



METSÄHALLITUS LAATUMAA

Liite 5 Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan
tuulivoimapuistohankkeen luontoselvitys

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	4
2	SELVITYKSEN TOTEUTUSTAPA	5
2.1	Kasvillisuus	5
2.2	Eläimistö	6
2.2.1	Linnustonselvitykset	6
2.2.2	Liito-orava	18
2.2.3	Lepakot	18
2.2.4	Muu eläimistö	19
3	KASVILLISUUS	19
3.1	Kasvillisuus ja luontotyypit	19
3.2	Arvokkaat luontokohteet	21
3.2.1	Luonnonsuojelulain luontotyypit	23
3.2.2	Vesilain mukaiset kohteet	23
3.2.3	Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt	25
3.2.4	METSO-kohteet	26
3.2.5	Muut huomionarvoiset alueet ja kohteet	26
3.2.6	Uhanalaiset luontotyypit	29
3.2.7	Uhanalainen ja huomionarvoinen lajisto	29
4	LINNUSTO	32
4.1	Tuulipuistoalueen pesimälinnusto ja linnustollisesti huomionarvoiset alueet	32
4.1.1	Päiväpetolintujen sekä pöllöjen esiintyminen selvitysalueella	35
4.1.2	Kanalintujen esiintyminen selvitysalueella	36
4.2	Muuttava linnusto	37
4.2.1	Kevätmuutto	37
4.2.2	Syysmuutto	45
4.3	Törmäysmallinnus	51
5	MAAELÄIMISTÖ	55
5.1	Maaeläimistön yleiskuvaus	55
5.2	Riistalajit	55
5.3	Metsäpeura	55
5.4	Suurpedot	55
5.5	Luontodirektiivin liitteen IV a lajien esiintyminen	56
5.5.1	Liito-orava	56
5.5.2	Lepakot	56
5.5.3	Viitasammakko	62
6	SUOJELUALUEET JA NATURA 2000 -ALUEVERKOSTON KOHTEET	62
6.1	Suojelu- ja Natura-alueet	62
6.1.1	Rimpineva-Matilannevan Natura-alue	63

6.1.2	Törmäsenrimpi-Kolkannevan Natura-alue	63
6.1.3	Pöntönsuo Natura-alue	64
6.1.4	Itämäki-Eteläjoen Natura-alue	65
6.1.5	Mäykänahon Natura-alue	66
6.1.6	Rahajärvi-Kontteroisen Natura-alue	66
6.1.7	Hällämönharju-Valkeiskankaan Natura-alue	66
6.1.8	Naimapuron metsän Natura-alue	67
6.1.9	Kaatiaisen Natura-alue	68
6.1.10	Talaskankaan alueen Natura-alue	68
6.1.11	Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet Natura-alue	70
6.2	IBA- ja FINIBA-alueet	71
7	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA JA SUOSITUKSET	72
7.1	Kasvillisuus ja luontotyypit	72
7.2	Linnusto	73
7.3	Maaeläimistö	76
7.3.1	Luontodirektiivin liitteen IV a lajit	77
8	LÄHTEET	78

Liitteet

- Liite 1 Arvokkaat luontokohteet, kartat 1-3
- Liite 2 Linnustollisesti arvokkaimmat alueet, kartat 1-3
- Liite 3 Metson soidinalueet, kartat 1-3
- Liite 4 Voimalapaikkojen valokuvat

Pohjakartat (jos ei muuta mainintaa): Maanmittauslaitoksen avoimen tietoaaineiston lisenssi – versio 1.0 -1.5.2012.

Pöyry Finland Oy

FM Aija Degerman
FM Aappo Luukkonen
FM Ella Kilpeläinen
FM Sari Ylitulkkila
Ympäristöasiantuntija Harri Taavetti
Ympäristöasiantuntija Toni Eskelin
FM Vesa Hyyryläinen
FM Juhani Karvonen

Tutkijantie 2 A
FI-90590 OULU
Finland
Kotipaikka Vantaa, Finland
Y-tunnus 0625905-6

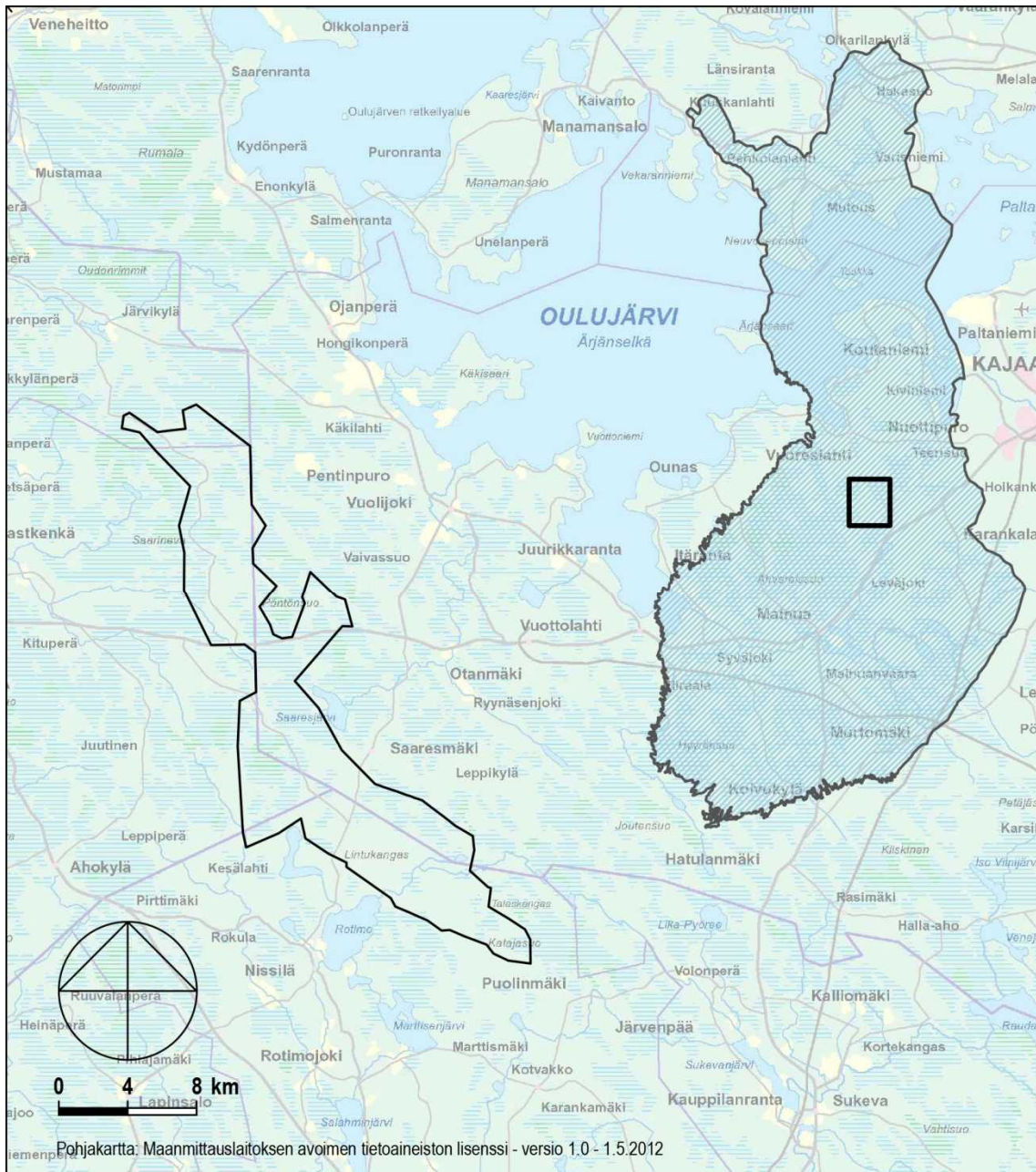
Tel. +358 10 33 33280

Fax +358 10 33 28250

www.poyry.fi

1 JOHDANTO

Tehtävänä oli laatia luontoselvitys Metsähallituksen Laatumaan Piiparinmäen-Lammaslamminkankaan tuulipuiston ja voimajohtolinjan alueilla liittyen meneillään olevaan tuulipuistohankkeen ympäristövaikutusten arviointiin. Tuulipuistoalue sijaitsee Siikalatvan, Pyhännän, Kajaanin ja Vieremän kuntien alueella. Piiparinmäki-Lammaslamminkankaan sijainti on esitetty kuvassa 1. Luontoselvityksessä on selvitetty alueen luonnon ominaispiirteet ja annettu suositukset alueen maankäytön suunnittelulle.



Kuva 1-1. Tuulipuiston sijainti.

Tuulipuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloita yhdistävistä teistä ja maakaapeleista, tuulipuiston sähköasemasta sekä sähköverkkoon liittymistä varten tarvittavasta 110 kV tai 400 kV ilmajohdosta. Tuulipuiston vaihtoehtoina tarkastellaan kahta tuulipuiston toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa eli vaihtoehtoa, jossa hanketta ei toteuteta. Tarkasteltavat vaihtoehdot eroavat toisistaan tuulivoimaloiden määrän ja sijainnin sekä tiestön, voimalinjojen ja muuntamoiden sijainnin suhteen.

Voimalayksiköiden tornikorkeus on 120–160 metriä, lavan pituus 50–70 metriä ja todennäköisin teho on 3 MW.

Vaihtoehto 1 (VE1): Rakennetaan alueelle 127 tuulivoimalaa. Voimaloista 39 sijaitsee Pyhännän kunnan, 41 Vieremän kunnan ja 47 Kajaanin kaupungin alueella. Suunnittelualan sisälle rakennetaan kaksi sähköasemaa.

Vaihtoehto 2 (VE2): Rakennetaan alueen eteläosiin 85 tuulivoimalaa. Voimaloista 11 sijaitsee Pyhännän kunnan, 41 Vieremän kunnan ja 33 Kajaanin kaupungin alueella. Hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalat liitetään sähköverkkoon rakentamalla Vuolijoen sähköasemalta uusi 110 kV tai 400 kV voimajohto alueelle rakennettavalle sähköasemalle. Voimajohdon pituus on noin 18 km. Voimajohto rakennetaan nykyisen koillisesta lounaaseen kulkevan Vuolijoki-Pyhäjärvi voimajohdon rinnalle olemassa olevaa johtoauekaa leventämällä. Johtoauekaa levennetään 30–40 metriä.

Hankevaihtoehdossa VE1 alueen eteläosan sähköasemalta rakennetaan 110 kV johto pohjoisen alueen sähköasemalle. Johdon pituus on noin 14 km.

2 SELVITYKSEN TOTEUTUSTAPA

2.1 Kasvillisuus

Selvitystä varten on koottu yhteen alueelta olemassa oleva tieto, jota on täydennetty maastonselvityksin vuosina 2012 ja 2013. Tuulipuistoalueen maastonselvityksissä on keskitytty suunniteltujen tuulivoimaloiden, tielinjauksien ja voimajohdon alueille, sekä luonnon kannalta arvokkaille alueille. Voimajohtoreitin alueella maastossa tarkastettavat kohteet valittiin karttatarkastelun perusteella, linjaa ei ole inventoitu koko matkaltaan. Tarkastettaviksi kohteiksi valittiin luonnontilaisia suoalueita, vesistöjen ylityspaikkoja sekä potentiaalisia vanhempia metsäkuvioita. Työn periaatteena oli alueen luonnon ominaispiirteiden selvittäminen sekä arvokkaiden ja luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavien kohteiden paikantaminen.

Maastotöissä havainnoitiin luonnon yleispiirteet sekä arvokkaat luontokohteet. Arvokkaina luontokohteina selvitysalueelta kartoitettiin metsälain 10 § mukaiset metsäluonnon erityisen arvokkaat elinympäristöt, luonnonsuojelulain 29 § nojalla suojeltavat luontotyypit, vesilain luvun 2:11 § mukaiset vesiluonnon suojelutyypit, Suomen luontotyyppien uhanalaisluokituksen (*Raunio ym. 2008*) mukaiset luontotyypit, uhanalaisen tai muun huomionarvoisen lajiston esiintyminen ja muut luontoarvojen kannalta huomioitavat kohteet. Luontonselvityksen pohjatietoina on käytetty Metsähallituksen kuviotietoja sekä Ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (OIVA- ja Hertta-tietokannat).

Maastotyöt ja raportoinnin on tehnyt FM biologi Aija Degerman. Maastokäynnit tehtiin ajalla 4.–6.6., 1.–4.7. ja 8.–10.7. 17.7., 7.8., 9.8. ja 23.8.2013. Kasvillisuutta selvitettiin

maastokäynnein myös 11.–12.7.2012, jolloin maastokäynnin teki FM biologi Ella Kilpeläinen.

2.2 Eläimistö

Tuulipuistoalueella selvitettiin muutto- ja pesimälinnustoa sekä liito-oravan ja lepakoiden esiintymistä maastoselvityksin vuonna 2013. Muiden eläinlajien osalta alueen elinympäristöjä havainnoitiin muiden maastoselvitysten yhteydessä ja arvioitiin soveltavuutta potentiaalisiksi elinympäristöiksi. Selvitystä täydentämään on koottu yhteen alueelta olemassa olevaa tietoa.

Maastotyöt ja raportoinnin ovat suorittaneet liito-oravan osalta FM biologi Aija Degerman (maastotyöt ja raportointi), lepakoiden osalta Teemu Virtanen Biologitoimisto Vihervaara Oy (maastotyöt ja raportointi), linnuston ja maaeläimistön osalta FM biologi Aappo Luukkonen (maastotyöt ja raportointi), ympäristöasiantuntija Harri Taavetti (maastotyöt, raportointi), FM Vesa Hyyryläinen (maastotyöt), FM Juhani Karvonen (maastotyöt) sekä ympäristöasiantuntija Toni Eskelin (maastotyöt).

Epävarmuustekijät on kerrottu kunkin selvitysmenetelmän yhteydessä.

2.2.1 Linnustoselvitykset

Vuosina 2012–2013 toteutetussa linnustoselvityksessä selvitettiin tuulipuistoalueen ja voimajohtoalueiden muutto- ja pesimälinnustoa kaikkiaan noin 780 tuntia eli noin 95 päivää. Muuttolinnustoa sekä muuttoreittejä selvitettiin kevät- ja syysmuuton tarkkailulla huhti–toukokuussa ja elo–lokakuussa. Syysmuuttoa havainnoitiin sekä syksyllä 2012 että syksyllä 2013. Lisäksi muuttolintuselvityksissä on tehty yhteistyötä viereisen Kokkosuon tuulivoimahankkeen kanssa. Pesivää maalintulajistoa selvitettiin maalisi–heinäkuussa tehdyillä maastoinventoinneilla.

Muutonseurannat

Muutonseurannat toteutettiin havainnoimalla muuttavia lintuja hyviltä näköalapaikoilta optiikkaa hyväksi käyttäen. Keskeisinä kohteina olivat suurikokoisten lajien, kuten laulujoutsenen, hanhien, kurjen ja petolintujen muutto. Havainnoidut päivät ja kellonajat pyrittiin ajoittamaan tarkasteltavien lajien muuton kannalta parhaisiin ajankohtiin. Pääasiassa havainnointia oli aamuisin ja aamupäivisin auringonnoususta eteenpäin, mutta myös iltapäivisin petomuuton aikaan. Tarkkailua oli pääsääntöisesti yhdestä tarkkailupisteestä kerrallaan. Havaituista linnuista kirjattiin ylös laji- ja yksilömäärätietojen lisäksi havaintoaika, ohituspuoli ja arvioitu etäisyys havaintopaikkaan nähden, lentokorkeus sekä lentosuunta. Myös selvät muutokset havaitussa lentosuunnassa ja lentokorkeudessa kirjattiin. Lisäksi huomioitiin tuulen suunta ja voimakkuus, jotta voitaisiin arvioida sen vaikutusta muuttoreitteihin.

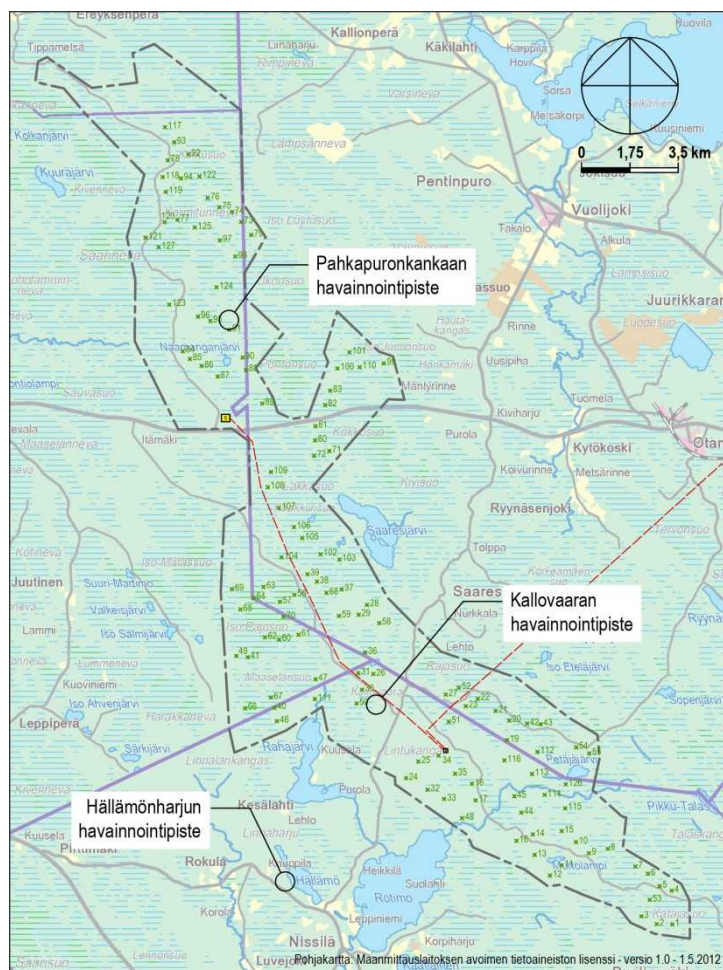
Muuttavien lintujen lukumääriä koskevia arvioita on täydennetty läheisen Kokkosuon tuulivoimahankkeen linnustoselvityksistä saaduilla tiedoilla. Kokkosuon muutonseuranta on toteutettu samoin menetelmin vuoden 2013 aikana (Helo & Helo 2013, julkaisematon).

Muuttavien lintujen kokonaismääriä arvioitaessa on laskennallisesti arvioitu, montako yksilöä muuttaa kutakin päämuuttosuunnan suuntaista kilometrin levyistä sektoria kohti. Mikäli havaintoja ei ole kyetty paikantamaan tarkasti (joko johtuen vähistä havainnoista tai puutteellisista sijaintiarvioista), kokonaismääräarvio on tehty arvioimalla

havainnoinnin maantieteellistä kattavuutta sekä Kokkosuon hankkeen että tämän hankkeen havainnointi mukaan luettuina.

Kevätmuuton seuranta

Kevätmuuton maastoseuranta toteutettiin huhti–toukokuussa 2013. Havaintopäiviä kertyi yhteensä 22, joista 15 päivänä keskityttiin ensisijaisesti muutonseurantaan ja seitsemänä päivänä seuranta suoritettiin muiden maastotöiden yhteydessä (Taulukko 2-1). Pääasialliset tarkkailupaikat (Kuva 2-1) sijaitsivat hankealueen eteläpuolella Nissilän kylän Hällämöharjulla, hankealueen eteläosassa sijaitsevan Kallovaaran lähistöllä sekä hankealueen pohjoisosassa Pahkapuronkankaalla. Hällämöharjulta on esteetön näkyvyys sektorissa SE→W ja hyvä näkyvyys N→E. Kallovaaran tarkkailupisteestä on esteetön näkyvyys sektorissa SW→NW. Pahkapuronkankaalla näkyvyys on esteetön sektorissa NW→E ja hyvä näkyvyys sektorissa E→NW.



Kuva 2-1 Muutontarkkailupisteiden sijainti

Kevään 2013 muutonseurannan yhteydessä saatiin suhteellisen edustava yhden muuttokauden havaintoaineisto useiden lajien yksilömäärästä ja muuttokäyttäytymisestä. Hankealueen laajuuden vuoksi muutonseurannassa ei kyetty kattamaan koko hankealuetta, mutta on syytä olettaa muuton olevan yleisluonteeltaan hyvin samankaltaista hankealueen eri osissa. Aineistoa täydennettiin Kokkosuon tuulivoimahankkeen selvitysten aineistolla. Kokkosuon muutonseuranta on toteutettu 12.4.–27.5.2013 ja aineistoa on saatu 112 tunnin ajalta (Helo & Helo 2013, julkaisematon).

Taulukko 2-1. Hankealueella suoritettujen kevätmuutonseurannan maastotöiden jakaantuminen seurantajaksoille keväällä 2013. Mukana on myös muutonseurantapäivät, jotka on tehty muiden maastotöiden yhteydessä ja joista ei sen vuoksi ole tarkempia kellonaikoja.

pvm	aloitus	lopetus	aika(h)
4.4.2013	8:00	16:00	8
5.4.2013	8:00	15:00	7
8.4.2013	9:00	16:00	7
9.4.2013	9:00	14:00	6
10.4.2013	9:00	16:00	7
12.4.2013	9:00	14:00	5
16.4.2013	-	-	-
18.4.2013	-	-	-
22.4.2013	6:00	12:00	6
23.4.2013	6:00	8:00	2
24.4.2013	9:30	13:00	3:30
25.4.2013	10:00	17:00	7
26.4.2013	7:00	15:00	8
27.4.2013	8:00	14:00	6
28.4.2013	8:00	14:00	6
29.4.2013	5:45	11:00	5:15
6.5.2013	-	-	-
8.5.2013	-	-	-
13.5.2013	4:45	12:30	7:45
14.5.2013	-	-	-
17.5.2013	-	-	-
21.5.2013	-	-	-

Syysmuuton seuranta

Syysmuuttoa tarkkailtiin lokakuussa 2012 ja elo–lokakuussa 2013. Tarkkailua tehtiin syksyllä 2012 kahden havainnoijan toimesta yhtä aikaa kolmena päivänä 10.–12.10. Vaalan Syrjävaarassa ja Vuolijoen Pikku Turkkisuolla. Syksyllä 2013 havainnointiin yhden havainnoijan toimesta kaikkiaan kahdeksan päivää 23.8.–16.10 välisenä aikana. Myös syysmuuttoaineistoa täydennettiin Kokkosuon tuulivoimahankkeen selvitysten aineistolla. Kokkosuon syysmuuttoa havainnoitiin 15 päivää 26.8.–16.10.2013 välillä (Helo & Helo 2013, julkaisematon).

Pääasialliset havainnointipaikat sijaitsivat alueen pohjoisosassa Pahkapuronkankaalla sekä alueen eteläpuolisella Hällämöharjulla. Havainnoidut päivät pyrittiin ajoittamaan petolintujen, hanhien ja joutsenten muuton kannalta otollisiin päiviin. Syksyn paras muuttopäivä, 24.9., jäi havainnoinnin ulkopuolelle, mutta samaan aikaan Kokkosuon tuulivoimahanketta varten tehdyn syysmuutonseurannan tulokset ovat käytettävissä myös hankkeiden yhteisvaikutusten arviointiin.

Syksyllä 2012 tehdyn petolintujen syysmuuton esiselvityksen yhteydessä petomuuttoa tarkkailtiin Oulujärven luoteispuolella Vaalan Syrjävaaralla sekä Oulujärven länsipuolella Vuolijoen Pikku Turkkisuolla. Tarkkailulla pyrittiin selvittämään luoteesta kaakkoon kulkevan petolintureitin jakautumista Oulujärven pohjois-/itäpuolelle ja länsi-/eteläpuolelle.

Kuten kevätmuuton tarkkailussakaan, hankealueen laajuuden vuoksi muutonseurannassa ei kyetty kattamaan koko hankealuetta, mutta on syytä olettaa muuton olevan yleisluonteeltaan hyvin samankaltaista hankealueen eri osissa.

Törmäysmallinnus ja lintujen törmäysriski

Tuulivoimatuotannon linnustovaikutukset voidaan jakaa kahteen eri osa-alueeseen: suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suorat vaikutukset ovat tappavia, törmäyskuolleisuudesta johtuvia vaikutuksia.

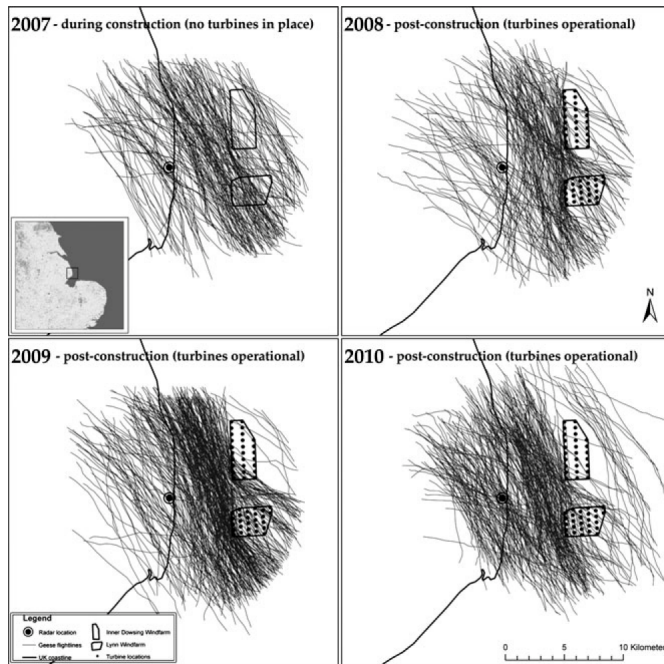
Törmäyskuolleisuudella tarkoitetaan kuolleiden lintujen määrää joko myllyä kohti vuodessa tai tuotettua sähköyksikköä kohti vuodessa. Hötker ym. (2006) toteaa metatutkimuksessaan, että törmäysten määrä voimalaa kohti vuodessa vaihtelee 0–50 yksilön välillä (kts myös Taulukko 2-2). Kuolleisuutta aiheuttavat roottoreihin törmäyksien lisäksi törmäykset muihin rakenteisiin (tornit ja mastot, nasellit sekä sähkölinjat), joita tässä tarkastelussa ei arvioida.

Törmäysriskiin vaikuttavat kunkin lintulajin fysiologiset ominaisuudet, lintujen lukumäärä ja käyttäytyminen vuoden kierron eri vaiheissa, sääolosuhteet ja maaston topografia sekä tuulivoimapuiston ja voimaloiden rakenteelliset ominaisuudet (Band et. al. 2007, Drewitt & Langston 2006, Rydell ym. 2012). Pienten myllyjen osalta laskennallinen törmäysriski on isompi kuin yli 1,5 MW kokoluokkaa olevien tuulivoimaloiden. Lintujen törmäyksen todennäköisyys pienenee roottorin pyyhkäisy-pinta-alan kasvaessa ja kierrosnopeuden laskiessa (Krijgsveld et. al. 2009).

Tiivistettynä törmäysriski on suurimmillaan sellaisilla alueilla, joilla esiintyy runsaslukuisesti suuren törmäysriskin omaavia lintulajeja (petolinnut, hanhet, joutsenet, kurjet, haikarat) suuren osan kalenterivuotta ja joilla maastonmuodot altistavat lintujen lentoreittien suuntautumista törmäyskurssille (Altamont Pass, Yhdysvallat (Smallwood & Thelander 2005, 2008, Thelander & Smallwood 2003), Tarifa ja Navarra, Espanja (Barrios & Rodriguez 2004, 2007, de Lucas ym. 2004, Lekuona & Ursúa 2007) sekä Smøla, Norja (Dahl ym. 2012)).

Paikallisten ja ympäri vuorokauden aktiivisten lajien on todettu olevan alttiimpia törmäyksille (Krijgsveld et. al. 2009). Paikalliset linnut saattavat tottua voimaloihin, eivätkä enää varo niitä. Lisäksi paikalliset linnut altistuvat törmäyksille useammin verrattuna ohimuuttaviin, mahdollisesti vain kerran ns. ”törmäystilan” läpi lentäviin lintuihin. Yöllä lintujen erotuskyky saattaa olla alentunut ja törmäysriski kasvaa sen vuoksi.

Lyhytnokkahanhiparvien on huomattu väistävän tuulivoimaloita (Plonczkier & Simms 2012). Lähes 95 % tuulivoimapuistoa kohti lentäneistä lyhytnokkahanhiparvista väisti puiston joko kiertämällä tai nostamalla lentokorkeutta (Kuva 2-2).



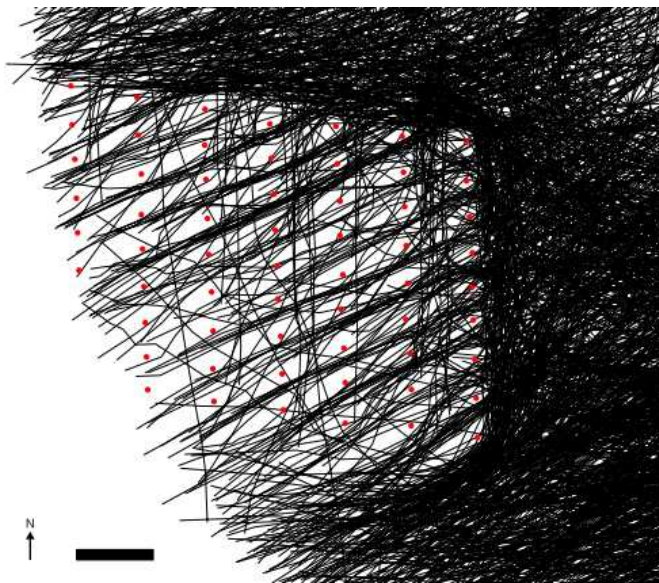
Kuva 2-2 Lyhytnokkahanhiparvien lentoreitit suhteessa offshore-tuulipuistoon ennen ja jälkeen tuulivoimatuotannon perustamisen. Ensimmäisessä kuvassa voimalat eivät ole toiminnassa, kolmessa jälkimmäisessä voimalat ovat toiminnassa (Plonczkier & Simms 2012).

Törmäysten todennäköisyyteen ei vaikuta pelkästään lintujen esiintymisen frekvenssi tuulivoimapuiston alueella. Sen lisäksi alueellisilla topografisilla tekijöillä ja lajin luontaisella käyttäytymisellä paikallisella tasolla on suuri merkitys (Barrios & Rodríguez 2004; de Lucas ym. 2008, katso myös Carrete ym. 2012). Belgian Zeebruggeassa satama-alueen tuntumassa sijaitsevan tuulivoimapuiston (25 pientä 200–600 kW voimalaa joissa törmäyskorkeus 16–50 m) läheisyydessä pesivät kala-, hieta- ja pikkutiirat sekä lokit joutuvat saalistusalueelleen päästäkseen lentämään läpi tuulivoimapuiston. Törmäysmäärät ovatkin jopa 20 yksilöä/voimala/vuosi (Everaert & Stienen 2007), vaikka tiirojen tiedetään taitavina lentäjinä olevan varsin kykeneviä väistämään voimaloita (Hatch & Brault 2007). Kalatiiran lisäkuolleisuus törmäysten vuoksi on jopa 3.0–4.4 %, pikkutiiralla 1.8–6.7 % ja hietatiirallakin 0.6–0.7%. Pitkäikäisillä lajeilla jo 0.5 % lisäkuolleisuudella on merkittäviä vaikutuksia populaation demografiaan (Dierschke et al. 2003 Everaert & Stienen (2007) mukaan). Lisäksi aikuisten tiirojen on huomattu altistuvan törmäyksille erityisesti siinä vaiheessa, kun ne ruokkivat poikasiaan (Everaert & Kuijken (2007) Rydell ym. 2012 mukaan). Tiroiden riskinotto kasvoi, ja ne lensivät aiempaa lähempää voimaloita lyhentääkseen lentomatkaansa. Näin ollen ne altistuivat pöyriä roottoreille aiempaa enemmän.

Törmäysriskiä pienentää lintujen kyky väistää tuulivoimaloita. Esimerkiksi sinisuohaukan väistötodennäköisyyttä arvioitiin Pohjois-Amerikassa tehtyjen tutkimusten perusteella, ja väistötodennäköisyydeksi arvioitiin 99 % (Whitfield & Madders 2006). Sinisuohaukan pientä törmäystodennäköisyyttä selittää pitkälti lajin tyypillinen tapa saalistella matalalla törmäyskorkeuden alapuolella. Pohjois-Norjassa tehdyssä tutkimuksessa (May ym. 2010) merikotkan (*Haliaeetus albicilla*) väistötodennäköisyydeksi arvioitiin 96–97 %. Samalla alueella tehdyissä tutkimuksissa tuulivoimaloihin törmänneiden merikotkien yksilömääriä laskettiin vuosina 2005–2010. Tänä ajanjaksona todettiin 39 linnun törmänneen voimaloihin ja tulosten perusteella

arvioitiin yhteen voimalaan vuoden aikana törmäävän 0.11 merikotkaa (Bevanger ym. 2010).

Etelä-Tanskan Nystadissä sijaitsevan off-shore tuulivoimapuiston linnustovaikutuksia on tutkittu varsin seikkaperäisesti. 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 2-3). 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 alhaisempia kuin tuulivoimapuiston ulkopuolella (84.2 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella tuulivoimapuiston sisällä ja 55.7 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella tuulivoimapuiston ulkopuolella). Lisäksi haahkat valitsivat usein tuulivoimapuiston läpi lentäessään reitin, joka kulki mahdollisimman harvan (lukumääräisesti) tuulivoimalarivin kautta. (Desholm, 2006). Kaikista tutkimusalueen kautta lentäneistä linnuista vain 0,6–0,9 % (ensin mainittu luku päivällä lentäneistä ja jälkimmäinen yöllä lentäneistä linnuista) lensi törmäysetäisyydeltä tuulivoimaloista.



Kuva 2-3 Lintujen muutto (mustat viivat) Nystadin tuulivoimaloiden (punaiset pisteet) vaikutusalueella tutkahavaintojen mukaan piirrettynä. Desholm, 2006.

Myös Ruotsin Uumajassa tutkittiin lintujen lentoreittejä rannikon tuntumaan rakennetun tuulivoimapuiston osalta. Ennen-jälkeen –metodeilla suoritettujen tutkimusten mukaan lintujen muuttoreitit muuttuivat selvästi lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuiston (Granér ym. 2011). 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).

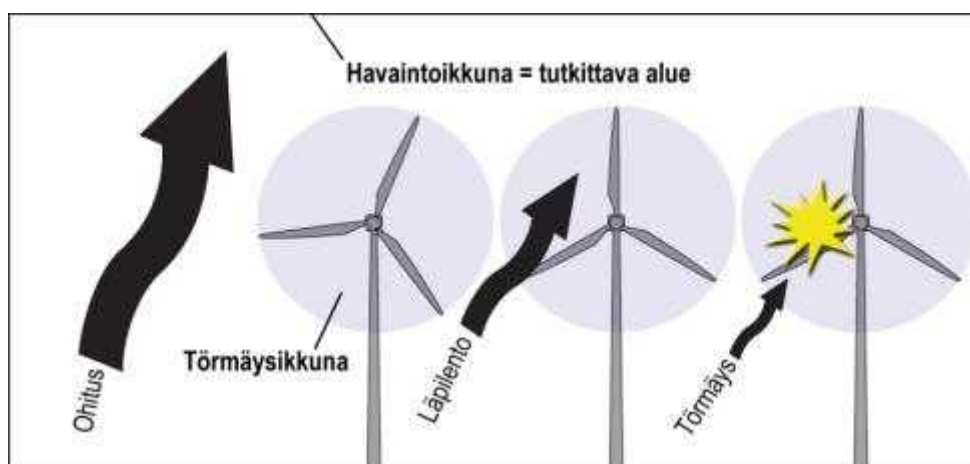
Taulukko 2-2. Törmäyksessä kuolleiden lintujen määrät eri tuulivoimapuistoissa. Rydell ym. 2012 mukaan.

Tuulipuiston sijainti	Voimaloiden lkm	Kuolleisuus/vuosi
<i>Belgia</i>		
kosteikko	25	21
kosteikko	14	26
kosteikko	7	43
kosteikko	3	12
-	11	7
-	2	2
-	2	1
<i>Alankomaat</i>		
pelto*	10	20
pelto*	8	39
pelto*	7	20
ruohotasanko	18	1.8
kosteikko	5	3.7
kosteikko	25	1.7
<i>Iso-Britannia</i>		
ruohotasanko	9	19
ruohotasanko	-	0
ruohotasanko	-	0.2
ruohotasanko	-	0
ruohotasanko	-	0.04
ruohotasanko	-	0.04
<i>Saksa</i>		
kosteikko	-	9.0
<i>Tanska</i>		
kosteikko	-	3
<i>Ruotsi</i>		
metsä	-	0.7
<i>Norja</i>		
nummi	68	0.4
<i>Espanja</i>		
vuoren harjanne	33	21.7
vuoren harjanne	75	22.6
vuoren harjanne	75	3.6
vuoren harjanne	145	8.5
vuoren harjanne	40	64.3
-	40	6
vuoren harjanne	190	0.07**
vuoren harjanne	66	0.04**
*linnut liikkuvat pelloilta lähistön kosteikoille		
**vain suuret linnut huomioitu		

Jotta mahdollinen törmäys voisi ylipäänsä tapahtua, täytyy kahden todennäköisyyden täyttyä samalla hetkellä kun lintu lentää määritellyssä ja tutkimuksen kohteena olevassa havaintoikkunassa (Kuva 2-4):

- 1) todennäköisyys, jolla roottori osuu linnun lentoreitille (ns. törmäysikkuna) ja lintu lentää sen läpi,
- 2) todennäköisyys, jolla kyseinen lintu osuu pyörivään roottoriin

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 ylipäättään voisivat lentää (eli tutkittava alue).



Kuva 2-4. Havainnollistava esimerkki törmäyslaskelman periaatteista. Havaintoikkuna on tutkittava ilmatila, missä linnut liikkuvat. Törmäysikkuna koostuu tuulivoimapuiston roottorien yhteenlasketuista pyyhkäisyypinta-aloista. Linnut voivat lentää havaintoikkunan sisällä törmäysikkunan ohi (ohitus), ja törmäysikkunan läpi osumatta roottoriin (läpilentö) tai törmätä siihen (törmäys).

Lentävän linnun törmäyksen todennäköisyyksiä eri tilanteissa laskettiin Band ym. (2007) metodien avulla. Havaintoikkunoiden rajat määriteltiin lintujen oletettujen (satunnainen lentokorkeus välillä 30–400 m) ja havaittujen lentokorkeuksien ja tuulivoimapuistoalueiden leveyden perusteella. Törmäysikkunat määritettiin suunniteltujen tuulivoimaloiden koon perusteella. Muuttoreitit ja törmäyskorkeudella lentävien lintujen osuus määritettiin maastohavainnoinnin aineistosta. Arvio voimaloihin törmäävien lintujen lukumäärästä saadaan kertomalla törmäysikkunan läpi lentävien lintujen lukumäärä lajikohtaisella törmäystodennäköisyydellä. 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.

Törmäyslaskelmissa väistökertoimena käytettiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti 95 %:ia. Tuoreimmissa eurooppalaisissa tutkimuksissa on huomattu, että jopa 98 % linnuista väistäisi voimaloita (mm. Desholm & Kahlert 2005, Whitfield ym. 2009, Scottish Natural Heritage 2010b). Väistön yleisyyteen vaikuttavat kuitenkin useat paikalliset ja lajikohtaiset tekijät, eikä siitä ole vielä saatavilla tietoa Suomesta nyt tutkittavien lajien osalta ja näin vilkkaan muuttoreitin varrelta.

Tässä raportissa mallinnusten tulokset on esitetty kahdella eri tavalla:

- 1) oletuksella, että muuttavista linnuista 95 % 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.

Isoilla ja leveäsiipisillä lintulajeilla (isot petolinnut, kurki) on suurin riski törmätä voimalarakenteisiin (BirdLife 1995, Hunt ym. 2002, Thelander ym. 2003, Barrios & Rodriguez 2004, Whitfield & Madders 2005, Madders & Whitfield 2006, Fox ym. 2006, Follestad ym. 2007, Tellería 2009). Laskennallista törmäysriskiä kasvattaa linnun koon lisäksi lentotapa. Kaartelevat lintulajit, kuten petolinnut ja kurki, ovat alttiimpia törmäyksille. Lisäksi lajeilla, joiden ruumiin paino on suuri suhteessa siipien pinta-alaan (esim. laulujoutsen), on korkeampi törmäysriski heikomman lentotaidon johdosta (Jenkins ym. 2010). Lintujen arvioitu huono kyky havaita liikkuvia isoja esteitä johtuu ns. *motion smear* –ilmiöstä (nopeasti liikkuvaa objektia on sitä vaikeampi erottaa mitä lähempänä objektia havaitsija on) (esim. Jenkins ym. 2010). Ilmiö on voimakkaampi

huonossa valaistuksessa, jolloin lintujen on vaikea erottaa jopa hitaasti liikkuvaa roottoria (McIsaac 2001, Hodos 2002). Törmäysriskin on havaittu riippuvan myös vuorokaudenajasta (Petersen ym. 2006, Nilsson & Green 2009).

Yksilömäärät on arvioitu laskemalla osalle lajeista kilometrin sektorilta havaittujen yksilöiden lukumäärä, josta on arvioitu kokonaismäärä koko hankealueen leveydelle. Lisäksi yksilömäärien arvioinnissa huomioitiin yhden havainnoitsijan tehokkuus havaita ohimuttavat yksilöt. Isoilla linnuilla tehokkuus on korkeampi kuin pienillä.

Törmäysmalliin liittyy useita epävarmuustekijöitä. Törmäysmallinnuksessa pyritään kuvaamaan todennäköisyyksiä mahdollisimman yksinkertaisten mallien avulla, jolloin niihin liittyy useita epävarmuustekijöitä. Suurin ja lopputuloksen kannalta merkittävin epävarmuustekijä liittyy lintujen kykyyn väistää tuulivoimaloita. Väistön todennäköisyyteen liittyy useita paikallisia ja lajikohtaisia tekijöitä, eikä väistön todennäköisyyksistä Suomen olosuhteissa ole tietoa.

Epävarmuustekijöitä syntyy myös käytetyistä havaintoikkunoista ja yksilömääristä. Tässä mallissa epävarmuudet on pyritty minimoimaan käyttämällä mahdollisimman realistisia lentokorkeuksia ja yksilömääriä. Tuloksia tarkasteltaessa on huomattava, että nyt esitetyt törmäyslukemat ovat vain tutkittavana olleiden lajien muodostama osa todellisista törmäysten lukumääristä käytetyillä oletuksilla. Suurin osa alueilla liikkuvista lajeista ja niiden vuoden aikana tuulipuistoalueilla tapahtuvasta liikehdinnästä jää tämän arvioinnin ulkopuolelle. Näin ollen tuulivoimapuistojen todelliset törmäyslukemat ovat esitettyä korkeampia.

Pesimälinnustoselvitys

Tuulipuistoalueen pesimälinnustoa selvitettiin erillisin maastonselvityksin. Maastonselvityksiä täydennettiin olemassa olevien havaintoaineistojen perusteella kokoamalla yhteen alueelta olemassa oleva lajistotieto (Metsähallituksen metson soidinpaikkatiedot sekä maakotkan reviirotiedot ja Luonnontieteellisen keskusmuseon sääksireviiritiedot). Maastoinventoinnit suunnattiin alueille, jotka arvioitiin ennakkotietojen perusteella linnustollisesti keskeisimmiksi tai joille arvioitiin aiheutuvan mahdollisia vaikutuksia (tuulivoimaloiden suunnitellut sijoituspaikat sekä niille johtavat tielinjaukset lähiympäristöineen). Pesimälinnustoselvityksen tarkoituksena oli selvittää tuulivoimaloiden lähiympäristön uhanalaisten, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajien tai muutoin suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien esiintyminen (*Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, Rassi ym. 2010*). Lisäksi Iso Pajusuo lintuja kartoitettiin koko suon alueelta yhteensä kolmen laskentakerran avulla.

Lisäksi erillisin kartoituksin selvitettiin päiväpetolintujen, kanalintujen ja pöllöjen esiintymistä hankealueella.

Tuulivoimaloiden vaikutusalueen pesimälinnustoselvitykset

Yksittäisen tuulivoimalayksikön häiriövaikutukset rajoittuvat tutkittujen lajien osalta varsin pienelle alueelle (tutkimusten mukaan noin 500 – 800 m säteelle voimaloista, kts. esim. Hötter ym. 2006). Tämän vuoksi kunkin suunnitellun voimalapaikan pesimälinnustoa selvitettiin kartoituslaskennoilla 500 m säteeltä tuulivoimaloiden sijoituspaikoilta 15.5.–30.6. kolmen kartoittajan toimesta yhteensä 40 päivää. Kiertolaskenta suoritettiin linnustonseurannan havainnointiohjetta (*Koskimies & Väisänen 1988*) mukaillen siten, että laskentakierroksia kutakin voimala-alueita kohti oli vain yksi. Lisäksi linnustollisesti arvokkaimpien lajien havaitsemisen

tehostamiseksi yleisimmät varpuslinnut jätettiin huomioimatta. Laskennoissa käytiin laskenta-alue läpi siten, että 500 m säteeltä luonnontilaiset biotoopit kartoitettiin noin 50–150 m välein ja hakkuut, ojitetut suot ja taimikot jätettiin kartoitusten ulkopuolelle. Kunkin kartoitusalueen (19,5 ha) laskentaan käytettiin 1,5–3,5 h riippuen biotoopista, joten laskentatehokkuus vaihteli välillä 6–13 ha/tunti. Laskentatehokkuutta voidaan pitää hyvänä (Koskimies & Väisänen 1998), mutta yhden laskentakerran kartoituslaskenta ei anna lintulajistosta kattavaa kuvaa. Siksi sen lisäksi maastokäynneillä pyrittiin tunnistamaan myös ne luonnontilaiset biotoopit, joissa linnustolliset arvot saattaisivat olla merkittävät ja luonnontilaiset kuviot otettiin arvioinnissa huomioon niiden potentiaalisen pesimäbiotooppiarvon mukaan. Toisin sanoen, vanhojen ja luonnontilaisten metsäkuvioiden sekä luonnontilaisten suoalueiden linnustollinen arvo perustuu havaittujen lajien lisäksi siihen potentiaaliin, mikä kyseisillä kuvioilla voisi olla. Tulosten perusteella suoritettiin tuulivoimarakentamisen mahdollisten pesimälinnustovaikutusten arviointi. Linnustollisesti arvokkaiden alueiden valinnassa kuvion laajuuteen vaikutti lisäksi kuvion yhtenäisen biotoopin laajuus vaikka koko kuviota ei olisi selvitettykään (tästä syystä linnustollisesti arvokkaiksi tulkitut alueet saattavat ylittää kauemmaksi, kuin 500 m etäisyydelle voimaloista). Kuvioiden tulkinnassa käytettiin apuna sekä kasvillisuuskarttoitusten tuloksia että alueen ilmakuvia.

Pesimälinnustoselvityksen osalta epävarmuustekijät liittyvät lähinnä linnuston vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää yhden vuoden maastoinventointien tulosten yleistettävyyttä pidemmälle aikavälille. Yhden vuoden inventointien perusteella ei pystytä havaitsemaan kaikkia tarkasteltavalla alueella pesiviä lajeja tai yksilöitä. Kaikki lajit ja yksilöt eivät myöskään välttämättä pesi kyseisellä alueella juuri selvitysvuotena. Olemassa olevien linnustoaineistojen määrä luontoselvityksen tarkastelualueelta on vähäinen erityisesti pesimälinnuston osalta. Osin näitä puutteita paikkaa biotooppitarkastelu, jossa asiantuntija-arviona arvioitiin kyseisen tarkastelualueen biotoopin soveltuvuutta linnustollisesti arvokkaimmille lajeille.

Voimajohtoalueiden pesimälinnustoselvitykset

Voimajohtolinjan linnustoa ja pesimäbiotooppeja selvitettiin kävelemällä suunniteltu linja kesäkuun puolenvälin jälkeen kertaalleen läpi siten, että hankealueen sisälle jäävä osuus (VE 1) käveltiin läpi kokonaisuudessaan ja ulkopuolinen (VE 1 ja VE 2) osuus kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella luonnontilaisilta osuuksilta. Voimalinja-alueiden selvitysten perusteella tunnistettiin linnustollisesti arvokkaimmat kohteet, joiden läpi suunniteltu johtokäytävä kulkee. Laskenta-ajankohta sijoittui pesimäkauden loppupuolelle, joten osa lajeista on varmuudella jäänyt havaitsematta, mutta voimajohtoalueiden linnustollisesti merkittävien biotooppien arvioinnissa tukeuduttiin niin ikään luonnontilaisten kuvioiden potentiaaliin. Kaiken kaikkiaan selvityksen arvioidaan kattavan vähintäänkin kohtuullisesti koko voimajohtolinja-alue.

Pöllöselvitys

Pöllökartoitus toteutettiin pöllöjen soidinaikana vuoden 2013 keväällä. Laskentamenetelmänä käytettiin pöllöjen kartoituslaskentaa eli yökuuntelumenetelmää (*ns. point stop method*, ks. Lundberg 1978, Korpimäki 1980, Korpimäki 1984). Maastokäynnit tehtiin 3. – 9.4. kolmena yönä kahden kartoittajan toimesta. Kartoitus tehtiin ajamalla autolla ja moottorikelkalla alueen metsäteitä pitkin pysähtelemällä kuuntelemaan noin 3–5 minuutiksi noin 500 metrin välein. Kaikki käynnit tehtiin illalla ja iltayöstä auringonlaskun ja puolenyön välillä, jolloin pöllöjen soidin on yleensä

aktiivisimmillaan. Sää oli kaikilla kerroilla selvityksen tekoon otollinen, eli lauha ja heikkotuulinen tai tyyni.

Soiviin pöllöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden maastokäyntien yhteydessä. Esimerkiksi metson soidinpaikkakartoitukset tehtiin myös pöllöjen soitimelle otolliseen aikaan aamuyöllä. Lisäksi pesimälinnuston pistelaskennoissa kiinnitettiin huomiota myös mahdollisten pöllöpoikueiden kerjuuääniin niiltä osin, kuin laskennat ajoittuivat hyvin aikaiseen aamuun, jolloin poikueet ovat vielä tavallisesti äänessä.

Pöllöselvitys sisältää epävarmuuksia, joista suurimpana voidaan pitää pöllökantojen suurta vuosittaista alueellista vaihtelua. Vuosi 2013 oli alueella suhteellisen heikko myyrävuosi, mikä vähentää alueella pesivien pöllöjen määrää merkittävästi verrattuna hyvään myyrävuoteen. Näin ollen nyt saatu tulos kertoo vain heikkona myyrävuotena vallitsevista pöllökannoista alueella. Kattavan kuvan saamiseksi alueen pöllökannoista ja -lajistosta sekä sen vuosittaisesta vaihtelusta kartoitusten tulisi kattaa useamman pesimäkauden ja ainakin yhden myyrähuipun.

Kanalintujen soidinpaikkakartoitus

Metson soitimia etsittiin hankealueelta maalis–toukokuussa kaikkiaan 15 päivän aikana. Lisäksi havaintoja tehtiin voimalapaikkojen kartoitusten yhteydessä. Metso kelpuuttaa soidinpaikoikseen pääsääntöisesti yhtenäiset, vähintään kymmenien hehtaarien kokoiset yli 30-vuotiaat ensiharventamattomat männiköt. Metson soidinpaikkojen kartoittamiseksi alueen metsärakennetta tarkasteltiin kartta-aineistosta ja ilmakuvista. Tulkinta sopivista soidinalueista tehtiin Keski-Suomen Metsoparlamentin ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tuottaman ohjeen avulla (Keski-Suomen riistanhoitopiiri 2012). Lisäksi Metsähallituksen paikkatietojärjestelmään on tallennettu tiedot valtion mailla sijaitsevista ja tiedossa olevista metson soidinpaikoista. Niiden perusteella rajattiin ne alueet, joiden arvioitiin soveltuvan metson soidinpaikoiksi. Näitä rajattuja alueita kierrettiin aamuyöllä - aamulla mahdollisten metson soitimien löytämiseksi huhtikuun lopun ja toukokuun aikana. Myös lumi- ja muihin jälkiin sekä jätöksiin kiinnitettiin huomiota. Lisäksi alueella liikuttii metsäautoteiltä käsin kuunnellen.

Teerien soidinpaikkoja kartoitettiin kiertämällä hankealueella ja sen ympäristössä olevia avosoita ja muita avoimia alueita. Kartoitusta tehtiin huhtikuussa aamuisin yleensä muiden kartoitusten yhteydessä. Soivat teeret laskettiin kiikareilla ja kaukoputkella aukean reunalta.

Soivia riekkoja kartoitettiin myös muiden kartoitusten yhteydessä. Lisäksi kaikkien kanalintulajien osalta tietoa kerättiin paikallisilta metsästäjiltä.

Metsäkanalintujen reviiri- ja soidinpaikkakartoitukseen ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä. Kartoitukset olivat varsin kattavat ja yhdessä metsästäjiltä saadun informaation kanssa on voitu muodostaa selkeä kuva hankealueen metsäkanalintujen tärkeimmistä soidin- ja reviiri-alueista. Ainoastaan metson soitimien yksilömääristä ei voitu tehdä tarkempaa analyysia, joten soitimia ei voida laittaa kokojärjestykseen.

Petolintujen reviirikartoitus

Päiväpetolintujen reviirit voidaan tunnistaa parhaiten lajien poikasaikaan kesäkuun lopulta heinäkuun puoliväliin jatkuvalla jaksolla. Keväällä reviirit eivät ole vielä kaikilta osin muodostuneet yhtä selkeästi tunnistettaviksi. Pesimäkauden aikainen petolintujen havainnointi tapahtui maalis–heinäkuussa. Havaintoja tehtiin lisäksi sekä kevätmuuttoselvitysten, että voimalapaikkojen kartoitusten yhteydessä. Yhteensä

havainnointia kertyi noin 15 päivää (voimalapaikkojen ja kevätmuutonseurannan päällekkäisyydet mukaan lukien). Havainnointi ajoitettiin pääasiassa klo 8–18 välille.

Havainnointipisteitä oli useita, ja ne sijaitsivat hankealueen eri osissa siten, että niistä avautui mahdollisimman hyvä näkymäsektori koko hankealueelle. Pistehavainnoinnin lisäksi selvityksen yhteydessä kierrettiin jalkaisin biotoopeiltaan potentiaalisimmat petolintujen reviirialueet hankealueen sisällä.

Petolintujen reviirikartoitus sisältää epävarmuuksia, joista suurimpana voidaan pitää petolintukantojen suurta vuosittaista alueellista vaihtelua. Vuosi 2013 oli alueella suhteellisen heikko myyrävuosi, mikä vähentää merkittävästi alueella pesivien, myyriä ravintonaan käyttävien petolintujen (mm. sinisuohaukka, hiirihaukka, tuulihaukka) määrää verrattuna hyvään myyrävuoteen. Näin ollen nyt saatu tulos kertoo vain heikkoina myyrävuosina vallitsevista petolintukannoista alueella. Kattavan kuvan saamiseksi alueen petolintukannoista ja -lajistosta sekä niiden vuosittaisesta vaihtelusta kartoitusten tulisi kattaa useamman pesimäkauden ja ainakin yhden myyrähuipun. Lisäksi osa lajeista (mm. varpushaukka) on pesimäaikaan hyvin piilotteleva ja vaikeasti havaittava. Näin ollen kattavienkaan selvitysten yhteydessä ei välttämättä havaita kaikkia selvitysalueen reviireitä.

2.2.2 Liito-orava

Liito-oravasta ei ollut aikaisempia havaintoja suunnitellulta tuulipuistoalueelta (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Eliölajit – tietojärjestelmä 16.4.2012). Liito-oravan esiintymistä alueella selvitettiin kasvillisuus selvityksen yhteydessä papanakartoitusmenetelmällä. Selvitys kohdennettiin alueille, joilla oletettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella olevan liito-oravalle potentiaalista elinympäristöä kuten kuusikoita tai jokien reunusmetsiä.

Liito-oravan esiintymiseen liittyvät epävarmuustekijät liittyvät papanakartoitusmenetelmään. Liito-oravan jätöksien puuttuminen lajille sovelialta alueelta voi olla tilapäistä, varsinkin jos alueella on aikaisemmin havaittu liito-orava. Toisaalta papanoiden löytyminen puiden alta ei ole aina merkki siitä, että alue olisi liito-oravan lisääntymispaikka. Liito-oravat ulostavat myös läpikulkupaikoille ja liikkuvat satunnaisesti normaalin elinalueensa ulkopuolella. Kolopuiden havaitsemisessa on myös omat hankaluutensa, eikä edes kokenut luontokartoittaja pysty välttämättä löytämään kaikkia tietyn alueen kolopuita (Sierla ym. 2004).

2.2.3 Lepakot

Hankealueella esiintyviä lepakoita havainnoitiin kuuntelemalla niiden käyttämiä kaikuluotausääniä. Ultraäänialueelle sijoittuvat kaikuluotauspulssit eivät ole ihmiskorvin kuultavissa, mutta ne voidaan muuttaa kuuloalueelle tarkoitukseen suunnitellun laitteen avulla.

Tässä kartoituksessa lepakoita kartoitettiin sekä aktiivisesti maastossa liikkumalla ja havainnoimalla käyttäen kahta ultraääni-ilmaisinta eli lepakodetektoria (Wildlife Acoustics EM3+ ja Pettersson D240x) sekä passiivisesti maastoon jätettäviä ultraäänitallentimia (Wildlife Acoustics SM2Bat) yhteensä 50 eri kohteessa, 5-8 pisteessä/yö. Tallentimet tallentavat lepakoiden ultraääniä automaattisesti sijoituspaikkansa läheisyydestä ja aikaleimalla varustetuista tallenteista voidaan jälkikäteen tunnistaa laji tai lajiryhmä. Tallentimet tarjoavat pistemäisesti arvokasta lisätietoa kohteen lepakkoaktiivisuudesta ja -lajistosta. Etenkin pienen lepakkoitiheyden

omaavilla paikoilla saattavat yön ainoat lepakkohavainnot olla juuri passiivitalentimien tekemiä. Yöaikaan sijoittuvia kartoituskäyntejä tehtiin vuonna 2013 kesä-syyskuussa yhteensä 12 kpl. Kartoitusöinä vallitsi lepakoiden ruokailua ajatellen edullinen säätila, mikä tarkoittaa tyyntä, sateetonta ja yli kuuden asteen lämpötilaa. Passiivikartoitusta tehtiin maastokäyntien yhteydessä. Tallentimien sijainnit on esitetty kuvissa 5-1 ja 5-2.

Maastotyöt suunniteltiin kartta- ja ilmakuvatarkastelujen sekä päiväaikaan tehtyjen maastokäyntien perusteella. Päiväaikaan voimaloiden sijoituspaikkojen soveltuvuus lepakoille arvioitiin metsätyypin perusteella. Epäedulliset kohteet, kuten laajat avohakkuut, taimikot ja pensaikot sekä laajat peltoalueet jätettiin kartoituksen ulkopuolelle. Karttatarkasteluihin perustuva arviointi kattoi koko alueen ja jokainen suunnittelutilanteen voimalansijoituspaikka arvioitiin. Maastokartoitus kohdennettiin kriittisiksi arvioituille sijoituspaikoille ja niiden läheisyyteen, sekä rakennusten läheisyyteen (alle 5 km). Kartoitusta suoritettiin alueen tiestöä hyväksi käyttäen autosta käsin, sekä siippalajien kannalta potentiaalisilla kohteilla maastossa kulkemalla. Autolla tai polkupyörällä saavutetaan saman yön aikana suurempi kattavuus ja menetelmä soveltuu hyvin lisänä pohjanlepakoiden havainnointiin lajin suosimien elinympäristöjen ja lajin käyttämän suhteellisen voimakkaan kaikuluotausäänen vuoksi.

2.2.4 Muu eläimistö

Suunnittelualueen riistaeläimistön sekä muun maaeläimistön osalta ei tehty varsinaisia maastoselvityksiä, vaan tietoa kerättiin olemassa olevasta aineistosta (RKTL) sekä haastatteleamalla paikallisia metsästäjiä ja asiantuntijoita.



Kuva 2-5. Majavan katkaisema puu Maaselänjokeen laskevan puron varrella.

3 KASVILLISUUS

3.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Suunnittelualue sijoittuu luonnonmaantieteellisessä aluejaossa keskiborealiselle Pohjanmaan-Kainuun kasvillisuusvyöhykkeelle, aivan eteläborealisen Järvi-Suomen kasvillisuusvyöhykkeen rajalle (Kalliola 1973). Pohjanmaa-Kainuu on havumetsävyöhykkeen sydänvyöhykettä. Alueella kohtaavat eteläiset ja pohjoiset kasvilajit ja luontotyypit.

Soiden aluejaossa alue kuuluu keskiboreaaliseen aapasuovyöhykkeeseen (Pohjanmaa-Kainuun aapasuot) (Raunio ym. 2008, Eurola ym. 1995, Kalliola 1973). Pohjanmaa-Kainuun alueella soita on runsaasti, enemmän kuin missään muualla maassamme. Kainuussa esiintyy topografian vaihtelevuuden ansiosta korpia ja rämeitä sekä lähdekasvillisuutta (Eurola 1995).

Suunnitellun tuulipuiston ja sen sähkönsiirron alueella maasto on vaihtelevaa. Maisemaa hallitsevat metsäiset vaarat ja niiden väleihin jäävät suot. Korkeus vaihtelee noin 150–220 m mpy. Alueen metsät ovat pääasiassa mäntypuustoisia tuoreita ja kuivahkoja kankaita. Tuoreita kankaita on erityisesti tuulipuistoalueen eteläosassa. Metsät ovat talouskäytössä eikä luonnontilaista vanhaa metsää juuri ole. Rehevintä kasvillisuus on purojen varsilla.

Soita esiintyy kankaiden välisillä alueilla. Soita on voimakkaasti ojitettu. Suunnitellun tuulipuiston alueella on muutama suurempi luonnontilainen suokokonaisuus, joista huomattavimmat ovat laajat avosuot Iso Pajusuo sekä Kaakkurisuo-Lakkasuon alue Saaresjärven länsipuolella. Alueen suot ovat pääosin karuja. Rehevämpää suokasvillisuutta on alueen pohjoisosassa Karmitunnevan alueella. Tuulipuiston voimajohtolinja ylittää keskiosistaan ojittamattoman Korkeamäensuon ja muutaman pienemmän suoalueen.



Kuva 3-1. Olemassa oleva voimajohtolinja Vuolijoen sähköasemalle ylittää Korkeamäensuon.

Suunnitellun tuulipuiston alueella on useita lampia ja puroja. Suurimmat lammet ovat suorantaiset Naamanganjärvi alueen pohjoisosassa ja Petäjäjärvi alueen eteläosassa. Pieniä, enimmäkseen suorantaisia lampia on eniten alueen eteläosassa. Pieniä jokia ovat alueen eteläosassa Rotimoon laskeva Petäjäjoki sekä Petäjäjokeen laskeva Joutenjoki. Alueella on useita puroja. Voimajohtolinjaus ylittää Pienestä Eteläjoesta alkunsa saavan Eteläjoen ja Ryytänsjärvestä laskevan Ryytänsjoen, jotka linjan ylityskohdassa ovat kapeita puroja. Linja ylittää lisäksi metsätaloustoimissa oikaistun Tiikonpuron. Tuulipuiston sisäinen sähkölinja ylittää Siikajokeen laskevan puron ja Maaselänjoen.



Kuva 3-2. Petäjäjärvestä Rotimoon laskeva Petäjäjoki alueen eteläosassa.

Suunnitellut tuulivoimalat sijoittuvat pääasiassa metsätalouskäytössä oleville alueille, jotka ovat hakkuualueita, taimikoita sekä tasaikäisiä mäntyvaltaisia metsiä. Voimalapaikkojen kasvillisuus on kuvattu luontoselvityksessä (Pöyry Finland Oy 2013). Tuulipuiston sisäisen sähkölinjan alueella on talousmetsää ja ojitettuja soita. Suunniteltujen sähköasemien alueilla on tavanomaista talousmetsää. Kajaanintien pohjoispuoleisen sähköaseman alueella virtaa Nikkisenpuro, joka on metsätaloustoimissa oikaistu ojaksi. Tuulipuistoalueelta Vuolijoen sähköasemalle johtavan olemassa olevan voimalinjan alueella on talousmetsiä sekä ojitettuja soita.

Kasvillisuus voimalapaikoittain on esitetty kuvina liitteessä 4.

3.2 Arvokkaat luontokohteet

Luonnon kannalta merkittävät alueet ja kohteet on esitetty taulukossa Taulukko 3-1 ja liitteenä olevilla kartoilla arvokkaat luontokohteet (liite 1). Peruskarttojen ja ilmakuvien avulla valitut kohteet on rajattu kartoille maastokäyntien perusteella. Lisäksi on esitetty Metsähallituksen kuviotiedoissa esitetyt luonnon kannalta huomioitavat kohteet ja uhanalaisen sekä muun huomionarvoisen lajiston esiintyminen maastokäyntien, Eliölajit-tietojärjestelmän (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 16.4.2012) sekä Metsähallituksen kuviotietojen mukaan.

Taulukko 3-1. Arvokkaat luontokohteet maastokäyntien mukaan. Luontokohteet on esitetty liitteen 1 kartoilla 1.1.-1.6.

<i>kartta</i>	<i>nro</i>	<i>kuvaus</i>
lähteet, lammet		
1.1.	1:1	Lähde. Tämän eteläpuolella toinen lähde, joka MH:n kuviotietojen mukaan "kämpän entinen vedenottoaika".
1.3.	1:2	Luonnontilainen lähde Koppakankaan koillispuolella.
1.3.	1:3	Pieni Maaselänlampi on suorantainen pieni lampi. Rannat avointa nevaa.
1.4.	1:4	Pieni suorantainen Maitlampi.
1.4.	1:5	Lähde Rasvamäen eteläpuolella
suokohteet		
1.1.	2:1	Ojitukset ovat kuivattaneet Karkusuota. Ojia myös suon poikki. Suon eteläosassa on arvokkaana luontokohteena rajattu suon luonnontilaista osaa, jolla vaihtelevat jänteet ja rimmet.
1.1.	2:2	Karmitunneva on ravinteikas ja ohutturpeinen. Suolla kasvaa huomionarvoista lajistoa. Eteläpäässä on kuvauskoju (Toivonen ja Herranen 2008). Ikkala (eteläosa suokokonaisuudesta) on itäosaltaan märkää rimpinevaa. Rimpivesissä on yleisesti rautasaostumia. Alueen erikoisuutena ovat lohkarerimmet. Ikkalassa on paljon komeita käkkyrämäntyjä. Suosaarekkeissa on yleensä vanhaa metsää. Alueen länsiosa on saranevaa sekä rämeitä (Toivonen ja Herranen 2008). MH:n kuviotiedoissa Karmitunviita on esitetty ekologisena yhteytenä. Alueellisesti uhanalaisia lajeja; äimäsara, karhunruoho.
1.1.	2:3	Karmitunnevan itäpuolella on pieni ravinteinen suo, jolla esiintyy alueellisesti uhanalaisia lajeja, karhunruoho, äimäsara, mähkä. Suolla on vesilampia ja selvä jänteiden ja rimpien vuorottelu.
1.1.	2:4	Pieni korpi. Metsä kuusivaltaista.
1.1.	2:5	Ravinteinen suo. Luonnontilainen suoalue, jonka ympäröivät alueet ojitettu. Alueellisesti uhanalaisia äimäsaraa ja rimpivihvilää esiintyy suolla. Jänteet ja rimmet sekä vesilammikoita.
1.1.	2:6	Mesotrofinen keskiosistaan avoin neva. Reunalla harvapuustoista rämettä. Vetsisiä rimpia. Lounaispuolella MH:n kuviotiedoista metsälakikohteena rajattu rehevä suo.
1.2.	2:7	Pieniä ojittamattomia suoalueita, pääasiassa tupasvillarämettä.
1.2.	2:8	Pieni avosuo, jonka reunalla harvapuustoista rämettä. Naamangankankaan pohjoisrinteellä kasvaa valkolehdokkia.
1.2.	2:9	Suon reunalla korpea, luonnontilaisen kaltaista. Alueella kasvaa alueellisesti uhanalaista herttakaksikkoa.
1.2.	2:10	Naamanganneva laaja keskiosistaan avoin suo. Jouhisaranevaa, reunalla vähäpuustoista rämettä. Eteläosa suosta on kuivempaa, pohjoisosa mäempää ja ravinteisempaa, selvä jänteiden ja (vesi)rimpien vuorottelu.
1.2.	2:11	Pieni karu vähäpuustoinen suo, nevaa ja tupasvillarämettä sekä rahkarämettä.
1.3.	2:12	Harjukankaansuo lyhytkorsinevaa sekä harvapuustoista rämettä, käkkyrämäntyjä ja keloja. Sammaloitunut mutta syvä oja reunalla.
1.3.	2:13	Kallioiden väleissä luonnontilaisia suopainanteita, karuja rämeitä.
1.3.	2:14	Pieni vähäpuustoinen karu räme.
1.3.	2:15	Iso Pajusuo on ojittamaton laaja avosuo, pääosin avointa lyhytkorsinevaa. Suosaarekkeissa on vanhaa metsää. MH:n kuviotiedoissa osa suosta on esitetty ekologisena yhteytenä ja suolla on teeren soidinalueita.
1.3.	2:16	Pieni avosuo, räme.
1.3.	2:17	Lammen rannalla vähäpuustoista rämettä ja avointa lyhytkorsinevaa.
1.3.	2:18	Tupasvillaräme, keskeltä avoin suo. Reunalla keloja. Kankaalla valkolehdokkia.
1.4.	2:19	Räme, karu suo, vaihteleva alue.
1.4.	2:20	Pieni avosuo. Suolla pieni lampi jota ei näy kartalla. Ojitukset ympärillä, mutta suon reunaajat sammaloituneet. Luonnontilaisen kaltainen.
1.4.	2:21	Joutenjoen rannat soiset. Kuollutta puustoa, kuusta ja koivua. Majava?
1.5.	2:22	Hiiripuron, noron, varressa pieni avosuo. Puro soistunut umpeen.
1.6.	2:23	Korkeamäensuon reunoilla on puustoista rämettä; tupasvillaräme. Avosuolla suursaranevaa, vetsisiä rimpia. Mesotrofinen suo. Suolla kasvaa vaaleasaraa (Suomen vastuulaji).
metsäkohteet, puronvarret		
1.1.	3:1	MH:n kuviotietojen mukaan rajattu kuvio aarniometsikkö, kuusikko.
1.3.	3:2	Kangasmetsäsaareke Iso-Pajusuo.
1.3.	3:3	Louhikkoinen ja kivikkoinen kangas. Kaatuneita keloja, vanhempaa puustoa.

1.3.	3:4	<i>Rehevä kivikkoinen puronvarsi. Majavan kaatamia puita.</i>
1.3.	3:5	<i>Rehevä Maaselänjokeen laskeva puronvarsi.</i>
1.3.	3:6	<i>Maaselänjoen varrella kuusivaltaista lehtomaista metsää. Joen varressa isompaa puustoa. Hakattu lähelle rantaa.</i>
1.3.	3:7	<i>Kuusikkoinen rinne. MH:n kuviotietojen mukaan METSO Suojeltava kohde.</i>
1.4.	3:8	<i>Harsunpuroon laskeva puronvarsi, lehtomainen.</i>
1.4.	3:9	<i>Puroa perattu, mutta rehevä ja lehtomainen kasvillisuus, lehtipuustoa. MH:n kuviotiedoissa puronvarsi metsälakikohde.</i>
1.4.	3:10	<i>Pönkäpuron varsi rehevä, puron uomaa oikaistu. MH:n kuviotiedoissa puronvarsi metsälakikohde.</i>
1.4.	3:11	<i>Rehevä puronvarsi/noro. Peruskartalla puroa ei näy.</i>
1.4.	3:12	<i>Jäkälikköinen kallio. Puusto eri-ikäistä. Vanhoja kantoja.</i>
1.4.	3:13	<i>Pieni kalliopaljastuma hakkuun reunalla.</i>
1.4.	3:14	<i>Pönkäsuolta Pönkälampeen laskevan puron varsi rehevä. Puron ylittää uusi metsätie.</i>
1.4.	3:15	<i>Märkä luhtainen puronvarsi, lehtipuustoa ja pensaikkoo. Ojituksia puron varteen asti, ei luonnontilainen.</i>
1.4.	3:16	<i>Pönkäpuron varsi on kasvillisuudeltaan rehevä. Petäjäjärvestä Petäjäjokeen laskevan puron varsi rajattu MH:n kuviotietojen mukaan.</i>
1.4.	3:17	<i>Kuusikkoo Rasvamäen rinteessä. Aluskasvillisuus rehevää ja lehtomaista, mm. mansikka ja karhunputki. Mökin raunio, kuoppia ja kivikasvoja. Etelärinteessä alla luonnontilainen lähde.</i>
1.4.	3:18	<i>Nimetön oikaistu puro. Lehtomaista korpea, kasvillisuus ympäristöään rehevämpää.</i>
1.5.	3:19	<i>Murtolammesta Suojokeen laskeva nimetön puro. Puronvarsi ympäristöään rehevämpää.</i>
1.5.	3:20	<i>Hiiripuron/noron varressa rehevää kuusikkoo.</i>
1.5.	3:21	<i>Pohjoiseen viettävällä rinteellä vanhempaa puustoa. Paljon kaatuneita puita ja pystyynkuolleita haapoja. Valkolehdokkia (rauhoitettu) ja raidankehkojäkälää (silmläpidettävä), kääpiä. MH:n kuviotiedoissa aarniometsikkö.</i>
1.5.	3:22	<i>Sikapuron varsi rehevää, puusto ei vanhaa. Luonnontilaisen kaltainen.</i>
1.4.	3:23	<i>Eteläjoen varsi on ympäristöään rehevämpi, heinäinen ja korpinen. Puusto ei ole kovin vanhaa. Luonnontilaisen kaltainen.</i>
1.6.	3:24	<i>Ryynäsjoen varsi on rehevää, puusto lehtipuuvältaista ja aluskasvillisuus heinäistä.</i>

3.2.1 Luonnonsuojelulain luontotyypit

Alueella on Metsähallituksen kuviotietojen mukaan tervaleppäkorpi Iso-Maaselänlammen rannalla (liite 1, kartta 1.3). Tervaleppäkorvet luetaan luonnonsuojelulain mukaan suojeltuihin luontotyyppiin.

3.2.2 Vesilain mukaiset kohteet

Vesilain (2:11 §) mukaan suojeltuja vesiluontotyyppiä ovat lähteet, norot ja alle 1 ha suuriset lammet. Lähteet on merkitty kartoille peruskartan ja Metsähallituksen kuviotietojen mukaan. Luonnontilaisia lähteitä on alueen pohjoisosassa Piiparinmäen koillispuolella ja Rasvamäellä. Metsähallituksen kuviotiedoissa selitteellä lähde on esitetty useita kuvioita Rahkapuronkankaalla, Lepänkannonsuolla, Koppakankaalla ja Lammaslamminkankaalla. Nämä ovat kuviotietojen mukaan myös metsälain mukaisia kohteita.



Kuva 3-3. Lähde Koppakankaalla.

Alle 1 ha suuruisia lampia ovat alueen pohjoisosassa Piiparinlampi ja eteläosassa Pieni-Kaakkuri, Löytölampi eli Pieni-Paskolampi, Kaivoslampi, Pieni Maaselänlampi, Lammaslampi, Kuikkalampi, Tihisenlampi, Kallolampi, Petronlampi, Tynnyrilampi, Maitlampi, Sarvilampi, Hiirilampi, Pieni Hiirilampi ja Pieni Kaakkurilampi. Noroja ei ole erikseen rajattu, vaan vesiluontotyyppiä sisältyy kartoilla esitettyyn aluerajaukseen vesilain kohteet.



Kuva 3-8. Pieni Maaselänlampi.



Kuva 3-9. Olemassa oleva voimajohto Vuolijoen sähköasemalle ylittää Eteläjoen.

3.2.3 Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt

Metsälain mukaisista erityisen tärkeistä elinympäristöistä alueella esiintyy reheviä lehtolaikkuja, reheviä korpia, vähäpuustoisia soita, soiden kangasmetsäsaarekkeita, kallioita sekä pienvesien välittömiä lähiympäristöjä.

Pienvesien välittömät lähiympäristöt

Luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen välittömät lähiympäristöt ovat metsälain mukaisia pienvesien välittömiä lähiympäristöjä. Purojen varsilla kasvillisuus on ympäristöään rehevämpää ja purojen varsilla esiintyy lehtoa sekä reheviä korpia. Puronvarret sekä puronvarsien *lehtometsät ja korvet* on esitetty liitteen 1 arvokkaat luontokohteet kartoilla metsälain mukaisina kohteina.

Metsälain mukaisina erityisen tärkeinä elinympäristöinä on rajattu maastokäynneillä kartoitetut puronvarret ja muilla alueilla kuviot Metsähallituksen tietojen mukaan. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia puronvarsia esiintyy erityisesti suunnitellun tuulipuistoalueen eteläosassa.

- maastokäynnin kohteet 3:1, 3:4, 3:5, 3:6, 3:8, 3:10, 3:11, 3:14, 3:15, 3:19, 3:20, 3:22, 2:21, 2:22, 3:23, 3:24
- MH:n kuviotietojen mukaan Joleikonoja, Teeripuro, Pahkapuro, Naamanganpuro, Siikajoki, Maaselänjoki, Raatopuro, Harsunpuro, Pönkäpuro, Petäjäjoki, Joutenjoki, Suojoki ja Suojokeen laskevat nimettömät purot

Pienvesien välittömiä lähiympäristöjä ovat *lähteiden, vähäpuustoisten lähteikköjen ja tihkupintojen välittömät lähiympäristöt* sekä *pienten lampien välittömät lähiympäristöt*. Nämä on kuvattu kappaleessa 3.2.2.

Soiden kangasmetsäsaarekkeet

Pienet kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla ovat yleensä havupuuvaltaisia kangasmaan metsäsaarekkeita avo- tai puustoisella suolla, jotka tavallisesti ovat kooltaan alle 1 ha (Meriluoto ja Soininen 1998). Kangasmetsäsaarekkeita alueella on Lakkasuo-Kaakkurisuolla ja Iso-Pajusuolla.

- maastokäynnin kohde 3:2
- MH:n kuviotietojen mukaan metsäsaarekkeet Lakkasuo-Kaakkurisuolla

Vähätuottoiset kitu- ja joutomaan elinympäristöt

Vähätuottoisista kitu- ja joutomaan elinympäristöistä alueella esiintyy *kallioita ja kivikoita* sekä *vähäpuustoisia soita*.

Alueella ei juuri ole kalliopaljastumia. Kalliot ovat puuttomia tai vähäpuustoisia ja mäntyvaltaisia. Puusto on hidaskasvuista ja pienirunkoista. Luonnontilaisuus näkyy puuston erirakenteisuutena (Meriluoto ja Soininen 1998). Metsälain mukaisina kohteina on rajattu kaksi jäkälikköistä kalliota Lintukankaalla ja sen itäpuolelta alueen keskiosasta.

- maastokäynnin kohteet 3:12, 3:13

Vähäpuustoisia soita esiintyy koko suunnittelualueella. Metsälain mukaisina vähäpuustoisina soina on rajattu luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset pienialaiset suot.

- maastokäynnin kohteet 2:1, 2:3, 2:5, 2:6, 2:8, 2:9, 2:11, 2:12, 2:13, 2:14, 2:16, 2:17, 2:18, 2:20, 2:21, 2:22.

3.2.4 METSO-kohteet

Metsähallituksen kuviotiedoissa on esitetty nk. METSO-kohteet, eli Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelman 2008–2016 mukaiset kohteet. Ohjelman tavoitteena on pysäyttää metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantuminen ja vakiinnuttaa luonnon monimuotoisuuden suotuisa kehitys (MMM 2013). Kartalla arvokkaat luontokohteet (liite 1) esitetyt METSO-kohteet ovat suojeltavia kohteita ja monimuotoisuuden erityiskohteita.

- MH:n kuviotiedot: Oinasojan varsi, kohteet Karmitunnevan länsi- ja eteläpuolella ja Naamanganjärven länsi- ja lounaispuolella (*Huom. luontokarttaan 1.2. MH:n kuviotietojen mukaan voimalapaikan 86 pohjoispuolelle merkityn METSO-kohteen alue on hakkuuaukeaa maastokäynnin ja ilmakuvatarkastelun mukaan.*)

3.2.5 Muut huomionarvoiset alueet ja kohteet

Hankealueella on muita huomionarvoisia alueita ja kohteita, jotka eivät ole luonnonsuojelulain, vesilain tai metsälain mukaisia luontotyyppinä, mutta jotka lisäävät luonnon monimuotoisuutta. Nämä kohteet on havaittu maastokäynneillä tai poimittu Metsähallituksen kuviotiedoista.

Suokohteet

Arvokkaina luontokohteina suunnitellulla tuulipuistoalueella on ojittamattomia luonnontilaisia soita. Usean hehtaarin laajuisia luonnontilaisia suoalueita ei lueta

metsälain tarkoittamiin elinympäristöihin (Meriluoto ja Soininen 1998), mutta ne ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita kohteita.

Karmitunneva (maastokäynnin kohde 2:2) on ravinteikas ja ohutturpeinen. Suolla kasvaa huomionarvoista lajistoa. Eteläpäässä on kuvauskoju (Toivonen ja Herranen 2008). Iikkala (eteläosa suokokonaisuudesta) on itäosaltaan märkää rimpinevaa. Rimpivesissä on yleisesti rautasaostumia. Alueen erikoisuutena ovat lohkarerimmet. Iikkalassa on paljon komeita käkkyrämäntyjä. Suosaarekkeissa on yleensä vanhaa metsää. Alueen länsiosa on saranevaa sekä rämeitä (Toivonen ja Herranen 2008). MH:n kuviotiedoissa Karmitunviita on esitetty ekologisena yhteytenä.

Lakkasuo-Kaakkurisuo on mainittu WWF Suomen, Luonto-Liiton, Suomen luonnonsuojeluliiton, Greenpeacen ja BirdLife Suomen kokoamassa esityksessä suojelunarvoisista luontokohteista valtion omistamilla mailla. Lakkasuo-Kaakkurisuo on Lounais-Kainuun oloissa laaja ja hyvin säilynyt välipintaisten nevojen, karujen rämeiden ja useiden kymmenien pienten ja keskisuurten kangasmetsäsaarekkeiden muodostama mosaiikkimainen suosysteemi (WWF). Metsähallituksen kuviotiedoissa suo on karu suo, jolla on useita kuvioita aarniometsiköitä ja suon metsäsaarekkeita.



Kuva 3-10. Kaakkurinsuota.

Iso Pajusuo (maastokäynnin kohde 2:15) on laaja ojittamaton avosuo. Suolla on kangasmetsäsaarekkeita, joista osa on metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Puusto on luonnontilaisen kaltaista. Pitkälle kantavat avosuo näkymät keloineen ja metsäsaarekkeineen antavat suolle erämaisen vaikutelman. Suon kasvillisuutta on selvitetty Vapo Oy:n turvetuotantolupahakemukseen liittyen (Aluehallintovirasto 2012). Ison Pajusuo kasvillisuus muodostuu luontoselvityksen (Aluehallintovirasto 2012) mukaan pääasiassa vähäravinteisista saranevoista, rimpinevoista, lyhytkorsirämeistä sekä lyhytkorsinevoista, joista osa on kalvakoita. Reunoilla on kangasrämeitä, isovarpurämemuuttumia ja pieniä laikkuja pallosararämeitä. Ison Pajusuo luontotyyppiyhdistelmä on välipintaiset keskiboreaaliset aapasuot, jotka on luontotyyppien uhanalaisuusluokituksessa (Raunio ym. 2008) luokiteltu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi. Aluehallintovirasto on myöntänyt 19.9.2012 Vapo Oy:lle ympäristöluvan Iso Pajusuo auma-alueineen 89,8

ha:n kokoisen alueen kuntoonpanoon ja turvetuotantoon. Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri on valittanut päätöksestä Vaasan hallinto-oikeuteen 18.10.2012.



Kuva 3-11. Iso Pajusuo.

Häntälähteensuo suunnitellun tuulipuistoalueen eteläosassa on ojittamaton avosuota, MH:n kuviotiedoissa karu suo. Joutenjoen varressa on ojittamatonta avosuota, jolla MH:n kuviotiedoissa on karua suota sekä muuna luontokohteena rajattuja kuvioita.

Suunniteltu sähkönsiirto kulkee olemassa olevaa voimalinjaa Vuolijoen sähköasemalle. Linja ylittää Korkeamäensuon Leppikylän pohjoispuolella. Suo on keskiosistaan puuton, ojittamaton luonnontilainen neva. Reunoilla on harvapuustoista rämettä. Suolla kasvaa huomionarvoisena lajina vaaleasaraa, joka on Suomen vastuulaji.

- Maastokäynnin kohteista muita huomion arvoisia suoluontokohteita ovat: 2:2, 2:7, 2:10, 2:15, 2:19, 2:23. Kohteet on esitetty liitteen 1 kartoilla.
- Metsähallituksen kuviotietojen mukaan Karmitunneva, Naamanganneva, Naamangannevan kaakkoispuolen suo, Lakkasuo-Kaakkurisuo (myös WWF), Iso Pajusuo (myös luontoselvitys Aluehallintovirasto 2012 mukaan), Häntälähteensuo ja Joutenjoen rannan suot.

Metsäkohteet

Muita luonnon kannalta huomionarvoisia metsäluonnon kohteita ovat Metsähallituksen kuviotiedoissa esitetyt aarniometsiköt, rantametsät, virkistysrakenteen lähimetsät ja purojen varsilla kohteet, joita ei lueta metsälain mukaisiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin.

- Maastokäynnin kohteista muita huomion arvoisia metsäkohteita ovat 3:1, 3:7, 3:21. Kohteet on esitetty liitteen 1 kartoilla.
- MH:n kuviotietojen mukaan Joleikonoja, Pyörätienkangas, Naamanganjärven rantametsät, Lakkasuo-Kaakkurisuo aarniometsiköt, Iso-Paskolammen

virkestymetsät, Maaselänjoen ja Murtolammen rantametsät sekä puronvarret Murtolammen itäpuolella

Kohde 3:1 on kuusimetsää. Kohteella 3:21 Pellikanlehdon rinteellä on tuulenkaatoina runsaasti lahpuuta. Alueella kasvaa silmälläpidettävää raidankeuhkojäkälää.

3.2.6 Uhanalaiset luontotyypit

Edellä kuvatuilla arvokkaiksi luontokohteiksi rajatuilla alueilla esiintyy uhanalaisia luontotyyppisiä.

Lähteiköt ovat luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaan koko maassa vaarantuneita ja Etelä-Suomessa, jolle suunnitellun tuulipuiston alue luetaan, erittäin uhanalaisia.

Suolammet ovat luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaan Etelä-Suomessa silmälläpidettäviä, valtakunnallisesti ne eivät ole uhanalaisia.

Havumetsävyöhykkeen turvemaiden latvapurot, kangasmaiden latvapurot ja pienet havumetsävyöhykkeen joet ovat luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaan Etelä-Suomessa vaarantuneita ja koko maassa silmälläpidettäviä. Havumetsävyöhykkeen kangasmaiden ja turvemaiden purot ovat sekä Etelä-Suomessa että koko maassa vaarantuneita. Purojen varsilla esiintyvistä luontotyypeistä ruoho- ja heinäkorvet ja metsäkortekorvet ovat Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisia ja koko maassa vaarantuneita. Tuoreet keskiravinteiset lehdot ovat sekä Etelä-Suomessa että koko maassa vaarantuneita ja kosteat keskiravinteiset lehdot sekä lehtomaiset kankaat silmälläpidettäviä.

Soiden luontotyypeistä pallosararämeet, lyhytkorsirämeet ja kalvakkanevat ovat Etelä-Suomessa vaarantuneita ja koko maassa silmälläpidettäviä. Isovarpurämeet, tupasvillarämeet ja rimpinevat ovat Etelä-Suomessa silmälläpidettäviä. Valtakunnallisesti ne eivät ole uhanalaisia. Saranevat ja minerotrofiset lyhytkorsinevat ovat Etelä-Suomessa vaarantuneita, mutta koko maassa ne eivät ole uhanalaisia. Kangasrämeet ovat sekä Etelä-Suomessa että koko maassa silmälläpidettäviä.

3.2.7 Uhanalainen ja huomionarvoinen lajisto

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä on useita uhanalaisten ja muutoin huomioitavien putkilokasvi-, sammal-, jäkälä-, kääväkäs-, perhos- ja kovakuoriaislajien esiintymiä. Lajien esiintymätiedot luontoselvityksen pohjatiedoiksi on saatu ympäristöhallinnon Eliölajit -tietojärjestelmästä (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Eliölajit – tietojärjestelmä 16.4.2012*), Metsähallituksen kuviotiedoista ja muista selvityksistä (Toivonen ja Herranen 2008 ja luontoselvitys Aluehallintovirasto 2012 mukaan). Uhanalaisen ja muun huomionarvoisen lajiston esiintymistä on havainnoitu maastokäynneillä kesällä 2012 ja 2013. Suurin osa huomioitavien lajien esiintymistä sijaitsee suunnitellun tuulipuistoalueen läheisyydessä olevilla Natura 2000 -alueilla.

Hankealueella esiintyy valtakunnallisesti uhanalaiseksi luokiteltuja uhanalaisia kasvi-, ja kääväkäs-lajeja. Uhanalaisiksi on määrätty lajit, joiden luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut. Luonnonsuojelulaissa ei ole esitetty suojeluväitteitä lajien osalta. Esiintymien säilyminen on pyrittävä varmistamaan maankäytön suunnittelussa.



Kuva 3-12. Raidankeuhkojäkäle on silmälläpidettävä laji.

Alueen kaakkoisosassa esiintyy useita vaarantuneeksi luokiteltuja uhanalaisia tai silmälläpidettäviä kääväkäs-lajeja Talaskankaan Natura-alueella sekä sen länsipuolella. Alueella esiintyy myös silmälläpidettäviä hyönteislajeja.

Erityisesti suunnitellun tuulipuiston eteläosassa esiintyy yleisesti rauhoitettua valkolehdokkia. Luonnonsuojelulain 42 §:n nojalla rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty. Alueellinen ELY-keskus voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Suunnitellun tuulipuiston ja sen sähkönsiirron alueella esiintyvät uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit on esitetty taulukossa Taulukko 3-2 sekä kartoilla arvokkaat luontokohteet (liite 1).

Hankealueella ei ole tiedossa erityisesti suojeltavia lajeja tai luontodirektiivin liitteen II ja IV lajeja.

Taulukko 3-2. Hankealueella esiintyvät uhanalaiset ja huomioitavat lajit.

valtak. = valtakunnallinen uhanalaisuus (Rassi ym. 2010): **VU** = Vulnerable I. vaarantunut, **NT** = Near Threatened I. silmälläpidettävä, **LC** = Least Concern I. elinvoimainen; **Alueell.** = alueellinen uhanalaisuus **RT** = Regionally Threatened I. alueellisesti uhanalainen (alue 2b = Eteläboreaalinen, Järvi-Suomi, 3a Keski-boreaalinen, Pohjanmaa, 3b Keski-boreaalinen, Pohjois-Karjala – Kainuu); **rauh.** = rauhoitettu, **vastuulaji** = Suomen vastuulaji

Laji		Valtak.	Alueell.	Rauh.	vastuulaji
<i>Alcis jubatus</i>	naavamittari	NT			
<i>Anomoporia bombycina</i>	käpäläkääpä	NT			
<i>Antennaria dioica</i>	kissankäpäle	NT			
<i>Antrodia infirma</i>	erakkokääpä	VU			
<i>Antrodia primaeva</i>	kairakääpä	VU			
<i>Antrodia pulvinascens</i>	poimukääpä	VU			
<i>Carex dioica</i>	äimäsara	LC	RT 2b		
<i>Carex livida</i>	vaaleasara	LC			x

<i>Carterocephalus palaemon</i>	keltatäplähiipijä	NT			
<i>Cinereomyces lenis</i>	sirppikäpää	NT			
<i>Dactylorhiza incarnata</i> ssp. <i>Incarnata</i>	suopunakämmekä	VU		x	
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	kaitakämmekä	VU		x	
<i>Galium triflorum</i>	lehtomatara	LC	RT 3a		
<i>Gloiodon strigosus</i>	harjasorakas	NT			
<i>Hammarbya paludosa</i>	suovalkku	NT	RT 2b,3a	x	
<i>Juncus stygius</i>	rimpivihvilä	LC	RT 2b, 3a		
<i>Listera cordata</i>	herttakaksikko	LC	RT 2b		
<i>Lobaria pulmonaria</i>	raidankeuhkojäkäkä	NT			
<i>Pedicularis spectrum-carolinum</i>	kaarlenvaltikka	LC	RT 2b		
<i>Rhynchospora fusca</i>	ruskopiirtoheinä	NT			
<i>Platanthera bifolia</i>	valkolehdokki	LC		x	
<i>Selaginella selaginoides</i>	mähkä	LC	RT 2b, 3a		
<i>Sphagnum jensenii</i>	pohjanrimpirahkasammal	LC			x
<i>Steccherinum collabens</i>	punakarakääpä	NT	RT 2b		
<i>Tofieldia pusilla</i>	karhunruoho	LC	RT 3a		



Kuva 3-13. Alueella kasvaa valkolehdokkia.



Kuva 3-14. Alueellisesti uhanalaista lehtomataraa kasvaa Lintupuron varressa.

4 LINNUSTO

4.1 Tuulipuistoalueen pesimälinnusto ja linnustollisesti huomionarvoiset alueet

Hankealue sijoittuu sisämaahan ja on laajalti voimakkaan metsätalouden piirissä. Vain siellä täällä on jäljellä luonnontilaista biotooppia, ja nämä luonnontilaiset alueet erottuvatkin linnustonsa puolesta hankealueen peruslajistosta. Linnustoselvityksissä pesivänä tavattiin yhteensä 41 suojelullisesti merkittävää lajia (EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, uhanalaisuusluokittelussa vähintään vaarantuneeksi (VU) arvioitu laji, erityisvastuulaji, alueellisesti uhanalainen laji) (Taulukko 4-1). Linnustollisesti arvokkaimmat alueet on esitetty liitteessä 2 (Päiväpetolintujen ja pöllöjen esiintyminen hankealueella sekä linnustollisesti arvokkaimmat alueet, kartat 1/3–3/3).

Taulukko 4-1. Linnustoselvityksissä pesiviksi tulkitut suojelullisesti merkittävät lajit. EVA = erityisvastuulaji; DIR = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji; VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä (ei luokitella uhanalaiseksi) (Rassi ym. 2010); RT = Regionally Threatened I. alueellisesti uhanalainen (alue 2b = Eteläboreaalinen, Järvi-Suomi, 3a Keski-boreaalinen, Pohjanmaa, 3b Keski-boreaalinen, Pohjois-Karjala – Kainuu).

Laji / Suojelustatus	EVA	DIR	UHEX	Alue
Ampuhaukka		x		
Hiirihaukka			VU	
Idänuunilintu				
Isokäpylintu	x			
Järripeippo				RT2b, 3a
Kaakkuri		x	NT	
Kapustarinta		x		RT2b
Keltävästäräkki			VU	
Kivitasku			VU	

Kuikka		x		
Kuovi	x			
Kurki		x		
Käenpiika			NT	
Laulujoutsen	x	x		
Leppälintu	x			
Liro	x	x		RT2b, 3a
Mehiläishaukka		x	VU	
Metso	x	x	NT	RT3a
Metsähanhi	x			RT2b, 3a, 3b
Niittykirvinen			NT	
Palokärki		x		
Pikkukuovi	x			RT2b
Pikkulepinkäinen		x		
Pikkusieppo		x	NT	RT3a
Pohjansirkku			VU	
Pohjantikka	x	x		
Punavarpunen			NT	
Pyy		x		
Riekko			NT	RT2b, 3a, 3b
Sinipyrstö			VU	
Sinisuohaukka		x	VU	
Sirittäjä			NT	
Suopöllö		x		
Sääksi		x	NT	
Tavi	x			
Teeri	x	x	NT	
Telkkä	x			
Tiltalti				RT3b
Valkoviklo	x			
Varpuspöllö	x	x		
Viirupöllö		x		

Hankealueen linnustollisesti arvokkaimmat alueet ovat Karmitunneva (1), Pahkapuron–Matkarämeen puronvarsi (2), Lepänkannonsuon länsiosan kuusikkoalue (3), Kaakkurinsuo (4), Iso Pajusuo (5), Teerisuo (6), Maaselänjoki (alue 7), Raatopuron varsi (8), Paloaho (9), Maitlampi (10), Pellikanlehto (11), Rasvamäki (12), Kettula (13), Murtolampi (14), Murtomäki (15) ja Koukomäki (16). Ison Pajusuo sekä Kaakkurinsuon suobiotoopit sekä Paloahon ja Pellikanlehdon metsäkuviot erottuivat erityisesti ympäröivästä pääosin talouskäytössä olevasta metsästä. (Liite 2 kartat 1/3–3/3).

Karmitunnevan (alue 1) lajistoon kuuluu monipuolisesti kahlaajia (taivaanvuohi, liro, valkoviklo) ja laulujoutsen sekä tavi. Alue sijaitsee voimalan 77 sijoituspaikan läheisyydessä. Luonnontilainen suo on muihin lähistön soihin verrattuna ravinteikas ja käsittää myös vetisiä rimmikoita.

Pahkapuron–Matkarämeen välinen puronvarsi (alue 2) kuuluu metsälain mukaisiin kohteisiin. Puron varren linnustoa ei kartoitettu. Biotooppi arvioidaan kuitenkin luonnontilaisuutensa ja rehevyytensä puolesta alueen muuta ympäristöä merkittävämmäksi linnustollisen potentiaalinsa vuoksi. Matkarämeellä tavattiin pesivänä mm. pohjansirkku (VU, 3 paria) ja valkoviklo. Alue sijaitsee voimalan 124 sijoituspaikan läheisyydessä.

Lepänkannonsuon (alue 3) länsiosan luonnontilaisessa rehevässä kuusikossa lauloi tiltalti ja alueella on varpushaukan reviiiri. Muita pesiväksi tulkittuja lintulajeja olivat mm. pyy ja metso. Biotooppi arvioidaan luonnontilaisuutensa ja rehevyytensä puolesta alueen muuta ympäristöä merkittävämmäksi linnustollisen potentiaalinsa vuoksi. Alue sijaitsee voimaloiden 82 ja 83 sijoituspaikkojen läheisyydessä.

Kaakkurinsuolla (alue 4) voimaloiden 102, 105 ja 106 sijoituspaikkojen vaikutusalueella pesiviksi tulkittiin pohjansirkku, pikkusieppo, nuolihaukka, metsähanhi, kurki, valkoviklo, kuovi, metso, keltävästäräkki ja kanahaukka. Alue on lintulajistonsa perusteella hankealueen yksi arvokkaimmista kuvioista.

Iso Pajusuon (alue 5) lintulajisto on monipuolista. Alueen läheisyydessä tai alueella sijaitsevat voimaloiden 41, 60–65, 56, 57, 69 ja 70 suunnitellut sijoituspaikat. Suolla ja sen reunametsissä pesiviksi tulkittuja lintulajeja olivat: metsähanhi, kurki, tuulihaukka, sinisuohaukka, pikkukuovi, kapustarinta, liro, keltävästäräkki, pohjansirkku, nuolihaukka, töyhtötiainen, käenpiika, varpushaukka, suopöllö, metso, valkoviklo, kanahaukka, ampuhaukka, riekko, teeri ja pyy. Kahlaajien parimäärä kolmen laskentakerran aikana oli seitsemän paria/km², mikä on aavistuksen keskimääräistä korkeampi (Repo & Auvinen 2011). Lisäksi suon peto- ja kanalintulajisto on varsin monipuolinen (Ellermaa ym. Aureola vsk 32). Alue on lintulajistonsa perusteella hankealueen yksi arvokkaimmista kuvioista.

Teerisuon alueen (alue 6) pesimälajistoon kuuluu mm. idänuunilintu, valkoviklo, liro, keltävästäräkki, töyhtötiainen ja tilhi. Alueen luoteiskulmassa on vanhaa luonnontilaista kuusi-koivu –sekametsää. Alueella sijaitsee voimalan 66 sijoituspaikka.

Rahajärveen laskevan Maaselänjoen (alue 7) varsi on kuusivaltaista, lehtomaista metsää. Pesimälajistoon kuuluu mm. sinisuohaukka ja hiirihaukka. Alueen läheisyydessä sijaitsevat voimaloiden 47, 111 ja 36 sijoituspaikat.

Raatopuron varrella (alue 8) on luonnontilaista tai lähes luonnontilaista kuusivaltaista metsää. Alueella sijaitsee kanahaukan pesäreviiri. Alueen läheisyyteen ei ole suunnitteilla voimaloita.

Paloahon (alue 9) mosaiikkimaisessa rinnekuusikossa ja lehtomaisessa puronvarsimetsässä pesivät mm. sinipyrstö, mehiläishaukka, tiltalti, hippiäinen ja suoalueella mm. kurki. Lintulajiston perusteella alue on yksi hankealueen arvokkaimmista kuvioista. Alueella sijaitsee voimalan 27 suunniteltu sijoituspaikka.

Suorantaisen Maitlammen (alue 10) reunoilla pesivät mm. pohjansirkku, liro ja telkkä. Reunametsissä pesivät lisäksi mm. kulorastas, metso ja tiltalti. Alueen läheisyydessä sijaitsee voimalan 42 suunniteltu sijoituspaikka.

Pellikanlehdon (alue 11) vanhassa, luonnontilaisessa rinnekuusikossa, jossa on runsaasti lahoppuuta ja järeitä vanhoja haapoja, pesivät mm. tiltalti, metso, hippiäinen, puukiipijä, kirjosiippo, isokäpylintu, palokärki ja tilhi. Lajistollisesti kuvio on edustava vanhan metsän kohde. Alueen läheisyydessä sijaitsee voimalan 54 suunniteltu sijoituspaikka.

Rasvamäen (alue 12) rehevässä kuusikossa pesivät mm. pyy, varpushaukka, tiltalti, lehto- ja hernekerttu. Alueella sijaitsee voimalan 44 suunniteltu sijoituspaikka.

Kettulan (alue 13) kuusivaltaisessa luonnontilaisessa sekametsässä pesivät mm. kanahaukka, sirittäjä, punavarpuunen, kirjosiippo ja hippiäinen. Alueella sijaitsee voimalan 16 suunniteltu sijoituspaikka.

Murtolammen (alue 14) ympärillä olevassa luonnontilaisessa metsälaikussa pesivät mm. pikkusiippo, tiltalti, palokärki ja hippiäinen. Lammen rannassa havaittiin lisäksi pesivän oloinen kurki. Alueen läheisyydessä sijaitsee voimaloiden 12 ja 11 suunnitellut sijoituspaikat.

Murtomäen (alue 15) kartoitetulta alueelta löytyivät pesivänä mm. pohjansirkku, metso, kirjosiippo, pikkusiippo, isokäpylintu, töyhtötiainen, hippiäinen, puukiiپیjä, palokärki ja kanahaukka. Alueella on paljon vanhaa luonnontilaista kuusikkoa ja runsaasti kolopuita ja sen sisällä sijaitsevat voimaloiden 9 ja 10 suunnitellut sijoituspaikat.

4.1.1 Päiväpetolintujen sekä pöllöjen esiintyminen selvitysalueella

Hankealueella ja sen läheisyydessä pesii useita uhanalaisia päiväpetolintuja. Näiden reviirien lintujen saalistuskäyttötymistä seurattiin kevät- ja syysmuutonseurantojen yhteydessä sekä pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Lisäksi hankealueelta etsittiin sääksen pesää heinä–elokuussa. Päiväpetolintujen reviiritietoja saatiin kevät- ja syysmuutonseurantojen yhteydessä sekä pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Lisäksi reviirejä etsittiin havainnoimalla saalisteleviä yksilöitä kiikareiden ja kaukoputken avulla. Päiväpetolintujen sekä pöllöjen reviiritiedot on esitetty liitteessä 2 (Päiväpetolintujen ja pöllöjen esiintyminen hankealueella sekä linnustollisesti arvokkaimmat alueet, kartat 1/3 -3/3).

Taulukko 4-2. Päiväpetolintujen ja pöllöjen esiintyminen selvitysalueella

Laji	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä havaitut reviirit
Maakotka <i>Aquila chrysaetos</i>	1
Sääksi <i>Pandion haliaetus</i>	2-3
Hiirihaukka <i>Buteo buteo</i>	2
Mehiläishaukka <i>Pernis apivorus</i>	1
Kanahaukka <i>Accipiter gentilis</i>	7
Varpushaukka <i>Accipiter nisus</i>	4
Sinisuohaukka <i>Circus cyaneus</i>	2
Nuolihaukka <i>Falco subbuteo</i>	3
Ampuhaukka <i>Falco columbarius</i>	2
Tuulihaukka <i>Falco tinninculus</i>	Hav. saalisavista yksilöistä
Viirupöllö <i>Strix uralensis</i>	2
Varpuspöllö <i>Claucidium passerinum</i>	1
Suopöllö <i>Asio flammeus</i>	1
Hiiripöllö <i>Surnia ulula</i>	2

Seuraavassa lisätietoja keskeisimpien lajien osalta.

Sääksi

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä pesii kaksi tai kolme sääksiparia. Ison Pajusuon eteläpuolella havaittiin pesivän oloisena pari, mutta pesää ei etsinnöistä huolimatta löydetty. On mahdollista, että kyseinen pesä on tiedossa olevan (hankealueen ulkopuolella sijaitsevan) reviiirin vaihtopesä. Tiedossa olevassa pesässä on sen havaintohistorian (Juha Honkala, henk.koht.tiedonanto) perusteella useita väli vuosia, vaikkakin vuoden 2013 aikana kyseisessä pesässä on pesitty. Nämä väli vuodet saattavat viitata siihen, että kyseinen pari olisi pesinyt jossakin lähistöllä sijaitsevassa vaihtopesässä. Tiedossa olevan pesän ja vuoden 2014 maastohavainnoinnissa havaitun reviiirin välillä on noin 1,5–2 kilometriä. Kyseisen reviiirin lintujen havaittiin ylittävän hankealue ainoastaan kerran (toinen yksilö lensi Ison Pajusuon yli kohti Saaresjärveä), vaikka havainnointia tehtiin kesän ja alkusyksyn aikana kymmeniä tunteja. Sen sijaan Rahajärven ja Kontteroisen suunnassa yksilöiden havaittiin lentelevän jokaisella havainnointikerralla.

Niin ikään Saaresjärven pohjoispuolella, Kokkosuon suunnassa havaittiin pesivän oloinen pari jonka pesää ei kuitenkaan löydetty (Helo, P & Helo, T. henk.koht.tiedonanto). Paria ei havaittu kertaakaan hankealueella, tosin havainnointi oli vähäistä verrattuna Ison Pajusuon reviiiriin. Parin yksilöitä havaittiin saalistevana Saaresjärvellä.

Maakotka

Hankealueella ei sijaitse maakotkan pesiä. Hankealueen lähistöllä yli kahden kilometrin mutta alle viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee yksi tunnettu pesä. Tämän hankealueen pohjoisosan itäpuolella pesivän parin yksilöt havaittiin saalistevan myös hankealueen puolella. Pääsääntöisesti yksilöt liikkuvat kuitenkin hankealueen itäpuolella. Hankealueen lähistöllä yli viiden kilometrin mutta alle 10 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista sijaitsee niin ikään yksi tunnettu pesä. Tämän hankealueen eteläosan itäpuolella pesivän parin yksilöt havaittiin saalistevan hankealueen lähistöllä.

Muuttohaukka

Ei pesi hankealueella. Yksi havainto saalistevasta yksilöstä Kaakkurinsuolta.

Saatujen tulosten luotettavuutta heikentää se, että selvitysvuonna alueella vallitsi varsin heikko myyrätilanne, mikä vähentää merkittävästi useiden pienjyrsijöitä ravinnokseen käyttävien lajien parimääriä alueella. Esimerkiksi Suomen runsainta pöllölajia, helmipöllöä (*Aegolius funereus*), ei havaittu kartoituksissa ollenkaan. Näin ollen nyt saatu tulos kertoo vain heikkona myyrävuotena vallitsevista petolintu- ja pöllökannoista alueella.

4.1.2 Kanalintujen esiintyminen selvitysalueella

Metson soidinalueet on esitetty liitteessä 3 (Metson soidinalueet kartat 1/3–3/3). KARTAT ON TARKOITETTU VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN. On esitetty, että metson soidinkeskukset sijaitsevat keskimäärin kahden kilometrin välein. Hankealueen soidinkeskusten etäisyys vastaa varsin hyvin tätä keskimääräistä tiheyttä (havaittujen tai

tiedossa olevien soidinkeskusten ympärille piirretty 2 km säteellä ympyrät jonka sisällä muita keskuksia ei arvioida olevan eli ympyrät kuvaavat metson soidinten selvitysalueita). Metson soidinten kokoja ei arvioida puutteellisten tietojen vuoksi. Pääasiassa havaitut soitimet olivat noin 2–3 kukon soitimia, vain muutama havaittu soidin käsitti ainoastaan yhden kukon. Kaikkiaan alueella arvioidaan olevan vähintään 13 soidinkeskusta.

Riekkoja havaittiin Ison Pajusuon laiteilla useampia yksilöitä. Teeren pienempiä soitimia on lähes jokaisella hakkuuaukealla, ja isoimmat soitimet sijaitsivat alueen soilla. Suolla soitimilla oli keskimäärin 10–15 kukkoa, hakkuilla soi enimmäkseen muutamia kukkoja.

4.2 Muuttava linnusto

Lintujen kevät- ja syysmuutto kulkee maamme sisäosissa pääosin heikkona ja tasaisena virtana, jossa esiintyy siellä täällä isojen vesistöjen aiheuttamia tiivistymiä lintujen pyrkimässä väistämään vesialueita (petolinnut, kurki) tai hakeutumaan niiden luokse (vesilinnut). Oulujärvi voi toimia tällaisena maantieteellisenä alueena. Tiivistymät ovat kuitenkin heikkoja verrattuna rannikolla havaittaviin selkeisiin päämuuttoreitteihin. Oulujärven laajoilla yhtenäisillä selkävesillä on kuitenkin lintujen muutttoa ohjaava vaikutus ja suuri osa linnuista joko kiertää Oulujärven tai ylittää sen järven selkien välisiä saaria pitkin. Tunnetut ylityspaikat ovat Manamansalon ja Toukan saaret sekä Paltaselän halki kulkeva pienten saarten ketju. Näistä on vuosien saatossa merkittävimmäksi osoittautunut reitti Neuvosenniementä Toukansaaren kautta Koutaniemelle (Helo & Helo 2013, julkaisematon).

Oulujärven pohjoisreuna kerää syksyllä runsaasti lintuja, erityisesti pohjoisista ilmansuunnista muuttavia varpuslintuja, joita liikkuu rannan läheisyydessä selvästi enemmän kuin ympäristössä. Myös petolintujen syysmuutossa on viitteitä siitä, että syksyisin pohjoisesta saapuvat petolinnut, etenkin maakotka (VU), mehiläishaukka (VU) ja piekana, muuttavat Perämeren pohjukasta kaakkoon suuntautuvaa reittiä (esim. Hölttä 2013). Oulujärven kohdatessaan kiertävät sen jommaltakummalta puolelta. Pohjoiskautta kiertävät petolinnut muuttavat usein Kivesjärven länsipuolitse Neuvostenniemen ja Toukansalmen ja -saaren kautta järven itäpuolelle Koutaniemeen ja edelleen kaakkoon (Helo & Helo 2013, julkaisematon). Länsipuolelta kiertävät tai luoteesta etelämpää saapuvat petolinnut voivat mahdollisesti lentää myös hankealueen kautta.

Kaiken kaikkiaan hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäville muuttoreiteillä.

4.2.1 Kevätmuutto

Kevätmuuton seurannassa havaittiin kaikkiaan 4 988 lintuyksilöä (kirjatut varpuslinnut mukaan lukien) ja 71 lajia. Parhaat muuttopäivät olivat 25.–29.4., jolloin havaittiin lähes 70 % koko kevään linnuista.

Metsähanhi *Anser fabalis*

Metsähanhi on uhanalaisluokituksessa luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. Lisäksi lajin *fabalis* –alalaji, johon valtaosa alueen kautta muuttavista linnuista kuuluu, kuuluu Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin (EVA). Päämuuttoreitti kulkee rannikolla ja sisämaassa havaittavat määrät ovatkin murto-osia rannikon muuttajamääristä. Tarkkailujakson aikana havaittiin 244 metsähanhea.

Havainnointi painottui hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Hällämöharjulle. Sieltä havaituista yksilöistä suurin osa muutti havainnointipisteen itä- ja kaakkoispuolelta koilliseen ja pohjoiskoilliseen. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin 45 koilliseen muuttavaa yksilöä kutakin kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muuton seurannassa havaittiin 24 yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 34,5 metsähanhea koilliseen kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on luode-kaakko -suunnassa 19 kilometrin levyinen, joten näin arvioiden hankealueen kautta muuttaisi kaikkiaan 656 yksilöä keväällä.

Ottamalla huomioon lisäksi yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 90 % yksilöistä, koska laji on isokokoinen ja muuttaa pääsääntöisesti parvissa) ja muuton seurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % metsähanhen muuttoajasta), arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 1 040 metsähanhea kevään aikana. Havaituista metsähanhista 89 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 926 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Laulujoutsen *Cygnus cygnus*

Laulujoutsen on EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. Lisäksi se kuuluu Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin (EVA). Metsähanhen tapaan päämuuttoreitti keskittyy rannikolle. Tarkkailujakson aikana havaittiin 130 laulujoutsenta. Laulujoutsenten muutto oli metsähanhiin verrattuna selvästi laajemmalle levinnyttä ja muuttosuunnissakin oli enemmän hajontaa. Päämuuttosuunnat olivat itä-koillinen-pohjoinen (54 % yksilöistä).

Muuton seurannassa havainnointi painottui hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Hällämöharjulle, missä havaittiin keskimäärin 14 muuttavaa yksilöä kutakin kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muuton seurannassa havaittiin 16 yksilöä / kilometrin sektori. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 15 laulujoutsenta kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on luode-kaakko -suunnassa 19 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 285 yksilöä keväällä.

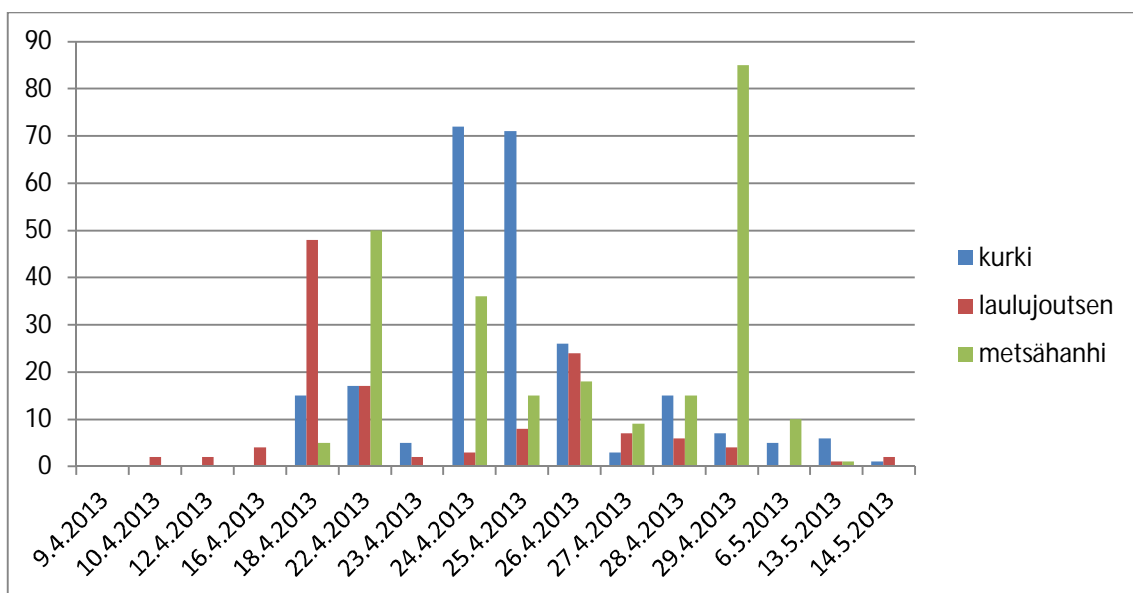
Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 90 % yksilöistä, koska laji on isokokoinen ja muuttaa pääsääntöisesti parvissa), muuton seurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % laulujoutsenen muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 452 laulujoutsenta kevään aikana. Havaituista yksilöistä 57 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 256 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Kurki *Grus grus*

Kurkimuutto ei ole niin sidonnainen rannikkolinjaan kuin hanhien ja joutsenten muutto. Leveäsiipisenä lintuna kurki käyttää hyväkseen nousevia, lämpimiä ilmavirtauksia, joita on paremmin kauempana sisämaassa. Kurjen päämuuttoreitit kulkevat kuitenkin hankealueen länsipuolella ja suurin osa havainnoista tehtiinkin Hällämöharjun havainnointipisteen länsipuolelta. Tarkkailujakson aikana havaittiin yhteensä 243 kurkea ja päämuuttosuunnat olivat idän ja pohjoisen välille (65 % yksilöistä).

Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Hällämöharjulle, missä havaittiin keskimäärin 18 muuttavaa yksilöä kutakin kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin niin ikään 18 yksilöä / kilometrin sektori. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 18 kurkea kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on luode-kaakko -suunnassa 19 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 342 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 90 % yksilöistä, koska laji on isokokoinen ja muuttaa pääsääntöisesti parvissa), muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 80 % kurjen muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 475 kurkea kevään aikana. Havaituista yksilöistä 73 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 347 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*



Kuva 4-1. Kurjen, metsähänhen ja laulujoutsenen kevätmuutonseurannassa havaitut yksilömäärät ja muuton jakaantuminen seurantajaksole.

Merikotka

Merikotka on uhanalaisuusluokittelussa luokiteltu vaarantuneeksi (VU). Lisäksi merikotka on erityisesti suojeltu laji sekä EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. Merikotkan muuttoreitti on muista isoista päiväpetolinnuista poiketen keskittynyt selkeämmin rannikolle. Tarkkailujakson aikana havaittiin ainoastaan yksi merikotka.

Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Hällämöharjulle. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin kolme yksilöä kevään aikana. Jos arvioidaan, että maantieteellisesti havainnointi kattoi 1/3 hankealueesta, voidaan olettaa, että kolmannes yksilöistä jäi havaitsematta. Eli maantieteellisesti täydellisellä havainnointikattavuudella olisi havaittu kuusi yksilöä. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuuden (iso lintu, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä)

sekä muutonseurantajaksojen ajallisen sijoittumisen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 15 yksilöä kevään aikana.

Havaituista yksilöistä 75 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 11 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Maakotka

Maakotka on uhanalaisuusluokittelussa luokiteltu vaarantuneeksi (VU). Vanhat linnut pysyttelevät pääsääntöisesti reviirillään ympäri vuoden, mutta nuoret ja esiaikuiset yksilöt muuttavat Keski- ja Kaakkois-Eurooppaan saakka. Keväällä kaakosta saapuva, pohjoiseen muuttavien lintujen muuttoreitti tiivistyy Oulun seudun rannikolla. Oulujärveltä tunnetaan järven pohjoisosan saarten kautta kulkeva reitti ja on ilmeistä, että osa linnuista kiertää järven länsi- ja itäpuolelta. Tarkkailujakson aikana havaittiin viisi muuttavaksi tulkittua maakotkaa.

Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen eteläpuolella sijaitsevalle Hällämöharjulle, mutta suurin osa havainnoista (3) tehtiin alueen pohjoisosasta. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin kuusi yksilöä kevään aikana. Jos arvioidaan, että maantieteellisesti havainnointi kattoi $\frac{2}{3}$ hankealueesta, voidaan olettaa, että kolmannes yksilöistä jäi havaitsematta. Eli maantieteellisesti täydellisellä havainnointikattavuudella olisi havaittu 17 yksilöä. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuuden (iso lintu, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallisen sijoittumisen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 43 yksilöä kevään aikana.

Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 22 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Piekana

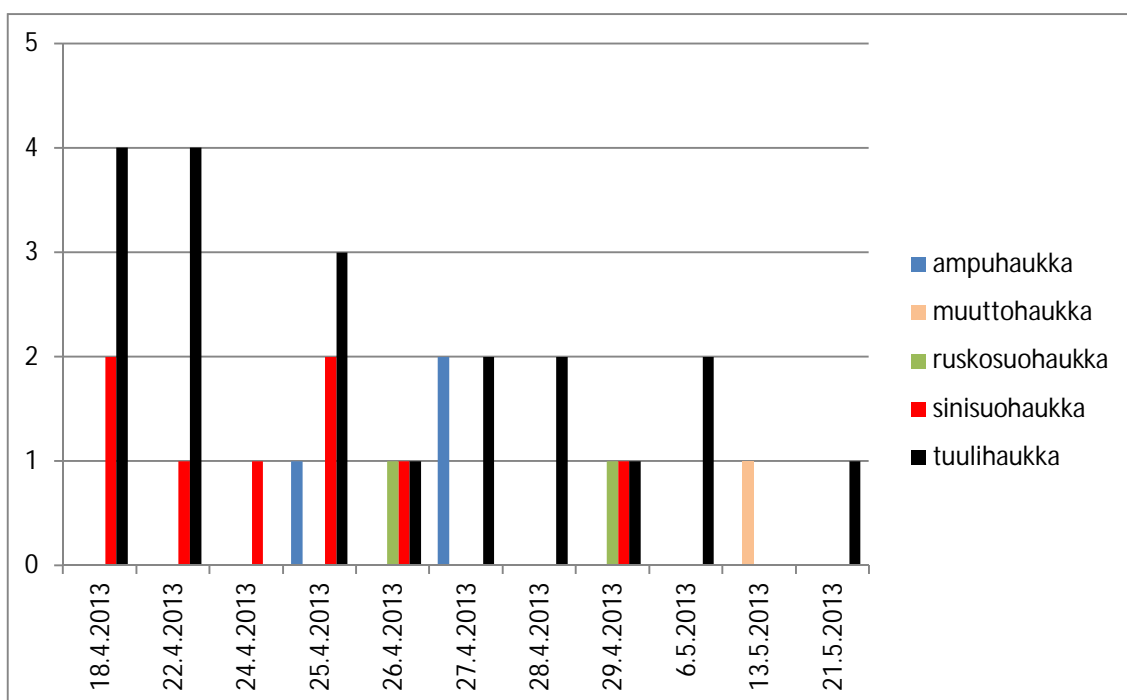
Piekanan päämuuttosuunta keväällä on kaakosta luoteeseen, ja muuttoreitti tiivistyy noin Raahan ja Iin välillä kääntyen siellä kohti pohjoista (Hölttä 2013). Lämpimiä nosteita hyväksi käyttävänä piekana, kuten moni muukin päiväpetolintu, ei mielellään ylitä laajoja vesialueita. Oulujärvellä on siksi jonkinlainen muuttoa ohjaava vaikutus lintujen pyrkiessä kiertämään laajat selkävedet ja on ilmeistä, että valtaosa yksilöistä kiertää Oulujärven sekä itä-, että länsipuolelta jatkaen muuttoa kohti luodetta. Lisäksi tunnetaan järven saarten kautta kulkeva reitti.

Tarkkailujakson aikana havaittiin 37 piekanaa, joista 35 muutti luoteeseen. Havainnot keskittyivät Hällämöharjun havainnointipisteestä havaittuna hankealueen lounaispuolelle. Havainnointipisteen päältä, länsipuolelta tai alle kolmen kilometrin etäisyydeltä itäpuolelta ohittavat linnut eivät lennä hankealueen kautta. Hällämöharjulla havaituista yksilöistä yhdenkään ei havaittu lentävän siten, että lentoreitti kulkisi hankealueen kautta vaikka näkyvyyden puolesta estettä havaintoihin ei ollut. Kokkosuolla havaitut linnut sen sijaan lentävät käytännössä kaikki tässä tarkasteltavan hankealueen kautta. Kokkosuolla havaittiin yhteensä 40 piekanaa. Näistä yhdenkään ei arvioida näkyneen Hällämöharjulle etäisyyden vuoksi.

Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin kahdeksan muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin seitsemän yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan

arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin kahdeksan piekanaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on lounais-koillinen –suunnassa 14 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 112 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (iso lintu, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % piekanan muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 200 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 84 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 168 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*



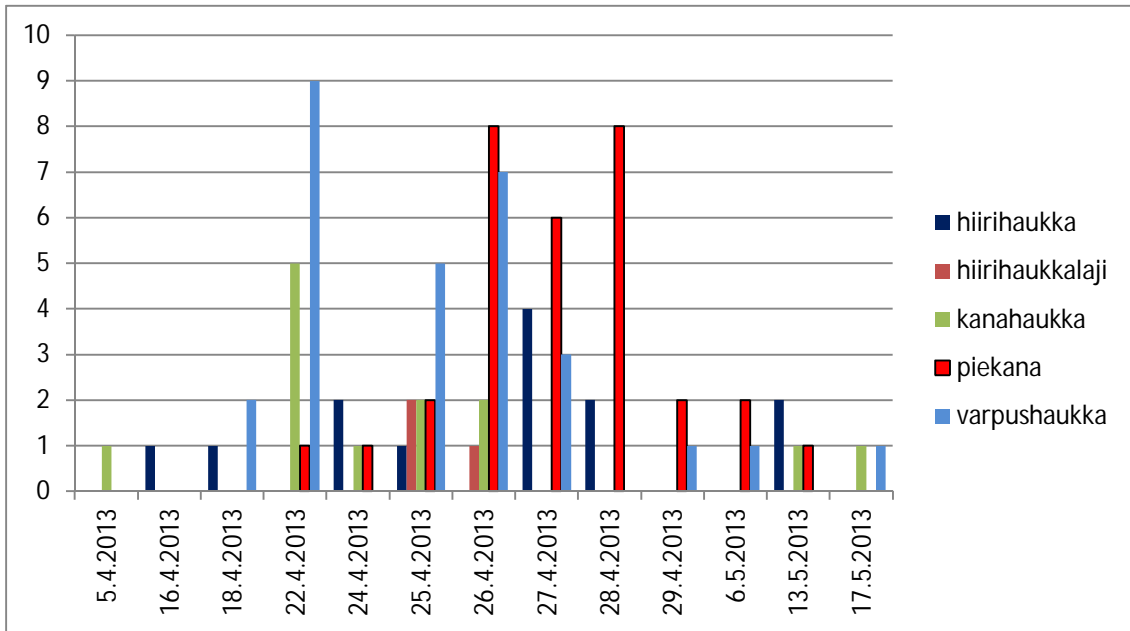
Kuva 4-2. Kevätmuutonseurannassa havaitut päiväpetolinnot.

Hiirihaukka

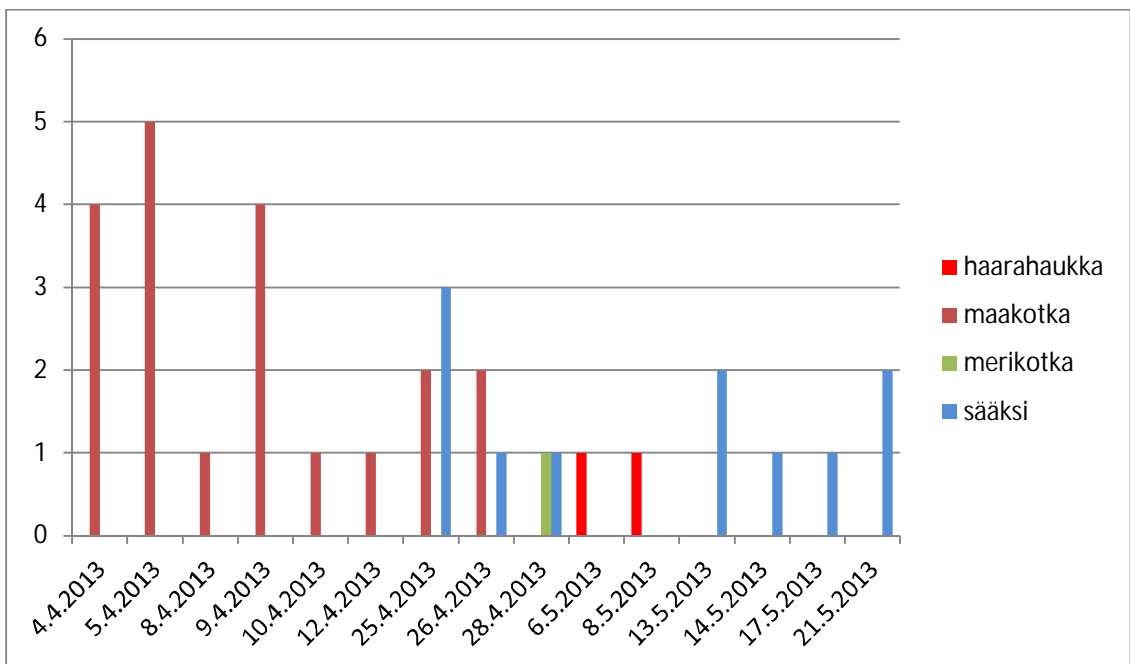
Suurimmat muuttajamäärät havaitaan keväisin rannikolla, mutta kaakosta saapuvat linnut muuttavat myös sisämaassa kohti luodetta ja pohjoista. Piekanan tavoin hiirihaukka välttelee suuria vesistöjä, joten Oulujärvellä on jonkinlainen muuttoja ohjaava vaikutus.

Tarkkailujakson aikana havaittiin 17 hiirihaukkaa, joista kuusi muutti luoteeseen ja yhdeksän pohjoiseen, joten tässä arvioidaan päämuuttosuunnaksi etelästä pohjoiseen. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin kolme muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin kaksi yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 2,5 hiirihaukkaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 55 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (isokokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 98 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 71 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 70 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*



Kuva 4-3. Kevätmuutonseurannassa havaitut päiväpetolinnut.



Kuva 4-4. Kevätmuutonseurannassa havaitut päiväpetolinnut. Maakotkahavainnoissa on mukana paikalliset yksilöt.

Sääksi

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan kuusi muuttavaksi tulkittua sääkseä. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin kolme muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Tämän perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin kolme sääkseä kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 66 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (isokokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 118 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 59 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Kanahaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan kahdeksan muuttavaksi tulkittua kanahaukkaa. Päämuuttosuunta oli pohjoinen. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin 1,5 muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Tämän perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 1,5 kanahaukkaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen, joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 33 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (isokokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 80 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 59 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 86 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 51 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Varpushaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan 24 muuttavaksi tulkittua varpushaukkaa. Päämuuttosuunta oli pohjoinen. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin kuusi muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Tämän perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin kuusi varpushaukkaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen, joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 132 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (keskikokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 70 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 269 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 70 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 189 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Tuulihaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan 17 muuttavaksi tulkittua tuulihaukkaa. Päämuuttosuunta oli pohjoisluode. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin 5,5 muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin neljä yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin viisi tuulihaukkaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi – suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 110 yksilöä keväässä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (keskikokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 70 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 224 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 74 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että yhden kevään aikana 166 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Ampuhaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan kolme muuttavaksi tulkittua ampuhaukkaa. Päämuuttosuunta oli pohjoinen. Hällämöharjulla havaittiin keskimäärin yksi muuttava yksilö kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin kaksi yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa kevään aikana keskimäärin 1,5 ampuhaukkaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi – suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 33 yksilöä keväässä.

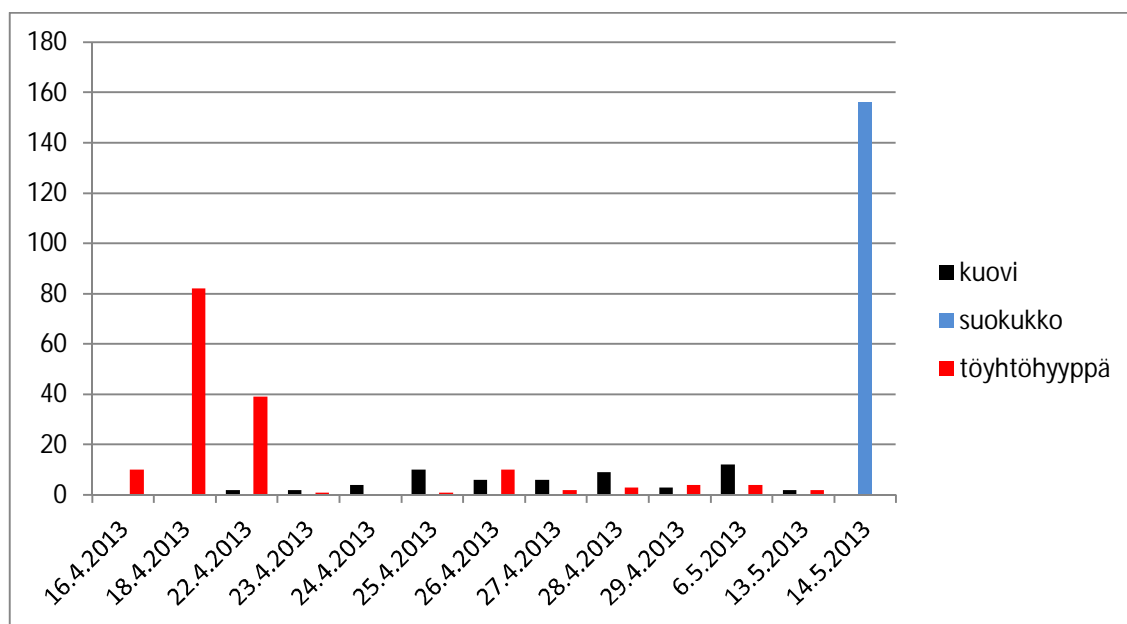
Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (pienikokoinen laji, joten arvioidaan, että seurannassa havaittiin havainnointialueelta 60 % yksilöistä) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 70 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 79 yksilöä kevään aikana. Havaituista yksilöistä 67 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 53 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Muut petolintulajit

Muille petolintulajeille ei esitetä läpimuuttaja-arvioita havaintojen ja olemassa olevan aineiston vähäisyyden vuoksi.

Kahlaajat

Muutonseurannassa havaittiin yhteensä 450 kahlaajaa (Kuva 4-5). Töyhtöhyppä oli runsain (158 yksilöä), suokukko toiseksi runsain (156 yksilöä) ja kuovi kolmanneksi runsain laji (56 yksilöä). Metsävikloja havaittiin 24 yksilöä, pikkukuoveja 13 yksilöä, valkovikloja 13 yksilöä, taivaanvuohia 11, liroja kahdeksan ja kapustarintoja kolme yksilöä. Suokukkohavainnot tehtiin yhden aamupäivän aikana 14.5., jolloin heikko vesisade ja sumuinen sää pakotti kahlaajien muutttoa alemmas. Useimmiten kahlaajamuutto tapahtuu hyvin korkealla ja osin myös yöllä, joten todelliset muuttajamäärät ovat helposti aliarvioita kokonaismäärästä. Tässä selvityksessä ei esitetä arvioita kokonaismuuttajamäärästä, vaan ainoastaan havaitut yksilömäärät.



Kuva 4-5. Runsaimmat kahlaajalajit kevätmuuton seurannassa.

Varpuslinnut

Varpuslintujen muuttoa ei havainnointi systemaattisesti. Yhteensä kirjattiin 3 235 muuttavaa yksilöä. Runsain määritetty laji oli peippo ja määrittämättömiä pikkulintuja kirjattiin 1 703, näistä suurin osa todennäköisesti peippoja. Tuulen suunnalla ja ilman kirkkaudella on hyvin suuri merkitys peippolintujen ja rastaiden muuttokorkeuteen. Myötätuulussa ja kirkkaalla säällä ne muuttavat selvästi korkeammalla kuin pilvisellä säällä tai vastatuulussa, jolloin muutto kulkee lähes kokonaisuudessaan törmäysriskikorkeuden alapuolella.

4.2.2 Syysmuutto

Syksyn 2013 muuton seurannassa havaittiin kaikkiaan 1 479 lintuyksilöä (kirjatut varpuslinnut mukaan lukien) ja 44 lajia. Parhaat muuttopäivät olivat 24.9. ja 30.9., jolloin havaittiin 82 % koko syksyn linnuista. Muuttavien lintujen kokonaismääriä arvioitaessa on arvioitu, montako yksilöä muuttaa kutakin hankealueen kilometrin levyistä, lajin päämuuttosuunnan suuntaista sektoria kohti. Mikäli havaintoja ei ole kyetty paikantamaan tarkasti (joko johtuen vähistä havainnoista tai puutteellisista sijaintiarvioista), kokonaismääräarvio on tehty arvioimalla havainnoinnin maantieteellistä kattavuutta sekä Kokkosuon hankkeen että tämän hankkeen havainnointi mukaan luettuina.

Metsähanhi *Anser fabalis*

Metsähanhen päämuuttoreitti kulkee myös syksyllä rannikolla, vaikkei muutto olekaan yhtä tiivistynyttä kuin keväällä. Tarkkailujakson aikana havaittiin 97 metsähanhea, kaikki havainnot tehtiin 24.9. Syksyn parhaana arktisten hanhien muuttopäivänä (23.9) ei ollut havainnointia. 23.9. muutti hanhia poikkeuksellisen paljon Oulujärven ympäristön kautta johtuen Suomen itäpuolisista sääolosuhteista. Arktisilta alueilta muuttavat hanhet, jotka normaalisti sivuavat Suomen kaakkoisosia, kiersivät

voimakkaat saderintamat lännestä ja voimakasta hanhimuuttoa havaittiin lähes koko maassa. Kokkosuon havainnoinnissa tuona päivänä havaittiin yhteensä 2 713 hanhea, joista *Anser*-suvun hanhia (metsä- ja tundrahanhi) oli kaikkiaan 467. Valtaosa määritetyistä hanhista oli valkoposkiahania *Branta leucopsis* (895 yksilöä). Kaikkien Kokkosuolla havaittujen hanhien arvioidaan lentäneen tässä tarkasteltavan hankealueen kautta, mutta lentokorkeudet olivat törmäyskorkeuden yläpuolella. On arvioitu, että vastaavaa hanhimuuttoa havaitaan Oulujärvellä kerran kymmenessä vuodessa (*Pekka Helo, henk.koht. tiedonanto*). Tässä lukumääräarviossa esitetään muuttajamäärät tavanomaisen syksyn mukaisena arviona. Törmäysmallinnuksessa käsitellään lisäksi tilanne, jossa runsaita muuttoja sattuisi kerran kymmenessä vuodessa.

Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen pohjoisosassa sijaitsevalle Pahkapuronkankaalle. Pahkapuronkankaalla havaittiin keskimäärin 34 etelään muuttavaa metsähanhiyksilöä kutakin kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa (pois lukien 23.9. tehdyt havainnot) havaittiin noin 15 yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa syksyn aikana keskimäärin 25 metsähanhea etelään kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen, joten näin arvioiden kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 550 yksilöä yhden syksyn aikana.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (90 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % metsähanhen muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 1 222 metsähanhea syksyn aikana. Havaituista metsähanhista yksikään ei lentänyt törmäyskorkeudella, mutta varovaisuusperiaatteen mukaan käytetään 50 %:a. *Tämän perusteella arvioidaan, että teoreettisena maksimina 611 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella yhden syksyn aikana.*

Laulujoutsen *Cygnus cygnus*

Metsähanhen tapaan päämuuttoreitti keskittyy rannikolle. Tarkkailujakson aikana havaittiin 50 laulujoutsenta. Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen pohjoisosassa sijaitsevalle Pahkapuronkankaalle, jossa havaittiin keskimäärin viisi muuttavaa yksilöä kutakin kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin noin seitsemän yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa syksyn aikana keskimäärin kuusi laulujoutsenta etelään kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 132 yksilöä syksyssä.

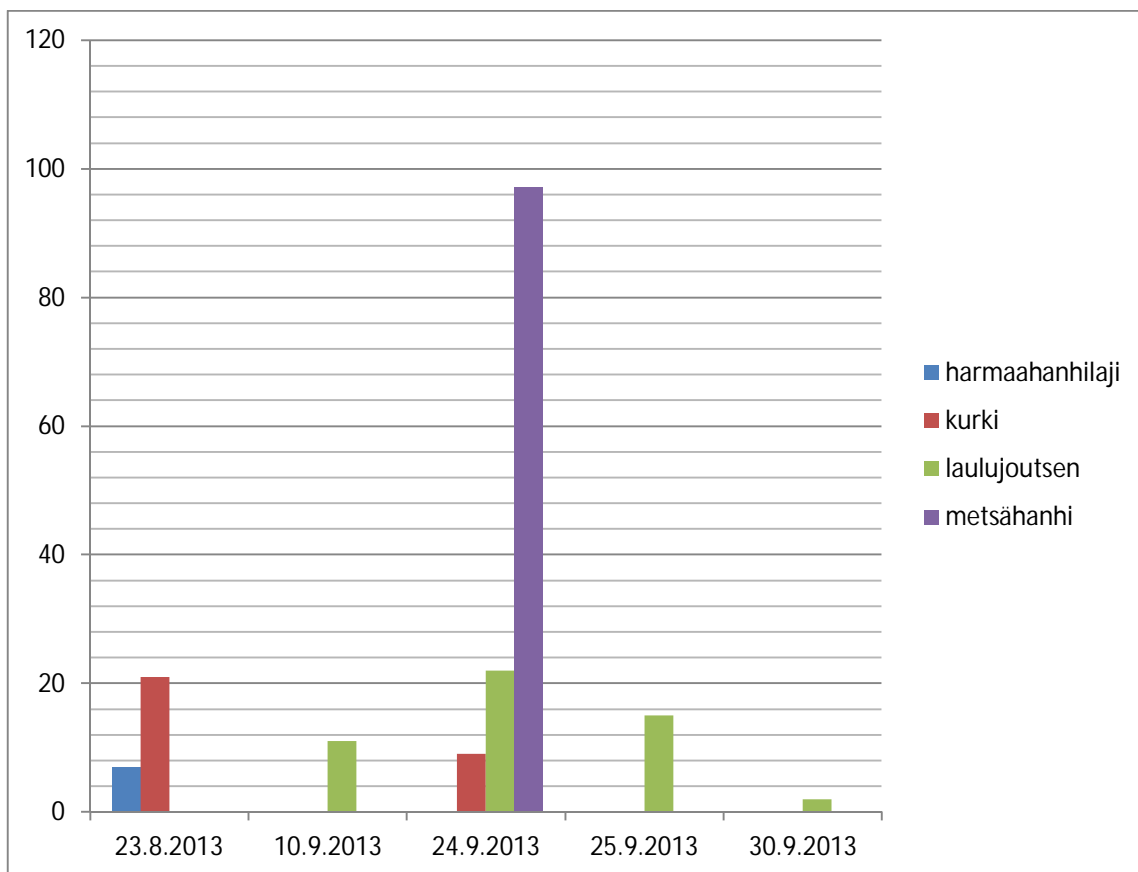
Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (90 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % laulujoutsenen muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 293 laulujoutsenta syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 81 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että teoreettisena maksimina 237 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Kurki *Grus grus*

Kurkimuutto ei ole niin sidonnainen rannikkolinjaan kuin hanhien ja joutsenten muutto. Leveäsiipisenä lintuna kurki käyttää hyväkseen nousevia, lämpimiä ilmavirtauksia, joita

on paremmin kauempana sisämaassa. Kurjen päämuuttoreitit kulkevat kuitenkin hankealueen länsipuolella. Tarkkailujakson aikana havaittiin yhteensä 30 kurkea. Muutonseurannassa havainnointi painottui hankealueen pohjoisosassa sijaitsevalle Pahkapuronkankaalle, jossa havaittiin keskimäärin seitsemän muuttavaa yksilöä kutakin kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muutonseurannassa havaittiin noin 15 yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa syksyn aikana keskimäärin 11 yksilöä etelään kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen, joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 242 yksilöä syksyssä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (90 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % kurjen muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 538 kurkea syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 51 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 274 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*



Kuva 4-6. Kurjen, metsähanhen ja laulujoutsenen syysmuutonseurannassa havaitut yksilömäärät.

Maakotka

Vanhat linnut pysyttelevät pääsääntöisesti reviirillään ympäri vuoden, mutta nuoret ja esiainkuiset yksilöt muuttavat Keski- ja Kaakkois-Eurooppaan asti. Iin Myllykankaan

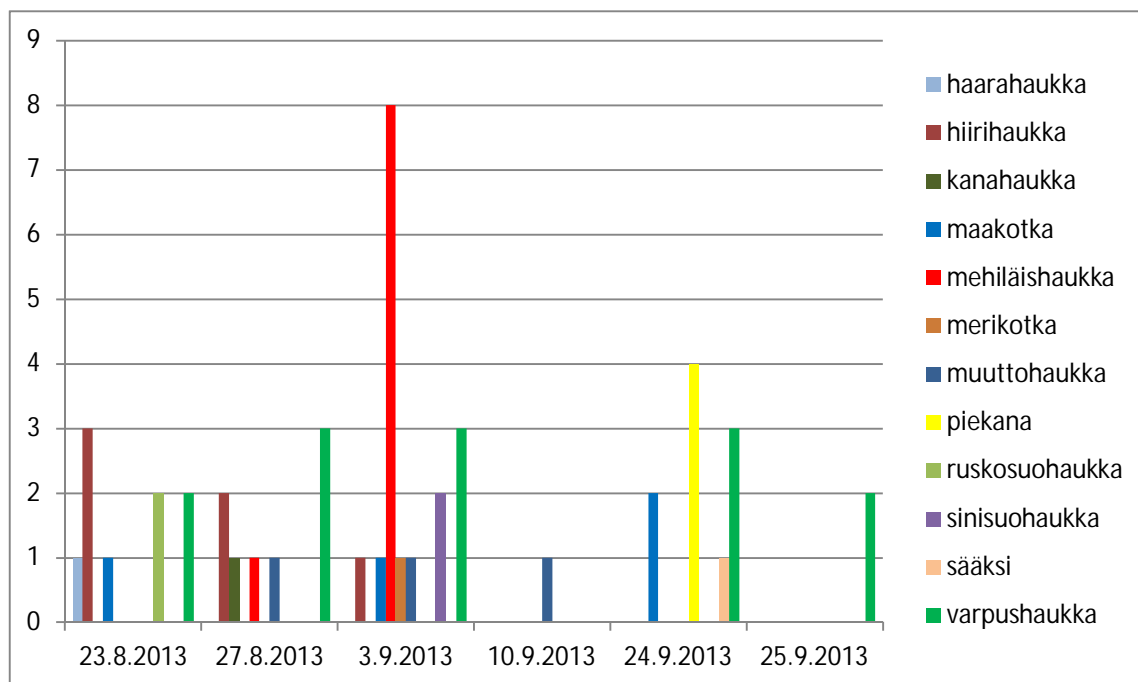
havaintojen perusteella (Hölttä 2013) maakotkalla on selkeä Perämeren pohjukasta kohtia kaakkoa suuntautuva muuttoreitti. Näistä yksilöistä osa päätty todennäköisesti Oulujärvelle ja linnut kiertävät sen tai ylittävät sen saaria pitkin. Maakotkia havainnoitiin lokakuussa 2012 kaikkiaan kolmena päivänä Vaalan länsipuolelta, Syrjävaaran soramontuilta. Havainnointipisteestä aukeaa erinomainen näkyvyys luoteeseen, pohjoiseen, itään ja etelään. Tarkkailujakson aikana havaittiin seitsemän muuttavaksi tulkittua maakotkaa, joista viisi kääntyi luoteesta saapuessaan etelään Oulujärven länsirantoja pitkin kahden jatkaessa kaakkoon järven pohjois- ja itäpuolitse. On mahdollista, että järven länsipuolitse muuttavat yksilöt lentävät hankealueen kautta. Syksyllä 2013 hankealueella ei havaittu muuttavia maakotkia osin sen vuoksi, että paras muuttoaika lokakuussa jäi havainnoinnin ulkopuolelle. Havaintojen vähäisen määrän ja maantieteellisen sijainnin vuoksi maakotkalle ei esitetä läpimuuttaja-arviota.

Piekana

Piekanan päämuuttosuunta syksyllä on kaakkoon. Iin Myllykankaan havaintojen perusteella (Hölttä 2013) piekanalla on selkeä Perämeren pohjukasta kohti kaakkoa suuntautuva muuttoreitti. Näistä yksilöistä osa päätty todennäköisesti Oulujärvelle ja linnut kiertävät sen tai ylittävät sen saaria pitkin. Piekanalla tunnetaankin Oulujärven saarten kautta kulkeva reitti, ns. Toukan reitti (Helo & Helo 2013, julkaisematon). Syksyn 2012 tarkkailussa havaittiin kuusi piekanaa, joista neljä muutti Oulujärven länsipuolelta. Järven länsipuolitse muuttavat yksilöt lentävät mahdollisesti hankealueen kautta.

Syksyllä 2013 hankealueella havaittiin neljä piekanayksilöä. Pahkapuronkankaalla havaittiin keskimäärin kaksi muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muuton seurannassa havaittiin niin ikään noin kaksi yksilöä kilometrin sektoria kohti. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa syksyn aikana keskimäärin kaksi piekanaa kullakin kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on lounais-koillinen -suunnassa 14 kilometrin levyinen, joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 28 yksilöä syksyissä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (80 %, ks. kevätmuutto) sekä muuton seurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % piekanan muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 70 yksilöä syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 35 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*



Kuva 4-7. Syysmuuton seurannassa havaitut päiväpetolinnut.

Hiirihaukka

Piekanaan tavoin hiirihaukka välttelee suuria vesistöjä, joten Oulujärvellä on jonkinlainen muutto ohjaava vaikutus luoteesta saapuvien lintujen pyrkiessä joko kiertämään Oulujärven, tai ylittämään sen saarien kautta (ns. Toukan reitti).

Tarkkailujakson aikana havaittiin ainoastaan yksi etelään muuttanut hiirihaukka. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muuton seurannassa havaittiin kaikkiaan 12 yksilöä. Arvioimalla muuton seurannan maantieteellisen kattavuuden olleen noin 67 % koko hankealueesta (Kokkosuon ja Pahkapuronkankaan havainnointipisteet huomioiden), voidaan arvioida kokonaisuutena 19 yksilöä siinä tapauksessa, että seuranta olisi kattanut koko hankealueen. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (80 %, ks. kevätmuutto) sekä muuton seurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 48 yksilöä syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 24 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Mehiläishaukka

Kainuussa ja pohjoisempana mehiläishaukka on varsin vähälukuinen pesimälaji. Mehiläishaukan päämuuttosuunta syksyllä on kaakkoon. Iin Myllykankaalla tehtyjen havaintojen perusteella syksyisin Perämeren pohjoisosista kulkee varsin selkeä muuttoreitti kohti kaakkoa. Näistä yksilöistä osa päättyy todennäköisesti Oulujärvelle ja linnut kiertävät sen tai ylittävät sen saaria pitkin. Järven länsipuolitse muuttavat yksilöt lentävät mahdollisesti hankealueen kautta.

Tarkkailujakson aikana hankealueella havaittiin yhdeksän mehiläishaukkaa. Samaan aikaan Kokkosuolla tehdyssä muuton seurannassa havaittiin ainoastaan yksi yksilö. Arvioimalla muuton seurannan maantieteellisen kattavuuden olevan noin 67 % koko

hankealueesta (Kokkosuon ja Pahkapuronkankaan havainnointipisteet huomioiden), voidaan arvioida kokonaisuudeksi 15 yksilöä siinä tapauksessa, että seuranta olisi kattanut koko hankealueen. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (80 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 37 yksilöä syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 45 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 17 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Sääksi

Tarkkailujakson aikana havaittiin vain yksi muuttavaksi tulkittu yksilö. Kokkosuon tarkkailussa havaittiin kolme yksilöä. Arvioimalla muutonseurannan maantieteellisen kattavuuden olevan noin 67 % koko hankealueesta (Kokkosuon ja Pahkapuronkankaan havainnointipisteet huomioiden), voidaan arvioida kokonaisuudeksi kuusi yksilöä siinä tapauksessa, että seuranta olisi kattanut koko hankealueen. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan (80 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 15 yksilöä syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että kahdeksan yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Kanahaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin vain kaksi muuttavaksi tulkittua kanahaukkaa. Kokkosuon tarkkailussa havaittiin yhdeksän yksilöä. Arvioimalla muutonseurannan maantieteellisen kattavuuden olevan noin 67 % koko hankealueesta (Kokkosuon ja Pahkapuronkankaan havainnointipisteet huomioiden), voidaan arvioida kokonaisuudeksi 16 yksilöä siinä tapauksessa, että seuranta olisi kattanut koko hankealueen. Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (80 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 40 yksilöä syksyn aikana. Havaituista yksilöistä 50 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 20 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Varpushaukka

Tarkkailujakson aikana havaittiin kaikkiaan 12 muuttavaksi tulkittua varpushaukkaa. Pahkapuronkankaalla havaittiin keskimäärin kolme muuttavaa yksilöä kilometrin levyistä sektoria kohti. Samaan aikaan Kokkosuon havainnoinnissa havaittiin 11 yksilöä/kilometri. Näiden perusteella voidaan arvioida, että hankealueella muuttaa syksyn aikana keskimäärin seitsemän varpushaukkaa kullakin itä-länsi -suuntaisella kilometrin levyisellä sektorilla. Hankealue on itä-länsi -suunnassa 22 kilometrin levyinen joten kaikkiaan hankealueen kautta muuttaisi 154 yksilöä syksyssä.

Ottamalla lisäksi huomioon yksittäisen havainnoijan havainnointitehokkuus (70 %, ks. kevätmuutto) sekä muutonseurantajaksojen ajallinen sijoittuminen (muuttoa tapahtuu myös seurantajaksojen ulkopuolella ja arvioidaan, että seuranta kattoi 50 % muuttoajasta) arvioidaan, että hankealueen kautta muuttaa 440 yksilöä syksyn aikana.

Havaituista yksilöistä 65 % muutti törmäyskorkeudella. *Tämän perusteella arvioidaan, että 286 yksilöä muuttaisi hankealueen kautta törmäyskorkeudella.*

Muut petolintulajit

Muille petolintulajeille ei esitetä läpimuuttaja-arvioita havaintojen ja olemassa olevan aineiston vähäisyyden vuoksi.

Kahlaajat

Muutonseurannassa ei havaittu lainkaan kahlaajia. Kahlaajamuuton havainnointia vaikeuttaa pitkä, jo kesäkuulta alkava muuttokausi. Kahlaajat muuttavat myös yöllä ja niiden lentokorkeus on usein hyvin korkea. Siksi niiden havaitseminen on vaikeaa. On kuitenkin ilmeistä, että hankealueen kautta ei kulje merkittäviä kahlaajien muuttoreittejä.

Varpuslinnut

Varpuslintujen muuttoa ei havainnoitu systemaattisesti. Yhteensä kirjattiin 1 150 muuttavaa yksilöä. Runsain määritetty laji oli räkättirastas (392 yksilöä). Tuulen suunnalla ja ilman kirkkaudella on hyvin suuri merkitys peippolintujen ja rastaiden muuttokorkeuteen. Myötätuulessa ja kirkkaalla säällä ne muuttavat selvästi korkeammalla kuin pilvisellä säällä tai vastatuulessa, jolloin muutto kulkee lähes kokonaisuudessaan törmäysriskikorkeuden alapuolella. Mielenkiintoisimpia havaintoja olivat tunturikiuru (1m 30.9.) ja kangaskiuru (1m 24.9.).

4.3 Törmäysmallinnus

Törmäysmallissa havaintoikkuna on pääosin etelään/pohjoiseen muuttavilla lajeilla (kurki, laulujoutsen, metsähanhi) leveydeltään 22 kilometriä. Pääosin kaakkoon/luoteeseen muuttavilla lajeilla (piekana, mehiläishaukka) havaintoikkunan leveys on 14 kilometriä. Havaintoikkunan leveys on siis hankealueen leveys poikittain lentosuuntaan nähden. Lentokorkeudet on mallinnettu sekä havaittujen lentokorkeuksien mukaan, että satunnaisten lentokorkeuksien mukaan väliltä 30 m – 500 m maan pinnasta laskien. On mahdollista, että joillakin lajeilla lentokorkeudet ovat jopa yli 500 m, jolloin törmäysmääräarvio on yliarvio.

Törmäysmääriä on mallinnettu sekä VE 1 että VE 2 mukaisilla voimalamäärillä. Väistön todennäköisyytenä on käytetty 95 %:a eli viisi lintua sadasta ei väistäisi. Yksilömäärinä on käytetty sekä havaittuja määriä (teoreettinen minimi), että arvioituja yksilömääriä (teoreettinen maksimi). Niin ikään lentokorkeuksina on käytetty sekä havaittuja, että satunnaisia korkeuksia. Näin vuosien välinen vaihtelu voidaan huomioida törmäysmäärissä. Mallinnuksessa voimaloiden napakorkeudeksi on oletettu 160 m ja roottorin halkaisijaksi 140 metriä.

Tulokset on ilmoitettu molemmille hankevaihtoehdoille (VE 1 ja VE 2) erikseen, lisäksi kevät ja syksy ovat omina taulukoinaan (taulukot Taulukko 4-3 - Taulukko 4-6).

Taulukko 4-3. Hankealueen kautta keväällä muuttavien lintujen törmäysmääräarvio VE 1 mukaiselle hankkeelle. t_n = lajikohtainen törmäysriski, väistö = 95 % yksilöistä väistöä, Σ a.t.k = arvio törmäyskorkeudella lentävistä linnuista, Σ a = hankealueen kautta muuttavien lintujen lukumääräarvio, Σ h.t.k = törmäyskorkeudella havaittujen lintujen lukumäärä, Σ h = muuton seurannassa havaitut yksilömäärät, i_1 = törmäykset mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan välillä 30 m – 500 m, i_2 = havaittujen mukaiset lentokorkeudet huomioitu, a.t.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien perusteella, a.s.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien perusteella, h.t.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien mukaan, h.s.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan.

laji	t_n	väistö	Σ a.t.k	Σ a	Σ h.t.k	Σ h	i_1	i_2
laulujoutsen	0,13	0,05	256	452	74	130	0,189	0,635
metsähänhi	0,09	0,05	926	1040	217	244	0,189	0,635
piekana	0,088	0,05	168	200	31	37	0,297	0,997
hiirihaukka	0,087	0,05	70	98	12	17	0,189	0,635
kanahaukka	0,083	0,05	51	59	7	8	0,189	0,635
varpushaukka	0,068	0,05	189	269	17	24	0,189	0,635
tuulihaukka	0,068	0,05	166	224	13	17	0,189	0,635
ampuhaukka	0,065	0,05	53	79	2	3	0,189	0,635
kurki	0,135	0,05	347	475	177	243	0,189	0,635
sääksi	0,089	0,05	59	118	3	6	0,189	0,635
maakotka	0,111	0,05	22	43	2,5	5	0,189	0,635
	ei väistöä				väistö huomioitu			
laji	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.
laulujoutsen	21,13	11,11	6,11	3,19	1,06	0,56	0,31	0,16
metsähänhi	52,92	17,69	12,40	4,15	2,65	0,88	0,62	0,21
piekana	14,74	5,23	2,72	0,97	0,74	0,26	0,14	0,05
hiirihaukka	3,87	1,61	0,66	0,28	0,19	0,08	0,03	0,01
kanahaukka	2,69	0,93	0,37	0,13	0,13	0,05	0,02	0,01
varpushaukka	8,16	3,46	0,73	0,31	0,41	0,17	0,04	0,02
tuulihaukka	7,17	2,88	0,56	0,22	0,36	0,14	0,03	0,01
ampuhaukka	2,19	0,97	0,08	0,04	0,11	0,05	0,00	0,00
kurki	29,75	12,12	15,17	6,20	1,49	0,61	0,76	0,31
sääksi	3,33	1,98	0,17	0,10	0,17	0,10	0,01	0,01
maakotka	1,55	0,90	0,18	0,10	0,08	0,05	0,01	0,01

Taulukko 4-4. Hankealueen kautta syksyllä muuttavien lintujen törmäysmääräarvio VE 1 mukaiselle hankkeelle. t_n = lajikohtainen törmäysriski, väistö = 95 % yksilöistä väistöä, Σ a.t.k = arvio törmäyskorkeudella lentävistä linnuista, Σ a = hankealueen kautta muuttavien lintujen lukumääräarvio, Σ h.t.k = törmäyskorkeudella havaittujen lintujen lukumäärä, Σ h = muuton seurannassa havaitut yksilömäärät, i_1 = törmäykset mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan välillä 30 m – 500 m, i_2 = havaittujen mukaiset lentokorkeudet huomioitu, a.t.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien perusteella, a.s.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien perusteella, h.t.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien mukaan, h.s.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan.

laji	t_n	väistö	Σ a.t.k	Σ a	Σ h.t.k	Σ h	i_1	i_2
laulujoutsen	0,13	0,05	237	293	41	50	0,189	0,635
metsähänhi	0,09	0,05	611	1222	0	97	0,189	0,635
piekana	0,088	0,05	35	70	2	4	0,297	0,997
hiirihaukka	0,087	0,05	24	48	0,5	1	0,189	0,635
kanahaukka	0,083	0,05	20	40	1	2	0,189	0,635
varpushaukka	0,068	0,05	286	440	8	12	0,189	0,635

kurki	0,135	0,05	274	538	15	30	0,189	0,635
sääksi	0,089	0,05	7,5	15	0,5	1	0,189	0,635
maakotka	0,111	0,05	22	43	2,5	5	0,189	0,635
mehiläishaukka	0,086	0,05	17	37	4	9	0,297	0,997
	ei väistöä				väistö huomioitu			
laji	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.
laulujoutsen	19,56	7,20	3,38	1,23	0,98	0,36	0,17	0,06
metsähanhi	34,92	20,79	0,00	1,65	1,75	1,04	0,00	0,08
piekana	3,07	1,83	0,18	0,10	0,15	0,09	0,01	0,01
hiirihaukka	1,33	0,79	0,03	0,02	0,07	0,04	0,00	0,00
kanahaukka	1,05	0,63	0,05	0,03	0,05	0,03	0,00	0,00
varpushaukka	12,35	5,65	0,35	0,15	0,62	0,28	0,02	0,01
kurki	23,49	13,73	1,29	0,77	1,17	0,69	0,06	0,04
sääksi	0,42	0,25	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00
maakotka	1,55	0,90	0,18	0,10	0,08	0,05	0,01	0,01
mehiläishaukka	1,46	0,95	0,34	0,23	0,07	0,05	0,02	0,01

Taulukko 4-5 Hankealueen kautta keväällä muuttavien lintujen törmäysmääräarvio VE 2 mukaiselle hankkeelle. tn = lajikohtainen törmäysriski, väistö = 95 % yksilöistä väistöä, Σ a.t.k = arvio törmäyskorkeudella lentävistä linnuista, Σ a = hankealueen kautta muuttavien lintujen lukumääräarvio, Σ h.t.k = törmäyskorkeudella havaittujen lintujen lukumäärä, Σ h = muutonseurannassa havaitut yksilömäärät, i1 = törmäykset mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan välillä 30 m – 500 m, i2 = havaittujen mukaiset lentokorkeudet huomioitu, a.t.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien perusteella, a.s.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien perusteella, h.t.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien mukaan, h.s.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan.

laji	tn	väistö	Σ a.t.k	Σ a	Σ h.t.k	Σ h	i1	i2
laulujoutsen	0,13	0,05	256	452	74	130	0,127	0,425
metsähanhi	0,09	0,05	926	1040	217	244	0,127	0,425
piekana	0,088	0,05	168	200	31	37	0,199	0,668
hiirihaukka	0,087	0,05	70	98	12	17	0,127	0,425
kanahaukka	0,083	0,05	51	59	7	8	0,127	0,425
varpushaukka	0,068	0,05	189	269	17	24	0,127	0,425
tuulihaukka	0,068	0,05	166	224	13	17	0,127	0,425
ampuhaukka	0,065	0,05	53	79	2	3	0,127	0,425
kurki	0,135	0,05	347	475	177	243	0,127	0,425
sääksi	0,089	0,05	59	118	3	6	0,127	0,425
maakotka	0,111	0,05	22	43	2,5	5	0,127	0,425
	ei väistöä				väistö huomioitu			
laji	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.
laulujoutsen	14,14	7,46	4,09	2,15	0,71	0,37	0,20	0,11
metsähanhi	35,42	11,89	8,30	2,79	1,77	0,59	0,42	0,14
piekana	9,88	3,50	1,82	0,65	0,49	0,18	0,09	0,03
hiirihaukka	2,59	1,08	0,44	0,19	0,13	0,05	0,02	0,01
kanahaukka	1,80	0,62	0,25	0,08	0,09	0,03	0,01	0,00
varpushaukka	5,46	2,32	0,49	0,21	0,27	0,12	0,02	0,01
tuulihaukka	4,80	1,93	0,38	0,15	0,24	0,10	0,02	0,01
ampuhaukka	1,46	0,65	0,06	0,02	0,07	0,03	0,00	0,00
kurki	19,91	8,14	10,16	4,17	1,00	0,41	0,51	0,21
sääksi	2,23	1,33	0,11	0,07	0,11	0,07	0,01	0,00
maakotka	1,04	0,61	0,12	0,07	0,05	0,03	0,01	0,00

Taulukko 4-6 Hankealueen kautta syksyllä muuttavien lintujen törmäysmääräarvio VE 2 mukaiselle hankkeelle. tn = lajikohtainen törmäysriski, väistö = 95 % yksilöistä väistöä, Σ a.t.k = arvio törmäyskorkeudella lentävistä linnuista, Σ a = hankealueen kautta muuttavien lintujen lukumääräarvio, Σ h.t.k = törmäyskorkeudella havaittujen lintujen lukumäärä, Σ h = muutonseurannassa havaitut yksilömäärät, i1 = törmäykset mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan välillä 30 m – 500 m, i2 = havaittujen mukaiset lentokorkeudet huomioitu, a.t.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien perusteella, a.s.k = yksilömäärät arvioitu ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien perusteella, h.t.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu havaittujen lentokorkeuksien mukaan, h.s.k = havaitut yksilömäärät ja törmäysmäärät mallinnettu satunnaisten lentokorkeuksien mukaan.

laji	tn	väistö	Σ a.t.k	Σ a	Σ h.t.k	Σ h	i1	i2
laulujoutsen	0,13	0,05	237	293	41	50	0,127	0,425
metsähanhi	0,09	0,05	611	1222	0	97	0,127	0,425
piekana	0,088	0,05	35	70	2	4	0,199	0,668
hiirihaukka	0,087	0,05	24	48	0,5	1	0,127	0,425
kanahaukka	0,083	0,05	20	40	1	2	0,127	0,425
varpushaukka	0,068	0,05	286	440	8	12	0,127	0,425
kurki	0,135	0,05	274	538	15	30	0,127	0,425
maakotka	0,111	0,05	22	43	2,5	5	0,127	0,425
mehiläishaukka	0,086	0,05	17	37	4	9	0,199	0,668
	ei väistöä				väistö huomioitu			
laji	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.	a.t.k	a.s.k.	h.t.k.	h.s.k.
laulujoutsen	13,09	4,84	2,27	0,83	0,65	0,24	0,11	0,04
metsähanhi	23,37	13,97	0,00	1,11	1,17	0,70	0,00	0,06
piekana	2,06	1,23	0,12	0,07	0,10	0,06	0,01	0,00
hiirihaukka	0,89	0,53	0,02	0,01	0,04	0,03	0,00	0,00
kanahaukka	0,71	0,42	0,04	0,02	0,04	0,02	0,00	0,00
varpushaukka	8,27	3,80	0,23	0,10	0,41	0,19	0,01	0,01
kurki	15,72	9,22	0,86	0,51	0,79	0,46	0,04	0,03
maakotka	1,04	0,61	0,12	0,07	0,05	0,03	0,01	0,00
mehiläishaukka	0,98	0,63	0,23	0,15	0,05	0,03	0,01	0,01

Mallinnuksen tuloksista esille nousseita lajeja ovat metsähanhi, laulujoutsen, piekana ja kurki. Näille lajeille VE1 mukainen hankevaihtoehto aiheuttaisi merkittäviä populaatiotason vaikutuksia, mikäli törmäykset toistuisivat ilman väistöliikettä ja maksimimuuttajamäärillä (taulukossa sarake a.t.k, ei väistöä). Törmäysmääräarviot vaihtelevat kuitenkin huomattavan paljon eri malleissa riippuen siitä, huomioidaanko väistöliikettä vai ei. Tutkimusten mukaan väistöliike on syytä huomioida mallin realistisuutta pohdittaessa. Tämän vuoksi vaikutusarvioinnissa tarkastellaankin niitä malleja, joissa väistöliike on huomioitu. Väistöliike huomioidenkin törmäysmallinnuksen enimmäisarvio (taulukossa sarake a.t.k, väistö huomioitu) perustuu teoreettiseen maksimimääräarvioon, joten on syytä olettaa luvun olevan yliarvio. Luku kertoo kuitenkin suuntaa-antavasti hankkeen pahimpia mahdollisia vaikutuksia. Mallinnuksen minimiarvio (taulukossa sarake h.s.k, väistö huomioitu) perustuu vain havaittuihin yksilöihin sekä satunnaisiin lentokorkeuksiin, joten luku on mitä ilmeisimmin aliarvio. Yhdessä nämä esitetyt törmäysmäärät muodostavat viitteelliset raja-arvot, jonka sisällä todelliset törmäysmäärät tullevat olemaan.

Pesimälajistolle ei ole laadittu törmäysmallinnusta. On kuitenkin ilmeistä, että tuulivoimat muodostavat jonkinlaisen riskin alueella esiintyville päiväpetolinnuille. Muille lajeilla törmäysriskin ei arvioida muodostavan todellista uhkaa. Petolintujen törmäyksiä voimaloihin vähentää petolintujen voimaloita välttelevä käytös (kts. esim.

Whitfield & Madders 2006). Esimerkiksi maakotkan on havaittu siirtyvän saalistamaan tuulivoimatuotantoalueiden ulkopuolelle (Fielding & Haworth 2010).

5 MAAELÄIMISTÖ

5.1 Maaeläimistön yleiskuvaus

Suunnittelualueen maaeläimistö koostuu tyypillisistä vaihtelevien biotooppien metsälajeista kuten hirvi, metsäjänis ja orava. Suunnittelualue soveltuu hyvin esimerkiksi hirvellen metsien vaihtelevan ikärakenteen ja taimikoiden suuren määrän vuoksi.

5.2 Riistalajit

Suunnittelualue soveltuu hyvin hirvellen metsien vaihtelevan ikärakenteen ja taimikoiden suuren määrän vuoksi. Hankealueen eteläosaan sijoittuva vedenjakaja-alue muodostaa hirvellen luontaisen itä-länsi-suuntaisen vaellusreitit (Huttunen 2013). Myös pohjois-etelä-suuntainen vaellusreitti sijoittuu Saaresjärven pohjoispuolelle, mistä se kulkee Kokkolantien yli Kajaanin ja Pyhännän kunnanrajan itäpuolelta (Valtanen 2013). Hankealueella on sijainnut jopa maakunnallisesti merkittäviä hirvien talvilaidunalueita, mutta susien lisääntyminen alueella on sekä vähentänyt hirvien määrää että muuttanut niiden käyttämiä alueita. Myös voimakas metsätalous on aiheuttanut perinteisten hirvialueiden muuttumista (Valtanen 2013). Hankealueen lukuisten soiden reunamat ovat tärkeitä vasomisalueita.

Alueella havaittiin myös metsäkauriita. Näädän jälkiä havaittiin Iso Pajusuolla.

5.3 Metsäpeura

Pieni metsäpeurakanta elää Pyhännän kuntakeskuksen ja Oulujärven välisellä alueella. Tämän reunaesiintymän kooksi arvioidaan noin 50 eläintä ja esiintymä on todennäköisesti kasvava. Kanta on levittäytynyt alueelle Pohjanmaan osakannasta. Alueen laajat suot ovat tärkeitä vasomisalueita, mutta talveksi eläimet siirtyvät Pohjanmaalle Perho-Lappajärvi-alueelle. Kolme Pyhännän kannan eläintä merkittiin satelliittiseurantapannolla marraskuussa 2013, joten lisää tietoa kannan liikkeistä saataneen lähiaikoina (Paasivaara 2013).

Lisäksi Metsähallitus suunnittelee RKTL:n tukemana metsäpeuran palautusistutusten tekemistä kolmelle alueelle Suomessa. Alueista yksi on hankealueen eteläosassa sijaitseva Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon vedenjakaja-alue (Paasivaara 2013). Paikallisten metsästäjien mukaan alueelle vaeltaa satunnaisesti metsäpeuroja myös Kuhmon osakannasta. Nämä havainnot ovat kuitenkin satunnaisia ja vahvistamattomia.

5.4 Suurpedot

Suurpedoista alueella havaittiin linnustokartoitusten yhteydessä karhu, susi ja ahma. Ahman ja suden jälkiä havaittiin Iso Pajusuolla ja suden tappama hirvi havaittiin Pahkapuronkankaalla. Karhusta tehtiin näköhavainto Kaakkurinsuolla. Myös Riista- ja Kalatalouden Tutkimuslaitoksen (RKTL) suurpetojen runsaudenseuranta-aineiston perusteella alueella on havaittu kaikkia suurpetojamme; karhuja, susia, ahmoja ja ilveksiä. Etenkin ilveksiä esiintyy runsaasti Oulujärveä ympäröivällä alueella. Alue ei havaintotiheyksien perusteella kuitenkaan kuulu minkään lajin keskeisiin

lisääntymisalueisiin (RKTL 2013). Paikallisten metsästäjien mukaan susien määrä alueella on kasvanut viime vuosina (Valtanen 2013).

5.5 Luontodirektiivin liitteen IV a lajien esiintyminen

Kaikki maassamme tavattavat lepakot, liito-orava (*Pteromys volans*) ja viitasammakko (*Rana arvalis*) kuuluvat EU:n luontodirektiivin (Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, liite IV a) mukaisesti ns. tiukan suojelun lajeihin. Näiden lajien tahallinen tappaminen, pyydystäminen, häiritseminen erityisesti lisääntymiskauden aikana sekä kaupallinen käyttö on kielletty. Lisäksi niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Kiellosta voi hakea poikkeusta.

5.5.1 Liito-orava

Luonnonsuojelulain tarkoittamalla liito-oravan lisääntymispaikalla liito-orava saa poikasia. Levähdyspaikassa liito-orava viettää päivänsä. Luonnonsuojelulain tarkoittama liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen tarkoittaa pesintään ja oleskeluun käytettävien puiden kaatamista. Hävittämiseen voidaan rinnastaa myös tilanne, jossa kaikki kulkuyhteydet lisääntymis- ja levähdyspaikkaan tuhoetaan (Maa- ja metsätalousministeriön ja Ympäristöministeriön 2004).

Suomalaisessa uhanalaisuusluokituksessa (Rassi ym. 2010) liito-orava kuuluu luokkaan *vaarantunut* (VU, Vulnerable). Lisäksi liito-orava on Suomessa luonnonsuojelulla rauhoitettu (LsL 1096/96) ja Suomen kansainvälinen vastuulaji. Liito-orava suosii iäkkäitä yhtenäisiä kuusikkoja. Lajin esiintymisen kannalta keskeistä on metsäkuvioiden yhtenäisyys sekä kuvioiden välisten kulkuyhteyksien säilyminen. Tyypillisiä lajin esiintymispaikkoja ovat puronvarsikuusikot sekä peltojen reunametsät.

Liito-oravasta ei ole aiempia havaintoja hankealueelta. Lähimmät havainnot ovat Talaskankaan Natura-alueelta. Myöskään selvitysten yhteydessä tuulipuistoalueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta. Lajille potentiaalisia elinympäristöjä, kuten vanhoja kuusikoita ja puronvarsilehtoja hankealueella kuitenkin on. Niistä yksikään ei sijoittunut suunnitelluille voimaloiden sijoituspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Lisäksi useat alueet ovat pienialaisia ja yksittäisiä ja lajin vaatimat kulkuyhteydet niille puuttuvat. Liito-oravapotentiaalini omaavat biotoopit sijoittuvat taulukossa Taulukko 3-1 lueteltuihin muutenkin arvokkaisiin metsäkohteisiin ja puronvarsiin.

5.5.2 Lepakot

Suomen luonnonsuojelulain (1096/1996) 49 §:n mukaan EU:n luontodirektiivin liitteen IV a (92/43/EEC) lajeina minkään maassamme tavattavan lepakon selvästi havaittavia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa hävittää tai heikentää. Suomen vuonna 1999 ratifioiman Euroopan lepakoidensuojelusopimuksen (EUROBATS) mukaan myös lepakoille tärkeät ruokailualueet on pyrittävä säästämään (Valtionsopimus 943/1999).

Suomessa on tavattu 13 lepakkolajia. Näistä viisi on Suomessa säännöllisesti esiintyviä, lisääntyviä ja talvehtivia. Pohjanlepakkoa lukuun ottamatta lepakot painottuvat Suomessa levinneisyydeltään eteläiseen osaan maata. Kaikkien yleisimpien lajien tunnettu levinneisyysalue ulottuu kuitenkin hankealueen korkeudelle asti, joskin pohjanlepakkoa lukuun muiden lajien kohdalla puhutaan jo levinneisyyden pohjoisrajasta (Valste 2007, Lappalainen 2003, Suomen ympäristöhallinto 2007).

Muista Suomessa tavatuista lajeista ainakin isolepakon ja pikkulepakon yksittäishavainnon tekeminen hankealueella on mahdollista.

Tuulivoimalan rakentamisesta aiheutuvien elinympäristön muutoksien lisäksi lepakoihin saattaa kohdistua vaikutuksia turbiinin lapojen nopeasta liikkeestä. Lepakot eivät ilmeisesti hahmota nopeasti pyöriviä lapoja uhkana ja niiden on havaittu törmäävän lappoihin. Myös lapojen aiheuttama painenvaihtelu voi olla niin suuri ja nopea, että lepakon keuhkot vaurioituvat vaikka suoraa osumaa ei tapahtuisikaan (Baerwald E., D'Amours G., Brandon J., Klug B. and Barclay R. 2008). Käytännössä paine aiheuttaa vaurioita vain niin lähellä lappaa, että tapahtuma voidaan rinnastaa törmäämiseen, eikä vaikutusmekanismeja ole tältä osin tarpeen eritellä. Lapojen aiheuttamat vahingot koskevat erityisesti korkealla lentäviä lepakoita, Suomessa lähinnä pohjanlepakkoa sekä harvinaisempaa isolepakkoa, kimolepakkoa, etelänlepakkoa ja pikkulepakkoa. Myös viiksisiipat voivat lentää puiden latvojen tasalla, jolloin voimalan lavat uhkaavat myös niitä. Jos toteutettavat voimalat ovat niin korkeita, että lapa alimmassa kohdassaan kulkee selvästi puiden latvojen yläpuolella, ovat Suomessa lepakot suurimmassa vaarassa muuttoaikoina, jolloin lentokorkeus voi olla suurempi. Tutkimuksissa on tuulivoimaloiden alta löydetty menehtyneinä kaikkia suomessa tavattuja lepakoita (Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M., Goodwin J. & Harbusch C. 2008).

Vaikka tuuli rajoittaa lepakoiden saalistuslentelyä, saattaa etenkin pohjanlepakko olla liikkeellä yhdessä voimalan lapojen kanssa ja vahingon syntymisen vaara on olemassa.

Pohjanlepakon elinympäristövaatimukset on maankäytöllisesti katsottuna vaatimattomammat, kuin esimerkiksi siippalajien. Pohjanlepakko käyttää ruokailualueinaan tyypillisesti pienehköä aukkopaiikkaa metsässä, parkkipaikalla tai piha-alueella. Ruokailutila voi syntyä myös metsäautoteiden päälle ja sopivalla säällä myös isomman avoimen tilan, kuten pellon, hakkuuaukean tai vesistön reunaan. Valitsemallaan ruokailupaikalla pohjanlepakko kiertää usein melko säännöllistä kehää noin 6-10 metrin korkeudella välillä saalishyönteisen perään syöksyen. Yön aikana sama yksilö käyttää useampaa kohdetta ruokailualueenaan. Tuuli rajoittaa sen lentämistä, kuten muidenkin lepakoiden ja tuulisella säällä pohjanlepakko etsii suojaisemman paikan siirtyen jopa metsän sisään saalistamaan.

Viiksisiippa ja isoviiksisiippa puolestaan ovat mm. varttunutta kuusta kasvavissa korvissa viihtyviä lajeja, jotka saalistavat usein metsän sisäosissa (Vihervaara P., Virtanen T., Välimaa I. 2008). Vesisiippa on vahvasti sidoksissa vesistöihin saalistaen enimmäkseen lähellä veden pintaa, mutta saattaa ruokailla myös metsän puolella varsinkin kevät aikaan. Korvayökköä pidetään kulttuurisidonnaisena lajina, joka viihtyy maalaismaisemissa hevoshakojen ja navettojen liepeillä. Se viihtyy myös lehtipuuvaltaisissa metsissä (Entwistle A., Racey P. & Speakman J. 1996).

Lepakot ovat erityisen herkkiä ruokailualueilla tapahtuville muutoksille etenkin poikasten imetysvaiheessa. Tällöin naaraiden on palattava kesken yön takaisin yhdyskuntaan, mahdollisesti useaan kertaan, imettämään poikastaan. Imetysajan saalistusalueiden on siksi sijaittava tarpeeksi lähellä yhdyskuntaa. Keski-Ruotsissa tehdyssä telemetriatutkimuksessa imettävien pohjanlepakoiden havaittiin saalistavan enimmäkseen lähellä yhdyskuntaa (<1 km), mutta ravinnon ehtyessä ne siirtyivät jopa viiden kilometrin päähän (de Jong J. 1994). Etelä-Suomessa tehdyssä telemetriatutkimuksessa pohjanlepakoiden todettiin kuitenkin käyttävän säännöllisesti myös noin 2,4 kilometrin päässä yhdyskunnasta sijainnutta ruokailualueita vaikka ravintotilanne vaikutti hyvältä (Kosonen E. 2008).

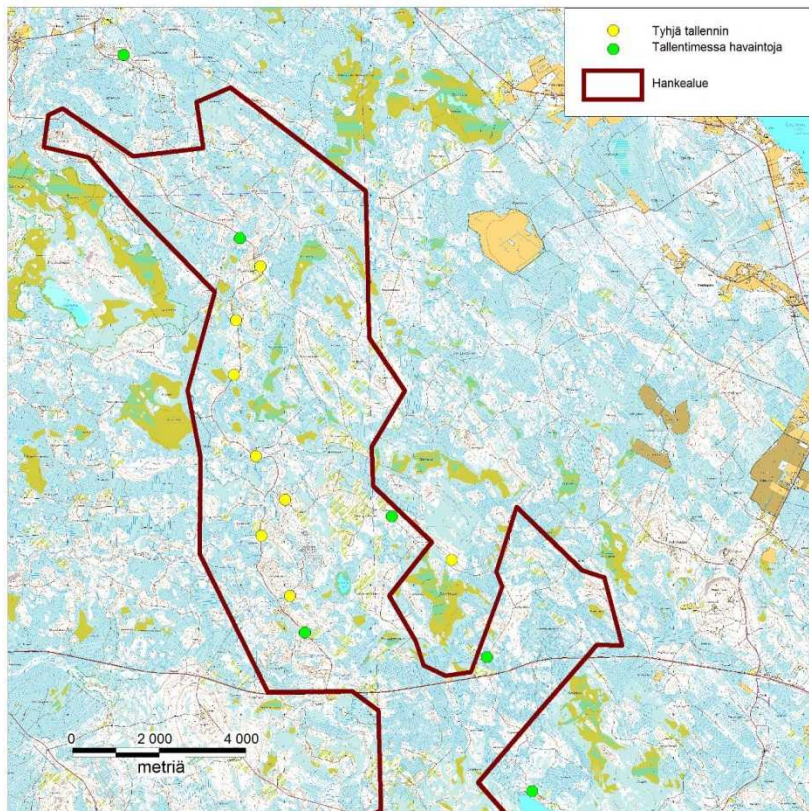
Tulokset ja johtopäätökset

Tehtyjen havaintojen perusteella hankealueella esiintyy pohjanlepakoita ja viiksi/isoviiksisiippoja, mutta lepakoille erityisen tärkeitä ruokailualueita alueella ei sijaitse. Alueen etelä- ja keskiosassa on puroja ja jokia, jotka usein ovat lepakoiden suosimia alueita.

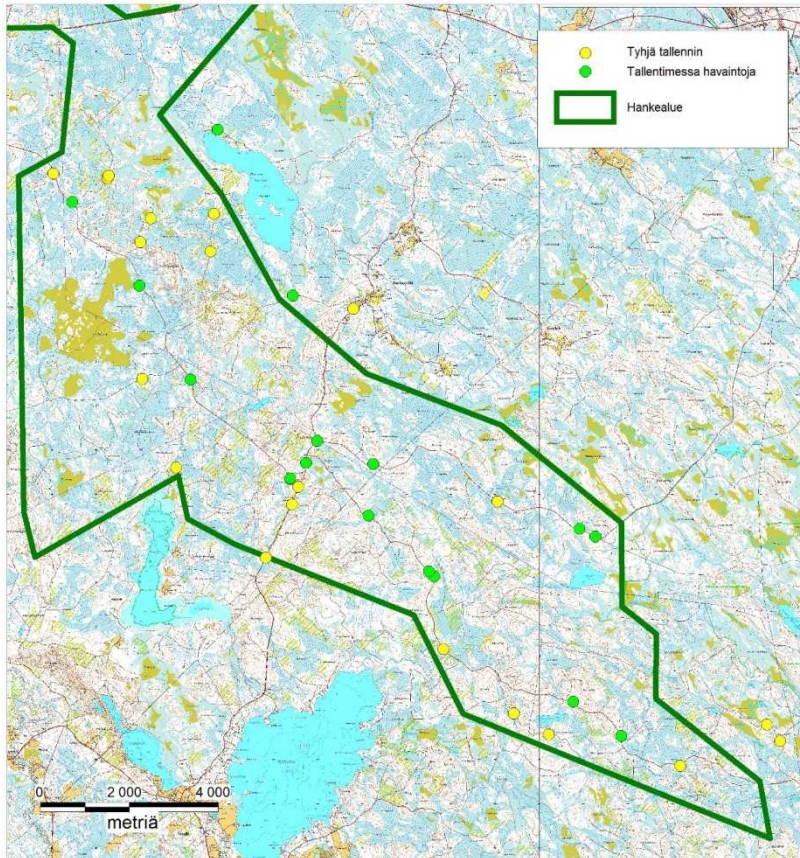
Viiksi-/isoviiksisiippoja havaittiin aktiivikartoituksessa vain muutamia ja todennäköisesti hankealue ei ole nykyisellään siippalajien kannalta erityisen arvokasta ruokailualueita. Hankealue on valtaosaltaan siippalajeille huonosti soveltuvaa metsätyyppiä. Lisäksi laajat hakkuut, taimikkoalueet ja avosuot eristävät lajeille paremmin soveltuvia metsälaikkuja kauempana päiväpiiloissa lepäilevien lepakoiden kannalta käyttökelvottomiksi. Tilanne voi kuitenkin muuttua metsän varttuessa etenkin hankealueen reuna-alueilla sijaitsevien rakennusten läheisyydessä. Loppukesällä viiksi-/isoviiksisiippoja havaittiin tallentimien avulla melko tasaisesti hankealueen eteläosassa.

Pohjanlepakoita havaittiin alueella aktiivikartoituksen yhteydessä yhteensä kolmetoista kertaa, sekä tunnistamattomaksi jäänyt lepakko neljä kertaa. Osa lajimääritystä vaille jääneistä havainnoista oli mahdollisesti viiksi- tai isoviiksisiippoja, mutta nopean tilanteen vuoksi täyttä varmuutta ei saatu. Kaikki aktiivikartoituksen pohjanlepakohavainnot tehtiin teiden päältä, mikä saattaa johtua pohjanlepakon saalistuskäyttäytymisestä, mutta toisaalta kartoitusmenetelmästä, joka painottaa havaintoja teiden lähistöllä.

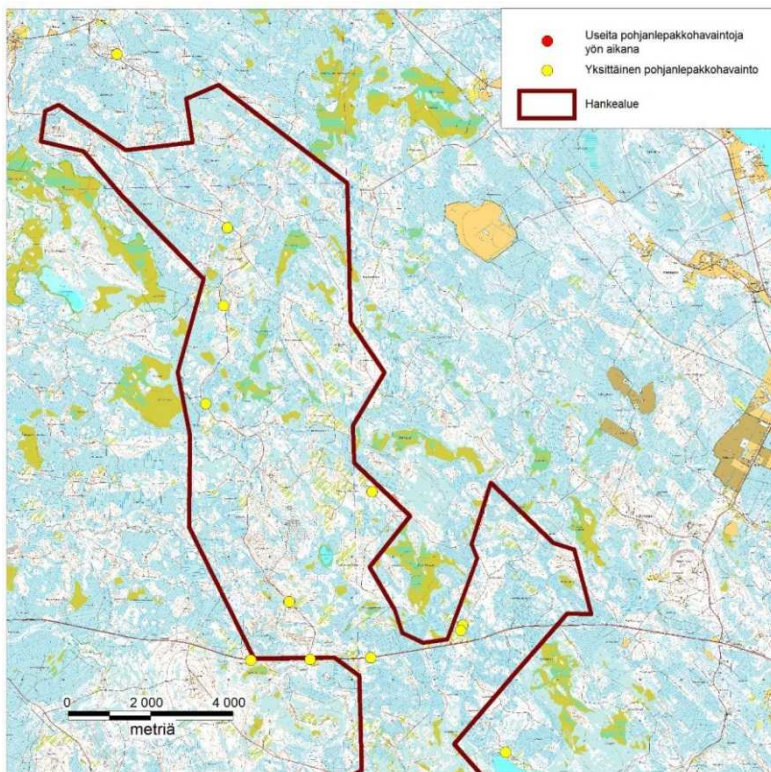
Suunnitelluilla voimaloiden sijoituspaikoilla ei havaittu lepakoita. Tallentimissa oli havaintoja pohjanlepakoista (17 kohdassa) ja viiksi-/isoviiksisiippoista (20 kohdassa). Havaintopaikat ja tallentimien sijainnit on esitetty kuvissa Kuva 5-1 - Kuva 5-6.



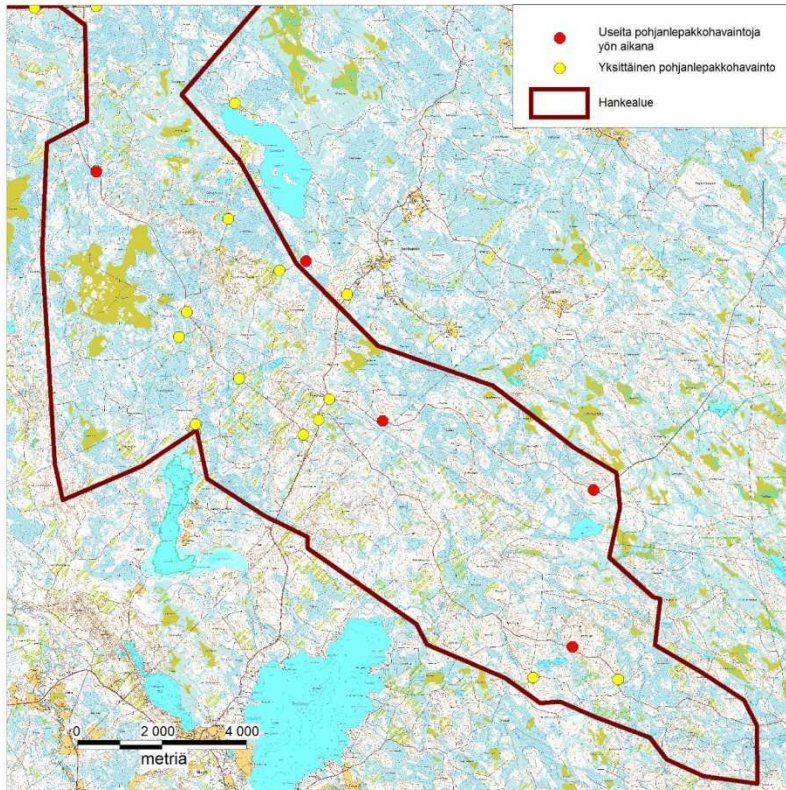
Kuva 5-1. Tallentimien sijainnit alueen pohjoisosassa.



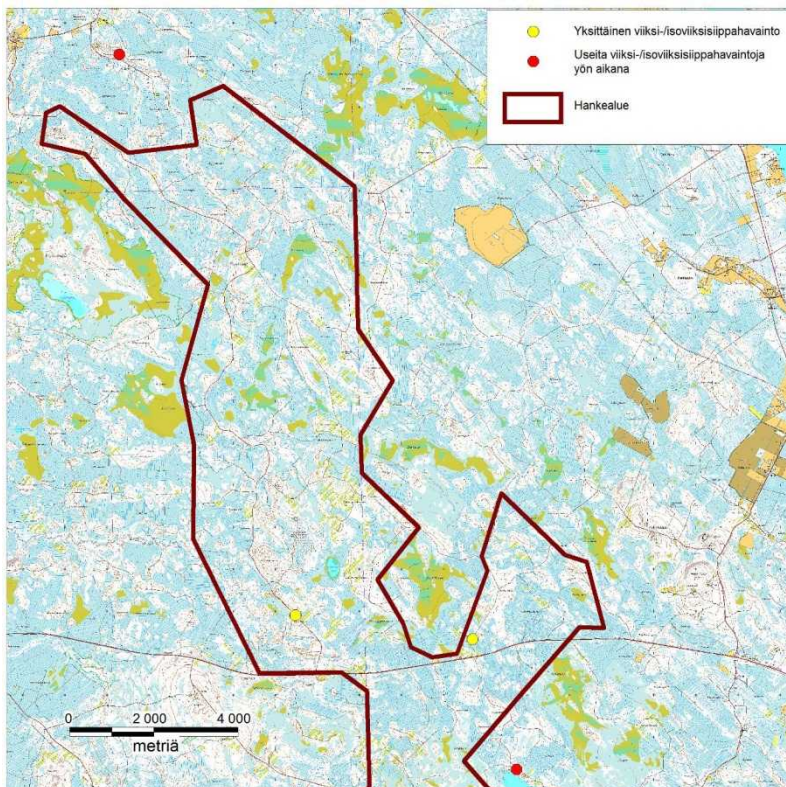
Kuva 5-2. Tallentimien sijainnit alueen eteläosassa.



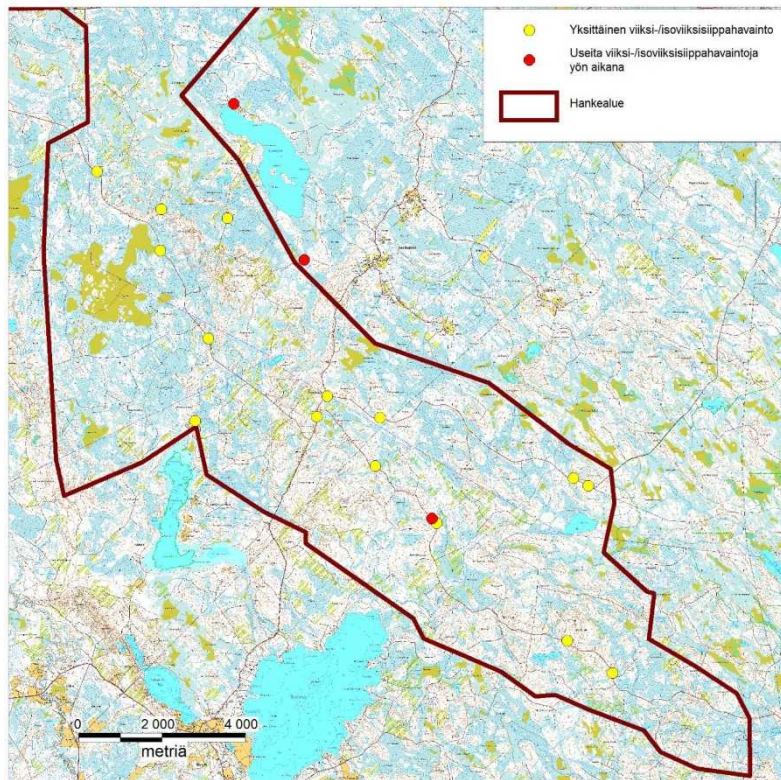
Kuva 5-3. Aktiivikartoituksen aikana tehdyt pohjanlepakkohavainnot alueen pohjoisosassa. Punainen merkintä tarkoittaa havaintokohtaa, jossa aktiivisuus on ollut suurempi pidemmän aikaa yöstä.



Kuva 5-4. Aktiivikartoituksen aikana tehdyt pohjanlepakkohavainnot alueen eteläosassa. Punainen merkintä tarkoittaa havaintokohtaa, jossa aktiivisuus on ollut suurempi pidemmän aikaa yöstä.



Kuva 5-5. Aktiivikartoituksen aikana tehdyt viiksi-/isoviiksisippahavainnot alueen pohjoisosassa. Punainen merkintä tarkoittaa havaintokohtaa, jossa aktiivisuus on ollut suurempi pidemmän aikaa yöstä.



Kuva 5-6. Aktiivikartoituksen aikana tehdyt viiksi-/isoviiksisiippahavainnot alueen eteläosassa. Punainen merkintä tarkoittaa havaintokohtaa, jossa aktiivisuus on ollut suurempi pidemmän aikaa yöstä.

Sekä aktiivikartoituksen havainnot että tallentimien tekemät lepakkohavainnot sijaitsivat melko tasaisesti koko hankealueella. Havainnot olivat luonteeltaan yksittäisiä, eikä selviä ruokailualuekeskittymiä havaittu.

Havainnot painoutuivat loppukesään. Kesä- ja heinäkuussa havaittiin vain yksi pohjanlepakko. Loppukesän tallenninhavainnoissa kolmessa kohteessa aktiivisuus oli runsasta. Muissa kohteissa havainnot olivat kertaluontoisia. Havaintojen painottuminen loppukesään viittaa siihen, että alueen merkitys lepakoille lisääntymisaikaan on vähäinen. Lepakoiden kannalta tärkeimpiä ovat alku- ja keskikesän ruokailualueet, jotka sijaitsevat lähellä lisääntymisyhdyskuntia. Tällaisia ruokailualueita ei hankealueella ilmeisesti sijaitse. Kun poikaset tulevat lentokykyisiksi, yhdyskunnan lepakot hajaantuvat laajemmalle alueelle.

Alueella on muutamia rakennuksia, jotka voivat soveltua lepakoiden piilopaikoiksi. Lisääntymisyhdyskuntia tai niihin viittaavaa käytöstä ei kuitenkaan havaittu. Myös luonnonkoloja havaittiin melko runsaasti, mutta yhdyskuntien löytyminen luonnonkoloista on sattumanvaraista eikä tässä selvityksessä keskitytty niiden tarkastamiseen.

Millään suunnitellulla voimalan sijoituspaikalla ei havaittu erityisen hyvin siippalajeille soveltuvaa elinympäristöä ja voimaloiden rakentamisesta ei todennäköisesti aiheudu haittaa. Mikäli voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeita ja niitä ympäröi lisäksi puuton suojavyöhyke, jäävät myös käytönaikaiset vaikutukset siippalajeihin vähäisiksi tai niitä ei ole.

5.5.3 Viitasammakko

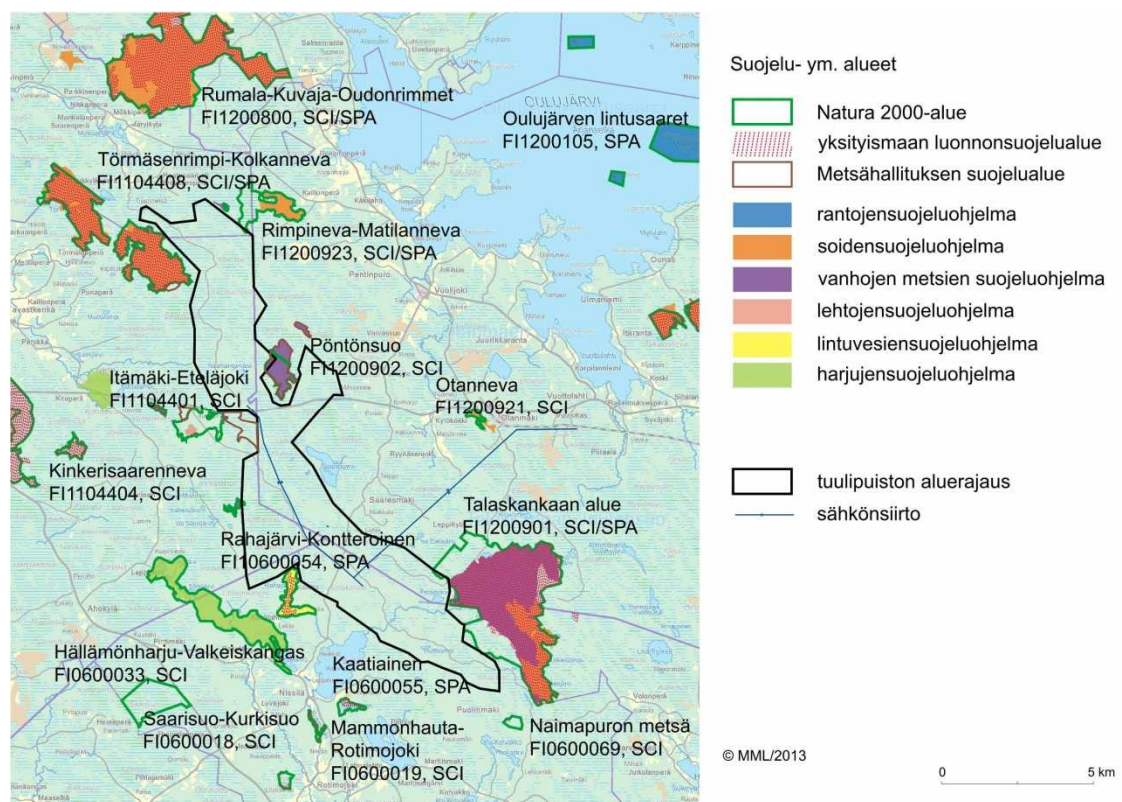
Viitasammakosta ei ole aikaisempia havaintoja suunnitellulta tuulipuistoalueelta. Suomessa viitasammakkoa tavataan lähes koko maamme alueella ja lajin runsaus vaihtelee harvasta melko runsaseen. Viitasammakon elinympäristöä ovat luhtaiset merenlahtien ja järvien rannat, räme- ja aapasuot sekä muut kosteat ympäristöt. Talvehtimispaikkana se suosii suurempia lampia ja järviä. Viitasammakko on varsin paikkauskollinen, eikä lähde kauaksi kutuveden läheisyydestä. Viitasammakkoa esiintyy ainakin alueen Otanmäen lintuvesialtailla, joilla on tehty useita havaintoja viitasammakosta (Hatikka 2008, 2010).

Viitasammakon esiintyminen tuulipuistoalueella on mahdollista. Viitasammakosta ei tehty erillistä selvitystä. Esiintymispaikkoja voivat olla alueen useat lammet ja muut vesistöt.

6 SUOJELUALUEET JA NATURA 2000 -ALUEVERKOSTON KOHTEET

6.1 Suojelu- ja Natura-alueet

Suunnitellun tuulipuiston läheisyydessä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet, Metsähallituksen omalla päätöksellään suojelemat alueet sekä FINIBA- ja IBA-alueet on esitetty kuvassa Kuva 6-1.



Kuva 6-1. Suunnitellun tuulipuiston läheisyydessä sijaitsevat Natura 2000 -kohteet ja muut suojelualueet.

Seuraavassa esitetyt Natura-alueiden tiedot ja kuvaukset perustuvat Natura-alueiden tietolomakkeisiin.

6.1.1 Rimpineva-Matilannevan Natura-alue

Suunnitellun tuulipuistoalueen välittömässä läheisyydessä sen koillispuolella sijaitsee Rimpineva-Matilannevan Natura 2000 -alue, joka on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin nojalla (SCI/SPA-alue). Alue on kooltaan 599 ha ja se sijaitsee Kajaanin ja Siikalatvan alueilla.

Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit, jotka molemmat ovat priorisoituja luontotyyppejä:

- **7310 Aapasuot** 90 %
- **91DO Puustoiset suot** 7 %

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

- Ampuhaukka *Falco columbarius*
- Kaakkuri *Gavia stellata*
- Kalatiira *Sterna hirundo*
- Kapustarinta *Pluvialis apricaria*
- Kurki *Grus grus*
- Laulujoutsen *Cygnus cygnus*
- Liro *Tringa glareola*
- Sinisuohaukka *Circus cyaneus*
- Suokukko *Philomachus pugnax*
- Suopöllö *Asio flammeus*
- Vesipääsky *Phalaropus lobatus*
- Uhanalainen laji, jonka tiedot ovat salassa pidettäviä

Rimpineva-Matilanneva on hyvin vetinen aapa. Rimpinevan lävistää luodekaakkoissuunnassa laaja ylipääsemätön rimpineva-alue. Pohjoislaidalla on karuja kangas-, tupasvilla- ja tupasvillanevarämeitä sekä rahkamättäisiä lyhytkorsi- ja rimpinevoja. Eteläosassa on rahkamättäisiä lyhytkorsi- ja rimpinevoja, laiteilla pallosara- ja tupasvillarämeitä. Kohteeseen sisältyy myös erillinen Metsähallituksen aarnialue Matilannevan länsipuolella. Hyvin kehittynyt vetinen aapa on Kainuun paras lintusuo (uhanalaista pesimälajistoa).

Natura-alueesta Rimpineva kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO110351) ja Loukkukaarto vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO000083). Koko alueen suojelu on tarkoitus toteuttaa luonnonsuojelulain nojalla sekä luontodirektiiviin perustuen että lintudirektiivin mukaisena linnustonsuojelualueena.

6.1.2 Törmäsenrimpi-Kolkannevan Natura-alue

Suunnitellun tuulipuistoalueen luoteispuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitseva Törmäsenrimpi-Kolkannevan Natura-alue on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin nojalla (SCI/SPA-alue). Natura-alue on pinta-alaltaan 2 126 ha ja se sijaitsee Pyhännän ja Siikalatvan alueilla.

Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit (priorisoidut paksunnoksin):

- 3260 Pikkujoet ja purot <1 %
- **7110 Keidassuot** <1 %
- **7310 Aapasuot** 80 %
- 8220 Silikaattikalliot <1 %

- **91DO Puustoiset suot** 2 %

Natura-alueen suojeluperusteena on lisäksi luontodirektiivin liitteen II lajeista karhu.

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

- Ampuhaukka *Falco columbarius*
- Hiiripöllö *Surnia ulula*
- Kapustarinta *Pluvialis apricaria*
- Kuikka *Gavia arctica*
- Kurki *Grus grus*
- Lapintiira *Sterna paradisaea*
- Laulujoutsen *Cygnus cygnus*
- Liro *Tringa glareola*
- Metso *Tetrao urogallus*
- Pyy *Bonasa bonasia*
- Sinisuohaukka *Circus cyaneus*
- Suokukko *Philomachus pugnax*
- Suopöllö *Asio flammeus*
- Uhanalainen laji, jonka tiedot ovat salassa pidettäviä

Alue koostuu kahdesta laajasta aapasuokokonaisuudesta. Alue edustaa Pohjanmaan tyypillisiä aapasoita kalvakkaja- ja rimpinevoineen. Lisäksi alueella tavataan kermikeitaita ja Sisä-Suomelle tyypillisiä rahkakeitaita. Kolkannevan rämeiden ja nevojen mosaiikkia elävöittävät Kuura- ja Kolkanjärvi sekä laajahkot metsäkankaat Pirunkangas ja Kuurakangas. Keskellä Törmäsenrimpeä sijaitsee järvi, josta etelään virtaava puro lisää alueen maisemallista monimuotoisuutta. Törmäsenrimpi-Kolkannevan alueella esiintyy varsin edustavaa suolinnustoa.

Natura-alue on suojeltu Törmäsenrimmen-Kolkannevan soidensuojelualueena (SSA110066).

6.1.3 Pöntönsuo Natura-alue

Suunnitellun tuulipuistoalueen keskiosan pohjoispuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Pöntönsuon Natura 2000 -alue, joka on suojeltu luontodirektiivin nojalla (SCI). Alue on kooltaan 293 ha ja se sijaitsee Kajaanin kunnan alueella.

Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyytit (priorisoidut paksunnoksin):

- 3260 Pikkujoet ja purot <1 %
- 7140 Vaihtumissuot ja rantasuot 2 %
- 7160 Lähteet ja lähdesuot <1 %
- **7310 Aapasuot** 52 %
- 8220 Silikaattikalliot <1 %
- **9010 Boreaaliset luonnonmetsät** 29 %
- **91DO Puustoiset suot** 17 %

Natura-alueelta on lueteltu seuraavat lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- Kaakkuri *Gavia stellata*
- Kapustarinta *Pluvialis apricaria*
- Kurki *Grus grus*
- Lapinpöllö *Strix nebulosa*

- Laulujoutsen *Cygnus cygnus*
- Liro *Tringa glareola*
- Mehiläishaukka *Pernis apivorus*

Patjamäki kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan. Aluetta hallitsee Pöntönsuo, joka on enimmäkseen karua rimpinevaa ja rämettä. Suo lienee linnustoltaan kohtalainen. Vanhat metsät sijoittuvat alueen pohjois- ja koillisosaan ja ne ovat aarniomaista puolukka-mustikkatyypin mänty-kuusi metsää tai sekametsää. Pohjoisosassa, kostean painanteen ympäristössä on useita järeitähäapoja kuusikon seassa sekä joitakin komeita palokantoja. Maapuuta on metsäkuvassa näkyvästi, keloja ja pötkelöitä harvakseltaan. Alueen pohjoiskärki on louhikkoista. Natura-alueen läheisyydessä tai rajanaapurina on turvetuotannossa oleva tai siihen tarkoitukseen hankittu ja myöhemmin tuotantoon tuleva suoalue.

Natura-alue kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan Patjamäki–Päivälaskunkangas (AMO110140). Alueen suojelu toteutetaan lakisääteisenä luonnonsuojelualueena.

6.1.4 Itämäki-Eteläjoen Natura-alue

Suunnitellun tuulipuistoalueen keskiosan länsipuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Natura 2000 –alue Itämäki-Eteläjoki, joka on suojeltu luontodirektiivin nojalla (SCI). Alue on kooltaan 444 ha ja se sijaitsee Pyhännän alueella.

Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit (priorisoidut paksunnoksin):

- | | |
|---|------|
| • 3260 Pikkujoet ja purot | <1 % |
| • 6510 Alavat niitetyt niityt | <1 % |
| • 7160 Lähteet ja lähdesuot | <1 % |
| • 7310 Aapasuot | 15 % |
| • 9010 Boreaaliset luonnonmetsät | 45 % |
| • 9050 Lehdot | 5 % |
| • 91D0 Puustoiset suot | 5 % |

Natura-alueen suojeluperusteena on lisäksi yksi luontodirektiivin liitteen II laji, jonka tiedot ovat salassa pidettäviä.

Natura-alueelta on lueteltu seuraavat lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- Kurki *Grus grus*
- Metso *Tetrao urogallus*
- Pohjantikka *Picoides tridactylus*
- Pyy *Bonasa bonasia*

Eteläjoen-Itämäen alueella on arvokkaita vanhan metsän alueita. Itämäessä on lisäksi lehtoja, niittyjä, luonnontilaisia soita ja runsaasti uhanalaisia lajeja. Lehtojen kasvillisuus on pääosin tuoretta lehtoa, mutta notkelmissa tavataan myös hiirenporras- ja korpi-imarrevaltaista saniaislehtoa ja lehtokorpea. Rytisuolla on erittäin edustavia lähteisiä lettokorpia ja -rämeitä, joilla on hyvin vaateliasta lajistoa.

Itämäen alueella on lehtojensuojeluohjelmaan kuuluva alue Itämäen lehdot (LHO110376). Eteläjoen alue on suojeltu vanhojen metsien suojelualueena Eteläjoen suojelualue (VMA110086).

6.1.5 Mäykänahon Natura-alue

Suunnitellun tuulipuistoalueen keskiosan länsipuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Mäykänahon Natura 2000 -alue, joka on suojeltu luontodirektiivin nojalla (SCI). Alue on kooltaan 41 ha ja se sijaitsee Pyhännän alueella.

Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit (priorisoidut paksunnoksin):

- **9010 Boreaaliset luonnonmetsät** 83 %
- **91DO Puustoiset suot** 17 %

Alue koostuu tuoreen kankaan metsistä, jotka rajoittuvat avohakkuisiin, taimikoihin ja osin ojitettuihin soihin. Kankaat ovat puolukka-mustikkatyypin metsiä. Alueen halki kulkee metsäautotie. Alueen metsät ovat varttunutta, ikääntyvää kuusikkoa, jossa nykyinen puusto on varsin luonnontilainen. Vanhoja koivuja, keloja ja maapuita on runsaasti, ja osalla alueesta on myös vanhoja kolohaapoja. Vanhoissa keloissa näkyy palojen jälkiä. Osassa aluetta on tehty lieviä poimintahakkuita. Alue on yksi harvoista vanhan metsän alueista Pohjois-Pohjanmaan eteläosassa.

Natura-alue kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan Mäykänaho (AMO110539). Alueen suojelu toteutetaan lakisääteisenä luonnonsuojelualueena.

6.1.6 Rahajärvi-Kontteraisen Natura-alue

Suunnitellun tuulipuistoalueen keskiosan eteläpuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Rahajärvi-Kontteraisen Natura 2000 -alue, joka on suojeltu lintudirektiivin nojalla (SPA-alue). Alue on kooltaan 288 ha ja se sijaitsee Vieremän alueella.

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

- Kurki *Grus grus*
- Laulujoutsen *Cygnus cygnus*
- Liro *Tringa glareola*
- Sinisuohaukka *Circus cyaneus*

Erämainen ja maisemallisesti edustava Rahajärvi-Kontteroinen on valuma-alueeltaan pieni lintuvesiensuojeluohjelman kohde. Metsärantainen Rahajärvi laskee Kontteraisen kanavan kautta Kontteroiseen. Kanavaa reunustavat saraluhdat. Sekä Rahajärvellä että Kontteroisella on leveä luhtaniittyvyöhyke. Laajoja korteikkoja on vain Rahajärveen laskevan joen suulla. Muualla korteikkovyöhyke on kapeampi ja kasvustot harvoja. Rahajärven molemmissa päissä on saaria. Saarissa on runsas puusto ja varsinkin koivuja on kuollut paljon. Kuolleita lehtipuita on runsaasti myös mannerrannoilla. Järven rannalla on vain kaksi maatilaa. Alue on erämainen ja maisemallisesti korkeatasoinen lintujärvi.

Natura-alue kuuluu lintuvesiensuojeluohjelmaan Rahajärvi-Kontteroinen (LVO080190). Osa alueesta on suojeltu yksityisenä luonnonsuojelualueena Rahajärvi-Kontteroinen 1 (YSA200346) ja Rahajärvi-Kontteroinen 2 (YSA200058)

6.1.7 Hällämönharju-Valkeiskankaan Natura-alue

Suunnitellun tuulipuistoalueen eteläpuolella sijaitsee Hällämönharju-Valkeiskankaan Natura 2000 -alue, joka on suojeltu luontodirektiivin nojalla (SCI). Alue on kooltaan 1

406 ha ja se sijaitsee Vieremän ja Pyhännän alueella. Lähimmillään Natura-alue on noin 1,6 km etäisyydellä hankealueesta.

Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit (priorisoidut paksunnoksin):

- 3260 Pikkujoet ja purot 1 %
- 7140 Vaihettumissuot ja rantasuot 1 %
- 7160 Lähteet ja lähdesuot <1 %
- **9010 Boreaaliset luonnonmetsät** 14 %
- 9050 Lehdot <1 %
- 9060 Harjumetsät <1 %
- **91DO Puustoiset suot** 2 %

Natura-alueelta on lueteltu seuraavat lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- Mehiläishaukka *Pernis apivorus*
- Metso *Tetrao urogallus*
- Pohjantikka *Picoides tridactylus*
- Pyy *Bonasa bonasia*

Hällämönharjun-Valkeiskankaan alue on laaja harjumetsien, lähteiden, purojen ja Luvejoen latvahaarojen muodostama kokonaisuus Pohjois-Pohjanmaan ja Pohjois-Savon rajalla. Alueen harjut ovat pinnanmuodoiltaan vaihtelevia ja pienipiirteisiä. Edustavimpia suppamuodostumia tavataan Linnaharjulla ja Hällämönharjulla. Varsinaisia paisterinteitä on pienialaisesti; niillä tavataan alueellisesti uhanalaista kangasajuruohoa. Hällämönharjulla ja Linnaharjulla harjumetsä on jyrkäuustoista. Osa harjumuodostuman metsistä on varttuvia tai nuorehkoja kasvatusmetsiä ja taimikoita. Erirakenteisia männiköitä on kuitenkin kautta koko harjujakson. Luonnonmetsän piirteinä esiintyy lisäksi järeitä mäntykeloja pystyssä ja maapuina erityisesti siellä missä elävä puustokin on vanhempaa. Palo jälkiä tavataan kauttaaltaan niin elävissä kuin kuolleissakin männyissä. Harjualueen supista pienimmät ovat kuusta kasvavia, suurimmat soistuneita. Suppasoistumat ovat pääosin puuttomia ja karun nevakasvillisuuden vallitsevia. Kuusivaltaiset supat ovat sekapuustoisia mustikkatyypin metsiä, joissa on runsaasti lehtipuuta ja paikoin maapuustoa.

Harjujaksolla kulkee kolme Luvejoen latvapuroa, jotka yhtyvät joeksi rajauksen sisällä. Ahvenpuro, Jyrkänpuro ja Makkolanpuro ovat meanderoivia puroja, joiden rannoilla on monin paikoin lähteisyyttä. Myös pienen rämeen, Ruunasuon laidoilla on lähteitä. Useimmat lähteistä ovat vesitaloudeltaan varsin luonnontilaisia. Luvejoen varressa Linnaharjun länsipuolella olevan lähteen kasvillisuuteen kuuluu mm. alueellisesti vaarantunut lehtotähtimö. Puronvarsissa on runsaspuustoisia korpia, kuusivaltaisia vanhoja metsiä, lehtoja ja sekametsiä. Osittain puronvarret ovat taimikoita.

Natura-alue kuuluu harjijensuojeluohjelmaan alueena Hällämönharju-Valkeiskangas (Ison Ahvenjärven harju) (HSO080067). Alueen suojelu toteutetaan maa-alueiden osalta maa-aineslailla ja vesialueiden osalta vesiläilla.

6.1.8 Naimapuron metsän Natura-alue

Suunnitellun tuulipuistoalueen eteläpuolella sijaitsee Naimapuron metsän Natura 2000 -alue, joka on suojeltu luontodirektiivin nojalla (SCI). Alue on kooltaan 71 ha ja se sijaitsee Vieremän alueella. Lähimmillään Natura-alue on noin 1,5 km etäisyydellä hankealueesta.

Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit (priorisoidut paksunnoksin):

- 3260 Pikkujoet ja purot 4 %
- **9010 Boreaaliset luonnonmetsät** 71 %
- **91D0 Puustoiset suot** 24 %

Natura-alueen suojeluperusteena on lisäksi luontodirektiivin liitteen II lajeista liito-orava.

Naimapuron metsä on luonnontilaista, pääosin tuoreen kankaan kuusivaltaista vanhaa metsää, sekä puustoista korpea ja rämettä. Maasto on kumpareista, korkeuserot ovat yli 20 metriä. Luonnontilainen Jyrkkäpuro virtaa alueen poikki kaakosta luoteeseen. Tuoreen kankaan lisäksi kasvillisuus on paikoitellen VT-kangasta, alavammilla paikoilla ja rinteissä lehtomaista kangasta. Notkojen soistumissa sekä Jyrkkäpuron varressa on vaihtelevasti saniais-, metsäkorte- ja muurainkorpea, sekä osittain isovarpurämettä. Alue on hyvin luonnontilainen ja edustava vanhan metsän kohde.

Natura-alue kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan Naimapuron metsä (AMO080463). Alueen suojelu toteutetaan lakisääteisenä luonnonsuojelualueena.

6.1.9 Kaatiaisen Natura-alue

Suunnitellun tuulipuistoalueen eteläpuolella sijaitsee Natura 2000 -alue Kaatiainen, joka on suojeltu lintudirektiivin nojalla (SPA-alue). Alue on kooltaan 97 ha ja se sijaitsee Vieremän alueella. Lähimmillään Natura-alue on noin 4,6 km etäisyydellä hankealueesta.

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

- Laulujoutsen *Cygnus cygnus*
- Liro *Tringa glareola*
- Mustakurkku-uikku *Podiceps auritus*

Lintuvesisuojeluohjelmaan kuuluva, maisemallisesti erittäin arvokas Kaatiainen on Iisalmen reitin latvajärviä. Järven saraniittyvyöhyke on leveä ja ehyt, paikoin saraikko kasvaa kelluvilla rahkasammalkasvustoilla. Myös järvikortetta kasvaa paikoin runsaasti. Järven avovesialuetta reunustaa kelluvien saralauttojen vyöhyke. Avovesialueella on runsaasti mm. lumpeita ja vesisammalia. Kaatiaisen pohjoisrannalla on maisemallisesti kaunis lehtoniemeke, jossa on runsaasti kuolleita lehtipuita. Kuolleita puita on myös muualla järven rannoilla. Lehtoniemekkeen molemmin puolin avautuu laajoja saraniittyjä. Alueella on merkitystä myös vesilintujen muutonaikaisena levähdysalueena.

Natura-alue kuuluu lintuvesiensuojeluohjelmaan Kaatiainen (LVO080189). Osa alueesta on suojeltu yksityisenä luonnonsuojelualueena Kaatiainen I (YSA200349) ja Kaatiainen 2 (YSA206156)

6.1.10 Talaskankaan alueen Natura-alue

Suunnitellun tuulipuistoalueen eteläosan itäpuolella sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Natura 2000 -kohde Talaskankaan alue, joka on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin nojalla (SCI/SPA-alue). Alue on kooltaan 4 915 ha ja se sijaitsee Kajaanin ja Vieremän alueilla.

Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit (priorisoidut paksunnoksin):

- 3160 Humuspitoiset lammet ja järvet 2 %
- 3260 Pikkujoet ja purot <1 %
- 7140 Vaihettumissuot ja rantasuot <1 %
- 7160 Lähteet ja lähdesuot <1 %
- **7310 Aapasuot** 33 %
- **9010 Boreaaliset luonnonmetsät** 44 %
- **91E0 Tulvametsät** <1 %
- **91DO Puustoiset suot** 10 %

Natura-alueen suojeluperusteina on lueteltu seuraavat luontodirektiivin liitteen II lajit:

- Liito-orava *Pteromys volans*
- Saukko *Lutra lutra*
- Hitupihtisammal *Cephalozia macounii*

Natura-alueelta on lueteltu seuraavat lintudirektiivin liitteen I lintulajit:

- Ampuhaukka *Falco columbarius*
- Helmipöllö *Aegolius funereus*
- Hiiripöllö *Surnia ulula*
- Kaakkuri *Gavia stellata*
- Kapustarinta *Pluvialis apricaria*
- Kuikka *Gavia arctica*
- Kurki *Grus grus*
- Lapinpöllö *Strix nebulosa*
- Lapintiira *Sterna paradisaea*
- Laulujoutsen *Cygnus cygnus*
- Liro *Tringa glareola*
- Mehiläishaukka *Pernis apivorus*
- Metso *Tetrao urogallus*
- Palokärki *Dryocopus martius*
- Pikkulepinkäinen *Lanius collurio*
- Pikkusieppo *Ficedula parva*
- Pohjantikka *Picoides tridactylus*
- Pyy *Bonasa bonasia*
- Sinisuohaukka *Circus cyaneus*
- Suopöllö *Asio flammeus*
- Varpuspöllö *Glaucidium passerinum*
- Viirupöllö *Strix uralensis*
- Uhanalaisia lajeja, joiden tiedot ovat salassa pidettäviä

Talaskangas-Sopenmäen alue on vedenjakajaseutua ja se on ympäröiviin alueisiin verrattuna korkeaa seutua, mutta itse alueella ei ole mitään suuria korkeuseroja. Alueen korkein kohta on Sopenmäki. Aluetta luonnehtivat kangasmaiden valoisat vanhat metsiköt, tiheät kuusivaltaiset sekametsät, puustoiset rämeet ja avonevat. Suurin osa alueen metsäpinta-alasta on tuoretta kangasmetsää. Suurimmat kangasmaakuviot ovat Talaskangas ja Heinosenaho. Lehtipuita, etenkin koivua on metsissä runsaasti, Sopenmäen alueen eräissä osissa on merkittävässä määrin ikääntyviä haapoja. Kokonaispinta-alasta puolet on suota. Suot ovat pääosin varsin karuja rämeitä ja nevoja, joilla on usein rimpia. Monille alueen rämeistä ovat tunnusomaisia komeat kelot.

Pikkujärviä ja lampia on runsaasti, joskin niiden yhteinen pinta-ala on pieni. Purot ja joet ovat luonnontilaisia lukuun ottamatta Sopenjokea, jota on paikoin perattu ja jonka varsilta on hakattu puusto.

Talaskankaan alueella esiintyy noin 50 uhanalaisten eläinten ja kasvien suojelutoimikunnan mietinnössä uhanalaiseksi nimettyä lajia. Valtakunnallisesti vaarantuneisiin lajeihin kuuluvat ainakin kolme sieni-, yksi jäkälä-, kaksi hyönteis- ja kaksi nisäkäslajia sekä erittäin uhanalaisiin lajeihin yksi sammallaji. Uhanalaisista lajeista merkittävä osa on vanhojen metsien tunnuslajeja. Alueen linnusto kuvastaa myös varttuneiden ja vanhojen metsien runsautta.

Talaskangas - Sopenmäen alueella on ollut jonkin verran merkitystä kuntalaisten virkistys-, retkeily - ja monikäyttöalueena. Etenkin Sopenmäen alueella on Otanmäen taajaman kannalta merkitystä metsästyks-, kalastus-, marjastus- ja sienestyspaikkana.

Talaskankaan arvokkaimpia piirteitä on tiheiden kosteiden metsien, kangaskorpien ja varsinaisten korpien muodostama mosaiikki. Tämä yhdistettynä suoluontoon ja muuhun metsäluontoon tekee Talaskankaan alueesta ainutlaatuisen.

Natura-alue kuuluu osin vanhojen metsien suojeluohjelmaan Koukomäki (AMO000020) ja Sopenmäki (AMO000010) sekä soidensuojeluohjelmaan Talasjärvien alue (SSO080228). Natura-alueesta suuri osa on toteutettu luonnonsuojelualueena valtion maiden osalta Talaskankaan luonnonsuojelualue (ESA080040) ja yksityisten maiden osalta yksityisenä luonnonsuojelualueena Joutensuo (YSA082779). Talaskankaan laajennusosan luonnonsuojelun turvataan alue-ekologisen suunnittelun avulla metsälain nojalla.

6.1.11 Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet Natura-alue

Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet Natura 2000-alue sijaitse suunnitellun tuulipuistoalueen pohjoispuolella. Alue on suojeltu sekä luonto- että lintudirektiivin nojalla (SCI / SPA-alue). Alue on kooltaan 4 849 ha ja se sijaitsee Vaalan ja Siikalatvan kuntien alueella. Lähimmillään tuulivoimaloita on suunniteltu noin 8 km etäisyydelle Natura-alueesta.

Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet Natura-alueen suojeluperusteina ovat seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit (priorisoidut paksunnoksin):

- | | |
|---------------------------------------|------|
| • 3160 Humuspitoiset lammet ja järvet | 1 % |
| • 3260 Pikkujoet ja purot | <1 % |
| • 7110 Keidassuot | 1 % |
| • 7310 Aapasuot | 80 % |
| • 8220 Silikaattikalliot | 1 % |

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

- | | |
|------------------------------|---------------|
| • <i>Pluvialis apricaria</i> | kapustarinta |
| • <i>Gavia stellata</i> | kaakkuri |
| • <i>Gavia arctica</i> | kuikka |
| • <i>Circus cyaneus</i> | sinisuohaukka |
| • <i>Philomachus pugnax</i> | suokukko |
| • <i>Sterna hirundo</i> | kalatiira |
| • <i>Phalaropus lobatus</i> | vesipääsky |
| • <i>Strix nebulosa</i> | lapinpöllö |
| • <i>Grus grus</i> | kurki |
| • <i>Cygnus cygnus</i> | laulujoutsen |

- *Tetrao urogallus* metso
- *Asio flammeus* suopöllö
- 3 Erityisesti suojeltua lajia

Natura-alueen suojeluperusteena on lisäksi luontodirektiivin liitteen II lajeista saukko.

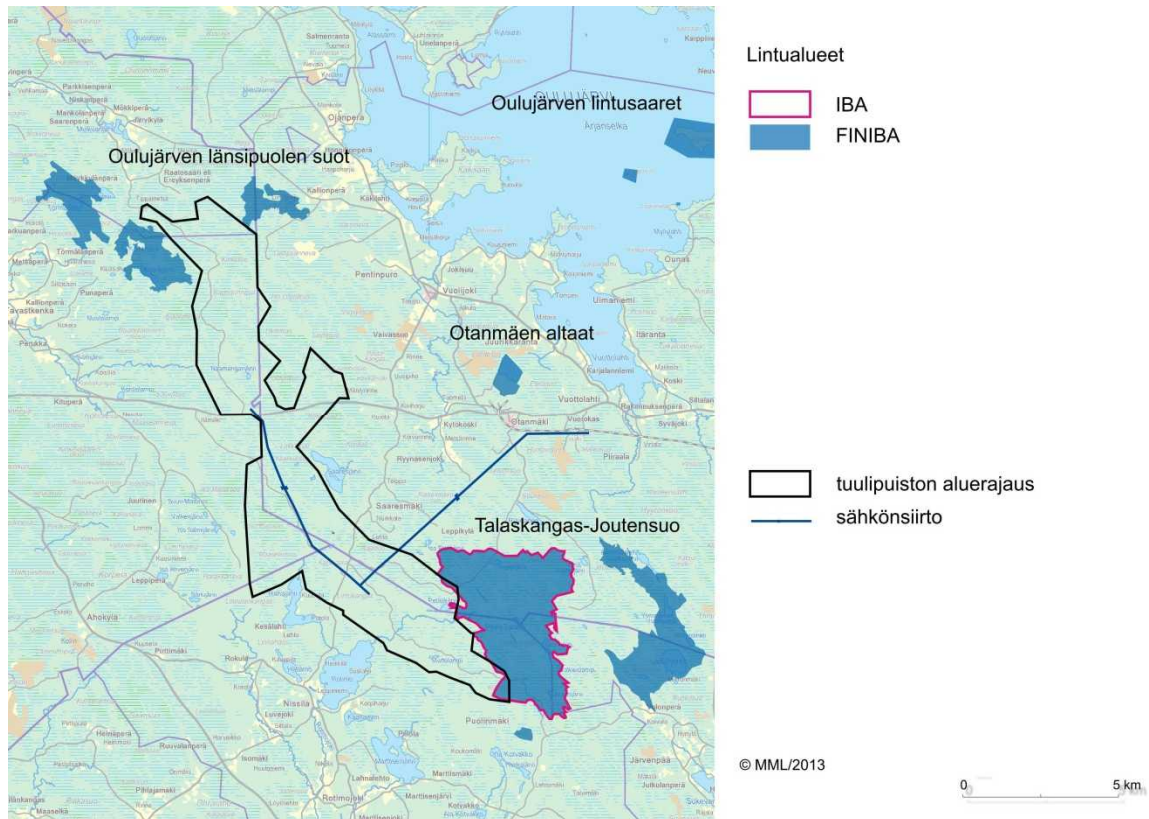
Rumala-Kuvaja-Oudonrimmet on laaja aapasoiden ja keitaiden muodostama kokonaisuus. Alueella on laajalti matalajänteisiä, suureksi osaksi hyvin vetisiä rimpinevoja. Keskiosassa on runsaasti avorimpiä. Paikoin on ruoppa- ja sammalpintaisia rimpia. Laiteilla on sara- ja kalvakkanevoja. Suo on kokonaisuudessaan melko rehevä, ja ruohoisuus ilmenee kasvillisuudessa kaikkialla. Niukat rämereunukset ovat melko karuja.

Suo on linnustollisesti hyvin arvokas, mitä korostaa sijoittuminen lähelle Oulujärveä. Suolinnuston laji- ja parimäärät ovat runsaat. Alueella pesii uhanalaisia petolintuja, lokkeja ja vesilintuja; suo on mm. yksi Pohjanmaan parhaista kaakkurisoista. Alueella on merkitystä erityisesti aapasuoluonnon ja linnuston suojelun kannalta.

Alue kuuluu valtakunnalliseen soidensuojelun ohjelmaan (SSO110350) ja alueen ydinosa (2809 ha) on suojeltu soidensuojelualueena (SSA110068). Koko alueen suojelu toteutetaan luonnonsuojelulaille sekä luontodirektiiviin perustuen että lintudirektiivin mukaisena linnustonsuojelualueena. Vesiluonnon suojelu toteutuu vesilain nojalla.

6.2 IBA- ja FINIBA-alueet

Talaskankaan alue välittömästi hankealueen eteläosan itäpuolella on sekä kansainvälisesti (IBA) että kansallisesti (FINIBA) arvokas lintualue. Lisäksi noin 6 km hankealueesta pohjoiseen sijaitsee Rumala–Kuvaja–Oudonrimpien Natura-alue, joka on kansainvälisesti arvokas lintualue sekä kuuluu FINIBA-alueeseen Oulunjärven länsipuolen suot. Alueet on esitetty kuvassa Kuva 6-2.



Kuva 6-2. Suunnitellun tuulipuiston läheisyydessä sijaitsevat FINIBA- ja IBA-alueet.

7 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA JA SUOSITUKSET

7.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Tuulipuistoalueella on useita arvokkaita luontokohteina rajattuja alueita ja kohteita. Nämä alueet ovat vesilain ja metsälain mukaisia huomioitavia kohteita, muita monimuotoisuuden kannalta arvokkaita kohteita tai uhanalaisen ja muun huomionarvoisen lajiston esiintymiä. Tuulivoimaloiden ja niiden huoltoteiden ja voimaloita yhdistävien maakaapeleiden rakentaminen aiheuttaa haitallisia vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin tai lajistoon usealla rakennuspaikalla. Rakentaminen hävittää alkuperäisen kasvillisuuden. Rakentamisen vaikutukset voivat ulottua välillisesti rakennuspaikan lähiympäristöön tai laajemminkin esimerkiksi suokohteilla tien padotessa valumavesiä tai tieojien kuivattaessa suota.

Tuulipuiston vaihtoehdossa VE 1 voimaloiden rakennuspaikkoja on 127 ja vaihtoehdossa VE 2 niitä on 85 kpl. Rakennuspaikat ovat molemmissa vaihtoehdoissa samat alueen eteläosassa. Tuulipuiston vaihtoehdolla VE 1 voimaloiden rakennuspaikoista sekä niiden huoltoteistä 42 sijoittuu alueille, joilla tai joiden läheisyydessä on luonnon kannalta arvokkaita kohteita tai huomioitavaa lajistoa. Vaihtoehdolla VE 2 arvokkaita luontokohteita tai huomionarvoisen lajiston esiintymiä on 28 rakennuspaikalla.

Tuulipuiston alue on metsätalouskäytössä. Metsät ovat pääasiassa tasaikäisiä talousmetsiä ja alueella on laajoja hakkuualoja ja taimikoita. Suunnitellut tuulivoimalat huoltoteineen sijoittuvat pääasiassa talouskäytössä oleville alueille olemassa olevien metsäteiden varteen. Luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset arvokkaita

luontokohteina rajatut kohteet tuulipuiston alueella ovat ympäristöstään poikkeavia metsätalousoikojen ulkopuolelle jääneitä, usein pienialaisia kohteita, kuten purovarsia ja märkiä soita. Nämä olisi syytä maankäytön suunnittelussa huomioida.

Vaikutuksia arvokkaille luontokohteille voidaan lieventää voimalapaikkojen ja teiden sijoittelulla. Useimmat suokohteet ovat pieniä kankaiden painanteiden väleissä sijaitsevia soita, joille rakentamisesta aiheutuvia luonnontilaisuutta heikentäviä vaikutuksia voidaan lieventää sijoittamalla voimala huoltoteineen ylemmäs rinteelle. Purokohteille vaikutuksia voidaan lieventää välttämällä uusien teiden rakentamista purojen yli. Alueella on nykyisellään kattava tieverkosto. Rakentaminen mahdollisimman lähelle olemassa olevia teitä vähentää luonnonympäristön muutosta rakennetuksi ympäristöksi.

Voimajohtojen rakentamisen vaikutukset ovat avohakkuun kaltaisia. Tuulipuiston sisäisen sähkönsiirron (VE 1) alueella on muutamia puroja, joiden ylityskohdissa purovarsiensa luonnontilaisuus muuttuu. Voimajohtolinja ylittää luonnontilaisen lähteen, jonka kohdalla linjausta olisi syytä siirtää. Tuulipuistosta Vuolijoen sähköasemalle kulkevalla sähkönsiirtoreitillä (VE 1 ja VE 2) vaikutukset luonnonympäristöön ovat vähäisempiä, koska voimalinja noudattaa olemassa olevaa voimajohtolinjaa. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä purovarsiin, jossa johtoaukean leventäminen heikentää niiden luonnontilaa. Vaikutuksia voidaan lieventää voimajohtopylväiden sijoittelulla ja rakentamalla talviaikaan, jolloin vaikutukset kasvillisuuteen ovat vähäisempiä.

7.2 Linnusto

Muuttolinnusto

Muuttolinnuston osalta tuulivoimapuiston aiheuttamat vaikutukset arvioidaan normaalivuosiin ja väistöliikkeen huomioon otettuna vähäisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusarvioinnissa esitetään kuitenkin myös teoreettiset maksimitörmäysmäärät ilman väistöliikkeen huomioon otamista.

Mikäli törmäykset toistuisivat ilman väistöliikettä ja maksimimuuttajamäärillä, VE1 mukaisen hankevaihtoehdon toteutuessa populaatiotason haittavaikutuksia ilmenisi piekanan, kurjen ja mahdollisesti myös metsähänhen osalta. VE2 mukaisen hankevaihtoehdon toteutuessa populaatiotason haittavaikutuksia ilmenisi piekanan osalta.

Jos hankkeen törmäysvaikutuksia verrataan esimerkiksi Perämeren rannikkoalueelle suunnitelluun tuulivoimatuotantoalueisiin, voidaan tämän kyseisen hankkeen vaikutusten todeta olevan muuttolintujen osalta vähäisiä.

Tuulivoiman linnustovaikutusten arvioinnissa on tärkeää tuntee mahdollisille vaikutuksille altistuvan lintulajiston populaatiodynamiikkaa. Vaikutusten merkittävyyttä voidaan sen jälkeen selvittää eri mallinnusmenetelmillä. Pienikin törmäyksistä (tai mistä tahansa muusta syystä) johtuva kuolleisuuden kasvu voi olla merkittävä joillekin lajeille, esimerkiksi suurikokoisille ja pitkäikäisille lajeille, joiden populaatiokoko on pieni ja / tai taantuva, lisääntymistuotto vähäistä ja sukukypsyysikä korkea (esim. isot petolinnut ja metsähänhi). Tällaisten lajien populaatioissa muutamankin yksilön kuolema voimistaa kumulatiivisia vaikutuksia eri tavalla kuin esimerkiksi runsaslukuisilla pienillä varpuslinnuilla. Näin ollen pelkän törmäysten lukumäärän

mittaaminen ei riitä, vaan on mitattava myös törmäyskuolleisuuden vaikutus populaatiotasolla (FCG & Pöyry 2012). Tässä selvityksessä ei lasketa erikseen törmäyskuolleisuuden populaatiovaikutuksia, mutta saatuja törmäysmallinnuksen tuloksia verrataan olemassa oleviin vaikutustenarviointeihin, joissa populaatiomallit on suoritettu.

Esimerkiksi Suurhiekan merituulipuistohankkeen linnustaselvityksissä arvioitiin, että noin viiden piekanan vuosittaisesta lisäkuolleisuudesta aiheutuisi merkittäviä populaatiotason muutoksia (- 40 % 10 vuodessa). Piekanan kohdalla lisäkuolleisuuden aiheuttama muutos on suuri, sillä lajin populaatio on taantuva. Alle yhden yksilön vuosittainen lisäkuolleisuus ei aiheuttaisi merkittäviä populaatiotason muutoksia (Eskelin ym. 2009). Piiparinmäen VE1 mukaisessa hankkeessa arvioidaan maksimimallien perusteella ja väistöliike huomioiden yhden piekanan törmäävän voimaloihin vuosittain. Mikäli väistöliikettä ei huomioida, arviolta 18 piekanaa törmäisi voimaloihin vuosittain. VE2 mukaisessa hankkeessa vastaavat arviot ovat 0,6 (väistö huomioitu) ja 12 (ei väistöä) törmäystä vuosittain.

Kurjen kohdalla Eskelin ym. (2009) arvioi 68 yksilön lisäkuolleisuuden aiheuttavan merkittävän (25 %) populaation pienenemisen 10 vuodessa. Alle viiden yksilön lisäkuolleisuuden ei arvioitu aiheuttavan merkittävää populaation pienenemistä. Piiparinmäen VE1 mukaisessa hankkeessa arvioidaan maksimimallien perusteella ja väistöliike huomioiden kolmen kurjen törmäävän voimaloihin vuosittain. Mikäli väistöliikettä ei huomioida, arviolta 54 kurkea törmäisi voimaloihin vuosittain. VE2 mukaisessa hankkeessa vastaavat arviot ovat 2 (väistö huomioitu) ja 35 (ei väistöä) törmäystä vuosittain.

Metsähanhen osalta Kalajoki–Raahe –alueen tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusarvioinnissa (FCG & Pöyry 2012) arvioitiin, että noin 88 yksilön törmäyksistä johtuva lisäkuolleisuus aiheuttaisi noin 3,5 % populaation pienenemisen 10 vuodessa. Piiparinmäen VE1 mukaisessa hankkeessa arvioidaan maksimimallien perusteella ja väistöliike huomioiden viiden metsähanhen törmäävän voimaloihin vuosittain. Mikäli väistöliikettä ei huomioida, arviolta 88 metsähanhea törmäisi voimaloihin vuosittain. VE2 mukaisessa hankkeessa vastaavat arviot ovat 3 (väistö huomioitu) ja 59 (ei väistöä) törmäystä vuosittain.

Piiparinmäen VE 1 mukaisessa hankkeessa merkittävien populaatiotason haittavaikutusten ilmeneminen piekanan, kurjen ja metsähanhen osalta edellyttäisi siis toistuvasti maksimiarvion kaltaisia läpimuuttajamääriä ja väistöliikkeen puuttumista. Siltikään metsähanhen populaatiotason vaikutukset eivät olisi edellä mainittua 3,5 %:in kannan pienenemistä 10 vuodessa isommat. VE 2 mukaisessa hankkeessa edes pahimpien mallien mukaiset törmäysmäärät eivät aiheuttaisi merkittäviä populaatiotason muutoksia muille, kuin piekanapopulaatiolle.

Tuulivoimatuotantoalue ei muodosta maantieteellistä estettä em. lajien muuttoreiteille, joten on syytä olettaa niiden pääsääntöisesti kiertävän hankealueen.

Jos hanke toteutuu maksimivaihtoehdon (VE1) mukaisesti, tulisi petolintujen, kurjen sekä metsähanhen kevät- ja syysmuuton todellisia törmäysmääriä havainnoida maastossa. VE2 mukaisesti toteutuessaan ainoastaan piekanan törmäysmääriä tulisi havainnoida maastossa.

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 (Burton ym. 2011) ja roottorien kääntäminen sivuttain muuttoreittien suhteen lintujen päämuuton ajaksi. Useimpina vuosina laulujoutsenen ja hanhien 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 tehoaa kuitenkin tuulivoimapuistoalueiden läpi muuttavien lintujen kohdalla vähentäen huomattavasti voimaloihin törmäävien lintujen lukumääriä.

Tuulivoimapuistojen sijoittelulla on huomattava merkitys törmäävien lintujen lukumäärään. Voimaloiden sijoittelussa tulisi välttää voimaloiden rakentamista laajalle alueelle poikkisuunnassa lintujen muuttoreitteihin nähden. Tässä tarkasteltavana olevassa hankkeessa voimaloiden sijoittelu onkin varsin hyvä suhteessa lintujen päämuuttoreitteihin ja -suuntiin.

Pesimälinnusto

Pesimäaikainen törmäysriski voi muodostaa uhkatekijän alueella esiintyville päiväpetolinnuille. Päiväpetolintujen törmäysriskiä vähentäneen kuitenkin voimaloiden sijoittelu vähintään kahden kilometrin etäisyydelle isojen petolintujen tunnetuista pesäpaikoista. Hankealue ei havaintojen perusteella ole ainakaan maakotkan säännöllisesti käyttämää saalistusaluetta. Tämä arvio perustuu kuitenkin vain yhden maastokauden aikana tehtyihin havaintoihin ja tilanne saattaa vaihdella saalistajien esiintymisen suhteen. Muiden lajiryhmien osalta törmäysriski arvioidaan hyvin vähäiseksi, koska pesimäaikaista liikehdintää (ruokailulentoja) esimerkiksi soiden ja järvien välillä ei juurikaan havaittu.

Pesimälinnuston osalta merkittävimmäksi haitalliseksi tekijäksi arvioidaan häiriövaikutukset. Hankealueella on suhteellisen tiheä metson soidinkeskusten verkosto, ja voimaloiden melu sekä pyörimisliike saattavat häiritä soittimia. Häiriövaikutuksista metson osalta ei ole olemassa tutkimustietoa. Metson soidin tapahtuu kuitenkin aamuyön hiljaisina hetkinä, jolloin soidinten äänet kantautuvat kauas, ja lisääntynyt taustamelu voi niin ollen häiritä soidinten kuuluvuutta ja sitä myöten vaikeuttaa metsoyksilöiden kykyä löytää soittimia. Lisäksi hankealueen pesimälinnustonselvityksissä linnustollisesti arvokkaiksi arvioitujen alueiden linnusto saattaa kärsiä voimaloiden tuottamasta melusta, ellei voimaloiden sijoittelussa oteta tätä huomioon. Tutkimusten perusteella voidaan arvioida, että noin 800 metrin suojavyöhyke on riittävä estämään haitalliset häiriövaikutukset (esim. Hötker ym. 2006).

Arvokkaimmat lintujen pesimäbiotoopit sijaitsevat siten, että vaikutukset ovat suurin piirtein samaa luokkaa molemmissa vaihtoehdoissa. Vain hankealueen pohjoispuolella pesivään uhanalaiseen päiväpetolintuun kohdistuva törmäysriski pienenee merkittävästi VE 2 mukaisen hankkeen myötä. Myös VE 1 mukaisessa hankkeessa lähimmät voimalat sijaitsevat kuitenkin yli kahden kilometrin etäisyydellä pesästä, mutta koska saalistusalueen ulottumista myös hankealueelle ei voida sulkea pois, voi VE 1 mukainen hanke jossain määrin aiheuttaa törmäysriskin saalisteleville yksilöille. Asian selvittäminen esimerkiksi satelliittiseurannalla olisi suotavaa varmempien johtopäätösten tekemiseksi (VE 1 mukainen hanke).

Alueen pesimälinnuston osalta keskeisimpänä havaintona voidaan pitää sääksen kahden entuudestaan tuntemattoman reviirin löytymistä. Pesien tarkka sijainti ei ole vielä tiedossa. Reviirejä tulisi seurata myös tulevina keväinä ja kesinä pesien paikallistamiseksi sekä havainnoida yksilöiden saalistuslentojen suuntautumista tai vaihtoehtoisesti selvittää asiaa satelliittiseurannalla (sekä VE1 että VE2 mukainen hanke).

Voimajohtolinja ei kulje arvokkaiksi arvioitujen alueiden läheisyydessä, joten voimajohtolinjan vaikutukset jäänevät vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset hankealueen sisällä kulkevan osuuden (VE 1) osalta liittyvät elinympäristön pirstoutumiseen, mutta linja ei kulje laajojen yhtenäisten luonnontilaisten kuvioden läpi. Voimajohdon avoimet alueet ylittävät osat saattavat muodostaa törmäysriskin, mutta huomiopalloilla riski voidaan minimoida vähäiseksi.

Hankealueen läheisyydessä sijaitseviin FINIBA/IBA –alueisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Edellä mainitut alueet sijaitsevat joko hankealueen eteläpuolella, tai niin kaukana, ettei törmäysriskin arvioida olevan merkittävä. Häiriövaikutuksia voi kohdistua Talaskankaan IBA –alueen läntisimpään reunaan aluetta lähimpinä olevien voimaloiden johdosta. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä.

7.3 Maaeläimistö

Riista- ja muiden lajien osalta selvitys perustuu olemassa olevaan aineistoon, alueen metsästäjiltä saatuihin tietoihin sekä maastossa muiden inventointien yhteydessä tehtyihin havaintoihin. Hankealueen eteläosassa sijaitsee hirvien vaellusreittejä. Hankealueella on sijainnut jopa maakunnallisesti merkittäviä hirvien talvilaidunalueita, mutta susien lisääntyminen alueella on sekä vähentänyt hirvien määrää että muuttanut niiden käyttämiä alueita. Myös voimakas metsätalous on aiheuttanut perinteisten hirvialueiden muuttumista.

Metsäkanalinnuista runsaimpia lajeja alueella ovat teeri ja metso, joiden keskeisiä elinalueita sijoittuu hankealueelle.

Koska Suomessa ei tällä hetkellä ole vastaavan kaltaisia laajoja maatuulipuistoja toiminnassa, tutkittua tietoa niiden vaikutuksista maaeläimistöön ei ole. Näin ollen vaikutusarvio on tehty yleisellä tasolla asiantuntija-arviona. Maaeläimistöön arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia lähinnä elinympäristöjen muutoksien ja elinalueiden pirstoutumisen myötä. Nämä vaikutukset rajoittuvat voimalapaikkojen ja niille johtavan tiestön välittömään läheisyyteen. Lisäksi tuulipuistoalue on suurelta osin metsätalouden ennestään muuttamaa aluetta, joten tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset eläinten elinympäristöihin arvioidaan vähäisiksi. Rakentamistoimet aiheuttavat häiriövaikutuksia, jotka ovat kuitenkin väliaikaisia. Toiminnan aikaiset vaikutukset (lapojen pyörimisliike, melu ja varjojen välkkyminen) eläimistölle arvioidaan jäävän vähäisiksi. Kookkaat lajit, kuten suurpedot ja hirvi voivat aluksi välttää aluetta, mutta niiden arvioidaan ennen pitkää tottuvan voimaloiden läsnäoloon, kuten ne tottavat esimerkiksi tieliikenteeseen. Muuhun eläimistöön, kuten pienriistaan, kohdistuva häiriövaikutus arvioidaan hyvin vähäiseksi.

Hankkeen maaeläimistöille aiheuttamia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää voimalapaikkojen ja teiden sijoittelussa. Myös rakentamisajankohdan valinnalla voidaan vaikuttaa häiriövaikutusten suuruuteen. Rakentamissuunnitelman mukaan rakentaminen

ajoittuu kesä–marraskuuhun, mikä lieventää esimerkiksi hirviin kohdistuvia vaikutuksia, sillä se ajoittuu vasomisajan ja kovimman talven ulkopuolelle.

7.3.1 Luontodirektiivin liitteen IV a lajit

Liito-orava

Tuulipuistoalueella sijaitsee liito-oravalle potentiaalisia elinympäristöjä, mutta liito-oravakartoituksessa ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä. Liito-oravapotentiaalinen omaavat kohteet eivät sijoitu suunnitelluille voimaloiden sijoituspaikoille tai niiden välittömään läheisyyteen. Lisäksi kohteet ovat pääasiassa pienialaisia ja lajin vaatimat kulku-yhteydet niille puuttuvat. Näin ollen arvioidaan, että hankkeesta ei kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia liito-oravalle.

Lepakot

Tehtyjen havaintojen perusteella hankealueella esiintyy pohjanlepakoita ja viiksi/isoviiksisiiippoja, mutta lepakoille erityisen tärkeitä lisääntymis- tai ruokailualueita alueella ei sijaitse.

Viiksi-/isoviiksisiiippoja havaittiin aktiivikartoituksessa vain muutamia ja todennäköisesti hankealue ei ole nykyisellään siippalajien kannalta erityisen arvokasta ruokailualueita. Hankealue on valtaosaltaan siippalajeille huonosti soveltuvaa metsätyyppiä.

Pohjanlepakoita havaittiin alueella aktiivikartoituksen yhteydessä yhteensä kolmetoista kertaa. Kaikki aktiivikartoituksen pohjanlepakkohavainnot tehtiin teiden päältä, mikä saattaa johtua pohjanlepakon saalistuskäyttäytymisestä, mutta toisaalta kartoitusmenetelmästä, joka painottaa havaintoja teiden lähistöllä.

Suunnitelluilla voimaloiden sijoituspaikoilla ei havaittu lepakoita. Tallentimissa oli havaintoja pohjanlepakoista (17 kohdassa) ja viiksi-/isoviiksisiiipoista (20 kohdassa).

Sekä aktiivikartoituksen havainnot että tallentimien tekemät lepakkohavainnot sijaitsivat melko tasaisesti koko hankealueella. Havainnot olivat luonteeltaan yksittäisiä, eikä selviä ruokailualuekeskittymiä havaittu.

Havainnot painoutuivat loppukesään. Havaintojen painottuminen loppukesään viittaa siihen, että alueen merkitys lepakoille lisääntymisaikaan on vähäinen. Lepakoiden kannalta tärkeimpiä ovat alkua- ja keskikesän ruokailualueet, jotka sijaitsevat lähellä lisääntymisyhdyskuntia. Tällaisia ruokailualueita ei hankealueella ilmeisesti sijaitse.

Alueella on muutamia rakennuksia, jotka voivat soveltua lepakoiden piilopaikoiksi. Lisääntymisyhdyskuntia tai niihin viittaavaa käytöstä ei kuitenkaan havaittu.

Millään suunnitellulla voimalan sijoituspaikalla ei havaittu erityisen hyvin siippalajeille soveltuvaa elinympäristöä ja voimaloiden rakentamisesta ei todennäköisesti aiheudu haittaa. Mikäli voimalat ovat napakorkeudeltaan korkeita ja niitä ympäröi lisäksi puuton suojavyöhyke, jäävät myös käytönaikaiset vaikutukset siippalajeihin vähäisiksi tai niitä ei ole.

Kolmen kuvassa 5-6 esitetyn aktiivisimman kohdan säästymiseen kannattaa kuitenkin kiinnittää huomiota esimerkiksi tiestön sijaintia suunnitellessa. Ruokailualueet säilyvät käyttökelpoisina, jos kohteet voidaan jättää maankäytön ulkopuolelle ja myös yhteys alueille säilyy metsäisenä. Mahdollisuuksien mukaan voimaloiden sijoittelussa

kannattaa myös suosia jo olemassa olevia suurempia avonaisia maastonkohtia sekä välttää voimalan sijoittamista lähelle metsän reunaa.

Tuulivoimaloiden lepakoihin kohdistuvien käytönaikaisten haittojen selvittämiseksi suositellaan usein rakentamisen jälkeistä seuranta tuulivoimalayksikön välittömässä läheisyydessä. Seuranta sisältää passiivisen ultraääniseurannan automaattisilla tallentimilla, sekä kuolleiden lepakoiden etsimisen voimalan juurelta 1-3 vuoden ajan. Vertailuaineiston saamiseksi ja pohjoisia oloja koskevan tietämyksen lisäämiseksi rakentamisen jälkeisen seurannan järjestämistä kannattaa harkita esimerkiksi hankealueen eteläosissa.

8 LÄHTEET

Ahlén, I., Baagøe, H. & Bach, L. 2009. Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea, *Journal of Mammalogy*, 90(6): Pages 1318-1323.

Ahlén, I., Baagøe, H.J. Bach, L. & Pettersson, J. 2007. Bats and offshore windturbines studied in southern Scandinavia. – Naturvårdsverket Rapport 5571, 35 pages.

Aluehallintovirasto Pohjois-Suomi, lupapäätös 19.9.2012. Ison Pajusuon turvetuotantoa koskeva ympäristölupa. Nro 98/12/1, Dnro PSAVI/82/04.08/2010

Baerwald, E., D'Amours, G., Brandon, J., Klug, B. and Barclay, R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines, *Current Biology*, Volume 18, Issue 16, Pages R695-R696.

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.

Barrios, L. & Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72–81.

Bevanger, K. 1995: Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collisions with high tension power lines in Norway. – *Journal of Applied Ecology* 32: 745–753.

BirdLife International, SEO 1995. Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar region. Summary of final report. Contract Environmental Agency of the regional government for Andalusia, Spanish Ornithological Society (SEO), Madrid, Spain.

Birdlife Suomi. Internet-sivut 2011. <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-aluelista.shtml> (10.1.2011)

Birdlife Suomi. Internet-sivut 2013. <http://www.birdlife.fi/lintuharrastus/joutsenbongaus.shtml>

De Jong, J. 1994. Habitat use, home-range and activity pattern of the northern bat (*Eptesicus nilssonii*) in a hemiboreal coniferous forest, *Mammalia*, Volume 58, Issue 4, Pages 535–548.

Drewitt, A. & Langston, R. 2006: Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.

- Ellermaa, M., Lindy, J., Meller, K., Paju, J. 2012. Pyhännän suot keitaita kaikissa merkityksissä. Aureola. 32. vsk. s. 119–133.
- Entwistle, A., Racey, P. & Speakman, J. 1996. Habitat Exploitation by a Gleaning Bat, *Plecotus auritus*
- Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K. 1995. Suokasvillisuusopas. Oulanka reports 14. Oulanka biological station. University of Oulu.
- 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.
- Fielding, A. & Haworth, P. 2010: Golden eagles and wind farms. Haworth Conservation.
<http://www.alanfielding.co.uk/fielding/pdfs/Eagles%20and%20windfarms.pdf>
 (13.9.2013)
- FCG & Pöyry 2012: Kalajoki-Raahe tuulivoimapuistot – muuttolinnustoon kohdistuva yhteisvaikutusten arviointi, loppuraportti.
<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BDF3B662D-8303-4E7A-8777-88EBAA3470DD%7D/57640> (20.1.2014)
- Fingrid Oyj 2012. Ympäristövaikutusten arviointiselostus Keski-Suomi–Oulujoki 400 kilovoltin voimajohtohankkeesta.
- Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O. & Schulze, J. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003–2006. NINA rapport 248. 78 s.
- Fox, A.D., Christensen, T.K., Desholm, M., Kahlert, J. & Petersen, I.B. 2006. Avoidance responses and displacement. Danish Offshore Wind – Key Environmental issues. ss. 94–111.
- Granér, A., Lindberg, N. & Bernhold, A. 2011: Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Poster. Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2.–5.2011, Trondheim, Norway.
- Hanski, I. K., Ihalempiä, P., Selonen, V. & Steves, P. C. 2000. Home range size, movements, and nest-site use in the Siberian flying squirrel, *Pteromys volans*. Journal of mammalogy 81: 798-809.
- Helo, P. & Helo, T. 2013: Paltamon Teerivaaran tuulivoiman suunnittelualan luontoselvitys 2012. Luontokuva Pekka Helo Ky. (Julkaisematon)
- Herranen, T. 2009. Pyhännällä tutkitut suot ja niiden turvevarat. Osa III. Turvetutkimusraportti 396. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.
- Hodos, W. 2002. Minimization of motion smear: Reducing avian collisions with turbines. Unpublished subcontractor report to the National Renewable Energy Laboratory. NREL/SR 500-33249.
- Horn, J., Arnett, E. & Kunz, T. 2008. Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines, Journal of Wildlife Management 72(1), 123–132.
- Hunt, G. 2002. Golden Eagles in a perilous landscape: Predicting the effect of mitigation for wind turbine blade-strike mortality. Consultant Report to the California Energy Commission. Santa Cruz, CA, USA.

- Huttunen, E. 2013. Kirjallinen tiedonanto. Sähköposti 22.11.2013.
- Häikiö, J. & Porkka, H. 1987. Vuolijoella tutkitut suot ja niiden turvevarat. Osa I. Geologian tutkimuskeskus, maaperäosasto. Turveraportti 207. GTK, Kuopio.
- Hölttä, H. 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan Liitto.
- Hötker, H., Thomsen, K.-M. & H. Jeromin (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.
- Jenkins, A.R., Smallie, J.J & Diamond, M. 2010. Avian collisions with power lines: a global review of causes and mitigation with a South African perspective. Bird Conservation International.
- Kalliola, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY. Porvoo.
- Keski-Suomen riistanhoitopiiri 2012. Kuinka löydän metson soidinpaikan?. <<http://www.metsoparlamentti.fi/Soidinpaikkaesite.pdf>>. 13.12.2013.
- Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Alueidenkäytön osasto. Helsinki.
- Koskimies, P. 2009: Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. – Helsingin yliopiston eläinmuseo, 2. Painos. Helsinki.
- Kosonen, E. 2008. Lepakoiden salatut elämät, Pohjanlepakko-yhdyskunnan radiotelemetriatutkimus, Turun ammattikorkeakoulu raportteja 74.
- Krijgsveld, K., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F. & Dirksen, S. 2009: Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea* 97 (3): 357–366.
- Lappalainen M. 2003. Lepakot, Salaperäiset nahkasiivet, Tammi
- Maanmittauslaitos 2013. Maastotietokanta-aineisto
- Madders, M., D. P. Whitfield 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis*, 148: 43–56.
- McIsaac, H.P. 2001. Raptor acuity and wind turbine blade conspicuity. Pp. 29-87. National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Proceedings. Prepared by Resolve, Inc., Washington DC.
- Meriluoto, M. ja Soininen, T. 1998. Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsälehti kustannus Tapio. Karisto Oy, Hämeenlinna.
- Nilsson, L. & Green, M. 2009. Fågelförekomsten vid Lillgrund, i relation till vindkraft – Årsrapport första året efter parkens etablering. Ekologiska institutionen, Lunds Universitet.
- OIVA (Ympäristöhallinnon ladattavat paikkatietoaineistot) 2013: <http://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>
- Paasivaara, A. 2013. Henkilökohtainen tiedonanto. Puhelinkeskustelu 20.11.2013.

- Pessa, J., Ruokonen, M., Timonen, S. & Väyrynen, E. 2004. Metsähanhia tutkitaan Suomessa. – Linnut 4/2004. s. 32-37.
- 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.
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011. Internet sivut osoitteessa: <http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoispohjanmaaneyluonnonsojelu/Sivut/default.aspx..>
- Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, Liikenne- ja Ympäristökeskus 2013. Eliölajit – tietojärjestelmä 16.4.2013
- Pöyry Finland 2012. Tolpanvaaran tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus. Metsähallitus Laatumaa.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslen, A. & Mannerkoski, I. (toim.). 2010. Suomen lajien uhanalaisuus, punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osat 1 ja 2.
- Repo, J. & Auvinen, A-P. 2011: Suolinnustaselvitys. Pohjois-Pohjanmaan ja Länsi-Kainuun suo-ohjelma - Pesimälinnustoinventoinnit 2011. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) 2013. http://www.rktl.fi/riista/suurpedot/suurpetojen_runsauden_seuranta.html Luettu 19.11.2013.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M., Goodwin, J. & Harbusch, C. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects, EUROBATS publication series no 3.
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J., Pettersson, J. & Green, M. 2012: The effect of wind power on birds and bats. A synthesis. Vindval report 6511. ISBN 978-91-620-6511-9.
- Saarelainen, J. 1987. Vieremän suot ja niiden soveltuvuus polttoturvetuotantoon. Osa 2. Geologian tutkimuskeskus, maaperäosasto. Turveraportti 195. GTK, Kuopio.
- 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.
- Smallwood, K. & Thelander, C. 2005: Bird Mortality at the Altamont Pass Wind Resource Area. Subcontract report NREL/SR-500-36973. <http://www.osti.gov/bridge>. 3.10.2013
- Smallwood, K. S. and Thelander, C. G. 2008: Bird mortality in Altamont Pass Wind Resource Area California. *J. Wildl. Manage.*72: 215–213.
- Suomen ympäristöhallinto 2007. Raportti luontodirektiivin toimeenpanosta Suomessa 2001-2006, luottavissa www.ymparisto.fi

- Tellería, J. L. 2009. Overlap between wind power plants and Griffon Vultures *Gyps fulvus* in Spain. Bird Study, 1944-6705, Volume 56, Issue 2, 2009, Pages 268 – 271.
- Thelander, C., K. S. Smallwood, L. Rugge 2003. Bird risk behaviors and fatalities Raptor mortality at the Altamont Pass wind resource area - March 1998 to September 2000. Presentation; Ojai, CA, USA.
- Toivonen, T. & Herranen, T. 2008. Pyhännällä tutkitut suot ja niiden turvevarat. Osa I. Turvetutkimusraportti 381. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.
- Tuohimaa, H 2009. Hanhikiven linnusto – Kooste viiden lintuharrastajan havainnoista vuosilta 1996–2009. Pöyry Environment Oy.
- Valtanen, T. 2013. Henkilökohtainen tiedonanto. Puhelinkeskustelu 20.11.2013.
- Whitfield, D. P., M. Madders 2005. A review of the impacts of wind farms on Hen Harriers *Circus cyaneus*. Natural Research Information Note 1, Aberdeenshire, UK.
- WWF Suomen raportteja 29. Kansallisomaisuus turvaan – valtion omistamia suojelunarvoisia metsä- ja suoalueita
<http://wwf.fi/mediabank/2896.pdf> Viitattu 15.10.2013
- WWF Suomi 2010. Ohje merikotkien huomioon ottamiseksi tuulivoimaloita suunniteltaessa (päivitetty marraskuussa 2010) WWW-dokumentti:
http://www.wwf.fi/wwf/www/uploads/pdf/ohje_merikotka_ja_tuulivoima_wwf.pdf
- WWF Suomi 2011. Suomen merikotkien satelliittiseuranta. WWW-dokumentti:
<http://www.luomus.fi/elaintiede/merikotkat/>
- Ympäristöhallinto 2011. OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu osoitteessa:
<http://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>
- Suomen ympäristöhallinto 2007. Raportti luontodirektiivin toimeenpanosta Suomessa 2001-2006, luottavissa www.ymparisto.fi
- Valste J. 2007. Nisäkkäät suomen luonnossa, Otava, Keuruu, s. 166.
- Valtionsopimus 943/1999. Suomen säädöskokoelman sopimussarja 104/1999. Asetus Euroopan lepakoiden suojelusta tehdyn sopimuksen voimaansaattamisesta.
- Vihervaara P., Virtanen T., Välimäki I. 2008. Lepakot ja metsätalous – Isoviiksisiiippojen radioseurantatutkimus UPM-Kymmene Oyj:n Janakkalan Harvialan metsätiloilla 2008, s 52