A wide-angle photograph of a lush forest landscape. The foreground shows a field of tall, golden-brown grass. The middle ground is dominated by a dense forest of tall, thin evergreen trees, likely spruce or pine. The background shows a distant horizon under a sky filled with large, white, fluffy clouds. The overall scene is bright and natural.

# Etelä-Savon potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi

## Linnusto

RAPORTTI  
31.10.2022

Ramboll Finland Oy

Y-tunnus 0101197-5, ALV rek.  
Kotipaikka Espoo

**Tilaaaja** Etelä-Savon liitto  
**Kuvaus** Potentialisten tuulivoimala-alueiden linnustovaikutukset  
**Päivämäärä** 31.10.2022  
**Laatija** Antti Rissanen, Ramboll Finland Oy  
**Tarkastaja** Tiina Virta, Ramboll Finland Oy

## Sisällys

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>4</b>
1.1	Työn tarkoitus ja menetelmät	4
1.2	Käytetyt aineistot	5
<b>2</b>	<b>Tuulivoimaloiden vaikutukset linnustoon</b>	<b>5</b>
2.1	Yleistä tuulivoiman vaikutuksista linnustoon	5
2.2	Häiriö- ja estevaikutus	5
2.3	Elinympäristömuutokset	6
2.4	Törmäysvaikutus	7
2.5	Pesimälinnusto	8
2.6	Muuttolinnusto	8
<b>3</b>	<b>Etelä-Savon luonnon ominaispiirteet</b>	<b>9</b>
3.1	Linnusto	9
3.2	Lintujen päämuuttoreitit	9
3.3	Merkittävät linnustoalueet	11
<b>4</b>	<b>Kohdearvioinnit</b>	<b>14</b>
4.1	Kilpiselkä (kohde 12)	14
4.2	Makkola (kohde 14)	15
4.3	Häppälänmäki (kohde 16)	15
4.4	Pitkäkangas (kohde 38)	16
4.5	Leppämäki (kohde 39)	17
4.6	Väärä (kohde 41)	18
<b>5</b>	<b>Johtopäätökset</b>	<b>19</b>
5.1	Yhteenvedo arvioinneista	19
5.2	Epävarmuustekijät	20
5.3	Vaikutusten vähentämisen mahdollisuuksia	21
5.4	Suosituksset	21
<b>6</b>	<b>Lähteet</b>	<b>23</b>

## LIITTEET

### Liite 1

Petolintujen pesäpaikat – Ei julkinen

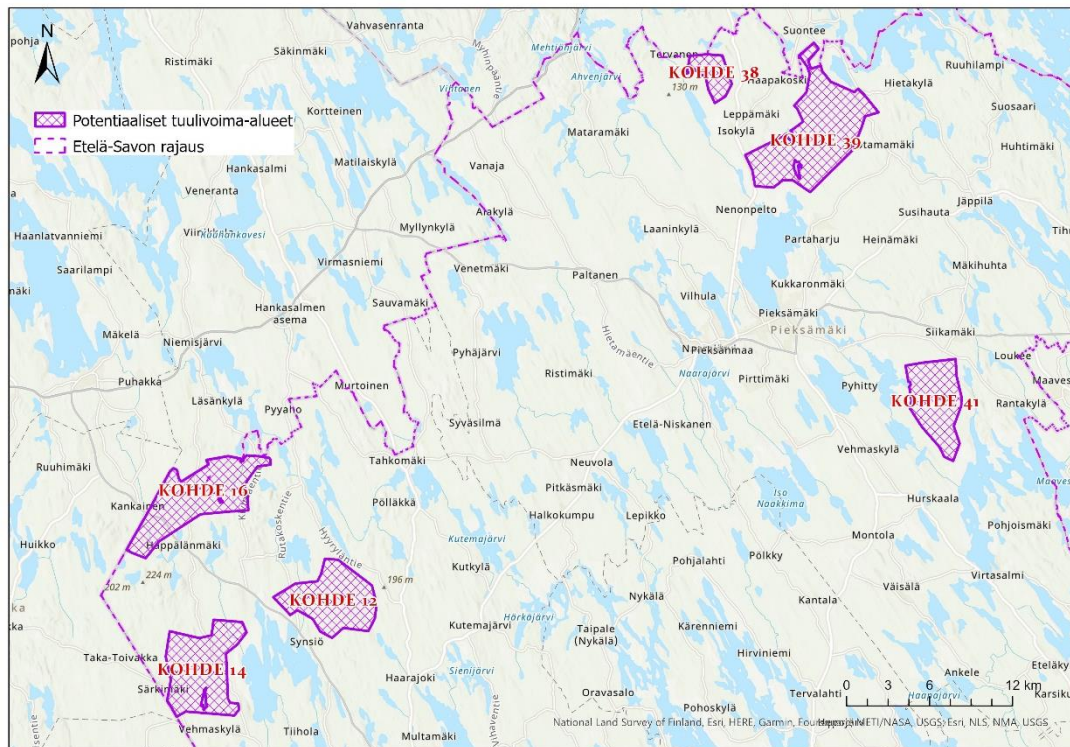
# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tarkoitus ja menetelmät

Työssä arvioitiin Kangasniemellä (3 kpl) ja Pieksämäellä (3 kpl) sijaitsevien kuuden potentiaalisen tuulivoima-alueen vaikutuksia alueen linnustoon. Tarkastelun kohteena olevat potentiaaliset tuulivoima-alueet Kangasniemellä ovat Kilpiselkä (kohde 12), Makkola (kohde 14) ja Häppälänmäki (kohde 16) sekä Pieksämäellä Pitkäkangas (kohde 38), Leppämäki (kohde 39) ja Väärä (kohde 41). Alueiden sijainnit on esitetty kuvassa 1-1.

Tarkastelu on toteutettu ns. pöytälaatikkotarkasteluna eikä kohteisiin ole tehty maastokäyntejä. Selvitys perustuu lähtöaineistojen läpikäyntiin, joiden perusteella asiantuntija teki arvion alueiden vaikutuksista alueella pesivään linnustoon sekä alueiden kautta muuttavaan linnustoon. Tässä raportissa esitetään tuulivoimaloista aiheutuvat linnustovaikutusten mekanismit sekä potentiaalisten tuulivoima-alueiden sijainnit suhteessa lintujen tärkeimpien pesimis- ja muutonaikaisiin kerääntymisalueisiin. Työssä arvioitiin tuulivoima-alueiden sijaintien sopivuus linnuston näkökulmasta.

Arvioinnin on laatinut ympäristöinsinööri (AMK) Antti Rissanen Ramboll Finland Oy:stä, jolla on 7 vuoden kokemus ympäristöalan konsultoinnista ja yli 15 vuoden kokemus linnustotarkailusta.



Kuva 1-1. Tarkasteltavat tuulivoimatuotantoalueet.

## 1.2 Käytetyt aineistot

Kohteita ja niiden lähiseutua koskevat linnustollisesti merkittävien alueiden tiedot on koottu Ympäristöhallinnon ja BirdLife Suomen paikkatietoaineistoista sekä julkaistuista raporteista. Keskeisimmät tietolähteet ovat kansainvälisesti merkittävien linnustoalueiden (IBA-alueet, Important Bird Area), niitä vastaavien kansallisesti merkittävien FINIBA-alueiden ja maakunnallisesti tärkeiden MAALI-alueiden tiedot sekä Natura-alueiden tietolomakkeiden tiedot. Isojen petolintujen (maakotkan, sääksen ja muuttohaukan) pesäpaikkatiedot selvitettiin kyselyllä Suomen Lajitietokeskukselta (Laji.fi). Aineisto sisälsi mm. Luonnontieteellisen keskusmuseon rengastustoimiston aineistot. Merikotkan osalta kysely tehtiin suoraan merikotkatyöryhmälle. Lisäksi Lajitietokeskukselta pyydettiin alueella esiintyvien suojelua erityisesti kaipaavien EU:n lintudirektiivin liitteessä I esiintyvien lajien havainnot. Lajitietokeskukselta saatu aineisto rajattiin koskemaan 2000-luvulla tehtyihin vahvasti pesintään viittaaviin merkintöihin.

Suunnittelualueiden sijaintia verrattiin valtakunnallisiin lintujen päämuuttoreitteihin. Lintujen päämuuttoreittejä Suomessa on selvitetty BirdLife Suomen toimesta vuonna 2014. Selvitys perustuu lintuharrastajien ja asiantuntijoiden havaintoihin sekä muihin kokemuksiin. Päämuuttoreitit osoittavat sellaiset laajat aluekokonaisuudet, jotka tulisi huomioida kaavoituksessa, mm. tuulivoimarakentamisessa. (Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014) Etelä-Savossa tai naapurimaakunnissa ei ole tehty tarkempaa, maakuntakohtaista lintujen muuttoreittien tarkastelua.

## 2 Tuulivoimaloiden vaikutukset linnustoon

### 2.1 Yleistä tuulivoiman vaikutuksista linnustoon

Tuulivoimalla on merkittävä vaikutus ympäristöön. Linnustovaikutuksia syntyy sekä rakentamisen että käytön aikana. Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvistä lintulajistosta, linnuston tiheydestä, voimaloiden määrästä, tyypistä ja sijoittelusta, sääoloista sekä suunniteltavan sähkönsiirron teknisistä yksityiskohdista. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan suoria ja välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin:

1. Häiriö- ja estevaikutuksiin
2. Rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä
3. Voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen.

### 2.2 Häiriö- ja estevaikutus

Häiriövaikutus muodostuu tuulivoimapuiston alueella toteutettavista rakennustöistä, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimaloiden alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon. Häiriövaikutusten takia pesimä-, ruokailu- ja lisääntymisalueet saattavat siirtyä kauemmaksi vaikeuttaen

lintujen pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta etenkin petolinnuilla pakoetäisyys voi olla yksilöstä riippuen huomattavasti korkeampikin (Ruddock & Whitfield 2007). Suoran häirinnän vaikutusalue vaihtelee lajiryhmästä riippuen 200–800 metrin välillä, ollen korkein avomaiden linnuilla, kuten kahlaajilla ja lepäilevillä hanhilla. Käytön aikana ihmistoiminta on vähäistä ja häiriötä linnustolle aiheuttaa lähinnä voimaloiden melu ja mahdollisesti myös välke (Gove ym. 2003, Habib ym. 2007, Langston & Pullan 2006, Larsen & Madsen 2000, Pearce-Higgins ym. 2009). Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset vähenevät, mikä mahdollistaa lintulajien palautumisen alueelle.

Estevaikutuksella tarkoitetaan voimalarakenteiden muodostamaa fyysistä estettä, jonka seurauksena linnut saattavat joutua muuttamaan muuttomatkallaan tai pesimä- ja ruokailualueidensa välillä käyttämiä lentoreittejään. Linnun energiatalouden kannalta vuodenaikaan sidonnaiset päivittäiset ruokailu- ja yöpymislentoihin liittyvät reittimuutokset vaikuttavat linnun energiatalouteen suhteellisesti enemmän kuin läpimuuttavien lintujen reittimuutokset. Vesilintujen on todettu tuulivoimapuistoja läheisyydessään muuttavan lentoreittiään vuorokaudenajasta riippuen pääsääntöisesti 0,5–3 km etäisyydellä ja puiston ohitusetäisyyden vaihtelevan huomattavasti lajista riippuen, haahkoilla jopa kilometrejä ja hanhilla pääasiassa muutamia satoja metrejä (Petersen ym. 2006, Pettersson 2006). Perämeren alueella Simon ja Iin tuulivoimapuistojen linnustoseurannassa on havaittu, että maakotka, piekana, hiirihaukka ja monet muut suuret tai keskikokoiset petolinnut väistävät olemassa olevia tuulivoimaloita, joko nostamalla lentokorkeutta tai muuttamalla hieman lentoreittiään sivuun voimalan kohtausmisesta. Mikäli voimalat sijaitsevat harvassa (800–1000 m välein), petolinnut eivät väistä tuulivoimapuistoja yhtä voimakkaasti vaan luovivat tuulivoimaloiden väleistä (FCG 2017).

### 2.3 Elinympäristömuutokset

Tuulivoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa elinympäristöjen muutoksen elinympäristöjen hävitessä ja pirstoutuessa. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen tai pieneneminen voi johtaa ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhtenäisille alueille tyypillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien parien määrä todennäköisesti alenee. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttaa eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Samoin ihmistä karttavat arat lajit ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin rakennetun maan ja kulttuuriympäristöjen lajit. Toisaalta rakentamisen myötä ihmisen muokkaamissa ympäristöissä esiintyville lajeille syntyy lisää sopivaa elinympäristöä.

## 2.4 Törmäysvaikutus

Lintujen törmäyskuolleisuus aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Törmäysriskiin vaikuttaa tarkasteltavan alueen sijainti, tuulivoimapuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja ominaisuudet. Lisäksi törmäysriski vaihtelee huomattavasti lintulajeittain. Törmäysriski on korkea etenkin alueilla, jotka sijaitsevat merkittävien muuttoreittien varrella, muutonaikaisilla kerääntymisalueilla tai tiheiden pesimäyhdyskuntien läheisyydessä (Everaert & Kuijken 2007). Törmäysriski kasvaa tuulivoimaloiden lukumäärän kasvaessa, mutta myös voimaloiden sijoittamisella toisiinsa nähden on vaikutusta törmäysriskiin. Teoriassa esimerkiksi muuttavan linnun törmäysriski kasvaa, mikäli tuulivoimaloiden lapojen pyörimisalalla on kohtisuorassa linnun lentosuuntaan nähden. Törmäysriski kasvaa edelleen, mikäli yksittäiset voimalat on sijoitettu riviin linnun lentosuuntaan nähden. Puolestaan jononmaisessa voimaloiden sijoittelussa törmäyspinta-ala linnun kulkusuuntaan nähden pienenee ja samalla törmäysriski alenee. Törmäysriskiä tarkastelevissa tutkimuksissa voimaloiden sijoittelulla ei ole kuitenkaan aina havaittu vaikutuksia törmäysriskin suuruuteen (Krijgsveld, ym. 2009). Voimaloiden sijoittelu muuttosuuntaan nähden tiiviiseen ryhmään vähentää kuitenkin tuulivoimahankkeen estevaikutusta.

Tuulivoimalan rakenteellisilla ominaisuuksilla on vaikutusta törmäysriskiin. Törmäysriskiä kasvattavat voimalan rakenteet, jotka mahdollistavat lintujen levähtämisen voimalan lapojen läheisyydessä ja yöaikaiset kirkkaat valot. Vilkkuvan valon on todettu vähentävän törmäysriskiä jatkuvaan kirkkaaseen valoon nähden (Richardson 2000). Törmäysriski vaihtelee lajeittain ja lajiryhmittäin. Erityisen altis laji törmäyksille on havaintojen perusteella merikotka, joka ei juurikaan väistä lentoreitille osuvia tuulivoimalan lapoja.

Törmäysriskiin vaikuttaa lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä satoja metrejä aiemmin kuin yöaikaan. Sääolosuhteet vaikuttavat voimakkaasti lintujen lentoreitteihin ja lentokorkeuteen. Muutonaikaiset voimakkaat ilmavirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaan poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammissa vastatuulissa linnut lentävät pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä.

Törmäysriskin vaikutusalue vaihtelee vuodenajasta riippuen. Pesimäaikana törmäykset vaikuttavat lähinnä tuulivoimapuiston alueella ja läheisyydessä pesiviin lajeihin ja tuulivoimapuiston alueella ruokaileviin lajeihin. Valtaosalla linnustosta pääasiallinen vaikutusalue ylittää korkeintaan kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Osalla lokkilinnuista, kuikkalinnuilla ja esimerkiksi suurilla päiväpetolinnuilla vaikutusalue voi kuitenkin olla huomattavasti laajempi, mikäli tuulivoimapuisto sijaitsee lajin ruokailualueella tai ruoanhakureitin varrella.

Myös ilmajohtoina toteutettava sähkönsiirto aiheuttaa linnuille törmäysriskin. Suomessa voimajohtojen aiheuttamaksi lintujen kuolleisuudeksi on arvioitu 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi (Koistinen 2004). Voimajohtolinjan koko, johtimien sijainti

maisematasolla sekä linjan tekniset yksityiskohdat vaikuttavat törmäystodennäköisyyteen. Yleensä voimajohtolinjoissa oleva maadoitusjohdin aiheuttaa suurimman törmäysriskin, sillä se on jännitteellisiä johtimia ohuempi ja sijaitsee niiden yläpuolella. Lisäksi törmäysriskiä nostaa se, että johtimet on sijoitettu useaan eri tasoon maanpinnasta nähden, jolloin linjan poikki lentävällä linnulla on suurempi todennäköisyys törmätä johtimiin.

Muutonaikainen vaikutusalue riippuu pitkälti läpimuuttavasta lajistosta. Suomen läpi muuttavasta linnustosta huomattava osa (etenkin vesilinnut, hanhet) pesii Venäjän puolella ja vähäisemmin myös muiden Ruotsissa ja Norjassa. Useimmilla lajeilla vaikutusta voidaan tarkastella Suomen populaation tasolla, mutta etenkin uhanalaisilla tai muutoin pienillä ja pohjoisilla populaatioilla vaikutusalue ulottuu myös rajojemme ulkopuolelle.

Metsäalueille rakennettavista tuulivoimaloista voi syntyä muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia pääasiassa joko lintujen törmäyksistä voimaloihin tai estevaikutuksista. Elinympäristömuutokset kohdistuvat taas lähinnä paikalliseen pesimälajistoon.

## 2.5 Pesimälinnusto

Rakentamisvaiheen pesimälinnustoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat rakennustoiminnan aikainen häirintä sekä muutokset elinympäristöissä. Rakentamisen aikainen suora häirintä ja meluvaikutus lintujen lisääntymiskauden aikana voivat vaikuttaa alueella pesivään linnustoon haitallisesti. Rakentamisen takia pesimälinnuston elinympäristöjä tuhoutuu ja pirstoutuu.

Rakentamisvaiheessa pystytetyt voimalat ja sähkönsiirtoverkot aiheuttavat alueella pesiville ja alueen kautta lentäville linnuille estevaikutusta ja törmäysriskin.

Käytönaikaisiin vaikutuksiin kuuluvat estevaikutus ja törmäysriski. Vaikutukset kohdistuvat paitsi suunnittelualueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös pesimäaikana alueen läpi lentäviin lintuihin.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöistä aiheuttamasta häiriövaikutuksesta.

## 2.6 Muuttolinnusto

Muuttomatalla oleville linnuille rakentamis- ja purkuvaiheesta voi aiheutua häiriötä lähinnä levähtämään pysähtyneille linnuille, kun ihmistoiminta alueella on vilkasta. Toiminnanaikaisia vaikutuksia ovat voimaloiden aiheuttama estevaikutus ja törmäysriski sekä huoltotöistä mahdollisesti aiheutuvat häiriövaikutukset levähtäviin lintuihin.



### 3 Etelä-Savon luonnon ominaispiirteet

Etelä-Savo kuuluu luonnonmaantieteellisen aluejaon mukaan laajaan Järvi-Suomen alueeseen, jonka maisemaa hallitsevat ensisijaisesti laajat ja sokkeloiset vesistöalueet (mm. Pihlajavesi, Puruvesi ja Haukivesi). Varsinkin maakunnan etelä- ja itäosissa vesistöjen osuus on erittäin suuri. Jopa neljännes koko maakunnan pinta-alasta on vettä.

Etelä-Savo kuuluu eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Maaperän karuudesta johtuen alueen kasvisto on suhteellisen köyhää. Etelä-Savon metsät ovat yleisimmin tuoreen kankaan mustikkatyypin kuusikoita, mutta myös kuivahkot puolukkatyypin mäntykankaat ovat tavallisia. Harju- ja hiekkamailla metsät muuttuvat karummiksi, usein kanervaisiksi mäntykankaiksi. Lehtomaisia metsiä ja lehtoja on vähän. Viljelys-alueita ja soita on vähän. Suot painottuvat maakunnan pohjoisosaan.

#### 3.1 Linnusto

Etelä-Savon alue on vesistöjen rikkoma ja se houkuttelee alueelle suuret määrät pesiviä vesistöistä riippuvaisia lintuja. Etelä-Savon alue on eteläisen Suomen merkittävä kaakkurien pesimisalue sen lukuisine järvineen. Kaakkurin kanta on Suomessa tuoreimman uhanalaisuusluokituksen perusteella elinvoimainen, mutta pitkällä aikavälillä sen on taantunut. Suurimmat uhat kaakkurille ovat pesimäympäristön tuhoutuminen ja pesimäaikainen häirintä. Kaakkuri pesii yleensä pienten suorantaisten metsäjärvien rantamättäillä. Kaakkuri käyttää samaa pesäpaikkaa vuodesta toiseen. Ruokailujärvinä kaakkuri käyttää isompia kalaisempia järviä, jotka voivat sijaita kymmenenkin kilometrin päässä pesälammelta. Varsinkin poikaisaikana kaakkurit käyvät päivän aikana useita kertoja ruoanhakumatkalla. Kaakkuri lentää normaalisti suoraviivaisesti eikä se välttämättä pysty tekemään nopeita väistöliikkeitä. Kaakkuri on petolintujen ohella elinkiertostrategiansa (hidas lisääntymään) puolesta tuulivoimapuistohankkeissa huomionarvoinen. Kaakkurilla ja yleisesti kuikkalinnuilla törmäysriskiä pidetään kuitenkin pienenä, kun taas häiriö- ja estevaikutuksia huomioitavina (Rydell ym. 2012).

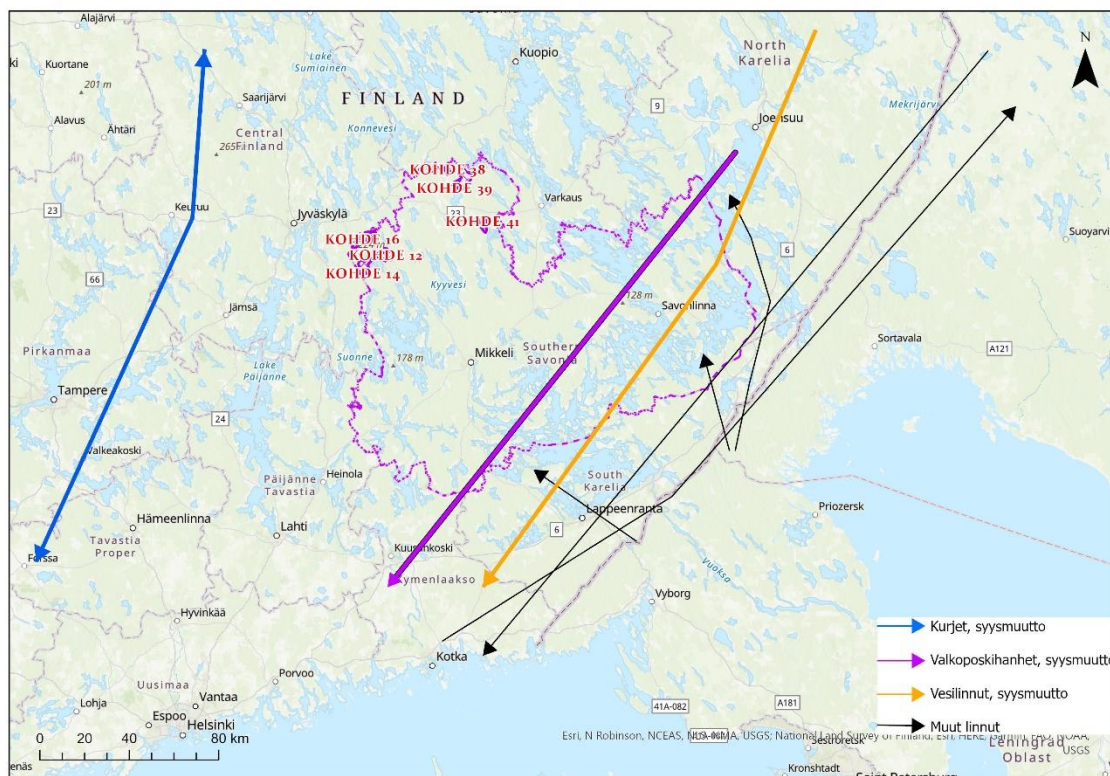
Järvi-Suomen alueella on suuri sääksikanta. Sääksi kuuluu erityistä suojelua vaativiin petolintuihin kotkien ja muuttohaukan lisäksi. Nuorten sääksien ensilennot ja samoin parin reviiirin puolustamiseksi tapahtuvat lennot sijoittuvat pääosin pesää ympäröivän kilometrin säteen alueelle. Sääkset voivat käydä kalassa jopa yli 10 km päässä pesäpaikalta, jolloin myös tuulivoimapuistosta kauempana pesivillä sääksillä on törmäysriski. Kalan kanssa pesälle palaava sääksi pyrkii yleensä lentämään lyhintä mahdollista reittiä. Törmäysriskiä vähentää se, että useimmiten sääksi palaa kalan kanssa lentäen alle sadan metrin korkeudella, sillä nousu korkeammalle olisi energiaa kuluttavaa ja lisäksi vaadittavaa lentoaikaa saaliin tuonnissa. Sääksien pesintäpaikat on salattua tietoa ja esitetty salassa pidettävässä liitteessä 1.

#### 3.2 Lintujen päämuuttoreitit

Suomen pesimälajisto koostuu pääosin muuttolinnuista. Suomen kautta muuttaa lisäksi Pohjois-Ruotsissa ja -Norjassa sekä erityisen runsaasti Pohjois-Venäjällä pesiviä

lintuja. Lintujen päämuuttoreitit keskittyvät ensisijaisesti Suomenlahden ja Pohjanlahden rannikkolinjoille. Etelä- ja Keski-Suomen sisämaassa puuttuvat selkeät muuttoa kokoavat johtolinjat, jolloin selkeitä lintujen päämuuttoreittejä ei synny. Kuitenkin isot vesialueet ohjaavat petolintujen ja vesilintujen muuttoa.

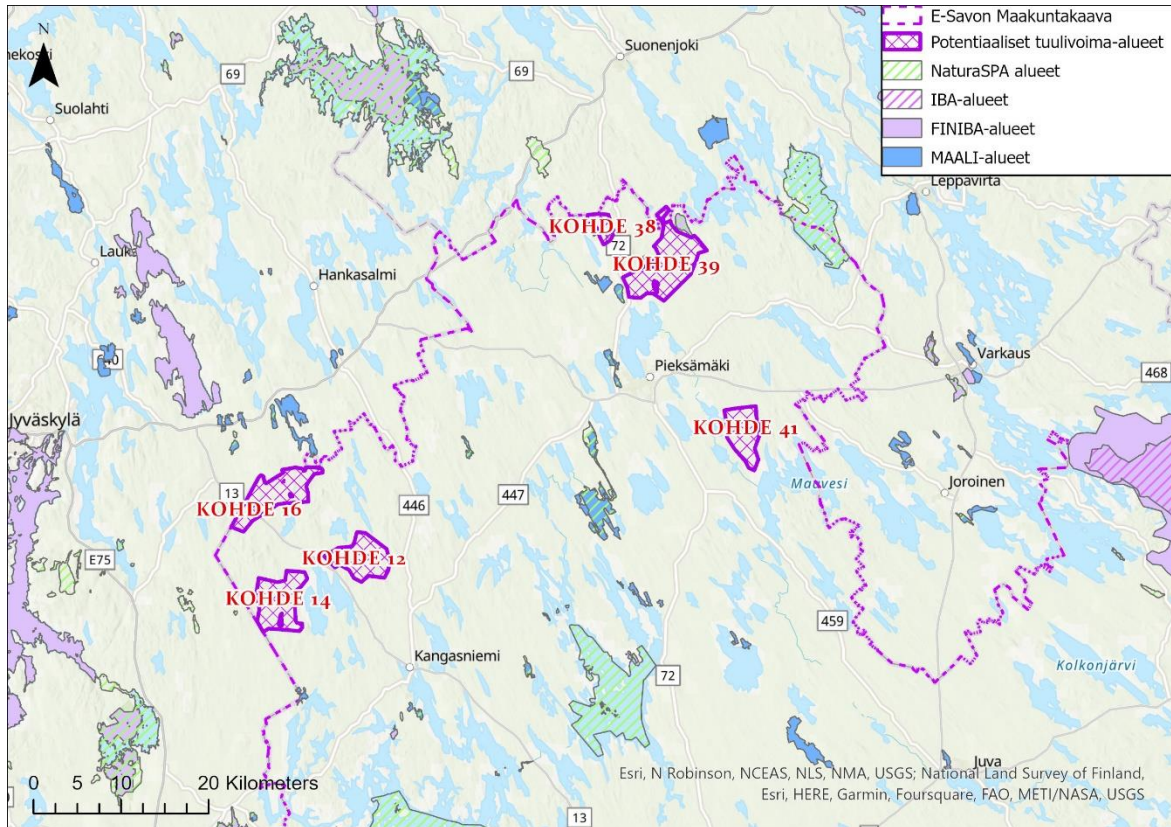
Kangasniemen tai Pieksämäen alueet eivät kuulu valtakunnallisesti merkittävien lintujen päämuuttoreiteille. Lähimmät päämuuttoreitit kulkevat kurjella syksyisin kymmenien kilometrien päässä kohteiden länsipuolella. Lisäksi mm. valkuposkihanhella ja vesilinnuilla kulkevat päämuuttoreitit syksyisin kymmenien kilometrien päästä kohteiden kaakkois-itäpuolella. Karjalankannas ja isot selkävedet kuitenkin ohjaavat mm. mehiläishaukkojen, hiirihaukkojen ja piekanojen muuttoa Kaakkoisen Suomen yli luoteiskaakkoissuunnassa myös Etelä-Savoon. (Toivanen ym. 2014) Otollisilla tuulilla, varsinkin syksyisin, myös Etelä-Savon pohjoisosissa voidaan nähdä alueellisesti huomattavaa kurkien ja valkuposkihanhien muuttoa. Tässä esiintyy kuitenkin isoja vaihteluja vuosien välillä. Koska Järvi-Suomessa on runsas sääsikanta, tekee se lajista merkittävän muuttajan alueella.



**Kuva 3-2. Lintujen päämuuttoreitit Etelä-Savon alueella (Toivanen ym. 2014). Linjat ovat suuntaa-antavia ja varsinaiset muuttoreitit ovat leveitä käytäviä.**

### 3.3 Merkittävät linnustoalueet

Linnuille tärkeitä levähdys-, ruokailu- ja pesimäalueita on tunnistettu kansainvälisellä tasolla (IBA), kansallisella tasolla (FINIBA) sekä maakunnallisella tasolla (MAALI). Linnustollisesti merkittävät alueet sekä Natura 2000-verkoston (SPA) alueet on esitetty kuvassa 3-3.



**Kuva 3-3. Merkittävät linnustoalueet (aineisto BirdLife ja Ympäristöministeriö)**

Etelä-Savon maakunnassa on 2 kansainvälisesti tärkeää lintualueita (IBA), Linnasaari ja Pihlajavesi. Linnasaaren ja Pihlajaveden alueet koostuvat laajoista vesialueista ja saaristoista maakunnan itäisemmässä osassa. Linnasaarin alue sijaitsee lähimmästä kohteesta (kohde 41) noin 38 km päässä. Pihlajavesi taas noin 90 km päässä lähimmästä kohteesta (kohde 41). Maakunnan ulkopuoliset IBA-alueet sijaitsevat lähimmillään yli 40 km päässä kohteista.

Maakunnassa on yhteensä 16 kansallisesti merkittävää lintualueita (FINIBA). Näistä yksi (Tuomiojärvi, 510050) sijoittuu alle 10 km päähän lähimmästä kohteesta (39). Naapurimaakunnassa, Keski-Suomessa, sijaitsee yksi FINIBA-alue (Lievestuoreenjärvi - Kuusvesi, 610140) alle 10 km päässä kohteesta 16. Pohjois-Savossa kaikki FINIBA-alueet sijaitsevat yli 10 km päässä kohteista. Taulukossa 3-1 on esitetty lähimpien FINIBA-alueiden tiedot ja niiden sijoittuminen lähimpiin tarkasteltaviin tuulivoimama-alueisiin. Kuvassa 3-3 on esitetty alueiden sijainnit.

**Taulukko 3-1. Alle 10 km päässä sijaitsevien FINIBA-alueiden tiedot (BirdLife)**

Alueen nimi	Aluekoodi	Maakunta / kunta	Pinta-ala (ha)	Muu suojelutaso	Etäisyys
Tuomiojärvi	510050	Etelä-Savo	230	Natura 2000, MAALI	rajautuu (kohde 39)
Lievestuoreenjärvi-Kuusvesi	610140	Keski-Suomi	4138		9 (kohde 16)

Etelä-Savon maakunnassa sijaitsevista MAALI-alueista seitsemän sijaitsee alle 10 km päässä lähimmästä kohteesta. Lisäksi Keski-Suomen alueella sijaitsee viisi ja Pohjois-Savon alueessa yksi MAALI-alue alle 10 km päässä. Alla olevassa taulukossa 3-2 on esitetty alle 10 km päässä sijaitsevat MAALI-alueet Etelä-Savon, Keski-Suomen ja Pohjois-Savon maakunnissa. Kuvassa 3-3 sekä kohdekohtaisissa kuvissa (4-4, 4-5, 4-6 ja 4-7) on esitetty alueiden sijainnit.

**Taulukko 3-2. Alle 10 km päässä sijaitsevien MAALI-alueiden tiedot (BirdLide, Kuikka 2018 ja KSLY 2013).**

Alueen nimi	Alueen koodi	Maakunta	Pinta-ala (ha)	Peruste/ muu suojelustatus	Etäisyys (km)
Ringinsuo	510034	Etelä-Savo	186	LSA	1 (kohde 39)
Juurikkasuo-Vehkalampi-Uuhilampi	510039	Etelä-Savo	210	Natura 2000	6 (kohde 39)
Tuomiojärvi	510050	Etelä-Savo	228	Natura 2000, FINIBA	rajautuu (kohde 39)
Säpslahti-Rimminlahti-Lapinselkä	510107	Etelä-Savo	95	Kerääntymis- ja pesimäalue	6 (kohde 14)
Kirkko-Surnui	510109	Etelä-Savo	135	Natura 2000	0,4 (kohde 39)
Korvasuo	510113	Etelä-Savo	57	riekko	rajautuu (kohde 39)
Aukeasuo	510114	Etelä-Savo	39	riekko	rajautuu (kohde 38)
Lapinjärvi	610063	Keski-Suomi	83	Ruokailu- ja levähdysalue vesilinnut ja kahlaaja. Pesimälajit mm. punasotka. Natura 2000 ja lintuvesien suojelukohde	4 (kohde 16)
Pieni-Kaihlanan	610099	Keski-Suomi	116	Rehevä lintujärvi, ruokailu- ja levähdysalue, vesilinnut. Natura 2000 ja lintuvesien suojelukohde	4 (kohde 16)

Ahveninen	610148	Keski-Suomi	77	Matala järvi, ruokailu- ja levähdysalue, vesilinnut	10 (kohde 16)
Niemisjärvi	610164	Keski-Suomi	817	Matala järvi, ruokailu- ja levähdysalue, vesilinnut	1 (kohde 16)
Puhakan pellot	610167	Keski-Suomi	221	Pellot, ruokailu- ja levähdysalue	5 (kohde 16)
Naavasuo	540167	Pohjois-Savo	781	Metsä- ja suoalue, mm. kuukkeli	8 (kohde 39)

Lintudirektiivin mukaisia Natura 2000 -verkostoon kuuluvista suojelualueista (SPA) kahdeksan sijaitsee alle 10 km päässä kohteista. Taulukossa 3-3 on esitetty Natura-alueiden tiedot. Kuvassa 3-3 on esitetty alueiden sijainnit.

**Taulukko 3-3. Lintudirektiivin Natura 2000-alueet (SPA) 10 km säteellä kohteista (Ympäristöministeriö).**

Alueen nimi	Alueen koodi	Aluetyyppi	Peruste	Muu suojelustatus	Etäisyys (km)
Juurikkasuo-Vehka- ja Uuhilampi	FI0500006	SAC/SPA	mm. linnusto ja luontotyytit	MAALI, soiden- ja lintuvesien suojeluohjelma	6 kohde (39)
Tuomiojärvi	FI0500037	SPA	Vesilinnut: pesimä- ja muuttolinnusto	FINIBA, MAALI, lintuvesien suojeluohjelma	rajautuu (kohde 39)
Kirkko-Surnui	FI0500174	SPA	Vesi- ja rantalinnut: pesimä- ja muuttolinnusto	MAALI, lintuvesien suojeluohjelma	0,4 (kohde 39)
Keurunmäki-Haavik-kolehto	FI0600015	SAC/SPA	mm. metsälinnut ja luontotyytit	LSA, vanhojen metsien suojeluohjelma	6 (kohde 38)
Sorsaveden saaristo	FI0600030	SAC/SPA	mm. metsä- ja vesilinnut, luontotyytit,	Rantojen suojeluohjelma	10 (kohde 39)
Pieni-Kaihlanen	FI0900038	SAC/SPA	mm. vesilinnut ja luontotyytit	MAALI, lintuvesien suojeluohjelma	5 (kohde 16)
Lapinjärvi-Teerikangas	FI0900103	SAC/SPA	mm. vesilinnut ja luontotyytit	MAALI, lintuvesien ja vanhojen metsien suojeluohjelma	4 (kohde 16)
Katajaneva-Vuorilammen alue-Huhtalampi	FI0900114	SAC/SPA	mm. metsälinnut ja luontotyytit	Soiden ja vanhojen metsien suojeluohjelma	2 (kohde 14)

## 4 Kohdearvioinnit

### 4.1 Kilpiselkä (kohde 12)

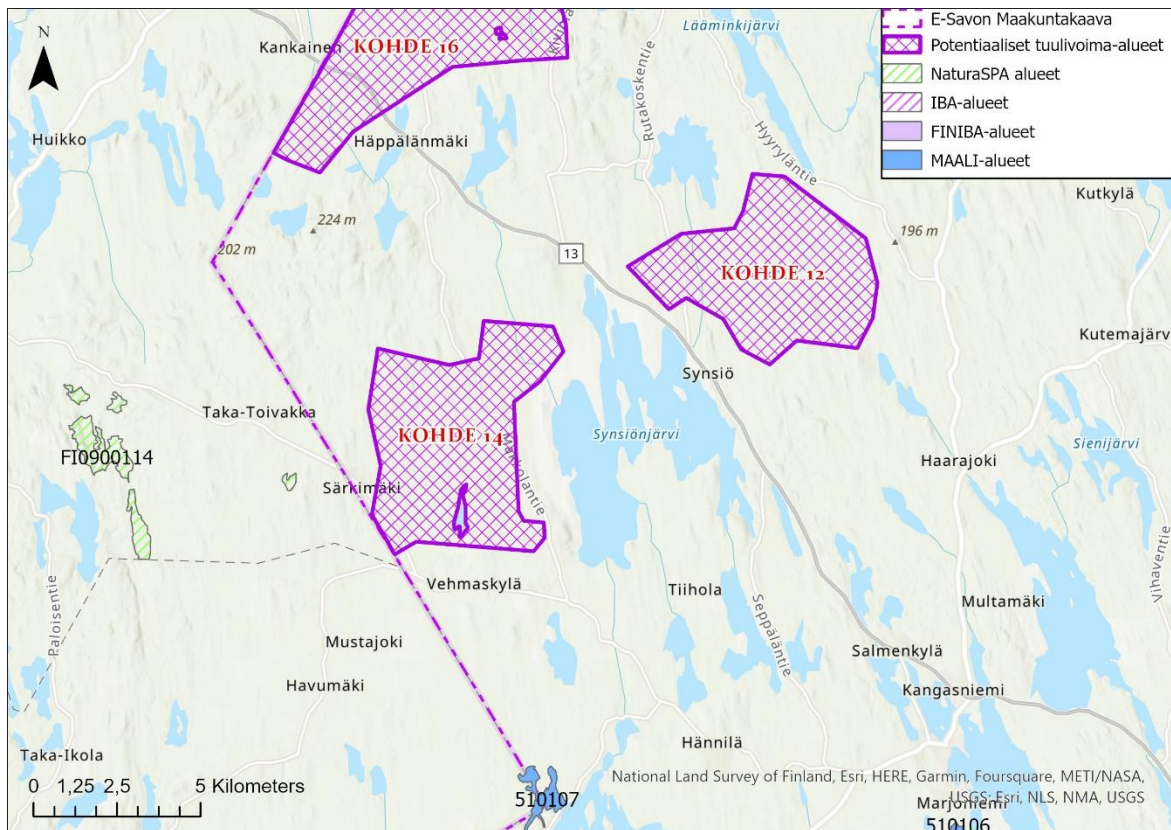
Kohde 12 sijaitsee Kangasniemellä, Synsiönjärven koillispuolella. Kohde on pinta-alaltaan noin 24 km<sup>2</sup>. Alue on harvaan asuttua, vaihtelevan ikäistä, ojitettua talousmetsää, jossa on paikoin avohakkuualueita. Vesistöjen ympäristössä sijainneet suoalueet on ojitettu. Ruoholammen pohjoispuolella on säilynyt pieni ojittamaton Ruohosuon alue. Alueella on melko tiheä metsäautotieverkosto. Alueen poikki kulkee pohjois-eteläsuuntainen 110 kV voimajohto. Alueella on pari pientä lampea.

#### Suojelualueet

Kohteen alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse linnuston kannalta merkittäviä suojelualueita (kuva 4-4).

#### Linnusto

Lajitietokeskukselta saadussa rengastusaineistossa kohteeseen on merkitty lintudirektiivin liitteen I pöllölajeja. Suurista päiväpetolinnuista sääksi pesii alueesta noin neljän kilometrin päässä. Sääksellä on tiedossa asuttuja pesiä myös kolmessa paikassa noin 12...17 km päässä Kilpiselästä.



Kuva 4-4. Kohteiden 12 ja 14 lähialueen linnustollisesti tärkeät suojelualueet.

#### 4.2 Makkola (kohde 14)

Kohde sijaitsee Kangasniemellä, Synsiönjärven länsipuolella. Pinta-alaltaan se on noin 27 km<sup>2</sup>. Alue on harvaan asuttua, vaihtelevan ikäistä, ojitettua talousmetsää, jossa on paikoin avohakkuualueita. Alueella on melko tiheä metsäautotieverkosto. Alueella on muutama pieni järvi ja lampi.

##### Suojelualueet

Lähin linnustollisesti suojeltu, Huhtalammen alue, sijaitsee kohteen länsipuolella noin 2,5 km päässä. Huhtalammen alue kuuluu osana laajempaan Katajaneva-Vuorilammen-Huhtalammen Natura-alueeseen (FI0900114). Huhtalammen alue on vanhojen metsien suojelualue. Suojelualueen sijainti on esitetty kappaleen 4.1 kuvassa 4-4.

##### Linnusto

Lajitietokeskukselta saadussa rengastusaineistossa kohteeseen on merkitty lintudirektiivin liitteen I pöllölajeja sekä 1 laulujoutsen. Suurista päiväpetolinnuista sääksi pesii alueesta noin 4 km päässä.

#### 4.3 Häppälänmäki (kohde 16)

Kohde sijaitsee Kangasniemellä, Keski-Suomen ja Etelä-Savon rajalla. Alueen pinta-ala on noin 30 km<sup>2</sup>. Alue on harvaan asuttua, vaihtelevan ikäistä, ojitettua talousmetsää, jossa on paikoin avohakkuualueita. Alueella on muutama lampi ja aivan alueen pohjoisrajalla Kärjenjärvi. Alueen poikki kulkee Jyväskylätie (valtatie 13). Alueella on melko tiheä metsäautotieverkosto.

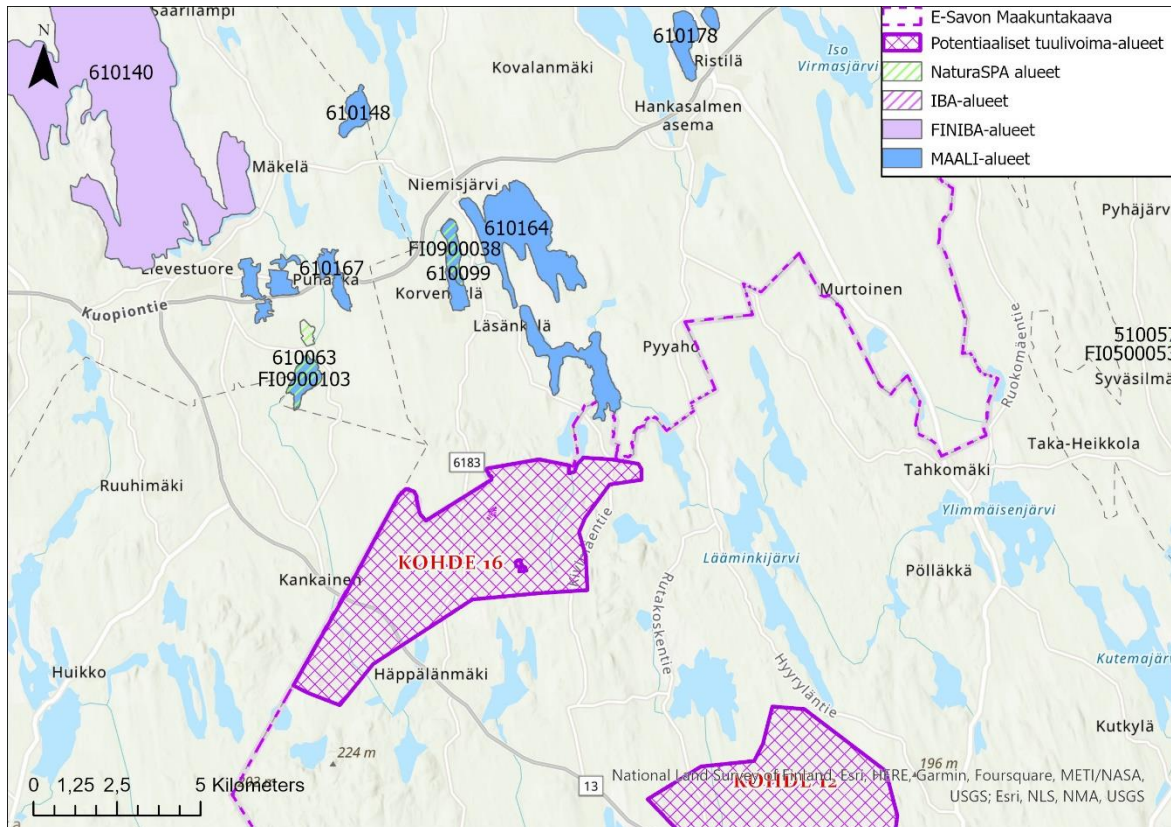
##### Suojelualueet

Lähimmät linnustollisesti suojellut alueet sijaitsevat Häppälänmäen pohjoispuolella Keski-Suomen maakunnassa. Häppälänmäestä noin 5 km säteellä sijaitsee kaksi Natura-aluetta, Pieni-Kaihlanen (FI0900038) ja Lapinjärvi-Teerikangas (FI0900103). Alueet kuuluvat myös maakunnallisesti tärkeisiin lintualueisiin (MAALI-hanke). Lapinjärvi on vesilinnustoltaan maakunnan parhaita vesi- ja rantalinnuston pesimäalueita ja kuuluu Pieni-Kaihlasen kanssa valtakunnallisen lintuvesien suojeluohjelmaan. Teerikangas kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan. Lisäksi Niemisjärven MAALI-alueen lähin kohta sijaitsee noin 1 km päässä Häppälänmäestä. Myös Niemisjärvi on merkittävä vesilintujen pesimis-, ruokailu- ja levähdysalue. Lapinjärven MAALI-alueen pellot sekä noin 7 km päässä sijaitseva Puhakan peltoaukea on tärkeiksi luokiteltu ruokailu- ja levähdysalue. (Kuva 4-5)

Maakunnan rajalla oleva Makkarasuo on entinen turvetuotantoalue, jonne on tehty lintukosteikko. Makkarasuolle rakennetut kolme vesiallasta ja lintutorni sijaitsevat kohteen 16 alueella.

## Linnusto

Lajitietokeskukselta saadussa rengastusaineistossa kohteeseen on merkitty lintudirektiivin liitteen I pöllölajeja. Häppälänmäen lähiympäristössä ei ole tiedossa suurten, erityistä suojelua kaipaavien, päiväpetolintujen pesiä.



Kuva 4-5. Kohteen 16 lähialueen linnustollisesti merkittävät suojelualueet.

### 4.4 Pitkäkangas (kohde 38)

Kohde sijaitsee Pieksämäellä, Suonenjoentien (kantatie 72) länsipuolella, Pohjois- ja Etelä-Savon rajalla. Kohde on pinta-ala noin 6 km<sup>2</sup>. Alue on vaihtelevan ikäistä, ojitettua talousmetsää, jossa on paikoin avohakkuualueita. Alueella ei sijaitse asutusta. Alueella on kaksi lampea. Alueen poikki kulkee Suonenjoentie, jonka lisäksi alueella on melko tiheä metsäautotieverkosto.

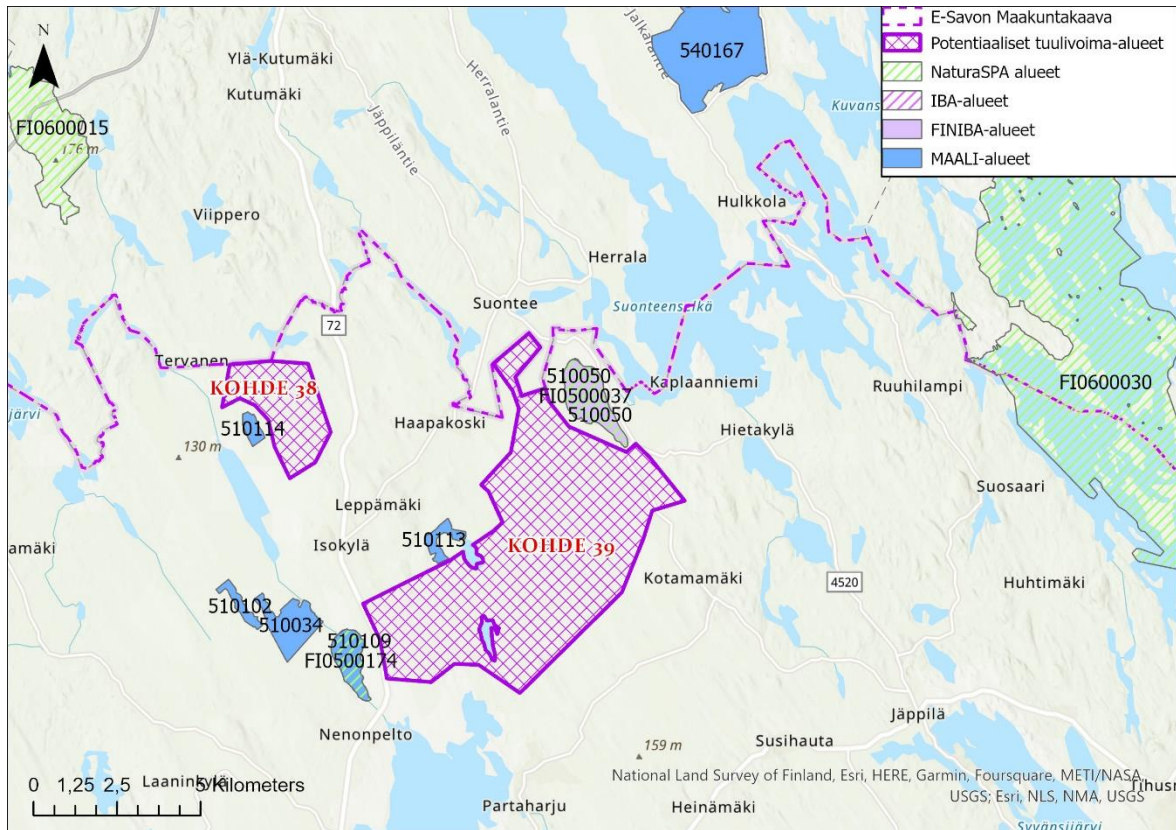
### Suojelualueet

Pitkäkankaan länsipuolella sijaitsee MAALI-alueisiin kuuluva ja suojeltu Aukeasuo. Aukeasuo on maakunnallisesti tärkeä riekon elinympäristö. Suojelualueiden sijainnit on esitetty kuvassa 4-6.



## Linnusto

Lajitietokeskukselta saadussa rengastusaineistossa kohteeseen ei ole merkitty yhtään pesiväksi luokiteltu lintudirektiivin liitteen I lajia. Lähin sääksen pesäpaikka (2013) sijaitsee noin 3 km päässä. Sääksen pesäpaikat on esitetty erillisessä liitteessä 1. Liite ei ole julkinen.



Kuva 4-6. Kohteiden 38 ja 39 lähialueen linnustollisesti merkittävät suojelualueet.

### 4.5 Leppämäki (kohde 39)

Kohde sijaitsee Pieksämäellä, Suonenjoentien (kantatie 72) ja Kotamäentien välissä, Pieksäjärven pohjoispuolella. Kohde on pinta-alaltaan noin 41 km<sup>2</sup>. Alue on harvaan asuttua, vaihtelevan ikäistä, ojitettua talousmetsää, jossa on paikoin avohakkuualueita. Alueella on pari pientä järveä.

### Suojelualueet

Lähimmät Natura-alueet (SPA) sijaitsevat Leppämäen lounaispuolella (Kirkko-Surnui FI0500174) noin 0,5 km päässä ja pohjoispuolella (Tuomiojärvi FI0500037) noin 0,3 km päässä. Molemmat kuuluvat maakunnallisesti tärkeisiin lintualueisiin (MAALI) ja Tuomiojärvi kansallisesti merkittäviin lintualueisiin (FINIBA). Tuomiojärvi on erittäin arvokas lintuvesi ja lajistoltaan monipuolisimpia lintuvesiä. Lisäksi se on huomattava muutonaikainen levähdysalue. Kirkko-Surnui on tärkeä lintujen pesimäalue ja muutonaikainen levähdysalue.

Lisäksi Leppämäen kohde rajautuu luoteispuolella Korvasuon MAALI- ja luonnonsuojelualueeseen. Muita merkittäviä linnustoalueita on MAALI-alueisiin ja soiden suojeluohjelmaan kuuluvat Heinälammensuo ja Ringinsuo lounais-länsipuolella noin 1-3 km päässä. Suojelualueiden sijainnit on esitetty kappaleen 4.4 kuvassa 4-6.

#### Linnusto

Lajitietokeskukselta saadussa rengastusaineistossa kohteeseen on merkitty 1 pesiväksi luokiteltu lintudirektiivin liitteen I pöllölaji. Lähin sääksen pesä on noin 2 km päässä. Sääksen pesäpaikat on esitetty erillisessä liitteessä 1. Liite ei ole julkinen.

#### 4.6 Väärä (kohde 41)

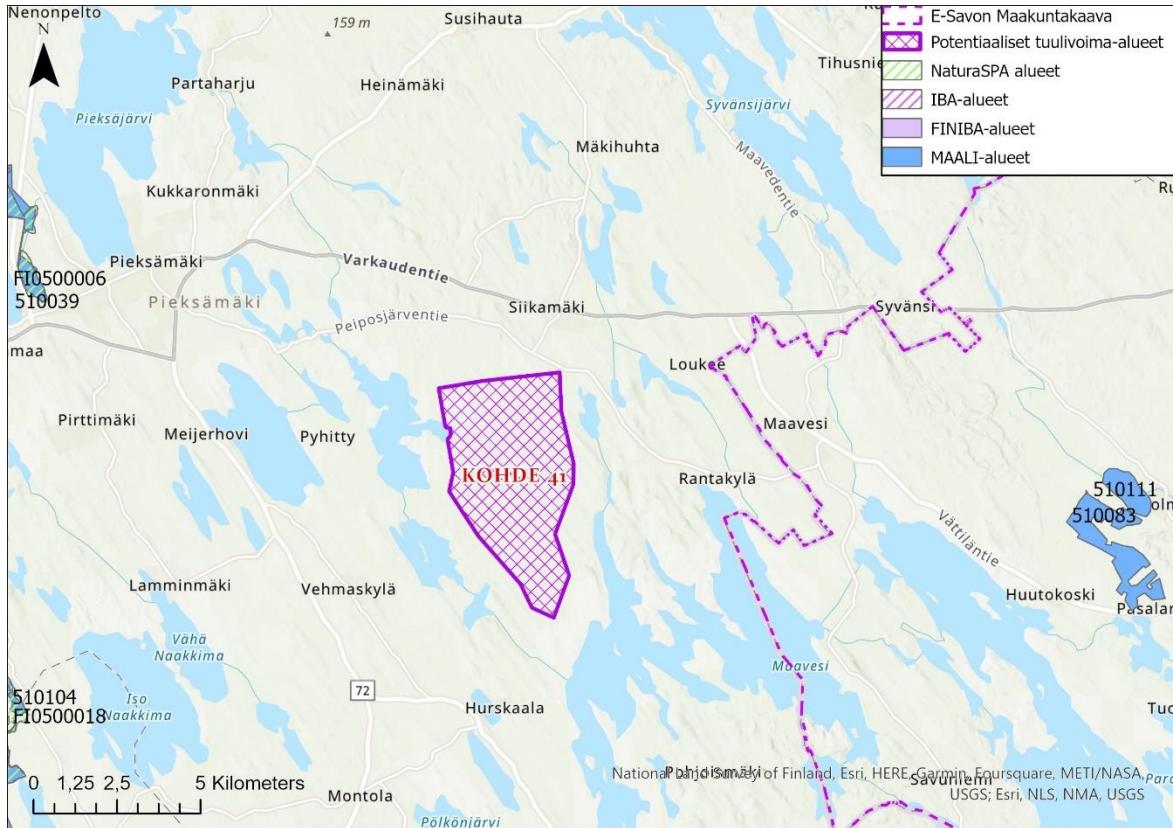
Kohde sijaitsee Pieksämäellä, Varkaudentien ja rautatien eteläpuolella. Kohde on pinta-alaltaan noin 12 km<sup>2</sup>. Alue on harvaan asuttua, vaihtelevan ikäistä, ojitettua taalametsää, jossa on paikoin avohakkuualueita. Alueella on muutamia lampia.

#### Suojelualueet

Väärän alueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse linnuston kannalta merkittäviä suojelualueita (Kuva 4-7).

#### Linnusto

Lajitietokeskukselta saadussa rengastusaineistossa Väärän alueelle ei ole merkitty yhtään pesiväksi luokiteltu lintudirektiivin liitteen I lajia. Lähimmät (3) sääksen pesät sijaitsevat noin 1 km päässä. Sääksen pesäpaikat on esitetty erillisessä liitteessä 1. Liite ei ole julkinen.



Kuva 4-7. Kohteen 41 lähialueen linnustollisesti merkittävät suojelualueet.

## 5 Johtopäätökset

### 5.1 Yhteenvedo arvioinneista

Kohdealueilla on yksittäisiä merkintöjä lintudirektiivin liitteen I lajeista. Merkinnät koskevat pääosin pölköjen pesintöjä. Lajitietokeskuksen aineiston perusteella alueella on runsas pölkökanta, varsinkin Kangasniemen alueella. Merkittävien päiväpetolintujen pesiä kohdealueille ei ole tiedossa. Sääksikanta on runsas Järvi-Suomen alueella ja myös Etelä-Savon maakunnassa. Kohteiden ympäristössä on useita sääksen pesiä. Muilla erityistä suojelua vaativilla petolinnuilla; merikotkalla, maakotkalla tai muuttohaukalla, ei ole pesiä kohdealueiden vaikutusalueella. Etelä-Savo on merkittävä eteläisen Suomen kaakkurin elinympäristö. Lajitietokeskuksen aineistossa ei kuitenkaan ole kaakkurista pesintään viittaavia merkintöjä kohdealueilla vai niiden välittömässä läheisyydessä. Kuitenkin alueilla on potentiaalisia pesimälampia.

Kohteiden alueella ei sijaitse linnustollisesti merkittäviä suojelualueita. Lähimmät kansainvälisesti merkittävät linnustoalueet (IBA) sijoittuvat yli 40 km päähän lähimmästä kohteesta. Kohteen 39 lähiympäristössä on yhteensä viisi maakunnallisesti tärkeää linnustoaluetta (MAALI), jotka kuuluvat joko kansallisesti merkittävään linnustoalueeseen (FINIBA) (1) tai Natura-alueeseen (2). Kyseisillä Natura-alueilla on merkittävä pesimälinnusto, johon kuuluu useampi uhanalaiseksi luokiteltu laji. Kohteiden 38 ja 39

välittömässä läheisyydessä sijaitsevat maakunnallisesti tärkeät (MAALI) alueet ovat riekolle tärkeitä elinympäristöjä. Kohteen 16 pohjoispuolella sijaitsee viisi maakunnallisesti tärkeitä linnustoaluetta, joista kaksi kuuluu Natura-alueeseen. Kohteiden 16 ja 39 läheiset Natura-alueet vaativat todennäköisesti Natura tarveharkintaa. Läheisten tärkeiden linnustoalueiden vuoksi varsinkin kohteissa 39, 38 ja 16 tulee tehdä erityisen tarkat linnustoselvitykset ja -seurannat sekä voimalapaikkojen suunnittelut.

Kohteen 16 pohjoisosassa sijaitsee Makkarasuon vanha turpeenottoalue, jolle on rakennettu vesialtaita ja lintutorni. Kohteessa sijaitsee lisäksi pieni luonnonsuojelualue.

Kohdealueet eivät sijoitu lintujen tiedossa oleville päämuuttoreiteille. Suotuisissa sääoloissa kuitenkin kurjilla, valkoposkihanhilla ja vesilinnuilla voi esiintyä paikallisesti merkittävää muuttoa alueella, varsinkin syksyisin. Kohteen 16 pohjoispuolella sijaitsee maakuntatasolla tärkeitä muuton aikaisia levähdysalueita (vesistöjä ja peltoja). Myös kohteen 39 läheisyydessä sijaitsee varsinkin vesilinnuille tärkeitä muutonaikaisia levähdysalueita, jotka kuuluvat myös Natura-alueisiin. Alueet sijaitsevat kohteen välittömässä läheisyydessä lounais- ja koillispuolilla vesilintujen yleisen päämuuttosuunnan mukaisesti. Kohteen 39 alueella arvioidaan siten olevan suurta vesilintujen liikehdintää varsinkin keväisin ja syksyisin. Päiväpetolinnuilla ei ole sisämaassa merkittäviä päämuuttoreittejä, vaan ne muuttavat leveällä rintamalla. Karjalankannas ja sisämaan suuret vesistöt ohjaavat niitä myös Etelä-Savon alueelle. Alueen suuren sääksikannan vuoksi myös sääksillä on merkittävää muuttoa Etelä-Savon yli.

## 5.2 Epävarmuustekijät

Linnustoarviointi perustuu pääosin vain paikkatietoanalyysiin ja lähtöaineistoihin. Arvioinnin tarkkuustaso ja lähtöaineistojen laatu vaikuttavat arvioinnin tuloksiin. Varsinaisia maastotöitä ei toteutettu tämän arvioinnin yhteydessä. Lajitietokeskukselta rajatussa aineistossa ei huomioitu kuin lintudirektiivin liitteen I lajihavainnot, jotka tässä tapauksessa koskevat pääosin vain rengastusaineistoa. Rengastusaineistossa pääpaino on petolinnuissa (pöllöt ja päiväpetolinnut). Päiväpetolinnut ovat lajiryhmänä kuitenkin yksi herkemmistä lajeista tuulivoiman vaikutuksille pesimäaikana.

Aineistojen perusteella kohteiden alueilla on havaittu yksittäisiä lintudirektiivin liitteen I lajeja, jotka koskevat pääosin pöllöjä. Aineiston painottuessa petolintuihin, on oletettavaa, että myös muita suojelua vaativia lajeja esiintyy kohteissa. Esimerkiksi tuulivoimalle herkkää kaakkuria voi myös esiintyä alueella, sillä sen rengastus on paljon vähäisempää kuin esimerkiksi petolinnuilla. Lajitietokeskuksen aineisto ei sisällä yksittäisiä petolintujen pesiä, joissa pesintä on sinä vuonna epäonnistunut tai rengastusta ei jostain muusta syystä ole tehty. Mahdolliset petolintujen pesäpaikat tulee siksi myös selvittää kohteiden lähemmissä tarkasteluissa. Tässä arvioinnissa ei ole huomioitu sähkönsiirtoverkkojen muutoksia elinympäristöissä.

Lintudirektiivin liitteen I lajien lisäksi tuulivoimahankkeissa tulisi kiinnittää erityistä huomiota myös mm. uhanalaisiin lajeihin, Suomen erityisvastuulajeihin sekä alueellisesti uhanalaisiin lajeihin.

Lintujen valtakunnalliset päämuuttoreitit on arvioitu vuonna 2014. Päämuuttoreitit ovat vain suuntaa-antavia ja tarkempi tarkastelu vaatii kohdennettua muutonaikaista

seurantaa. Vaihtelevien sääolojen vuoksi muuttoreiteissä tapahtuu muutoksia eri vuosina.

### 5.3 Vaikutusten vähentämisen mahdollisuuksia

Vaikutuksia voidaan vähentää rajaamalla tuulivoima-alueet esimerkiksi 500 m päähän arvokkaista linnustokohteista (mm. riekkosuot) sekä 2 km päähän erityistä suojelua vaativien petolintujen (mm. sääksi) pesäpaikoista. Tuulivoimapuisto aiheuttaa riekolle häiriövaikutuksia sekä riskin törmätä vaaleisiin voimalarakenteisiin. Sääkselle ja muilla petolinnuille tuulivoimapuisto aiheuttaa varsinkin suuren törmäysriskin lapoihin. Varsinkin poikasaikaan riski on suurin ja siksi pesäpaikan ja lähimmän voimalapaikan etäisyys toisistaan pitää olla riittävä. Sääksien ruokailulennot voivat kuitenkin yltyä jopa yli 10 km päähän pesäpaikalta. Kohteiden ja lähialueen järvien alueita tulisi suositella sääksen lentoseurantaa ruokailujärvien selvittämiseksi.

Myös tärkeiden muutonaikaisten levähdysalueiden ja lintuvesien välistä aluetta tai sen lähialuetta tulisi välttää tuulivoimarakentamiselta (esim. kohde 39). Tuulivoimapuistot aiheuttavat häiriövaikutuksia sekä törmäysriskin järvien kautta muuttaville ja niille ruokailulentoja tekeville linnuille.

Voimaloita ei tulisi sijoittaa tiedossa olevien pöllöjen pesäympäristöön. Tuulivoimapuisto melu aiheuttaa pöllöille häiriötä varsinkin soidinaikana.

Tehokkaan metsätalouden ja tiheän metsäautotieverkoston vuoksi tuulivoimalat tulisi rakentaa alueille, joissa metsiä on käsitelty jo ennestään. Tällä säästettäisiin arvokkaat yhtenäisemmät metsät ja näiden väliset ekologiset yhteydet.

Pienten, useampien tuulivoimapuistoalueiden sijaan tulisi keskittää hankkeet isompiin kokonaisuuksiin, jolloin tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset vähenisivät ja valtakunnallisella tasolla vaikutusten laajuus pienisi. Voimaloiden etäisyyttä toisiinsa olisi hyvä pitää vähintään 500 m, jolloin alueen yli lentävillä linnuilla olisi paremmat mahdollisuudet väistää yksittäistä voimalaa. Alueen sääksien lentoreittejä tulisi seurata ja sijoittaa voimalat lentoreittien ulkopuolisille alueille. Voimaloiden sijoittaminen etäälle toisistaan vähentää alueella pesivien ja ruokailevien lintujen häiriövaikutusta.

### 5.4 Suositukset

#### Kohde 12

Arviossa ei tässä vaiheessa havaittu olevan tarvetta rajata aluetta toisin. Lähin sääksen pesä on noin 3,5 km päässä. Kohteen länsiosassa on tiedossa oleva lapinpöllöreviiri, joka tulee huomioida voimalapaikkoja suunniteltaessa.

Kohteessa tai sen läheisyydessä voi olla kaakkurille sopivia pesimälampia, jotka tulisi selvittää.

#### Kohde 14

Arviossa ei tässä vaiheessa havaittu olevan tarvetta rajata aluetta toisin. Lähin sääksen pesä on noin 4 km päässä.

Kohteessa tai sen läheisyydessä voi olla kaakkurille sopivia pesimälampia, jotka tulisi selvittää.

#### Kohde 16

Arviossa ei tässä vaiheessa havaittu olevan tarvetta rajata aluetta toisin. Maakuntarajalla sijaitsevalle vanhalle turpeentuotantoalueelle on rakennettu lintukosteikko, joka tulee huomioida tuulivoimapuiston tarkemmassa suunnittelussa. Myös pohjoispuolella sijaitsevat tärkeät linnustoalueet tulee huomioida. Kohteen lounaisosassa on ollut huuhekajareviiri, jonka nykyinen käyttö tulee tarkistaa.

Kohteessa tai sen läheisyydessä voi olla kaakkurille sopivia pesimälampia, jotka tulisi selvittää.

#### Kohde 38

Kohteen välittömässä läheisyydessä sijaitsee suojeltu suo (Aukeasuo), joka on maakunnallisesti tärkeä elinympäristö riekolle. Kohdetta suositellaan rajata niin, ettei voimaloita sijoitettaisi alle 500 m päähän suon reuna-alueelta, jossa riekko pääosin liikkuu. Alue saattaa olla myös teeren soidinpaikka.

#### Kohde 39

Kohdetta suositellaan rajattavan sen lounais- ja koillisosista niin, että Tuomiojärven ja Kirkko-Surnuun lintujärvien väliselle alueelle rakennettaisiin mahdollisimman vähän voimaloita vapaan lintujen lentoreitin saavuttamiseksi. Tuomiojärven länsipuolelle, kohteen pohjoisosaan, ei suositella siksi rakennettavaksi voimaloita. Myös Kirkko-Surnuun itäpuolelle ei suositella rakennettavaksi tuulivoimaloita. Sääksen osalta nykyinen kohderajaus on riittävä sääksisäätiön antaman 2 km turvaetäisyydelle sääksen pesäpaikkaan. Kohteen keskiosan pohjoispuolelle sijaitseva suojeltu Korvasuon alue suositellaan rajattavaksi riekon elinpiirin ulkopuolelle. Aukeasuon tapaan, kohde suositellaan rajattavaksi vähintään 500 m päähän suon reunalta.

Kohteessa tai sen läheisyydessä voi olla kaakkurille sopivia pesimälampia, jotka tulisi selvittää.

#### Kohde 41

Kohdetta suositellaan rajata länsipuolelta noin 1 km verran sääksen pesäpaikkojen suojelemiseksi. Myös kohteen eteläosa suositellaan rajattavaksi sääksen vuoksi siten, että sääksen pesiin on vähintään 2 kilometrin etäisyys.

Kohteessa tai sen läheisyydessä voi olla kaakkurille sopivia pesimälampia, jotka tulisi selvittää.

## Kaikki kohteet

Kaikissa kohteissa tulee tehdä linnusto ja luontoselvitykset Suomen ympäristökeskuksen ja Ympäristöministeriön tekemän Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointioppaan mukaisesti. Lisäksi tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset tulee selvittää. Piekämäelle on suunnitteilla Niinimäen tuulivoimapuisto.

## 6 Lähteet

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Birdlife FINIBA rajaukset, Suomen tärkeät lintualueet. Saatavilla osoitteesta: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>, luettu 24.10.2022.

Birdlife IBA, Kansainvälisesti tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>. Luettu 24.10.2022.

Birdlife MAALI, Maakunnallisesti tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/>. Luettu 24.10.2022.

Gove, B., Langston, RHW., McCluskie, A., Pullan, JD. & Scrase, I. 2013. An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s. Saatavilla: <https://tethys.pnnl.gov/publications/wind-farms-birds-updated-analysis-effects-wind-farms-birds-best-practice-guidance>

Euroopan talousyhteisön virallinen lehti 2010. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/147/EY, annettu 30 päivänä marraskuuta 2009, luonnonvaraisten lintujen suojelusta (europa.eu). Saatavilla osoitteessa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0147&from=FI>

Everaert, J. & Kuijken E. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium).

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017. Simo – Ii Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten Seuranta 2016.

Habib, L., Bayne, E. M., & Boutin, S. 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. Journal of Applied Ecology, 44(1), 176-184.

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki.

Krijgsveld, K. L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F., & Dirksen, S. 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea, 97(3), 357-366.

KSLY 2013. Keski-Suomen maakunnallisesti tärkeät lintualueet. Keski-Suomen lintutieteellinen yhdistys. Pihlaja, T. 2013.

Kuikka 2018. Pohjois-Savon maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. Lintuyhdistys Kuikka. Koponen, J., Rissanen, E., Uotila, J., ja Yliluoma, J.

Langston, R. H. W. & Pullan, J. D. 2006. Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and Environment 139.

Larsen, J.K. & Madsen, J. 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. Landscape Ecology 15. s. 755-764.

Pearce-Higgins J.W., Stephen L., Langston R.H.W., Bainbridge I.P. & Bullman R. 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of applied ecology 46:1323-1331.

Petersen, I.B., Christensen, T.J., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox. A.D. 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s.

Pettersson, J. 2006. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

Richardson, W. J., 2000. Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning. s. 132-140.

Ruddock, M. & Whitfield, D.P. 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. < <http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.pdf> >

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012. The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis. Naturvårdsverket.

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 21 s. + liitteet.

Ympäristöministeriö. Suomen Natura 2000 alueet. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/natura>. Luettu 24.10.2022.