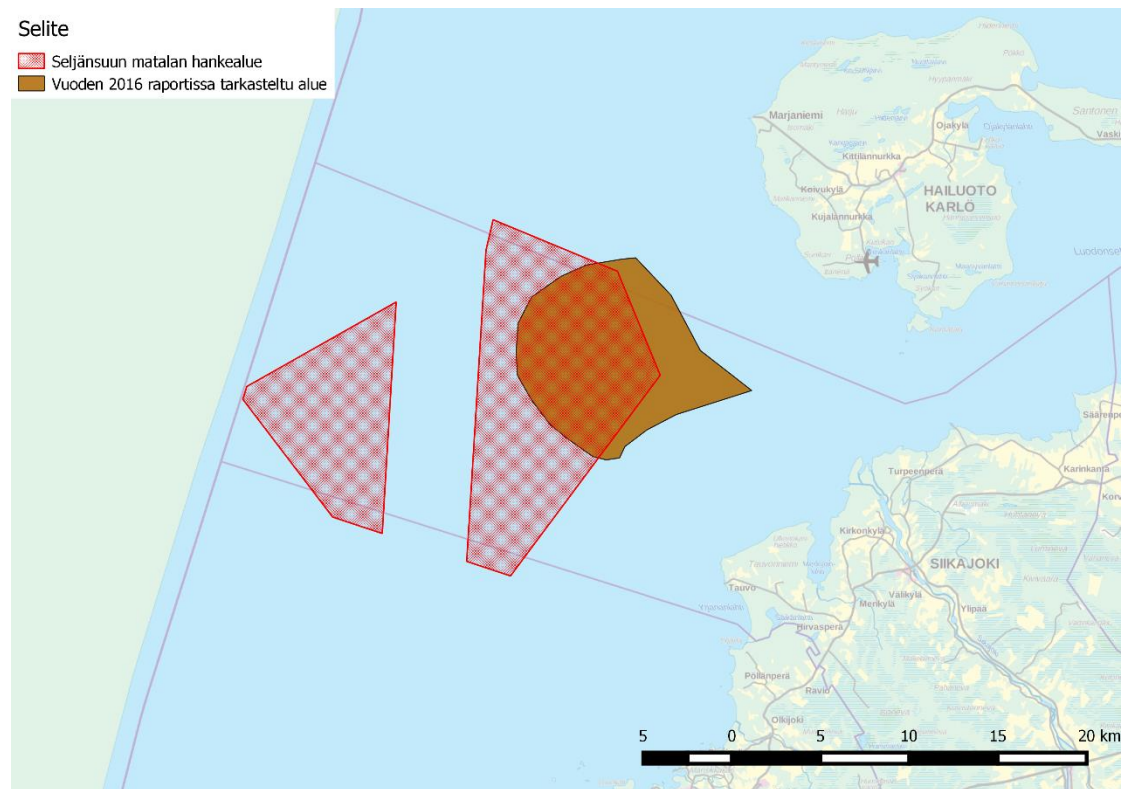
SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	3
2	TUULIVOIMAN LINNUSTOVAIKUTUKSET	5
2.1	Linnustovaikutusten arviointi maakuntakaavoituksessa	7
3	POHJOIS-POHJANMAAN TÄRKEÄT LINTUJEN MUUTTOREITIT, KERÄÄNTYMISALUEET JA TUULIVOIMA- ALUEET	8
4	YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT	9
4.1	Estevaikutus	10
4.2	Häirintävaikutus	10
4.3	Törmäysvaikutus.....	10
5	YHTEISVAIKUTUKSET MUUTTOLINNUSTOON	11
5.1	Kuikkalinnut.....	11
5.2	Merimetso.....	13
5.3	Arktiset vesilinnut.....	15
6	MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI SELJÄNSUUNMATALAN TUULIVOIMAHANKKEEN LAAJENEMISEN OSALTA	17
7	EPÄVARMUUSTEKIJÄT	17
	LÄHDELUETTELO.....	19

1 Johdanto

Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava tuli vireille maakuntahallituksen päätöksellä 18.1.2016. Vuoden 2016 aikana valmistuneessa linnustaselvityksessä arvioitiin Pohjois-Pohjanmaalle suunnitellun tuulivoimarakentamisen kokonaisuuden yhteisvaikutukset muuttolinnustoon keskeisten lajien päämuuttoreittien kautta. Tarkastelussa olivat 1. vaihemaakuntakaavan alueiden lisäksi kaikki maakuntakaavavarausten ulkopuolelle sijoittuvat tuulivoimahankkeet. Käsiteltävä lajisto koostui tuulivoimavaikutusten kannalta keskeisistä lajeista. Keskeisiä tarkasteltavia lajeja olivat Pohjois-Pohjanmaan alueella lukumäärältään runsaat ja/tai törmäysherkeit lajit metsähanhi, laulujoutsen, arktiset vesilinnut, kuikkalinnut, merimetso, maa- ja merikotka, piekana ja kurki. Muuttoreitit määriteltiin BirdLife Suomen (2014) ja Höltän (2013) raporttien pohjalta. Lisäksi joidenkin lajien kohdalla reittejä korjattiin uudempien havaintojen mukaan (mm. piekana).

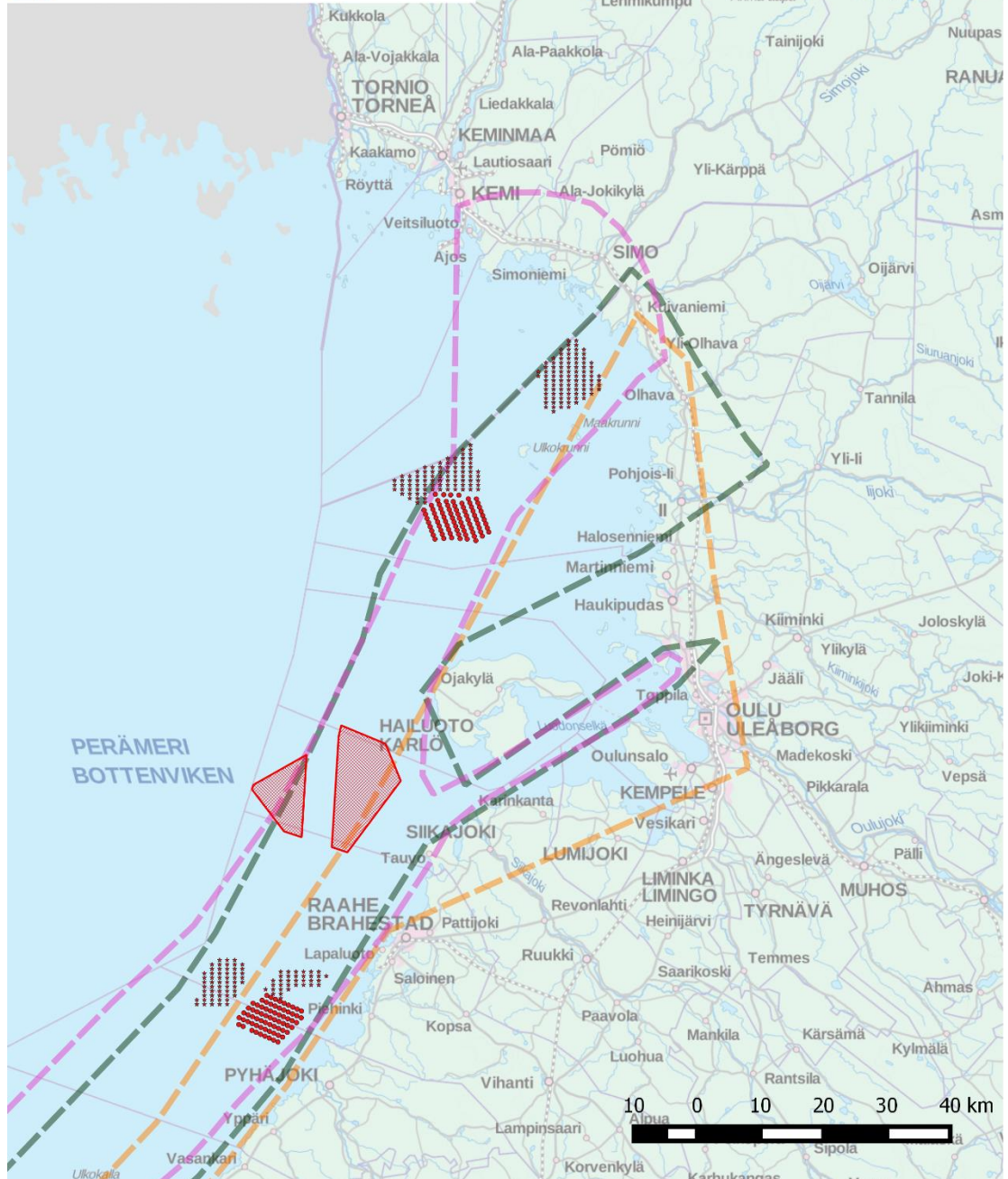
Tässä raportissa tarkastellaan Seljänsuunmatalan hankealueen muutoksien vaikutuksia suhteessa vuonna 2016 laadittuun raporttiin (Kuva 1). Mukana on vain merialueen tuulivoimahankkeet ja muuttolintureitit (Kuva 2).



Kuva 1 Tässä raportissa tarkasteltava hankealueen muutos.

Selite

- Hankealue
- Maakuntakaavassa varauksella olevat voimalat
- Suunnitteilla olevat voimalat
- Kuikkalintujen kevätmuuttoreitti
- Arktisten vesilintujen kevätmuuttoreitti
- Merimetson kevätmuuttoreitti



Kuva 2 Tässä raportissa tarkastellut tuulivoima-alueet sekä lintujen päämuuttoreitit.

Selvityksen on tehnyt Metsähallituksen toimeksiannosta Sito Oy:n Aappo Luukkonen FM.

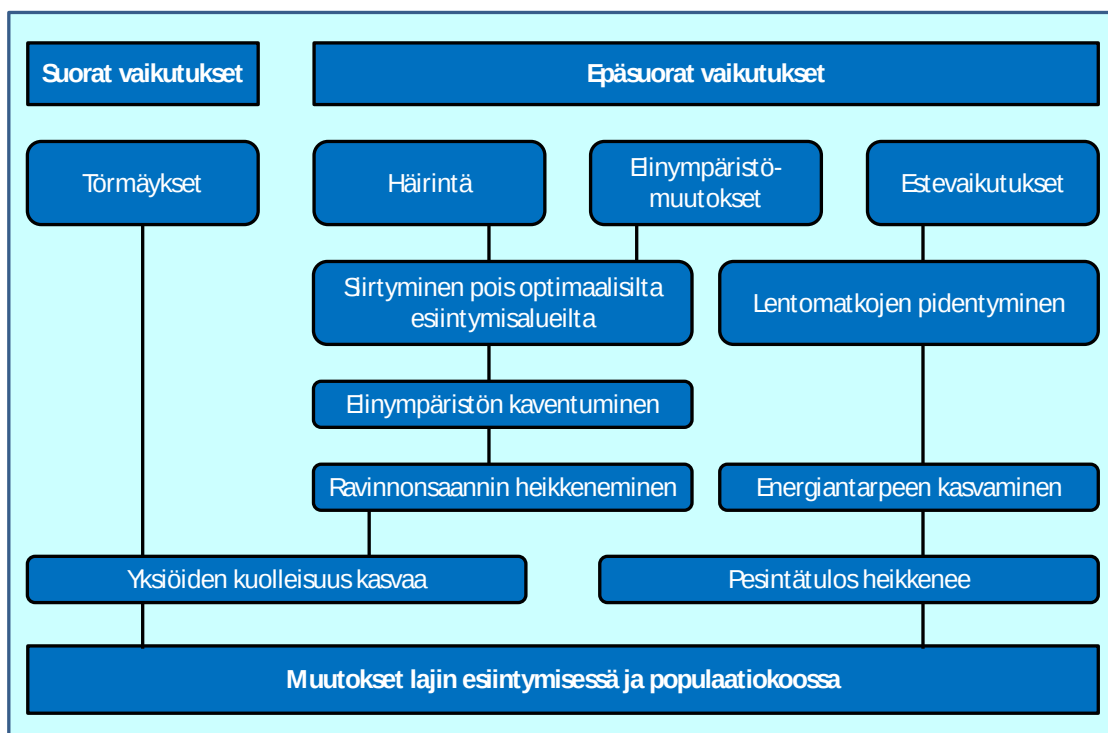
2 Tuulivoiman linnustovaikutukset

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin (Kuva 3 **Virhe. Viitteen lähde ei löytnyt.**). Suorat vaikutukset ovat tappavia, törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia. Epäsuorat vaikutukset näkyvät lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä pidemmällä aikavälillä. Epäsuoria vaikutuksia ovat häirintä, estevaikutus ja elinympäristömuutokset (esim. Hötter ym. 2006, Drewitt & Langston 2006, Langston & Pullan 2003 sekä Fox ym. 2006). Vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen erityyppisiin vaikutuksiin (Pearce-Higgins ym. 2012). Vaikutusten kohteena voivat olla joko tuulipuiston vaikutuspiirissä talvehtivat ja levähtävät lajit tai pesimälajisto.

Tehokkaan tuulivoimatuotannon varmistamiseksi tuulivoimalaitosten on sijaittava tuulisilla alueilla. Suomessa näitä seutuja ovat erityisesti vaarojen ja tuntureiden lakialueet sekä rannikko ja merialueet. Erityisesti rannikkoalueilla sijaitsevat potentiaaliset tuulivoima-alueet sijoittuvat usein myös linnustollisesti arvokkaille muutonaikaisille levähdysalueille sekä pesimisalueille ja jopa muuttoreiteille.

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset ovat usein hyvin vaihtelevia ja riippuvat hankkeen mittasuhteista, teknisistä ratkaisuista, maantieteellisestä sijainnista sekä ympäröivän alueen topografiasta ja alueen linnuston koostumuksesta. Lisäksi vaikutukset ovat pääsääntöisesti laji- ja paikkakohtaisia (Drewitt & Langston 2006).

Eri elinympäristöissä sijaitsevien tuulivoima-alueiden vaikutukset voivat olla hyvinkin erilaisia ja kohdistua eri lajeihin. Merituulivoimaloiden mainittavimpia vaikutuksia ovat estevaikutukset, häirintä ja elinympäristömuutokset. Avomailla edellä mainittujen lisäksi usein myös törmäysvaikutukset nousevat merkittävimiksi haittavaikutuksiksi.

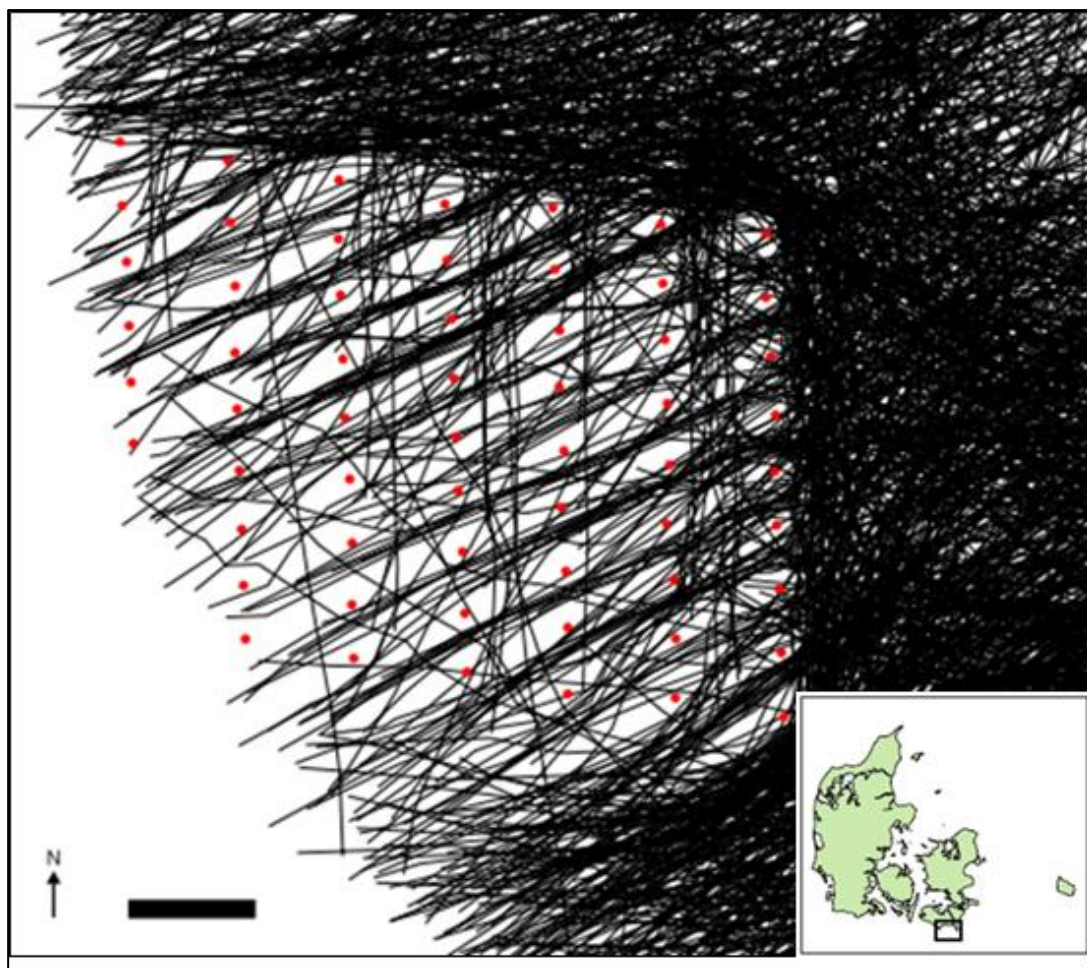


Kuva 3 Yleistetty kaavio tuulivoimatuotantoalueiden linnustovaikutuksista.

Törmäysvaikutukset saattavat osoittautua merkittäväksi uhkatekijäksi muuttolinnuille, jos tuulivoima-alue sijoittuu keskeiselle muuttoreitille tai kerääntymisalueiden läheisyyteen. Pesimälinnusto saattaa kärsiä törmäysvaikutuksista, jos tuulivoima-alue sijoittuu saalistusalueelle (pe-

tolinnut) tai tärkeiden ruokailualueiden läheisyyteen (lokit, tiirat). Pesimälinnustolle merkittävimmät vaikutusmekanismit näyttäisivät olevan häirintävaikutus sekä elinympäristöjen muuttuminen. Estevaikutusten merkittävyys lintujen elinkykyyn nousee kohtalaiseksi vain, jos tuulivoima-alueet sijoittuvat saalistus- ja ruokailualueiden sekä pesäpaikan väliin ja vaikutukset kohdistuisivat näin ollen pääsääntöisesti pesimälinnustoon. Muuttolintujen lisääntyneeseen energiantarpeeseen estevaikutuksilla ei liene suurta merkitystä.

Merialueille rakennettavien (off-shore) tuulivoima-alueiden linnustovaikutuksista on varsin hyvin tietoa Suomen kaltaisista olosuhteista (Tanska, Ruotsi) ja ensimmäisten laajempien Suomessa tehtyjen seurantojen alustavat tulokset ovat olleet samankaltaisia (henkilökohtainen tiedonanto, Ville Suorsa). Tutkimustulosten perusteella voidaan arvioida, että törmäyskuolleisuus ei todennäköisesti nouse keskeiseksi demografiaan haitallisesti vaikuttavaksi tekijäksi, jos tuulivoima-alue ei sijoitu tulpaksi esimerkiksi saarten tai rannikkolinjan väliselle rannikkoalueelle, jossa lintujen muutto pääosin kulkee. Avomerellä, etäällä rantaviivasta sijaitsevat tuulivoimapuistot eivät muodosta kovin suurta riskiä lintujen törmäyskuolemille lintujen väistäessä niitä (esim. Desholm 2006, Kuva 4). Keskeisille ruokailualueille (matalikot, saariryhmät ja luodot/karikot) sijoittuvat tuulivoimapuistot saattavat aiheuttaa ruokailualueiden suhteen muutoksia lintujen käyttäytymisessä. Yhtäältä tuulivoima-alueiden tiedetään houkuttelevan lintuja lisäämällä saalisravinnon määrää keinotekoisien riuttojen takia (voimaloiden perustukset), toisaalta joidenkin lajien (alli, kuikkalinnut) on havaittu vierastavan tuulivoima-alueita. Tuulivoima-alueet saattavat vaikuttaa talvehtiviin lintuihin paikallisella tasolla lintujen vältellessä niitä, mutta laajempia muutoksia talvehtivien lintujen esiintymisessä ei havaittu Ruotsin Öresundissa tehdyssä pitkäaikaisessa seurantatutkimuksessa.



Kuva 4 Lintujen muutto (mustat viivat) Nystedin tuulivoimaloiden (punaiset pisteet) vaikutusalueella tutkahavaintojen mukaan piirrettynä. Nysted sijaitsee avomerellä rannikon tuntumassa Tanskan kaakkoisosassa. Desholm, 2006.

Muutonaikaiseen lajistoon kohdistuvia merkittäviä este- ja häiriövaikutuksia syntyisi ainoastaan merkittävimpien kerääntymisalueiden vaikutusalueelle rakennettavien tuulivoima-alueiden osalta. Estevaikutuksen seurauksena tietyillä alueilla paikalliset alueella pesivät ja saalistavat linnut saattavat kärsiä pidentyneistä ruokailumatkoista.

2.1 Linnustovaikutusten arviointi maakuntakaavoituksessa

Ympäristöministeriön Linnustovaikutusten arviointi –oppaassa (2016) määritellään maakuntakaavoituksen rooli tuulivoimarakentamisen ohjauksessa seuraavasti:

”Maakuntakaavoituksen tehtävänä on tuulivoimarakentamisen kokonaisuuden ohjaaminen. Tuulivoimarakentamisen keskittäminen maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoima-alueille edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista, vähentää tuulivoimarakentamisen ympäristövaikutuksia ja helpottaa tuulivoimarakentamisen ja muun alueiden käytön yhteensovittamista. Tuulivoimarakentamisen keskittämistä voidaan edistää myös osoittamalla maakuntakaavoissa sellaisia maakunnallisesti arvokkaita alueita, joille tuulivoimarakentamista ei tulisi suunnitella.”

Tällaisia maakunnallisesti arvokkaita alueita, joille tuulivoimarakentamista ei tulisi linnustollisista tai muista syistä suunnitella, ovat esimerkiksi nimetyt kansainvälisesti, kansallisesti tai maakunnallisesti tärkeät lintualueet tai alueet, jotka selvityksien perusteella täyttävät ko. arvot sekä muut luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet, kuten luonnonsuojelualueet

ja pääosa Natura 2000-verkoston alueista. Lisäksi lintujen valtakunnalliset päämuuttoreitit, joita pitkin muuttaa merkittävä osa Suomen tai laajemman maantieteellisen alueen populaatiosta, on myös otettava maakuntakaavoituksessa erityisesti huomioon.

Tuulivoimarakentamisen linnustovaikutuksia ei tule koskaan arvioida pelkästään yksittäisenä hankkeena vaan osana suurempaa kokonaisuutta. Vaikka tietyllä tuulivoima-alueella ei yksinään olisikaan erityisen haitallisia linnustovaikutuksia, vaikutukset saattavat osoittautua merkittäviksi silloin, kun tarkastellaan hankkeen yhteisvaikutuksia muiden lähialueilla tai samalla lintujen muuttoreitillä sijaitsevien ja suunniteltujen tuulivoima-alueiden kanssa. Toisaalta tuulivoimarakentamisen suunnittelussa tulee huomioida alueelliset linnuston erityispiirteet. Vaikka tuulivoimarakentaminen ei vaarantaisikaan valtakunnallisia linnustoarvoja, vaikutukset esimerkiksi maakunnan tai kunnan arvokkaaseen linnustoon saattavat olla merkittäviä.

Maakuntatasolla linnuston huomiointi tarkoittaa, että maakuntakaava tulee toteuttaa siten, ettei se vaaranna maakunnallisesti arvokasta pesivää, levähtävää tai läpimuuttavaa linnustoa tai linnustollisesti arvokasta aluetta. Kaavan linnustovaikutusten arviointi tehdään ensisijaisesti maakunnan, ei koko maan, linnuston näkökulmasta. Maakuntakaavan laadinnassa on arvioitava kaikkien suunniteltujen tuulivoima-alueiden yhteisvaikutus maakunnan pesivään tai läpimuuttavaan linnustoon, ei ainoastaan yksittäisten alueiden aiheuttamia vaikutuksia.

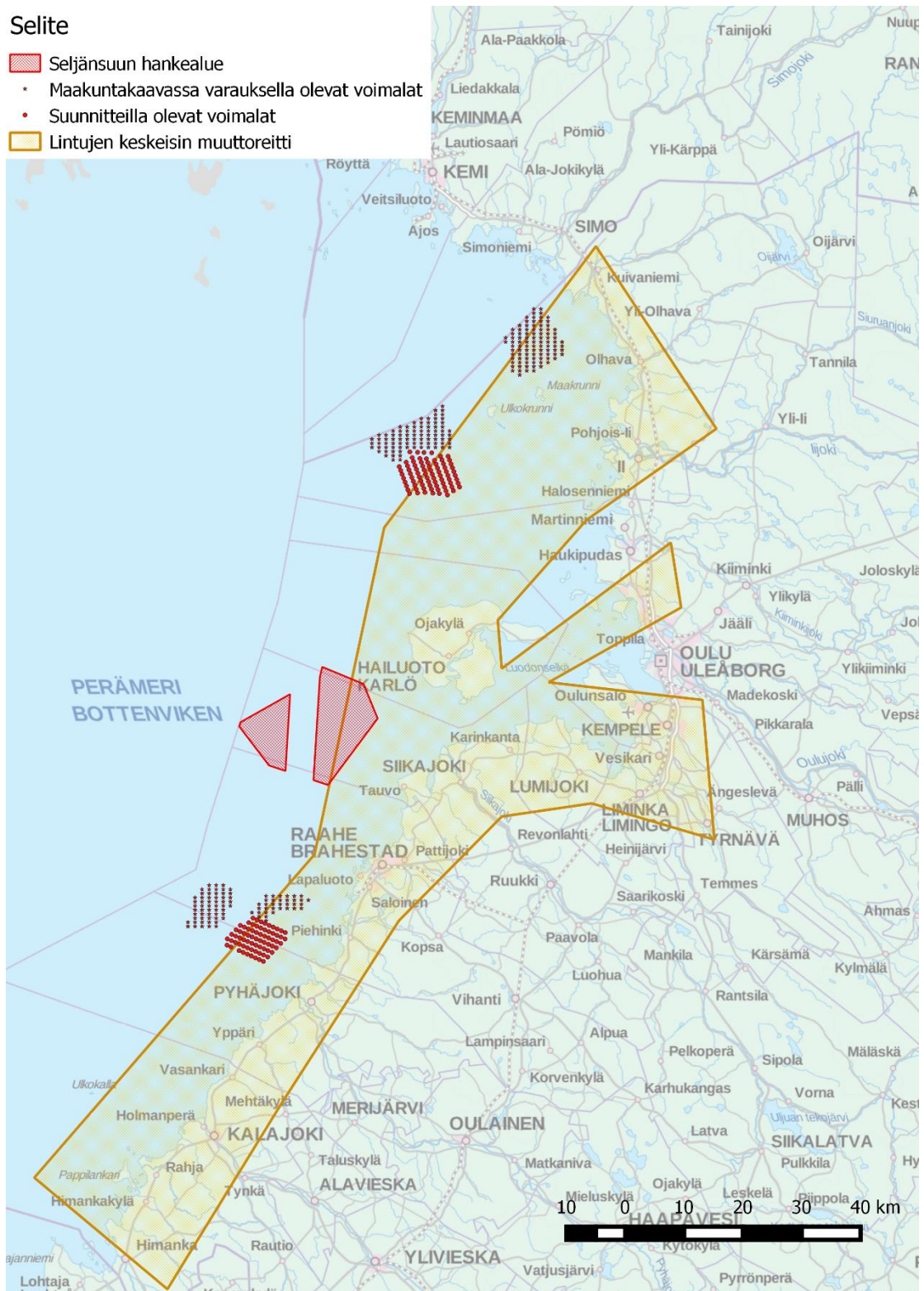
Maakuntakaavoituksessa selvitetään ensisijaisesti olemassa olevaa aineistoa ja paikallista asiantuntemusta hyödyntäen linnuston kannalta arvokkaita kohteet. Näitä ovat esimerkiksi tärkeiksi määritellyt lintualueet ja lintujen muuttoreitit. Erityisesti muuttavan linnuston osalta on syytä tässä yhteydessä arvioida tuulivoimarakentamisen eri sijoitusvaihtoehtojen kokonaisvaikutukset linnustoon. Maakuntakaava voidaan useimmiten laatia linnustollisten arvojen puolesta olemassa olevan tiedon perusteella.

3 Pohjois-Pohjanmaan tärkeät lintujen muuttoreitit, kerääntymisalueet ja tuulivoima-alueet

Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalue on muuttavien lintujen laji- ja yksilömäärillä mitattuna yksi Suomen tärkeimmistä lintujen muuttoreiteistä. Erityisesti Kokkolan ja Siikajoen välinen rannikko kokooa muuttavia lintuja tiiviimmin rannikkolinjan tuntumaan. Pohjoisessa Oulun seudun kerääntymisalue (luokiteltu kansainvälisesti tärkeäksi muuttolintujen kerääntymisalueeksi eli IBA-alueeksi) pysäyttää ja levittää lintujen muuttovirtaa laajemmalle alueelle. Vaikka rannikko onkin keskeisin muuttoväylä, myös merialueella muuttaa runsaasti kuikkalintuja ja vesilintuja ja kauempana sisämaassa kulkee joka kevät ja syksy kurkien päämuutto. Yksityiskohtaisempi muuttoreittitarkastelu löytyy Harri Höltän (2013) laatimasta raportista ”Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta” ja BirdLife Suomen tuottamasta (2014) raportista ”Lintujen päämuuttoreitit Suomessa”.

Selite

- Seljänsuun hankealue
- Maakuntakaavassa varauksella olevat voimalat
- Suunnitteilla olevat voimalat
- Lintujen keskeisin muuttoreitti



Kuva 5 Perämeren rannikon päämuuttoalue BirdLife Suomen (2014) paikkatietoaineiston mukaan sekä tässä tarkastelussa mukana olevat tuulivoima-alueet.

4 Yhteisvaikutusten arviointimenetelmät

Mikäli tuulivoimalahankkeita suunnitellaan päämuuttoreiteiksi määritellyille alueille, tulee arvioida suunniteltavan hankkeen vaikutusten lisäksi kaikkien samalle muuttoreitille sijoittuvien olemassa olevien tai suunniteltujen tuulivoimaloiden yhteisvaikutus kyseistä päämuuttoreittiä pit-

kin muuttavaan populaatioon. Arvioinnissa on huomioitava erityisesti vaikutukset kyseisen populaation suojelun tasoon ja vaikutukset populaation kasvukertoimeen. Etenkin mikäli kyse on uhanalaisesta ja/tai taantuvasta lajista, ei päämuuttoreitille tule suunnitella sellaista tuulivoimarakentamista, joka kokonaisuutena heikentää populaation suojelun tasoa.

4.1 Estevaikutus

Estevaikutuksilla ei arvioida olevan populaatiotason vaikutuksia muuttolintuihin. Muuttolintujen muuttoreitin kokonaispituus ja energiankulutus sen aikana on niin iso, ettei tuulivoimapuistojen kiertämiseen kulutetulla lisäenergialla ole merkitystä (Desholm 2006, Masden ym. 2009 ja 2010). Kerääntymisalueilla estevaikutus saattaa olla jonkin verran haitallista, mikäli päivittäiset lentoreitit esimerkiksi yöpymis- ja ruokailualueiden välillä pitenevät merkittävästi lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoa. Arvioinnissa tarkastellaan, onko suunnitteilla tai rakenteilla sellaisia tuulivoimapuistoja, jotka sijoittuisivat kerääntymisalueilla edellä mainitulla tavalla.

4.2 Häirintävaikutus

Häirintävaikutusta ilmenee muutonaikaisilla levähdys- ja ruokailualueilla, mikäli lähimmät voimat sijaitsevat noin 600 m etäisyydellä kerääntymisalueista (esim. Madsen ym. 2008). Arvioinnissa tarkastellaan, onko suunnitteilla tai rakenteilla sellaisia tuulivoimapuistoja, jotka sijoittuisivat kerääntymisalueilla edellä mainitulla tavalla.

4.3 Törmäysvaikutus

Törmäysvaikutus voi olla merkittävää, mikäli tuulivoimapuistot sijoittuvat pullonkaula-alueille eli sellaiseen maastonkohtaan, jossa sijaitsee päämuuttoreitti ja jossa linnut eivät voi kiertää tuulivoimapuistoja. Suomessa merialueilla ja pääosin maa-alueillakin linnut voivat kiertää tuulivoimapuistot, eikä pullonkaula –tyyppisiä alueita meillä siinä mielessä esiinny. Törmäysmallinnuksen avulla voidaan tarkastella lintujen törmäyksien teoreettisia määriä annettujen raja-arvojen avulla. Törmäysmäärät eivät ole yksiselitteisesti törmäävien lintujen lukumäärä, vaan ennemminkin suuntaa antava viitteellinen luku. Törmäysmallinnus tehdään Band ym. (2007) kehittämän mallin avulla käyttäen väistökertoimena uusimpien havaintojen mukaisesti 0.01 – 0.02 :a (eli 98 – 99 % linnuista väistää). Lintujen muuttoväylän leveytenä käytetään BirdLife Suomen paikkatietoaineistosta saatua muuttoväylän leveyttä ja lentokorkeus arvioidaan lajikohtaisesti noin 0 – 1000 m välille ja lentokorkeuksina käytetään havaittuja lentokorkeuksia.

5 Yhteisvaikutukset muuttolinnustoon

Perämerellä avovesialueella runsaslukuisimmat muuttolintulajit tai lajiryhmät ovat kuikkalinnut, arktiset vesilinnut ja merimetso. Manneralueen tuulivoimahankkeilla ei ole yhteisvaikutuksia näihin lajiryhmiin tai lajeihin, koska edellä mainittujen lajiryhmien muutto suuntautuuessaan mantereeseen päälle nousee törmäyskorkeuden yläpuolelle. Manneralueen tuulivoimavaikutusten kannalta merkittävimmät lajit/lajiryhmät ovat metsähanhi, laulujoutsen, kurki ja päiväpetolinnut. Kurjen ja päiväpetolintujen muutto kulkee pääasiassa mantereella, mutta Hailuodon kohdalla ja pohjoispuolella muuttoreitit kulkevat myös merialueilla. Maa- ja merikotkan muuttoreitit suuntautuvat Seljänsuunmatalan itäpuolelta kohti Hailuotoa.

5.1 Kuikkalinnut

Estevaikutus

Muuttoreitti sijoittuu pääosin merialueelle (Kuva 6), eikä merkittäviä estevaikutuksia arvioida syntyvän. Seljänsuun matalan hankealue ja Hailuodon pohjoispuolella sijaitseva Pitkämatalan–Suurhiekkan tuulivoima-alue sijoittuvat keskeiselle paikalle suhteessa kuikkalintujen kevätmuuttoreittiä. Tuulivoima-alueen kiertäminen on kuitenkin mahdollista, koska alueet sijaitsevat avomerellä. Seljänsuun matalan hankealueen läpi ulottuu lisäksi pohjois-eteläsuunnassa noin 5 km leveä tuulivoimavapaa väylä.

Kiertäminen ei lisää oleellisesti kuikkalintujen muuttoreitin pituutta, eikä populaatiotason vaikutuksia siksi arvioida syntyvän.

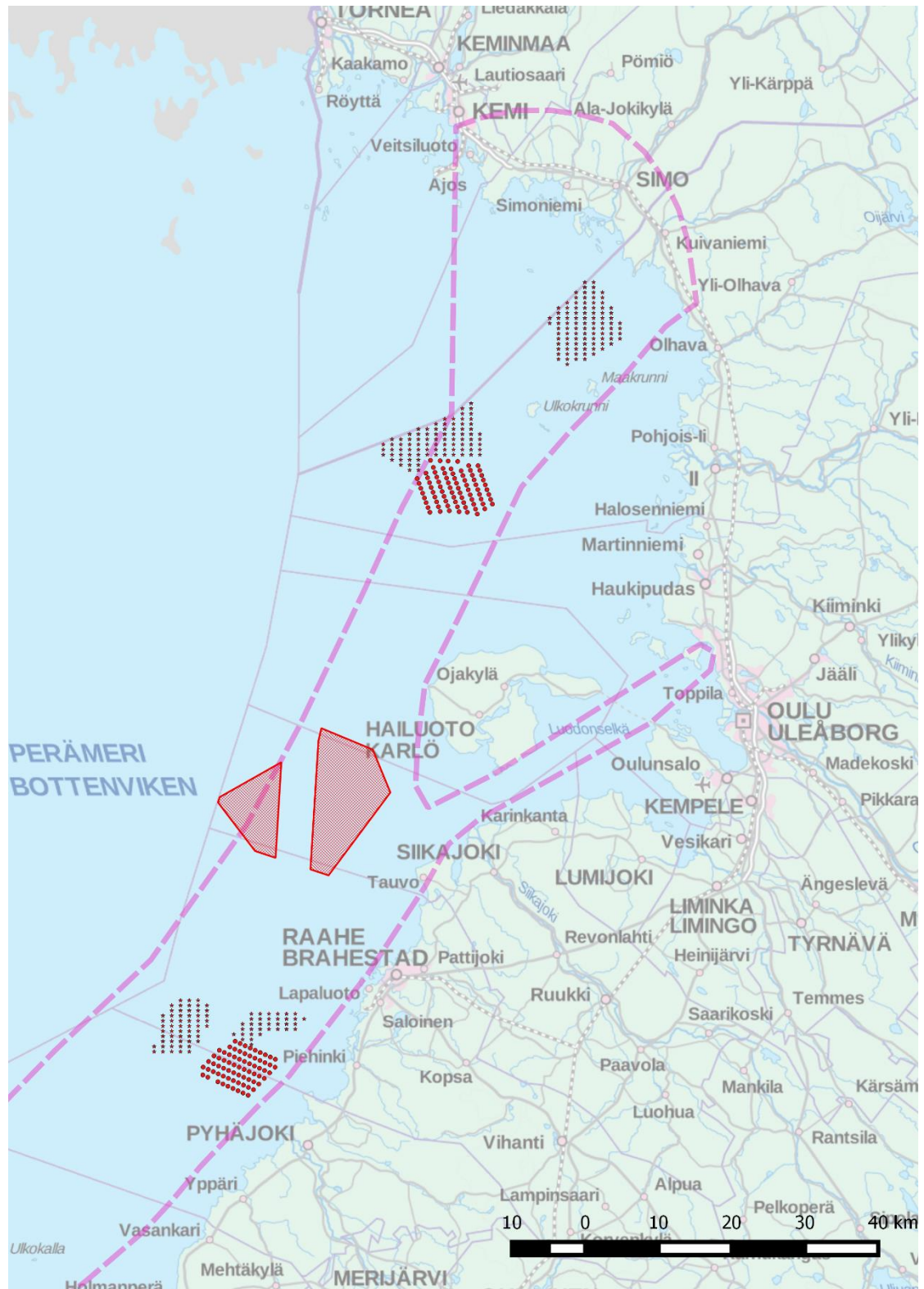
Häirintävaikutus

Tuulivoima-alueiden lähistöllä ei sijaitse merkittäviä kuikkalintujen kerääntymisalueita. Perämerellä havaitaan muutonaikaisia lepäileviä kuikkalintuja arviolta satoja vuosittain, mutta varsinaista runsaampaa keskittymää ei ole tiedossa (Eskelin ym. 2009 ja Tuohimaa & Tikkanen 2010). Häirintävaikutukset jäävät näin ollen vähäisiksi.

Törmäysvaikutus

Törmäysmalli tarkastelee törmäysmääriä neljässä osassa: Raahen eteläpuolinen osuus (muuttoväylän leveys 27 km), Hailuodon eteläpuolinen osuus (leveys 25 km), Hailuodon ja Ulkokrunnin välinen osuus (leveys 13 km) ja Ulkokrunnin pohjoispuolinen osuus mantereelle saakka (leveys keskimäärin 30 km). Muuttoreitti jakaantuu Hailuodon eteläpuolella kahteen osaan: Hailuodon pohjoispuolisella merialueella muuttoreitille saapuu lounaasta lisää kuikkia (*Gavia arctica*), ja toisaalta iso osa kaakkureista (*Gavia stellata*) jatkaa koilliseen lähempänä mannerta. Maanahkaisen kohdalla muuttoreitillä arvioitiin linnustoselvityksessä (Tuohimaa & Tikkanen 2010) muuttavan 11 500 kuikkaa ja 4500 kaakkuria. Muuttavien kuikkien määräksi Suurhiekkan kautta kulkevalla reitillä arvioitiin Suurhiekkan linnustoselvityksessä 18 500 yksilöä ja kaakkureiden määräksi 2700 yksilöä. Kuikkalinnut muuttavat pääosin törmäyskorkeudella (yli 80 % yksilöistä Maanahkaisen linnustoselvityksen mukaan), ja törmäysmallissa lentojen oletetaan tapahtuvan välillä 0–300 m. Törmäysmallissa maksimimäärinä käytettiin 18 500 kuikkaa ja 4500 kaakkuria. Enimmillään kuikkalintujen muuttoreitille on suunnitteilla kaikkiaan 723 (vanhassa 530) voimalaa. Voimaloiden yhteenlaskettu törmäyspinta-ala on 11 129 717 m². Yksittäisen kuikan/kaakkurin törmäysriski 140 m halkaisijaltaan olevaan tuulivoimalaan, jonka kierrosnopeus on 8 s/kierros, on 4,2 %. Mallin mukaan kuikkia törmäisi 13–26 (vanhassa 11–21) / kevät. Kaakkureita törmäisi mallin mukaan 4–7 (vanhassa 3–6) / kevät.

Populaatiomallia ei päivitetty, mutta törmäysmallin mukaisella kuolleisuuden kasvulla ei ole merkitystä alkuperäisen populaatiomallin tuloksiin.



Kuva 6 Kuikkalintujen (kuikka ja kaakkuri) päämuuttoreitin raja *BirdLife Suomen* (2014) mukaan. Tarkastellut tuulivoima-alueet Pohjois-Pohjanmaan liiton (2016) aineistosta.

5.2 Merimetso

Estevaikutus

Merimetson päämuutto kulkee keväällä Raahen eteläpuolella merellä, ja kääntyy Raahen jälkeen osaksi koilliseen mantereen päällä (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytnyt.**). Merimetsojen muutto tapahtuu mantereella pääsääntöisesti korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella. Maanahkaisen tuulivoima-alue sijoittuu keskeiselle paikalle suhteessa kevätmuuttoreittiin. Estevaikutus jää kuitenkin vähäiseksi, koska tuulivoima-alue on kierrettävissä ja kiertäminen ei aiheuta merkittävää lisäystä muuttoreitin pituuteen.

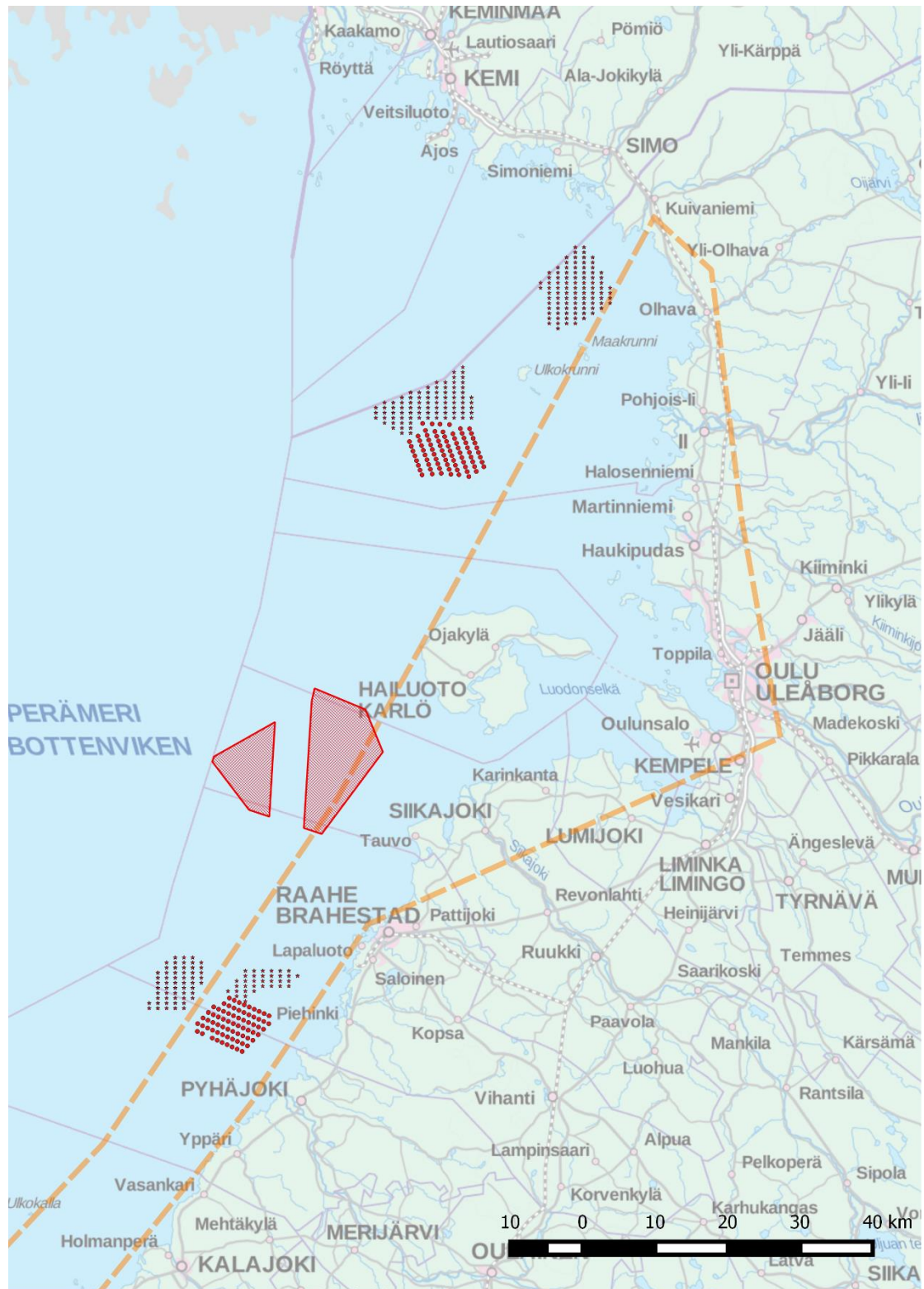
Häirintävaikutus

Merimetsojen muutto tapahtuu pääsääntöisesti yhtäjaksoisena alkukeväästä, eikä suuria kääntymiä merialueilla havaita. Häirintävaikutuksia muuttaviin merimetsoihin ei siksi arvioida syntyvän.

Törmäysvaikutus

Läpimuuttavaksi määräksi on arvioitu 10 000 yksilöä (Hölttä 2013). Törmäysmalli tarkastelee törmäysmääriä kahdessa osassa: Raahen eteläpuolinen osuus (leveys 13 km) ja Raahen ja Siikajoen Karinkannan välinen osuus (leveys keskimäärin 20 km). Muuttoreitti hajaantuu Raahen jälkeen merialueelta myös mantereen päälle. Mantereella merimetsojen muutto kulkee törmäyskorkeuden yläpuolella, eivätkä mantereella sijaitsevat tuulivoima-alueet muodosta törmäysriskiä. Merialueella iso osa muuttavista yksilöistä lentää riskikorkeudella, ja törmäysmallissa lentojen oletettiin tapahtuvan ensimmäisessä vaiheessa välillä 0–300 m ja toisessa vaiheessa välillä 0 – 500 m koska muuttoreitti on osittain mantereen päällä. Törmäysmallissa maksimimääränä käytettiin 10 000 merimetsoa. Enimmillään merimetsojen merialueella sijaitsevalle muuttoreitille on suunnitteilla kaikkiaan 162 (vanhassa 251) voimalaa. Yksittäisen merimetson törmäysriski 140 m halkaisijaltaan olevaan tuulivoimalaan, jonka kierrosnopeus on 8 s/kierros, on 5 %. Mallin mukaan merimetsoja törmäisi 3 – 5 (vanhassa 4 – 8) / kevät. Syksyllä merimetsojen muutto ei ole niin runsasta, ja populaatiomallissa arvioitiin syksyn törmäysmääräksi 50 % kevään törmäysmääristä. Koko vuonna merimetsoja törmäisi mallin perusteella 5 – 8 (vanhassa 6 – 12).

Populaatiomallia ei päivitetty, koska törmäysmallin mukaisella kuolleisuuden pienenemisellä ei ole merkitystä alkuperäisen populaatiomallin tuloksiin.



Kuva 7 Merimetsojen kevätmuuttoreitti ja sen varrelle suunniteltu enimmäisvoimalamäärä (251 voimalaa merialueella). Mantereen päällä merimetsojen muutto kulkee törmäyskorkeuden yläpuolella.

5.3 Arktiset vesilinnut

Estevaikutus

Arktisten vesilintujen muuttoreitille sijoittuvat tuulivoima-alueet saattavat ohjata paikoin muuttoa, mutta merkittäviä muuttomatkan pidennyksiä ei synny. Tuulivoima-alueet sijaitsevat lisäksi siten, että niiden kiertäminen on mahdollista. Estevaikutukset arvioidaan siksi vähäisiksi. Seljänsuunmatalan hankealueen läpi ulottuu lisäksi pohjois-eteläsuunnassa noin 5 km leveä tuulivoimavapaa väylä.

Häirintävaikutus

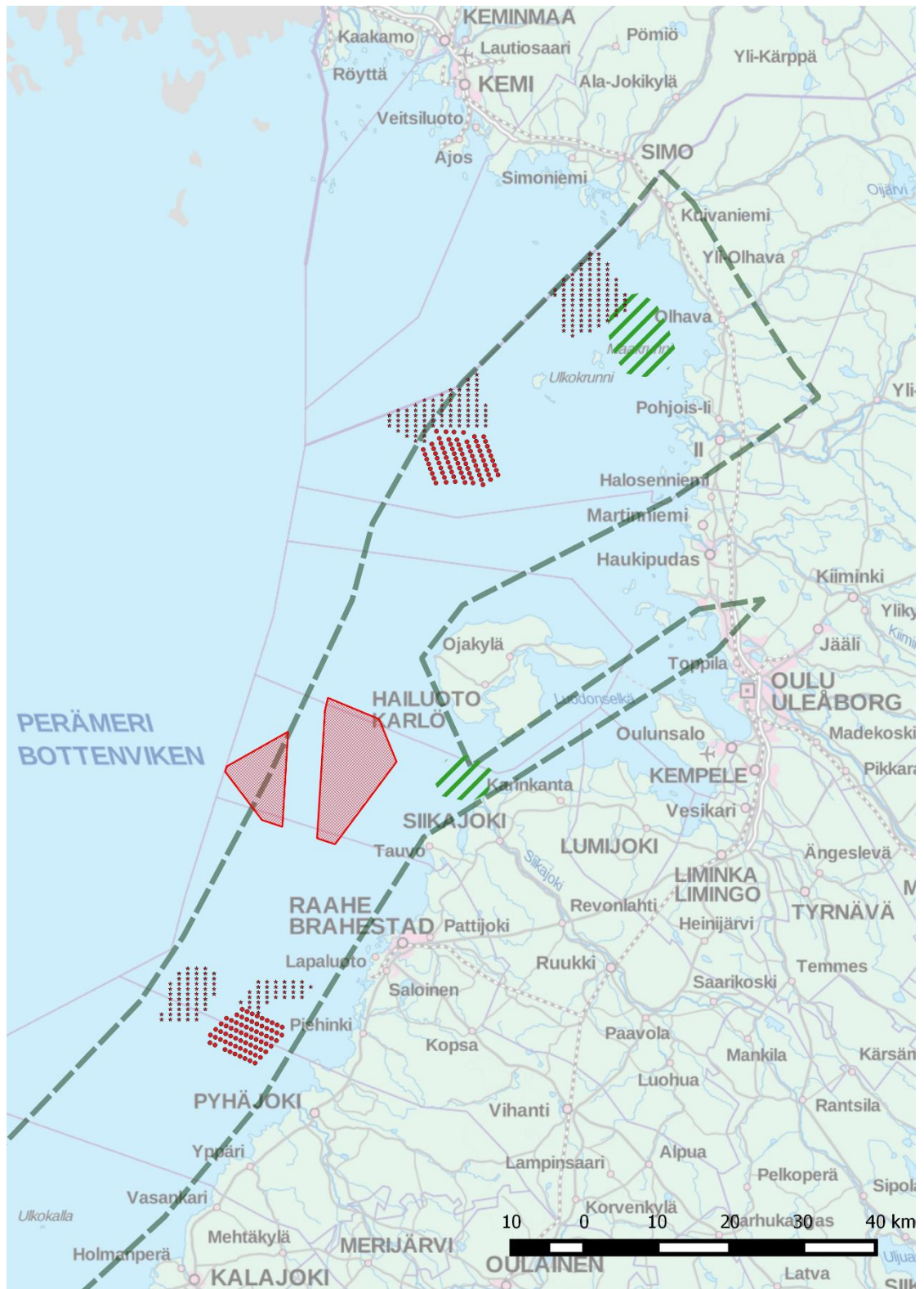
Kevätmuuton aikaan Perämerellä tavataan jopa tuhansia muutollaan pysähtyneitä arktisia vesilintuja. Vaikkakin lepäileviä lintuja havaitaan melko tasaisesti vesialueilta, joillakin paikoilla määrät ovat ympäröiviä alueita runsaampia. Nämä alueet ovat Maakrunnin–Laitakaran–Vatunginno-kan välinen alue ja Hailuodon ja Siikajoen välinen vesialue. Suurhiekan ja Maanahkiais-voima-alueilla edellä mainittuja vesilintulajeja tavataan kevätmuuton yhteydessä havaintojen mukaan satoja, jopa tuhansia, mutta häiriövaikutukset arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi. Kyseiset tuulivoima-alueet eivät sijoitu merkittävimmille kerääntymisalueille, ja alueilla lepäilevät vesilinnut löytävät vastaavaa ympäristöä lähialueilta. Häiriövaikutusten arvioidaan ulottuvan avomerialueilla jopa kilometrin etäisyydelle voimaloista. Häiriövaikutukset eivät siis kohdistu alueille, joiden merkitys muutonaikaisena ruokailu- ja levähdysalueena olisi korvaamaton alueilla tavattaville arktisille vesilinnuille.

Törmäysvaikutus

Perämeren muuttoreittiä pitkin on arvioitu muuttavan jopa 150 000 arktista vesilintua (Hölttä 2013). Runsain edellä mainituista lajeista on mustalintu, jonka yksilömäärät yltyvät arviolta jopa 100 000 yksilöön (Tuohimaa & Tikkanen 2010). Pilkkasiiven läpi muuttavaksi kannaksi on arvioitu enimmillään 35 000 yksilöä ja allin 11 000 yksilöä. Allin yksilömääräarvio on todennäköisesti nykyisellään yliarvio.

Törmäysmalli tehtiin neljässä osassa eli jokaisen muuttoreitillä sijaitsevan potentiaalisen tuulivoima-alueen kohdalla erikseen. Törmäysmalli laadittiin maksimivoimalamäärälle eli 711 (vanhassa 560) voimalan mukaan. Selvitysten mukaan mustalinnun ja pilkkasiiven muuttoreitit poikkeavat jonkin verran toisistaan. Pilkkasiiven muuttoreitti on painottunut enemmän rannikon tuntumaan ja pääosa pilkkasiivistä suuntaa Hailuodon ja mantereen välistä kohti koillista. Mustalintujen muutto on tasaisemmin jakaantunut muuttoreitin haarautuessa Hailuodon ohi. Törmäysmallissa oletettiin 80 % pilkkasiivistä kääntyvän koilliseen Hailuodon itäpuolista haaraa pitkin ja mustalintujen oletettiin jakaantuvan tasaisesti Hailuodon itä- ja länsipuolisten reittien osalta. Arktisten vesilintujen muutto mantereen päälle tapahtuu enimmäkseen illalla ja linnut nousevat korkealle reilusti törmäyskorkeuden yläpuolelle. Aamumuutto tapahtuu sen sijaan alempana. Törmäysmallissa törmäyskorkeudella lentävien vesilintujen osuudeksi arvioidaan 50 %. Yksittäisen pilkkasiiven, mustalinnun tai allin törmäystodennäköisyys yhden voimalan osalta on 4 %. Maksimivoimalamäärällä laaditun törmäysmallin mukaan mustalintuja törmäisi kevätmuutolla 50 – 100 (vanhassa 39–77), pilkkasiipiä 11 – 21 (vanhassa 14–27) ja alleja 6 – 11 (vanhassa 5–9). Syksyiset muuttajamäärät ovat niin alhaisia kevätmuuton rinnalla, että niitä ei tässä huomioida.

Populaatiomallia ei päivitetty, mutta törmäysmallin mukaisella kuolleisuuden kasvulla ei ole merkitystä alkuperäisen populaatiomallin tuloksiin.



Kuva 8 Allin, pilkkasiiven ja mustalinnun kevätmuuttoreitti, sekä sen varrelle sijoittuvat suunnitellut tuulivoimalat enimmäismäärän mukaisesti. Keräytymisaluet vihreällä vinorasterilla.

6 Merkittävyyden arviointi Seljänsuunmatalan tuulivoimahankkeen laajenemisen osalta

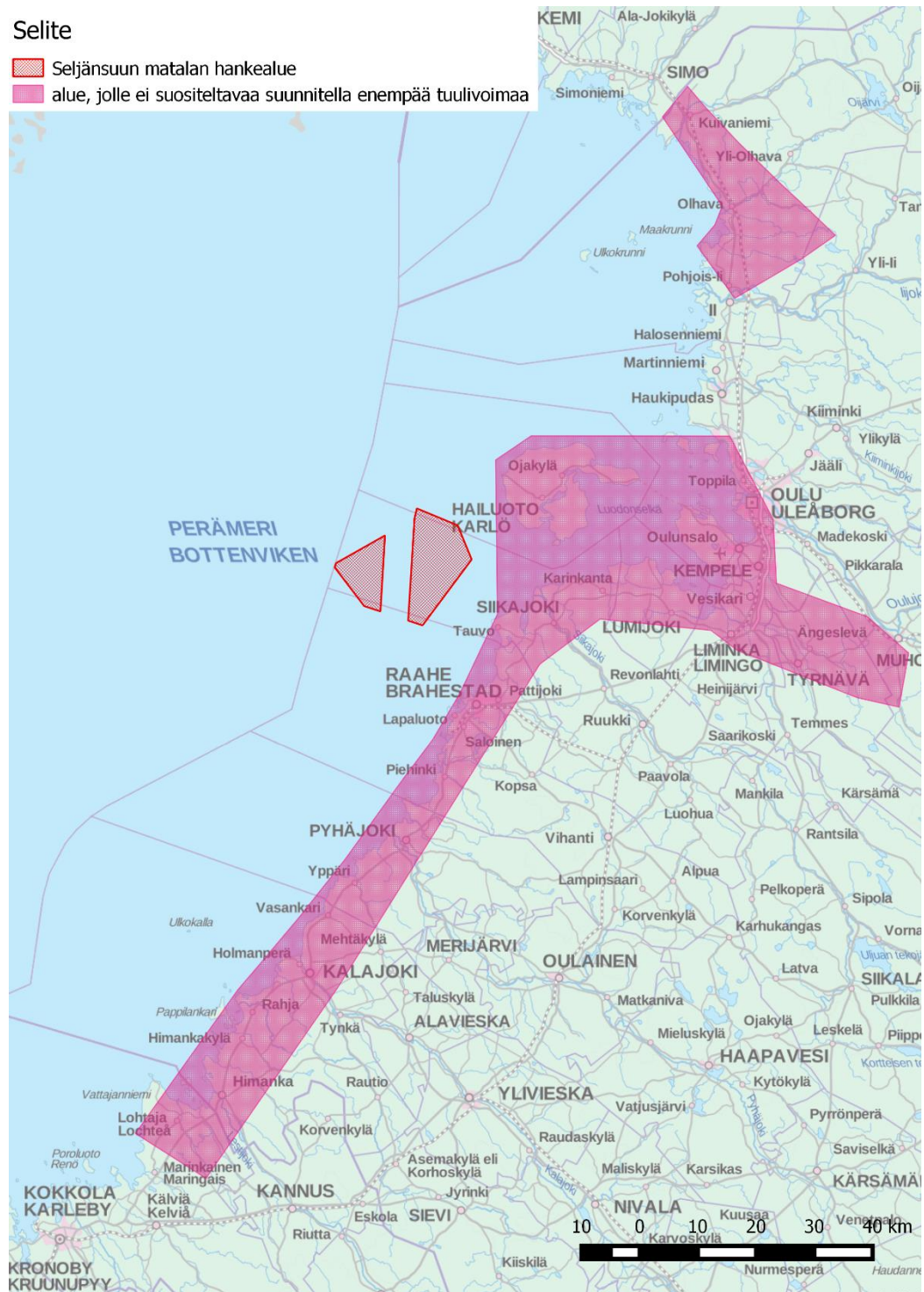
Seljänsuunmatalan tuulivoimahankkeen laajenemisella ei ole merkittäviä vaikutuksia minkään tarkastellun lajin törmäyskuolleisuuteen, estevaikutuksiin tai häiriövaikutuksiin. Hankealueen laajeneminen kohti länttä ja avomerta siirtää voimaloita pois muuttolintujen keskeisiltä muuttoreiteiltä. Lisäksi Seljänsuunmatalan hankealueen sisälle jää muuttoreittien suuntaisia noin 1 km leveitä voimaloista vapaita väyliä, joita alueen läpi muuttavat linnut voivat käyttää (kts. esim Kuva 4).

Vaikka voimalamäärät lisääntyvät, samaan aikaan muualle merialueen muuttoreittien varrelle Pohjois-Pohjanmaan alueella suunnitellut voimalamäärät ovat vähentyneet suunnitelmien muututtua (poistuneet suunnitelmat/hankealueet Hoikka-Hiue-Luodeletto, Maakrunni ja Pertunmatala).

7 Epävarmuustekijät

Törmäysmallinnus, joka on keskeinen tämän raportin vaikutuksien arvioinnin työkalu, on teoreettinen malli ja siksi sen lähtöoletukset on tehtävä mahdollisimman yksinkertaisiksi. Merkittävimmät epävarmuustekijät tämän kaltaisissa teoreettisiin malleihin perustuissa arvioinneissa liittyvät käytettävien mallien oletuksiin ja lähtöarvoihin. Törmäysmallissa oletetaan, että voimalat ovat aina kohtisuoraan lintujen muuttosuuntaan nähden. Tämä lisää törmäyksen todennäköisyyttä mallin lopputuloksessa ja antaa todellisuutta korkeamman törmäysennusteen. Lintujen muuttoa tapahtuu kuitenkin myös länsi- ja itätuulilla. Törmäysmallissa käytetyt väistön oletukset edustavat nykyisen käsityksen mukaista realistista vaihteluväliä.

Tämä raportti ei ennusta kaikkialla maakunnan alueella sijaitsevien tuulivoima-alueiden kaikkiin muuttolintulajeihin aiheuttamia mahdollisia törmäys-, häirintä- tai estevaikutuksia vaan pyrkii poimimaan oleelliset lajit ja niiden oleelliset muuttoreitit. Törmäysmallinnus ei huomioi kaikkia maakunnan alueella muuttavia lintulajeja tai yksilöitä. Muuttoreitin rajaaminen tietyille merkittäviksi muuton tiivistymäalueiksi määritellyille alueilla ottaa kuitenkin huomioon merkittävimmän osan kyseisten lajien muuttavista yksilöistä. Törmäysmallinnus ei myöskään huomioi lintujen käyttäytymisen muutoksia tai yksilöllisiä eroja käyttäytymisessä. Mallissa käytetty väistökerroin toimii vain populaatiotason yleisenä oletuksena.



Kuva 9 Alue, johon arvion mukaan ei ole suositeltavaa suunnitella enempää tuulivoimaa jo olemassa olevien tai suunnitteilla olevien alueiden lisäksi.

Lähdeluettelo

- Band, W., Madders, M. & Whitfield, D. P. 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.) 2007: Birds and Wind Farms. Risk assessments and mitigation. Lynx editions, Barcelona. s. 259–275.
- BirdLife International 2004: Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. — BirdLife Conservation Series 12. 374 s.
- BirdLife Suomi 2011: Linnut vuosikirja 2011.
- BirdLife Suomi 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa.
- Dahl, E., May, R., Hoel, P., Bevanger, K., Pedersen, H., Røskoft, E. & Stokke, B. 2013: White-tailed eagles (*Haliaeetus albicilla*) at the Smøla wind-power plant, Central Norway, lack behavioral flight responses to wind turbines. Wildlife Society Bulletin, vol. 37, issue 1.
- 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.
- Drewitt, A. & Langston, R. 2006: Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29–42.
- Eskelin, T., Markkola, J., Tuohimaa, H., Suorsa, V., Luukkonen, A., Ruhanen, H.-R., Tapio, T. & Väyrynen, T. 2009: Suurhiekan merituulipuisto – Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista.
- FCG & Pöyry 2012: Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot – muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi.
- FCG 2015: Iin Olhavan tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seuranta, muuttolinnusto 2015. Erillisraportti.
- Fox, A., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. & Petersen, I. 2006: Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. Ibis, 148: 129–144.
- Hölttä, H. 2013: Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta.
- Hötter, 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.
- Krüger, O. & Lindström, J. 2001: Lifetime reproductive success in common buzzard, *Buteo buteo*: from individual variation to population demography. OIKOS 93: 260–273. Copenhagen.
- Langston, R. & Pullan, J. 2003: Windfarms and Birds: An Analysis of the Effects of Windfarms on Birds, and Guidance on Environmental Assessment Criteria and Site Selection Issues. RSPB/BirdLife International Report. Strasbourg, France.

Madsen, J. & Boertmann, D. 2008: Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecol*, 23: 1007-1011.

Marjakangas, A. 2016: Metsähanhen hoitosuunnitelmat. Esitelmä riistapäivillä 22.1.2016 http://www.metla.fi/tapahtumat/2016/riistapaivat-016/esitykset/20_0950_Marjakangas.pdf (10.11.2016)

Masden, E., Haydon, D., Fox, A., Furness, R., Bullman, R. & Desholm, M. 2009: Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *International Council for the Exploration of the Sea. Oxford Journals*.

Masden, E., Haydon, D., Fox, A. & Furness, R. 2010: Barriers to movement: Modelling energetic costs of avoiding marine wind farms amongst breeding seabirds. *Marine Pollution Bulletin* 60: 1085-1091.

May, R., Nygård, T., Dahl, E.L., Reitan, O. & Bevanger, K. 2011. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling kernel-based collision risk using satellite telemetry data in Smøla wind-power plant. – NINA Rapport 692. 22 s.

Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. 2012: Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*. 49:386–394.

Pöyry Oy 2011: Myllykankaan osayleiskaavan luontoselvitys.

Stewart, G., Pullin, A. & Coles, C. 2007: Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. *Environmental Conservation*, 34: 1-11.

Stjernberg, T., Nuuja, I., Koivusaari, J., Högmander, J., Ollila, T., Keränen, S. & Ejblom, H. 2012: Suomen merikotkat 2011-2012. *Linnut vuosikirja* 2012.

Tuohimaa, H. & Tikkanen, H. 2010: Maanahkaisen merituulivoimapuiston linnust selvitys.

Wetlands International 2006: Waterbird Population Estimates. 4. painos. — Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.