



TUULIWATTI OY, TAALERITEHDAS OY

Simo-Ii tuulivoimapuistot

Linnustovaikutusten seuranta 2017
muuttolinnusto, Natura-alueet

SISÄLLYSLUETTELO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | JOHDANTO | 3 |
| 2 | TUULIVOIMAPUISTOJEN SIJAINTI | 4 |
| 2.1 | Sijainti ja alueen kuvaus..... | 4 |
| 2.2 | Tuulivoimapaistot | 4 |
| 3 | AINEISTO JA MENETELMÄT | 5 |
| 3.1 | Lähtötiedot..... | 5 |
| 3.2 | Muutontarkkailu | 6 |
| 3.3 | Tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen etsintä | 8 |
| 3.4 | Natura-alueille kohdistuvien vaikutusten tarkkailu..... | 9 |
| 3.4.1 | Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alue | 9 |
| 3.4.2 | Martimoaapa – Lumiaapa – Penikat Natura-alue..... | 11 |
| 3.5 | Käytettyihin menetelmiin liittyvät epävarmuustekijät | 12 |
| 4 | VUODEN 2017 MUUTONTARKKAILUN TULOKSET | 14 |
| 4.1 | Yleistä | 14 |
| 4.2 | Selvityksen tuloksiin vaikuttavat tekijät | 14 |
| 4.3 | Lajikohtainen tarkastelu | 14 |
| 4.3.1 | Laulujoutsen..... | 15 |
| 4.3.2 | Hanhet | 17 |
| 4.3.3 | Arktiset vesilinnut ja muut sorsalinnut | 19 |
| 4.3.4 | Kuikkalinnut | 20 |
| 4.3.5 | Sääksi | 22 |
| 4.3.6 | Merikotka..... | 23 |
| 4.3.7 | Maakotka | 25 |
| 4.3.8 | Piekana..... | 25 |
| 4.3.9 | Hiirihaukka..... | 28 |
| 4.3.10 | Mehiläishaukka | 30 |
| 4.3.11 | Varpushaukka..... | 32 |
| 4.3.12 | Muut petolinnut..... | 33 |
| 4.3.13 | Kurki | 35 |
| 4.3.14 | Kahlaajat ja lokkilinnut..... | 37 |
| 4.3.15 | Sepelkyyhky..... | 39 |
| 4.3.16 | Muut lajit | 40 |
| 5 | TUULIVOIMALOIHIIN TÖRMÄNNEIDEN LINTUJEN ETSINTÄ | 42 |
| 6 | NATURA-ALUEIDEN TARKKAILU | 44 |
| 6.1 | Tuuliaapa – Iso Heposuo | 44 |
| 6.2 | Martimoaapa – Lumiaapa – Penikat | 46 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 7 | LINTUJEN KÄYTTÄYTYMINEN TUULIVOIMAPUISTOJEN ALUEELLA VUONNA 2017 | 48 |
| 7.1 | Muuttava linnusto..... | 48 |
| 7.2 | Lintujen käyttäytymisen havainnointi ja kuolleiden lintujen etsintä | 50 |
| 7.3 | Natura-alueille kohdistuvien vaikutusten tarkkailu..... | 53 |
| 7.3.1 | Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alue | 53 |
| 7.3.2 | Martimoaapa – Lumiaapa – Penikat Natura-alue..... | 54 |
| 8 | YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET..... | 55 |
| | LÄHTEET | 57 |

LIITTEET

- Liite 1.** Linnustovaikutusten seurannan kevätmuutontarkkailun aikana havaitut lajit
- Liite 2.** Linnustovaikutusten seurannan syysmuutontarkkailun aikana havaitut lajit
- Liite 3.** Linnustovaikutusten seurannan tarkkailupäivien säätilat
- Liite 4.** Linnustovaikutusten seurannan aikana kierretyt tuulivoimalat ja etsintäpäivät
- Liite 5.** Kaakkuritarkkailun aikana Leipiössä havaitut kaakkurin lennot
- Liite 6.** Leipiön tuulivoimapuiston osayleiskaava: linnuston seurantasuunnitelma

1 JOHDANTO

Iin ja Simon kuntien alueelle, Perämeren koillisrannikolla, on rakentumassa yksi Suomen suurimmista tuulivoimapuistojen kokonaisuuksista. Alueelle on tällä hetkellä rakennettu yhteensä 78 tuulivoimalaa seitsemän tuulivoimapuiston (Leipiö, Putaankangas, Halmekangas, Onkalo, Myllykangas, Nyby, Olhava) alueelle. Lisäksi alueelle on suunniteltu yhteensä 77 uutta tuulivoimalaa viiden tuulivoimapuiston alueelle (Seipimäki-Tikkala, Leipiön III-vaiheen laajennus, Viinämäki, Isokangas, Palokangas). Suunnitelluista hankkeista osa on jo luvitettu ja osa ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) läpikäyneistä hankkeista on kaavoitusvaiheessa. Alueen tuulivoimatoimijat ovat TuuliWatti Oy, Taaleritehdas Oy sekä Rajakiiri Oy.

Perämeren koilliselta rannikkoalueelta on tunnistettu useassa yhteydessä Pohjois-Suomen merkittävien petolintujen muuttoreitti. Muuttoreitti on arvioitu valtakunnallisesti merkittäväksi piekanan ja maakotkan päämuuttoreittinä, mutta muuttoreitillä on merkitystä myös useiden muiden suojelullisesti arvokkaiden ja uhanalaisten lintulajien muuttoreittinä. Iin Kuivaniemen ja Olhavan väliseltä alueelta on lisäksi tunnistettu muuttoreitin ns. pullonkaula-alue, joka sijoittuu suurelta osin jo rakennettujen tuulivoimapuistojen alueelle. Muuttoreitti jatkuu pääpiirteissään samankaltaisena myös pohjoisempana Simon rannikkoalueella, mutta siellä muuttoreitti ei ole yhtä keskittynyt, ja linnut hajaantuvat laajemmalle alueelle.

Tämä raportti on Simon ja Iin tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurantaan toteuttava dokumentti, jossa käsitellään alueen kautta tapahtuvaa lintujen muuttoa sekä lintujen käyttäytymistä niiden päämuuttoreitille rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella. Linnustovaikutusten seurannan seurantasuunnitelma on hyväksytty tuulivoimahankkeiden kaavaselostuksissa. Olhavan tuulivoimapuiston alueella on tarkkailtu lintujen muuttokäyttäytymistä vuosina 2014–2016 ja Myllykankaan sekä Leipiön tuulivoimapuistojen alueella vuosina 2016–2017. Tässä raportissa käsitellään Iin Myllykankaan ja Simon Leipiön tuulivoimapuistojen seurantavuoden 2017 tulokset. Muutontarkkailua järjestettiin osin samanaikaisesti molemmilla tarkkailupaikoilla, jotta koko Perämeren koillisrannikon yllä tapahtuvasta lintujen muutosta saataisiin yhtenäisempi kokonaiskuva. Muutontarkkailun sekä lintujen käyttäytymisen seuraamisen lisäksi tuulivoimaloiden alapuolelta on etsitty voimaloihin törmänneitä lintuja. Vuosina 2016–2017 alueella on tarkkailtu lintujen käyttäytymistä myös pesimäkaudella mm. seudun Natura-alueille kohdistuvien vaikutusten seurantaan sekä tuulivoimapuistojen alueella pesivään linnustoon liittyen.

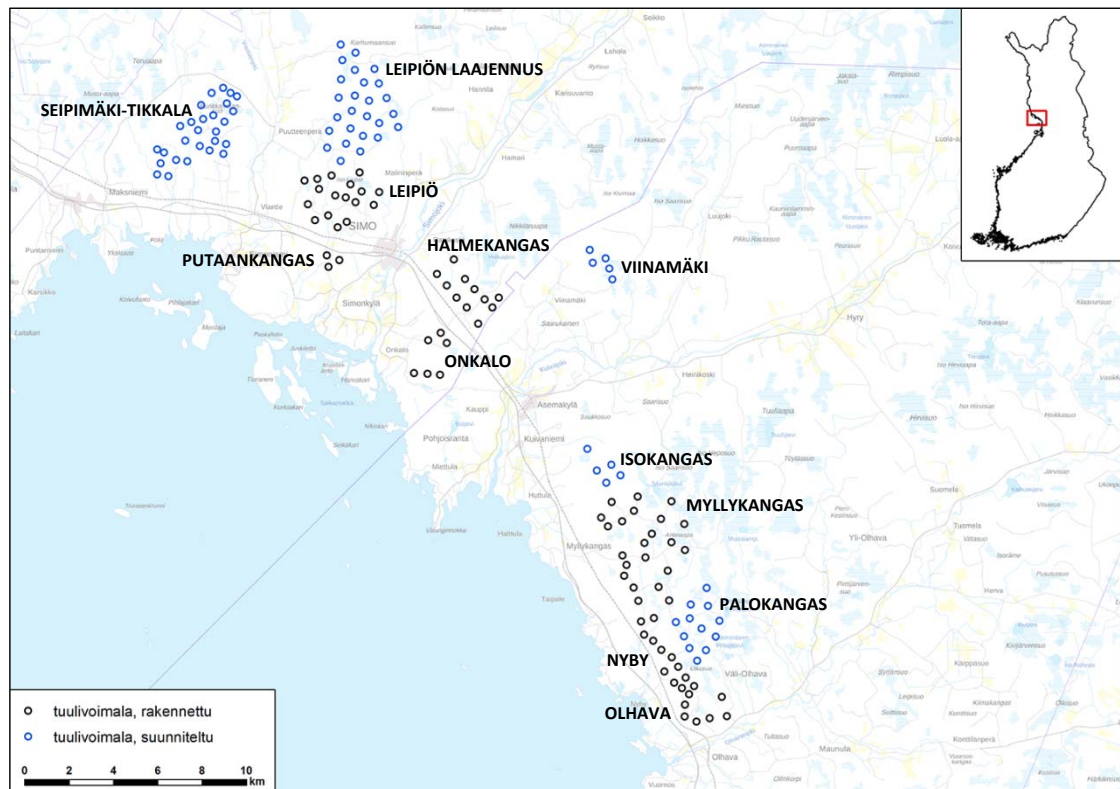
Tämän linnustonselvityksen maastotöistä ovat vastanneet linnustoasiantuntijat Harri Taavetti, Eino Mikkonen ja Kalle Hiekkänen sekä FM biologi Ville Suorsa FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n Oulun toimistolta. Raportoinnin on laatinut Ville Suorsa.

2 TUULIVOIMAPUISTOJEN SIJAINTI

2.1 Sijainti ja alueen kuvaus

Olhavan tuulivoimapuisto sijoittuu noin 18 km lin kunnan keskustaajaman pohjoispuolelle (kuva 1). Olhavan, Nybyn ja Myllykankaan tuulivoimapuistot muodostavat valtatie 4:n itäpuolella yhdessä noin 10,5 km pitkän sekä Olhavan kohdalla noin 2,0 km leveän ja Myllykankaan kohdalla noin 3,5 km leveän tuulivoimapuistojen kokonaisuuden. Tuulivoimapuistot sijoittuvat noin 2,0–2,5 km Perämeren rantaviivan itäpuolelle. Myllykankaan tuulivoimapuisto sijoittuu noin 5,9 km Kuivaniemen taajaman kaakkoispuolelle. Leipiön tuulivoimapuisto sekä Putaankankaan tuulivoimalat sijoittuvat noin 2,2 km Simon kunnan keskustan länsipuolelle. Onkalon tuulivoimalat sijoittuvat noin 4,3–5,5 km Simon kunnan keskustan eteläpuolelle ja Halmekankaan tuulivoimapuisto noin 2,3 km keskustan itäpuolelle. Seipimäen ja Tikkanen suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu noin 9,0 km Simon kunnan keskustan luoteispuolelle (kuva 1).

Tuulivoimapuistot sijoittuvat pääosin tavanomaisille metsätalouskäytössä oleville metsä- ja suoalueille. Alueelle ei sijoitu lintujen muuton kannalta tärkeitä lepäily- ja ruokailualueita.



Kuva 1. Tarkastelun kohteena olevien tuulivoimapuistojen sijainti Perämeren koillisrannikolla lin ja Simon kunnissa.

2.2 Tuulivoimapuistot

Lin ja Simon kuntien rannikkoalueelle on rakentumassa yksi Suomen suurimmista tuulivoimapuistojen kokonaisuuksista. TuuliWatti Oy:n Olhavan tuulivoimapuistossa on yhteensä 11 tuulivoimalaa, ja ne ovat valmistuneet kahdessa vaiheessa vuosina 2013 ja 2014. Olhavan tuulivoimapuiston pohjoispuolelle sijoittuu Taaleritehdas Oy:n Nybyn tuulivoimapuisto, joka koostuu kahdeksasta tuulivoimalasta, ja se valmistui kesällä 2014. Nybyn tuulivoimapuiston pohjoispuolella on Taaleritehdas Oy:n Myllykankaan tuulivoimapuisto, jonne pystytettiin vuoden 2015 aikana yhteensä 22 tuulivoimalaa, ja jotka otettiin tuotantokäyttöön vuoden 2016 aikana. TuuliWatti Oy on rakentanut vuonna 2012 Simon kunnan alueella kolme tuulivoimalaa Onkalon alueelle ja kolme tuulivoimalaa Putaankankaan alueelle. TuuliWatti Oy on rakentanut Leipiön alueelle (I-vaihe) vuonna 2014 neljä tuulivoimalaa, ja

vuonna 2016 13 tuulivoimalaa lisää (II-vaihe) siten, että Leipin tuulivoimapuiston alueella on tällä hetkellä yhteensä 17 tuulivoimalaa. Lisäksi TuuliWatti Oy on rakentanut vuonna 2016 Onkalon alueelle 3 tuulivoimalaa lisää ja Halmekankaan alueelle 11 tuulivoimalaa. Leipin, Onkalon ja Halmekankaan tuulivoimapuistot olivat kokonaisuudessaan tuotantokäytössä vuoden 2017 linnustovaikutusten seurannan maastotöiden aikaan.

Rajakiiri Oy suunnittelee yhteensä 27 tuulivoimalan rakentamista Seipimäen ja Tikkanen alueelle Simon kunnan länsiosaan. Tuulivoimapuiston yleiskaava hyväksyttiin loppuvuodesta 2016, ja alue on tällä hetkellä luvitusvaiheessa. TuuliWatti Oy suunnittelee viiden tuulivoimalan rakentamista Iin Isokankaan alueelle ja niin ikään viiden tuulivoimalan rakentamista Viinamäen alueelle. Isokankaan tuulivoimahanke etenee Iin kunnassa yleiskaavoituksen kautta, ja Viinamäen tuulivoimahanke etenee suunnittelutarveratkaisun kautta. TuuliWatti Oy suunnittelee lisäksi Leipin tuulivoimapuiston (III-vaihe) laajentamista. Leipin tuulivoimapuiston laajennushankkeen kaavoitus päättyi alkuvuodesta 2018, ja hanke on luvitusvaiheessa. Leipin tuulivoimapuiston laajennusalueelle suunnitellaan 28 uuden tuulivoimalan rakentamista. TuuliWatti Oy suunnittelee lisäksi 12 tuulivoimalan rakentamista Iin kunnan alueella Olhavan ja Nybyn tuulivoimapuistojen itäpuolelle Palokankaan alueelle. Palokankaan tuulivoimahanke on kaavaehdotusvaiheessa vuonna 2018.

Perämeren koillisrannikon alueelle on Simossa ja Iissä rakennettu yhteensä 78 tuulivoimalaa ja alueelle suunnitellaan rakennettavaksi 77 tuulivoimalaa lisää (maaliskuun 2018 tilanne). Kaikkien hankkeiden toteutuessa suunnitellussa laajuudessa alueella olisi hankkeiden toteutumisen jälkeen yhteensä 155 tuulivoimalaa.

Rakennetut ja suunnitellut tuulivoimapuistot muodostuvat tuulivoimaloista ja niiden perusteista, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavista sähköasemista ja ilmajohdoista tai maakaapeleista.

Rakennetut ja suunnitellut tuulivoimalat ovat teholtaan 3–5 MW. Tuulivoimaloiden napakorkeus on noin 120–150 m ja roottorin halkaisija noin 120–140 m. Voimalatornit ovat teräslieriö- tai hybridirakenteisia.

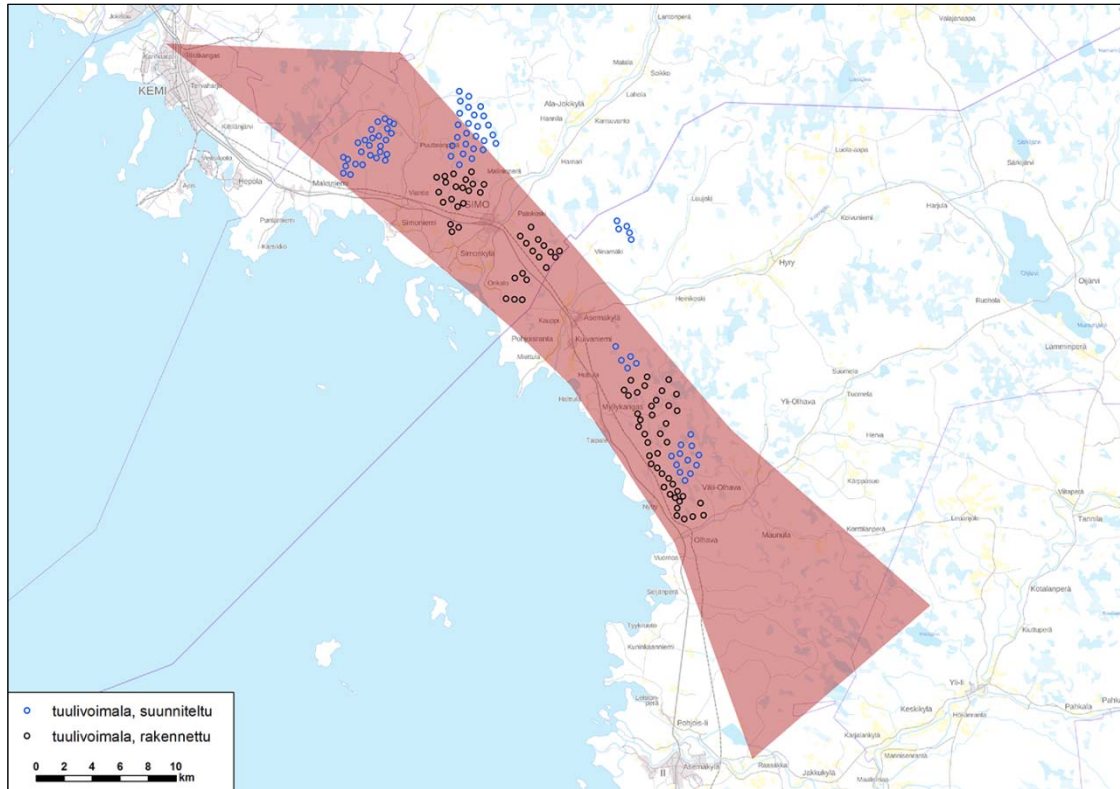
Osa tuulivoimaloista ja tuulivoimapuistoista on rakentunut hankkeen koosta riippuen suunnittelutarveratkaisun, tuulivoimayleiskaavoituksen ja/tai ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kautta.

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Lähtötiedot

Perämeren koillisrannikon kautta kulkevista lintujen muuttoreiteistä, alueen kautta muuttavasta lajistosta sekä yksilömääristä on olemassa melko kattavasti tietoja mm. useisiin tuulivoimahankeisiin liittyvien muuttolinnustoselvitysten vuoksi (mm. Pöyry Finland Oy 2011a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2013, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016b). Tarkempaa tietoa lintujen käyttäytymisestä kyseiselle muuttoreitille rakennettujen tuulivoimapuistojen kohdalla löytyy vuosina 2014–2016 toteutetuista linnustovaikutusten seurannoista (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b).

Tietoja alueen muuttolinnustosta on julkaistu myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoitukseen liittyvissä linnustoselvityksissä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016, Hölttä 2013) sekä BirdLife Suomen laatimassa valtakunnallisia lintujen päämuuttoreittejä käsittelevässä raportissa (Toivanen ym. 2014).



Kuva 2. Perämeren koillisrannikolle rakennettujen ja suunniteltujen tuulivoimaloiden sijoittuminen suhteessa maakotkan ja piekanan syksyn päämuuttoreittiin eli alueelle sijoittuvaan lintujen muuton ns. pullonkaula-alueeseen (muuttoreittiaineisto: Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016)

3.2 Muutontarkkailu

Muuttavien lintujen käyttäytymistä Simon ja lin tuulivoimapuistojen alueella selvitettiin muutontarkkailun avulla vuonna 2017. Muutontarkkailu kohdennettiin alueen kautta kulkevan lintujen muuton todentamiseen, muuttajamäärien sekä erityisesti lintujen lentoreittien ja lentokorkeuksien selvittämiseen. Erityistä huomiota kiinnitettiin lintujen lentoreiteissä ja lentokorkeuksissa tapahtuviin muutoksiin niiden lähestyessä tuulivoimaloita sekä lintujen käyttäytymiseen tuulivoimapuistojen alueella.

Muutontarkkailua suoritettiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyväksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailua tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyjen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, kurki) muuttokaudelle. Erityistä huomiota kiinnitettiin alueen kautta suuntautuvaan petolintujen muuttoon, koska alueelle sijoittuu valtakunnallisesti tärkeitä petolintujen (piekana, maakotka) päämuuttoreittejä.

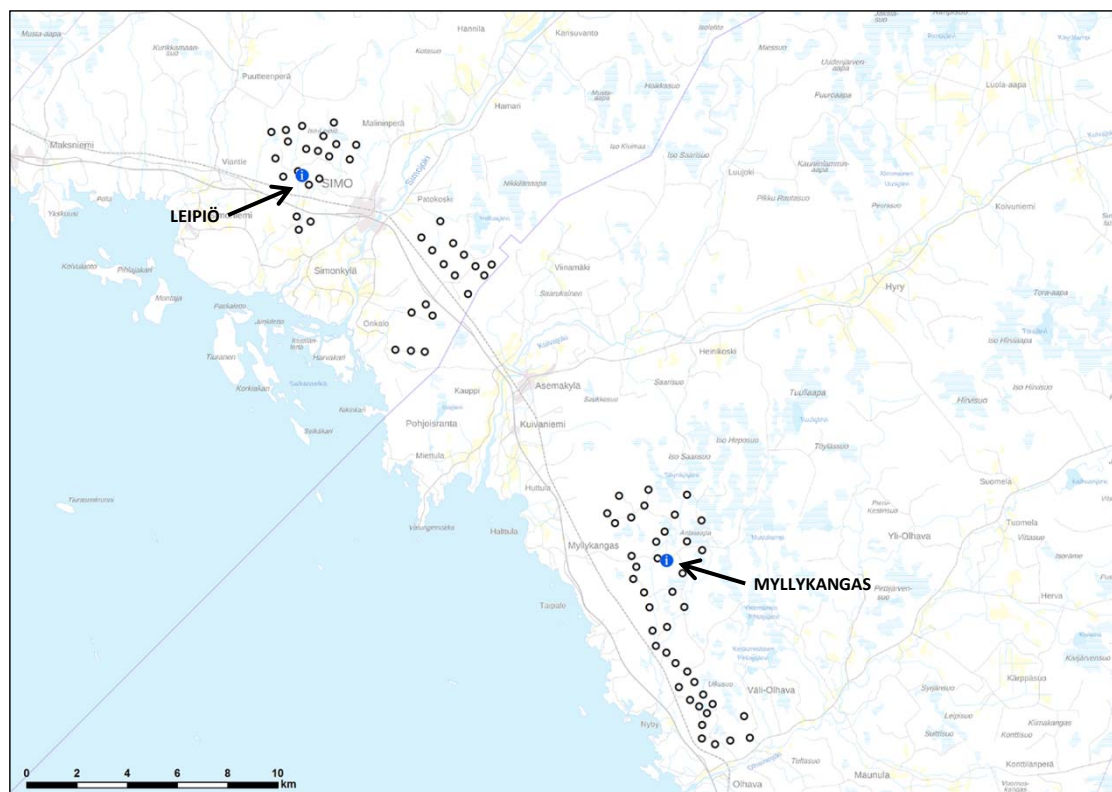
Perämeren koillisrannikon kautta suuntautuvaa lintujen muuttoa tarkkailtiin vuonna 2017 Leipiön ja Myllykankaan tuulivoimapuistojen alueella. Keväällä Leipiössä oli 16 tarkkailupäivää ja Myllykankaalla 11, jolloin tarkkailua oli yhteensä 21 kalenteripäivänä. Syksyllä Leipiössä oli 16 tarkkailupäivää ja Myllykankaalla 12, jolloin tarkkailua oli yhteensä 19 kalenteripäivänä. Leipiössä tarkkailupäiviä oli yhteensä 32 ja Myllykankaalla 23 (taulukko 1). Keväällä tarkkailu ajoittui aikavälille 18.4.–24.5.2017 ja syksyllä aikavälille 23.8.–30.10.2017. Samanaikaisia tarkkailupäiviä Leipiössä ja Myllykankaalla oli keväällä seitsemänä ja syksyllä yhdeksänä päivänä. Tarkkailupäivät pyrittiin mahdollisuuksien mukaan ajoittamaan siten, että Leipiössä ja Myllykankaalla olisi mahdollisimman monena päivänä samanaikaista tarkkailua, jolloin koko Perämeren koillisrannikon muuttoreitistä saataisiin kattava kuva tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusten selvittämistä varten.

Taulukko 1. Simon ja lin tuulivoimapaistojen alueella vuosina 2014–2017 toteutetun linnustovaikutusten seurannan muutontarkkailun maastotyöpäivien lukumäärä keväällä + syksyllä.

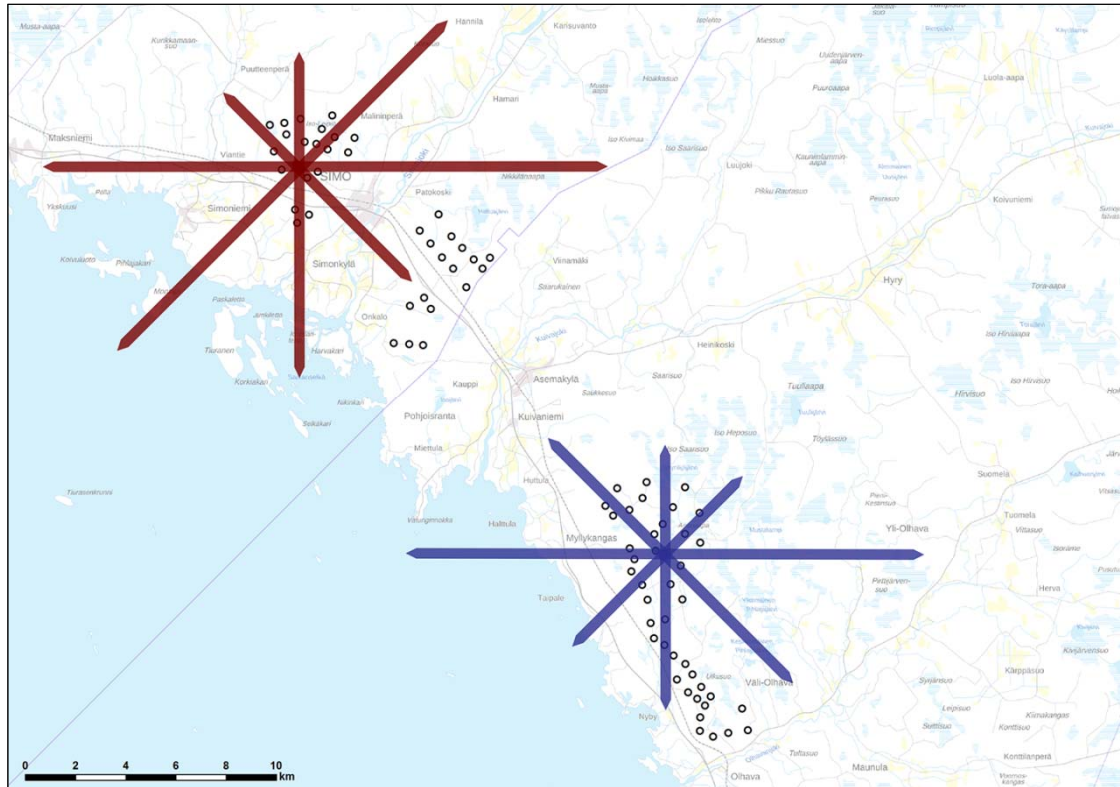
| Alue | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Yhteensä |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| Olhava | 13 + 23 | 27 + 13 | 17 + 15 | | 57 + 51 |
| Myllykangas | | | 30 + 23 | 11 + 12 | 41 + 35 |
| Leipiö | | 15 + 19 | 17 + 20 | 16 + 16 | 48 + 55 |
| Yhteensä | 13 + 23 | 42 + 32 | 64 + 58 | 27 + 28 | 146 + 141 |

Tarkkailupaikoille on rakennettu puiset tarkkailutornit (korkeus noin 8–10 m), joista avautuu esteetön näkymä lähes kaikkialle tuulivoimapaistojen alueelle sekä niiden ympäristöön (kuva 4). Tarkkailupaikat sijoittuvat muuttoreitin ja tuulivoimapaistojen keskeisille kohdille siten, että Leipiössä voitiin tarkkailla lintujen muuttokäyttäytymistä myös laajemmin Simon tuulivoimapaistojen alueella ja Myllykankaalla laajemmin Iin tuulivoimapaistojen alueella. Myllykankaan ja Leipiön tarkkailupaikkojen välinen etäisyys on noin 21 km (kuva 3). Toteutettujen muutontarkkailujen yhteydessä saatu havaintoaineisto Perämeren koillisrannikon yllä muuttavista sekä tuulivoima-alueiden kautta muuttavista linnuista arvioidaan laadullisesti erittäin hyväksi.

Havaituista linnuista kirjattiin laji- ja lukumäärätietojen lisäksi tiedot lintujen etäisyydestä ja ohituspuolesta suhteessa havainnointipaikkaan sekä lintujen arvioidut lentokorkeudet. Lisäksi erityistä huomiota kiinnitettiin lintujen lentoreiteissä tapahtuviin muutoksiin niiden lähestyessä tuulivoimaloita tai lentäessä tuulivoimapaistojen läpi. Lintujen lentoreiteissä havaitut muutokset sekä tuulivoimaloiden kohtaamistilanteessa tapahtuvat väistöliikkeet ja mahdolliset törmäykset pyrittiin havainnoimaan ja dokumentoimaan mahdollisimman tarkasti. Lintujen lentokorkeus on arvioitu kolmiportaisella asteikolla, joka vastaa rakennettujen tuulivoimaloiden kokotietoja: I = törmäyskorkeuden alapuolella (alle 80 m), II = törmäyskorkeudella (noin 80–200 m) ja III = törmäyskorkeuden yläpuolella (yli 200 m). Lentokorkeusluokittelussa lentokorkeus II on tuulivoimaloiden törmäysriskikorkeus eli korkeus, jossa tuulivoimalan lavat pyörivät.



Kuva 3. Myllykankaan ja Leipiön tarkkailupaikkojen sijainti suhteessa alueelle rakennettuihin tuulivoimaloihin.



Kuva 4. Perämeren koillisrannikon linnustovaikutusten seurannan tarkkailupaikkojen (Leipiö = punainen, Myllykangas = sininen) näkemäsektorit kauimmaisen ylös merkatur havainnon perusteella. Tarkkailupaikoista pystyy hyvissä havainnointiolosuhteissa havainnoimaan käytännössä kaiken rannikon yläpuolella noin 20 km leveällä vyöhykkeellä kulkevan lintujen muuton.

3.3 Tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen etsintä

Tuulivoimaloiden alapuolelta etsittiin tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja etupäässä kevään ja syksyn muutontarkkailujen yhteydessä. Lintuja etsittiin pienemmällä työpanoksella myös touko-kesäkuun pesimälinnustoselvitysten yhteydessä. Tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja etsittiin tapauskohtaisesti noin 100–250 metrin laajuiselta alueelta tuulivoimalan alapuolelta, joka käveltiin järjestelmällisesti läpi, noin 1–3 kertaa tuulivoimalan ympäri kehää kiertäen. Etsintäaluetta laajennettiin tai supistettiin sen mukaan millainen kasvillisuus tuulivoimalan alapuolella ja sen ympäristössä oli. Kaikki tuulivoimalan ympäristöön sijoittuvat avoimet tai matalan kasvillisuuden alueet tutkittiin, mutta lintuja ei etsitty esimerkiksi tuulivoimalan ympäristöön sijoittuvista metsistä. Valtaosa löydetyistä linnuista löydettiin sorapintaiselta pystytyskentältä tai tiealueelta, mutta osa linnuista löydettiin myös muualta tuulivoimalan ympäristöstä, matalan kasvillisuuden alueelta (esim. heinikosta).

Tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen etsimiseen käytetty aika vaihteli aluekohtaisesti keväällä 2–15 päivän ja syksyllä 2–12 päivän välillä (taulukko 2). Tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja etsittiin vuoden 2017 aikana yhteensä 36 kalenteripäivän aikana. Kevään aikana tutkittiin yhteensä 356 tuulivoimalaa ja syksyllä 259 tuulivoimalaa, kun etsintäpäivien aikana tutkitut tuulivoimalat lasketaan yhteen jokaiselta etsintäpäivältä. Koko selvityksen työ määrä oli näin ollen yhteensä 70 etsintäpäivää, jonka aikana tutkittiin yhteensä 615 tuulivoimalaa.

Tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen etsintää pyrittiin suorittamaan läpi kauden tasaisesti eri tuulivoimapuistojen alueella ja alueiden eri osissa siten, että muuttokaudella kaikkien tuulivoimaloiden alapuolella pyrittiin käymään vähintään noin kerran viikossa - kahdessa viikossa. Tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja etsittiin tilanteesta riippuen joko aamulla ennen tarkkailun alkamista tai myöhemmin päivällä tarkkailun päättymisen jälkeen. Kovien muuttopäivien aikaan etsintää painotettiin niille alueille, jonne lintujen muutto tarkkailun

perusteella keskittyi kyseisenä päivänä. Joinakin päivinä, jolloin oli huono näkyvyys tai lintujen muuton kannalta muutoin huonot sääolosuhteet, muutontarkkailusta luovuttiin kokonaan ja maastotyöpäivä käytettiin kokonaisuudessaan tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen etsintään.

Mahdollisten kuolleiden lintujen löytyessä määritettiin linnun laji ja ikä sekä kuolinsyy ja -aika, minkä lisäksi linnut dokumentoitiin ja valokuvattiin mahdollisimman tarkoin. Myös linnun löytöpaikka ja etäisyys tuulivoimalan tornista kirjattiin ylös. Kaikki tuulivoimalan alapuolelta löydetyt linnut tulkittiin tuulivoimalaan törmänneeksi, ellei ollut syytä olettaa muuta. Lintuja ei toimitettu jatkotutkimuksiin (esim. Eviraan), muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta, vaan ne jätettiin niille sijoilleen löytöpaikalle, jolloin myös raatojen pysyvyyttä voitiin seurata.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n työhön osallistuneen henkilöstön lisäksi ilmoituksia tuulivoimaloihin törmänneistä linnuista saatiin myös yleisölöytöjen sekä tuulivoimaloiden huoltohenkilöstön kautta.

Taulukko 2. Etsintäpäivien sekä kierrettyjen tuulivoimaloiden lukumäärä vuoden 2017 linnustovaikutusten seurannan aikana. Taulukossa on esitetty kausittain ja tuulivoimapuistoittain etsintäpäivien lukumäärä / kierrettyjen tuulivoimaloiden lukumäärä. Leipiön alueessa ovat mukana myös Putaankankaan tuulivoimalat.

| Kausi | Leipiö | Onkalo | Halmekangas | Myllykangas | Nyby | Olhava | Yhteensä |
|----------|----------|--------|-------------|-------------|--------|--------|----------|
| Kevät | 15 / 133 | 2 / 9 | 3 / 33 | 7 / 93 | 6 / 48 | 4 / 40 | 37 / 356 |
| Syky | 12 / 83 | 2 / 6 | 5 / 28 | 8 / 85 | 3 / 24 | 3 / 33 | 33 / 259 |
| Yhteensä | 27 / 216 | 4 / 15 | 8 / 61 | 15 / 178 | 9 / 72 | 7 / 73 | 70 / 615 |

3.4 Natura-alueille kohdistuvien vaikutusten tarkkailu

3.4.1 Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alue

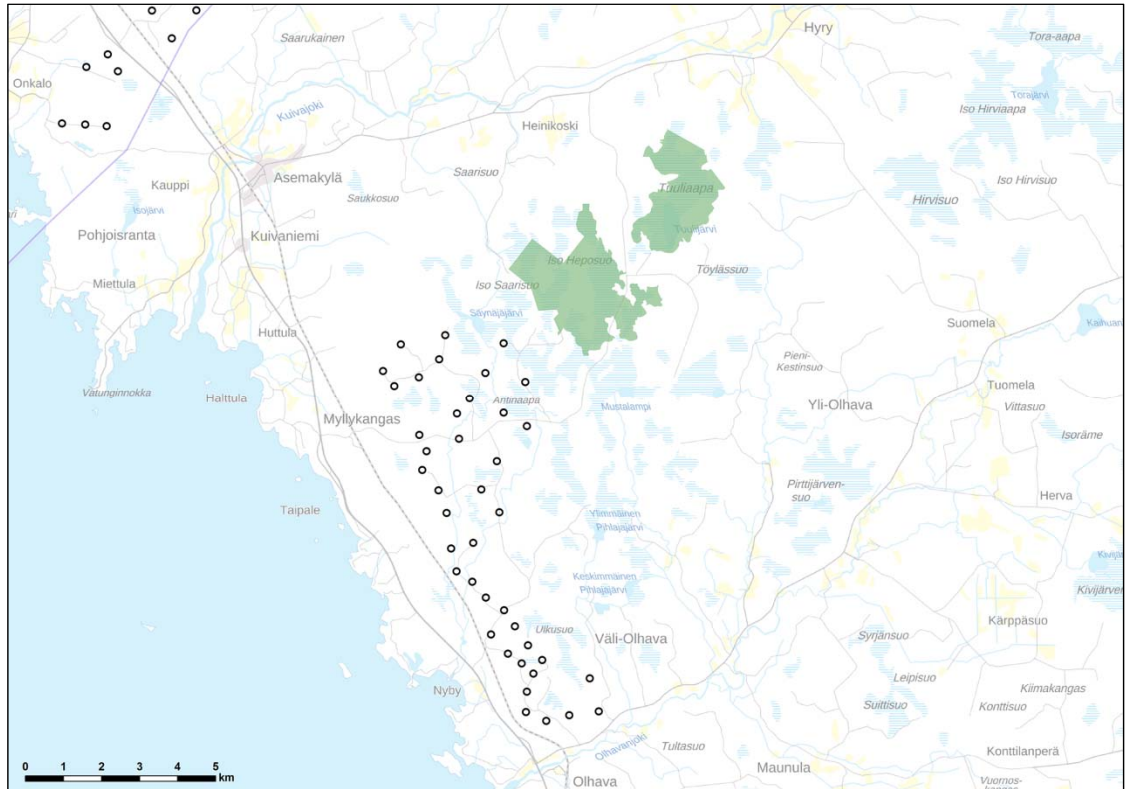
Natura-alueen yleiskuvaus

Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alue (FI1101402) on pinta-alaltaan 1075 hehtaarin laajuinen kokonaisuus Myllykankaan tuulivoimapuiston koillispuolella (kuva 5). Alue koostuu Iso Heposuon ja Tuuliaavan suoalueista, niihin liittyvistä luonnontilaisista metsä- ja suoalueista sekä Tuulijärvestä. Myllykankaan tuulivoimapuiston lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 1,2–1,7 km etäisyydelle Natura-alueen lounaispuolella (kuva 5).

Tuuliaapa – Iso Heposuo on liitetty Natura 2000-verkostoon sekä EU:n luontodirektiivin (SAC) että lintudirektiivin (SPA) mukaisena alueena. Suuri osa (840 ha) Natura-alueesta kuuluu myös Tuuliaapa – Iso Heposuon (810036) FINIBA-alueeseen, jonka kriteerilajina on yksi uhanalainen lintulaji (Leivo ym. 2002).

Tuuliaapa – Iso Heposuon alue on edustava ja linnustollisesti arvokas aapa- ja keidassoiden yhdistelmä. Noin viidennes alueen pinta-alasta on puustoisia soita, jotka esiintyvät aapa- ja keidassoiden kanssa päällekkäisinä luontotyyppinä. Alueeseen liittyvä Ulkusuo vanhan metsän kohde on mäntyvaltaisten metsäsaarekkeiden ja soiden mosaiikki, jossa metsät ovat vanhoja ja suureksi osaksi hyvin luonnontilaisia. Suot ovat karuja ja luonnontilaisia nevoja.

Alueen suojeluperusteena virallisella Natura-tietolomakkeella olevat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit ovat boreaaliset luonnonmetsät, aapasuot, keidassuot, humuspitoiset lammet ja järvet sekä puustoiset suot. Suojeluperusteena olevat lintudirektiivin liitteen I lajit ovat kuikka, laulujoutsen, sinisuohaukka, ampuhaukka, metso, kurki, kapustarinta, suokukko, liro, palokärki, teeri ja hiiripöllö sekä yksi uhanalainen laji. Lisäksi alueelta on ilmoitettu lintudirektiivin liitteessä I mainitsemattomina säännöllisesti esiintyvänä muuttolintuina metsähänhi, tuulihaukka, nuolihaukka, jänkäsirriäinen, jänkäkurppa ja mustaviklo sekä muina tärkeinä eläinlajeina pohjansirkku, järripeippo, käenpiika, kuukkeli, harmaasiippo, leppälintu, pensastasku, lehtokerttu, hernekerttu, tavi, sinisorsa, telkkä, taivaanvuohi, kuovi, pikkukuovi, valkoviklo sekä töyhtöhyppä.



Kuva 5. Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alueen sijainti suhteessa Myllykankaan, Nybyn ja Olhavan tuulivoimapuistoihin.

Tarkkailumenetelmät

Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintulajien liikkeitä seurattiin erityisellä tarkkuudella maastoselvityskauden 2017 aikana Myllykankaan tuulivoimapuiston alueella. Tarkkailu liittyy Myllykankaan ja Isokankaan tuulivoimapuistojen YVA- ja kaavoitusmenettelyjen yhteydessä laadittuihin Natura-arviointeihin (Pöyry Finland Oy 2011b, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015b) sekä niihin sisällytettyyn seurantasuunnitelmaan. Suojeluperusteena esitettyjen lajien liikkeisiin alueella kiinnitettiin erityistä huomiota sekä linnustovaikutusten seurannan kevät- ja syysmuutontarkkailun aikana että lintujen pesimäkaudella erikseen järjestetyn tarkkailun aikana. Lintujen pesimäkaudelle ajoitunut tarkkailu toteutettiin 12.6.–9.8.2017 välisenä aikana, jolloin tarkkailua suoritettiin seitsemän maastotyöpäivän aikana yhteensä noin 50 tuntia.

Tarkkailua suoritettiin yhden ihmisen toimesta, pääasiassa Natura-alueen ulkopuolisilta kohteilta (mm. Myllykankaan tarkkailutorni, avosualueet), joissa oli riittävä näkyvyys sekä Natura-alueen suuntaan että tarkkailupaikkaa lähimpien tuulivoimaloiden suuntaan. Tarkkailun aikana pyrittiin arvioimaan onko havaittu Natura-alueen suojeluperusteena esitetyn lajin yksilö menossa Natura-alueelle tai tulossa sieltä tuulivoimapuiston alueelle. Natura-alueen suojeluperusteena esitettyjen lintulajien lisäksi kiinnitettiin huomiota myös muiden Natura-aluetta mahdollisesti käyttävien lintujen liikkeisiin tuulivoimapuistojen suuntaan. Kaikkien tarkkailun kannalta olennaisten lajien havainnot merkittiin kartalle ja kirjattiin ylös maastovihkoon.

3.4.2 Martimoaapa – Lumiaaapa – Penikat Natura-alue

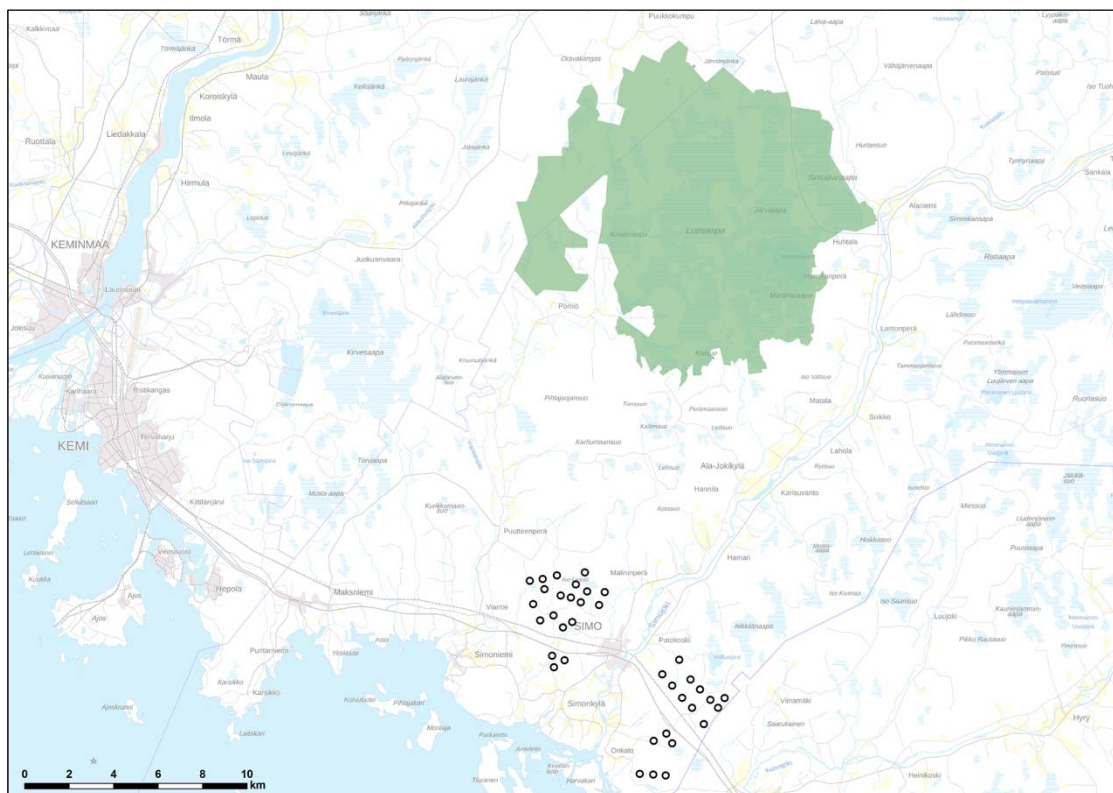
Natura-alueen yleiskuvaus

Martimoaapa – Lumiaaapa – Penikat Natura-alue (FI1301602) on sisällytetty Suomen Natura 2000-verkoston sekä luonto- (SAC) että lintudirektiivin (SPA) mukaisena kohteena. Natura-alueen pinta-ala on 14 086 hehtaaria. Natura-alue sijoittuu Kaupinlamminaavalla lähimmillään noin 9,5 km etäisyydelle Leipiön tuulivoimapuiston koillispuolelle (kuva 6). Natura-alueen keskeisimmät osat ja esimerkiksi kaakkurin pesimäalueet sijoittuvat yli 13 kilometrin etäisyydelle Leipiön tuulivoimapuiston koillispuolelle.

Martimoaapa–Lumiaaapa on erittäin monimuotoinen ja luonnontilainen suokeskittymä sekä Pohjois-Suomen tärkeimpiä suoluonnon suojelukohteita. Martimoaapa on myös yksi Suomen 49:stä Ramsarin kosteikkojen suojelusopimuksessa mainituista kohteista. Alueella esiintyy aapasoiden ohella myös edustavia keidassoita. Ravinteikkaamman kallioperän alueella on myös lettoa. Alueella on ultraemäksisiä kallioita. Alueen luonnontilaiset metsät ovat edustavia vanhoja metsiä.

Natura-alueelle sijoittuu lisäksi Martimojärven–Kivaloitten alueen soidensuojeluohjelman kohde (SSO120478) sekä Natura-alueen eteläosaan sijoittuva vanhojen metsien suojeluohjelman kohde Martimoaavan laajennus (AMO120141). Valtaosan Natura-alueesta kattaa luonnonsuojelualueeksi perustettu Martimoaavan – Lumiaaavan – Penikoiden soidensuojelualue (SSA120117). Alueelle sijoittuu myös lähes koko Natura-alueen laajuinen kansainvälisesti arvokas lintualue Martimoaapa–Lumiaaapa–Penikoiden IBA-alue (FI012) sekä samalla nimellä ja rajauksella Suomen kansallisesti tärkeä FIBINA-alue (910018).

Alueen suojeluperusteena virallisella Natura-tietolomakkeella on ilmoitettu kahdeksan luontodirektiivin liitteen I luontotyyppiä. Suojeluperusteena olevat lintudirektiivin liitteen I lajit ovat kaakkuri, kuikka, mustakurkku-uikku, laulujoutsen, uivelo, sinisuohaukka, pyy, metso, kurki, kapustarinta, suokukko, liro, vesipääsky, kalatiira, lapintiira, huuhekaja, suopöllö, helmipöllö, hiiripöllö, palokärki ja pohjantikka sekä kaksi uhanalaista lintulajia. Lisäksi alueelta on ilmoitettu useita lajeja lintudirektiivin liitteessä I mainitsemattomina säännöllisesti esiintyvinä muuttolintuina.



Kuva 6. Martimoaapa – Lumiaaapa – Penikat Natura-alueen sijainti suhteessa Simon alueen tuulivoimapuistoihin.

Tarkkailumenetelmät

Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintulajien liikkeitä Leipiön tuulivoimapuiston alueella seurattiin erityisellä tarkkuudella maastonselvityskauden 2017 aikana. Tarkkailu liittyy Leipiön tuulivoimapuiston sekä sen laajennuksen (III-vaihe) yhteydessä laadittuihin Natura-arviointeihin ja niihin sisällytettyyn seurantaohjelmaan (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016c, Lapin ELY-keskus 2016). Suojeluperusteena esitettyjen lajien (erityisesti kaakkuri) liikkeisiin alueella kiinnitettiin huomiota sekä linnustovaikutusten seurannan kevä- ja syysmuutontarkkailun aikana että lintujen pesimäkaudella erikseen järjestetyn tarkkailun aikana. Lintujen pesimäkaudelle ajoittunut tarkkailu toteutettiin 21.6.–16.8.2017 välisenä aikana, jolloin tarkkailua suoritettiin yhteensä kahdeksan maastotyöpäivän aikana (noin 60 tuntia).

Tarkkailua suoritettiin yhden ihmisen toimesta, Leipiön tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvasta tarkkailutornista, josta on erinomainen näkyvyys Leipiön tuulivoimapuiston alueelle sekä laajemmin Natura-alueen suuntaan. Tarkkailu kohdennettiin erityisesti kaakkurin ruokailulentojen tarkkailuun, koska ennakkotietojen perusteella Martimoaavan sualueella pesivät kaakkurit ruokailevat Perämeren rannikkoalueella, jolloin niiden ruokailulennot suuntautuvat osin Simon tuulivoimapuistojen kautta. Tarkkailu ajoitettiin loppukesälle, jolloin kaakkurien ruokailulentojen oletettiin olevan runsaimmillaan niiden ruokkiessa poikasiaan. Natura-alueen suojeluperusteena esitetyistä lintulajeista, kaakkurin lisäksi, huomiota kiinnitettiin myös muiden Natura-alueita mahdollisesti käyttävien lintujen liikkeisiin tuulivoimapuistojen alueella ja niiden ympäristössä. Kaikkien tarkkailun kannalta olennaisten lajien havainnot merkittiin kartalle ja kirjattiin ylös maastovihkoon.

3.5 Käytettyihin menetelmiin liittyvät epävarmuustekijät

Linnustovaikutusten seurannan muutontarkkailun merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät lintujen muuttokannoissa ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden maastokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska esimerkiksi lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat vallitsevasta säätilasta ja lintujen pesimäkannoissa tapahtuvista muutoksista. Perämeren koillisrannikon kautta lissä ja Simossa muuttavien lintujen yksilömääristä, lentoreiteistä ja niissä tapahtuvista muutoksista on kuitenkin olemassa jo useamman vuoden mittainen aikasarja, jonka perusteella esimerkiksi muuttoreiteissä ja muuttajamäärissä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia voidaan arvioida melko luotettavasti.

Perämeren koillisrannikon kautta sekä alueelle rakennettujen tuulivoimapuistojen kautta muuttavasta linnustosta arvioidaan saadun laadukas ja todenmukainen kuva vuonna 2017 suoritettujen muutontarkkailujen aikana, koska havainnointi oli ajallisesti kattavaa ja seuranta varten rakennetuista tarkkailupaikoista avautui pääosin esteetön näkyvyys kaikkialla tuulivoimapuistojen alueella sekä niiden ympäristössä törmäyskorkeudella muuttaviin lintuihin. Vuoden 2017 poikkeuksellinen säätila kuitenkin vaikutti havaittavissa olevaan muuttoon ja lintujen määrään monella tapaa, josta syystä useiden lajien osalta havaitut yksilömäärät olivat linnustovaikutusten seurantajakson alhaisimpia.

Perämeren koillisrannikon alueella muuttaa etenkin huhti-toukokuun päämuuton aikaan erittäin paljon lintuja, laajalla alueella ja eri korkeuksilla samanaikaisesti, jolloin kaikkien lintujen havainnoimiseen ja kirjaamiseen ei yhden havainnoijan toimesta ole mahdollisuutta. Tällaisina hetkinä on keskitytty tämän tarkkailun kannalta olennaisimpaan lajistoon sekä niihin lintuihin, jotka lentävät tuulivoimapuistojen kautta tai tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä. Näissä tapauksissa osa lintulajeista (esim. varpuslinnut) on jätetty kirjaamatta, eikä esimerkiksi kauempana tuulivoimapuistojen länsipuoleisella rannikolla tai meri-alueella kulkevaa muuttoa ole havainnoitu kovin tarkasti.

Muutontarkkailun toteuttaminen ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Kaikilla työhön osallistuneilla henkilöillä on useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja runsaasti muutontarkkailukokemusta, joka vähentää virhelähteen merkitystä. Kokemuksesta huolimatta linnun etäisyyden arvioiminen suhteessa tuulivoimalan pyöriviin lapoihin tai etäisyyden arvioiminen, jolla lintu suorittaa väistöliikkeitä on usein vaikeaa. Lisäksi kauempana

(esimerkiksi muutaman kilometrin etäisyydellä) tuulivoimaloista tapahtuvien väistöliikkeiden toteaminen, kun linnut alkavat kiertää tuulivoimapuistoa, on lähes mahdotonta, koska ne eivät kaikissa tapauksissa vaadi kovinkaan suuria muutoksia lintujen lentoreiteissä.

Natura-alueille kohdistuvien vaikutusten tarkkailussa on saatu hyvä havaintoaineisto Tuulisaari – Iso Heposuon etelä- ja lounaisosan alueella pesivistä ja alueen suojeluperusteena olevista lintulajeista sekä niiden liikkeistä Myllykankaan tuulivoimapuiston suuntaan. Vastaavasti Leipiön alueella tarkkailussa saatiin hyvä aineisto Martimoaavan suoalueella pesivien ja alueen suojeluperusteena olevien kaakkurien ruokailulentoista Perämeren rannikkoalueelle. Tarkkailussa on keskitytty havaittavissa olevien suorien vaikutusten selvittämiseen tarkkailemalla lintujen liikkeitä ja käyttäytymistä, mutta tarkkailun aikana ei ole mahdollista selvittää mahdollisia epäsuoria vaikutuksia eri lajien Natura-alueella pesivään kantaan. Tämä vaatisi tarkempia Natura-alueella toteutettavia selvityksiä lintujen pesimämenestyksestä.

Tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen etsimiseen ja löytämiseen liittyy useita virhelähteitä, jotka voivat vaikuttaa tuloksiin. Kuolleiden lintujen löytäminen tuulivoimalan alapuolelta voi olla huomattavan vaikeaa riippuen alueen maastosta ja kasvillisuudesta, koska varsinkin pienten varpuslintujen löytäminen esimerkiksi korkeasta varvikosta, heinikosta tai louhikosta on silmämääräisesti raatoja etsien hyvin hankalaa. Lisäksi lintu voi tuulivoimalan pyörivään lapaan törmätessään sinkoutua hyvinkin etäälle tuulivoimalasta, jolloin osuma-kohta ja lavan asento sekä linnun koko määrittää sen kuinka etäälle lintu mahdollisesti sinkoutuu. Petoeläinten ja esimerkiksi varislintujen aiheuttama hävikki voi joidenkin tutkimusten mukaan olla jopa merkittävä epävarmuustekijä, koska petoeläimet ja varslinnut löytävät tuulivoimalaan törmänneet linnut huomattavasti ihmistä tehokkaammin. Hävikin voimakkuus kasvaa sen mukaan kuinka pitkä aika linnun törmäämisestä tuulivoimalaan on kulunut. Vuosina 2014–2017 toteutettujen etsintöjen aikana on saatu jossain määrin tietoa myös erikokoisten raatojen löydettävyydestä ja pysyvyydestä. Lisäksi havaittiin, että useimmiten isompien lintujen kohdalla, vaikka linnun ruumis katoaisikin paikalta, jää sinne yleensä vähintään höyheniä ja sulkia merkiksi törmäyksestä. Epävarmuutta aiheuttaa myös etsintähetkeä edeltänyt säätila: muutontarkkailupäivät on usein ajoitettu hyviin muuttopäiviin, jolloin vallitsee usein melko selkeä sää ja usein hyvä näkyvyys, kun törmäyksiä taas oletetaan tapahtuvan etupäässä huonoissa sääolosuhteissa ja huonon näkyvyyden vallitessa. Vuosien 2014–2017 aikana etsintöjä on suoritettu kuitenkin myös huonompien sääolosuhteiden aikaan esim. sumuisten ja sateisten aamujen jälkeen. Etsinnöissä olisi mahdollisuuksien mukaan hyödynnettävä myös etsivää koira.

4 VUODEN 2017 MUUTONTARKKAILUN TULOKSET

4.1 Yleistä

Seuraavissa kappaleissa on esitetty Perämeren koillisrannikolle rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannan muutontarkkailun kohteena olleiden lajien havaittua muuttoa Leipin ja Myllykankaan tuulivoimapuistojen alueella sekä niiden ympäristössä vuonna 2017. Lajikohtaisissa kappaleissa on esitelty yleiskuvaus lajien muuttokäyttäytymisestä alueella, lintujen käyttämistä lentoreiteistä ja lentokorkeuksista sekä havaitun muuton suhteesta alueelle rakennettuihin tuulivoimapuistoihin.

Tulosten yhteydessä esitetyt karttakuvat kuvaavat havaittua lintujen muuttoa perustuen havainnointihetkellä kirjattuihin muuttujiin (lintujen lukumäärä, lentosuunta, ohituspuoli ja etäisyys suhteessa tarkkailupaikkaan), jotka on asetettu paikalleen Excel -taulukkolaskentaohjelmiston ja ArcGis 10.3 -paikkatieto-ohjelmiston avulla. Lintujen lentosuunta ja sijainti suhteessa tarkkailupaikkaan kuvaa lintujen todellista muuttoa sillä hetkellä, kun havainto on kirjattu ylös. Nuolen koko kuvaa lintujen havaittua yksilömäärää.

Lajikohtaisissa kappaleissa on kerrottu tarkemmin myös lintujen havaitusta käyttäytymisestä tuulivoimapuistojen alueella sekä niiden lähiympäristössä. Kappaleissa on kuvattu lintujen käyttäytymistä niiden lähestyessä tuulivoimaloita, siinä laajuudessa, kuin havaintoihin on havaintohetkellä kirjattu lisätietoja asiasta. Tuulivoimaloiden kohtaamistilanteissa lintujen etäisyydet tuulivoimalaan sekä lintujen käytös on tulkittu havaintotilanteesta parhaan arvion mukaisesti. Tässä yhteydessä *ns. läheltäpiti -tilanteet* määritellään tilanteiksi, jossa lintu lentää tuulivoimalan ohi törmäyskorkeudella alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Todellinen etäisyys, jossa lintu voi törmätä tuulivoimalan lapoihin, on noin 60–70 metriä tuulivoimalan koosta riippuen, mutta etäisyyden tulkintaan liittyvistä vaikeuksista johtuen etäisyydeksi on tässä yhteydessä määritelty 100 metriä.

4.2 Selvityksen tuloksiin vaikuttavat tekijät

Vuosi 2017 oli sääolosuhteiltaan monella tapaa hyvin poikkeuksellinen, jolla on ollut selvästi havaittavia vaikutuksia selvitysten tuloksiin.

Keväällä huhti-toukokuu olivat kylmimmät vuosikymmeniin, ja lumikuuroja saatiin ajoittain pitkälle toukokuulle saakka. Kevään kylmyys vaikutti selvästi lintujen muuttoaikatauluun sekä lintujen määrään ja havaittavuuteen Perämeren koillisrannikolla. Loppukevään ja alkukesän koleat säät myöhästyttivät lintujen pesinnän alkamista monin paikoin. Osa linnuista jätti kokonaan pesimättä, ja muilla linnuilla pesimämenestys jäi yleisesti tavanomaista alhaisemmalle tasolle. Useamman vuoden matalalla olleet pikkujyrsijäkannat ovat vaikuttaneet esimerkiksi päiväpetolintujen ja pöllöjen esiintymiseen seudulla sekä laajemmin pohjoisen Suomen alueella.

Kylmän kevään ja alkukesän sekä heikon ravintotilanteen takia etenkin Pohjois-Suomessa ja laajemminkin pohjoisen Fennoskandian alueella lintujen pesinnät onnistuivat erittäin heikosti ja osa linnuista jätti kokonaan pesimättä. Esimerkiksi takaisin eteläisiin ilmansuuntiin palaavia piekanoja havaittiin Simon korkeudella jo kesäkuun alussa. Sää ja huono pesimätulos heijastui useiden lajien osalta voimakkaasti lintujen syysmuutolla havaittuihin vähäisiin yksilömääriin.

4.3 Lajikohtainen tarkastelu

Maastoselvityskaudella 2017 kerätty havaintoaineisto käsittää yhteensä noin 2800 havaintoa noin sadasta lintulajista, joista noin 1900 havaintoa on kevätmuuttokaudelta ja noin 900 havaintoa syysmuuttokaudelta. Koko vuoden havainnoista noin 1200 havaintoa on Myllykankaalta ja noin 1600 havaintoa Leipiöstä. Tarkkailun aikana kirjattiin yhteensä yli 23 000 lintuyksilöä, joista keväällä kirjattiin vajaa 15 000 yksilöä ja syksyllä noin 8 000 yksilöä. Alueittain yksilömäärät jakaantuivat siten, että Myllykankaalla kirjattiin vajaa 9 000 yksilöä ja Leipiössä vajaa 15 000 yksilöä. Tämä johtuu etupäässä siitä, että Leipiössä kir-

jattiin vuonna 2017 enemmän myös varpuslintuja, kun taas Myllykankaalla keskityttiin enemmän tarkkailun kannalta olennaisempaan lajistoon.

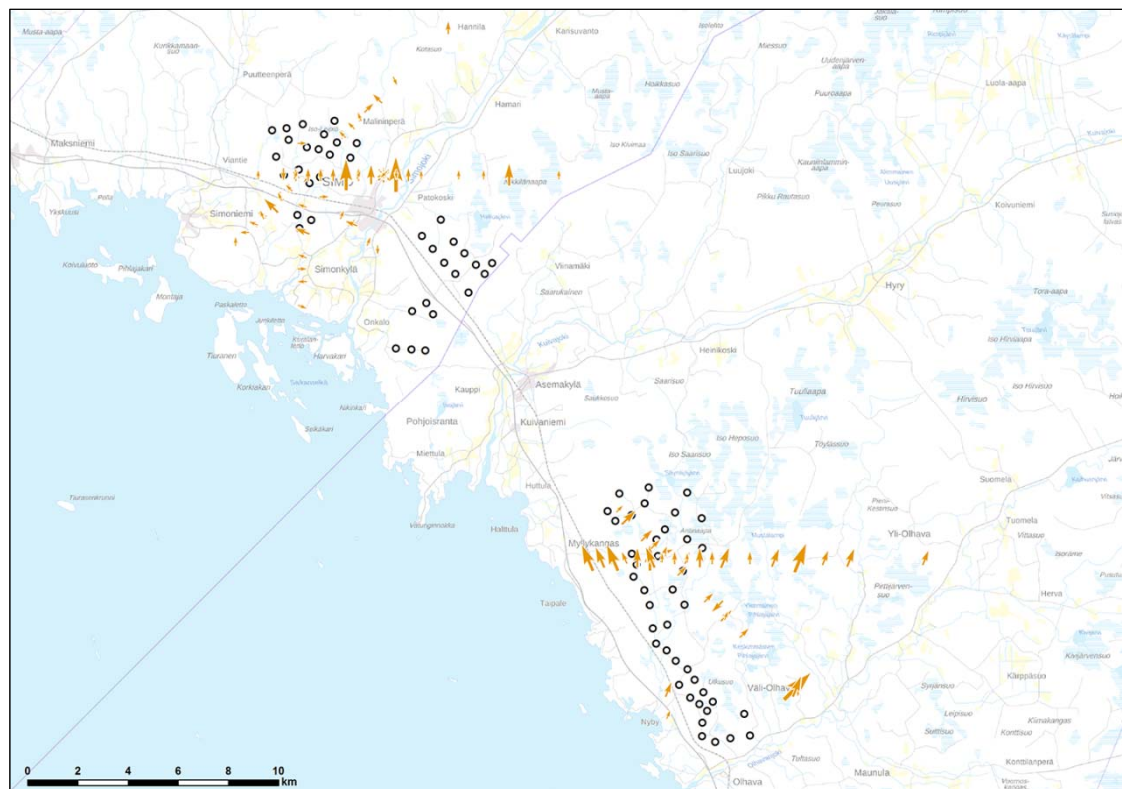
Koko havaintoaineistosta vajaa 17 000 yksilöä koskee tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannan kannalta olennaisia ja huomionarvoisia lajeja eli joutsenia, hanhia ja muita vesilintuja, petolintuja, kurkea, kahlaajia sekä kyyhkyjä. Leipiön ja Myllykankaan tarkkailupaikoilla havaittiin sekä keväällä että syksyllä likimain sama määrä tarkkailun kannalta olennaisia lintuja. Osa havainnoista koskee samoja yksilöitä, jotka on havaittu saman muuttoreitin kahdella lähekkäin sijoittuvalla tarkkailupaikalla. Tarkkailun kannalta olennaisien lajien liikkeitä Simon ja Iin rannikkoalueelle rakentuneiden tuulivoimapuistojen alueella sekä niiden ympäristössä tarkastellaan tarkemmin seuraavissa lajikohtaisissa kappaleissa.

4.3.1 Laulujoutsen

Kevätmuutto

Iin rannikkoalueen kautta keväällä kulkeva laulujoutsenmuutto on kokonaisuutena melko vähäistä ja luonteeltaan hajanaista. Joutsenia muuttaa sekä rannikon tuntumassa tuulivoimapuistojen länsipuolella luoteeseen että tuulivoimapuistojen itäpuolella pohjoisen ja koillisen välisiin ilmansuuntiin. Joutsenia muuttaa jossain määrin myös tuulivoimapuistojen kautta, ja keväisin esimerkiksi Iissä muuttoa suuntautuu myös tuulivoimapuistojen läpi rannikolta koilliseen sisämaahan (kuva 7). Laulujoutsenen kevätmuuttokausi alkaa Iin korkeudella huhtikuun alussa ja kestää toukokuun puoliväliin, päämuuton ajoittuessa vuonna 2017 huhtikuun loppupuolelle.

Keväällä 2017 Myllykankaalla havaittiin vajaa 500 ja Leipiössä yli 300 muuttavaa laulujoutsenta (liite 1), joka on edellisen vuoden työmäärään suhteutettuna likimain yhtä paljon. Myllykankaan selvästi suurempaa yksilömäärää selittää myös tarkkailupaikkojen sijainti muuttoreitin eri kohdassa, koska osa laulujoutsenista suuntaa koilliseen sisämaahan jo etelämpänä Ohavan kohdalla rannikon kääntyessä luoteeseen. Näin ollen Myllykankaan tarkkailupaikan hyvä näkyvyys idän suuntaan mahdollistaa myös tämän muuton tarkkailun, jota ei voida havaita lainkaan Leipiöstä käsin.



Kuva 7. Laulujoutsenen kevätmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–39 yksilöä).

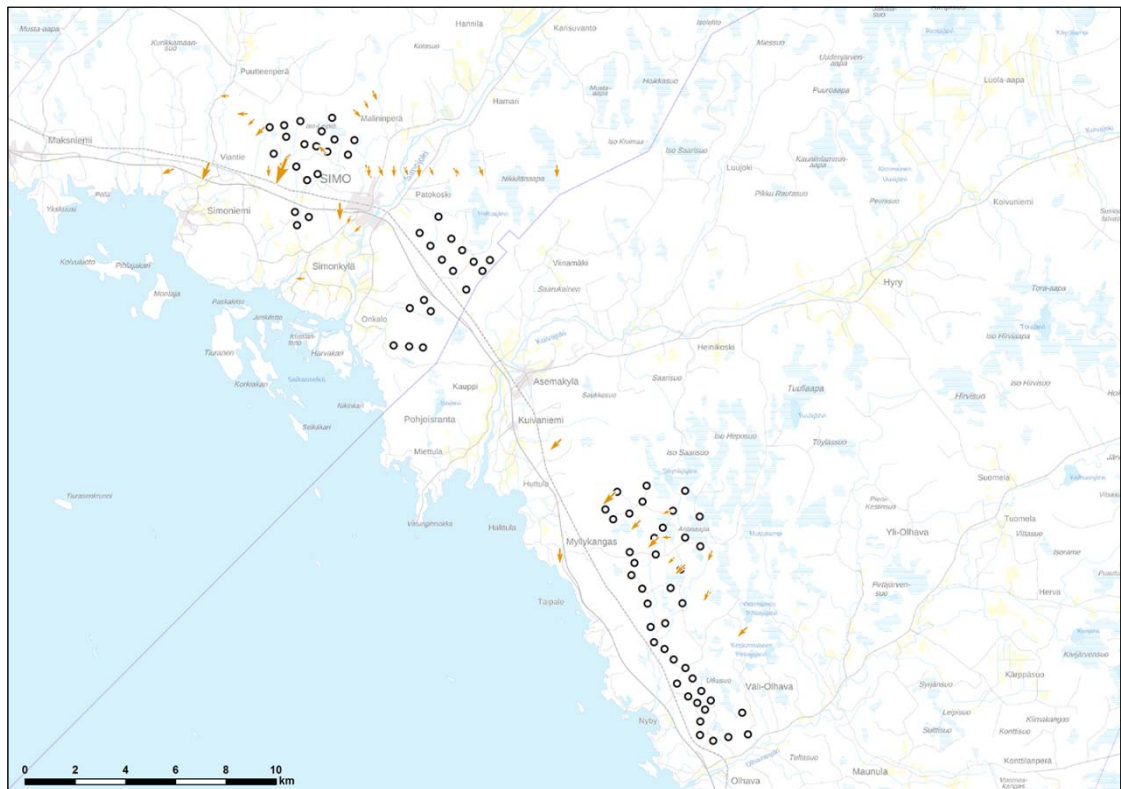
Keväällä 2017 Myllykankaalla ja Leipiössä alle kolmannes joutsenista muutti tuulivoimapuistojen kautta, joka vastaa melko hyvin edellisten vuosien muuton kuvaa. Myllykankaan kohdalla joutsenmuuttoa kulki tuulivoimaloiden länsipuolella rannikon läheisyydessä luoteeseen sekä laajalla alueella tuulivoimaloiden itäpuolella koilliseen (kuva 7). Leipiössä joutsenmuutto oli selvästi hajanaisempaa painottuen tuulivoimapuiston itäpuolelle ja noin Simojoen alueelle, jossa muutto suuntautui kohti pohjoista. Keväällä havaituista laulujoutsenista noin kaksi kolmasosaa lensi törmäyskorkeuden alapuolella ja kolmannes törmäyskorkeudella (liite 1). Leipiössä noin 15 % kaikista alueella havaituista joutsenista muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuiston läpi, kun Myllykankaalla näitä oli selvästi alle 10 % (liite 1).

Syysmuutto

Valtaosa Iissä ja Simossa syysmuutolla havaittavista laulujoutsenista saapuu koillisesta Perämeren rannikolle, jatkaen muuttoa lounaaseen meren ylle tai kääntyen rannikon suunnasta etelään (kuva 8). Laulujoutsenen muutto painottuu yleensä syyskuun loppuun ja lokakuulle, jatkuen aina vesistöjen jäätymiseen saakka. Iin korkeudella joutsenia muuttaa pienempiä määriä läpi syksyn, niiden suunnatessa etelämmäs Oulunseudun kerääntymisalueelle (kansainvälisesti tärkeä lintualue, IBA-alue).

Perämeren koillisrannikolla havaittavat muuttavien laulujoutsenten määrät eivät kohoa normaalisti kovin korkeiksi. Syksyllä 2017 Leipiössä havaittiin vajaa 185 ja Myllykankaalla 95 laulujoutsenta (liite 2), mikä vastaa tarkkailupäivien määrään suhteutettuna aiempien syksyjen yksilömääriä. Syksyllä 2015 Ohavassa havaittiin jopa lähes 500 laulujoutsenta (FCG Suunnittelu ja tekniikka 2016a), joka on selvästi enemmän kuin alueella tavanomaisesti havaittavat laulujoutsenen muuttajamäärät.

Aiempien syksyjen tapaan vuonna 2017 laulujoutsenten muuttoa havaittiin laajalla alueella ja hyvin hajanaisesti maa-alueen yllä, eikä niiden muutto painottunut selvästi millekään alueelle (kuva 8). Muutto suuntautui käytännössä kokonaan sisämaasta lounaaseen Perämeren ylle, vain muutaman parven seurattessa rannikkolinjaa kaakkoon tuulivoimapuistojen länsipuolella.



Kuva 8. Laulujoutsenen syysmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–29 yksilöä).

Syksyllä havaituista laulujoutsenista Leipiössä reilu kolmannes ja Myllykankaalla alle kolmannes muutti tuulivoimapuistojen kautta (liite 2). Syksyllä havaituista laulujoutsenista yli 60 % muutti törmäyskorkeudella, yli 25 % törmäyskorkeuden yläpuolella ja vajaa 15 % törmäyskorkeuden alapuolella. Kaikista Leipiössä havaituista joutsenista noin kolmannes ja kaikista Myllykankaalla havaituista joutsenista noin neljännes muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi.

Havaittu käyttäytyminen

Joutsenella suurin osa tuulivoimapuistojen läpi suuntautuneista lennoista koskee törmäyskorkeuden alapuolella tai törmäyskorkeuden alaosassa havaittuja, enintään muutamien yksilöiden kokoisia parvia. Selkeästi suurin osa tuulivoimapuistojen läpi lentäneistä joutsenista lentää alueen läpi suoraviivaisesti ilman selkeitä väistöllisyyksiä yksittäisten tuulivoimaloiden kohdalla. Vähäisempi osuus joutsenista lentää alueen läpi selvästi kierrellen ja tuulivoimaloita väistellen. Molemmissa tilanteissa linnut selvästi havaitsevat tuulivoimalat, ja todennäköisesti myös näkevät tuulivoimaloista vapaan lentoreitin alueen läpi jo selvästi etäämmältä, koska yleensä linnut eivät päädy tuulivoimaloiden läheisyyteen. Läheltäpiti tilanteita kirjattiin laulujoutsenella vain Leipiössä, jossa havaittiin keväällä yhteensä kuusi parvea (14 yksilöä), joiden tulkittiin lentäneen alle sadan metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Vajaa puolet havainnoista koskee törmäyskorkeuden alapuolella lentäneitä lintuja, ja loput tilanteita, joissa tuulivoimalan roottori on ollut samansuuntaisesti tai viistosti lintujen lentorataa kohden. Useimmissa tilanteissa joutsenet lensivät suoraviivaisesti ja läheltä tuulivoimalan ohi, eikä havainnoissa ole selviä viimehetken väistöllisyyksiä tai todellisia törmäystilanteita.

Leipiössä havaittiin lisäksi sekä keväällä että syksyllä tilanteita, joissa joutsenparvi on tullossa kohti Leipiön tuulivoimapuistoa, mutta lähtee noin 500–1000 metrin etäisyydeltä kiertämään tuulivoimapuistoa selvästi kaarevalla lentoradalla.

4.3.2 Hanhet

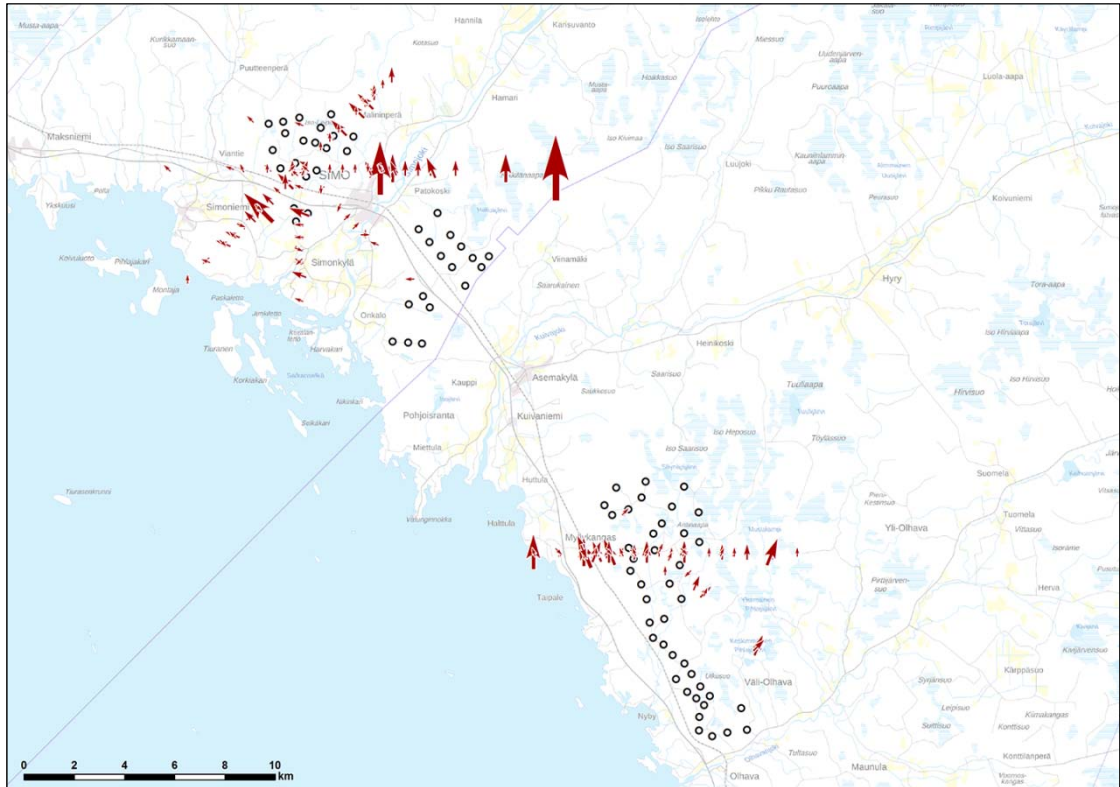
Kevätmuutto

Perämeren koillisrannikon kautta kulkeva hanhimuutto on enimmäkseen vähäistä ja muuttoreitit melko hajanaisia, lintujen suunnatessa keväällä pääasiassa suoraan pesimäalueilleen Oulunseudun kerääntymisalueen jälkeen. Hanhien kevätmuuttokausi ajoittuu Iin korkeudella noin huhtikuun puolivälistä toukokuun puoliväliin. Alueen kautta muuttavista hanhilajeista metsähanhi on selvästi runsaslukuisin, mutta alueen kautta muuttaa myös merihanhia sekä pieniä määriä muita hanhilajeja.

Keväällä 2017 Myllykankaalla havaittiin yhteensä vajaa 700 harmaahanhea (*Anser sp.*) ja Leipiössä vajaa 1000 harmaahanhea (liite 1), joka on etenkin Leipiön osalta jonkin verran enemmän kuin aiempina vuosina. Valtaosa alueen kautta muuttavista harmaahanhista on metsähanhia, mutta kauempana tarkkailupaikasta muuttavat linnut jätetään yleensä määrittämättä lajilleen. Metsähanhien lisäksi seudulla havaittiin pieniä määriä merihanhia, lyhtynokkahanhia ja kanadanhanhia.

Hanhimuuton yleiskuva seudulla oli melko samankaltainen kuin aiempinakin vuosina: muutto hajaantui melko laajalle alueelle rannikolta sisämaan suuntaan, osan linnuista seurattessa rannikkolinjaa luoteeseen ja osan muuttaessa hajanaisemmin pohjoisen ja koillisen välisiin ilmansuuntiin. Myllykankaan kohdalla hanhimuutto painottui rannikon tuntumaan tuulivoimapuistojen länsipuolelle, mutta merkittävä määrä hanhia muutti myös tuulivoimapuistojen itäpuolelta (kuva 9). Leipiössä hanhimuutto painottui edellisten vuosien tapaan Leipiön alueen itäpuolelle, missä linnut muuttivat pohjoiseen kohti Martimoaavan suoalueita, joka toimii todennäköisesti hanhien muutonaikaisena lepäily- ja ruokailualueena. Laulujoutsenten tavoin lissä havaittiin hanhimuuttoa myös tuulivoimapuistojen läpi koilliseen ja Leipiössä tuulivoimapuistojen läpi pohjoisen ja luoteen suuntaan. Havaituista hanhista noin puolet muutti törmäyskorkeudella ja noin 30–40 % sen alapuolella (liite 1). Kaikista alueella havaituista metsähanhista noin 20–30 % muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi, määrittämättömäksi jääneiden hanhien muuttaessa selvästi kauempana tuulivoimapuistojen ulkopuolella.

Keväällä hanhilla havaittiin jonkun verran myös ns. paluumuuttoa, jolloin osa aikaisin muuttavista hanhista palasi liian talvisten pesimäolosuhteiden takia sisämaasta takaisin rannikolle. Paluumuutossa muuttoreitit ovat tyypillisesti hyvin hajanaisia, jolloin takaisin rannikolle saapuvia lintuja havaittiin suhteessa enemmän myös tuulivoimapuistojen alueella.

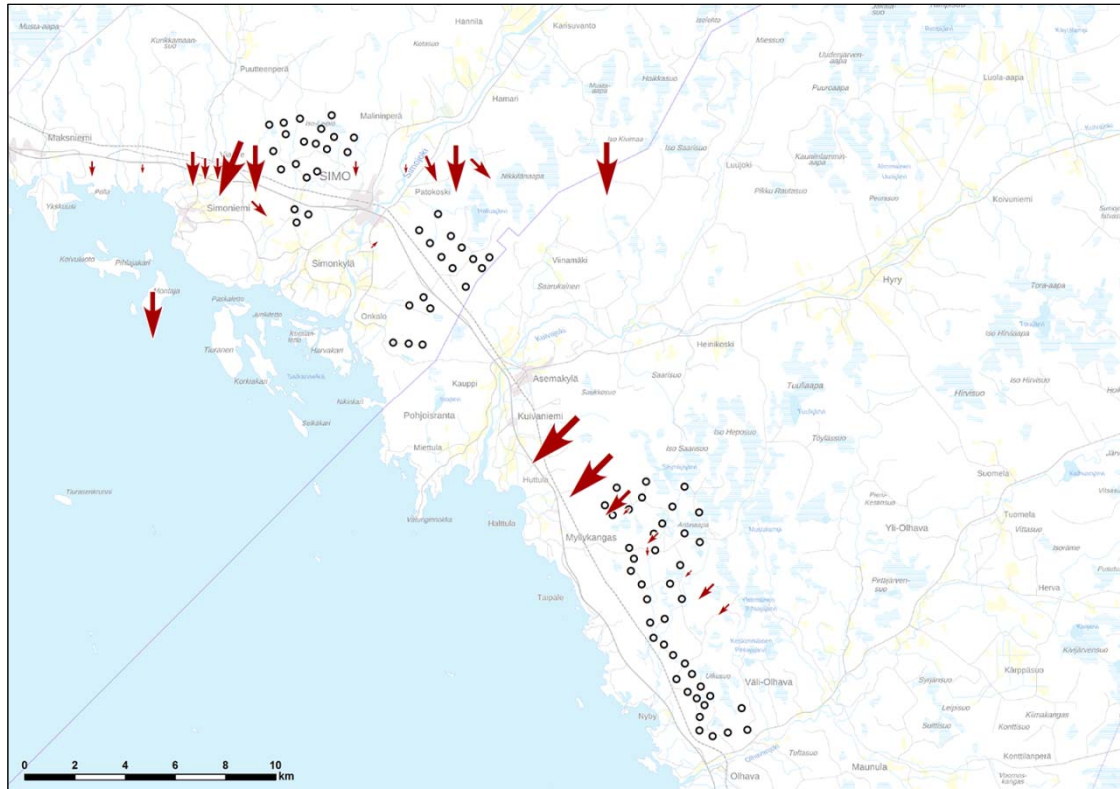


Kuva 9. Hanhien kevätmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–103 yksilöä).

Syysmuutto

Syksyllä valtaosa Perämeren koillisrannikolla havaituista hanhista muuttaa laulujoutsenen tavoin koillisesta sisämaasta Perämeren rannikolle, jatkaen muuttoa lounaaseen meren ylle (kuva 10). Syksyllä hanhet muuttavat hajanaisemmin kuin keväällä, usein leveänä rintamana mantereella ja myös kaukana merellä. Hanhien muutto ajoittuu yleensä syyskuun alusta lokakuun puoliväliin, mutta havaittavissa olevan muuton määrä ja muuttoreitit riippuvat huomattavasti vallitsevista sää- ja tuuliolosuhteista. Syksyllä 2017 Leipiössä havaittiin noin 450 ja Myllykankaalla noin 270 muuttavaa hanhea, joista määritetyistä linnuista suurin osa oli metsähanhia (liite 2). Havaittu määrä vastaa melko hyvin aiempien vuosien syysmuuttajamääriä käytettyyn työmäärään suhteuttaen. Syksyllä 2017 metsähanhia ja muita harmaahanhia havaittiin muuttavana vuosikausiin suurimpia määriä etelämpänä Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueella (mm. Ville Suorsa, omat havainnot), joka osoittaa niiden merkittävimpien syysmuuttoreittien kulkevan selvästi Perämeren koillisrannikon eteläpuolella.

Havaittu hanhimuutto suuntautui sisämaasta rannikolle laajalla alueella, eikä selkeitä muuton painopistealueita ollut tunnistettavissa, vaikka esimerkiksi Leipiössä suurin osa hanhista muuttikin etelään heti tuulivoimapuiston länsipuolelta ja Myllykankaalla tuulivoimapuistojen luoteispuolelta (kuva 10). Molemmissa paikoissa alle 10 % kaikista hanhista havaittiin muuttavan tuulivoimapuistojen kautta, ja Leipiössä ei havaittu yhtään hanhea muuttavan törmäyskorkeudella tuulivoimapuiston läpi (liite 2). Myllykankaalla noin 10 % kaikista hanhista muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi. Hanhien syysmuutolle on tyypillistä, että se sijoittuu sääolosuhteista riippuen hyvin korkealle, jopa useiden satojen metrien korkeudelle.



Kuva 10. Hanhien syysmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 2–85 yksilöä).

Havaittu käyttäytyminen

Hanhilla suuri osa tuulivoimapuistojen läpi suuntautuneista lennoista koskee törmäyskorkeudella tai sen alapuolella havaittuja parvia, jotka lensivät tuulivoimapuistojen läpi melko suoraviivaisesti tai selvästi tuulivoimaloiden välissä kierrellen ja yksittäisiä tuulivoimaloita väistellen. Esimerkiksi Simossa hanhien havaittiin keväällä lentävän etelän ja kaakon suunnasta kohti Leipiön tuulivoimapuistoa, mutta kääntyvän kohti pohjoista ennen tuulivoimaloita tai ohittavan tuulivoimapuiston eteläpuolelta turvallisen etäisyyden päästä. Osa hanhiparvista teki laajemman kaaroksen tuulivoimapuistojen ympäri ja palasi sen jälkeen likimain samaan muuttosuuntaan kuin ennen tuulivoimapuistojen kiertämistä. Myllykankaalla joidenkin hanhiparvien havaittiin tulevan etelästä kohti tuulivoimaloita ja kääntyvän noin Ohavan kohdalla rantaviivan suuntaisesti luoteeseen, mutta osan parvista jatkaessa samassa tilanteessa muuttoa myös pohjoiseen ja pohjoiskoilliseen Nybyn tuulivoimapuiston läpi. Hanhilla havaittiin läheltäpiti -tilanteita vain keväällä ja vain Leipiössä, jossa havaittiin kahden pienen hanhiparven (metsähanhi 5 yksilöä, merihanhi 2 yks.) lentävän törmäyskorkeuden alapuolella alle sadan metrin etäisyydellä tuulivoimalasta.

4.3.3 Arktiset vesilinnut ja muut sorsalinnut

Kevätmuutto

Perämeren kautta muuttaa keväisin merkittävä määrä arktisille alueille matkaavia vesilintuja, joista runsaslukuisimpia muuttajia ovat mustalintu, pilkkasiipi ja allin. Mustalinnun läpimuuttokannaksi on esitetty 50 000–70 000 yksilöä, pilkkasiiven läpimuuttokannaksi 15 000 yksilöä ja allin läpimuuttokannaksi noin 7 000 yksilöä (Eskelin ym. 2009, Pöyry Finland Oy 2011a). Arktisten vesilintujen kevätmuutto huipentuu toukokuun loppupuoliskolle, jolloin päiväkohtaiset muuttajamäärät saattavat kohota useisiin tuhansiin yksilöihin. Merkittävä osa muutosta suuntaa sisämaahan jo etelämpänä Oulun ja Haukiputaan alueella, mutta osa linnuista jatkaa rannikon suuntaisesti pohjoiseen kohdaten rannikon vasta lin ja Simon alueella (mm. Pöyry Finland Oy 2011a, Kemi–Tornion lintuharrastajat Xenus r.y. 2009, Eskelin ym. 2009).

Aiempien havaintojen perusteella (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a, Eskelin ym. 2009, Pöyry Finland Oy 2011a, Kemi–Tornion lintuharrastajat Xenus r.y. 2009) Perämeren kautta saapuvat vesilinnut ja rannikkoa pohjoiseen muuttavat vesilinnut kerääntyvät Iin Laitakarin ja Maakrunnin sekä Simon Karsikonniemen väliselle merialueelle, minne ne jäävät kiertelemään ennen mantereen ylle suuntaamista. Linnut kiertelevät laajalla alueella merellä, osan linnuista yrittäessä mantereelle ja palatessa takaisin, ja osan laskeutuessa hetkeksi lepäilemään merelle. Valtaosa mantereelle suuntaavista linnuista nousee iltayöstä mantereen ylle Kuivajokisuiston alueella Iin Vatinginnokan itäpuolella, mutta lintuja suuntaa mantereelle koko rannikkoalueella noin Iin Laitakarin ja Simon Ykskuusen välisellä alueella. Arktisten vesilintujen muuttokorkeus vaihtelee suuresti meren yllä, mutta mantereen ylle suunnatessaan linnut lentävät tyypillisesti erittäin korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella.

Keväällä 2016 esimerkiksi Myllykankaalla havaittiin yli 6 200 muuttavaa arktista vesilintua, joista suurin osa määritetyistä yksilöistä oli mustalintuja (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b). Arktisten vesilintujen muutto tapahtui lähes poikkeuksetta korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella, jossa muutolle lähteneet linnut suuntasivat koillisen ja idän välisiin ilmansuuntiin. Mantereen ylle muutolle lähteneistä vesilinnuista noin puolet arvioitiin lähteneen tuulivoimapuistojen yli, noin 1–3 kilometrin korkeudessa, eikä yhtään yksilöä havaittu törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen alueella (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b).

Vuoden 2017 tarkkailun aikana ei havaittu käytännössä lainkaan arktisten vesilintujen muuttoa, mustalintujen ja muiden vesilintujen yksilömäärän ollessa yhteensä vain alle 150 yksilöä (liite 1). Esimerkiksi arktisten vesilintujen havaittavuuteen vaikuttaa todennäköisesti myös Perämerellä oleva jääpeite, joka ohjaa mm. lintujen lepäilyalueiden sijoittumista merellä ja niiden muutolle lähtöä. Keväällä 2017 Perämerellä Simon ja Iin edustalla oli yhtenäinen jääpeite pitkälle touko-kesäkuun vaihteeseen saakka, jolloin lintujen lepäilyalueet ja muutolle lähtöalueet sijoittuivat selvästi kauemmas rannikosta. Tällöin niiden muutto saattoi suuntautua alueen yli niin korkealla, että sitä ei käytännössä voitu havainnoida. Mahdollisesti niiden muutto ajoittui myös tarkkailun päättymisen jälkeiseen aikaan.

Syysmuutto

Syksyllä arktisten vesilintujen sekä muiden sorsalintujen muutto Perämerellä on hyvin vähäistä, eikä sen voida katsoa suuntautuvan merkittävässä määrin tuulivoimapuistoalueiden kautta.

4.3.4 Kuikkalinnut

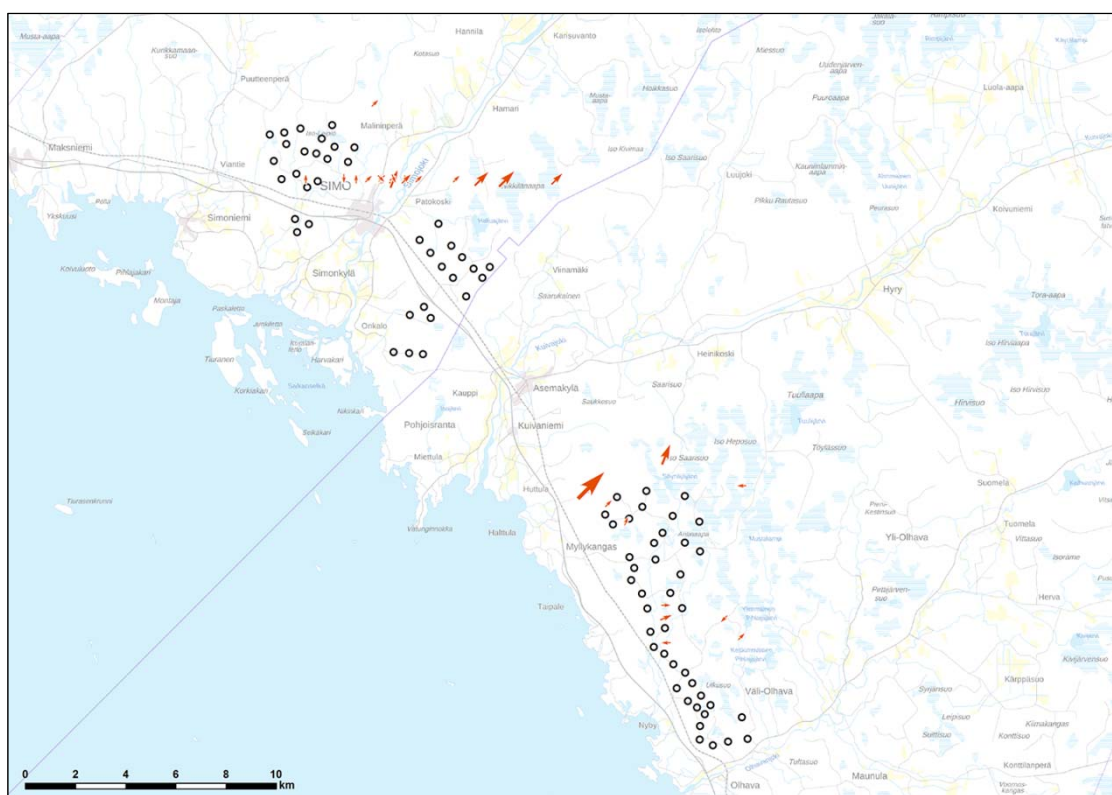
Kevätmuutto

Aiempien havaintojen perusteella tiedetään, että Perämeren kautta kulkee keväisin merkittävää kuikkalintumuuttoa (mm. Eskelin ym. 2009). Muuttovirta saapuu pääosin Iin Krunnin länsipuolelta ja suuntautuu mantereen ylle yleensä noin Iin Olhavan ja Kemin Ajoksen väliseltä rannikkoalueelta. Muuttoreitin kautta on arvioitu muuttavan vuosittain noin 18 000 kuikkaa (Eskelin ym. 2009). Kuikkamuutto tiivistyy yleensä Iin Vatinginnokan tienoilla, ja valtaosa linnuista suuntaa mantereen ylle Kuivajoen suiston alueelta Vatinginnokan itäpuolelta. Kaakkurin muuttoreitti Perämerellä on kuikkaa itäisempi ja suuntautuu mantereen ylle jo pääosin etelämpänä Iin ja Oulun välisellä rannikkoalueella. Merellä kuikkalintujen tyypillinen lentokorkeus on selvästi alle sata metriä, mutta mantereen yllä ne lentävät yleensä selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella (mm. Eskelin ym. 2009, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a). Lähinnä sumuisella säällä tai muutoin heikentyneissä muutto-olosuhteissa kuikkalintujen muuttovirta saattaa joskus kulkea merkittävästi matalammallakin.

Keväällä 2017 kuikkalintujen muutto Perämerellä oli edellisen vuoden tapaan melko vähäistä, eikä se todennäköisesti suuntautunut merkittävässä määrin alueen kautta aiempien vuosien tapaan. Keväällä 2017 Leipiössä ja Myllykankaalla havaittiin molemmissa noin 120 kuikkalintua (liite 1). Myllykankaalla muutto suuntautui Perämereltä koilliseen tuulivoimapuistojen pohjoispuolella ja Leipiössä muutto suuntautui koilliseen tuulivoimapuiston itäpuolella (kuva 11). Simossa kuikkalintujen muutto suuntautui aiempien vuosien tapaan myös Simojokea seuraten koilliseen (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b). Lintujen lentäessä kauempana tuulivoimapuistojen ul-

kopuolella lajilleen määritettyjen yksilöiden osuus jäi hyvin vähäiseksi, mutta aiempien havaintojen perusteella kaikka on alueella kaakkuria selvästi runsaslukuisempi muuttaja. Todellisuudessa kuikkalintuja on saattanut muuttaa enemmänkin, ja selvästi laajemmalla alueella, mutta korkealla muuttavien kuikkalintuparviin havaitseminen taivaalta on usein hyvin haastavaa. Havaittu kuikkalintujen muutto suuntautui yksinomaan mereltä koilliseen mantereeseen ylle, ja noin 95 % kaikista kuikkalinnuista havaittiin törmäyskorkeuden yläpuolella (liite 1). Vain muutamia yksilöitä havaittiin muuttavan törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi, ja niiden tulkittiin olevan todennäköisesti lähiseudun vesistöiltä ja soilta pesimäpaikkoja etsiviä paikallisia yksilöitä. Kuikkalintujen kevätmuutolle on myös tyypillistä, että yksittäisiä lintuja palailee sisämaasta rannikolle toukokuun mittaan sisävesien ollessa usein jäässä pitkälle toukokuulle.

Arktisten vesilintujen tapaan myös kuikkalintujen muuton havaittavuuteen vaikuttaa Perämerellä oleva jääpeite, joka ohjaa mm. lintujen lepäilyalueiden sijoittumista merellä ja niiden muutolle lähtöä. Keväällä 2017 Perämerellä Simon ja lin edustalla oli yhtenäinen jääpeite pitkälle touko-kesäkuun vaihteeseen saakka, jolloin lintujen lepäilyalueet ja muutolle lähtöalueet sijoittuivat selvästi kauemmas rannikosta.



Kuva 11. Kuikkalintujen kevätmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–52 yksilöä).

Syysmuutto

Syksyllä kuikkalintujen muutto ei kulje merkittävässä määrin Perämeren kautta. Leipiössä havaittiin syksyllä seitsemän kaakkuria ja Myllykankaalla yhteensä noin 20 kuikkalintua (liite 2). Osa etenkin alkusyksyn muutontarkkailupäivien aikana havaituista kuikkalinnuista saattaa koskea myös sisämaassa pesivien yksilöiden ruokailulentoja.

Havaittu käyttäytyminen

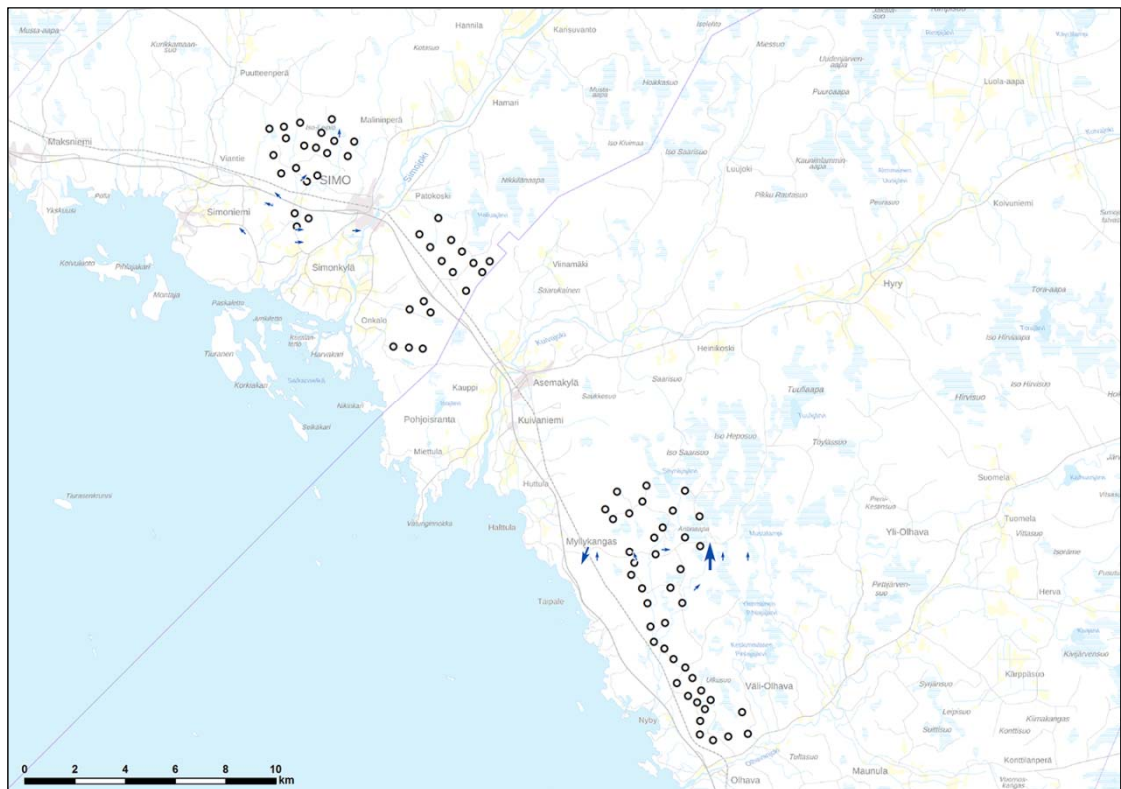
Kuikkalinnuilla tuulivoimapuistojen kautta muuttaneiden yksilöiden havaittiin lentävän selvästi tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolella suoraviivaisesti alueiden yli. Törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi lentäneet vähäiset yksilöt lensivät niin ikään suoraviivaisesti alueen läpi. Vuoden 2017 vähäisten yksilömäärien vuoksi kuikkalintujen käyttäytymisestä ei voida tehdä selviä johtopäätöksiä.

4.3.5 Sääksi

Kevätmuutto

Keväällä 2017 Leipiössä havaittiin 9 ja Myllykankaalla 11 sääkseä, joka on selvästi vähemmän kuin aiempina vuosina (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b).

Sääksien muutto jakaantui melko tasaisesti tarkkailupaikkojen näkemäsektoriin, mutta painottui lin kohdalla jossain määrin tuulivoimapuistojen itäreunalle sekä Simossa Leipiön tuulivoimapuiston eteläpuolelle (kuva 12). Leipiössä ja Myllykankaalla kolmannaas havaituista sääksistä muutti tuulivoimapuistojen kautta, ja kaikista havaituista linnuista vain muutama yksilö lensi tuulivoimapuistojen läpi törmäyskorkeudella (liite 1). Yleisemmin sääksen lentokorkeudet painottuivat törmäyskorkeudelle (40 %) ja sen yläpuolelle (40 %).



Kuva 12. Sääksen havaittu kevätmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–3 yksilöä).

Syysmuutto

Syksyllä Leipiössä ja Myllykankaalla havaittiin molemmissa vain kaksi sääkseä, joka on alueella keskimääräistä vähemmän (liite 2).

Havaittu käyttäytyminen

Keväällä tuulivoimapuistojen kautta muuttaneiden sääksien havaittiin sekä lentävän törmäyskorkeudella suoraviivaisesti tuulivoimaloiden välissä että lähtevän kiertämään tuulivoimapuistoja. Keväällä Leipiön alueella havaittiin yksi läheltäpiti -tilanne, jossa sääksi lensi törmäyskorkeuden alapuolella suoraviivaisesti kohti Leipiön tuulivoimapuiston eteläosan tuulivoimaloita, ja ohitti niistä kaksi voimalaa alle 100 metrin etäisyydeltä tilanteessa, jossa tuulivoimalan lavat olivat likimain samansuuntaisesti linnun lentosuunnan kanssa. Sääksen ei havaittu muuttavan lentoreittiään lähestyessään tuulivoimaloita, eikä linnulla ollut tilanteessa todellista vaaraa törmätä tuulivoimaloihin.

Myllykankaalla havaittiin syysmuuton alkuvaiheessa yhden kerran kaksi törmäyskorkeudella lentänyttä sääkseä, jotka suuntasivat länteen tuulivoimapuiston itäpuolelta alueen poh-

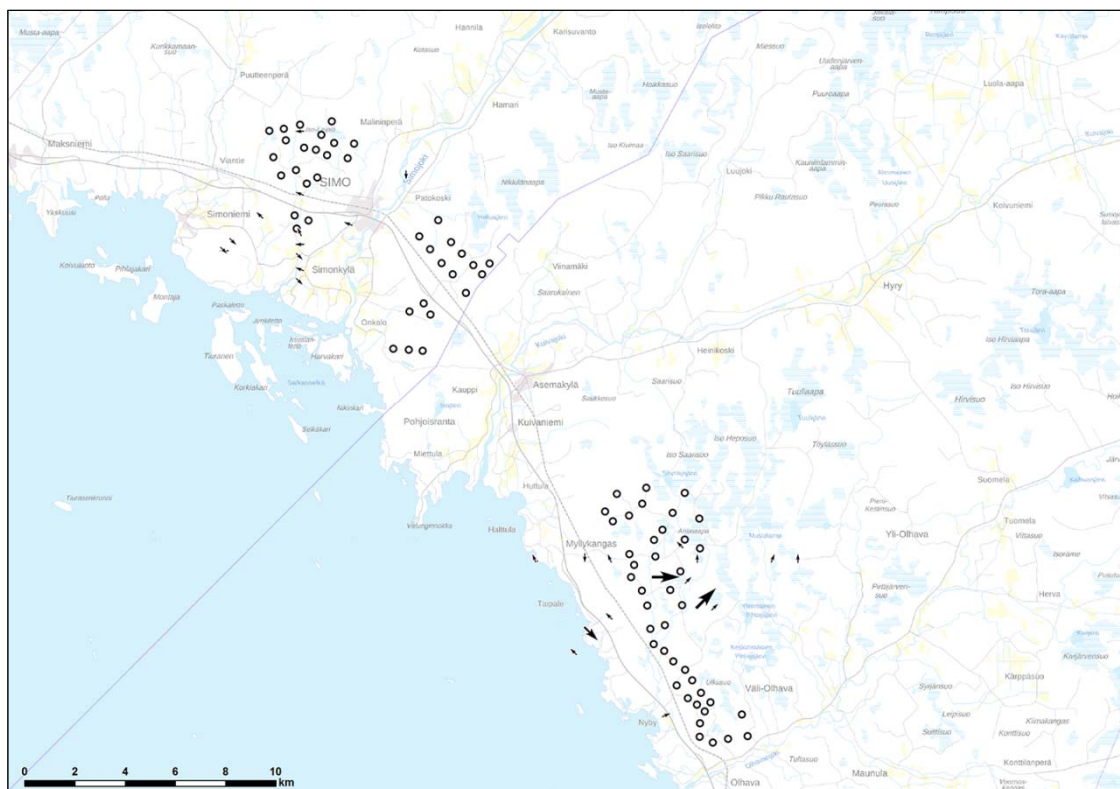
joisosan läpi lentäen. Kyse oli todennäköisesti tuulivoimapuiston itäpuolelle sijoittuvan sääksireviirin ruokailulenkoista.

4.3.6 Merikotka

Kevätmuutto

Merikotka on Perämeren rannikkoalueella varsin yleinen kevätmuuttaja, jonka muuttoreitti kulkee leveällä vyöhykkeellä pitkin rannikkoaluetta. Muuttajien lisäksi alueella havaitaan vuosittain runsaasti eri-ikäisiä kierteleviä lintuja, joiden erottelu muuttavista linnuista on vaikeaa. Merikotkan muuttokausi on melko pitkä, kestäen maaliskuulta toukokuulle. Kevätmuutontarkkailussa vuonna 2017 Leipjössä havaittiin 13 merikotkaa ja Myllykankaalla 21 merikotkaa (liite 1), jonka lisäksi alueella havaittiin myös useita paikallisia ja kierteleviä merikotkia. Esimerkiksi Leipjössä tehtiin jonkin verran havaintoja myös seudulla pesivän merikotkaparin liikkeistä. Vuoden 2017 havaintomäärät jäivät molemmilla tarkkailupaikoilla edellisvuosiin verrattuna hyvin vaatimattomiksi.

Keväällä havaittu merikotkamuutto oli molemmilla paikoilla hyvin hajanaista ja epämääräistä, ja kyse saattaa ollakin suurelta osin seudulla laajemmin kiertelevistä yksilöistä (kuva 13). Esimerkiksi Myllykankaalla useita merikotkia havaittiin lentävän suoraan itään tai koilliseen kohti tuulivoimapuistojen itäpuolella olevia laajempia suoalueita, joilla saattaa olla jossain määrin merkitystä alueen kautta muuttaville ja seudulla kierteleville merikotkille. Leipjössä merikotkia havaittiin myös huomattavan hajanaisesti, niiden liikkeiden painottuessa jossain määrin lähemmäs rannikkoa Leipjön tuulivoimapuiston eteläpuolella. Leipjössä ei havaittu kevään aikana ainoatakaan muuttavaa merikotkaa tuulivoimapuistojen alueella, ja Myllykankaalla havaituista linnuista vajaa kolmannes havaittiin tuulivoimapuistojen alueella. Myllykankaalla kaikista havaituista merikotkista alle 10 % lensi törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen alueella (liite 1). Merikotkien lentokorkeudet painoutuivat törmäyskorkeuden yläpuolelle sekä törmäyskorkeudelle.



Kuva 13. Meri- (musta nuoli) ja maakotkan (sininen nuoli) kevätmuutto Myllykankaalla ja Leipjössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–3 yksilöä).

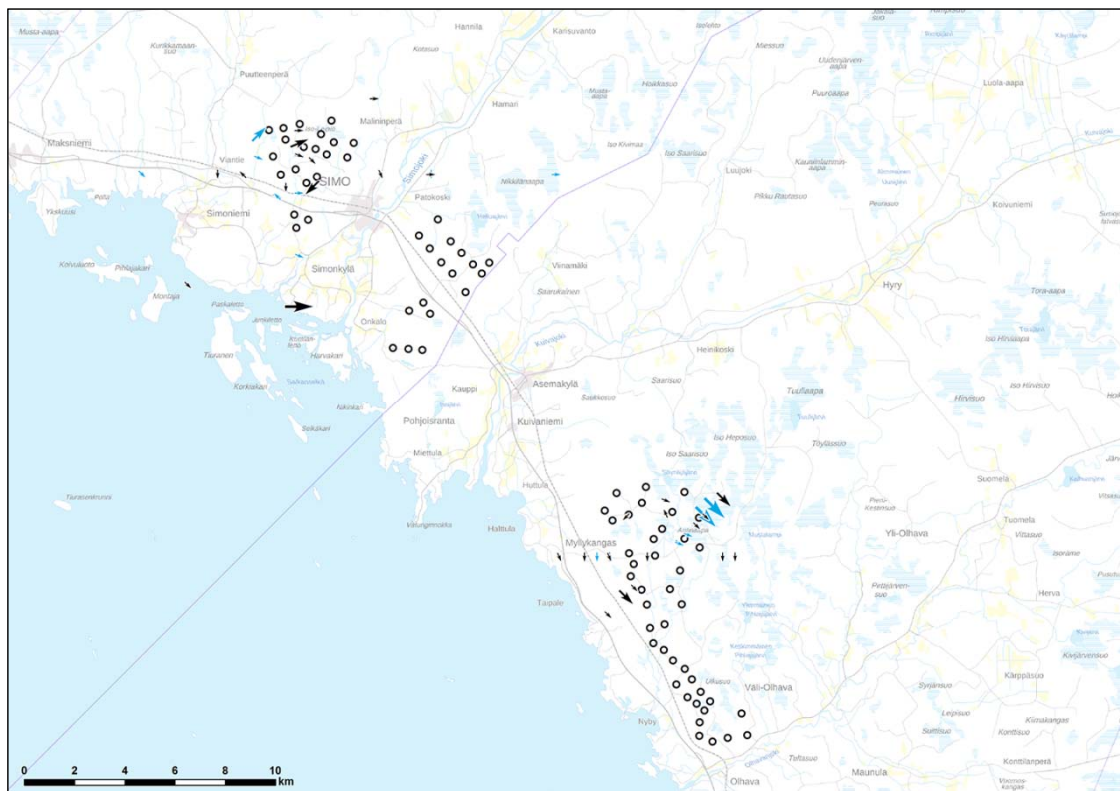
Syysmuutto

Merikotka on Perämeren alueella yleinen muuttaja, joita havaitaan yleensä melko tasaisesti koko syksyn ajan, mutta sen muutto painottuu usein lokakuulle. Syksyllä 2017 Leipiössä ja Myllykankaalla havaittiin molemmissa vajaa 20 muuttavaksi tulkittua merikotkaa, joka on yksilömääräisesti hyvin edellisten vuosien tasolla (liite 2).

Syksyllä merikotkan muutto hajaantui melko laajalle alueelle koko näkemäsektorin alueelle, eikä Leipiön tai Myllykankaan alueella ollut tunnistettavissa muuton selkeää tiivistymistä tietylle alueelle (kuva 14). Leipiössä havaituista merikotkista noin puolet ja Myllykankaalla vajaa viidennes havaittiin tuulivoimapuistojen alueella, ja merikotkan lentokorkeuksien painottuessa yleisesti törmäyskorkeudelle, valtaosa havainnoista koski tuulivoimapuistojen alueella törmäyskorkeudella havaittuja lintuja.

Havaittu käyttäytyminen

Merikotkilla kirjattiin havaintoihin monenlaisia liikkeitä sekä tuulivoimapuistojen alueella että lintujen lentäessä kohti tuulivoimaloita. Leipiössä kolmeen havaintoon on kirjattu lisätietoihin tuulivoimaloita kohti lentävän merikotkan selvästi muuttavan lentoreittiään ja kiertävän Leipiön tuulivoimapuistoa. Myllykankaalla merikotkan havaittiin muuttavan tuulivoimapuistojen länsipuolella luoteeseen, ja kääntävän heti pohjoiseen Myllykankaan tuulivoimapuiston jälkeen. Myllykankaalla kirjattiin yhden merikotkan lentäneen törmäyskorkeudella tuulivoimapuiston alueella, jossa lintu lensi suoraan kohti tuulivoimalaa, mutta alkoi kaarrella juuri ennen sitä ja kiersi tuulivoimalan ohi. Leipiössä kirjattiin myös yksi ti-tilanne, kun seudulla todennäköisesti pesivän vanhan merikotkan havaittiin kaartelevan törmäyskorkeudella hyvin lähellä yhtä Leipiön tuulivoimapuiston eteläosaan sijoittuvaa voimalaa.



Kuva 14. Meri- (musta nuoli) ja maakotkan (sininen nuoli) syysmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–3 yksilöä).

4.3.7 Maakotka

Kevätmuutto

Maakotkan keväinen muuttoreitti kulkee merkittävässä määrin Perämeren rannikkoalueen kautta, ja se tiivistyy piekanan tavoin Hailuodossa, mistä linnut jatkavat muuttoa pohjoiseen meren ylle sekä koilliseen kohti Haukiputaan ja Iin rannikkoa. Maakotka on hyvin aikainen muuttaja, ja sen muuttokausi kestää helmikuun lopulta huhtikuulle, jolloin osa lajin muuttokaudesta on usein mennyt jo ohi ennen muutontarkkailujen alkua.

Myllykankaalla havaittiin keväällä 2017 neljä muuttavaa maakotkaa, joka on alueelle varsin tavanomainen muuttajamäärä. Leipiössä ei keväällä havaittu yhtään maakotkaa edellisvuosien tapaan. Myllykankaalla havaituista maakotkista yksi lintu muutti törmäyskorkeudella Myllykankaan tuulivoimapuiston läpi, alueen tuulivoimaloita väistellen. Muut maakotkat havaittiin tuulivoimapuistojen ulkopuolella. Yleispiirteiltään ja voimakkuudeltaan maakotkan muutto oli hyvin samankaltaista kuin aiempinakin vuosina (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015a).

Syysmuutto

Maakotka on myöhäissyksyn muuttaja, jonka muutto painottuu piekanan tavoin voimakkaasti Perämeren koilliselle rannikolle ja ajoittuu usein lokakuulle. Syksyllä 2017 Leipiössä havaittiin 11 maakotkaa ja Myllykankaalla 15 maakotkaa (liite 2), joista esimerkiksi Myllykankaalla jopa 12 yksilöä havaittiin yhden päivän aikana 9.10.2017. Havaittu maakotkien syysmuuttajamäärä oli hieman alhaisempi, mitä seudulla on havaittu keskimäärin vuosina 2014–2016. Esimerkiksi syksyllä 2014 Olhavassa havaittiin jopa 31 muuttavaa maakotkaa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015a), joka on valtakunnallisesti merkittävä määrä ja yksi suurimpia Pohjois-Pohjanmaalla koskaan havaittuja syysmuuttoja.

Maakotkien muuton kuva oli hyvin samankaltainen kuin aiempinakin vuosina, muuton painottuessa Iissä Myllykankaan tuulivoimapuiston itä- ja koillisosaan sekä tuulivoimaloiden itäpuolelle (kuva 14). Iissä vain yksi maakotka muutti rannikon suuntaisesti kaakkoon tuulivoimapuistojen länsipuolella. Leipiössä muutto hajaantui hyvin laajalle alueelle, ja suuntautui selvästi Myllykangasta enemmän idän ja kaakon välisiin ilmansuuntiin (kuva 14). Sekä Leipiössä että Myllykankaalla noin neljännes maakotkista havaittiin muuttavan tuulivoimapuistojen kautta, ja kaikista havaituista maakotkista noin 10 % muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi.

Havaittu käyttäytyminen

Useimpien tuulivoimapuistojen kohti lentävien maakotkien lentoreiteissä havaittiin selviä muutoksia niiden lähestyessä tuulivoimaloita törmäyskorkeudella lentäen. Osa linnuista muutti selvästi lentoreittiään ja kiersi tuulivoimapuistot, yhden linnun havaittiin nostavan lentokorkeuttaan syksyllä Myllykankaan tuulivoimapuiston pohjoispuolella ja lentävän suoraan yli tuulivoimapuiston yli. Useimpien tuulivoimapuistojen alueelle päätyneiden maakotkien havaittiin enemmän ja vähemmän kiertävän alueella ja väistelevän yksittäisiä tuulivoimaloita. Maakotkalla ei havaittu vuoden aikana lainkaan läheltäpäi -tilanteita.

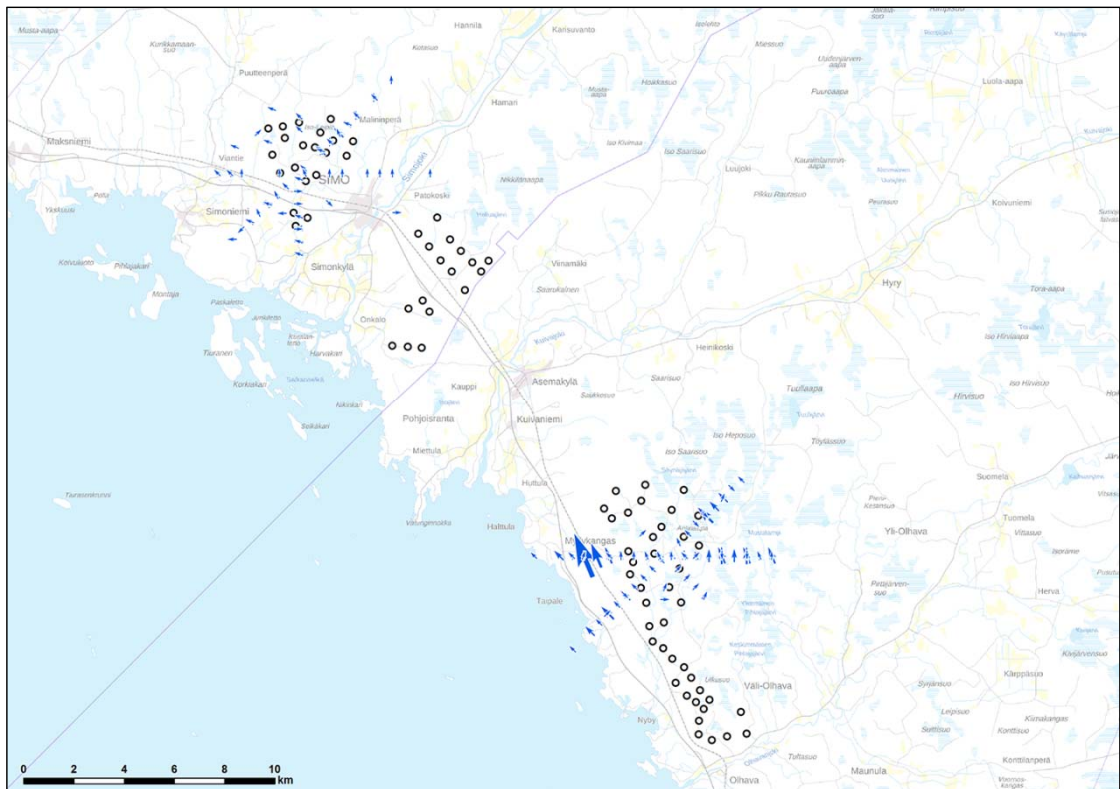
4.3.8 Piekana

Kevätmuutto

Piekana on runsaimpia Perämeren koillisrannikon kautta muuttavia petolintuja, ja kaakosta luoteeseen muuttavana lajina sen muuttovirta tiivistyy voimakkaasti Perämeren rannikkoalueelle. Osa Iin alueella havaittavista piekanoista on kiertänyt Siikajoelta Hailuotoon, missä suurin osa linnuista suuntaa koilliseen päätyen mantereelle Haukiputaalla ja Iissä. Olhavan ja Myllykankaan alueella piekanan muuttoreitti on luontaisesti kaksiosainen osan linnuista saapuessa mereltä rannikolle ja muuttaessa rantavyöhykettä seurailleen, ja osan linnuista muuttaessa kauempana sisämaassa. Piekanan muutto painottuu yleensä huhtikuun loppupuoliskolle. Keväällä 2017 Leipiössä havaittiin vajaa sata piekanaa ja Myllykankaalla noin 360 piekanaa (liite 1). Havaitut yksilömäärät olivat keskimäärin vain noin puolet siitä, mitä alueella on viime vuosina havaittu. Esimerkiksi Myllykankaalla havaittiin kevään 2016 laajemmassa tarkkailussa jopa yli tuhat muuttavaa piekanaa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b). Vallitseva tuulen suunta vaikuttaa piekanan havaittavissa oleviin muuttajamää-

riin sekä muuttoreitteihin mm. sitä kautta, kuinka suuri osuus idempänä mantereen yläpuolella muuttavista piekanoista kerääntyy Perämeren koillisrannikolla rantaviivan tuntumaan. Piekanan muuttajamäärät riippuvat myös niiden pohjoisempana sijaitsevilla pesimäseuduilla vallinneesta ravintolanteesta, josta syystä vuosien välinen vaihtelu muuttajamäärissä on suurta. Vuoden 2017 vähäisiä piekanamääriä selittää suurimmaksi osaksi pohjoisen Fennoskandian alueella laajalla seudulla vallinnut erittäin heikko ravintolanne, jonka vuoksi piekanat eivät pesineet kesällä 2017 kuin poikkeustapauksissa. Tätä osoittaa myös mm. se, että esimerkiksi toukokuun lopulla ja kesäkuun alussa Simon alueella havaittiin jo takaisin etelän ja kaakon välisiin ilmansuuntiin palaavia piekanoja.

Piekanan kevätmuutto hajaantui sekä Simossa että lissä edellisten vuosien tapaan hyvin laajalle alueelle, mutta lissä se painottui selvästi rannikkoalueelle tuulivoimaloiden länsipuolella sekä jossain määrin myös Myllykankaan tuulivoimapuiston itä- ja koillisreunalle (kuva 15). lissä tuulivoimapuistojen ja Perämeren rannikkolinjan väliin jäävä kaakosta luoteeseen suuntautunut maa-alue näyttäytyi edellisten vuosien tapaan hyvin voimakkaasti piekanan muutttoa ohjaavana johtolinjana. lissä osa tuulivoimapuistojen kautta muuttavista piekanoista muuttaa alueiden länsiosaan sijoittuvaa voimajohtokäytävää pitkin, joka muodostaa linnuille selkeän muutttoa suuntaavan johtolinjan. Leipjössä piekanan muuttoreiteissä ei havaittu lainkaan tiivistymistä tietyille alueelle, vaan muutto hajaantui melko tasaisesti koko näkemäsektorin alueelle. lissä piekanan muutto suuntautui lähes yksinomaan luoteeseen, mutta Simossa osa linnuista muutti enemmän länsiluoteeseen tuulivoimapuiston etelä- ja lounaispuolella sekä toisaalta pohjoiseen tuulivoimapuiston itäpuolella (kuva 15).



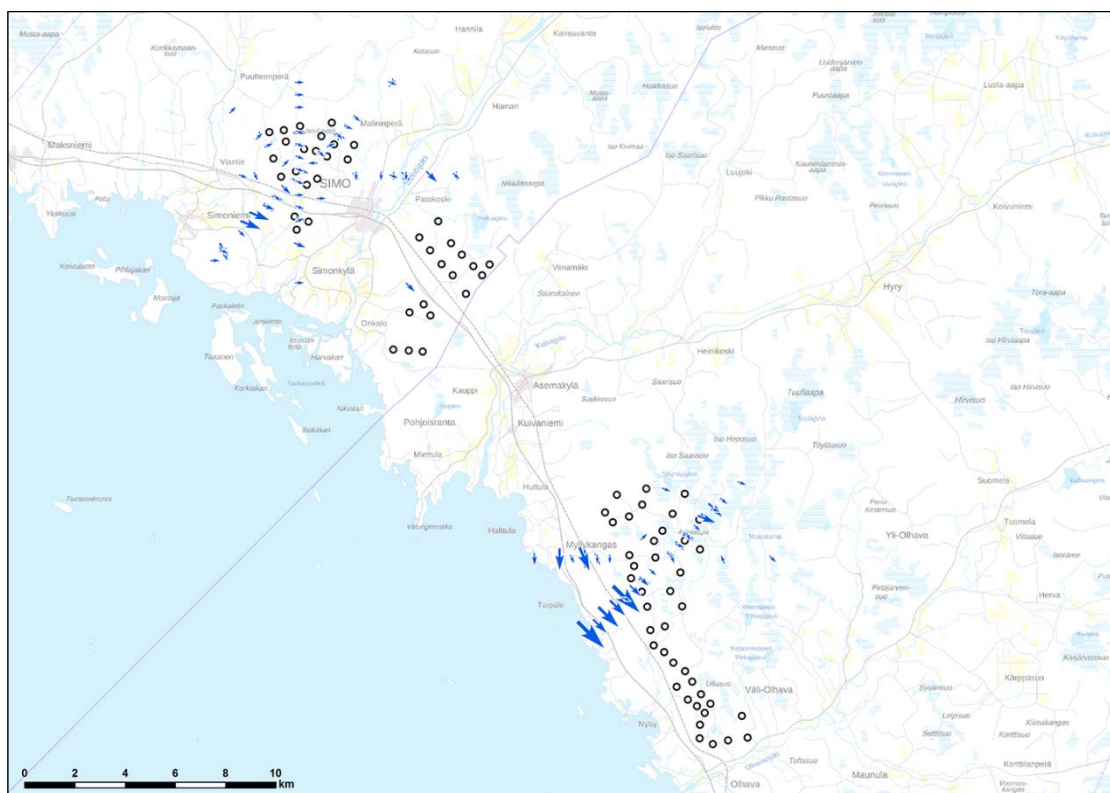
Kuva 15. Piekanan kevätmuutto Myllykankaalla ja Leipjössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–48 yksilöä).

Piekanan lentokorkeudet vaihtelevat tyypillisesti päivän aikana siten, että aamupäivällä linnut muuttavat pääasiassa törmäyskorkeuden alapuolella tai sen alaosissa ja nousevat päivän lämmetessä korkeammalle törmäyskorkeuden yläosiin sekä sen yläpuolelle. Keväällä 2017 piekanan muutto jakaantui melko tasaisesti eri lentokorkeusluokkiin painottuen törmäyskorkeudelle ja sen yläpuolelle (liite 1). Leipjössä havaituista piekanoista noin 42 % ja Myllykankaalla noin 17 % piekanoista muutti tuulivoimapuistojen kautta (liite 1). Leipjössä

noin viidennes ja Myllykankaalla noin 5 % kaikista alueella havaituista piekanoista havaittiin lentävän törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen alueella (liite 1).

Syysmuutto

Syksyllä piekanat suuntaavat pääasiassa kaakkoon, jolloin suuri osa luoteisen Fennoskandian alueella pesineistä linnuista muuttaa Perämeren koillisrannikon suuntaisesti. Syksyn 2017 tarkkailun aikana Leipiössä havaittiin reilu sata ja Myllykankaalla vajaa 200 piekanaa (liite 2), joka on edellisiin vuosiin nähden hyvin alhainen yksilömäärä. Syksyllä 2017 lissä havaittujen piekanojen yhteismäärä oli noin 350 yksilöä (taulukko 3), koska hyviä muuttopäiviä ajoittui myös tarkkailun ulkopuolelle (Kalle Simonen, kirjall. ilm.), joka on hieman enemmän kuin vuonna 2016 (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b). Vuosina 2011–2015 havaitut syysmuuttajamäärät ovat olleet luokkaa 700–1000 piekanaa (mm. Pöyry Finland Oy 2011a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a). Viime vuosien vähäiset muuttajamäärät johtuvat suurimmaksi osaksi pohjoisten pesimäalueiden huonosta ravintotilanteesta, mutta jossain määrin myös muuttokauden haasteellisista sääolosuhteista.



Kuva 16. Piekanan syysmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–20 yksilöä).

Vähäisestä muuttajamäärästä huolimatta piekanan syysmuuton yleiskuva alueella oli melko samankaltainen kuin aiempinakin vuosina. Yleensä piekanan syysmuutto on suuntautunut voimakkaasti Myllykankaan tuulivoimapuiston itä- ja koillisosan kautta kaakkoon tai itä-kaakkoon, ja pienempi osa muutosta on suuntautunut kaakkoon lähempänä rannikkoa tuulivoimaloiden länsipuolella (kuva 16). Simossa piekanamuutto hajaantui laajalle alueelle, suuntautuen pääasiassa idän ja kaakon välisiin ilmansuuntiin, ja painottui Leipiön tarkkailupaikan eteläpuolelle (kuva 16). Vallitseva säätila vaikuttaa voimakkaasti piekanamuuton sijoittumiseen, mutta myös alueelle rakennetuilla tuulivoimaloilla on nykyään vähäistä vaikutusta piekanan muuttoreitteihin. Aiempina vuosina piekanamuutto on Leipiössä painottunut tarkkailupaikan pohjoispuolelle, ja suuntunut enemmän määrin Myllykankaan tuulivoimapuiston koillis- ja itäosan kautta. Leipiössä havaitut piekanamäärät ovat olleet aiempina vuosina hyvin vähäisiä suhteessa Myllykankaalla ja Ohavassa havaittuun määrään, joten ei ole täysin selvää, mitä kautta linnut ovat todellisuudessa saapuneet Myllykankaan ja

Olhavan seudulle. Vuonna 2017 piekanamuutto painottui selvästi enemmän rannikon läheisyyteen lin tuulivoimapuistojen länsipuolella, ja myös Leipiössä muutto painottui aiemmista vuosista poikkeavasti tarkkailupaikan eteläpuolelle.

Syksyn piekanamuutosta Leipiössä vajaa 40 % ja Myllykankaalla vajaa 20 % muutti tuulivoimapuistojen kautta (liite 2), joka on selvästi vähemmän kuin esimerkiksi edellisenä syksynä, jolloin Leipiössä noin 70 % ja Myllykankaalla yli 60 % piekanoista muutti tuulivoimapuistojen kautta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b). Syksyllä 2017 piekanoista noin 50 % muutti törmäyskorkeudella ja vajaa 40 % törmäyskorkeuden alapuolelle (liite 2). Leipiössä ja Myllykankaalla molemmissa vain noin 10 % kaikista alueella havaituista piekanoista muutti syksyllä törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi (liite 2).

Havaittu käyttäytyminen

Lin tuulivoimapuistojen alueella kevään piekanamuutto painottui voimakkaasti tuulivoimapuistojen länsipuolelle, mutta hajaantui kokonaisuutena melko laajalle alueelle. Keväällä Myllykankaan alueella havaittiin mereltä etelästä ja lounaasta mantereelle saapuvilla piekanoilla samankaltaista tuulivoimapuistojen kiertävää käyttäytymistä kuin aiempinakin vuosina, jossa valtaosa linnuista kääntyy muuttamaan rannikon suuntaisesti luoteeseen tuulivoimaloiden länsipuolella, pienemmän osan linnuista kiertäessä tuulivoimapuistojen itäpuolelle. Simossa piekanamuutto hajaantui hyvin laajalle alueelle, mutta useilla Leipiön tuulivoimastoja etelän ja kaakon suunnasta lähestyvillä linnuilla kirjattiin lisätietoihin niiden lähteneen kääntämään lentosuuntaansa enemmän länsilounaaseen Leipiön tuulivoimaston eteläpuolella, ja useiden lintujen lentäneen tällöin Putaankankaan ja Leipiön tuulivoimastojen välistä. Tuulivoimastojen alueelle sekä Simossa että lissä päätyneillä piekanoilla kirjattiin lintujen lentäneen ongelmitta tuulivoimastojen läpi, lähes suoraviivaisesti noin tuulivoimaloiden puolivälissä. Vain hyvin harvojen lintujen havaittiin selvästi kiertävän alueella ja väistelevän yksittäisiä tuulivoimaloita. Leipiössä kirjattiin keväällä yksi läheltäpiti -tilanne piekanalla, kun yhden piekanan havaittiin lentävän törmäyskorkeudella alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta tilanteessa, jossa tuulivoimalan roottori suuntautui viistosti linnun lentorataan nähden.

Syksyllä valtaosa lissä havaituista piekanoista muutti tuulivoimastojen länsipuolelta niiden ohi, ja osan linnuista havaittiin muuttavan lentoreittiään enemmän eteläkaakkoon niiden saapuessa Myllykankaan tuulivoimaston länsi- ja luoteisosaan, ja kiertävän siten tuulivoimastojen länsipuolelle. Aiempien vuosien tapaan piekanamuuttoa suuntautui myös Myllykankaan tuulivoimaston itä- ja koillisosan läpi, jossa selvästi suurin osa linnuista lensi alueen läpi ilman havaittavia väistöliikkeitä, koska tuulivoimalat sijaitsevat alueella varsin etäällä toisistaan. Syysmuuton aikana vain muutaman tuulivoimastojen alueelle ajautuneen piekanan havaittiin tekevän väistöliikkeitä yksittäisten tuulivoimaloiden kohdalla. Esimerkiksi Leipiön alueella tuulivoimaston läpi lentäneiden piekanojen kirjattiin lentäneen alueen läpi hyvin "niin kätevästi", että niiden arveltiin havainneen tuulivoimaloista vapaan vyöhykkeen alueen läpi jo hyvissä ajoin lintujen lähestyessä tuulivoimastoja. Piekanalla havaittiin syksyllä kaksi läheltäpiti -tilannetta Leipiössä, joissa molemmissa piekanan kirjattiin lentäneen törmäyskorkeudella suoraviivaisesti alle sadan metrin etäisyydellä tuulivoimalasta ilman havaittavia väistöliikkeitä.

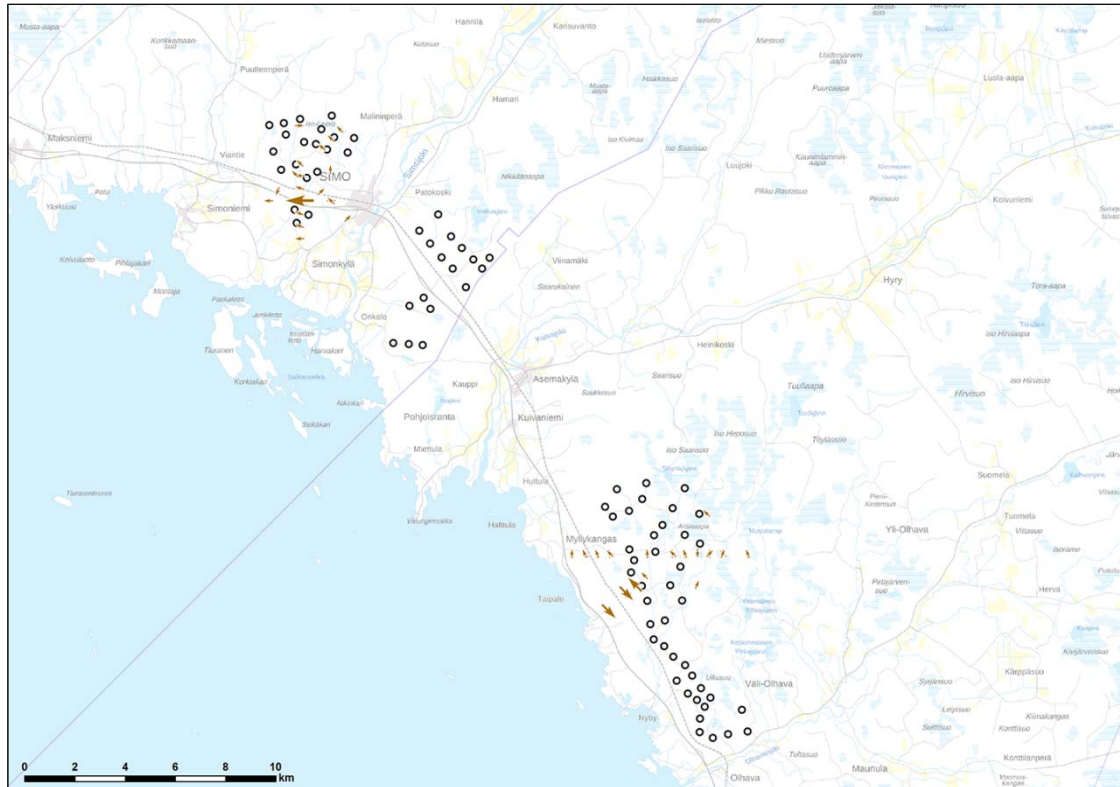
4.3.9 Hiirihaukka

Kevätmuutto

Hiirihaukka on piekanan sukulaislajina fyysisesti hyvin samanlainen lentäjä, mutta eteläisemmän levinneisyyden vuoksi se ei ole Perämeren koillisrannikolla yhtä runsaslukuinen muuttaja. Leipiössä havaittiin kesällä 2017 22 ja Myllykankaalla 32 hiirihaukkaa (liite 1), joka on melko tavanomainen määrä alueella (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012).

Hiirihaukan havaittu muutto oli luonteeltaan melko samankaltaista kuin piekanalla eli muutto hajaantui laajemmalle alueelle, mutta painottui lissä selvästi rannikon tuntumaan tuulivoimastojen länsipuolelle ja Simossa Leipiön tarkkailupaikan eteläpuolelle (kuva 17). Leipiössä ja Myllykankaalla noin kolmannes havaituista hiirihaukoista muutti tuulivoimastojen kautta. Kevään hiirihaukoista noin puolet havaittiin törmäyskorkeudella ja kolmannes sen yläpuolella (liite 1). Edellisen vuoden tapaan myös vuonna 2017 kaikista ha-

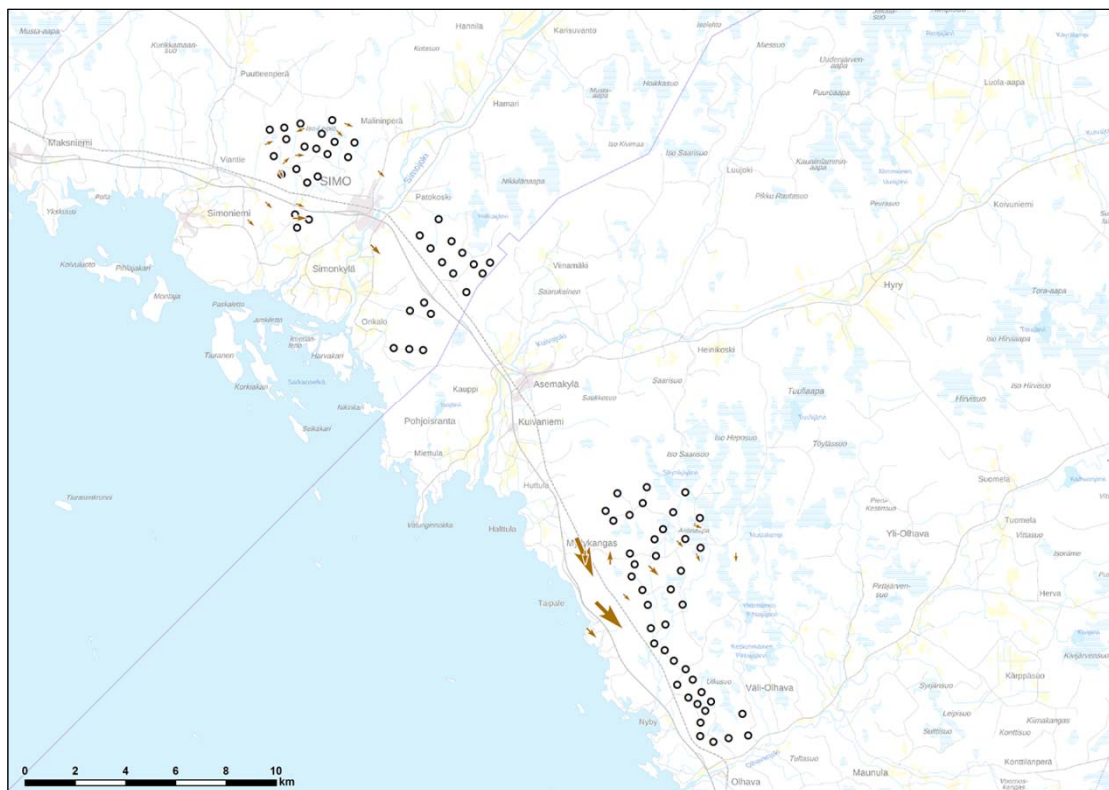
vaituista hiirihaukoista noin viidennes muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi (liite 1).



Kuva 17. Hiirihaukan kevätmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–3 yksilöä).

Syysmuutto

Syksyn 2017 tarkkailun aikana Leipiössä havaittiin 15 ja Myllykankaalla 29 hiirihaukkaa (liite 2), joka on aiempia vuosia selvästi vähemmän. Hiirihaukan päämuuttopäivät osuivat kuitenkin tarkkailun ulkopuolisille päiville (Kalle Simonen, kirjall. ilm.), koska Myllykankaalla syksyn yhteismäärä oli kuitenkin noin 180 hiirihaukkaa (taulukko 3). Esimerkiksi syksyllä 2011 alueella havaittiin jopa vajaa 400 muuttavaa hiirihaukkaa (Pöyry Finland Oy 2011a), ja syksyllä 2015 Simossa ja lissä havaittiin molemmissa yli 100 hiirihaukkaa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a). Hiirihaukan syysmuutto painottuu yleensä elokuun loppuun ja syyskuun alkupuoliskolle, ja saattaa säistä riippuen sijoittua myös hyvin korkealle ja vaikeasti havainnoitavasti. Hiirihaukan muutto painottui Myllykankaan alueella selvästi tuulivoimaloiden ja rannikon väliselle alueelle, noin viidenneksen kaikista linnuista muuttaessa tuulivoimapuiston kautta (kuva 18, liite 2). Leipiössä muutto hajaantui selvästi laajemmalle alueelle ilman selvää muuton kuvaa, ja noin 40 % linnuista muutti tuulivoimapuistojen kautta (kuva 18, liite 2). Havaituista hiirihaukoista vajaa 60 % muutti törmäyskorkeudella, loppujen jakaantuessa melko tasaisesti sen ylä- ja alapuolelle. Sekä Leipiössä että Myllykankaalla noin 10 % kaikista havaituista hiirihaukoista muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi (liite 2).



Kuva 18. Hiirihaukan syysmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–8 yksilöä).

Havaittu käyttäytyminen

Hiirihaukan käyttäytyminen kevätmuutolla oli hyvin samankaltaista kuin piekanallakin, mutta esimerkiksi tuulivoimapuistojen alueelle päätyneillä hiirihaukoilla havaittiin piekanaa useammin muutoksia lentoradassa lintujen väistellessä yksittäisiä tuulivoimaloita. Leipiön tuulivoimapuiston kohdalla etelän ja kaakon suunnasta saapuvat hiirihaukat käänsivät lentorataansa piekanan tavoin lännen ja luoteen suuntaan lentäen Leipiön ja Putaankankaan tuulivoimapuistojen välistä. Hiirihaukoilla havaittiin keväällä kaksi läheltäpiti -tilannetta, kun kahden yksittäisen hiirihaukan kirjattiin muuttaneen törmäyskorkeudella alle sadan metrin etäisyydellä tuulivoimalasta Leipiön tuulivoimapuiston länsiosan alueella.

Syksyllä Leipiön alueella havaittiin kolme läheltäpiti -tilannetta, jotka kaikki koskevat samaa hiirihaukka-poikuetta (3-4 yksilöä), joka liikkui noin kolmen viikon ajan Leipiön tuulivoimapuiston pohjoisosan alueella. Läheltäpiti -tilanteista kaksi tapahtui saman päivän aikana elokuun lopulla, jossa tuulivoimapuiston alueella kaarteleva lintu lensi hyvin lähellä tuulivoimalan lapoja. Syyskuun alussa saman poikueen linnun havaittiin "kiepsahtavan ympäri" tuulivoimalan siiven iskiessä aivan linnun vierestä, jolloin linnun todettiin joko väistyneen lapaa aivan viimehetkellä tai ilmapirran heittäneen linnun ympäri.

4.3.10 Mehiläishaukka

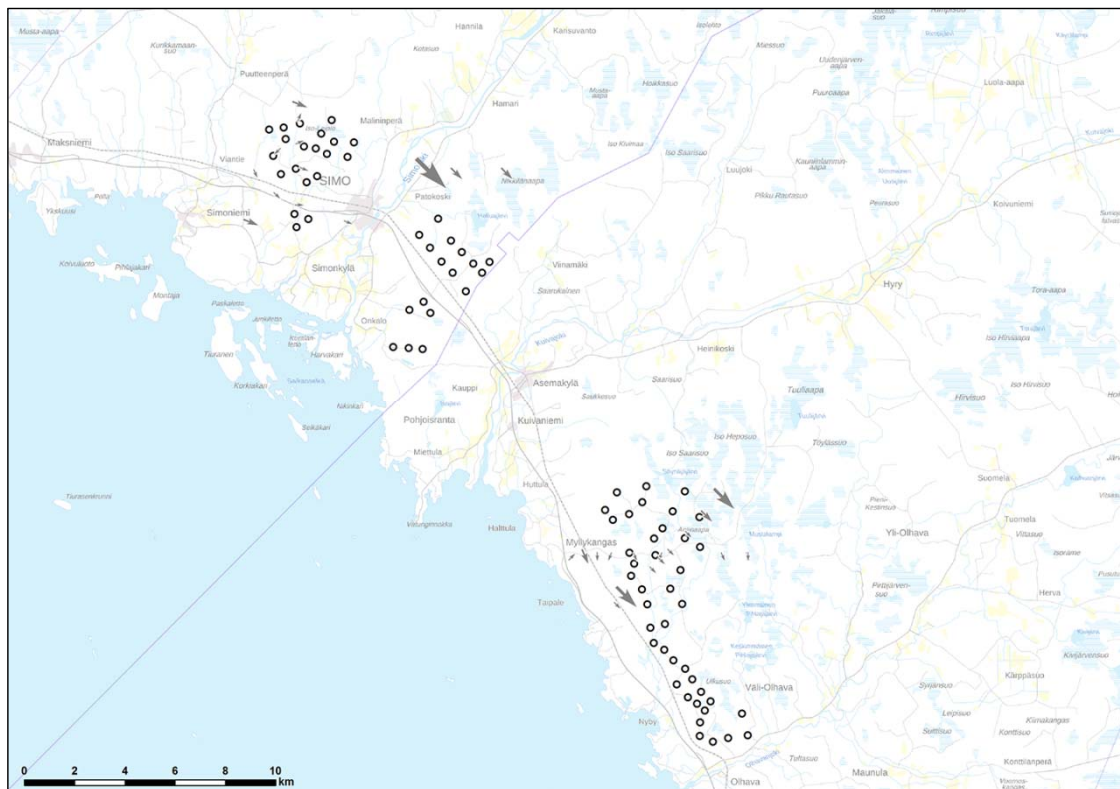
Kevätmuutto

Mehiläishaukka on keväällä muita petolintuja selvästi myöhäisempi muuttaja. Sen päämuutto ajoittuu toukokuun lopulle ja kesäkuun alkupäiviin. Vuoden 2017 tarkkailun aikana havaittiin keväällä vain yksi mehiläishaukka, joka havaittiin Myllykankaan tarkkailupaikalla, muuttamassa luoteeseen tuulivoimapuistojen ulkopuolella. Vähäinen havaintomäärä vastaa hyvin aiempien vuosien havaintomääriä, jolloin on havaittu keskimäärin yksi mehiläishaukka keväällä. Mehiläishaukan kevätmuuton kuva Perämeren koillisrannikon alueella on edelleen jossain määrin puutteellinen, huolimatta viime vuosien erinomaisesta tarkkailupanosuksesta.

Syysmuutto

Leipiössä havaittiin syksyn 2017 tarkkailun aikana 12 ja Myllykankaalla 25 mehiläishaukkaa (liite 2), joka on samalla tasolla syksyn 2016 yksilömäärän kanssa, mutta monen muun petolinnun tavoin selvästi vähemmän kuin aiempina vuosina. Syksyn 2017 muuttajien yhteismäärä lissä on kuitenkin 111 mehiläishaukkaa (taulukko 3), koska lajin päämuuttopäivät ajoittuivat tarkkailun ulkopuolelle (Kalle Simonen, kirjall. ilm.). Vuosina 2011–2016 mehiläishaukan syysmuuttajamäärät ovat vaihdelleet 127–213 yksilön välillä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015a, Pöyry Finland Oy 2011a). Mehiläishaukan syysmuutto painottuu hiirihaukan tapaan elokuun loppuun ja syyskuun alkupäiviin, jolloin vallitseva säätila vaikuttaa melko paljon muuton havaittavuuteen, lintujen muuttaessa selkeinä ja pilvettöminä hetkinä huomattavan korkealla ja vaikeasti havainnoitavissa.

Mehiläishaukkojen havaittu muutto painottui Leipiössä selvästi tuulivoimapuistojen koillispuolelle, ja jakaantui lissä melko tasaisesti Myllykankaan tuulivoimapuiston koillis- ja länsireunalle (kuva 19). Leipiössä kolmannes ja Myllykankaalla neljännes mehiläishaukoista muutti tuulivoimapuistojen kautta (liite 2). Leipiössä noin 17 % kaikista havaituista mehiläishaukoista muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi. Myllykankaalla ei havaittu yhtään tuulivoimapuistojen alueella törmäyskorkeudella muuttavaa mehiläishaukkaa. Syksyllä mehiläishaukkojen muuttokorkeudet painottuvat hyvin voimakkaasti törmäyskorkeuden yläpuolelle, ja yli 75 % niistä havaittiin törmäyskorkeuden yläpuolella (liite 2).



Kuva 19. Mehiläishaukan syysmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–6 yksilöä).

Havaittu käyttäytyminen

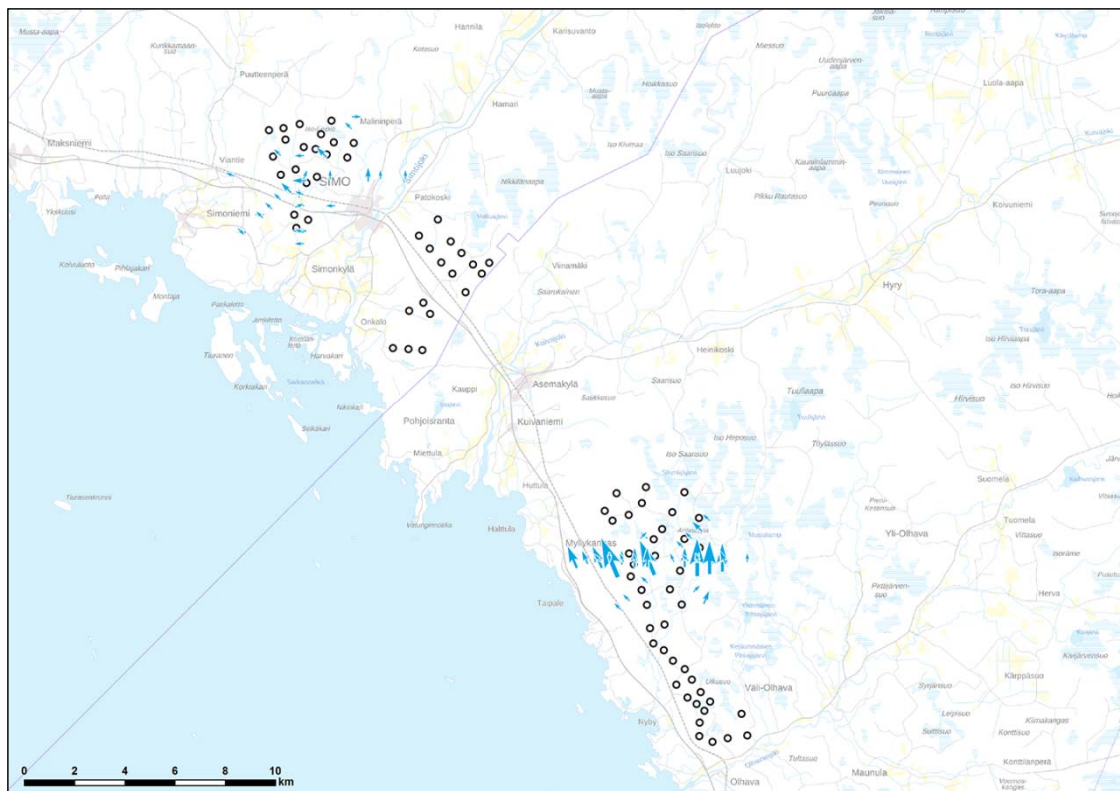
Syksyllä tuulivoimapuistojen kautta muuttaneiden mehiläishaukkojen havaittiin pääsääntöisesti muuttavan korkealla tuulivoimaloiden yli, ja törmäyskorkeudella muuttaneiden lintujen havaittiin muuttavan tuulivoimapuistojen läpi ilman suurempia väistöliikkeitä. Syksyllä Leipiössä yhden ja Myllykankaalla kahden muuttavan mehiläishaukan kirjattiin selvästi muuttavan lentosuuntaansa niiden lähestyessä tuulivoimapuistoja ja kiertävän alueiden ulkopuolelta niiden ohi. Mehiläishaukalla ei havaittu vuoden aikana lainkaan läheltäpiti -tilanteita.

4.3.11 Varpushaukka

Kevätmuutto

Varpushaukka on Perämeren rannikkoalueen runsaslukuisimpia muuttavia petolintuja, ja sen muutto painottuu yleensä huhtikuun loppupuoliskolle. Myllykankaalla havaittiin keväällä 82 ja Leipiössä 33 muuttavaa varpushaukkaa (liite 1), joka on etenkin Myllykankaan kohdalla keskimääräistä vähemmän (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012).

Varpushaukan muutto hajaantui molemmissa tarkkailupaikoissa melko laajalle alueelle, eikä selkeää muuton tiivistymistä havaittu (kuva 20). Pienikokoisena petolintuna varpushaukka ei kierrä tuulivoimapuistoja yhtä voimakkaasti, mitä jotkin suurikokoisemmat petolinnut. Lisäksi pienikokoisena lajina sen havainnot keskittyvät tyypillisesti melko lähelle tarkkailupaikkojen ympäristöön, jolloin esimerkiksi tuulivoimapuistojen ulkopuolella muuttavia yksilöitä jää todennäköisesti näkemättä. Myllykankaalla havaituista varpushaukoista lähes puolet ja Leipiössä reilu neljännes muutti tuulivoimapuistojen kautta (liite 1). Kevään varpushaukoista noin puolet havaittiin törmäyskorkeudella ja noin neljännes sekä sen alettä yläpuolella (liite 1). Leipiössä noin 15 % ja Myllykankaalla noin 23 % muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi.

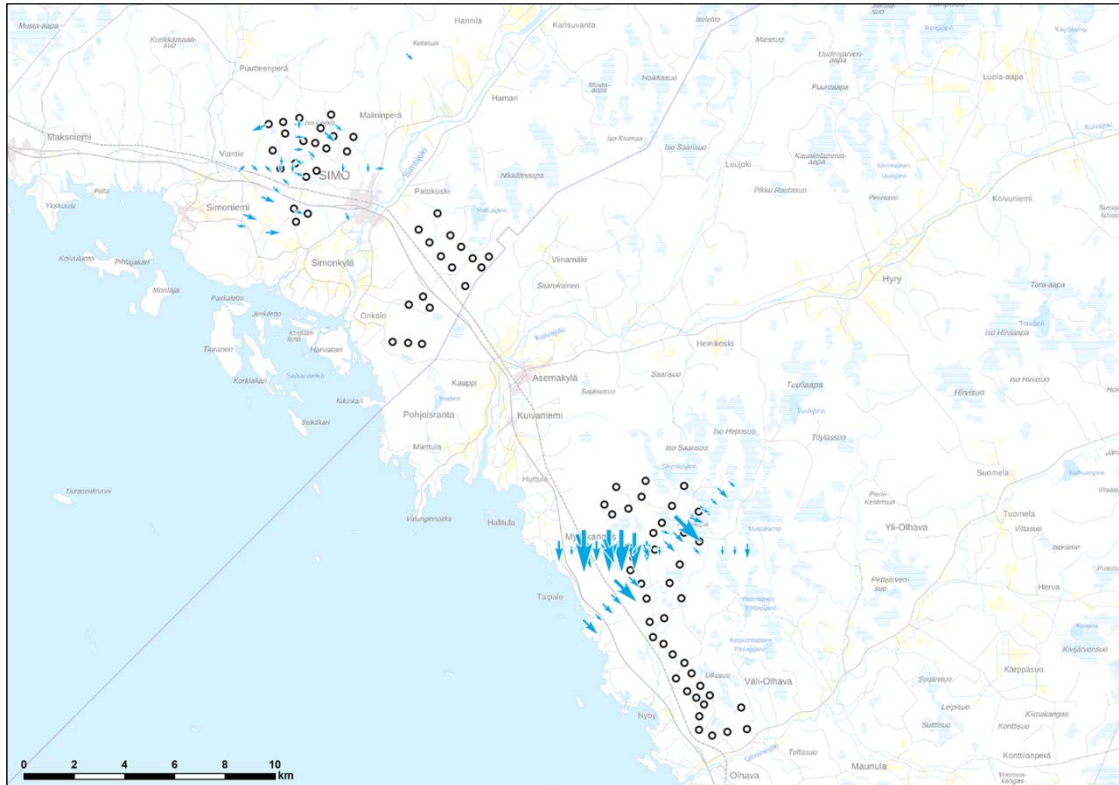


Kuva 20. Varpushaukan kevätmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–8 yksilöä).

Syysmuutto

Varpushaukan syysmuuttokausi on muita petolintuja pidempi, kestäen elokuun lopulta aina lokakuun puoliväliin, mutta muutto painottuu yleensä syyskuun alkupuolelle. Leipiössä havaittiin syksyllä 2017 yhteensä 42 muuttavaa varpushaukkaa ja Myllykankaalla 101 muuttavaa varpushaukkaa (liite 2), joka on hyvin samalla tasolla aiempien vuosien kanssa. Myllykankaan kokonaismäärä syksyllä oli yli 220 varpushaukkaa (taulukko 3), koska lajin päämuuttopäivät jäivät tarkkailun ulkopuolelle (Kalle Simonen, kirjall. ilm.). Varpushaukan syysmuutto painottui Myllykankaalla selvästi tuulivoimapuistojen länsipuolelle, mutta muutto hajaantui laajalle alueelle myös tuulivoimapuistojen itäpuolelle (kuva 21). Leipiön alueella muutto oli hyvin hajanaista, eikä sen havaittu tiivistyvän millekään alueelle. Leipiössä

reilu puolet ja Myllykankaalla vajaa kolmannes kaikista varpushaukoista muutti tuulivoimapuistojen kautta (liite 2). Varpushaukkojen lentokorkeudet jakaantuivat melko tasaisesti eri lentokorkeusluokkiin, mutta painottuivat törmäyskorkeudelle ja sen yläpuolelle. Kaikista Leipiössä havaituista varpushaukoista noin 29 % ja Myllykankaalla noin 13 % muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi.



Kuva 21. Varpushaukan syysmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–7 yksilöä).

Havaittu käyttäytyminen

Kevään ja syksyn varpushaukkamuutosta on kirjattu vain vähän havaintoja lintujen väistöliikkeistä tuulivoimapuistojen tai yksittäisten tuulivoimaloiden kohdalla, lintujen muuttaessa pääsääntöisesti tuulivoimapuistojen alueella ja ulkopuolella ilman havaittavia muutoksia niiden lentoreiteissä. Varpushaukalla kirjattiin keväällä kaksi ja syksyllä yksi läheltäpiti -tilanne Leipiössä, jossa kaikki havainnot koskevat yksittäistä tuulivoimalan läheltä suoraviihaisesti lentänyttä yksilöä. Havainnoista kaksi koskee törmäyskorkeudella ja yksi törmäyskorkeuden alapuolella lentänyttä lintua.

4.3.12 Muut petolinnut

Kevätmuutto

Muista keväällä 2017 havaituista petolinnuista runsaslukuisimpia olivat jalohaukat ja suohaukat (liite 1): keväällä Myllykankaalla havaittiin mm. 20 sinisuohaukkaa, 2 arosuohaukkaa, 2 kanahaukkaa, 11 tuulihaukkaa, 4 ampuhaukkaa ja 3 muuttohaukkaa. Leipiössä havaittu lajisto oli hyvin samankaltaista kuin Myllykankaalla, mutta yksilömäärät yleisesti vähäisempiä. Molemmilla paikoilla havaitut yksilömäärät jäivät selvästi alhaisemmalle tasolle, mitä alueella on havaittu aiempina vuosina.

Muiden petolintujen muutto jakaantui melko samankaltaisesti edellä käsiteltyjen lajien kanssa eli Myllykankaalla tuulivoimapuistojen ulkopuolelle, jossa muutto painottui lännessä tuulivoimapuistojen ja rannikon väliselle alueelle sekä idässä noin 2–3 km leveälle vyöhykkeelle tuulivoimaloiden itäpuolella. Etenkin suohaukoista osa muuttaa Olhava–Myllykankaan tuulivoimapuistojen länsiosaan sijoittuvaa voimalinjaa pitkin tuulivoimapuistojen läpi, jossa

niiden lentokorkeudet ovat tyypillisesti selvästi törmäyskorkeuden alapuolella. Leipiössä muiden petolintulajien muutto oli melko vähäistä ja hajanaista, useiden tarkemmin tarkasteltujen lajien tapaan. Suohaukkojen ja pienten jalohaukkojen lentokorkeudet painottuivat yleisesti törmäyskorkeuden alapuolelle tai sen alaosiin (liite 1).

Syysmuutto

Syksyllä 2017 muista petolinnuista runsaimpia olivat Myllykankaalla sinisuohaukka ja tuulihaukka (10 yksilöä), kanahaukka (5 yks.), muuttohaukka (4 yks.) sekä ampuhaukka ja nuolihaukka (2 yks.) (liite 2). Myllykankaalla havaittiin syksyllä lisäksi yksi valtakunnallisesti hyvin harvinainen arohiirihaukka. Kevään tapaan muilla petolinnuilla havaittu lajisto oli Leipiössä hyvin samankaltainen, mutta yksilömäärät vähäisempiä kuin Myllykankaalla.

Muiden petolintujen syysmuutto jakaantui Myllykankaalla tuulivoimapuistojen länsi- ja itäpuolelle, ja Leipiössä se hajaantui hyvin laajalle alueelle. Lentokorkeuksien osalta muiden petolintujen lentokorkeuksissa oli kevättä enemmän vaihtelua, ja keskimäärin suurempi osa linnuista havaittiin törmäyskorkeudella sekä sen yläpuolella (liite 2).

Havaittu käyttäytyminen

Muiden petolintujen käyttäytyminen oli pääpiirteissään samankaltaista kuin edellä kuvattujen lajien käyttäytyminen, lintujen joko kiertäessä tuulivoimapuistoja tai lentäessä melko suoraviivaisesti tuulivoimapuistojen läpi. Useimpien tuulivoimapuistojen alueella havaittujen suohaukkojen havaittiin lentävän alueen läpi törmäyskorkeuden alapuolella ja aivan puiden latvojen tasalla saalistaen. Keväällä tuulihaukalla kirjattiin kaksi, sinisuohaukalla, ruskosuohaukalla ja suopöllöllä yksi läheltäpiti -tilanne. Esimerkiksi tuulihaukan havaittiin keväällä lentävän törmäyskorkeudella suoraviivaisesti Leipiön tuulivoimalan roottorin läpi tilanteessa, jossa tuulivoimalan lavat pyörivät ja roottori oli kohtisuorassa linnun lentorataa vasten. Lisäksi suopöllön kirjattiin Myllykankaalla väistäneen tuulivoimalaa aivan viime hetkellä. Syksyllä Leipiössä havaittiin yksi läheltäpiti -tilanne tuulihaukan kohdalla.

Taulukko 3. Eräiden petolintulajien havaittuja syysmuuttajamääriä lissä Olhavan ja Myllykankaan alueella (vuodet 2011 & 2012, Hölttä 2013; vuodet 2014–2017, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy). Muuttajien yhteismäärä sisältää myös muiden lintuharrastajien (mm. Kalle Simonen, kirjall. ilm.) havaintoja. Havainnointi on ajoittunut aikavälille 1.8.–1.11. siten, että syksyllä 2011 havainnointia oli noin 130 tuntia, syksyllä 2012 vähintään 87 tuntia, syksyllä 2014 noin 120 tuntia, syksyllä 2015 noin 110 tuntia, syksyllä 2016 noin 150 tuntia ja syksyllä 2017 noin 130 tuntia.

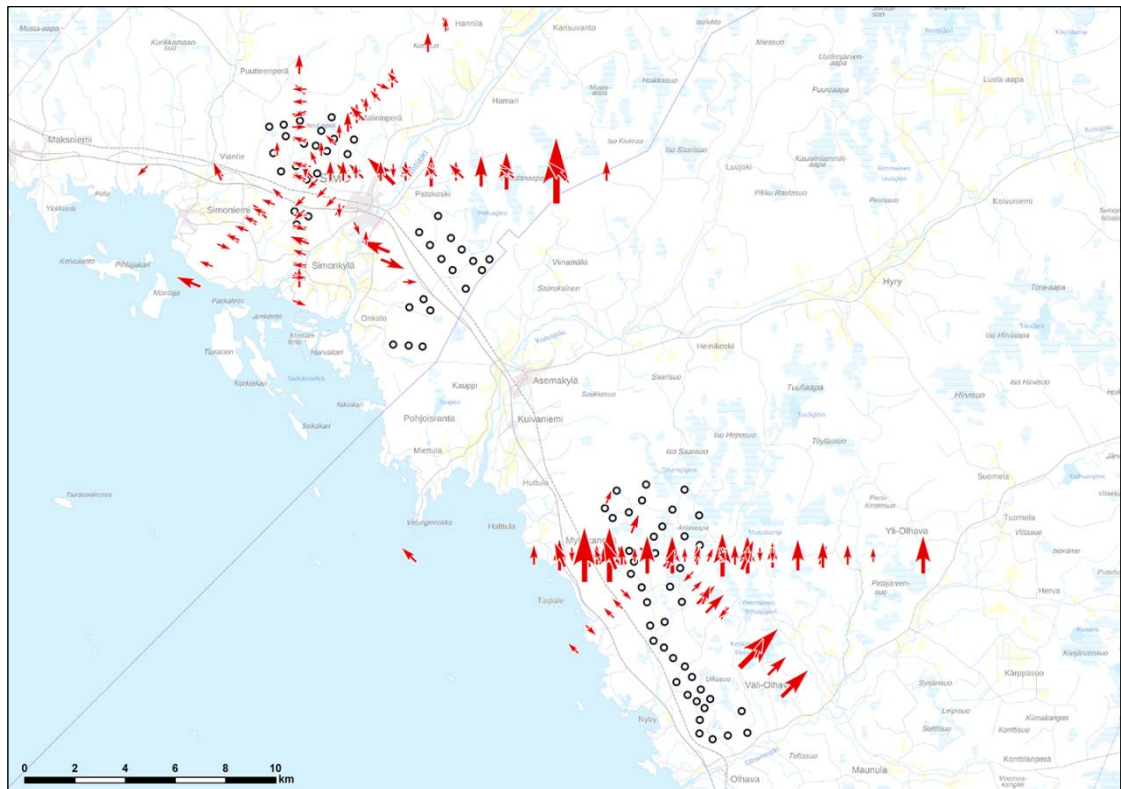
| Laji | 2011 | 2012 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>) | 195 | 175 | 188 | 127 | 76 | 111 |
| Haarahaukka (<i>Milvus migrans</i>) | 1 | - | - | 1 | 1 | - |
| Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>) | 22 | 26 | 28 | 18 | 36 | 24 |
| Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>) | 12 | - | - | - | 3 | - |
| Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>) | 62 | 33 | 19 | 20 | 41 | 14 |
| Arosuohaukka (<i>Circus macrourus</i>) | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | 3 |
| Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>) | 13 | 14 | 13 | 6 | 16 | 6 |
| Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>) | 475 | 398 | 169 | 116 | 144 | 224 |
| Arohiirihaukka (<i>Buteo rufinus</i>) | | | | | | 1 |
| Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>) | 365 | 57 | 77 | 119 | 89 | 179 |
| Piekana (<i>Buteo lagopus</i>) | 706 | 102 | 981 | 852 | 294 | 354 |
| Hiirihaukkalaji (<i>Buteo sp.</i>) | 32 | - | - | | 13 | 1 |
| Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>) | 13 | 16 | 31 | 15 | 15 | 17 |
| Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>) | 20 | 16 | 6 | - | 9 | 2 |
| Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>) | 68 | 41 | 16 | 15 | 24 | 14 |
| Ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>) | 14 | 11 | 11 | 5 | 11 | 5 |
| Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>) | 6 | 9 | 6 | 5 | 8 | 4 |
| Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>) | 5 | 3 | - | 1 | 3 | 10 |
| Tunturihaukka (<i>Falco rusticolus</i>) | - | - | - | 1 | - | |
| YHTEENSÄ | 2008 | 901 | 1545 | 1302 | 789 | 969 |
| <i>Petolintua / tarkkailutunti</i> | 15,4 | 10,4 | 12,9 | 11,8 | 5,7 | 7,2 |

4.3.13 Kurki

Kevätmuutto

Keväällä Perämeren kautta kulkeva kurkimuutto on runsasta, ja muuttoreitti osittain kaksiosainen osan linnuista matkatessa Hailuodon kautta suoraan meren yli kohti Kemi–Torniota ja osan muuttaessa mantereen yllä rannikkolinjaa seuraten. Keväällä kurkimuutto huipentuu heti huhtikuun puolivälin jälkeen, mutta tyyppillisesti päämuutto jakaantuu useammalle hyvälle muuttopäivälle. Muuttopäivien tuulen suunta ja voimakkuus vaikuttaa havaittavissa olevan kurkimuuton voimakkuuteen sekä muuttoreittien sijoittumiseen.

Keväällä 2017 Leipiössä havaittiin vajaa 3 000 ja Myllykankaalla noin 2 000 muuttavaa kurkea (liite 1), kevään yhteismäärän ollessa selvästi yli 4 000 kurkea, joka on alueellisesti keskimääräistä parempi kevään muuttajamäärä. Sekä Leipiössä että Myllykankaalla havaittiin molemmissa hyvää kurkimuuttoa sellaisina hetkinä, kun vain toisella tarkkailupaikalla oli havainnointia. Kurki on suurikokoisena lajina helposti havaittavissa kauempaakin, ja esimerkiksi liissä tuulivoimapuistojen länsipuolella rantaviivan suuntaisesti muuttavat kurjet päätyvät Simoon ja ovat havaittavissa Leipiössä, mutta tuulivoimapuistojen itäpuolella pohjoiseen ja koilliseen muuttavat linnut eivät ole havainnoitavissa Simosta.



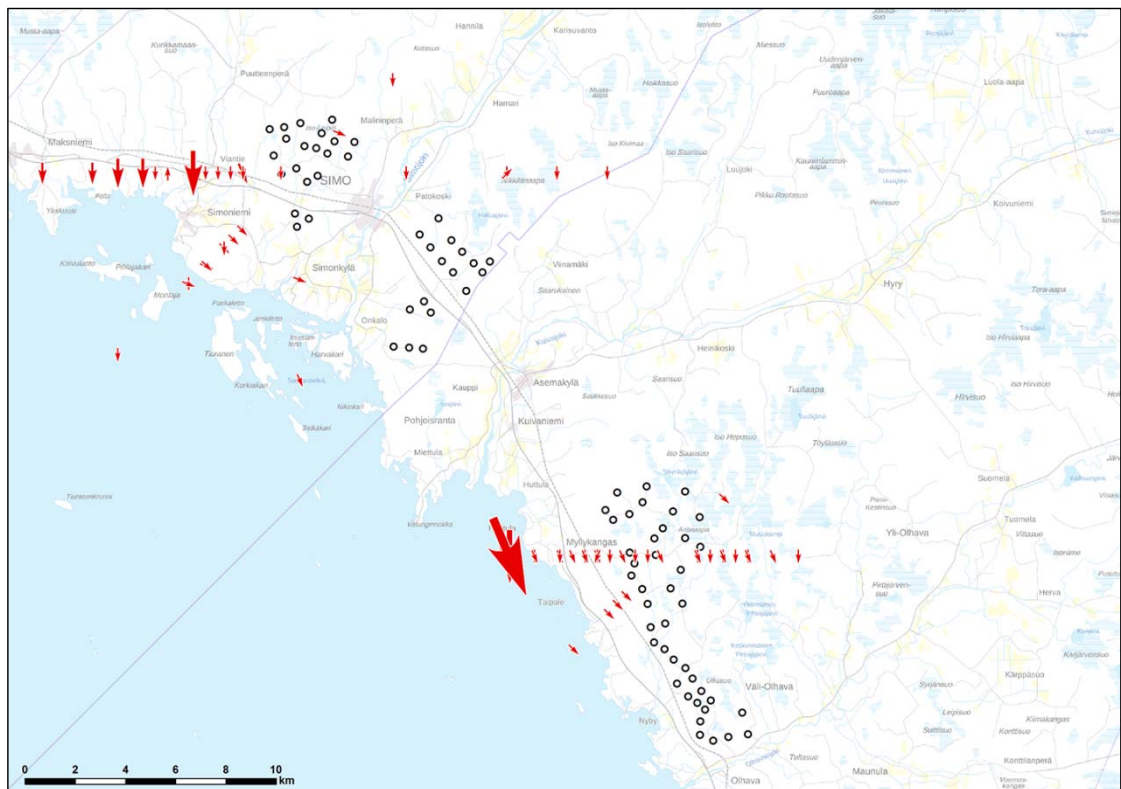
Kuva 22. Kurjen kevätmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–230 yksilöä).

Havaittu kurkien muutto hajaantui sekä Leipiössä että Myllykankaalla hyvin laajalle alueelle, jossa lintuja havaittiin yli 13 km laajuisella alueella rannikolta sisämaan suuntaan (kuva 22). Myllykankaalla kurkien muutto painottui melko voimakkaasti tuulivoimapuistojen länsipuolelle, jossa se suuntautui pohjoiseen, ja sijoittui Leipiön kohdalla selvästi tuulivoimapuistojen itäpuolelle. Myllykankaan kohdalla runsasta kurkimuuttoa sijoittui myös tuulivoimapuistojen itäpuolelle, jossa muutto suuntautui sekä pohjoiseen että koilliseen. Leipiössä havaittu kurkimuutto jakaantui tasaisemmin koko havainnoitavalle alueelle, mutta muutto painottui kuitenkin kuitenkin tuulivoimapuistojen itäpuolelle, jossa se suuntautui pääasiassa pohjoiseen. Simossa lähempänä rannikkoa kulkeva kurkimuutto suuntautuu suurimmaksi osaksi luoteeseen ja jopa länsiluoteeseen (kuva 22). Myllykankaalla noin 15 % ja Leipiössä noin 10 % kaikista havaituista kurjista muutti tuulivoimapuistojen kautta (liite 1). Kurjen muut-

tokorkeus alueella kasvaa selvästi siirryttäessä rannikolta sisämaan suuntaan, ja esimerkiksi merellä jään yllä aikaisemmin keväällä muuttavat kurkiparvet lentävät yleensä melko matalalla. Kevään 2017 kurkimuutossa yli 80 % havaituista linnuista muutti törmäyskorkeuden yläpuolella, usein hyvinkin korkealla. Myllykankaalla ei havaittu keväällä lainkaan tuulivoimapuistojen kautta törmäyskorkeudella muuttavia kurkia, ja Leipiössä niitä oli vain noin 1,2 % kaikista alueella havaituista kurjista (liite 1).

Syysmuutto

Syksyllä kurkien muuttoreitti on kevään tavoin kaksiosainen, valtaosan linnuista muuttaessa suoraan meren yli Tornion ja Simon alueelta Hailuotoon, ja osan muuttaessa mantereeseen yllä jossain määrin rantaviivaa seuraten. Kurkimuutto ajoittuu linn korkeudella yleensä elosyyskuulle, jossa aiemmin elokuulla ja syyskuun alussa muuttavat kurjet suuntaavat hajanaisemmin kohti Oulunseudun kerääntymisaluetta, syyskuulle usein ajoittuvan päämuuton suunnatessa tuulivoimapuistojen länsipuolella meren yli etelään. Syksyllä 2017 Leipiössä havaittiin noin 1 600 ja Myllykankaalla noin 1 800 muuttavaa kurkea (liite 2), joka on selvästi edellisiä vuosia vähemmän. Tätä selittää esimerkiksi lissä edellisiä vuosia vähäisempi havainnointi elo-syyskuulla lintujen kerääntyessä etelämmäksi Oulunseudun kerääntymisalueelle sekä syksyn vaikeat sääolosuhteet mm. kurkien päämuuttopäivän siirtyessä aina lokakuun alkuun saakka. Päämuuttopäivänä 6.10.2017 sekä Leipiössä että Myllykankaalla havaittiin molemmissa noin tuhat muuttavaa kurkea, joten syksyn havainnoista pääosa koskee samoja lintuja.



Kuva 23. Kurjen syysmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 3–720 yksilöä).

Syksyllä kurkien muutto hajaantui hyvin laajalle alueelle tarkkailupaikkojen näkemäsektorin laajuudelle, mutta päämuuttopäivänä muutto painottui kuitenkin erittäin selvästi tuulivoimapuistojen länsipuoleiselle rannikolle (kuva 23). Syksyn 2017 päämuutolle oli poikkeuksellista sen ajoittuminen noin 2-3 viikkoa tavanomaista myöhemmäksi ja lintujen muuttamisessa linn kohdalla lähes rannikkolinjalla, kun aiempina vuosina muutto on sijoittunut lissä selvästi useamman kilometrin etäisyydelle Perämeren merialueen yläpuolelle. Syksyllä 2017 muutto suuntautui Simossa Kirvesaavan suoalueen kautta Leipiön länsipuolelta rannikolle, jossa linnut kääntyivät muuttamaan kaakkoon rannikkolinjan suuntaisesti, ja muut-

taen siten Iin tuulivoimapuistojen länsipuolelta niiden ohi (kuva 23). Kaikista syksyn aikana Myllykankaalla havaituista kurjista vain alle 2 % ja Leipiössä alle 3 % muutti tuulivoimapuistojen kautta. Syksyn kurkimuutosta noin kaksi kolmasosaa sijoittui törmäyskorkeuden yläpuolelle ja noin kolmasosa törmäyskorkeudelle, eikä tuulivoimapuistojen läpi törmäyskorkeudella muuttavia kurkia havaittu syksyllä käytännössä lainkaan (liite 2).

Havaittu käyttäytyminen

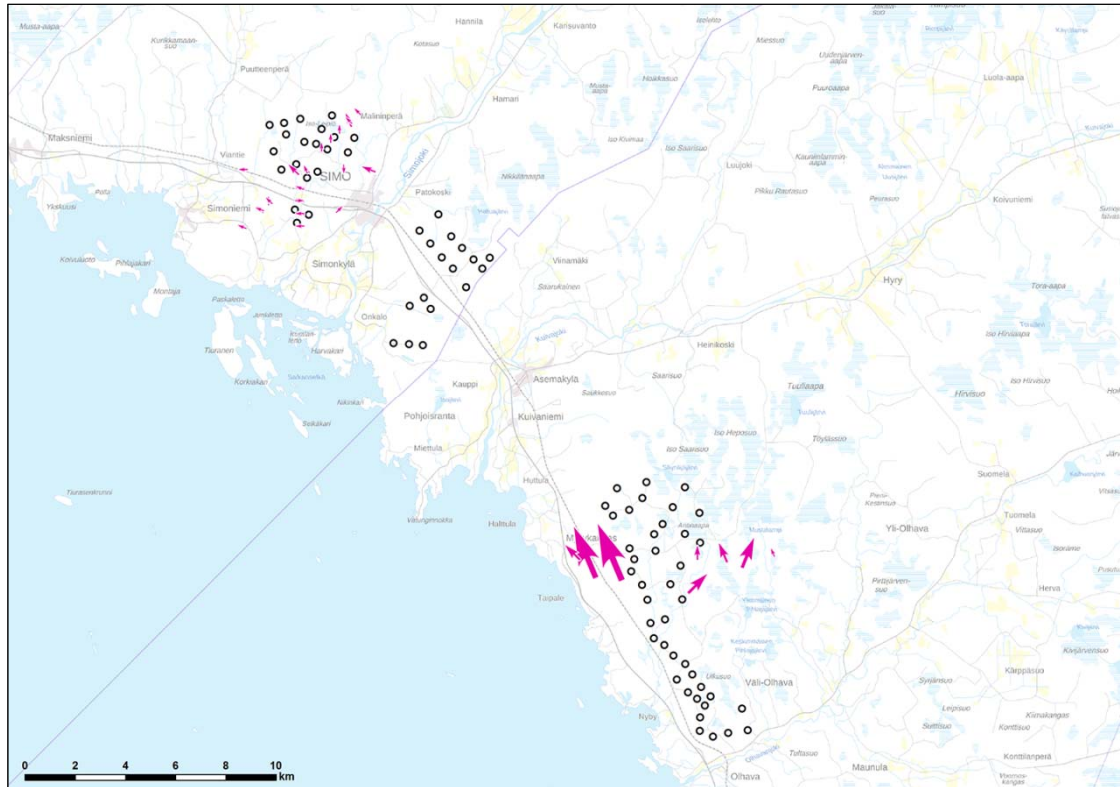
Keväällä ja syksyllä havaittiin vain hyvin vähän tuulivoimapuistojen kautta muuttaneita kurkia, pääosan muutosta sijoittuessa selvästi tuulivoimapuistojen ulkopuolelle. Tuulivoimapuistojen kautta suuntautuva muutto sijoittui lisäksi käytännössä kokonaan korkealle tuulivoimaloiden törmäyskorkeuden yläpuolelle, jossa linnut lensivät suoraviivaisesti alueen yli. Kurkien ei ole aiempienkaan vuosien kokemusten perusteella havaittu reagoivan alapuolella oleviin tuulivoimaloihin. Koko vuoden aikana havaittiin vain muutamia kurkiparvia, jotka lensivät kohti tuulivoimapuistoja, mutta muuttivat selvästi lentosuuntaansa ja kiersivät tuulivoimapuistojen ohi. Leipiössä havaittiin keväällä viiden kurjen parven lentävän matkalennossa törmäyskorkeudella yhden tuulivoimalan roottorin läpi tilanteessa, jossa tuulivoimalan lavat pyörivät normaalisti. Seuraavan tuulivoimalan kohdalla linnut olivat tehneet voimakkaan S-kirjaimen muotoisen kiertoliikkeen ja väistäneet voimaa.

4.3.14 Kahlaajat ja lokkilinnut

Perämeren koillisrannikon kautta muuttavista kahlaajista runsaslukuisimpia ja tuulivoimahankkeiden kannalta merkittävimpiä ovat kuovi ja töyhtöhyyppä, joiden kevätmuuton pääjoukot muuttavat usein törmäyskorkeudella rannikon yllä. Töyhtöhyyppä kevään päämuutto ajoittuu yleensä huhtikuun alkupuoliskolle ja kuovin päämuutto huhtikuun loppupuoliskolle. Keväällä 2017 töyhtöhyyppä ja kuovin havaittu muutto jäi hyvin vähäiseksi mm. selvästi myöhässä olleen kevään vuoksi. Esimerkiksi Myllykankaalla havaittiin vain noin 130 töyhtöhyyppää (liite 1), kun niitä havaittiin vuonna 2016 tasan 500 yksilöä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b). Vuosina 2016–2017 Perämeren koillisrannikolla havaittu kuovimuutto on ollut hyvin vähäistä verrattuna esimerkiksi keväällä 2015 havaittuun, jolloin Olhavassa kirjattiin vajaa 500 muuttavaa kuovia (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a).

Molempien lajien muutto painottuu yleensä voimakkaasti Perämeren rantavyöhykkeelle, mutta Myllykankaan tarkkailupaikan hyvän näkyvyyden vuoksi muuttavia töyhtöhyyppiä on havaittu tavanomaista enemmän myös alueen itäpuolella (kuva 24). Leipiössä töyhtöhyyppämuutto oli hajanaisempaa, ja vähäisen yksilömäärän vuoksi muutossa ei ollut havaittavissa selvää painopistealuetta (kuva 24). Leipiössä vajaa kolmannes havaituista töyhtöhyyppistä ja noin viidennes kuoveista muutti tuulivoimapuistojen kautta, kun Myllykankaalla ei havaittu lainkaan tuulivoimapuistojen kautta muuttavia töyhtöhyyppiä, ja kuoveista noin 10 % muutti tuulivoimapuistojen kautta (liite 1). Molemmilla lajeilla lentokorkeudet vaihtelevat melko paljon, mutta ne painottuvat yleensä törmäyskorkeudelle ja töyhtöhyyppällä myös sen alapuolelle. Kuovin päämuutto sijoittuu osaltaan tyypillisesti myös törmäyskorkeuden yläpuolelle, mutta esimerkiksi keväällä 2017 kuoveista noin 65 % havaittiin hyvin epätypillisesti törmäyskorkeuden alapuolella (liite 1). Molemmilla lajeilla ja sekä Leipiössä että Myllykankaalla selvästi alle kolmannes kaikista töyhtöhyyppistä ja kuoveista muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi.

Syksyllä kahlaajien muutto jakaantuu hyvin pitkälle aikavälille, alkaen joidenkin lajien osalta kesäkuulla ja päättyen syys-lokakuulla. Perämeren koillisrannikon yläpuolella ei kulje syksyllä merkittävää kahlaajien muuttoa, eikä sitä ole juurikaan havaittu alueella viime vuosina suoritettujen tarkkailujen aikana.



Kuva 24. Töyhtöhyppään ja kuovin kevätmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–45 yksilöä).

Lokkilintujen muutto kulkee Perämeren rannikolla osin mantereen yllä meren ollessa jäässä, mutta siirtyy lähemmäs rantaviivaa ja meren ylle jäiden lähdettyä. Iissä ja Simossa mantereella havaittava lokkimuutto on yleensä melko vähäistä ja painottuu hyvin voimakkaasti rantaviivan tuntumaan, jossa yleensä runsaimpia muuttajia on naurulokki. Lähinnä yksittäisiä lintuja tai pieniä parvia lokkilintuja suuntaa myös rannikolta sisämaan vesistöille, jolloin osa niistä muuttaa myös tuulivoimapuistojen kautta. Usein sisämaahan suuntaavat lokkilinnut seuraavat muutolla seudun suuntautuneita vesistöjä, kuten Olhava-, Kuiva ja Simojokea.

Syksyllä lokkilintujen muutto kulkee alueella vielä kevättäkin hajanaisemmin ja muuttajamäärät ovat yleensä vähäisiä. Myös syksyllä lokkilintujen muutto painottuu rannikolle ja kevättä enemmän myös merelle.

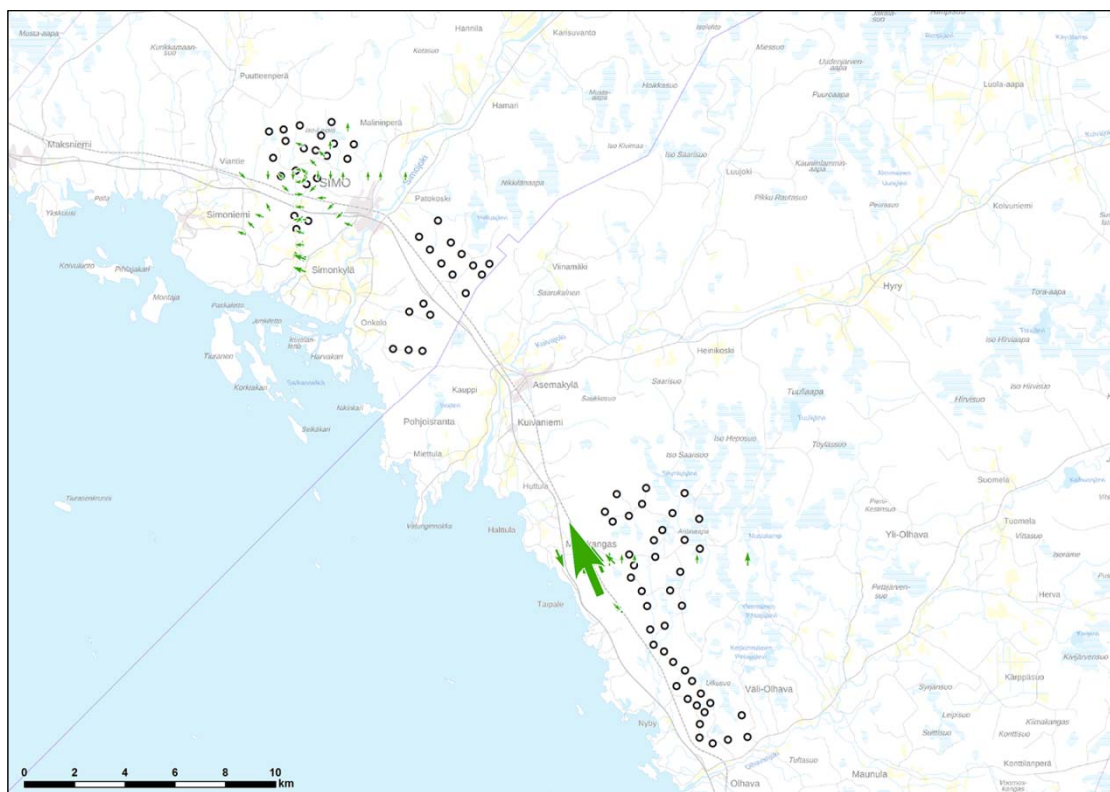
Havaittu käyttäytyminen

Vähäisistä kahlaaja- ja lokkilintuhavainnoista vain muutama havainto on kirjattu lisätietoja lintujen käyttäytymisestä tuulivoimapuistojen alueella, niiden muuton painoutuessa pääasiassa tuulivoimapuistojen ulkopuolelle. Keväällä yhden (7 yksilöä) töyhtöhyppäparven kirjattiin lentäneen törmäyskorkeudella alle sadan metrin etäisyydeltä toiminnassa olevasta tuulivoimalasta Leipiön tuulivoimapuiston alueella. Lisäksi yhden muuttavan kuovin kohdalla kirjattiin läheltäpiti -tilanne linnun lentäessä aluksi törmäyskorkeudella kaakosta kohti Leipiön tuulivoimapuistoa, mutta muuttaen lentosuuntaansa ja nostaen lentokorkeuttaan tuulivoimapuiston eteläisimpien tuulivoimaloiden kohdalla siten, että lintu oli lentänyt aivan pyörivien lapojen vierestä, ja jatkanut matkaansa muiden tuulivoimaloiden yli.

4.3.15 Sepelkyyhky

Kevätmuutto

Sepelkyyhky muuttaa keväällä ja syksyllä varsin runsaslukuisena Perämeren rannikkoalueen kautta, sen päämuuton ajoittuessa yleensä huhtikuulle. Keväällä 2017 Leipiössä havaittiin noin 500 ja Myllykankaalla noin tuhat muuttavaa sepelkyyhkyä (liite 1), joka on selvästi vähemmän kuin alueella on havaittu aiempina vuosina (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b). Havaittu sepelkyyhkymuutto painottui edellisten vuosien tapaan lissä erittäin voimakkaasti tuulivoimapuistojen länsipuolelle, tuulivoimaloiden ja rantaviivan väliselle alueelle (kuva 25). Leipiössä havaittu sepelkyyhkymuutto oli kokonaisuutena vähäistä ja hyvin hajanaista, eikä niiden muutto tiivistynyt havaittavasti millekään alueelle. Leipiössä noin 22 % ja Myllykankaalla noin 15 % sepelkyyhkyistä muutti tuulivoimapuistojen kautta (liite 1). Sepelkyyhkyistä noin 25 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella ja noin 65 % törmäyskorkeudella, Leipiössä noin 9 % ja Myllykankaalla noin 14 % kaikista alueella havaituista sepelkyyhkyistä muuttaessa törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi.



Kuva 25. Sepelkyyhkyyn kevätmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–323 yksilöä).

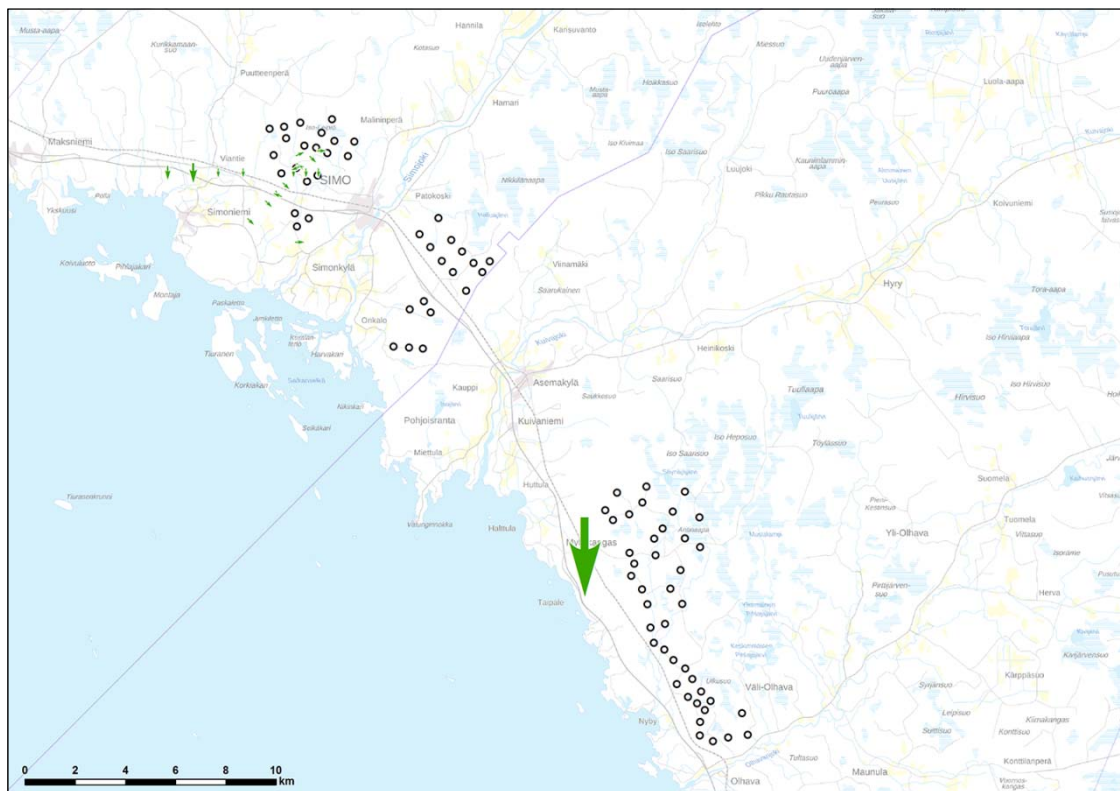
Syysmuutto

Syksyllä sepelkyyhkyyn muutto huipentuu syys-lokakuun vaihteessa, ja kevään tavoin se tiivistyy voimakkaasti Perämeren rannikon tuntumaan. Syksyllä 2017 muuttajamäärät jäivät sekä Leipiössä (148 yksilöä) ja Myllykankaalla (300 yks.) noin puoleen siitä, mitä alueella havaittiin esimerkiksi edellisenä syksynä tai aiempina vuosina (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b). Leipiössä valtaosa sepelkyyhkyistä havaittiin tuulivoimapuistojen länsi- ja lounaispuolella lennossa etelään kohti rannikkoa tai rannikon suuntaisesti kaakkoon (kuva 26). Myllykankaalla muutto painottui hyvin voimakkaasti, ja sepelkyyhkyille tyypilliseen tapaan, tuulivoimapuistojen länsipuolelle (kuva 26). Syksyllä sepelkyyhkyjen lentokorkeudet painottuivat selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella, jossa muutti noin kaksi kolmasosaa havaituista linnuista, noin kolmasosan muuttaessa törmäyskorkeudella (liite 2). Myllykankaalla ei havaittu syksyllä lainkaan tuulivoimapuistojen kautta muuttavia sepelkyyhkyjä. Leipiössä havaituista linnuista noin 20 % muutti tuulivoimapuistojen kautta, ja

kaikista alueella havaituista sepelkyyhkyistä noin 6 % muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi.

Havaittu käyttäytyminen

Sepelkyyhkyyn muutto painottuu Perämeren koillisrannikon alueella hyvin voimakkaasti lissä tuulivoimapuistojen länsipuolelle ja Simossa tuulivoimapuistojen eteläpuolelle rannikon tuntumaan, joten tarkkailussa havaittiin vain vähän tuulivoimapuistojen alueella muuttaneita sepelkyyhkyparvia. Keväällä Myllykankaalla havaittiin yksi suurempi, tuulivoimapuiston läpi törmäyskorkeudella muuttanut sepelkyyhkyparvi, jossa noin 120 yksilöä muutti melko suoraviivaisesti alueen läpi. Leipiössä kirjattiin keväällä yhteensä neljä havaintoa läheltäpiti -tilanteista, joissa yhteensä 17:sta sepelkyyhkyyn oli havaittu muuttavan alle sadan metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Läheltäpiti -tilanteista kaksi parvea (4 yksilöä) havaittiin törmäyskorkeuden alapuolella, ja loput törmäyskorkeudella.



Kuva 26. Sepelkyyhkyyn syysmuutto Myllykankaalla ja Leipiössä vuonna 2017. Nuolen koko kuvaa muuton voimakkuutta (nuolessa 1–300 yksilöä).

4.3.16 Muut lajit

Perämeren rannikkoa seuraa keväällä ja syksyllä myös runsas ja monilajinen varpuslintumuutto. Varpuslintujen muutto kulkee laajalla rintamalla ja eri korkeuksilla, mm. säätilasta riippuen, mutta muutto tiivistyy pääosin rantaviivan tuntumaan lissä tuulivoimapuistojen länsipuolelle ja Simossa tuulivoimapuistojen eteläpuolelle. Muuttoa tapahtuu kuitenkin myös tuulivoimapuistojen kautta sekä niiden itäpuolella. Varpuslintujen lentokorkeudet vaihtelevat hyvin paljon valtaosan näkyvästä muutosta sijoittuessa törmäyskorkeuden alapuolella hieman puiden latvusten tason yläpuolelta törmäyskorkeuden alaosiin saakka. Varpuslintujen osalta muutto on kuitenkin yksilömääräisesti selvästi runsainta törmäyskorkeuden yläpuolella, jossa muutto sijoittuu tyypillisesti jopa useiden satojen metrien korkeuteen. Varpuslintujen syysmuutto on yleensä kevättä voimakkaampaa ja yksilömäärät suurempia. Syksyllä muutto tiivistyy tyypillisesti vielä kevättäkin voimakkaammin rantaviivan tuntumaan tuulivoimapuistojen länsipuolella. Sekä keväällä että syksyllä havaituista varpuslinnuista selkeästi runsaslukuisimpia olivat peippolinnut, rastaat ja kirviset. Etenkin syksy-

syllä Perämeren koillisrannikko kerää linnun korkeudella runsaasti vaeltavia varpuslintuja, jotka suuntaavat pääosin luoteeseen rantaviivan suuntaisesti.

Varpuslintujen havaittavissa oleva muutto riippuu hyvin voimakkaasti vallitsevasta säätilasta, koska hyvissä muutto-olosuhteissa ja myötätuulella linnut saattavat muuttaa jopa useiden satojen metrien korkeudella eikä niitä siten pystytä havainnoimaan perinteisin muutosseurantamenetelmin. Lisäksi merkittävä osa varpuslinnuista muuttaa yöllä, jolloin niitä voidaan havainnoida käytännössä vain tutkaseurannan avulla.

Vuonna 2017 sekä keväällä että syksyllä havaittu varpuslintujen muutto oli linnun ja Simon korkeudella vähäistä ja hyvin hankalasti havainnoitavissa poikkeuksellisista sääolosuhteista johtuen. Tästä syystä myös varpuslintujen kirjattut yksilömäärät jäivät lähes poikkeuksetta alhaisimmalle tasolle, mitä alueella on linnustovaikutusten seurantavuosina 2014–2017 kirjattu.

Havaittu käyttäytyminen

Muilla alueen kautta muuttavilla lajeilla kirjattiin hyvin vähän lisätietoja lintujen käyttäytymisestä tuulivoimapuistojen alueella. Syksyllä Myllykankaalla havaittiin yksi muuttava pohjantikka, jolla tulkittiin läheltäpiti -tilanne, kun törmäyskorkeudella lentäneen linnun havaittiin putoavan alaspäin juuri vierestä pyörähtäneen linnan kohdalla, sen tehdessä joko viime hetken väistöliikkeen tai linnan ilmavirran heittäessä lintua.

5 TUULIVOIMALOIHIN TÖRMÄNEIDEN LINTUJEN ETSINTÄ

Linnustovaikutusten seurannan kevät- ja syysmuutontarkkailun ohessa Simossa ja lissä etsittiin tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja tuulivoimaloiden alapuolelta. Etsintöjä suoritettiin keväällä ja syksyllä yhteensä 36 kalenteripäivän aikana, jolloin etsintäpäivien summa oli 70 (37 etsintäpäivää keväällä ja 33 etsintäpäivää syksyllä). Yhteensä tutkittiin 615 tuulivoimalaa (356 tuulivoimalaa keväällä ja 259 tuulivoimalaa syksyllä), kun jokaisen etsintäkerran aikana tutkitut tuulivoimalat lasketaan yhteen jokaiselta etsintäpäivältä.

Vuoden 2017 etsintöjen aikana Perämeren koillisrannikon tuulivoimapuistojen alueelta löydettiin ja ilmoitettiin yhteensä viisi tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat viittä eri lajia (taulukko 4). Näistä kolme yksilöä löydettiin Leipiön tuulivoimapuiston alueelta, jossa esiaikainen merikotka (yleisölöytö) ja vanha varpushaukka olivat törmänneet keväällä tuulivoimaloiden lapoihin ja vanha naaras metso (koppelo) oli törmännyt syksyllä tuulivoimalan torniin. Putaankankaan tuulivoimapuiston alueelta löydettiin toukokuun alussa tuulivoimalan lapoihin törmännyt helmipöllö ja Olhavan tuulivoimapuiston alueelta selvästi aiemmin, todennäköisesti edellisenä syksynä, tuulivoimalan lapoihin törmännyt nuori harmaalokki.

Perämeren koillisrannikon tuulivoimapuistojen alueelta on löydetty tai ilmoitettu linnustovaikutusten seurannan vuosien 2014–2017 aikana yhteensä 15 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 11 lintulajia (taulukko 4). Vuonna 2013 Simosta löydettiin seudulle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden pesimälinnustoselvitysten yhteydessä yksi tuulivoimalaan törmännyt lintu, mutta vuosien 2014–2015 linnustovaikutusten seurannan aikana linnustovaikutusten seurannan alueelta ei löydetty ainoatakaan tuulivoimalaan törmännyttä lintua. Vuonna 2016 linnustovaikutusten seurannan alueelta löydettiin yhteensä seitsemän tuulivoimalaan törmännyttä lintua. Törmäykset ovat tapahtuneet satunnaisesti kevään ja syksyn välisenä aikana, eikä aineistosta ole selkeästi tunnistettavissa törmäysten kertymistä tietyille vuodenaikalle. Eniten törmäyksiä on tapahtunut toukokuussa sekä elo-syyskuussa, mutta tämä saattaa johtua osin myös etsintäaktiivisuudesta kyseisenä aikana. Suurin osa linnuista on linnustovaikutusten seurannan aikana toteutetuissa etsinnöissä löydettyjä, mutta joukossa on myös muutamia yleisön kautta tulleita löytöjä.

Alueittain eniten törmäyksiä on tapahtunut Leipiössä ja Myllykankaalla, joissa molemmissa on löydetty viisi tuulivoimalaan törmännyttä lintua (taulukko 4, kuva 27). Olhava-Nybyn alueelta on löydetty kolme ja sekä Onkalosta että Putaankankaalta molemmista yksi tuulivoimalaan törmännyt lintu. Lähes kaikki seudulta löydetyt linnut ovat törmänneet eri tuulivoimaloihin, lukuun ottamatta yhtä Myllykankaan tuulivoimapuiston alueelle sijoittuvaa voimalaa, jonka alapuolelta on löydetty samanaikaisesti kaksi tuulivoimalaan törmännyttä tilheä syksyllä 2016. Näin ollen alueen törmäykset eivät ole kasaantuneet millekään tietylle alueelle, vaan ne ovat tapahtuneet melko satunnaisesti laajalla tuulivoimapuistojen alueella (kuva 27).

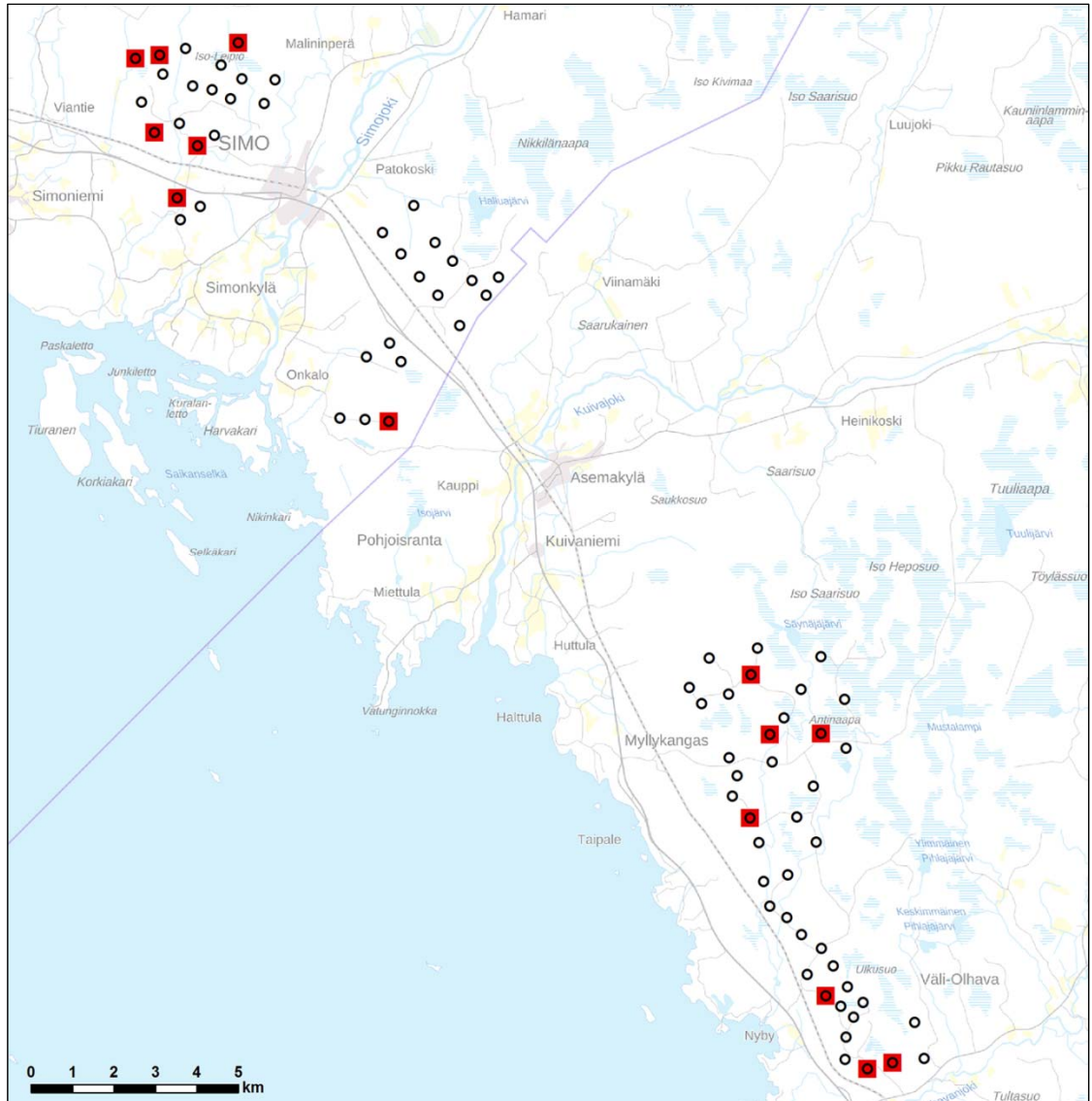
Tuulivoimaloihin törmänneessä lajistossa ovat runsaimmin edustettuna metsäkanalinnut, merikotka ja lokkilinnut - eli samat lajiryhmät, joita on löydetty eniten tuulivoimaloihin törmänneenä myös etelämpää Kalajoen ja Pyhäjoen tuulivoimapuistojen alueelta (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2018a). Perämeren koillisrannikolta on tähän mennessä löydetty yhteensä viisi yksilöä metsäkanalintuja (metso 3 yksilöä, teeri 1 yks. ja riekko 1 yks.), kolme lokkilintua (merilokki, harmaalokki, naurulokki) sekä kaksi merikotkaa (taulukko 4). Löydöissä on merkittävää se, että runsaimmin tuulivoimaloihin törmänneet metsäkanalinnut ovat kaikki törmänneet tuulivoimalan tornin alaosaan, kun taas kaikkien muiden yksilöiden on tulkittu törmänneet tuulivoimalan lapoihin. Suurin osa tuulivoimaloihin törmänneistä linnuista on ollut vanhoja yksilöitä, mutta törmäysten joukossa on myös nuoria ja esiaikaisia yksilöitä. Yli puolet törmänneistä yksilöistä tulkitaan alueella paikallisiksi ja eri tavoin kierteleviksi yksilöiksi ja alle puolet yksilöistä tulkitaan muuttomatallaan tuulivoimalaan törmänneiksi.

Kaikki tuulivoimaloihin törmänneet linnut on löydetty, tuulivoimalan juurelta löytyneitä metsäkanalintuja lukuun ottamatta, noin 10–90 metrin etäisyydellä tuulivoimalan tornista eli käytännössä roottorin alapuolelta. Suurin osa törmänneistä linnuista on löydetty avoi-

melta sorapintaiselta pystytyskentältä tuulivoimalan alapuolelta, ja pienempi osa muualla tuulivoimalan ympäristöstä, osittain kasvittuneilta, mutta avoimilta aluilta.

Taulukko 4. Perämeren koillisrannikon tuulivoimapuistojen alueelta tiedossa olevat tuulivoimaloihin törmänneet linnut. Ajankohta on yksilön löytöajankohta. Osa linnuista on linnustovaikutusten seurannan aikana toteutetuissa etsinnöissä löytyneitä ja osa yleisön kautta tietoon tulleita.

| Pvm | laji | ikä / sukupuoli | Alue | Törmäyskohta | muuta |
|------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|---|
| 19.6.2013 | metso | vanha koiras | Onkalo | torni | Melko tuore raato aivan tornin juurella |
| 15.4.2016 | teeri | vanha naaras | Myllykangas | torni | Vain kasa höyheniä ja sulkia tornin juurella |
| 24.4.2016 | merikotka | nuori | Leipiö | lavat | Törmäys tapahtunut talvella/alkukevällä, kasa luita ja sulkia lumihangen sisällä |
| 17.8.2016 | metso | nuori koiras | Olhava | torni | Sulkia ja höyheniä sekä kasa ulosteita tornin juurella noin 6 m etäisyydellä |
| 24.8.2016 | naurulokki | vanha | Leipiö | lavat | Törmännyt selvästi aiemmin kesällä, mädäntynyt raato, noin 32 m tornista |
| 29.8.2016 | riekko | vanha naaras | Myllykangas | torni | Alle vuorokauden ikäinen raato aivan tornin juurella |
| 12.9.2016 | merilokki | nuori | Olhava | lavat | Alle vuorokauden ikäinen raato, 18 m etäisyydellä tornista, 12.10. raato edelleen koskemattomana paikalla, 29.10. raato viety |
| 15.9.2016 | tilhi | kaksi yksilöä | Myllykangas | lavat | Kaksi yksilöä, törmänneet todennäköisesti tuulivoimalan roottoriin |
| 17.9.2016 | sieppolaji | | Myllykangas | lavat | Selvästi aiemmin tapahtunut, raato roottorin alapuolella |
| 2.5.2017 | helmipöllö | vanha | Putaankangas | lavat | Törmännyt aika vasta, lumihangen päällä noin 30m tornista, ei enää paikalla seuraavalla käynnillä |
| 12.5.2017 | varpushaukka | vanha koiras | Leipiö | lavat | Lintu sorakentällä roottorin alapuolella, lapa iskenyt yläperään |
| 16.5.2017 | merikotka | 3 kv | Leipiö | lavat | Simossa vuonna 2015 rengastettu lintu, yleisölöytö tuulivoimalan alapuolelta |
| 22.5.2017 | harmaalokki | nuori | Olhava | lavat | Ilmeisesti edellisenä syksynä törmännyt |
| 19.10.2017 | metso | vanha naaras | Leipiö | torni | Kasa höyheniä ja pyrstösulkia noin 2 m tornista, raato viety kauemmas, ei löytynyt |



Kuva 27. Simon ja lin alueelta vuosina 2014–2017 löydettyjen tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen löytöpaikat (punainen neliö).

6 NATURA-ALUEIDEN TARKKAILU

6.1 Tuuliaapa – Iso Heposuo

Linnustovaikutusten seurannan Natura-alueen tarkkailun aikana havaittiin yhteensä yhdeksän sellaista lintulajia, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteena virallisella Natura-tietolomakkeella. Lisäksi havaittiin 17 muuta tietolomakkeella ilmoitettua lintulajia. Kaikkia lajeista tehtyjä havaintoja ei tulkita kuuluvaksi Natura-alueen pesimäkantaan, koska suurin osa lajeista esiintyy myös laajemmin Natura-alueen ulkopuolelle sijoittuvilla suoalueilla. Seuraavassa on esitetty tarkemmin Natura-alueen suojeluperusteena mainituista lajeista tarkkailussa tehdyt havainnot.

Laulujoutsenen havaittiin pesivän edellisen vuoden tapaan Natura-alueen eteläosassa Pikku Heposuon alueella. Tarkkailun aikana havaittujen ja pesiväksi tulkittujen joutsenten todettiin liikkuvan pääasiassa Natura-alueella sekä Myllykankaan tuulivoimapuiston koillisosaan ja koillispuolella sijoittuvilla suoalueilla (mm. Antinaapa, Mustalampi). Kaikki havaitut lennot sijoittuivat matalalle törmäyskorkeuden alapuolelle. Tarkkailussa havaittiin pesivien

joutsenten lisäksi jonkin verran myös pesimättömien joutsenten liikkeitä (parvikoko 4–12 yksilöä), joista osa on saattanut levähtää Natura-alueella. Yksi pesimättömien joutsenten parvi (12 yksilöä) muutti kesäkuussa törmäyskorkeudella Iso Saarisuon länsipuolelta Myllykankaan tuulivoimapuiston keskiosan läpi. Kyse oli joutsenten sulkasatomuutosta, eivätkä linnut laskeutuneet lepäilemään Natura-alueelle. Natura-alueella pesiväksi tulkittujen joutsenten liikkeitä tuulivoimapuistojen suuntaan ei havaittu lainkaan.

Sinisuhaukasta tehtiin tarkkailun aikana kaksi havaintoa saalistelevasta koiraasta. Molemmat havainnot tehtiin saman päivän aikana kesäkuun lopulla, jossa linnun havaittiin saalistelevan matalalla Myllykankaan tuulivoimapuiston koillisreunalla. Molemmat havainnot saattavat koskea myös samaa yksilöä. Lintu saalisteli Natura-alueen ja tuulivoimapuiston välisellä alueella, eikä sen voida suoraan tulkita pesivän Natura-alueella, mutta Natura-alue on todennäköisesti osa lajin reviiriä.

Nuolihaukan havaittiin tarkkailun aikana todennäköisesti pesivän edellisvuoden tapaan Natura-alueen eteläosassa. Kaikki havaitut nuolihaukat lensivät törmäyskorkeuden alapuolella, eikä Natura-alueella pesivän parin lintujen havaittu liikkuvan Myllykankaan tuulivoimapuiston alueella.

Tuulihaukasta tehtiin tarkkailun aikana vain kaksi havaintoa, joista toinen saattaa koskea Natura-alueen luoteisosassa tai sen ulkopuolella Iso Saarisuon alueella pesiviä lintuja. Toinen havainto tehtiin Myllykankaan tuulivoimapuiston koillisosassa, jossa Antinaavalla havaittiin länteen lentävä lintu. Antinaavalla havaittu lintu pesii todennäköisesti Natura-alueen ulkopuolella, eikä sen siten tulkita kuuluvan Natura-alueen kantaan.

Teeriä ei havaittu lainkaan Natura-alueella toteutetun tarkkailun aikana, mutta niiden soidinääntelyä kuultiin toukokuussa Heposuon suunnalta. Lisäksi soiva teeri havaittiin Natura-alueen luoteispuolella Iso Saarisuon turvekentällä.

Metso havaittiin kesäkuussa lennossa lounaaseen Natura-alueen lounaisosassa Pikku Heposuon länsireunalla, mutta lintu ei todennäköisesti lentänyt tuulivoimapuiston alueelle saakka.

Kurjen havaittiin pesivän Natura-alueen eteläosan alueella, minkä lisäksi todennäköisesti pesiviä lintuja havaittiin laajalla alueella Natura-alueella ja sen ulkopuolella. Tarkkailun aikana havaittiin melko vähän kurjen lentoja Natura-alueen ulkopuolella. Kesäkuussa havaittiin kahden, todennäköisesti pesimättömän, kurjen nousevan lentoon Natura-alueelta Iso Heposuon alueelta ja nostavan lentokorkeuttaan törmäyskorkeuden yläpuolella suoalueen yllä kaarrellen, jonka jälkeen linnut suuntasivat suoraviivaisesti lounaaseen Myllykankaan tuulivoimapuiston yli. Lisäksi heinäkuussa havaittiin kolmen kurjen parvi lennossa etelään törmäyskorkeudella Myllykankaan tuulivoimapuiston länsiosan läpi, mutta lintujen ei tulkittu kuuluvan Natura-alueen pesimäkantaan tai lepäilleen Natura-alueella.

Kapustarintoja tulkittiin todennäköisesti pesivän Natura-alueen itälaidalla Iso ja Pikku Heposuon alueella. Tarkkailun aikana ei havaittu kapustarinnan lentoja tuulivoimapuiston alueella tai Natura-alueelta tuulivoimaloiden suuntaan.

Liroja havaittiin pesivänä sekä Natura-alueen etelä- ja keskiosan alueella että laajemmalla alueella sen lounaispuoleisilla soilla ja myös Myllykankaan tuulivoimapuiston koillisosaan sijoittuvilla soilla. Useampien pesivien parien sijoittuminen myös tuulivoimapuiston ja Natura-alueen väliselle alueelle vaikeuttaa nimenomaan Natura-alueella pesivien yksilöiden liikkeen tulkintaa, eikä Myllykankaan tuulivoimapuiston alueella havaittu tarkkailun aikana lainkaan sellaisia liron lentoja, joiden olisi voinut tulkita koskevan Natura-alueen pesimäkantaa. Kesäkuun lopulla liron havaittiin nousevan lentoon Antinaavalla ja suuntaavan koilliseen, mutta todennäköisesti yksilö ei kuulu Natura-alueen pesimäkantaan.

Jänkäkurppa havaittiin kesäkuussa soidinlennossa Natura-alueen eteläosan alueella, mutta sen ei havaittu liikkuvan alueelta tuulivoimapuistojen suuntaan.

Salassapidettävästä lajista tehtiin tarkkailun aikana yksi havainto, kun lajin yksilön havaittiin saalistelevan liroja törmäyskorkeudella ja sen alapuolella Iso Heposuon alueella elokuun alussa. Havainto koskee todennäköisesti Natura-alueella pesiviä yksilöitä.

Vuoden 2017 tarkkailun aikana ei havaittu lainkaan Natura-alueen suojeluperusteena esitetyistä lajeista kuikkaa, ampuhaukkaa ja suokukkoa. Muista alueelle ilmoitetuista lajeista ei havaittu lainkaan metsähanhea, hiiripöllöä ja jänkäsirriäistä.

6.2 Martimoaapa – Lumiaapa – Penikat

Kaakkuri on Kemi-Tornion alueella vähälukuinen pesimälaji, jonka pesimäpaikkoja tunnetaan kolmen viimeisen vuosikymmenen ajalta Simosta neljä, Keminmaalta kolme ja Tornioista yksi (Rauhala ym. 2015). Martimoaapa on ollut pitkään tunnettu hyvänä kaakkurisuo-
na, joka luokitellaan koko Suomen parhaaksi kaakkurin pesimäpaikaksi. Alueen parimäärä on vaihdellut vuosina 1993–2014 välillä 7–22 paria (Rauhala ym. 2015), ja Natura-alueen päivitettyissä tiedoissa alueen suojeluperusteeksi ilmoitetaan 12–21 paria.

Natura-alueella esiintyvien kaakkurien tarkemmista pesimäpaikoista ei ole tietoa, mutta todennäköisesti valtaosa niistä keskittyy Martimoaavan–Martimojärven ympäristöön lähimmillään yli 13 km etäisyydelle Leipjön alueelle rakennetuista tuulivoimaloista. Kaakkurien ruokailulennot voivat olla hyvinkin pitkiä, ja Natura-alueella pesivien kaakkurien tiedetään ruokailevan Simon edustan merialueella, jolloin niiden ruokailulentojen pituus on luokkaa 20–30 km. Havaintojen perusteella kaakkurit suuntaavat saalistamaan kauemmas ulkomerelle, mutta niitä on havaittu ajoittain myös mm. Simojoella (Pentti Rauhala, suul. ilm.).

Aiempien havaintojen perusteella kaakkurit liikkuvat pesimäpaikkojen ja ruokailualueiden välillä laajalla alueella Simon kunnan alueella, mutta lähes poikkeuksetta lennot ovat sijoittuneet korkealle, jopa useiden satojen metrien korkeudelle, törmäyskorkeuden yläpuolelle (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka 2013, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014a). Lentoja saattaa tapahtua jossain määrin myös törmäyskorkeudella, mutta niiden arvioidaan olevan hyvin harvinaisia lentojen kokonaismäärään nähden.

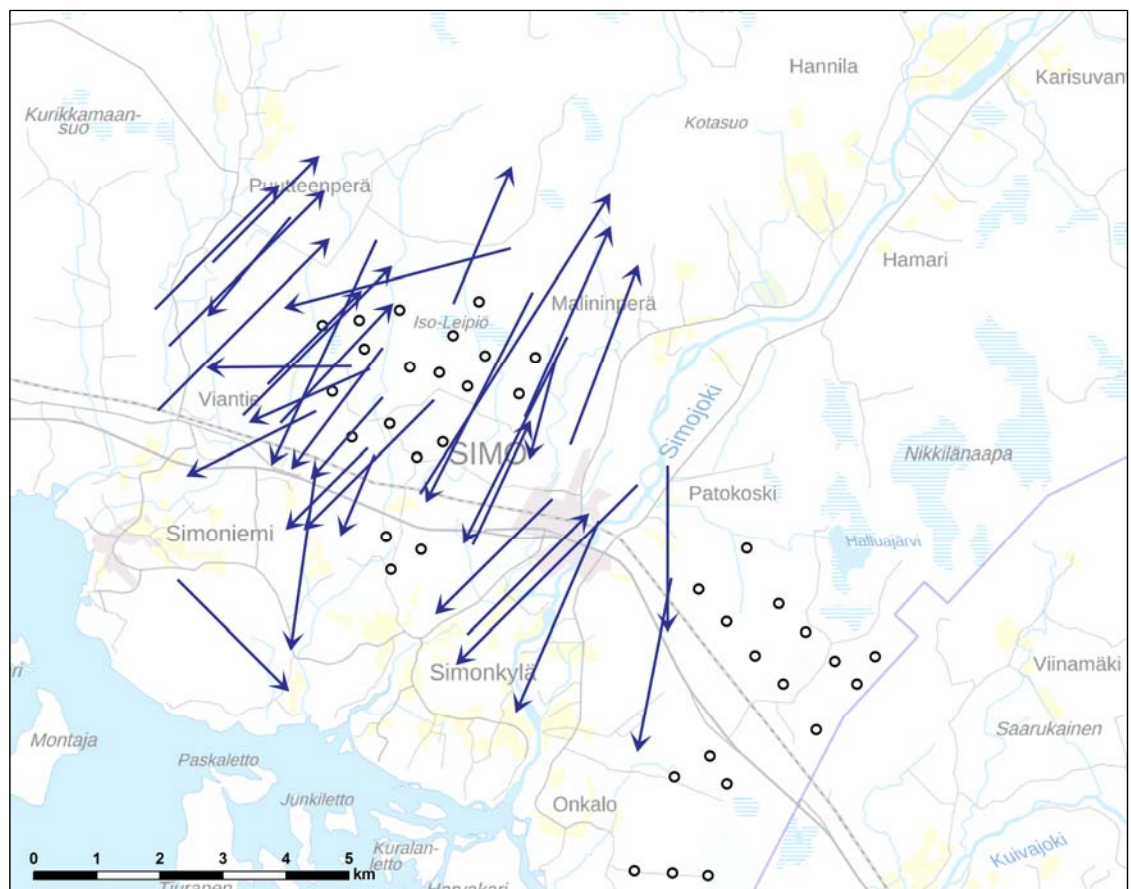
Vuoden 2017 tarkkailun aikana Leipjössä kirjattiin yhteensä 41 havaintoa kaakkureista, jotka käsittävät yhteensä 73 yksilöä (taulukko 5, liite 5). Kaikkien havaintojen on tulkittu todennäköisesti koskevan Martimoaavan suoalueella pesiviä ja Perämeren merialueella ruokailevia yksilöitä. Kaakkurihavaintoja tehtiin jokaisena tarkkailupäivänä, mutta havaittujen ruokailulentojen määrä vaihteli jossain määrin vuorokauden eri aikoina, ollen suurimmillaan aamuyöstä ja myöhään illalla.

Taulukko 5. Leipjössä kesällä 2017 toteutetun kaakkuritarkkailun havaintojen tiedot päivittäin. Havaitut lennot on esitetty tarkemmin liitteessä 5. Hav_1km = havaintojen yhteismäärä, yks_1km = havaittujen yksilöiden lukumäärä, III = törmäyskorkeuden yläpuolella havaittujen yksilöiden lukumäärä, II = törmäyskorkeudella havaittujen yksilöiden lukumäärä, I = törmäyskorkeuden alapuolella havaittujen yksilöiden lukumäärä, X = tuulivoimapuiston kautta suuntuneiden lentojen (yksilömäärä) lukumäärä.

| pvm | hav_1km | yks_1km | III | II | I | X |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 21.6.2017 | 4 | 6 | 6 | | | 1 |
| 30.6.2017 | 7 | 19 | 19 | | | 4 |
| 4.7.2017 | 3 | 4 | 4 | | | 4 |
| 13.7.2017 | 3 | 4 | 4 | | | 2 |
| 17.7.2017 | 7 | 11 | 10 | 1 | | 4 |
| 3.8.2017 | 5 | 6 | 6 | | | 3 |
| 9.8.2017 | 4 | 8 | 8 | | | 1 |
| 16.8.2017 | 2 | 5 | 5 | | | 3 |
| 23.8.2017 | 2 | 4 | 4 | | | 4 |
| 28.8.2017 | 4 | 6 | 6 | | | 6 |
| Yhteensä | 41 | 73 | 72 | 1 | 0 | 32 |

Havaituista ruokailulenkoista noin 43 % suuntautui Leipiön tuulivoimapuiston kautta (taulukko 5, kuva 28). Luku on todennäköisesti suunta-antava enimmäismäärä siitä, kuinka suuri osuus Martimoaavalla pesivistä kaakkureista todellisuudessa lentää Leipiön tuulivoimapuiston yli merelle ruokailemaan. Kaakkurin ruokailulennot sijoittuvat tyypillisesti korkealle tai hyvin korkealle törmäyskorkeuden yläpuolelle (jopa useita satoja metrejä), jolloin osa kauempana tuulivoimapuiston ulkopuolella lentävistä kaakkureista jää todennäköisesti havaitsematta. Kaikista vuoden 2017 aikana havaituista kaakkurin ruokailulenkoista vain yhden yksilön havaittiin lentävän törmäyskorkeudella Leipiön tuulivoimapuiston ohi. Lintu saattoi havaita Leipiön tuulivoimalat ja kiertää niitä, koska se äänteli voimakkaasti ohittaessaan tuulivoimapuiston, jonka jälkeen se kääntyi enemmän lounaaseen.

Tarkkailun aikana Leipiön tuulivoimapuiston alueella ei tehty havaintoja muista sellaisista Natura-alueen suojeluperusteiksi luetuista lintulajeista, joiden voitiin olettaa kuuluvan Natura-alueen pesimäkantaan. Muuttokaudella esimerkiksi laulujoutsenten, hanhien ja kurkien muuttosuuntien perusteella osa Simon tuulivoimapuistojen läheisyydessä muuttaneista linnuista on saattanut muuttaa myös Natura-alueen kautta, mutta esimerkiksi lintujen leipälystä tai saapumisesta pesimään Natura-alueelle ei ole tarkempaa tietoa.



Kuva 28. Kaikki vuoden 2017 tarkkailun aikana havaitut kaakkurin lennot suhteessa Leipiön tuulivoimapuistoon. Nuolissa saattaa olla useampiakin yksilöitä, ja lennot sijoittuvat yhtä lukuun ottamatta törmäyskorkeuden yläpuolelle. Kaakkurin lennot on esitetty tarkemmin liitteessä 5.

7 LINTUJEN KÄYTTÄYTYMINEN TUULIVOIMAPUISTOJEN ALUEELLA VUONNA 2017

7.1 Muuttava linnusto

Iin Myllykankaan ja Simon Leipin tuulivoimapuistojen alueella suoritettiin vuonna 2017 alueelle rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurantaan liittyvää muutontarkkailua, jossa erityisen huomion kohteena oli lintujen käyttäytyminen tuulivoimapuistojen alueella ja yksittäisten tuulivoimaloiden kohdalla. Tarkoituksena oli myös todentaa lintujen muuttokäyttäytymisessä mahdollisesti tapahtuneita muutoksia tuulivoimapuistojen rakentamisen jälkeen ja alueiden edelleen laajentuessa sekä verrata lintujen muuttoreittien sijoittumista alueella tilanteeseen ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Linnustovaikutusten seuranta toteutettiin vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi vastaavilla menetelmillä kuin vuosina 2014–2016 alueella toteutetut tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannat (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b). Leipin ja Myllykankaan tuulivoimapuistojen alueella suoritettujen samanaikaisen muutontarkkailun tarkoituksena oli saada parempi kokonaiskuva Perämeren koillisrannikon alueella tapahtuvasta lintujen muutosta. Perämeren koillisrannikon tutkimusalueella on tällä hetkellä 78 tuulivoimalaa seitsemän tuulivoimapuiston (Leipio, Putaankangas, Halmekangas, Onkalo, Myllykangas, Nyby, Olhava) alueella. Lisäksi alueelle on suunniteltu enintään 77 uutta tuulivoimalaa. Perämeren koillisrannikon tuulivoimapuistojen alue lissä ja Simossa on tällä hetkellä linnustovaikutusten kannalta Suomen tarkimmin seurattu tuulivoimapuistojen alue.

Perämeren koillisrannikko suuntautuu noin Tornion ja Iin Olhavan välillä luoteesta kaakkoon eli samansuuntaisesti useiden Fennoskandian pohjoisosissa pesivien petolintujen luontaisten muuttosuuntien kanssa. Tiiveimmillään muuttoreitti on noin Kuivaniemen ja Olhavan välisellä alueella, jossa rannikkolinja on melko yhtenäinen eikä alueella ole muuttoja hajottavia niemiä tai saaristoa. Tällä alueella on havaittu viime vuosina Pohjois-Suomen suurimpia petolintumuuttoja, joilla on merkitystä myös koko Suomen mittakaavassa. Alueelta onkin tunnistettu valtakunnallisesti tärkeitä petolintujen, mm. piekanan ja maakotkan, muuttoreittejä sekä petolintumuuton niin sanottu pullonkaula-alue. Kuivaniemen pohjoispuolella Simossa muutto on selvästi hajanaisempaa rannikon kääntyessä enemmän länteen ja saariston lisääntyessä. Vastaavasti Olhavan eteläpuolella muutto on hajanaisempaa rannikon suuntautuessa etelään.

Simon ja Iin alueella vuonna 2017 havaittu lintujen kevätmuutto oli alueellisesti varsin tavanomaista, ja yleispiirteiltään hyvin samankaltaista kuin alueella aiemmin havaittu lintujen kevätmuutto. Tarkkailun päähuomio oli petolinnuissa ja muissa suurikokoisissa lajeissa, joita havaittiin merkittäviä määriä, vaikka yksilömäärät jäivätkin joiltain osin tavanomaista alhaisemmiksi. Lintujen havaittu syysmuutto oli vuonna 2017 keskimääräistä vähäisempää, kahden edellisen vuoden huonon pesimämenestyksen seurauksena. Esimerkiksi petolintujen osalta syksyn 2017 muuttajamäärät olivat hieman korkeampia kuin vuonna 2016, vaikka tarkkailuun käytetty työmäärä oli vähäisempi kuin edellisenä syksynä. Kokonaisuutena petolintujen määrät jäivät vuosina 2016–2017 selvästi alhaisemmalle tasolle kuin aiempina vuosina. Havaittavissa olevassa muutossa ja lintujen lukumäärässä on ollut sekä keväällä että syksyllä selvää vaihtelua vuosien välillä, joka johtuu pääasiassa muuttokauden sääolosuhteista ja lintujen havaittavuuteen vaikuttavista tekijöistä sekä edellisten kausien pesimämenestyksestä. Perämeren koillisrannikon muuttoreitiltä on olemassa kokonaisuutena erinomainen havaintoaineisto esimerkiksi petolintujen muutosta vuosilta 2011–2017. Vuonna 2017 suoritettujen linnustovaikutusten seurannan aikana saatiin erinomainen otos alueen kautta suuntautuvasta lintujen muutosta sekä lintujen käyttäytymisestä niiden tärkeille muuttoreitille rakennettujen tuulivoimapuistojen kohdalla. Tarkkailun aikana saatiin myös hyvä samanaikainen yhteiskuva Simossa ja Iin pohjoisella rannikkoseudulla tapahtuvasta lintujen muutosta sekä sen vaihtelusta alueiden välillä.

Simon ja Iin alueella vuosina 2014–2017 suoritettujen linnustovaikutusten seurantojen tulokset tukevat hyvin vahvasti muualla maailmassa sekä Suomessa Kalajoen ja Pyhäjoen alueella suoritettujen vastaavien seurantojen tuloksia, joiden perusteella muuttavat linnut pyrkivät ensisijaisesti kiertämään tuulivoimapuistoja ja väistämään yksittäisiä tuulivoimaloita lentäessään alueiden läpi. Iin tuulivoimapuistojen kohdalla huomattavan suuri osa kai-

kista tarkkailun kohteena olleista linnuista kiertää muutollaan tuulivoimapuistojen ulkopuolelta, muuton jakaantuessa tuulivoimapuistojen länsipuolella noin 1,5 km leveälle vyöhykkeelle tuulivoimaloiden ja Perämeren rantaviivan väliselle alueella ja tuulivoimapuistojen itäpuolella noin 2–6 km leveälle vyöhykkeelle. Muuton tiivistyminen useilla lajeilla sekä keväällä että syksyllä noin 500–1000 metrin etäisyydelle tuulivoimapuistojen länsi- ja itäpuolella osoittaa lintujen kiertävän tuulivoimapuistoja. Tuulivoimapuistoilla on näin ollen voimakas lintujen muutttoa ohjaava vaikutus. Vastaavanlaisia tuloksia on saatu myös Pohjois-Pohjanmaan lounaisosan rannikkoalueella Kalajoen ja Pyhäjoen alueelta vuosina 2016–2017 toteutetuissa tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa, jossa alueelle sijoittuu mm. laulujoutsenen ja metsähänhen valtakunnallisesti tärkeitä muuttoreittejä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2018a).

lissä ja Simossa tuulivoimapuistot ovat laajentuneet huomattavasti seurantavuosien aikana: vuosi 2017 oli Iin Myllykankaan tuulivoimapuistolla toinen toimintavuosi ja Simon Leipin (II-vaihe), Onkalon (II-vaihe) ja Halmekankaan tuulivoimapuistoilla ensimmäinen toimintavuosi. Sekä keväällä että syksyllä havaittu petolintujen muutto tiivistyi lissä aiempien vuosien tapaan sekä Myllykankaan tuulivoimapuiston länsipuolelle että sen itä- ja koillisosan alueelle, jossa erityisesti petolintujen muutto suuntautui näennäisen helposti tuulivoimapuiston läpi. Myllykankaan tuulivoimapuiston alueella tuulivoimalat on rakennettu melko harvaan, yksittäisten tuulivoimaloiden keskinäisen etäisyyden ollessa noin 800–1000 metriä, jolloin tuulivoimaloiden väliselle alueelle jää linnuille hyvin tilaa liikkua. Simossa lintujen muutto on luonteeltaan selvästi hajanaisempaa kuin lissä, joten lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten toteaminen tuulivoimapuistojen rakentamisen jälkeen on vaikeampaa. Leipin tuulivoimapuiston laajentumisella (II-vaihe) on todennäköisesti ollut vähäistä vaikutusta lintujen muuttoreiteihin alueella, joka ilmenee lähinnä muuttoreittien vähäisenä siirtymisenä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoimapuistoa. Seudun tuulivoimapuistot eivät estä lintujen liikkumista alueella eivätkä katkaise valtakunnallisesti tärkeitä päämuuttoreittejä, koska linnut pystyvät edelleen muuttamaan alueen kautta tuulivoimaloista huolimatta.

Lintujen on todennäköisesti vaikeampi kiertää laajempia tuulivoima-alueita, jolloin suurempi osa linnuista joutuu lentämään alueiden läpi, vaikka niillä näyttääkin olevan pyrkimys kiertää koko tuulivoimapuistoa. Esimerkiksi rannikon tuntumassa luontaisestikin kulkevan muuton on lissä melko helppo kiertää tuulivoimapuistojen länsipuolelta niiden ohi, kun taas osa kauempana rannikon itäpuolella kulkevasta muutosta suuntautuu Myllykankaan tuulivoimapuiston itä- ja koillisosan läpi. Linnustovaikutusten seurannan aikana on havaittu myös, että Nybyn tuulivoimapuiston pohjois- ja keskiosan läpi kulkee jossain määrin lintujen muutttoa rannikolta sisämaahan ja toisinpäin, koska tällä kohtaa tuulivoimaloita on käytännössä vain yhdessä rivissä luode-kaakko-suuntaisesti. Syysmuutolla huomattavan suuren osan tuulivoimapuistojen länsipuolelta rannikon suuntaisesti kaakkoon muuttaneista petolinnuista on todettu kääntyneen enemmän itäkaakkoon heti Olhavan tuulivoimapuiston jälkeen, joka selkeästi osoittaa lintujen kiertäneen tuulivoimapuistoja (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b).

Linnustovaikutusten seurannan tulokset Perämeren koillisrannikolla yhdessä Pohjois-Pohjanmaan lounaisosan rannikolla toteutettujen linnustovaikutusten seurantojen tulosten kanssa vahvistavat, että selvästi suurin osa tuulivoimapuistojen läpi lentävistä linnuista lentää tuulivoimaloiden välissä melko suoraviivaisesti ilman selviä ja havaittavia muutoksia niiden lentoreiteissä. Tämä osoittaa sen, että tuulivoimapuistoja kohti lentäessään linnut pystyvät hyvissä muutto-olosuhteissa jo varsin etäältä havaitsemaan tuulivoimaloista vapaan väylän alueen läpi, jolloin niiden ei tarvitse alueella juurikaan väistellä yksittäisiä tuulivoimaloita. Pienempi osuus tuulivoimapuistojen läpi lentäneistä linnuista selvästi korjasi lentoreittiään ja väisteli yksittäisiä tuulivoimaloita, ja vain hyvin harvat linnut käyttäytymisen perusteella hätääntyivät tuulivoimapuistojen alueella. Nykyaikaiset tuulivoimalat rakennetaan tuottavuussyistä sekä esimerkiksi alueen luonnonolosuhteista johtuen niin etäälle toisistaan, että linnuilla näyttää olevan melko helppo liikkua myös tuulivoimaloiden välillä alueella.

7.2 Lintujen käyttäytymisen havainnointi ja kuolleiden lintujen etsintä

Simon ja Iin alueella vuonna 2017 toteutetun linnustovaikutusten seurannan aikana havaittiin yhteensä vajaa 17 000 yksilöä tarkkailun kannalta olennaisia ja huomionarvoisia lajeja. Keväällä Myllykankaalla noin 18 % ja Leipiössä noin 14 % linnuista muutti tuulivoimapuistojen kautta, ja syksyllä noin 8–10 % havaituista linnuista muutti tuulivoimapuistojen kautta. Kaikista keväällä havaituista linnuista noin 5 % ja syksyllä noin 4 % muutti törmäyskorkeudella tuulivoimapuistojen läpi.

Linnustovaikutusten seurannan aikana on rekisteröity ns. "läheltäpiti" -tilanteita, jossa lintu on havaittu lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Kaikista keväällä ja syksyllä havaituista tarkkailun kohteena olleista yksilöistä vain 73 yksilön (yhteensä 35 havaintoa) tulkittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydeltä toiminnassa olevasta tuulivoimalasta. Tuulivoimaloiden lavan pituus seudun tuulivoimaloissa on noin 60–70 metriä, jolloin kaikissa läheltäpiti -tilanteissakaan lintu ei ole välttämättä todellisessa vaarassa törmätä tuulivoimalaan. Selvitysten perusteella läheltäpiti -tilanteissa kirjattujen yksilöiden osuus kaikista Simon ja Iin tutkimusalueella havaituista lintuyksilöistä oli vuosien 2016–2017 havaintoaineistoissa alle puoli prosenttiyksikköä (alle 0,5 %). Linnustovaikutusten seurantojen aikana on havaittu tapauksia, joissa linnut ovat lentäneet pyörivien lapojen välistä tai väistäneet todennäköisen törmäyksen aivan viime hetkellä. Linnustovaikutusten seurannan aikana vuosina 2014–2017 ei ole havaittu ainoatakaan tuulivoimalaan törmäävää lintua, vaikka tuulivoimapuistojen alueilla on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä vuosien aikana. Tuulivoimalaan törmäviä lintuja ei ole havaittu myöskään Kalajoen ja Pyhäjoen alueella vuosina 2016–2017 järjestetyissä linnustovaikutusten seurannoissa (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2018b). Tuulivoimapuistojen läpi lentäessään linnut altistuvat tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksille, mutta näistäkin yleensä vain pieni osa lentää niin lähellä tuulivoimaloita, että niillä on todellinen riski törmätä tuulivoimalan pyöriviin lapoihin. Tuulivoimahankkeissa yleisesti käytetyn Bandin törmäysmallin perusteella suurikokoisilla linnuilla kuten esimerkiksi joutsenella, kurjella ja merikotkalla keskimäärin noin 10–12 % roottorin läpi lentävistä linnuista törmäisi tuulivoimalan lapoihin.

Havaitut läheltäpiti -tilanteet koskevat pääasiassa alueen kautta runsaana muuttavia lajeja sekä tuulivoimapuistojen alueella ja niiden ympäristössä aktiivisesti liikkuvia lajeja (yhteensä 16 lajia), kuten petolintuja, hanhia ja joutsenia sekä sepelkyyhkyjä. Läheltäpiti -tilanteista noin kolmannes koskee petolintuja, jossa Leipion tuulivoimapuiston alueella pesineen hiirihaukkapokueen käyttäytyminen nostaa petolintujen osuutta kokonaisuudessa. Petolintujen läheltäpiti -tilanteiden määrä suhteessa kaikkiin havaittuihin tilanteisiin tukee aiempia kotimaisia ja ulkomaisia havaintoja petolintujen potentiaalisesta törmäysherkkyydestä (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2018a, Työ- ja elinkeinoministeriö 2017).

Tutkimusten mukaan tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen lukumäärä vaihtelee maailmalla huomattavan paljon, vuositasolla muutamista yksilöistä yli 60 yksilöön / tuulivoimala. Koistinen (2004) asetti Suomessa peruslähtökohdaksi 1 törmäys / tuulivoimala / vuosi, jota voidaan korjata tapauskohtaisesti vaikuttavuuskertoimella siten, että esimerkiksi Pohjanlahden rannikolla tuulivoimaloihin törmäisi keskimäärin 2 lintua vuodessa. Ruotsalaisten tutkimusten ja kirjallisuusyhteenveton (Rydel ym. 2017) perusteella törmäysten lukumäärän esitetään olevan keskimäärin 5–10 yksilöä / tuulivoimala / vuosi.

Seurantavuoden 2017 aikana Simon ja Iin tuulivoimapuistojen alueella etsittiin tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja kiertämällä tuulivoimaloita yhteensä yli 600 kertaa kevään ja syksyn aikana. Etsintöjen aikana löydettiin ja muita kautta tietoon tuli yhteensä viisi tuulivoimalaan törmännyttä lintua. Todennäköisesti törmäyksiä tapahtuu kuitenkin jonkin verran enemmän, kuin törmänneitä lintuja löydetään tuulivoimaloiden alapuolelta. Linnustovaikutusten seurannan aikana tehtiin havaintoihin (lintujen käyttäytyminen) muutontarkkailun aikana havaittuihin läheltäpiti -tilanteisiin ja törmäyksiin (ei lainkaan havaittuja törmäyksiä) sekä etsintöjen aikana löydettyjen ja ilmoitettujen tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen lukumäärään ja raatojen pysyvyyteen nähden, on hyvin epätodennäköistä, että tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen todellinen lukumäärä alueella olisi suuruudeltaan merkittävä. Perämeren koillisrannikon linnustovaikutusten seurantavuosien 2014–2017 tulosten perusteella seudun tuulivoimaloihin arvioidaan todellisuudessa törmäävän enintään muutama lintu / tuulivoimala / vuosi, ja törmäysten arvioidaan kohdistuvan etupäässä alu-

een paikallisiin ja kierteleviin yksilöihin. Pohjois-Pohjanmaan lounaisrannikolla Kalajoen ja Pyhäjoen alueella vuosina 2016–2017 toteutettujen vastaavien seurantojen osalta on arvioitu, että seudun tuulivoimaloihin törmäisi enintään muutamia lintuja / tuulivoimala / vuosi (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2018a).

Perämeren koillisrannikon tuulivoimapuistojen alueelta ei kahden ensimmäisen toimintavuoden (2014–2015) aikana löydetty ainoatakaan tuulivoimalaan törmännyttä lintua (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a). Alueella on kierretty neljän seurantavuoden aikana yhteensä 1 600 tuulivoimalaa (taulukko 6), ja alueelta on tällä hetkellä tiedossa yhteensä 15 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 11 lintulajia. Pohjois-Pohjanmaan lounaisosan rannikkoalueella vuosina 2016–2017 toteutetuissa linnustovaikutusten seurannoissa on kierretty vajaa 2 000 tuulivoimalaa, ja alueelta on löydetty tai ilmoitettu yhteensä 25 tuulivoimalaan törmännyttä lintua (11 lintulajia) (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2018a). Muualta Suomesta olemassa olevien satunnaisempien tietojen perusteella tuulivoimaloiden alapuolelta on löydetty lähinnä yksittäisiä kuolleita lintuja siellä täällä, eikä mistään Keski-Euroopan, Etelä-Ruotsin tai Norjan kaltaisista lintujen joukkokuolemista ole näyttöä suomalaisten tuulivoimapuistojen kohdalla. Suomalaiset tuulivoimapuistot sijoittuvat lisäksi monelta osin hyvin erilaiseen ympäristöön, ja pohjoisemmille alueille, jossa lintujen liikkuminen on vähäisempää ja luonteeltaan erilaista, jolloin eurooppalaisia tutkimustuloksia ei voida suoraan yleistää suomalaisiin olosuhteisiin.

Taulukko 6. Perämeren koillisrannikon tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannan aikana kierrettyjen tuulivoimaloiden lukumäärä ja etsintäpäivien määrä sekä löydettyjen raatojen määrä. Kierretty = seurantavuoden aikana kierrettyjen tuulivoimaloiden kokonaismäärä; Etsintäpäiviä = etsintäpäivien kokonaismäärä seurantavuoden aikana; Kalenteripäiviä = kalenteripäivien määrä, kuinka monen päivän aikana etsintöjä on toteutettu seurantavuonna; Raatoja = etsintöjen aikana löydettyjen tai muuta kautta tietoon tulleiden tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen yksilömäärä (yksi raatolöytö on lisäksi vuodelta 2013, joka on laskettu mukaan kokonaismäärään); Tuulivoimaloita = tutkimusalueella olevien tuulivoimaloiden kokonaismäärä, joiden alueella etsintöjä on suoritettu.*

| Vuosi | Kierretty | Etsintäpäiviä | Kalenteripäiviä | Raatoja | Tuulivoimaloita |
|-----------------|-------------|---------------|-----------------|------------|-----------------|
| 2014 | 338 | 50 | 20 | - | 29 |
| 2015 | 198 | 21 | 18 | - | 19 |
| 2016 | 449 | 95 | 47 | 9 | 51 |
| 2017 | 615 | 70 | 36 | 5 | 78 |
| Yhteensä | 1600 | 236 | 121 | 15* | |

Todettuja lintutörmäyksiä analysoitaessa on syytä huomata, että kaikkia tuulivoimaloihin törmäviä lintuja ei löydetä, ja törmäysten todellinen lukumäärä on suurempi kuin löydettyjen lintujen lukumäärä. Kuolleiden lintujen etsimiseen liittyy useita epävarmuustekijöitä, jolloin tulokset ovat yleensä vain suuntaa-antavia. Asiassa tulee kuitenkin huomioida, että mitä suurempi laji on, sitä todennäköisemmin se löydetään etsinnöissä ja sitä todennäköisemmin törmäyksestä jää maastoon jotain merkkejä (esim. sulkia, höyheniä, luita) vaikka itse lintu katoaisikin esimerkiksi petojen toimesta. Suurempien lajien kohdalla mahdolliset törmäykset havaittaisiin todennäköisemmin myös muutontarkkailun yhteydessä, seurattaessa lintujen käyttäytymistä tuulivoimalan kohdalla.

Sekä Perämeren koillisrannikon että Pohjois-Pohjanmaan lounaisosan rannikkoalueen linnustovaikutusten seurantojen tulokset osoittavat, että suomalaiseen metsäympäristöön rakennettujen tuulivoimapuistojen kohdalla erityisen törmäysherkkiä lajiryhmiä ovat etenkin metsäkanalinnut, osa petolinnuista ja rannikkoalueella myös lokkilinnut. Yleisemminkin kaartelevat linnut (esimerkiksi petolinnut, lokkilinnut, varislinnut) näyttävät liikkuvan usein huomattavasti lähempänä tuulivoimalan lopoja kuin suoraviivaisesti matkalennossa olevat linnut. Tutkimusten tulosten perusteella näyttää myös siltä, että tuulivoimaloihin törmänneet linnut ovat enemmän olleet seudulla pesiviä ja kierteleviä lajeja kuin alueiden kautta runsaana muuttavia lajeja. Esimerkiksi Perämeren koillisrannikolta ei ole neljän seurantavuoden aikana löydetty ainoatakaan tuulivoimalaan törmännyttä ja alueen kautta runsaana muuttavaa petolintua (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b), eikä Kalajoen ja Pyhäjoen alueelta yh-

tään laulujoutsenta tai hanhea (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2018a), vaikka alueille sijoittuu kyseisten lajien valtakunnallisesti tärkeitä päämuuttoreittejä. Tulosten perusteella on myös todettavissa, että suurikokoisista lajeista yleisesti tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksille herkiksi mielletyt joutsenet, hanhet ja kurki eivät todellisuudessa ole kovinkaan herkkiä törmäämään tuulivoimaloihin, koska niillä näyttää olevan hyvin vahva pyrkimys väistää tuulivoimaloita. Tuulivoimapuistojen läpi lentäessä ne lentävät useimmissa tapauksissa alueen läpi suoraviivaisesti ilman sen suurempia ongelmia. Myös ruotsalaisten tutkimusten perusteella tuulivoimaloihin on törmännyt muuttokaudella suhteellisen vähän lintuja, ja esimerkiksi hanhista sekä joutsenista jopa 98–99 % kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää tuulivoimaloita (Rydel. ym. 2017).

Linnustovaikutusten seurannan perusteella alueen tuulivoimapuistojen linnustovaikutukset ovat jääneet selvästi alle sen, mitä hankkeiden suunnitteluvaiheen aikaan on arvioitu. Esimerkiksi Myllykankaan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn (Pöyry Finland Oy 2011a) yhteydessä vuonna 2011 arvioitiin, että käytettyjen oletusten (ks. tarkemmin raportista) perusteella tässä raportissa tarkemmin tarkasteltuja muuttolintuja (laulujoutsen, hanhet, petolinnut, kurki) törmäisi pelkästään Myllykankaan alueelle suunniteltuihin tuulivoimaloihin yhteensä noin 12 yksilöä vuoden aikana. Alueen kautta runsaana muuttavia petolintuja arvioitiin törmäävän tuulivoimaloihin noin kolme yksilöä vuoden aikana. Leipion tuulivoimapuiston laajennusalueen tarkennetulla ja ajantasaisemmalla törmäysmallilla arvioitiin hankkeen YVA-menettelyn (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016b) yhteydessä vuonna 2016, että Myllykankaan–Nybyn–Olhavan tuulivoimapuistoihin törmäisi tässä raportissa tarkemmin tarkasteltuja muuttolintuja yhteensä vajaa kuusi lintua vuoden aikana. Näistä petolintuja olisi noin kaksi yksilöä. Lisäksi täytyy huomioida, että laaditut arvioinnit ja törmäysmallinukset koskevat pääasiassa vain muutamia seudun kautta runsaana muuttavia lajeja, eikä esimerkiksi kaikkia seudulla pesiviä paikallisia tai esimerkiksi ruokailulentojen yhteydessä alueella liikkuvia lajeja ole mahdollista arvioida. Leipion tuulivoimapuiston laajennushankkeen yhteydessä arvioitiin laajemmin Perämeren koillisrannikon tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon, ja todettiin, että *”Tuulivoimalat todennäköisesti vaikuttavat lintujen muuttokäyttäytymiseen laajemmalla alueella, mutta eivät katkaise muuttoreittejä tai aiheuta merkittäviä populaatiovaikutuksia eri lajeille”* (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016b). Linnustovaikutusten seurannan tulosten perusteella on selvää, että hankkeiden YVA-menettelyn aikaiset arviot tuulivoimapuistojen linnustovaikutuksista ovat olleet menetelmällisistä seikoista (ns. Bandin törmäysmalli) ja tietopuutteista (muuttavien lintujen käyttäytyminen suomalaisten tuulivoimapuistojen alueella) johtuvia yliarvioita todelliseen tilanteeseen verrattuna.

Perämeren koillisrannikolle rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannan aikana vuosina 2014–2017 on todettu lintujen kyky havaita tuulivoimalat ja pyrkimys kiertää tuulivoimapuistoja sekä väistää yksittäisiä voimaloita. Seurannan aikana ei ole havaittu yhtään tuulivoimalaan törmäävää lintua, minkä lisäksi läheltäpiti -tilanteet ja tuulivoimaloiden alapuolelta löytyneiden kuolleiden lintujen lukumäärä on ollut hyvin vähäisiä seudulle rakentuneiden tuulivoimaloiden lukumäärään sekä lintujen liikkumisen kokonaislaajuuteen nähden. On kuitenkin huomioitava, että tulokset lintujen käyttäytymisestä tuulivoimaloiden kohdalla koskevat pääsääntöisesti hyvissä muutto-olosuhteissa tehtyjä havaintoja. Selvästi heikommalla säällä tuulivoimalat ovat usein pilven tai sumun sisällä eikä lintuja tai niiden käyttäytymistä voida havainnoida perinteisin muutontarkkailumenetelmin. Joka tapauksessa tällaisissakin olosuhteissa tapahtuvat törmäykset ovat todennäköisesti harvinaisia, koska tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja on etsitty tuulivoimaloiden alapuolelta myös sellaisina ajankohtina, jolloin etsintähetkeä edeltävän vuorokauden aikana on ollut sumua, vesisadetta, lumisadetta tai muuten huono näkyvyys. Yhtään tuulivoimalaan törmännyttä lintua ei löydetty tällaisten olosuhteiden jälkeen, vaan törmäykset ovat tapahtuneet todennäköisesti hyvissä sääolosuhteissa, kun tuulivoimaloiden havaittavuus on ollut pääasiassa hyvä.

7.3 Natura-alueille kohdistuvien vaikutusten tarkkailu

7.3.1 Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alue

Myllykankaan tuulivoimapuiston alueella seurattiin vuosina 2016–2017 erityisellä tarkkuudella viereisen Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alueen suojeluperusteena olevia lintulajeja, koska seuranta oli edellytetty Myllykankaan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä laaditussa Natura-arvioinnissa (Pöyry Finland Oy 2011b) ja yhteysviranomaisen siitä antamassa lausunnossa (POPELY/82/07.04/2010).

Myllykankaan tuulivoimapuiston Natura-arvioinnissa todettiin, että *”Ainoat mahdolliset vaikutukset suojeluperusteena oleviin lintulajeihin voivat ilmetä Natura-alueen pesimälinnustoon kohdistuvien lisääntyvien törmäysvaikutusten kautta.”* Ja, että tämä edellyttäisi alueen suojeluperusteena olevien lintulajien säännöllistä liikkumista tuulivoimapuiston alueella. Natura-arvioinnin lopputuloksena esitettiin, että *”Törmäysvaikutukset eivät minkään suojeluperusteena olevan lajin kohdalla aiheuta merkittäviä heikentäviä vaikutuksia.”* ja *”Tästä syystä arvioidaan, ettei tarkasteltavan Natura-alueen eheyteen tai ekologiseen toimintaan kokonaisuutena kohdistu hankkeesta sellaisia suoria tai välillisiä vaikutuksia, jotka heikentäisivät alueiden soveltuvuutta suojeluperusteina olevien lajien elinympäristöiksi myös ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.”* (Pöyry Finland Oy 2011b). Tuulivoimahankkeen yhteysviranomaisena toiminut Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus totesi Natura-arvioinnista antamassaan lausunnossa, että *”ELY-keskus katsoo, että tietyistä puutteista huolimatta on arvioitavissa, ettei hankkeen kummastakaan vaihtoehdosta aiheudu merkittävästi heikentävää vaikutuksia niille luonnonarvoille, joiden vuoksi Tuuliaapa–Iso Heposuo (FI 1101402) on sisällytetty Suomen Natura 2000 -verkostoon. Seurannalla tulee tarkentaa arvioituja vaikutuksia ja tarvittaessa lieventää haittoja.”* (POPELY/82/07.04/2010).

Maastoselvityskaudella 2017 toteutettujen tarkkailujen aikana saatiin edellisen vuoden tapaan hyvä otos Natura-alueen suojeluperusteena olevien lintulajien liikkumisesta alueella. Kokonaisuutena Natura-alueella esiintyvien lintujen havaittiin liikkuvan Myllykankaan tuulivoimapuiston alueella vain hyvin harvoin, lintujen liikkeiden painottuessa pääasiassa Natura-alueelle tai sen lähiympäristöön. Suojeluperusteisista lintulajeista käytännössä laulujoutsen, metsähanhi, petolinnut sekä kurki ovat sellaisia lajeja, joiden käyttäytymispiirteet ja ekologia huomioiden, ruokailu- ja saalistuslentojen voisi olettaa satunnaisesti suuntautuvan myös Myllykankaan tuulivoimapuiston alueelle. Natura-alueen suojeluperusteena olevien lajien Natura-alueella oletettavasti pesivistä tai lepäilevistä yksilöistä vain laulujoutsenen ja kurjen havaittiin liikkuvan Myllykankaan tuulivoimapuiston alueella. Sekä laulujoutsenella että kurjella tehtiin kuitenkin molemmilla vain yksi havainto, jossa lintujen havaittiin liikkuvan tuulivoimapuiston suuntaan.

Natura-alueella sekä laajemmin sen ympäristössä pesivien lintukantojen vuosittaisesta vaihtelusta on osoituksena se, että kaikkia alueen suojeluperusteena esitettyjä lintulajeja ei havaittu vuosina 2016–2017 järjestettyjen tarkkailujen aikana, ja sekä havaittu lajisto että lintujen määrä vaihteli melko paljon. Osa lajeista saattaa lisäksi esiintyä laajan Natura-alueen muissa osissa, jolloin niiden liikkeet suuntautuvat pääasiassa kauemmas tuulivoimapuistojen alueelta. Lisäksi havaintojen tulkintaa vaikeuttaa se, että Natura-alueen suojeluperusteena olevia lintulajeja pesii ja lepäilee myös laajemmalla alueella Natura-alueen ulkopuolella.

Vuosina 2016–2017 toteutettujen tarkkailujen aikana ei saatu lainkaan viitteitä siitä, että Myllykankaan tuulivoimapuiston alueelle rakennetuilla tuulivoimaloilla olisi vaikutusta Tuuliaapa – Iso Heposuon alueella esiintyvien lintujen elinolosuhteisiin ja liikkumiseen Natura-alueella tai sen ympäristössä. Myllykankaan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn aikana laaditun Natura-arvioinnin tulokset näyttävät tämän tarkkailun perusteella oikean suuntaisilta, eikä tarkkailun perusteella ole tarpeen esittää linnustovaikutuksia lieventäviä toimenpiteitä.

7.3.2 Martimoaapa – Lumiaapa – Penikat Natura-alue

Leipiön tuulivoimapuiston alueella seurattiin vuonna 2017 alueen pohjoispuolelle sijoittuvan Martimoaapa–Lumiaapa–Penikat Natura-alueella pesivien kaakkurien ruokailulentoja tuulivoimapuiston alueella, koska seuranta on edellytetty Leipiön tuulivoimapuiston laajennusalueen (III-vaihe) YVA-menettelyn yhteydessä laaditussa Natura-arvioinnissa (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016c) ja yhteysviranomaisen siitä antamassa lausunnossa (Lapin ELY-keskus 2016).

Vuonna 2017 toteutetun tarkkailun aikana Leipiön tuulivoimapuiston alueella tehtiin kohtalaisen runsaasti havaintoja tuulivoimapuiston yli tai sen läheisyydessä lentäneistä kaakkureista, joiden voitiin olettaa koskevan Natura-alueella pesivää kantaa. Havainnot jakaantuivat melko laajalle alueelle, ja niistä vajaa puolet suuntautui Leipiön tuulivoimapuiston kautta. Lähes kaikki kaakkurit havaittiin kuitenkin lennossa korkealla tai hyvin korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella, ja havaittujen lentosuuntien perusteella linnut olivat joko menossa Natura-alueelta kalaan Perämeren rannikkoalueelle tai palaamassa sieltä kohti Natura-aluetta. Tarkkailun aikana vain yhden kaakkurin havaittiin lentävän törmäyskorkeudella, ja senkin havaittiin kiertävän Leipiön tuulivoimaloita. Aiempien havaintojen perusteella kaakkurit liikkuvat pesimäpaikkojen ja ruokailualueiden välillä laajalla alueella Simon kunnan alueella, mutta lähes poikkeuksetta lennot ovat sijoittuneet korkealle, jopa useiden satojen metrien korkeudelle, törmäyskorkeuden yläpuolelle (mm. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2013, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014a, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016b).

Kaakkurin ruokailukäyttäytymisen perusteella on odotettavissa, että maa-alueiden yläpuolella kaakkuri lentää lyhyet ruokailulennot melko matalalla (jopa törmäyskorkeuden alapuolella) ja sitä korkeammalla mitä kauemmas ruokailulennot ulottuvat. Martimoaavan suoalueen etäisyys Simon rannikon merialueelle on vähimmilläänkin yli 20 km. Kaakkuri saattaa olla melko kömpelönä lentäjänä (siipien pinta-ala suhteessa ruumiin painoon melko vähäinen) keskimääräistä törmäysalttiimpi laji, koska sen arvioidaan olevan vain rajoittuneesti kykenevä nopeisiin ja ennalta arvaamattomiin väistöliikkeisiin. Norjalaisen tutkimuksen mukaan kaakkurit kiertävät voimakkaasti tuulivoimapuistoja ja väistävät tuulivoimaloita pesimäkaudella, joka vähentää merkittävästi niiden riskiä törmätä tuulivoimaloihin (Halley & Hopshaug 2007). Leipiön tuulivoimapuiston alueella kaakkurit lentävät tuulivoimaloiden yli, jolloin ne eivät näytä juurikaan kiertävän alapuolella olevaa tuulivoimapuistoa. Havaintojen perusteella näyttää selvältä, että Leipiön tuulivoimapuisto ei muodosta merkittävää estettä kaakkurin ruokailulentoille, ja lentojen sijoittuessa törmäyskorkeuden yläpuolelle, linnuilla ei ole käytännössä lainkaan riskiä törmätä tuulivoimaloihin.

Toteutetun tarkkailun perusteella Leipiön tuulivoimapuistolla ei ole merkittäviä vaikutuksia Martimoaavan suoalueella pesivään ja Natura-alueen suojeluperusteena olevaan kaakkuriin. Mahdollisten epäsuorien vaikutusten olemassa oloa (esim. kaakkurien pesimämenestys) ei voida täysin sulkea pois, mutta tarkkailun havaintojen perusteella vähäistenkin vaikutusten todennäköisyys on melko pieni.

8 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Perämeren koillisrannikolla Simon ja Iin alueella toteutettiin vuonna 2017 alueelle rakennettujen tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seuranta. Simon ja Iin kuntien rannikkoalueelle on rakentumassa yksi Suomen suurimmista tuulivoimapuistojen kokonaisuuksista, joista tässä raportissa tarkastellaan vuonna 2017 toiminnassa olleita tuulivoimapuistoja, joiden alueella on yhteensä 78 tuulivoimalaa. Tarkkailua järjestettiin pääasiassa samanaikaisesti sekä Iin Myllykankaan tuulivoimapuiston alueella että Simon Leipiön tuulivoimapuiston alueella. Iin tuulivoimapuistojen osalta kyseessä oli seurannan viimeinen tarkkailuvuosi, ja Simon tuulivoimapuistojen osalta ensimmäinen tarkkailuvuosi.

Perämeren koillisrannikon kautta vuonna 2017 suuntautunut lintujen kevät- ja syysmuutto oli pääpiirteissään hyvin samankaltaista kuin aiempinakin seurantavuosina 2014–2017, joskin lintujen havaitut yksilömäärät jäivät tarkkailun työmäärään suhteutettuna tavanomaista alhaisemmaksi. Vuosien 2016–2017 aikana havaitut melko alhaiset yksilömäärät johtuvat vuosien sääolosuhteista sekä pohjoisen Fennoskandian alueella vallinneista heikoista pesimäolosuhteista (pesimäkauden heikko säätila, heikot ravinto-olosuhteet), joka heijastuu suoraan Perämeren koillisrannikon kautta muuttavien lintujen yksilömäärään. Tässä raportissa erityisesti tarkasteltujen lajien yksilöitä kirjattiin vuoden 2017 selvitysten aikana yhteensä vajaa 17 000 yksilöä. Muuton kulusta ja lintujen käyttäytymisestä tuulivoimapuistojen alueella sekä niiden ympäristössä saatiin tarkkailuvuonna erinomainen otos luotettavien johtopäätösten tekemiseen. Vuoden 2017 aikana Myllykankaan ja Leipiön tuulivoimapuistojen alueella tarkkailtiin lintujen pesimäkaudella myös läheisten Natura-alueiden linnuston liikkeitä tuulivoimapuistojen suuntaan sekä Natura-alueille mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia. Simon tuulivoimapuistojen alueella toteutettiin kesällä lisäksi linnustovaikutusten seurantaan liittyviä pesimälinnustoselvityksiä.

Vuoden 2017 linnustovaikutusten seurannan tulosten perusteella näyttää selvältä, että valtakunnallisesti tärkeillä muuttoreiteilläkin linnut pyrkivät ensisijaisesti kiertämään tuulivoimapuistoja. Simossa ja Iissä esimerkiksi keväällä kaikista alueella havaituista linnuista alle 20 % ja syksyllä alle 10 % muutti tuulivoimapuistojen kautta, vaikka ennen tuulivoimapuistojen rakentamista valtaosa alueella havaituista linnuista olisi muuttanut Iin tuulivoimapuistojen alueelle määritellyn lintumuuton pullonkaula-alueen kautta. Viimeisten vuosien aikana on huomattu myös, että laajempien tuulivoimapuistojen (esim. Myllykangas) kohdalla lintujen lienee pakko lentää osin myös tuulivoimapuistojen läpi, koska niiden kiertäminen voi olla hyvin vaikeaa. Havaintojen perusteella näyttää kuitenkin siltä, että linnut pystyvät hyvin havaitsemaan toiminnassa olevat tuulivoimalat ja löytämään tuulivoimaloista vapaan käytävän alueen läpi sekä väistelemään yksittäisiä voimaloita tuulivoimapuistojen alueella. Esimerkiksi Myllykankaan tuulivoimapuiston itä- ja koillisosassa, jossa valtaosa linnuista lentää tuulivoimapuiston läpi, voimalat sijoittuvat niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää myös tuulivoimaloiden välissä. Myös aiempien seurantavuosien tulokset Simon ja Iin alueelta sekä Pohjois-Pohjanmaan lounaisrannikolta tukevat näitä tuloksia.

Simossa ja Iissä toteutettiin myös läheisille Natura-alueille kohdistuvien vaikutusten seuranta, jossa Iin Myllykankaalla tarkkailtiin Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alueen linnuston liikkeitä tuulivoimapuiston suuntaan ja Simon Leipiössä tarkkailtiin Martimoaapa – Lumiaapa – Penikat Natura-alueella pesivien kaakkureiden ruokailulentojen suuntautumista tuulivoimapuistojen yli. Tuuliaapa – Iso Heposuon Natura-alueen osalta, alueen suojeluperusteena olevien lintulajien havaittiin edellisen vuoden tapaan liikkuvan etupäässä melko pienellä alueella pesäpaikkojensa ympäristössä Natura-alueella, eikä tuulivoimaloilla havaittu olevan lainkaan vaikutuksia niiden liikkumiseen ja elinolosuhteisiin. Martimoaavan suoalueella pesivien kaakkureiden ruokailulentojen havaittiin suuntautuvan korkealla tuulivoimaloiden yli sekä Leipiön tuulivoimapuiston alueella että laajemmalla alueella sen ympäristössä, eikä tuulivoimapuistoilla havaittu olevan lainkaan vaikutuksia ruokailulentoihin.

Lintujen muuttoreitteihin ja niiden liikkumiseen kohdistuneen tarkkailun lisäksi alueella etsittiin tuulivoimaloihin törmänneitä lintuja tuulivoimaloiden alapuolelta. Etsintöjen aikana löydettiin yhteensä seitsemän tuulivoimalaan törmännyttä lintua. Törmänneiden lintujen lukumäärä on hyvin vähäinen suhteessa tuulivoimaloiden lukumäärään ja lintujen liikkumisen kokonaislaajuuteen seudulla. Perämeren koillisrannikolla ja Pohjois-Pohjanmaan lounais-

osan rannikkoalueella toteutettujen seurantojen perusteella näyttää siltä, että suomalaisen metsäympäristöön rakennettujen tuulivoimapuistojen kohdalla metsäkanalinnuilla sekä osalla kaartelevista linnuista, kuten petolinnuilla (erityisesti merikotka) ja lokeilla on suurempi riski törmätä tuulivoimaloihin. Yhtään tuulivoimalaan törmäävää lintua ei ole havaittu tarkkailujen aikana, vaikka alueella on seurattu useiden kymmenien tuhansien lintujen liikkeitä tuulivoimaloiden läheisyydessä seurantavuosien aikana. Havaintojen perusteella selvästi alle puoli prosenttia kaikista alueen kautta muuttaneista linnuista on ollut vaarassa törmätä tuulivoimalaan (ns. läheltäpiti -tilanteet). Tuloksissa on myös merkittävää se, että tuulivoimaloihin törmänneessä lajistossa ei ole lainkaan seudun kautta runsaana muuttavia petolintuja tai esimerkiksi joutsenia, hanhia, kurkia tai sepelekyhkyjä, joiden on havaittu muuttavan runsaasti myös tuulivoimapuistojen alueella.

Vaikka kaikkia tuulivoimaloihin törmääviä lintuja ei löydetäkään etsintöjen aikana, ei alueen tuulivoimaloihin törmäävien lintujen kokonaismäärän arvioida olevan suuruudeltaan merkittävä. Perämeren koillisrannikon linnustovaikutusten seurantavuosien 2014–2017 tulosten perusteella seudun tuulivoimaloihin arvioidaan todellisuudessa törmäävän enintään muutama lintu / tuulivoimala / vuosi, ja törmäysten arvioidaan kohdistuvan etupäässä alueen paikallisiin ja kierteleviin yksilöihin.

Linnustovaikutusten seurannan Perämeren koillisrannikon tutkimusalueella Simossa ja lissä toteutettujen selvitysten perusteella rakennettujen tuulivoimapuistojen vaikutukset alueen kautta muuttaviin lintuihin ja niiden valtakunnallisesti tärkeisiin päämuuttoreitteihin näyttävät jääneen melko vähäisiksi. Tuulivoimahankkeilla ei ole ollut lainkaan vaikutusta alueen kautta muuttavien lintujen lukumäärään, ja vähäiset vaikutukset muuttoreitteihin ovat kohdistuneet lintujen muuttoreittien sisällä tapahtuneeseen pienipiirteisempään muutokseen lintujen kiertäessä tuulivoimapuistoja. Tuulivoimapuistojen rakentaminen ei ole katkaissut valtakunnallisesti tärkeitä lintujen päämuuttoreittejä edes lintumuuton määritellyllä pullonkaula-alueella. Pelkästään tällä perusteella arvioituna myös lintukantojen tilaan (populaatiovaikutukset) kohdistuvat vaikutukset ovat jääneet tuulivoimahankkeiden YVA- ja kaavoitusmenettelyssä arvioitua vähäisemmäksi. Tuulivoimapuistoilla ei näyttäisi olleen suoria vaikutuksia myöskään läheisten Natura-alueiden linnuston liikkumiseen (ruokailulennot) ja elinolosuhteisiin. Seudun tuulivoimapuistot laajentuvat kuitenkin edelleen, joten Perämeren koillisrannikon kautta suuntautuvaa lintujen muuton tarkkailua on suositeltavaa jatkaa edelleen eri hankkeiden yhteisvaikutusten toteamiseksi.

Selvitysten tuloksia tulkittaessa on tärkeää huomata, että paikalliset olosuhteet, alueella esiintyvä lintulajisto ja lintujen yksilömäärä vaikuttavat voimakkaasti lintujen liikkumiseen tuulivoimapuistojen alueella sekä niiden ympäristössä. Perämeren koillisrannikon selvitykset yhdessä Pohjois-Pohjanmaan lounaisrannikolla Kalajoen ja Pyhäjoen alueella toteutettujen selvitysten kanssa ovat kuitenkin erinomainen esimerkki lintujen liikkumisesta ja käyttäytymisestä suhteessa suomalaiseen metsäympäristöön rakennettuihin tuulivoimapuistoihin lintujen valtakunnallisesti tärkeillä päämuuttoreiteillä, jossa kevään ja syksyn muuttokaudella tuulivoimaloiden ympäristössä liikkuu erittäin runsaasti lintuja. Perämeren koillisrannikolla ja Kalajoen-Pyhäjoen alueella lintujen liikkuminen on luonteeltaan hyvin erilaista, alueiden kautta muuttavien lajien runsaussuhteet ovat hyvin erilaiset ja tuulivoimapuistojen ympäristö on myös olosuhteiltaan melko erilainen, mutta linnustovaikutusten seurantojen päätulokset tukevat hyvin toisiaan. Tästä syystä näiden selvitysten tuloksia voidaan hyvin yleistää vastaavatyypisille alueille ja samankaltaiseen lintujen liikkumiseen myös muilla alueilla Suomessa.

Vuoden 2017 linnustovaikutusten seurannan jälkeen linnustovaikutusten seuranta (erityisesti Myllykankaan tuulivoimapuisto) seurantavelvoitteet on täytetty vuosina 2016–2017. Simon tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seuranta jatketaan Leipiön, Halmekankaan ja Onkalon tuulivoimapuistojen toisen seurantavuoden osalta vuonna 2018. Simon tuulivoimapuistojen kaavaselistuksissa hyväksytyt linnustovaikutusten seurantasuunnitelman mukaisesti, linnustovaikutusten seuranta toistetaan vielä tuulivoimapuistojen viidentenä toimintavuonna vuonna 2021 laajuudeltaan samanlaisena kuin vuosina 2017–2018. Tämän jälkeen seurannan tarpeesta päätetään tapauskohtaisesti.

LÄHTEET

- Eskelin, T., Markkola, J., Tuohimaa, H., Suorsa, V., Luukkonen, A., Ruhanen, H.-R., Tapio, T. & Väyrynen, T. 2009: Suurhiekan merituulipuisto - Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekan YVA-selostusta varten. Wpd Finland Oy, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. 176 s.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2012: Nybyn-Olhavan tuulivoimapuistot. Linnustonselvitykset ja vaikutusten arviointi. Taaleritehdas Oy ja TuuliWatti Oy.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2013: Simon tuulivoimapuistot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. TuuliWatti Oy. 294 s.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014: Simon Seipimäen ja Tikkanen tuulivoimapuistot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Rajakiiri Oy.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015a: Iin Olhavan tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seuranta, muuttolinnusto 2014. Erillisraportti. TuuliWatti Oy. 47 s.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2015b: Isokankaan tuulivoimapuisto. Luonnonsuojelulain 65§:n mukainen Natura-arviointi: Tuuliaapa-Iso Heposuo (FI1101402). TuuliWatti Oy. 31 s.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016a: Iin Olhavan tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seuranta, muuttolinnusto 2015. Erillisraportti. TuuliWatti Oy. 65 s. + liitteet.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016b: Simon Leipiön tuulivoimapuiston laajennus. Luonto- ja linnustonselvitys. TuuliWatti Oy. 54 s. + liitteet.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2016c: Leipiön tuulivoimapuiston laajennus. Luonnonsuojelulain 65§:n mukainen Natura-arviointi, Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat (FI1301602). TuuliWatti Oy. 59 s.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017a: Kalajoki-Pyhäjoki tuulivoimapuistot. Linnustovaikutusten seuranta 2016, muuttolinnusto. TuuliWatti Oy, wpd Finland Oy. 42 s. + liitteet.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017b: Simo-Ii tuulivoimapuistot. Linnustovaikutusten seuranta 2016, muuttolinnusto. TuuliWatti Oy, Taaleritehdas Oy, Metsähallitus Laatu-maa. 58 s. + liitteet.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2018a: Kalajoki-Pyhäjoki tuulivoimapuistot. Linnustovaikutusten seuranta 2017, muuttolinnusto. TuuliWatti Oy, wpd Jokelan Tuulipuisto Oy, wpd Tohkojan Tuulipuisto Oy, wpd Mäkikankaan Tuulipuisto Oy. 47 s. + liitteet.
- Halley, D.J. & Hopshaug, P. 2007: Breeding and overland flight of Red-throated divers *Gavia stellata* in relation to the Smøla wind farm. NINA Report 297. 26 s.
- Hölttä, H. 2013: Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. 15.3.2013. 51 s.
- Kemi-Tornion lintuharrastajat Xenus r.y. 2009: Simon Karsikon alueen linnustonselvitykset 2009 (päivätty 12.10.2009). 13 s.
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988: Linnuston seurannan havainnointiohjeet (2.painos). Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki.
- Lapin ELY-keskus 2016: Luonnonsuojelulain 65§ mukainen ELY-keskuksen lausunto Leipiön tuulivoimapuiston laajennuksesta - Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat (FI1301602) SAC ja SPA Natura 2000-alue. Päivätty 24.5.2016. 16 s.
- Leivo 2002: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu, BirdLife Suomi. 142 s.
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).
- Neuvoston direktiivi luonnonvaraisten lintujen suojelusta (NDir 79/409/ETY).
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016: Tuulivoimarakentamisen vaikutukset muuttolinnustoon Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten. 59 s.

- Pöyry Finland Oy 2011a: Myllykankaan tuulivoimapuiston ympäristövaikutusten arviointiselostus. Metsähallitus Laatumaa. 210 s.
- Pöyry Finland Oy 2011b: Myllykankaan tuulivoimapuiston Natura-arviointi. Metsähallitus Laatumaa. 26 s.
- Rauhala, P., Suopajarvi, M. & Suopajarvi, P. 2015: Kemin-Tornion alueen linnut. Länsi-Pohjan Kirjapaino Oy. 239 s.
- Rydel, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017: Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Uppdaerad syntesrapport 2017. Vindval. Rapport 6740. 128 s.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 742. 114 s.
- Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. 196s.
- Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014: Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Bird-Life Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21 s. + liitteet.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia 27/2017. 68 s.
- Ympäristöministeriö 2016: Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen Ympäristö 6 | 2016. Rakennetun ympäristön osasto. 25 s.

LIITE 1. Linnustovaikutusten seurannan kevätmuutontarkkailun aikaan vuonna 2017 kirjatut ja tarkkailun kannalta olennaiset lintulajit tarkkailupaikoittain (Simo Leipiö, li Myllykangas). Havaittujen lintujen yksilömäärät on ilmoitettu tarkkailupaikoittain, ja lintujen lentokorkeudet on ilmoitettu yleistetyksi Perämeren koillisrannikolle (kaikki tarkkailupaikat). x = tuulivoimapuistojen kautta muuttaneiden lintujen osuus lajin havaitusta kokonaisuksilömäärästä tarkkailupaikalla, Alueelta_II = tuulivoimapuistojen läpi törmäyskorkeudella muuttaneiden lintujen osuus lajin havaitusta kokonaisuksilömäärästä tarkkailupaikalla. Lentokorkeudet: I = törmäyskorkeuden alapuolella (alle 80 m), II = törmäyskorkeudella (noin 80–200 m) ja III = törmäyskorkeuden yläpuolella (yli 200 m).

| Laji | Leipiö | x | Alueelta_II | Myllykangas | x | Alueelta_II | I | II | III |
|--|-------------|---------------|--------------|-------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>) | 336 | 23,2 % | 14,3 % | 466 | 29,4 % | 8,8 % | 63,3 % | 33,8 % | 2,9 % |
| metsähänhi (<i>Anser fabalis</i>) | 191 | 56,5 % | 32,5 % | 443 | 33,9 % | 19,4 % | 39,7 % | 55,8 % | 4,4 % |
| lyhytnokkahanhi (<i>Anser brachyrhynchus</i>) | | | | 39 | 12,8 % | 12,8 % | 0,0 % | 100,0 % | 0,0 % |
| merihanhi (<i>Anser anser</i>) | 8 | 62,5 % | 12,5 % | 19 | 73,7 % | 15,8 % | 66,7 % | 33,3 % | 0,0 % |
| harmaahanhilaji (<i>Anser sp</i>) | 169 | 16,0 % | 7,7 % | 182 | 1,1 % | 0,0 % | 26,2 % | 66,7 % | 7,1 % |
| kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>) | 1 | 100,0 % | 0,0 % | | | | 100,0 % | 0,0 % | 0,0 % |
| hanhilaji (<i>Anser / Branta</i>) | 619 | 10,5 % | 5,3 % | | | | 51,7 % | 28,6 % | 19,7 % |
| tavi (<i>Anas crecca</i>) | 3 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 100,0 % | 0,0 % | 0,0 % |
| sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>) | 7 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 28,6 % | 71,4 % | 0,0 % |
| mustalintulaji (<i>Melanitta sp</i>) | 65 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 0,0 % | 53,8 % | 46,2 % |
| isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>) | 11 | 0,0 % | 0,0 % | 4 | 100,0 % | 0,0 % | 26,7 % | 20,0 % | 53,3 % |
| vesilintu (<i>Anatidae sp</i>) | 66 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 45,5 % | 25,8 % | 28,8 % |
| kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>) | 2 | 50,0 % | 0,0 % | | | | 0,0 % | 0,0 % | 50,0 % |
| kuikka (<i>Gavia arctica</i>) | 3 | 33,3 % | 33,3 % | 7 | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 90,0 % | 10,0 % |
| kuikkalaji (<i>Gavia sp</i>) | 119 | 0,0 % | 0,0 % | 109 | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 4,8 % | 95,2 % |
| merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>) | | | | 5 | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 100,0 % | 0,0 % |
| mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>) | | | | 1 | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 100,0 % | 0,0 % |
| merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>) | 13 | 0,0 % | 0,0 % | 21 | 28,6 % | 9,5 % | 2,9 % | 35,3 % | 61,8 % |
| ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>) | 4 | 75,0 % | 50,0 % | 1 | 0,0 % | 0,0 % | 20,0 % | 60,0 % | 20,0 % |
| sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>) | 11 | 63,6 % | 9,1 % | 20 | 50,0 % | 10,0 % | 74,2 % | 25,8 % | 0,0 % |
| arosuohaukka (<i>Circus macrourus</i>) | 2 | 0,0 % | 0,0 % | 2 | 0,0 % | 0,0 % | 50,0 % | 25,0 % | 25,0 % |
| suohaukkalaji (<i>Circus sp</i>) | 5 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 20,0 % | 80,0 % | 0,0 % |
| kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>) | 1 | 100,0 % | 0,0 % | 2 | 50,0 % | 0,0 % | 33,3 % | 33,3 % | 33,3 % |
| varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>) | 33 | 27,3 % | 15,2 % | 82 | 47,6 % | 23,2 % | 28,7 % | 47,0 % | 24,3 % |
| hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>) | 22 | 31,8 % | 18,2 % | 32 | 34,4 % | 21,9 % | 14,8 % | 51,9 % | 33,3 % |
| hiirihaukkalaji (<i>Buteo sp</i>) | 25 | 0,0 % | 0,0 % | 4 | 0,0 % | 0,0 % | 6,9 % | 31,0 % | 62,1 % |
| piekana (<i>Buteo lagopus</i>) | 86 | 41,9 % | 22,1 % | 364 | 16,8 % | 5,5 % | 23,8 % | 39,1 % | 37,1 % |
| maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>) | | | | 4 | 25,0 % | 25,0 % | 0,0 % | 50,0 % | 50,0 % |
| kotkalaji (<i>Haliaeetus / Aquila</i>) | 4 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 25,0 % | 25,0 % | 50,0 % |
| sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>) | 9 | 33,3 % | 22,2 % | 11 | 27,3 % | 9,1 % | 20,0 % | 40,0 % | 40,0 % |
| tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>) | 7 | 71,4 % | 57,1 % | 11 | 27,3 % | 18,2 % | 22,2 % | 72,2 % | 5,6 % |
| ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>) | 3 | 33,3 % | 33,3 % | 4 | 75,0 % | 25,0 % | 42,9 % | 42,9 % | 14,3 % |
| nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>) | 2 | 100,0 % | 50,0 % | | | | 0,0 % | 50,0 % | 50,0 % |
| muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>) | 1 | 0,0 % | 0,0 % | 3 | 0,0 % | 0,0 % | 25,0 % | 25,0 % | 50,0 % |
| jalohaukkalaji (<i>Falco sp</i>) | 1 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 0,0 % | 100,0 % | 0,0 % |
| iso päiväpetolintu (<i>magnus Accipitriformes</i>) | 11 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 27,3 % | 0,0 % | 72,7 % |
| pieni päiväpetolintu (<i>parvus Accipitriformes</i>) | 2 | 50,0 % | 50,0 % | | | | 0,0 % | 50,0 % | 50,0 % |
| kurki (<i>Grus grus</i>) | 2042 | 9,8 % | 1,2 % | 2739 | 14,7 % | 0,0 % | 2,0 % | 15,1 % | 82,9 % |
| töyhtöhyppä (<i>Vanellus vanellus</i>) | 25 | 28,0 % | 28,0 % | 129 | 0,0 % | 0,0 % | 11,7 % | 65,6 % | 22,7 % |
| kahlaaja (<i>K</i>) | 38 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 0,0 % | 94,7 % | 5,3 % |
| kuovi (<i>Numenius arquata</i>) | 37 | 21,6 % | 13,5 % | 38 | 13,2 % | 0,0 % | 65,3 % | 25,3 % | 9,3 % |
| kuovilaji (<i>Numenius sp</i>) | 11 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 36,4 % | 63,6 % | 0,0 % |
| naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>) | 115 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 0,0 % | 78,3 % | 21,7 % |
| harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>) | 3 | 66,7 % | 0,0 % | | | | 0,0 % | 33,3 % | 66,7 % |
| lokkilaji (<i>Larus sp</i>) | 394 | 2,5 % | 0,0 % | | | | 75,6 % | 21,8 % | 2,5 % |
| sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>) | 498 | 21,9 % | 8,6 % | 952 | 15,0 % | 13,6 % | 24,4 % | 65,0 % | 10,6 % |
| suopöllö (<i>Asio flammeus</i>) | | | | 6 | 16,7 % | 16,7 % | 0,0 % | 83,3 % | 16,7 % |
| Kaikki yhteensä | 5005 | 13,9 % | 5,5 % | 5700 | 17,6 % | 5,6 % | 21,0 % | 32,7 % | 46,3 % |

LIITE 2. Linnustovaikutusten seurannan syysmuutontarkkailun aikaan vuonna 2017 kirjatut ja tarkkailun kannalta olennaiset lintulajit tarkkailupaikoittain (Simo Leipiö, li Myllykangas). Havaittujen lintujen yksilömäärät on ilmoitettu tarkkailupaikoittain, ja lintujen lentokorkeudet on ilmoitettu yleistetyksi Perämeren koillisrannikolle (kaikki tarkkailupaikat). x = tuulivoimapuistojen kautta muuttaneiden lintujen osuus lajin havaitusta kokonaisuksilömäärästä tarkkailupaikalla, Alueelta_II = tuulivoimapuistojen läpi törmäyskorkeudella muuttaneiden lintujen osuus lajin havaitusta kokonaisuksilömäärästä tarkkailupaikalla. Lentokorkeudet: I = törmäyskorkeuden alapuolella (alle 80 m), II = törmäyskorkeudella (noin 80–200 m) ja III = törmäyskorkeuden yläpuolella (yli 200 m).

| Laji | Leipiö | x | Alueelta_II | Myllykangas | x | Alueelta_II | I | II | III |
|--|-------------|---------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>) | 185 | 36,2 % | 33,5 % | 95 | 27,4 % | 24,2 % | 12,9 % | 61,4 % | 25,7 % |
| metsähanhi (<i>Anser fabalis</i>) | 102 | 0,0 % | 0,0 % | 112 | 23,2 % | 6,3 % | 11,7 % | 31,3 % | 57,0 % |
| merihanhi (<i>Anser anser</i>) | 4 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 0,0 % | 100,0 % | 0,0 % |
| harmaahanhilaji (<i>Anser sp</i>) | 93 | 0,0 % | 0,0 % | 155 | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 14,1 % | 85,9 % |
| hanhilaji (<i>Anser / Branta</i>) | 355 | 11,0 % | 0,0 % | | | | 17,7 % | 0,0 % | 82,3 % |
| isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>) | 36 | 0,0 % | 0,0 % | 55 | 58,2 % | 58,2 % | 2,2 % | 85,7 % | 12,1 % |
| vesilintu (<i>Anatidae sp</i>) | 50 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 0,0 % | 0,0 % | 100,0 % |
| kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>) | 7 | 100,0 % | 0,0 % | 3 | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 100,0 % |
| kuikka (<i>Gavia arctica</i>) | | | | 11 | 45,5 % | 18,2 % | 0,0 % | 18,2 % | 81,8 % |
| kuikkalaji (<i>Gavia sp</i>) | | | | 8 | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 100,0 % |
| merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>) | 3 | 0,0 % | 0,0 % | 11 | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 100,0 % |
| mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>) | 12 | 33,3 % | 16,7 % | 25 | 24,0 % | 0,0 % | 2,7 % | 21,6 % | 75,7 % |
| merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>) | 17 | 52,9 % | 52,9 % | 18 | 16,7 % | 0,0 % | 11,4 % | 42,9 % | 45,7 % |
| sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>) | 1 | 100,0 % | 0,0 % | 10 | 70,0 % | 0,0 % | 54,5 % | 9,1 % | 36,4 % |
| arosuohaukka (<i>Circus macrourus</i>) | | | | 2 | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 100,0 % |
| suohaukkalaji (<i>Circus sp</i>) | 1 | 100,0 % | 0,0 % | | | | 100,0 % | 0,0 % | 0,0 % |
| kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>) | 6 | 66,7 % | 16,7 % | 5 | 40,0 % | 20,0 % | 45,5 % | 36,4 % | 18,2 % |
| varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>) | 42 | 52,4 % | 28,6 % | 101 | 31,7 % | 12,9 % | 20,3 % | 44,8 % | 35,0 % |
| hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>) | 15 | 40,0 % | 33,3 % | 29 | 20,7 % | 13,8 % | 22,7 % | 56,8 % | 20,5 % |
| arohiirihaukka (<i>Buteo rufinus</i>) | | | | 1 | 0,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 100,0 % | 0,0 % |
| hiirihaukkalaji (<i>Buteo sp</i>) | 38 | 10,5 % | 2,6 % | | | | 23,7 % | 13,2 % | 63,2 % |
| mehiläishaukka / hiirihaukkalaji (<i>Pernis / Buteo</i>) | 10 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 0,0 % | 0,0 % | 100,0 % |
| piekana (<i>Buteo lagopus</i>) | 109 | 36,7 % | 12,8 % | 178 | 16,9 % | 10,1 % | 37,3 % | 48,8 % | 13,9 % |
| maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>) | 11 | 27,3 % | 9,1 % | 15 | 26,7 % | 13,3 % | 26,9 % | 53,8 % | 19,2 % |
| kotkalaji (<i>Haliaeetus / Aquila</i>) | 2 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 0,0 % | 50,0 % | 50,0 % |
| sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>) | 2 | 50,0 % | 0,0 % | 2 | 100,0 % | 100,0 % | 0,0 % | 75,0 % | 25,0 % |
| tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>) | 7 | 100,0 % | 57,1 % | 10 | 80,0 % | 50,0 % | 23,5 % | 64,7 % | 11,8 % |
| ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>) | 4 | 0,0 % | 0,0 % | 2 | 100,0 % | 0,0 % | 16,7 % | 50,0 % | 33,3 % |
| nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>) | | | | 2 | 100,0 % | 50,0 % | 0,0 % | 50,0 % | 50,0 % |
| muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>) | 1 | 100,0 % | 100,0 % | 4 | 75,0 % | 0,0 % | 0,0 % | 20,0 % | 80,0 % |
| jalohaukkalaji (<i>Falco sp</i>) | 3 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 33,3 % | 0,0 % | 66,7 % |
| iso päiväpetolintu (<i>magnus Accipitriformes</i>) | 7 | 0,0 % | 0,0 % | | | | 14,3 % | 28,6 % | 57,1 % |
| pieni päiväpetolintu (<i>parvus Accipitriformes</i>) | 1 | 100,0 % | 0,0 % | | | | 100,0 % | 0,0 % | 0,0 % |
| kurki (<i>Grus grus</i>) | 1626 | 2,8 % | 0,2 % | 1815 | 1,8 % | 0,0 % | 0,3 % | 36,1 % | 63,6 % |
| sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>) | 148 | 21,6 % | 6,1 % | 300 | 0,0 % | 0,0 % | 13,2 % | 80,1 % | 6,7 % |
| hiiripöllö (<i>Surnia ulula</i>) | 1 | 100,0 % | 0,0 % | | | | 100,0 % | 0,0 % | 0,0 % |
| Kaikki yhteensä | 2899 | 10,2 % | 4,3 % | 2969 | 7,7 % | 3,7 % | 6,5 % | 38,5 % | 55,0 % |

LIITE 3. Perämeren koillisrannikon tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannan tarkkailupäivien säätätila keväällä ja syksyllä vuonna 2017.

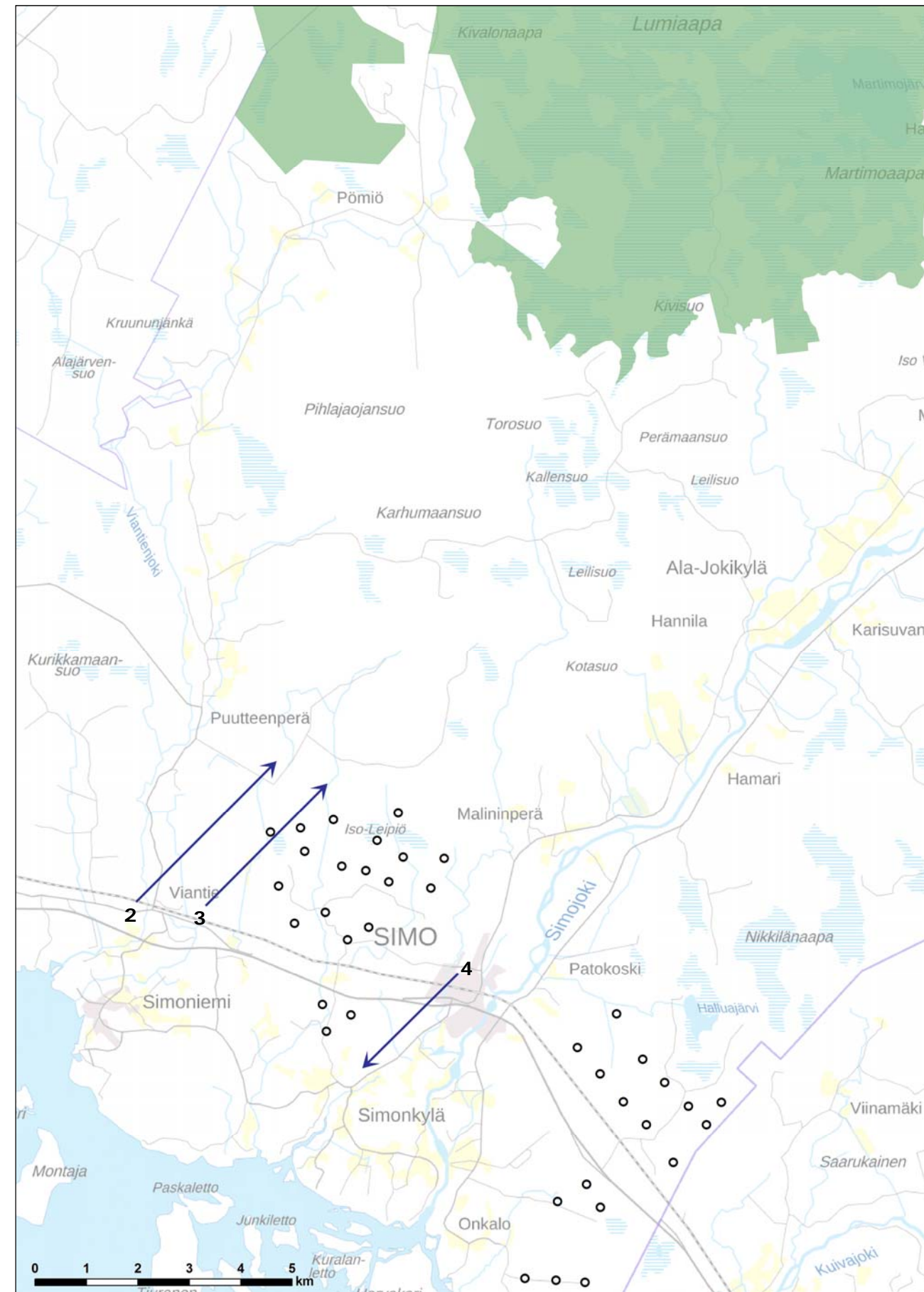
| pvm | Tarkkailun alkaessa | | | | Tarkkailun päättyessä | | | | |
|--------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------|
| | klo | lämpötila | pilvisyys | tuuli | klo | lämpötila | pilvisyys | tuuli | näkyvyys |
| 18.4. | 10:30 | 1 | 1/8 | 2 m/s SE | 14:30 | 2 | 2/8 | 5 m/s SW | hyvä, kirkasta |
| 19.4. | 8:00 | -5 | 7/8 | 2 m/s S | 15:15 | 4 | 8/8 | 4 m/s S | hyvä |
| 20.4. | 7:00 | -3 | 1/8 | 5 m/s SW | 11:45 | 2 | 8/8 | 6 m/s S | hyvä, lopussa sankka lumisade |
| 21.4. | 6:45 | -1 | 7/8 | 5 m/s S | 14:45 | 1 | 8/8 | 5 m/s SE | hyvä |
| 23.4. | 8:00 | -3 | 1/8 | 2 m/s E | 16:00 | 4 | 3/8 | 1 m/s SSE | hyvä |
| 24.4. | 7:00 | -1 | 7/8 | 3 m/s E | 15:45 | 1 | 6/8 | 5 m/s E | ok-hyvä, välillä lumipyryä |
| 25.4. | 6:25 | -2 | 3/8 | 4 m/s E | 14:00 | 7 | 5/8 | 4 m/s SE | alussa sumua, hyvä |
| 28.4. | 6:25 | -3 | 3/8 | 4 m/s NE | 13:15 | 2 | 7/8 | 1 m/s N | hyvä |
| 29.4. | 7:15 | -3 | 1/8 | 2 m/s SE | 14:00 | 6 | 0/8 | 4 m/s NE | hyvä, kirkasta |
| 1.5. | 7:00 | 1 | 8/8 | 4 m/s SE | 13:00 | 4 | 1/8 | 7 m/s SW | alussa sumua, hyvä |
| 2.5. | 6:00 | 2 | 7/8 | 3 m/s SW | 12:30 | 8 | 3/8 | 12 m/s NW | hyvä, kirkasta |
| 4.5. | 5:45 | -5 | 7/8 | 2 m/s W | 14:40 | 10 | 3/8 | 5 m/s SW | hyvä |
| 5.5. | 5:45 | 3 | 1/8 | 4 m/s NW | 13:00 | 10 | 1/8 | 3 m/s NW | hyvä, kirkasta |
| 9.5. | 5:30 | -1 | 7/8 | 2 m/s N | 13:00 | 2 | 7/8 | 3 m/s NE | hyvä, lopussa idässä heikko |
| 12.5. | 5:00 | -2 | 3/8 | 2 m/s N | 13:00 | 1 | 7/8 | 5 m/s NW | hyvä, lumikuuroja |
| 15.5. | 5:00 | 2 | 0/8 | 7 m/s NE | 11:00 | 7 | 0/8 | 4 m/s NE | hyvä |
| 16.5. | 5:00 | -6 | 1/8 | 3 m/s S | 11:00 | 6 | 1/8 | 3 m/s S | hyvä, kirkasta |
| 20.5. | 4:30 | 5 | 7/8 | 5 m/s N | 11:30 | 8 | 1/8 | 5 m/s N | hyvä |
| 21.5. | 4:45 | 5 | 3/8 | 7 m/s SSE | 11:00 | 9 | 0/8 | 3 m/s E | hyvä |
| 22.5. | 4:15 | 2 | 7/8 | 1 m/s SE | 12:30 | 12 | 2/8 | 4 m/s SW | hyvä, jäät alkavat rakoilla merellä |
| 24.5. | 5:00 | 1 | 3/8 | 3 m/s NE | 11:00 | 10 | 1/8 | 4 m/s S | hyvä |
| 23.8. | 8:30 | 13 | 7/8 | 4 m/s N | 14:00 | 13 | 8/8 | 4 m/s N | hyvä |
| 23.8. | 8:30 | 10 | 7/8 | 7 m/s N | 13:30 | 11 | 7/8 | 6 m/s NNE | hyvä |
| 28.8. | 7:45 | 8 | 1/8 | 1 m/s E | 15:00 | 15 | 2/8 | 3 m/s S | hyvä, kirkasta |
| 2.9. | 8:45 | 7 | 1/8 | 1 m/s SW | 15:30 | 15 | 6/8 | 3 m/s S | ok, ajoittain sumulauttoja |
| 7.9. | 9:00 | 7 | 4/8 | 3 m/s NE | 15:30 | 14 | 4/8 | 4 m/s NE | hyvä |
| 14.9. | 9:45 | 12 | 8/8 | 3 m/s NE | 16:00 | 12 | 7/8 | 4 m/s N | ok, pilvet matalalla |
| 15.9. | 9:00 | 6 | 7/8 | 7 m/s NNW | 15:30 | 7 | 8/8 | 6 m/s N | hyvä |
| 18.9. | 11:00 | 11 | 7/8 | 1 m/s E | 15:00 | 13 | 7/8 | 7 m/s N | ok, pilvet matalalla, sedekuuroja |
| 19.9. | 7:00 | 5 | 7/8 | 6 m/s N | 16:00 | 10 | 7/8 | 6 m/s NE | hyvä, kovia sadekuuroja |
| 20.9. | 7:30 | 6 | 8/8 | 6 m/s NE | 12:30 | 9 | 8/8 | 4 m/s E | hyvä |
| 26.9. | 7:30 | 9 | 8/8 | 2 m/s SW | 16:00 | 10 | 8/8 | 3 m/s SW | ok, ajoittain huono (sumua) |
| 28.9. | 8:45 | 9 | 8/8 | 3 m/s S | 15:30 | 10 | 8/8 | 3 m/s SW | ok, sumulauttoja |
| 2.10. | 8:15 | 7 | 8/8 | 4 m/s SE | 14:30 | 8 | 8/8 | 5 m/s SE | hyvä |
| 6.10. | 8:00 | 5 | 7/8 | 1 m/s NE | 16:30 | 10 | 7/8 | 2 m/s N | ok, sadekuuroja |
| 7.10. | 8:00 | 5 | 7/8 | 1 m/s N | 9:45 | 5 | 7/8 | 2 m/s N | hyvä, alussa pilvet matalalla |
| 9.10. | 8:00 | 5 | 7/8 | 3 m/s NE | 16:15 | 8 | 5/8 | 4 m/s NE | hyvä |
| 19.10. | 8:30 | 2 | 8/8 | 2 m/s N | 14:15 | 5 | 1/8 | 1 m/s N | alussa sumua, hyvä |
| 23.10. | 9:00 | -3 | 8/8 | 5 m/s NE | 11:00 | -1 | 8/8 | 4 m/s N | hyvä |
| 30.10. | 8:15 | -5 | 4/8 | 4 m/s N | 12:30 | -3 | 5/8 | 4 m/s N | hyvä |

LIITE 4. Perämeren koillisrannikon tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannan aikaan vuonna 2017 toteutetun tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen etsinnän etsintäpäivien sekä kierrettyjen tuulivoimaloiden lukumäärä alueittain. Alueen perässä suluissa on ilmoitettu tuulivoimapuiston voimaloiden lukumäärä. * = Leipiön tuulivoimapuiston luvuissa on mukana myös Putaankankaan tuulivoimalat (3 kpl). Etsintäpäivien lukumäärä oli yhteensä 70 (36 etsintävuorokautta), ja kierrettyjen tuulivoimaloiden lukumäärä yhteensä 615.

| pvm | Leipiö (20)* | Onkalo (6) | Halmekangas (11) | Myllykangas (22) | Nyby (8) | Olhava (11) |
|--------|--------------|------------|------------------|------------------|----------|-------------|
| 18.4. | 8 | | | | | |
| 20.4. | 11 | | | 16 | | |
| 23.4. | | | | 6 | 8 | |
| 25.4. | 8 | | | | 8 | 7 |
| 28.4. | 9 | | | | | |
| 29.4. | 8 | | | 16 | | |
| 1.5. | 3 | | 11 | 11 | 8 | |
| 2.5. | 9 | | | | | |
| 4.5. | 9 | | | | | |
| 5.5. | 6 | 3 | | | | |
| 9.5. | 20 | | | | | |
| 12.5. | 7 | | 11 | 16 | | |
| 15.5. | | | | | 8 | 11 |
| 16.5. | 9 | 6 | | | | |
| 18.5. | | | | 22 | 8 | 11 |
| 20.5. | 8 | | | | | |
| 21.5. | | | | 6 | 8 | |
| 22.5. | 7 | | | | | 11 |
| 24.5. | 11 | | 11 | | | |
| 23.8. | 9 | | | 11 | | |
| 28.8. | 2 | | 6 | 11 | | |
| 2.9. | 15 | | | | 8 | |
| 7.9. | 5 | | | | | 11 |
| 11.9. | 6 | | | | | |
| 14.9. | | | 5 | | | |
| 18.9. | 2 | 3 | | 11 | | |
| 19.9. | | | 6 | 11 | | |
| 20.9. | | | | | | 11 |
| 26.9. | 17 | | | 11 | 8 | |
| 28.9. | 1 | 3 | | 11 | | |
| 2.10. | 6 | | 6 | 11 | | |
| 5.10. | | | | | 8 | 11 |
| 6.10. | | | | | | |
| 7.10. | 7 | | 5 | 8 | | |
| 9.10. | 5 | | | | | |
| 19.10. | 8 | | | | | |

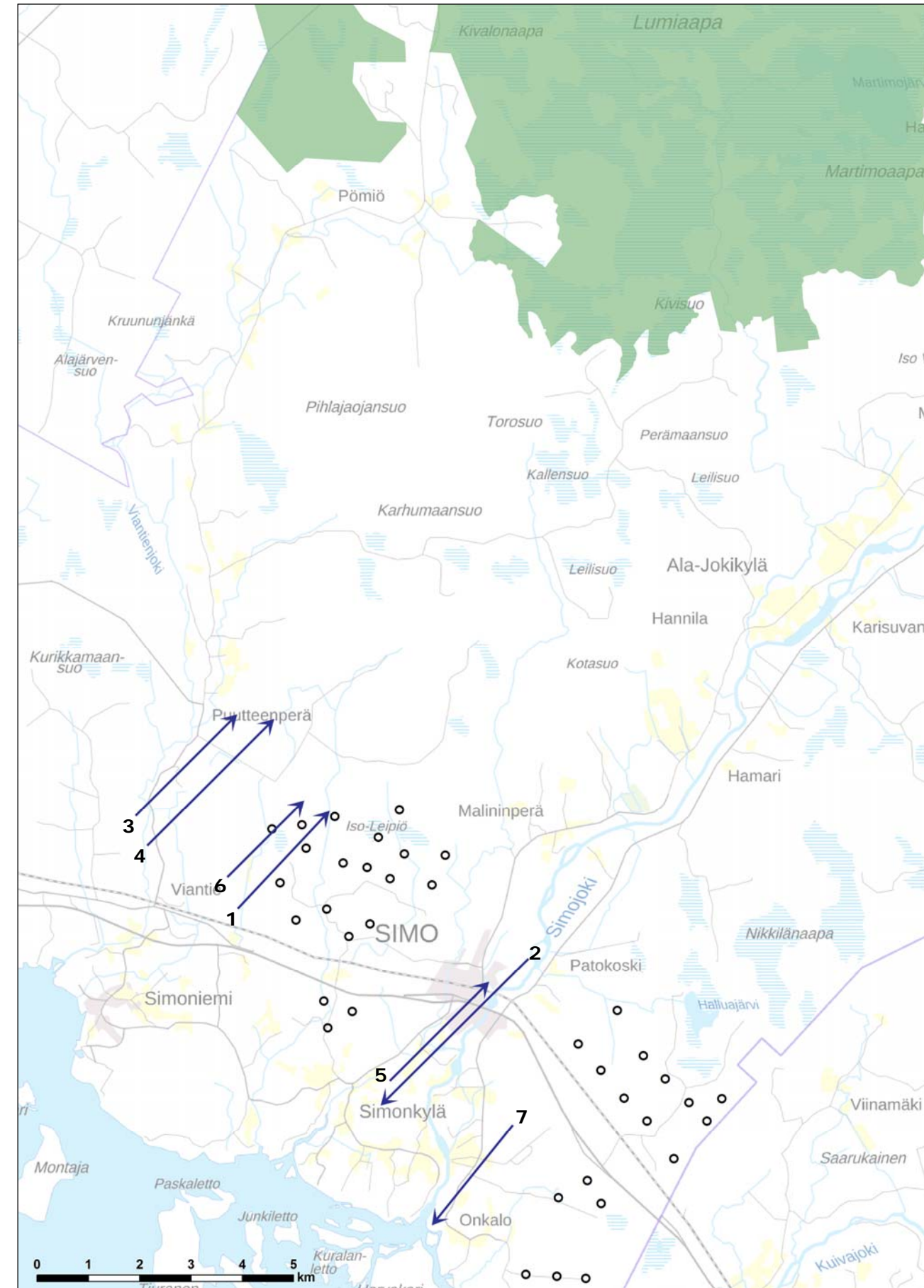
Kaakkurin lennot 21.6.2017

1. Kaakkurin ääntä kuului korkealta taivaalta (klo. 3:55). Lintua ei havaittu, eikä sen lentosuunta ole tiedossa.
2. Kaakkuri havaittiin (klo. 4:35) selvästi törmäyskorkeuden yläpuolella lennossa koilliseen Leipiön tuulivoimapuiston länsipuolella.
3. Kaakkuri havaittiin (klo. 4:43) törmäyskorkeuden yläpuolella lennossa koilliseen Leipiön tuulivoimapuiston länsiosan yläpuolella.
4. Kolme kaakkuria havaittiin (klo. 4:55) törmäyskorkeuden yläpuolella lennossa lounaaseen Leipiön tuulivoimapuiston kaakkoispuolella. Lintujen havaittiin laskevan lentokorkeutta tuulivoimapuistojen lounaispuolella merta kohti lentäessään.



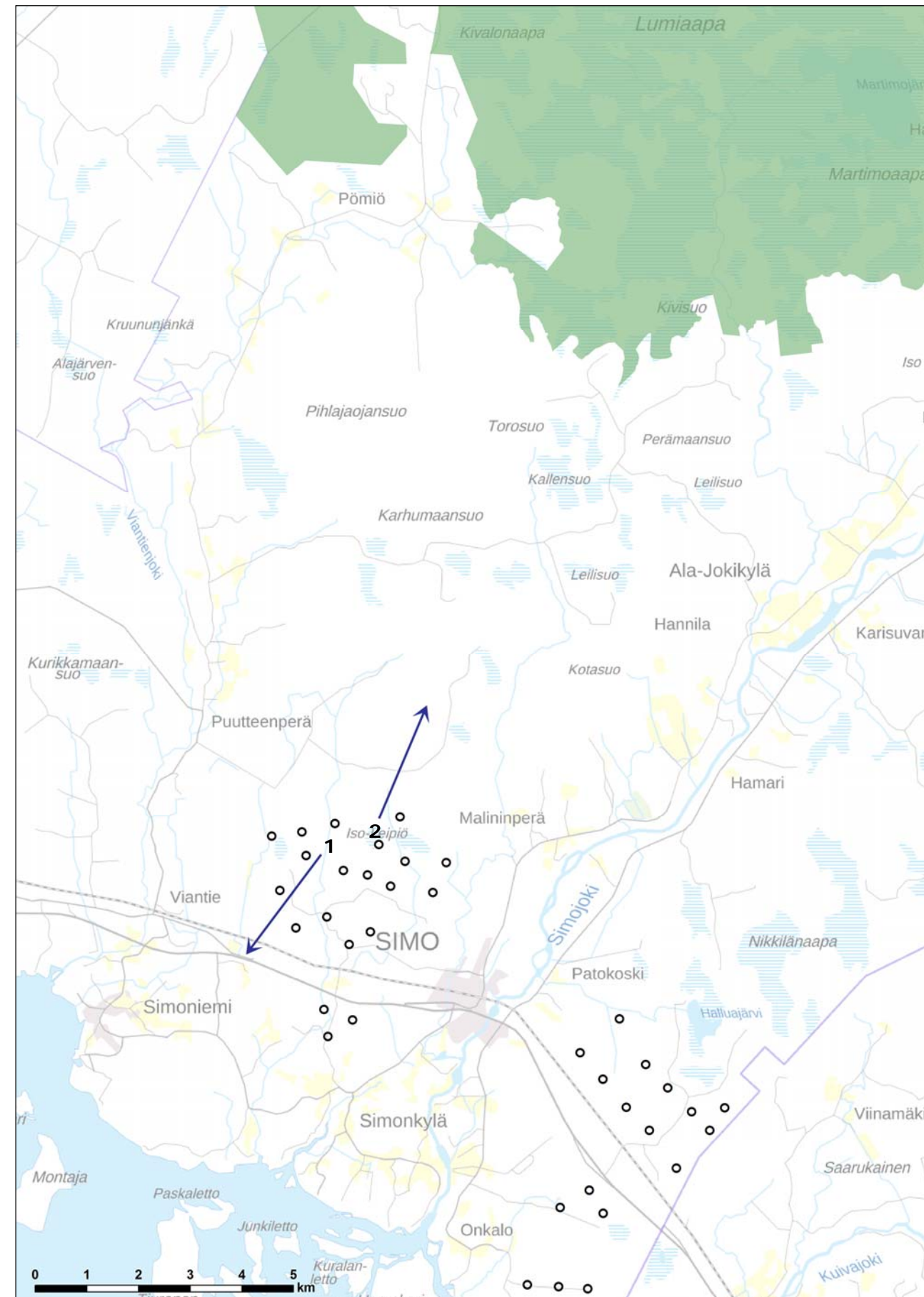
Kaakkurin lennot 30.6.2017

1. Aikuinen ja nuori (2 kv) kaakkuri havaittiin (klo. 3:40) lennossa koilliseen korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella Leipiön tuulivoimapuiston länsiosan yläpuolella. Samassa parvessa kaakkurien kanssa oli myös yksi kuikka.
2. Kaakkuri havaittiin (klo. 4:06) lennossa lounaseen korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella selvästi Leipiön tuulivoimapuiston kaakkoispuolella noin Simojoen tasalla.
3. Seitsemän kaakkurin parvi havaittiin (klo. 4:15) korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella lennossa koilliseen kauempana Leipiön tuulivoimapuiston luoteispuolella.
4. Kaakkuri havaittiin (klo. 4:20) lennossa koilliseen korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella kauempana Leipiön tuulivoimapuiston luoteispuolella.
5. Viiden kaakkurin parvi havaittiin (klo. 4:45) lennossa koilliseen korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella selvästi Leipiön tuulivoimapuiston kaakkoispuolella noin Simojoen tasalla.
6. Kaksi kaakkuria havaittiin (klo. 5:30) lennossa koilliseen korkealla Leipiön tuulivoimapuiston länsireunan yläpuolella
7. Kaakkuri havaittiin (klo. 6:20) hyvin korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella lennossa lounaseen selvästi kauempana Leipiön tuulivoimapuiston kaakkoispuolella noin Simojokisuun tasalla.



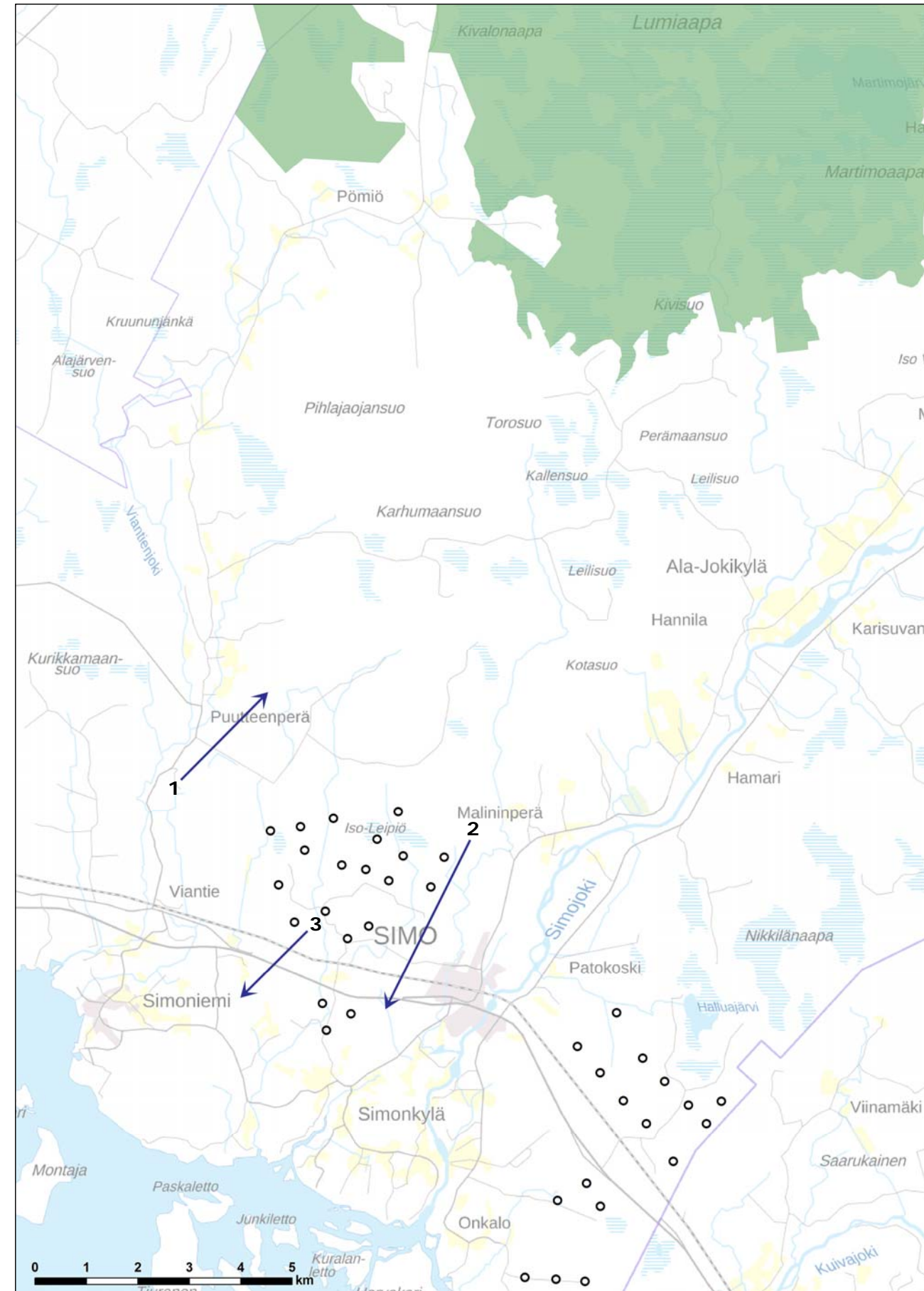
Kaakkurin lennot 4.7.2017

1. Kaksi kaakkuria havaittiin (klo. 16:15) lennossa hyvin korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella lounaaseen Leipin tuulivoimapuiston länsiosan yläpuolella.
2. Kaakkuri havaittiin (klo. 17:30) lennossa törmäyskorkeuden yläpuolella koilliseen Leipin tuulivoimapuiston keskiosan yli.
3. Kaakkurin ääntä kuului (klo. 19:10) taivaalta hyvin korkealta tarkkailupaikan yläpuolelta (todennäköisesti pilvien yläpuolelta), jossa lintu oli todennäköisesti lennossa koilliseen.



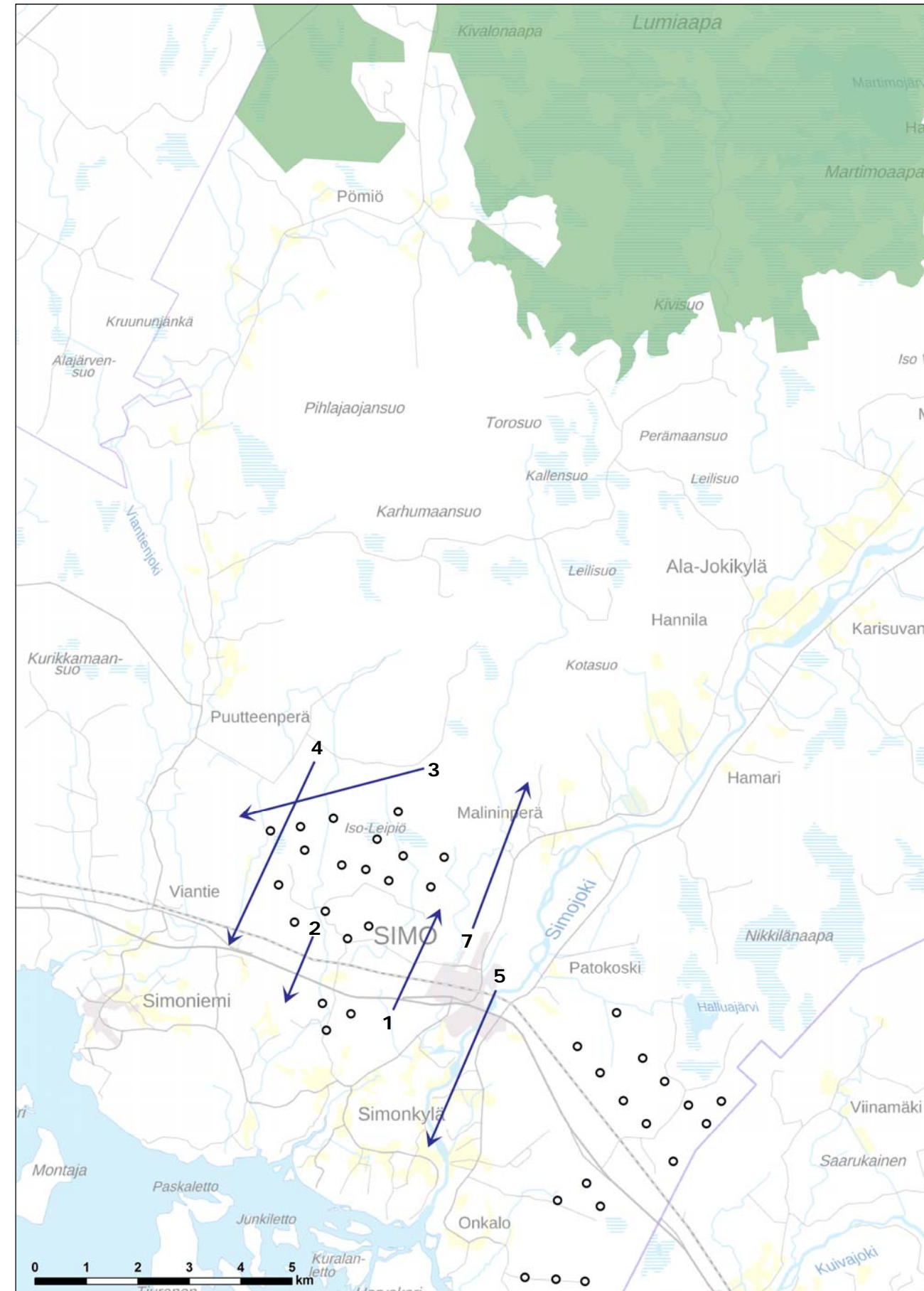
Kaakkurin lennot 13.7.2017

1. Kaakkuri havaittiin (klo. 7:30) lennossa korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella koilliseen selvästi kauempana Leipiön tuulivoimapuiston luoteispuolella.
2. Kaakkuri havaittiin (klo. 8:10) lennossa lounaaseen lähellä Leipiön tuulivoimapuiston itäpuolella, jossa linnun lentokorkeus oli juuri ja juuri törmäyskorkeuden yläpuolella.
3. Kaksi kaakkuria havaittiin (klo. 10:15) lennossa lounaaseen hyvin korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella, jossa linnut lensivät Leipiön tuulivoimapuiston keskiosan yli.



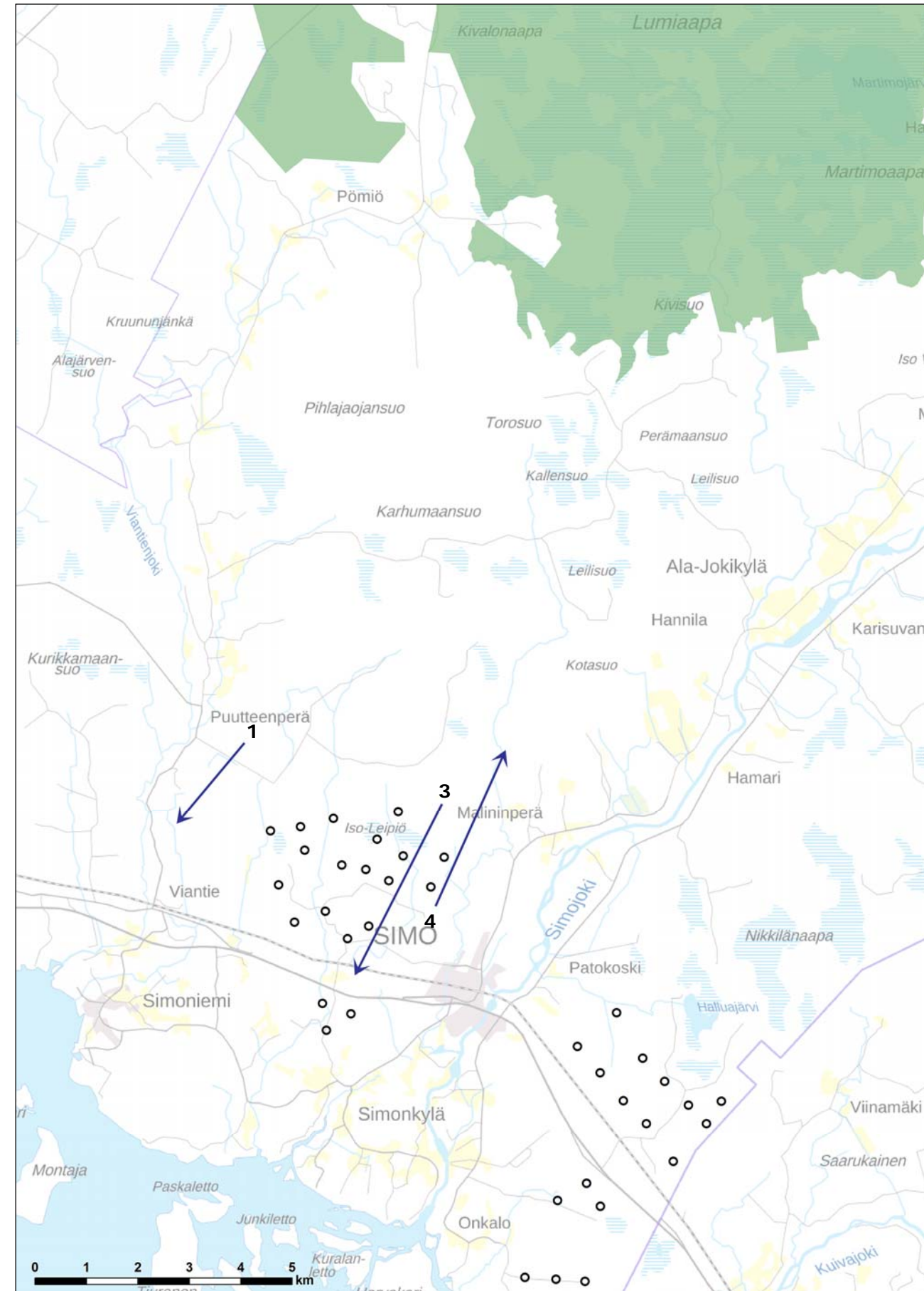
Kaakkurin lennot 17.7.2017

1. Kaksi kaakkuria havaittiin (klo. 19:10) lennossa korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella koilliseen noin Leipiön tuulivoimapuiston itäreunalla.
2. Kaakkuri havaittiin (klo. 19:50) lennossa lounaaseen hyvin korkealla Leipiön tuulivoimapuiston yläpuolella.
3. Kaakkuri havaittiin (klo. 20:05) lennossa törmäyskorkeudella länsilounaaseen Leipiön tuulivoimapuiston luoteispuolella. Lintu äänteli kovasti lentäessään, ja kääntyi enemmän lounaaseen ohitettuaan Leipiön tuulivoimapuiston.
4. Kolme yksittäistä kaakkuria havaittiin (klo. 21:20) lennossa lounaaseen hyvin korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella Leipiön tuulivoimapuiston länsiosan alueella.
5. Kaakkuri havaittiin (klo. 22:50) lennossa lounaaseen törmäyskorkeuden yläpuolella selvästi Leipiön tuulivoimapuiston kaakkoispuolella, noin Simojoen tasalla.
6. Kaakkurin ääntelyä kuultiin (klo. 23:15) korkealta taivaalta noin tarkkailupaikan yläpuolelta, jossa lintu oli todennäköisesti lennossa koilliseen.
7. Kaksi yksittäistä kaakkuria havaittiin (klo. 00:10) lennossa melko matalalla törmäyskorkeuden yläpuolella koilliseen Leipiön tuulivoimapuiston itäpuolella.



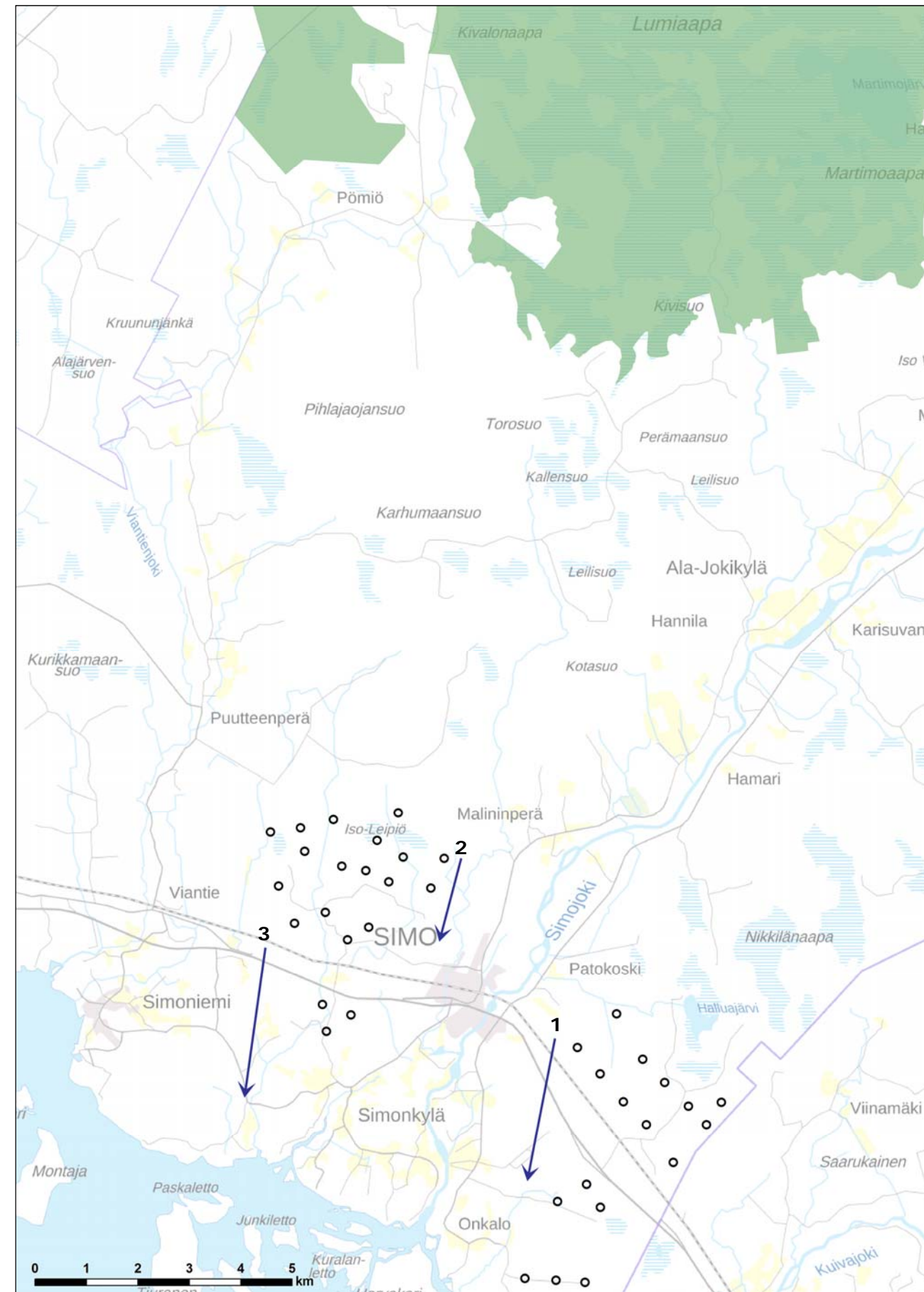
Kaakkurin lennot 3.8.2017

1. Kaakkuri havaittiin (klo. 11:05) lennossa lounaaseen hyvin korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella Leipiön tuulivoimapuiston luoteispuolella.
2. Kaakkurin ääntä kuului (klo. 12:05) korkealta taivaalta tarkkailupaikan länsipuolelta. Linnun lentosuunnasta ei saatu selvyyttä.
3. Kaksi kaakkuria havaittiin (klo. 13:30) lennossa lounaaseen hyvin korkealla Leipiön tuulivoimapuiston itäosan yläpuolella, jossa lintujen havaittiin lentävän pilvien yläpuolella.
4. Kaakkuri havaittiin (klo. 15:45) lennossa koilliseen törmäyskorkeuden yläpuolella melko lähellä Leipiön tuulivoimapuiston itäpuolella.
5. Kaakkurin ääntelyä kuului (klo. 15:55) korkealta taivaalta noin tarkkailupaikan yläpuolelta, jossa lintu lensi pilvien yläpuolella todennäköisesti lounaaseen.



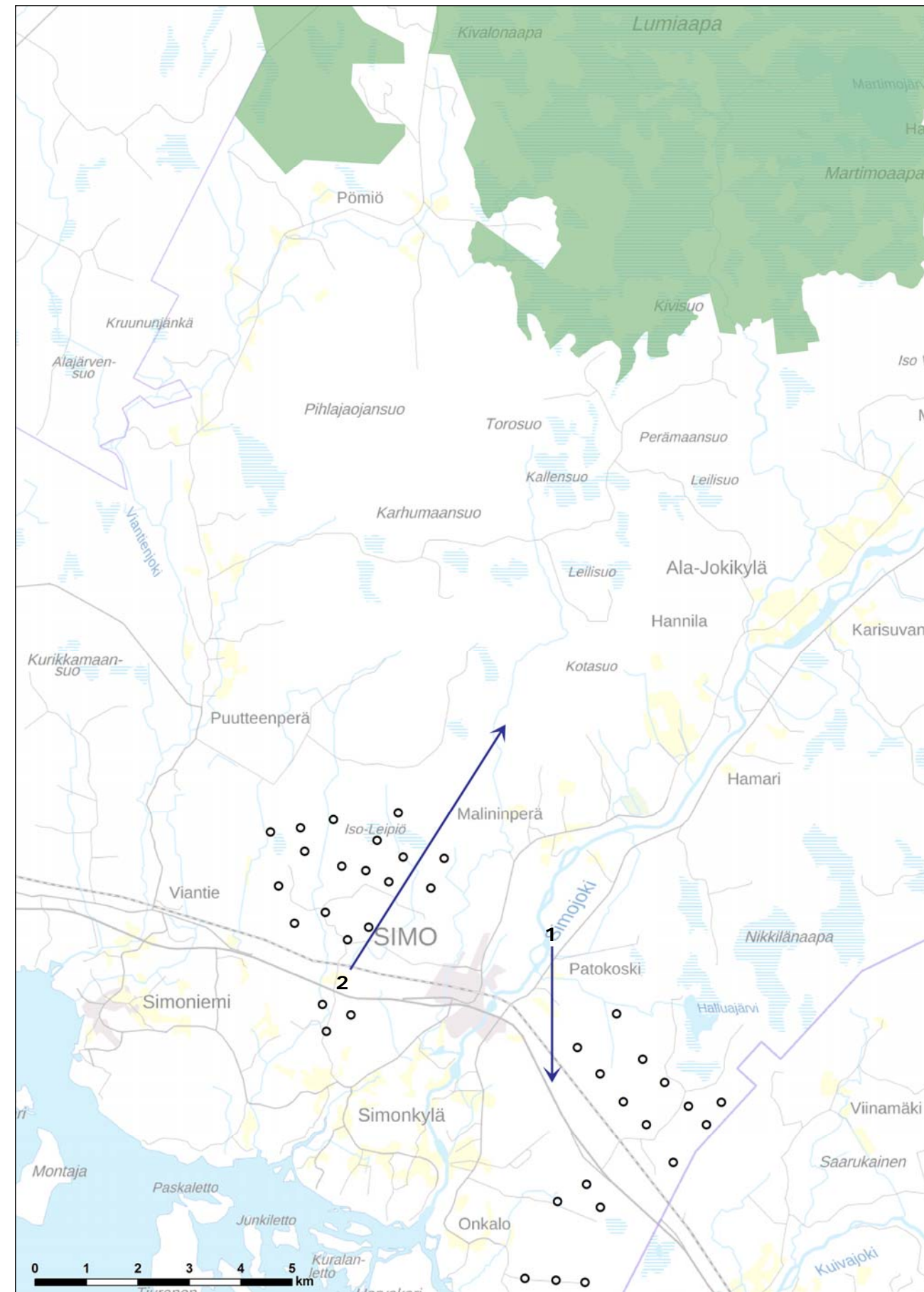
Kaakkurin lennot 9.8.2017

1. Neljä kaakkuria havaittiin (klo. 15:55) lennossa etelälounaaseen törmäyskorkeuden yläpuolella noin Halmekankaan tuulivoimapuiston länsipuolella.
2. Kaksi kaakkuria havaittiin (klo. 16:25) lennossa etelälounaaseen hyvin korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella noin Leipiön tuulivoimapuiston itäpuolella.
3. Kaakkuri havaittiin (klo. 18:05) lennossa etelälounaaseen korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella noin Leipiön tuulivoimapuiston länsiosan kautta.
4. Kaakkurin ääntelyä kuului (klo 18:55) korkealta taivaalta kauempaa tarkkailupaikan länsipuolelta. Linnun lentosuunnasta ei saatu selvyyttä.



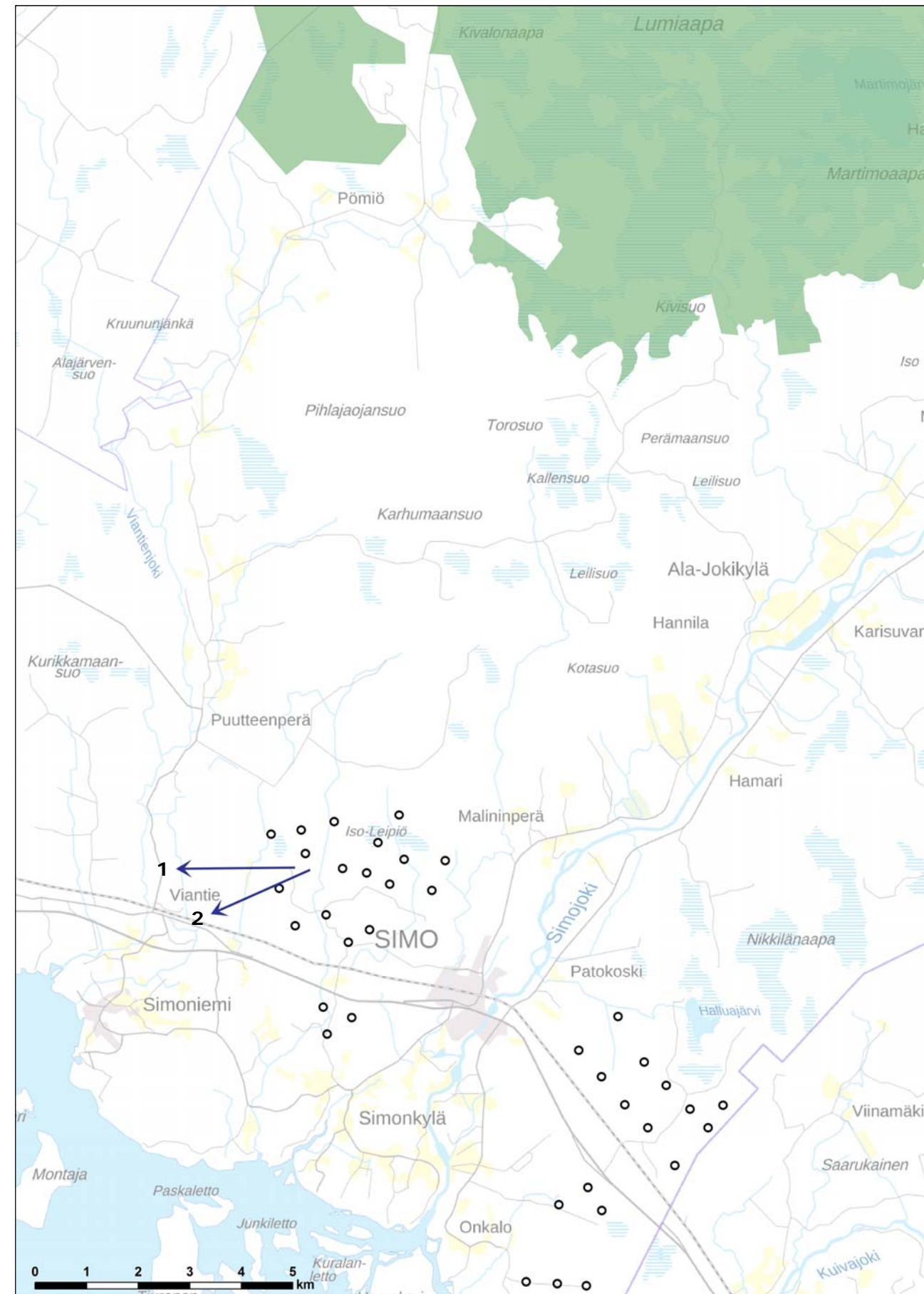
Kaakkurin lennot 16.8.2017

1. Kaksi kaakkuria havaittiin (klo. 9:30) lennossa etelään korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella noin Halmekankaan tuulivoimapuiston länsipuolella.
2. Kolme yksittäistä kaakkuria havaittiin (klo. 11:05) lennossa peräkkäin korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella koilliseen Leipiön tuulivoimapuiston itäosan yläpuolella.



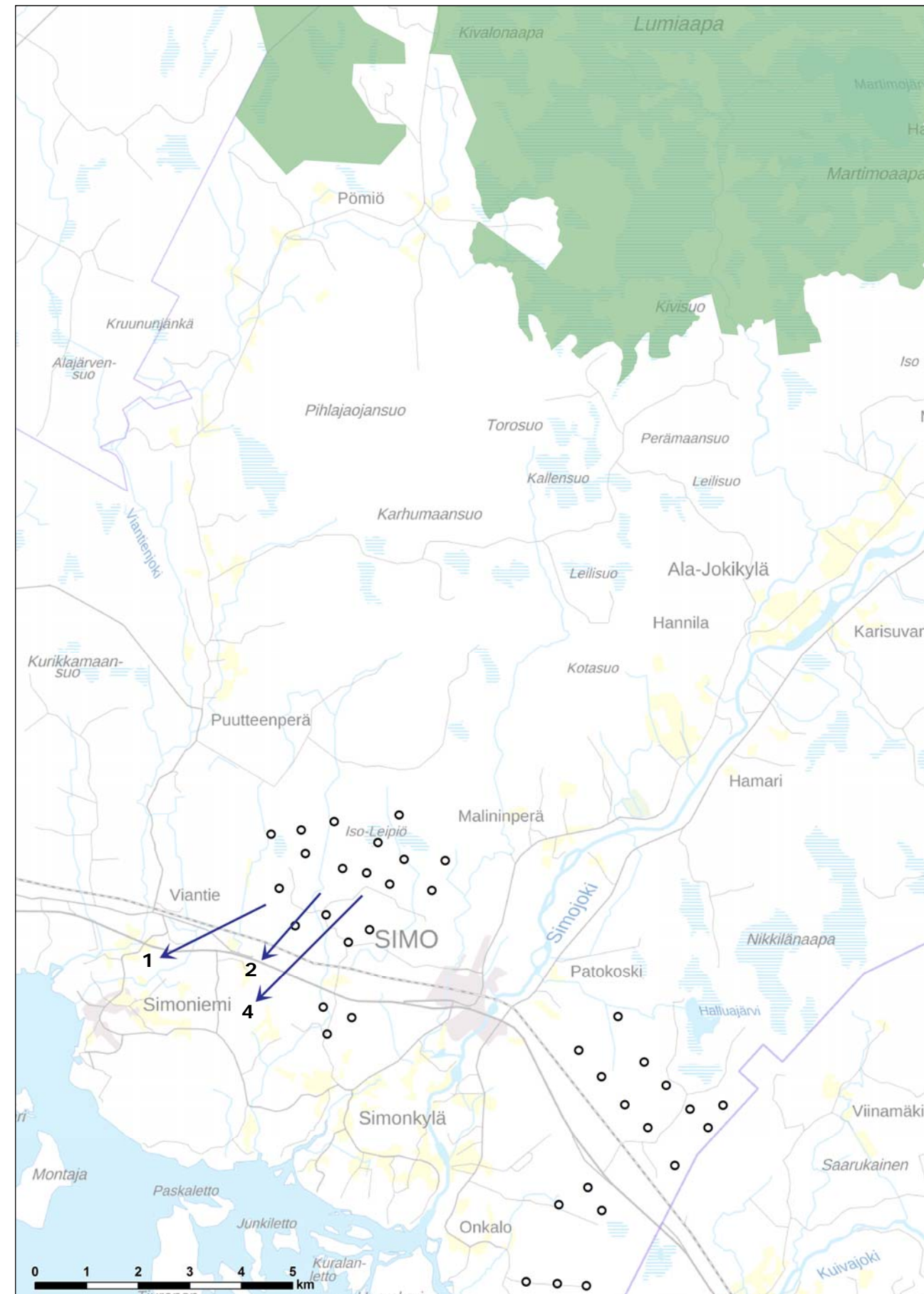
Kaakkurin lennot 23.8.2017

1. Kaksi kaakkuria havaittiin (klo 10:00) lennossa länteen korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella Leipjön tuulivoimapuiston länsiosan yläpuolella.
2. Kaksi kaakkuria havaittiin (klo. 13:00) lennossa länsilounaaseen törmäyskorkeuden yläpuolella Leipjön tuulivoimapuiston länsiosan yläpuolella.



Kaakkurin lennot 28.8.2017

1. Kaksi kaakkuria havaittiin (klo. 9:00) lennossa länsilounaaseen korkealla törmäyskorkeuden yläpuolella Leipiön tuulivoimapuiston lounaispuolella.
2. Kaakkuri havaittiin (klo. 9:00) lennossa lounaaseen törmäyskorkeuden yläpuolella Leipiön tuulivoimapuiston keskiosan yläpuolella.
3. Kaakkurin ääntä kuului (klo. 11:00) korkealta taivaalta tarkkailupaikan länsipuolelta. Linnun lentosuunnasta ei saatu selvyyttä.
4. Kaksi kaakkuria havaittiin (klo. 12:15) lennossa lounaaseen hyvin korkealla Leipiön tuulivoimapuiston keskiosan yläpuolella.



1 KAAVAN VAIKUTUSTEN SEURANTA

LIITE 7

1.1 Linnuston seurantasuunnitelma

Seuraavassa on esitetty suunnitelma Simon Leipiön tuulivoimapuiston linnuston seurannasta. Hankkeesta vastaava TuuliWatti Oy järjestää linnuston seurantaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset sekä muut olemassa olevat aineistot kuvaavat tilannetta ennen tuulivoimapuiston rakentamista.

Hankkeen linnustovaikutusten seuranta kohdennetaan erityisesti seuraaviin asioihin:

- **Tuulivoimaloiden lähiympäristön pesimälinnusto**
 - tutkittava alue: etäisyys tuulivoimaloista noin 500–1000 m
 - seurantamenetelmät: piste- ja kartoituslaskentamenetelmiä soveltamalla (3 laskentakierrosta pesimäkauden aikana)
 - reviirien ja pesäpaikkojen sijoittuminen suhteessa tuulivoimaloihin, pesimäkannassa tapahtuvat muutokset
 - seurannan ajankohta: touko–kesäkuu
 - seurannan toteuttaminen: tuulivoimapuiston rakentamisen aikana (jos sijoittuu pesimäkaudelle), kaksi vuotta rakentamisen jälkeen ja tuulivoimapuiston viidentenä toimintavuotena
 - seurannan kohdentaminen: suojelullisesti arvokkaat pesimälajit, muun pesimälinnuston yleispiirteinen selvitys

- **Hankealueen kautta kulkeva muuttolinnusto**
 - tutkittava alue: Perämeren koillisrannikkoa seuraava lintujen muuttoreitti, tarkkailupaikkana sopiva metsänrajan yläpuolinen havainnointipaikka, josta alue on kohuudella hallittavissa (tarvittaessa alueelle tehdään lintutorni tms.)
 - seurantamenetelmät: kevät- ja syysmuuton seuranta, samat muutonseurantamenetelmät kuin YVA-selvityksissä (erityisesti muuttoreitit ja lentokorkeudet), lintujen väistöliikkeiden ja mahdollisten törmäysten havainnointia
 - seurannan ajankohta: kevätmuuton seuranta 15–20 päivää maaliskuun lopun ja toukokuun lopun välisenä aikana, syysmuuton seuranta 15–25 päivää elokuun puolivälin ja marraskuun lopun välisenä aikana
 - seurannan toteuttaminen: kaksi peräkkäistä kevät- ja syysmuuttokautta tuulivoimapuiston käyttöön oton jälkeen, yksi peräkkäinen kevät- ja syysmuuttokausi viisi vuotta tuulivoimapuiston käyttöön oton jälkeen
 - seurannan kohdentaminen: joutsenet, hanhet, petolinnut, kurki sekä muut tuulivoiman törmäysvaikutuksille herkiksi tiedetyt lintulajit ja alueen kautta runsaana muuttavat lajit

- **Lintujen törmäykset tuulivoimaloihin**
 - tutkittava alue: Leipiön tuulivoimapuisto
 - seurantamenetelmät: lintujen väistöliikkeiden ja mahdollisten törmäysten havainnointi, tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen etsintä
 - tuulivoimaloihin törmänneiden lintujen etsintä: tuulivoimaloiden lähiympäristöä haravoidaan noin 300 m sääteeltä olevalta alueelta raatojen etsimiseksi, lintujen etsimisessä voidaan käyttää apuna esim. etsivää koiraa
 - kevät- ja syysmuuton seurannan aikana tehtävän havainnoinnin lisäksi törmäysten todentamisessa voidaan tarpeen mukaan käyttää myös varta vasten

suunniteltuja teknisiä apuvälineitä (mm. erilaiset kamerat, tutkaseuranta ja törmäyksiä havainnoivat anturit)

- o seurannan ajankohta: kevät- ja syysmuuttokausi
- o seurannan toteuttaminen: muun alueella suoritettavan linnuston seurannan yhteydessä, kiivaimman muuttokauden aikana joka kolmas päivä
- o seurannan kohdentaminen: alueen kautta muuttavat suurikokoiset lajit, petolinnut ja tuulivoiman törmäysvaikutuksille herkiksi tiedetyt lintulajit, kaikki tuulivoimoihin törmänneet lintulajit

Perämeren koillisrannikolle rakennettavien ja alueelle suunniteltujen tuulivoimapuistojen linnustonseurannat pyritään yhtäaikaistamaan ja menetelmät yhtenäistämään eri hankevastaavien kesken, jotta seurantojen tulokset koko muuttoreitin alueella olisivat mahdollisimman kattavia. Riittävän laajan ja samantasoisin seurannan avulla voidaan ottaa kantaa myös eri hankkeiden mahdollisiin yhteisvaikutuksiin.

Jokaisena vuonna suoritetusta seurannasta laaditaan vuosiraportti seurannan päätteeksi. Ensimmäisen kahden seurantavuoden päätteeksi tehdään kattava arvio Leipiön tuulivoimapuiston linnustoon kohdistuvista vaikutuksista. Samassa yhteydessä arvioidaan lieventävien toimenpiteiden tarvetta, keinoja ja mahdollisuuksia sekä seurannan jatkon tarvetta.

Vuosiraportit toimitetaan hanketta valvovalle viranomaiselle ja Lapin ELY-keskukselle seurantavuoden jälkeisen helmikuun loppuun mennessä.