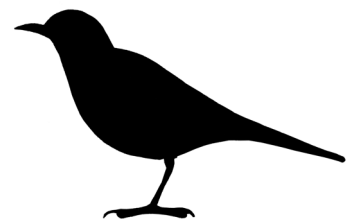

Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2023



SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	3
Raportista	3
Selvitysalueen yleiskuvaus	3
Työstä vastaavat henkilöt	4
Kevätmuuton havainnointi	5
Tutkimusmenetelmät	5
Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat	5
Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet	7
Epävarmuustekijät	8
Tulokset	8
Päätelmät.....	10
Lajikohtaista tarkastelua.....	13
Kirjallisuus	21
Liitteet	22
Liite 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin	22
Liite 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin	27
Liite 3. Valikoitujen lajien muuttoreittejä.....	28

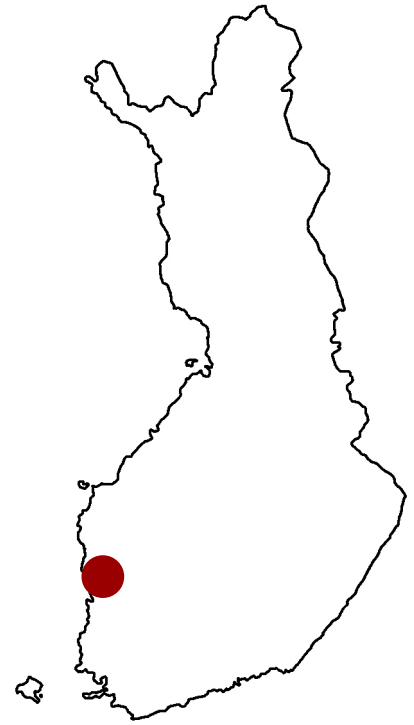
*Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston
lintujen kevätmuuttoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.*

JOHDANTO

Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuutonseurannan tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida voimaloiden mahdollisia vaikutuksia linnustoon.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Santakankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hanketta toteutettiin lintujen kevätmuutontarkkailu, jonka tavoitteena oli selvittää niin muuttavien kuin kiertelevienkin lintujen lentoreittejä ja -korkeuksia. Kevätmuuttoaineiston avulla hankkeen törmäämisvaikutukset voidaan arvioida myöhemmässä vaiheessa.

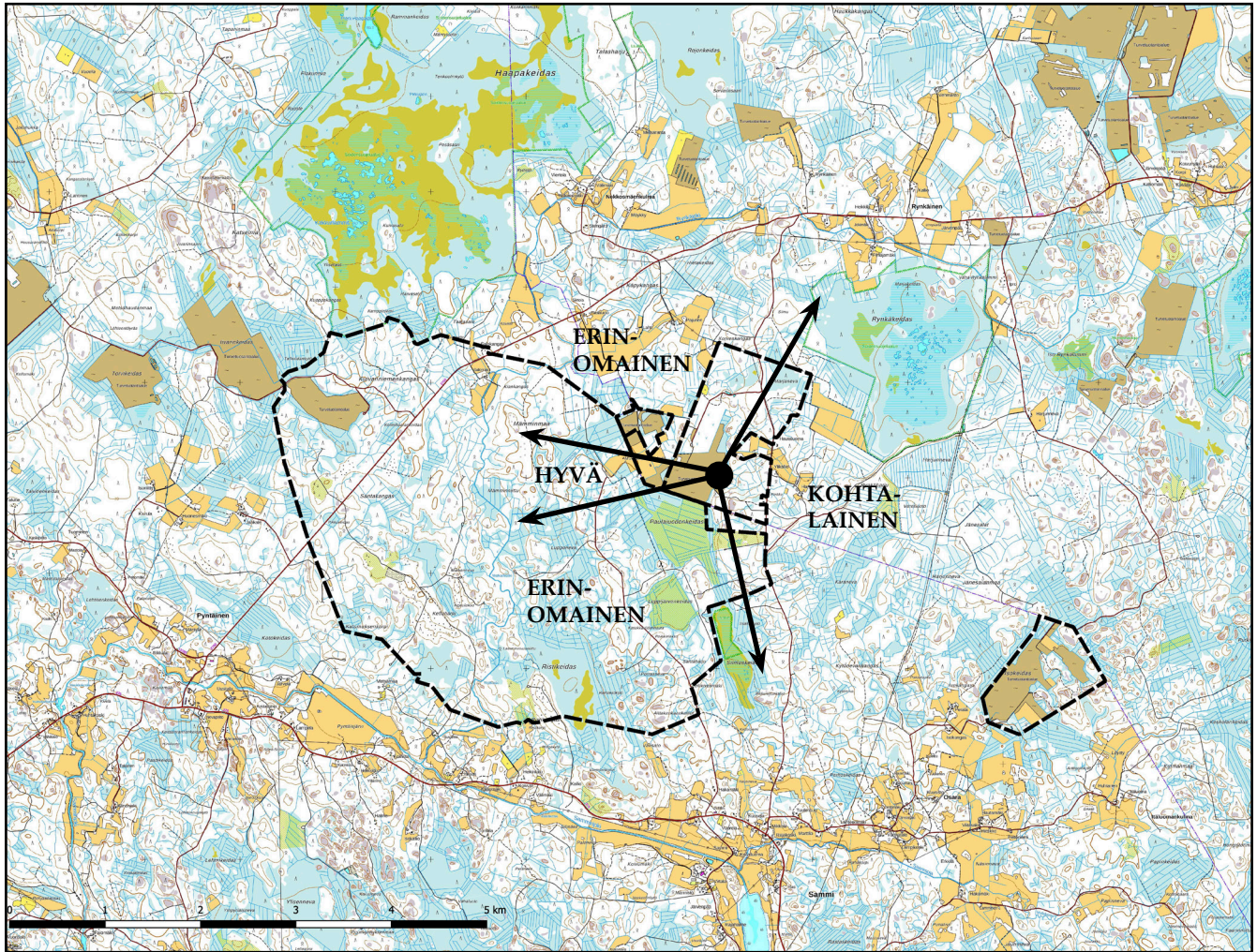


RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään maaliskuun jälkipuolen ja toukokuun puolivälin välisenä aikana vuonna 2023 toteutetun lintujen kevätmuutontarkkailun tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä lajiluettelon, jossa esitetään suuri- ja muuten huomionarvoisten lajien lentotiedot yksityiskohtaisemmin.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Santakankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin yhdeksän kilometriä Siikaisten keskustan koillispuolella. Lähellä olevia paikkoja ovat lounaispuolen Pyntäinen, eteläpuolen Sammi ja pohjoispuolen Nokkosmäenkulma Kankaanpään puolella. Alue rajautuu pieneltä osin Kankaanpään kaupungin rajaan itäosassa. Tutkimusalue on kolmeosainen ja noin 1 700 laajuisen kokonaisuus, joka levittäytyy luoteisosan Iivarinkeitaalta kaakkoispuolen Silmuskeitaalle sekä lounaislaidan Katumuksenkorvesta koillisosan Paulaluodonkeitaaseen. Itäpuolella Isokeitaalla on erillinen tutkimusalue. Myös Mustansaarenkydön pohjoispuolella on pieni erillinen alue. Alueiden metsät ovat pääosin talousmetsäkäytössä olevia, minkä vuoksi hakkuualoja, taimikoita ja nuorta puustoa on runsaasti. Lisäksi valtaosa soista on ojitettu. Ainoa hieman isompi ojittamaton suo on eteläosan Ristikeidas. Luoteisosassa on lisäksi turvetuotantokenttää. Järviä tai lampia ei ole, mutta alueen läpi virtaa Rynkäjoki. Kulttuuriympäristöjä edustavat pohjoisosan pienet pellot.



Kuva 1. Santakankaan tutkimusalueet (mustat katkoviivat), havaintopaikka (musta pallo) sekä havaintosektorit ja niiden näkyvyydet (mustat nuolet). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvityksen maastohavainnoinnista vastasi Tapani Lilja, joka on tehnyt hyvin runsaasti vastaavia selvityksiä yli kymmenen vuoden ajan. Hänellä on muutonseurantakokemusta yli 50 vuotta. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

KEVÄTMUUTON HAVAINNOINTI

TUTKIMUSMENETELMÄT

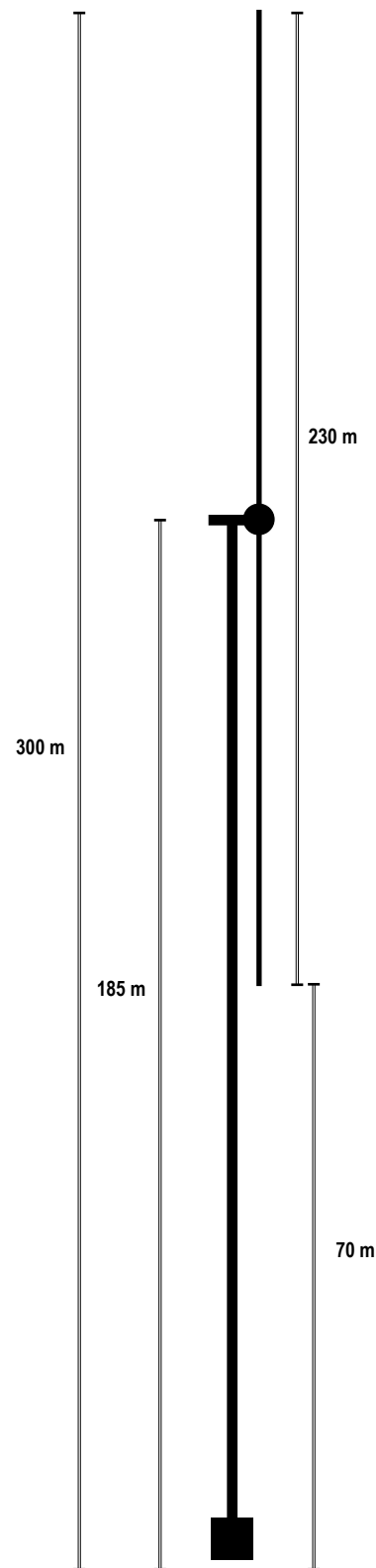
Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat

Kevätmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteeksi valittiin hankealueen koillisosassa oleva vanha turvetuotantokenttä, jonka itälaidalle kuljetettiin tukeva saksinosturi. Nosturin lavan sai nostettua 13 metriin saakka, minkä ansiosta oli mahdollista havainnoida erittäin hyvin koko hankealueen ilmatilaa, sillä etelään ja lounaaseen on erinomainen näkyvyys, länteen hyvä (kuva 3), luoteeseen ja pohjoiseen erinomainen (kuva 1 ja 4). Itäpuolelle oli kohtalainen näkyvyys, mutta kaikki hankealueen yli pohjoiseen ja koilliseen muuttaneet linnut oli hyvin havaittavissa, sillä näkyvyyttä oli useita kilometrejä.

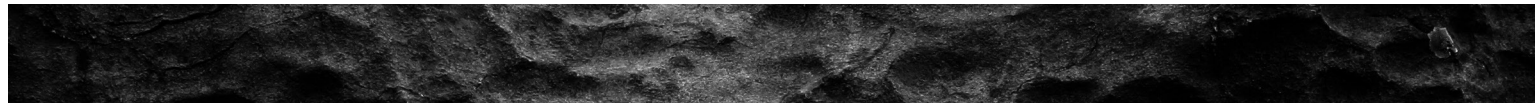
Havaintopisteestä arvioitiin lintujen lentokorkeudet neljän portaan asteikolla ja seurattiin hankealueen poikki lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lentoja. Kaikki havainnot liikehtivistä linnuista – eli lennoista – kirjattiin työtä varten räätälöidylle havaintolomakkeelle. Kerättäviä tietoja olivat laji, yksilömäärä, lentosuunta ja -korkeus sekä kellonaika tunnin jaksoissa siten, että esimerkiksi lomakkeella merkintä klo 7 tarkoittaa aikaväliä 7–8.

Lentokorkeus merkittiin neljäasteisesti suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan (kuva 2) siten, että ensimmäinen aste oli 0–70 metriä, toinen 70–200 metriä, kolmas 200–300 metriä ja neljäs yli 300 metriä. Näistä toisen ja kolmannen asteen lennot olivat ns. riskilentoja. Turbiinien tarkat korkeustiedot eivät ole vielä tiedossa, joten selvityksessä on käytetty arvioita todennäköisistä korkeuksista. Etäisyyksiä havaintopisteen ja linnun välillä ei kirjattu, sillä se koettiin sinänsä turhaksi tiedoksi, jota ei voida hankkeessa hyödyntää. Lomakkeille kirjattiin erillistä koodia käyttäen linnut, jotka liikehtivät ainoastaan tutkimusalueen ulkopuolella, eivätkä lainkaan tuulivoimapuistoalueella. Isonvan erillisen osa-alueen ylittäneet linnut kirjattiin kokonaan alueen ulkopuolelle, sillä sinne suunnitellaan aurinkovoimaloita, eivätkä ne muodosta linnuille törmäysriskiä.

Lintujen lentokorkeus arvioitiin puuston ja puhelinmastojen sekä kokemuksen avulla. Valtaosa linnuista lensi alle 100 metrin korkeudella, mikä helpotti korkeuksien arviointia. Lentosuunnat tarkastettiin kompassin ja GPS-paikantimen avulla.



Kuva 2.
Voimalayksiköiden korkeustiedot.



TAPANI LILJA



Kuva 3. Näkymä etelään oli erinomainen.

TAPANI LILJA



Kuva 4. Näkymä länteen oli hyvä.



Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet

Lintujen havainnointia tehtiin kymmenenä päivänä (21.3.–15.5.). Muuton seuranta toteutettiin parhaan näkyvän muuton aikaan maaliskuun lopulta toukokuun puolivälille. Havainnoinnin tasainen jakaminen kyseiselle ajanjaksolle loi aineistolle hyvät puitteet suurten lintujen muuton osalta.

Havainnointi aloitettiin päivittäin vaihtelevasti suhteessa auringonnousuun (taulukko 1), riippuen kevätmuuton etenemisestä, sääolosuhteista ja pilvisyydestä sekä sumutilanteesta. Havainnointia tehtiin päivittäin 7–10 tuntia ilman taukoja.

Havainnointia pyrittiin tekemään muuton kannalta suosiollisissa olosuhteissa, mikä onnistui melko hyvin (taulukko 2). Pilvisyys- ja lämpötilaosuhteet olivat vaihtelevia. Havaintopäivät olivat lämpötilaltaan neljästä pakkasasteesta 20 lämpöasteeseen.

Päivämäärä	Havainnointiaika	Auringonnousu
21.3.	7.00–14.00	6.32
6.4.	6.40–14.40	6.40
11.4.	6.30–14.30	6.23
12.4.	6.25–15.25	6.20
15.4.	6.15–14.15	6.11
21.4.	6.00–14.00	5.52
28.4.	5.30–13.30	5.30
1.5.	5.20–13.20	5.21
8.5.	5.00–13.00	5.00
15.5.	4.35–12.35	4.39

Taulukko 1. Havainnointipäivät ja -kellonajat sekä auringonnousun ajoittuminen.

Taulukko 2. Sääolosuhteet havaintopäivittäin.

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
21.3.	-4 °C	2 °C	8/8	7/8	3 m/s SW	4 m/s SW
6.4.	1 °C	9 °C	7/8	6/8	2 m/s E	3 m/s E
11.4.	0 °C	12 °C	7/8	3/8	2 m/s E	3 m/s E
12.4.	0 °C	15 °C	5/8	3/8	3 m/s E	5 m/s E
15.4.	-2 °C	9 °C	0/8	0/8	3 m/s E	4 m/s E
21.4.	-2 °C	14 °C	0/8	0/8	0 m/s	5 m/s W
28.4.	-3 °C	6 °C	3/8	6/8	1 m/s SE	2 m/s S
1.5.	-2 °C	8 °C	0/8	2/8	1 m/s SW	6 m/s SW
8.5.	-2 °C	12 °C	2/8	0/8	2 m/s S	6 m/s SW
15.5.	1 °C	20 °C	1/8	0/8	0 m/s	4 m/s S

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Kevätmuuttoselvitys käsitti kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia havainnointia maaliskuun jälkipuolen ja toukokuun puolivälin välisenä aikana. Suurten lintujen muutto saatiin havainnoitua varsin tehokkaasti, vaikka kevätmuuton kulku oli hyvin poikkeuksellinen. Maaliskuun lopulla alkoi takatalvi, jolloin uutta lunta satoi runsaasti lisää ja vallitsevat tuulet olivat pitkään pohjoisessa. Muutto hyytyi lähes kokonaan ja viivästy selvästi tavanomaisesta. Huhtikuussa monen lajin päämuuttoaikana oli korkeapaine, minkä vuoksi muuttajat lensivät hyvin korkealla. Otannasta saatiin siitä huolimatta varsin edustava. Toukokuun jälkipuoliskolla näkyvästä muutosta on jäljellä enää vain joidenkin kahlaajien sekä myöhäisten petolintujen (mehiläis- ja nuolihaukka) muutto, eikä niiden havainnointiin panostettu merkittävästi toukokuun puolivälin jälkeen, sillä painoarvoa annettiin enemmän muiden suurten lintujen muutolle.

TULOKSET

Kevätmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 9 073 lentoa (taulukko 3 ja kuva 5). Lajien yhteislukemia tarkastellessa harmaahanhilajia (1 538 yksilöä) merkittiin eniten, mutta myös sepelkyyhkyjä (1 266 yks.), taigametsähanhia (1 012 yks.), kurkia (846 yks.), peippolajia (459 yks.) ja naakkoja (429 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä kuusi lajia ja lajiryhmä muodostivat 61 prosenttia kokonaislentomäärästä.

Lintujen liikehdintä suuntautui pääosin koilliseen ja pohjoiseen. Aineiston perusteella 85 prosenttia (7 669 yksilöä) kirjatusta lennoista ylittivät tutkimusalueen jossain pisteestä, mutta niistä 68 prosenttia (5 182 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin 27 prosenttia (2 458 yks.) lensi ns. riskikorkeudella. Vain 29 yksilöä lensi lapakorkeuden yläpuolella.

Lentojen lukumäärä vaihteli varsin voimakkaasti. Kaksi ensimmäistä ja neljä viimeistä havainnointipäivää olivat hiljaisia. Voimakkainta muutto oli 11.–21.4. välisenä aikana (taulukko 3 ja kuva 5). Tuntikohtaiset lentojen lukumäärät vaihtelivat myös voimakkaasti eri havainnointikertojen välillä (taulukko 4 ja kuva 6).

Taulukko 3.

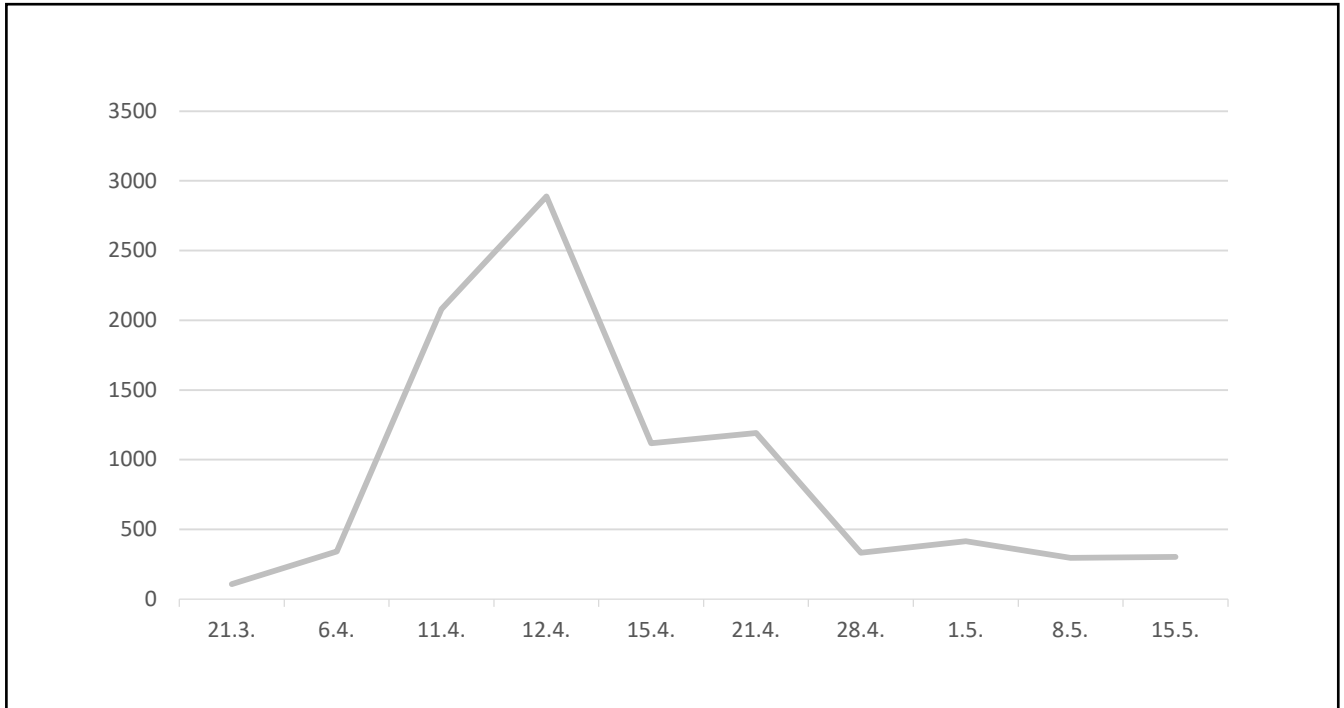
Lentojen lukumäärät päivittäin.

Päivämäärä	Yksilömäärä
21.3.	108
6.4.	341
11.4.	2 080
12.4.	2 888
15.4.	1 118
21.4.	1 191
28.4.	332
1.5.	416
8.5.	296
15.5.	303
Yhteensä	9 073

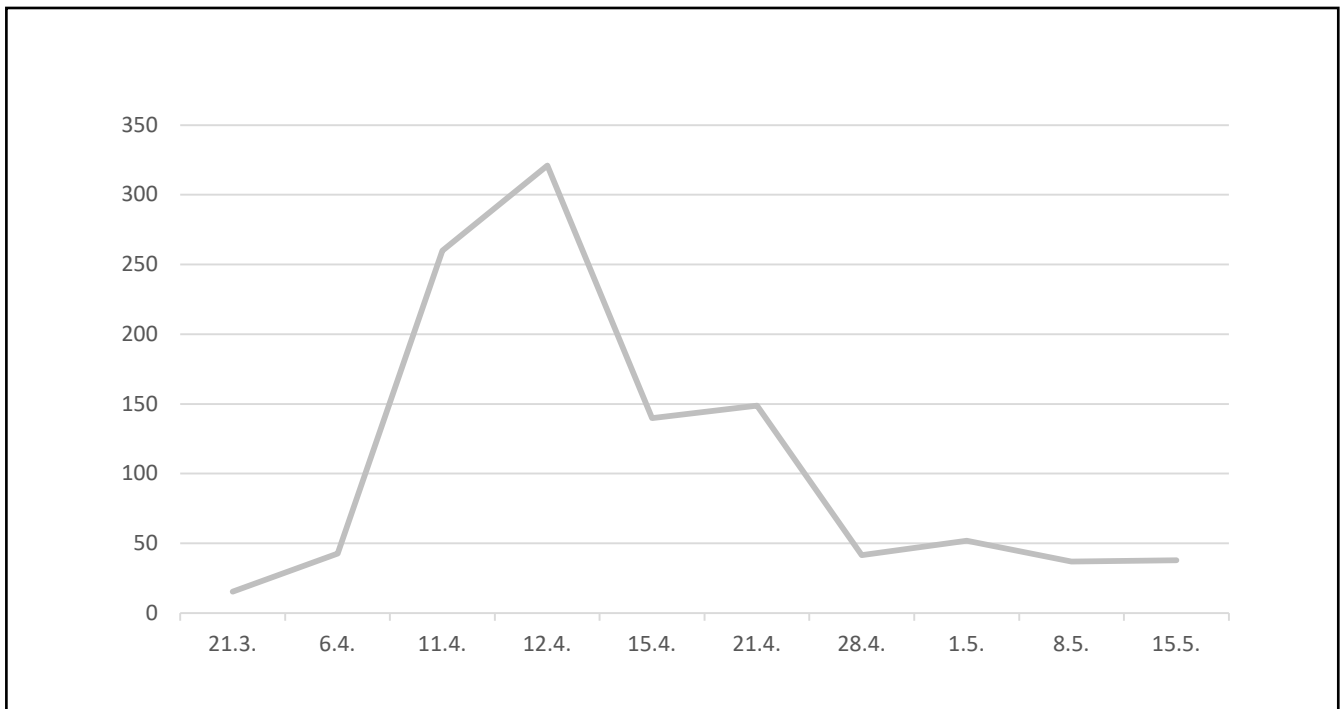
Taulukko 4. Tuntikohtaiset

keskiarvot lentomääristä päivittäin.

Päivämäärä	Yksilömäärä
21.3.	15
6.4.	43
11.4.	260
12.4.	321
15.4.	140
21.4.	149
28.4.	42
1.5.	52
8.5.	37
15.5.	38
Yhteensä	113



Kuva 5. Päivittäiset lentojen lukumäärät.



Kuva 6. Keskimääräiset lentomäärät havainnoitua tuntia kohden.

PÄÄTELMÄT

Havainnointia tehtiin reilun 1,5 kuukauden jaksolla (21.3.–15.5.), jolloin saatiin varsin kattava aineisto isojen lintujen muutosta. Toukokuun puolivälistä eteenpäin näkyvä muutto olisi ollut vähäistä, joten lentoja olisi mahdollisesti kertynyt lähinnä vain kahlaajista sekä myöhään muuttavista petolinnuista (mehiläis- ja nuolihaukka).

Kookkaista linnuista havaittiin runsaasti erityisesti hanhia, joiden yhteislukema oli peräti 2 745 yksilöä. Laulujoutsenia, merikotkia, kurkia ja sepelkyyhkyjä havaittiin melko runsaasti tai runsaasti. Kohtalaisesti havaittiin puolestaan hiirihaukkoja, sääksiä, taivaanvuohia ja harmaalokkeja.

Suurin osa määritetyistä metsähanhista muutti hankealueen itäpuoliskon yli. Määrittämättömiä harmaahanhia muutti sen sijaan runsaasti alueen länsipuolelta, jossa kulki selvä muuttoreitti. Laulujoutsenista suurin osa muutti alueen länsiosan yli. Kurkien pääjoukot muuttivat sekä alueen länsipuoliskon yli että alueen länsipuolelta. Toinen muuttoreitti kulki alueen itäpuolella, mutta se oli selvästi heikompi kuin länsipuolen reitti. Merikotkien, hiirihaukkojen ja piekanojen muuttajista valtaosa lensi alueen länsiosan yli. Sepelkyyhkyjen selväkö päämuuttoreitti kulki suoraan hankealueen keskiosan yli. Näiden lajien tärkeimpiä lentoreittejä on esitetty liitteessä 3. Kaikkien muiden lajien muutto oli sisämaalle hyvin tyypilliseen tapaan viuhkamaista, eli lintuja muutti useisiin eri suuntiin ja useilla eri etäisyyksillä, eikä niille voida esittää erityisiä muuttoreittejä.

Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 6 442 yksilöä, joista 2 230 yksilöä lensi riskikorkeudella. Lukema on kohtalainen tai suurehko. Merkittävin määrä koskee taigametsähanhia, joita muutti 627 yksilöä lapakorkeudella. Seuraavaksi eniten lentoja kirjattiin harmaahanhilajin (373 yks.), kurjen (354 yks.), sepelkyyhkyn (320 yks.) ja harmaalokin (147 yks.) osalta.

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana noin 9 100 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 113, mikä on tavanomaisen vähäinen lukema sisämaassa keväällä. Tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että kyseessä on tavanomaista tärkeämpi muuttoreitti laulujoutsenille, hanhille, kurjille ja sepelkyyhkyille, mutta muiden lajien osalta varsin tavanomainen tai tavanomaista heikompi reitti.

Taulukossa 5 olevat lajit ovat pääosin muuttavia, lukuun ottamatta teertä, osaa hiirihaukoista, varpuspöllöä, palokärkeä, harakkaa ja korppia.

Taulukko 5. Kevätseurannan aikana seurannassa kirjatut lennot lajeittain. Alilentoja = törmäysriskikorkeuden alapuolella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä, Ylilentoja = törmäysriskikorkeuden yläpuolella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä, Riskilentoja = törmäysriskikorkeudella (70–300 m) havaittujen lentojen määrä, Riski = törmäysriskikorkeudella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä, Alueen kautta = hankealueen kautta kulkeneiden lentojen osuus kokonaislentomäärästä havaittujen yksilöiden osalta. Lisätietojen EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji.

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	268	229	-	28	11	96	L, V
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	1 012	349	-	627	64	96	VU, V
Lyhytnokkahanhi (<i>Anser brachyrhynchus</i>)	19	5	-	14	74	100	-
Tundranhanhi (<i>Anser albifrons</i>)	158	54	-	104	66	100	-
Merihanhi (<i>Anser anser</i>)	4	1	-	3	75	100	-
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	1 538	268	-	373	58	42	-
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	12	6	-	6	50	100	-
Valkoposkihanhi (<i>Branta leucopsis</i>)	2	-	-	2	100	100	L
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	2	2	-	-	0	100	VU, V
Tavi (<i>Anas crecca</i>)	3	3	-	-	0	100	V
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	33	24	-	6	20	91	-
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	17	15	-	2	12	100	V
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	2	-	-	2	100	100	NT, V
Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	262	262	-	-	0	100	L, V
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	9	-	-	5	100	56	L
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	11	-	-	-	0	0	-
Haarahaukka (<i>Milvus migrans</i>)	1	-	-	1	100	100	CR, L
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	36	4	1	17	77	61	L
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	3	3	-	-	0	100	L
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	9	4	1	4	44	100	VU, L
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	11	2	-	6	75	73	NT
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	14	2	-	10	83	86	-
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	29	4	-	17	81	72	VU
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	16	-	-	16	100	100	EN
Hiirihaukkalaji (<i>Buteo sp.</i>)	4	1	-	1	50	50	-
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	3	-	-	3	100	100	VU, L
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	10	1	-	6	86	70	L
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	12	11	-	1	8	100	-
Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>)	1	-	-	1	100	100	-
Kurki (<i>Grus grus</i>)	846	113	2	354	75	55	L
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	19	19	-	-	0	100	L
Töyhtöhyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	227	191	-	36	16	100	-
Pikkutylli (<i>Charadrius dubius</i>)	1	1	-	-	0	100	NT
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	7	-	-	7	100	100	V
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	55	32	5	9	20	84	NT, V
Suokukko (<i>Calidris pugnax</i>)	29	29	-	-	0	100	CR, L
Metsäviklo (<i>Tringa ochropus</i>)	18	16	-	2	11	100	-
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	5	5	-	-	0	100	NT, V

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	16	16	-	-	0	100	NT, L, V
Punajalkaviklo (<i>Tringa totanus</i>)	1	1	-	-	0	100	NT
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	43	43	-	-	0	100	NT
Pikkulokki (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	10	5	-	5	50	100	L, V
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	195	81	19	95	49	100	VU
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	6	6	-	-	0	100	-
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	195	42	1	147	77	97	VU
Kala-/lapintiira (<i>Sterna hir/aea</i>)	2	2	-	-	0	100	L
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	1 266	941	-	320	25	100	-
Käki (<i>Cuculus canorus</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Varpuspöllö (<i>Glaucidium passerinum</i>)	1	1	-	-	0	100	VU, L, V
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	5	5	-	-	0	100	L
Käpytikka (<i>Dendrocopos major</i>)	3	3	-	-	0	100	-
Kangaskiuru (<i>Lullula arborea</i>)	1	1	-	-	0	100	NT, L
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	74	72	-	2	3	100	NT
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	15	11	-	4	27	100	VU
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	1	1	-	-	0	100	EN
Metsäkivoinen (<i>Anthus trivialis</i>)	4	4	-	-	0	100	-
Niittykivoinen (<i>Anthus pratensis</i>)	30	30	-	-	0	100	-
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	30	30	-	-	0	100	NT
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	5	5	-	-	0	100	-
Punarinta (<i>Erithacus rubecula</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Leppälintu (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Mustarastas (<i>Turdus merula</i>)	50	50	-	-	0	100	-
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	401	401	-	-	0	100	-
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	7	7	-	-	0	100	-
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	10	10	-	-	0	100	-
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	113	113	-	-	0	100	-
Iso rastas (<i>Turdus phil/vis/mer</i>)	31	31	-	-	0	100	-
Pieni rastas (<i>Turdus phi/ili</i>)	163	163	-	-	0	100	-
Tiltaltti (<i>Phylloscopus collybita</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	2	2	-	-	0	100	-
Isolepinkäinen (<i>Lanius excubitor</i>)	5	5	-	-	0	100	-
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	12	12	-	-	0	100	NT
Harakka (<i>Pica pica</i>)	7	7	-	-	0	100	NT
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	429	283	-	146	34	100	-
Mustavaaris (<i>Corvus frugilegus</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Varis (<i>Corvus corone</i>)	198	135	-	53	28	95	-
Korppi (<i>Corvus corax</i>)	67	40	-	23	37	94	-
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	15	15	-	-	0	100	-
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	275	275	-	-	0	100	-
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	27	27	-	-	0	100	NT
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	459	459	-	-	0	100	-
Väherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	6	6	-	-	0	100	EN
Vihervaarunen (<i>Carduelis spinus</i>)	21	21	-	-	0	100	-
Hemppo (<i>Carduelis cannabina</i>)	1	1	-	-	0	100	-

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Pikkukäpylintu (<i>Loxia curvirostra</i>)	4	4	-	-	0	100	-
Pikku-/isokäpylintu (<i>Loxia cur/pyt</i>)	88	88	-	-	0	100	-
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	2	2	-	-	0	100	-
Pulmunen (<i>Plectrophenax nivalis</i>)	5	5	-	-	0	100	VU
Keltasirkku (<i>Emberiza citrinella</i>)	49	49	-	-	0	100	-
Pajusirkku (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	10	10	-	-	0	100	VU
Yhteensä	9 073	5 182	29	2 458	27	85	

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

Tässä osiossa esitetään yksityiskohtaisemmin suurikokoisten ja muiden huomionarvoisten lajien lentotietoja. Eri lajeja havaittiin seurannassa yhteensä 89.

Kustakin lajista esitetään suomalaisen nimen lisäksi tieteellinen nimi. Palstan oikeassa reunassa on merkitty punaisella hakasulkuihin lajin mahdollinen uhanalaisuusluokitus (EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji).

Lajista kerrotaan hyvin yleispiirteisesti perustietoja lennoista. Havaintopaikan alla on päiväkohtainen lentomäärä. Tieteellisen nimen jälkeen on tuulivoimapuistoalueen ns. riskilentojen prosentti.

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*) 11 % **[L][V]**

Laulujoutsenet muuttavat Suomeen suurelta osin Pohjanlahden poikki Ruotsista ja pysähtyvät muun muassa Satakunnan pelloille ruokailemaan ja odottelemaan pohjoisempien olosuhteiden paranemista. Muutto hajaantuu viuhkamaiseksi melko pian sisämaassa. Seurannassa havaittiin melko paljon muuttajia.

Kokonaisyksilömäärä 268 yks.

- ▶ 21.3.: 5
- ▶ 6.4.: 13
- ▶ 11.4.: 68
- ▶ 12.4.: 65
- ▶ 15.4.: 45
- ▶ 21.4.: 17
- ▶ 28.4.: 6
- ▶ 1.5.: 17
- ▶ 8.5.: 13
- ▶ 15.5.: 19

Taigametsähänhi (*Anser fabalis f.*) 64 % **[VU][V]**

Metsähänhien muuttoreitti kulkee Ruotsista kohti koillista. Isot hanhiparvet jäävät laiduntamaan eteläiseen Suomeen, kunnes jatkavat matkaa. Kokonaislentomäärä oli suuri.

Kokonaisyksilömäärä 1 012 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: 16
- ▶ 11.4.: 453
- ▶ 12.4.: 392
- ▶ 15.4.: 125
- ▶ 21.4.: 26
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 1.5.: -
- ▶ 8.5.: -
- ▶ 15.5.: -

Lyhytnokkahanhi (*Anser brachyrhynchus*) 74 %
Lyhytnokkahanhimäärät ovat runsastuneet viime vuosina selvästi. Ne muuttavat metsähanhien tavoin koilliseen ja pysähtyvät nykyään varsin suurina parvina länsirannikon läheisillä peltoalueilla. Seurannassa kirjattiin vähän havaintoja.

Kokonaisyksilömäärä 19 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: 11
- ▶ 12.4.: 1
- ▶ 15.4.: 4
- ▶ 21.4.: 3
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 1.5.: -
- ▶ 8.5.: -
- ▶ 15.5.: -

Tundrahanhi (*Anser albifrons*) 66 %
Tundrahanhien päämuuttoreitti kulkee Itä-Suomessa, siitä on tullut varsin tavanomainen muuttaja myös Keski- ja Länsi-Suomessa viimeisen kymmenen vuoden aikana. Seurannan kokonaislentomäärä oli melko pieni.

Kokonaisyksilömäärä 158 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: 28
- ▶ 11.4.: 25
- ▶ 12.4.: 90
- ▶ 15.4.: 15
- ▶ 21.4.: -
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 1.5.: -
- ▶ 8.5.: -
- ▶ 15.5.: -

Merihanhi (*Anser anser*) 60 %
Merihanhet ovat nimensä mukaisesti rannikoon sidoksissa olevia lintuja, mutta ne ovat levittäytymässä hiljalleen myös sisämaassa. Havaintomäärät ovat olleet selvästi kasvussa viime keväänä, mutta yksilömäärät ovat silti pieniä. Seurannassa nähtiin neljä muuttajaa.

Kokonaisyksilömäärä 4 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: 1
- ▶ 11.4.: 1
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 15.4.: 1
- ▶ 21.4.: 1
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 1.5.: -
- ▶ 8.5.: -
- ▶ 15.5.: -

Harmaahanhilaji (*Anser sp.*) 58 %
Muutonseurannan aikana havaittiin yhteensä 1 538 määrittämätöntä harmaahanhea, jotka koskevat todennäköisesti taiga- ja tundrametsähanhia sekä tundrahanhia. Lukema on suuri.

Kokonaisyksilömäärä 1 538 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: 484
- ▶ 12.4.: 625
- ▶ 15.4.: 295
- ▶ 21.4.: 134
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 1.5.: -
- ▶ 8.5.: -
- ▶ 15.5.: -

Kanadanhanhi (*Branta canadensis*) 0 %
Kanadanhanhi on harvalukuinen pesijä Suomessa, eikä Suomessa havaita käytännössä koskaan mainittavia muuttolukemia. Seurannassa nähtiin vähäistä muuttoa: 4 yksilöä 11.4., 6 yks. 12.4. ja 2 yks. 28.4.

Valkoposkihanhi (*Branta leucopsis*) 100 % **[L]**
Valkoposkihanhi on arktinen laji, joka muuttaa pääosin Suomenlahdella toukokuussa. Osa muutosta hajaantuu sisämaahan sääolosuhteista riippuen. Suomessa pesii lisäksi pieni populaatio rannikolla. Seurannassa nähtiin vain kaksi muuttajaa 11.4.

Haapana (*Anas penelope*) 0 % [VU] [V]

Haapana on keväällä pääosin yömuuttaja sisämaassa, minkä vuoksi lentomäärät ovat vähäisiä. Seurannassa kirjattiin kaksi muuttajaa 1.5.

Tavi (*Anas crecca*) 0 % [V]

Tavi muuttaa pääosin yöllä keväällä, joten lennot ovat muuttoselvityksissä yleensä satunnaisia. Seurannassa nähtiin vain kolme muuttajaa 28.4.

Sinisorsa (*Anas platyrhynchos*) 20 %

Sinisorsat muuttavat voimakkaammin yöllä, mutta osa linnuista liikkuu myös päivävalossa. Seurannassa nähtiin vähäistä liikehdintää.

Kokonaisyksilömäärä 33 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 15.4.: -
- ▶ 21.4.: 12
- ▶ 28.4.: 8
- ▶ 1.5.: 3
- ▶ 8.5.: 3
- ▶ 15.5.: 7

Telkkä (*Bucephala clangula*) 12 % [V]

Telkät muuttavat merellä aamuisin ja sisämaassa pääasiassa yöllä. Kokonaislentomäärä oli hyvin pieni.

Kokonaisyksilömäärä 17 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 15.4.: -
- ▶ 21.4.: 2
- ▶ 28.4.: 4
- ▶ 1.5.: 4
- ▶ 8.5.: 1
- ▶ 15.5.: 6

Isokoskelo (*Mergus merganser*) 100 % [NT] [V]

Isokoskelo on varhainen kevätmuuttaja, jonka suurimmat muuttajamäärät kirjataan rannikolla ja suurten reittivesien varrella. Seurannassa havaittiin vain kaksi muuttajaa 21.4.

Teeri (*Tetrao tetrix*) 0 % [L] [V]

Teeriä havaittiin runsaasti, kun linnut siirtyivät ruokailualueilta toisille ja soidinalueille. Teeret lentävät lähes poikkeuksetta matalalla.

Kokonaisyksilömäärä 262 yks.

- ▶ 21.3.: 25
- ▶ 6.4.: 27
- ▶ 11.4.: 23
- ▶ 12.4.: 28
- ▶ 15.4.: 23
- ▶ 21.4.: 29
- ▶ 28.4.: 39
- ▶ 1.5.: 36
- ▶ 8.5.: 15
- ▶ 15.5.: 17

Kaakkuri (*Gavia stellata*) 100 % [L]

Kaakkurin päämuutto ajoittuu yleensä huhtitoukokuun taitteeseen ja toukokuun lopulle. Suurimmat muuttajamäärät nähdään isoilla reittivesillä. Seurannassa nähtiin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 9 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 15.4.: -
- ▶ 21.4.: 1
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 1.5.: 2
- ▶ 8.5.: 5
- ▶ 15.5.: 1

Merimetso (*Phalacrocorax carbo*) 0 %

Merimetso on nimensä mukaisesti mereen sidoksissa oleva laji, jonka päämuuttoreitti kulkee merellä. Osa arktisesta kannasta muuttaa sisämaan yli. Seurannassa kirjattiin 11 muuttajaa 21.4.

Haarahaukka (*Milvus migrans*) 100 % **[CR]** **[L]**

Haarahaukka on hyvin harvalukuinen pesijä ja muuttaja Suomessa. Seurannan ainoa havainto koskee yhtä lintua 12.4.

Merikotka (*Haliaeetus albicilla*) 77 % **[L]**

Merikotkat muuttavat yleensä hyvin varhain maaliskuussa, mutta pesimäkannan runsastumisen myötä muuttajia on alettu nähdä myös huhtikuussa ja jopa toukokuun puolella. Seurannassa nähtiin runsasta muuttoa

Kokonaisyksilömäärä 36 yks.

- ▶ 21.3.: 6
- ▶ 6.4.: 6
- ▶ 11.4.: 5
- ▶ 12.4.: 5
- ▶ 15.4.: 5
- ▶ 21.4.: 3
- ▶ 28.4.: 2
- ▶ 1.5.: 3
- ▶ 8.5.: 1
- ▶ 15.5.: -

Ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*) 0 % **[L]**

Ruskosuohaukkojen muuttajamäärät ovat käytännössä kaikkialla pieniä. Seurannassa merkittiin yksi muuttaja 12.4., 21.4. ja 8.5.

Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) 44 % **[VU]** **[L]**

Sinisuohaukat muuttavat usein peltoalueita myötäillen, mutta yksittäisiä lintuja voidaan nähdä käytännössä missä tahansa. Muuton-seurannan aikana kirjattiin vähän lentoja.

Kokonaisyksilömäärä 9 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: 4

- ▶ 12.4.: 2
- ▶ 15.4.: 1
- ▶ 21.4.: 1
- ▶ 28.4.: 1
- ▶ 1.5.: -
- ▶ 8.5.: -
- ▶ 15.5.: -

Kanahaukka (*Accipiter gentilis*) 75 % **[NT]**

Kanahaukka on osittaismuuttaja, joten vain osa linnuista siirtyy etelämmäksi syksyllä. Näin ollen kevään paluumuutto on yleensä varsin vaihtelevaa, eikä se ole koskaan voimakasta. Seurannassa nähtiin vähäistä liikehdintää.

Kokonaisyksilömäärä 11 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: 1
- ▶ 11.4.: -
- ▶ 12.4.: 1
- ▶ 15.4.: 1
- ▶ 21.4.: -
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 1.5.: 3
- ▶ 8.5.: 2
- ▶ 15.5.: 3

Varpushaukka (*Accipiter nisus*) 83 %

Varpushaukka on tyypillisesti runsaslukuisin päiväpetolintu kevätmuutolla. Muutto on voimakkaimmillaan huhtikuussa. Seurannan kokonaislentomäärä oli pieni.

Kokonaisyksilömäärä 14 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: 1
- ▶ 12.4.: 6
- ▶ 15.4.: 3
- ▶ 21.4.: -
- ▶ 28.4.: 4
- ▶ 1.5.: -
- ▶ 8.5.: -
- ▶ 15.5.: -

Hiirihaukka (*Buteo buteo*) 81 % **[VU]**
Hiirihaukka on varhaisimpia muuttajia, mutta seurannan kokonaisyksilömäärä oli kohtalainen. Osa lennoista koskee paikallisia lintuja.

Kokonaisyksilömäärä 29 yks.

- ▶ 21.3.: 1
- ▶ 6.4.: 9
- ▶ 11.4.: 1
- ▶ 12.4.: 4
- ▶ 15.4.: 2
- ▶ 21.4.: 4
- ▶ 28.4.: 2
- ▶ 1.5.: 5
- ▶ 8.5.: 1
- ▶ 15.5.: -

Piekana (*Buteo lagopus*) 100 % **[EN]**
Piekanojen suurimmat määrät havaitaan Suomessa vuosittain Merenkurkussa ja Pohjois-Pohjanmaalla. Seurannassa kirjattiin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 16 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: 4
- ▶ 12.4.: 6
- ▶ 15.4.: 2
- ▶ 21.4.: 3
- ▶ 28.4.: 1
- ▶ 1.5.: -
- ▶ 8.5.: -
- ▶ 15.5.: -

Hiirihaukkalaji (*Buteo sp.*) 50 %
Muutonseurannan aikana havaittiin yhteensä neljä muuttajaa hiirihaukkalajin yksilöä, jotka olivat joko hiirihaukkoja tai piekanoja.

Kokonaisyksilömäärä 4 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: -
- ▶ 12.4.: 2
- ▶ 15.4.: 1

- ▶ 21.4.: -
- ▶ 28.4.: 1
- ▶ 1.5.: -
- ▶ 8.5.: -
- ▶ 15.5.: -

Maakotka (*Aquila chrysaetos*) 100 % **[VU] [L]**
Maakotkien kevätmuutto ajoittuu usein varhaiseen maaliskuulle tai huhtikuulle. Erityisesti vanhat kotkat pysyttelevät reviiirialueillaan läpi vuoden. Seurannassa kirjattiin yksi lento 21.3., 6.4. ja 1.5.

Sääksi (*Pandion haliaetus*) 86 % **[L]**
Sääksien muuttajamäärät ovat kaikkialla sisämaassa hyvin pieniä. Seurannassa nähtiin kohtalaista muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 10 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 15.4.: -
- ▶ 21.4.: 2
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 1.5.: 5
- ▶ 8.5.: 2
- ▶ 15.5.: 1

Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) 8 %
Tuulihaukkojen muuttolukemat ovat tyypillisesti vähäisiä sisämaassa, eikä seurannan pieni havaintomäärä ole poikkeuksellista.

Kokonaisyksilömäärä 12 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: 1
- ▶ 12.4.: 1
- ▶ 15.4.: 1
- ▶ 21.4.: 3
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 1.5.: 2
- ▶ 8.5.: 1
- ▶ 15.5.: 3

Nuolihaukka (*Falco subbuteo*) 100 %

Nuolihaukan päämuutto ajoittuu myöhään toukokuulle, eikä suuria muuttajamääriä nähdä missään. Seurannassa kirjattiin yksi lento 15.5.

Kurki (*Grus grus*) 75 % [L]

Kurkimuutto ajoittuu tyypillisesti huhtikuulle. Seurannan kokonaisuuttajamäärä oli melko suuri.

Kokonaisyksilömäärä 846 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: 2
- ▶ 11.4.: 127
- ▶ 12.4.: 518
- ▶ 15.4.: 132
- ▶ 21.4.: 25
- ▶ 28.4.: 13
- ▶ 1.5.: 15
- ▶ 8.5.: 6
- ▶ 15.5.: 8

Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*) 0 % [L]

Kapustarintojen päämuutto ajoittuu toukokuun alkupuoliskolle, jolloin seuranta tehtiin kahtena päivänä. Linnut muuttavat kuitenkin tyypillisesti hyvin korkealla, minkä vuoksi hyvien sääolosuhteiden aikana parvia ei havaita. Seurannassa nähtiin hyvin vähän muuttajia.

Kokonaisyksilömäärä 19 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: 1
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 15.4.: 2
- ▶ 21.4.: 1
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 1.5.: -
- ▶ 8.5.: 15
- ▶ 15.5.: -

Töyhtöhyppä (*Vanellus vanellus*) 16 %

Töyhtöhyppä on ensimmäinen keväällä muuttava kahlaaja, jonka päämuutto ajoittuu huhtikuun puoliväliin. Seurannan kokonaislentomäärä oli melko vähäinen tai korkeintaan kohtalainen.

Kokonaisyksilömäärä 227 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: 61
- ▶ 11.4.: 66
- ▶ 12.4.: 51
- ▶ 15.4.: 26
- ▶ 21.4.: 7
- ▶ 28.4.: 1
- ▶ 1.5.: 5
- ▶ 8.5.: 8
- ▶ 15.5.: 2

Pikkutylli (*Charadrius dubius*) 0 % [NT]

Pikkutylli on hyvin harvalukuinen muuttaja kaikkialla. Päämuutto ajoittuu toukokuulle. Seurannassa kirjattiin yksin muuttaja 15.5.

Pikkukuovi (*Numenius phaeopus*) 100 % [V]

Pikkukuovin päämuutto ajoittuu toukokuulle. Seurannassa kirjattiin niukasti muuttajia: 7 yksilöä 8.5.

Kuovi (*Numenius arquata*) 20 % [NT] [V]

Kuovit ovat hanhien ja joutsenten tavoin koilismuuttajia, joiden muutto tapahtuu yleensä lyhyen ajanjakson sisällä huhtikuun jälkipuoliskolla. Seurannan lentomäärä oli pienehkö.

Kokonaisyksilömäärä 55 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: -
- ▶ 12.4.: 1
- ▶ 15.4.: 3
- ▶ 21.4.: 21
- ▶ 28.4.: 22
- ▶ 1.5.: 4
- ▶ 8.5.: -
- ▶ 15.5.: 4

Suokukko (*Calidris pugnax*) 0 % [CR] [L]
Suokukkojen päämuutto ajoittuu keväällä toukokuun alkupuolelle ja puoliväliin. Seurannan havaintomäärä oli hyvin vähäinen.

Kokonaisyksilömäärä 29 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 15.4.: -
- ▶ 21.4.: 3
- ▶ 28.4.: 3
- ▶ 1.5.: 11
- ▶ 8.5.: 9
- ▶ 15.5.: 3

Metsäviklo (*Tringa ochropus*) 11 %
Metsäviklojen kevätmuutto ajoittui hieman tavanomaista myöhemmäksi, sillä päämuutto koettiin 15.4–15.5. välisenä aikana. Kokonaislukema oli tyypillisen vähäinen.

Kokonaisyksilömäärä 18 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 15.4.: 5
- ▶ 21.4.: 6
- ▶ 28.4.: 2
- ▶ 1.5.: 2
- ▶ 8.5.: 1
- ▶ 15.5.: 2

Valkoviklo (*Tringa nebularia*) 0 % [NT] [V]
Valkoviklojen kevätmuutto on voimakkaimmillaan toukokuun puolivälissä ja kuukauden alkupuolella. Seurannan aikana havaittiin vain niukkaa muuttoa: 1 yksilö 1.5., 3 yks. 8.5. ja 1 yks. 15.5.

Liro (*Tringa glareola*) 0 % [NT] [L] [V]
Lirojen päämuutto ajoittuu toukokuun alkupuoliskolle. Seurannassa havaittiin hyvin vähäistä muuttoa: 3 yksilöä 8.5. ja 13 yks. 15.5.

Punajalkaviklo (*Tringa totanus*) 0 % [NT]
Punajalkaviklojen päämuutto ajoittuu toukokuulle, eikä suuria muuttajamääriä nähdä juuri missään. Seurannassa nähtiin yksi muuttaja 8.5.

Taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*) 0 % [NT]
Taivaanvuohien keväiset kokonaisuuttajamäärät vaihtelevat voimakkaasti, mutta sisämaassa ei koeta juuri koskaan massamuuttopäiviä. Seurannassa kirjattiin kohtalaista liikehdintää.

Kokonaisyksilömäärä 43 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: 12
- ▶ 12.4.: 3
- ▶ 15.4.: 3
- ▶ 21.4.: 6
- ▶ 28.4.: 2
- ▶ 1.5.: 5
- ▶ 8.5.: 8
- ▶ 15.5.: 4

Pikkulokki (*Hydrocoloeus minutus*) 50 % [L] [V]
Pikkulokkien päämuutto ajoittuu toukokuun alkupuoliskolle, eikä suuria muuttajamääriä nähdä juuri koskaan. Seurannassa nähtiin vähäistä muuttoa: 10 yksilöä 15.5.

Naurulokki (*Larus ridibundus*) 49 % [VU]
Naurulokit muuttavat melko pitkällä ajanjaksolla keväällä, eikä sisämaassa nähdä usein merkittäviä muuttoa. Havainnoinnin kannalta laji on haastava, sillä muutto saattaa jatkua iltaan asti. Seurannassa havaittiin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 195 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: 4
- ▶ 12.4.: 16
- ▶ 15.4.: 19
- ▶ 21.4.: 127

- ▶ 28.4.: 5
- ▶ 1.5.: 4
- ▶ 8.5.: 17
- ▶ 15.5.: 3

Kalalokki (*Larus canus*) 0 %

Kalalokit muuttavat usein pieninä parvina joko lajipuhtaasti tai harmaa- ja naurulokkien kanssa. Muuttolukemat ovat tyypillisesti melko pieniä sisämaassa. Seurannan kokonaislento määrä oli hyvin pieni.

Kokonaisyksilömäärä 6 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: -
- ▶ 11.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 15.4.: -
- ▶ 21.4.: 2
- ▶ 28.4.: 1
- ▶ 1.5.: -
- ▶ 8.5.: 1
- ▶ 15.5.: 2

Harmaalokki (*Larus argentatus*) 75 % **[VU]**

Harmaalokkien suurimmat muuttolukemat kertyvät suurten reittivesien varrelta sekä rannikolta. Seurannassa nähtiin kohtalaista muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 195 yks.

- ▶ 21.3.: 12
- ▶ 6.4.: 44
- ▶ 11.4.: 42
- ▶ 12.4.: 41
- ▶ 15.4.: 9
- ▶ 21.4.: 10
- ▶ 28.4.: 6
- ▶ 1.5.: 7
- ▶ 8.5.: 17
- ▶ 15.5.: 7

Kala-/lapintiira (*Sterna hir/aea*) 0 %

Seurannassa nähtiin kaksi määrittämätöntä kala- tai lapintiiraa 15.5. Tiirujen päämuutto ajoittuu toukokuulle.

Sepelkyyhky (*Columba palumbus*) 25 %

Sepelkyyhky on eräs runsaslukuisimmasta päivämuuttajista keväällä, mutta muuttolukemat ovat syksyyn verrattuna selvästi pienempiä. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli suuri.

Kokonaisyksilömäärä 1 266 yks.

- ▶ 21.3.: -
- ▶ 6.4.: 33
- ▶ 11.4.: 328
- ▶ 12.4.: 327
- ▶ 15.4.: 112
- ▶ 21.4.: 211
- ▶ 28.4.: 30
- ▶ 1.5.: 133
- ▶ 8.5.: 62
- ▶ 15.5.: 30

KIRJALLISUUS

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) 2019:
Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.
Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

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

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Saurola, P., Valkama, J. & Velmala, W. 2013:
Suomen Rengastusatlas. Osa 1. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
Helsinki.

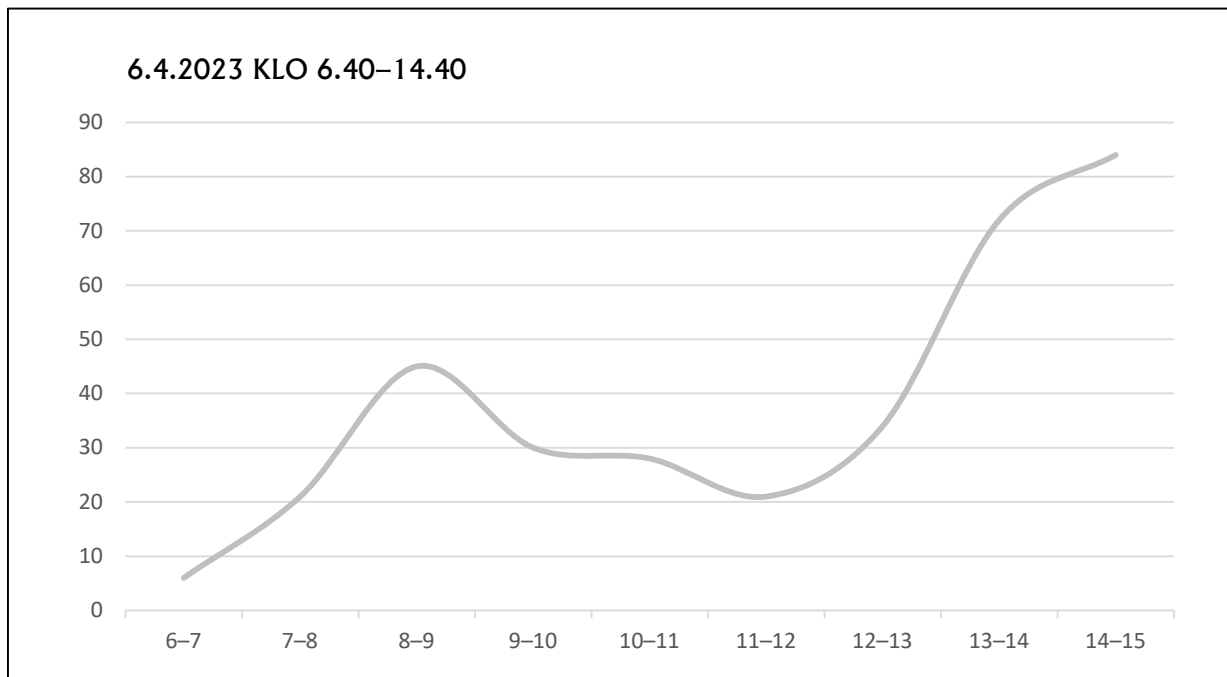
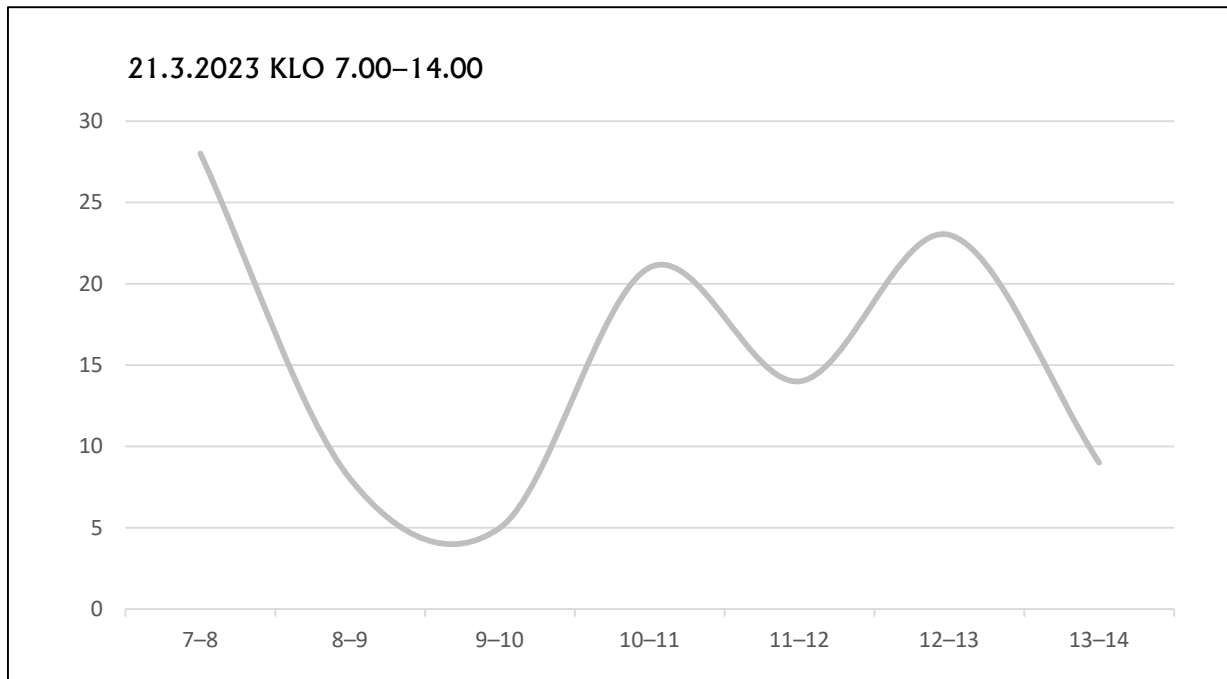
Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:
Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

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

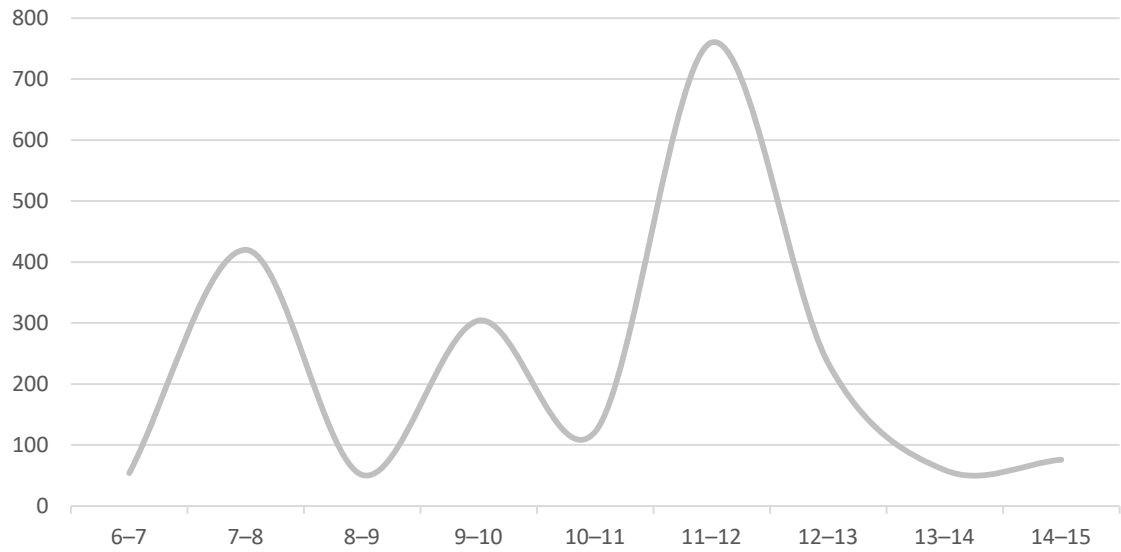
Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011:
Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
<<http://atlas3.lintuatlas.fi>>.

LIITE 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin.

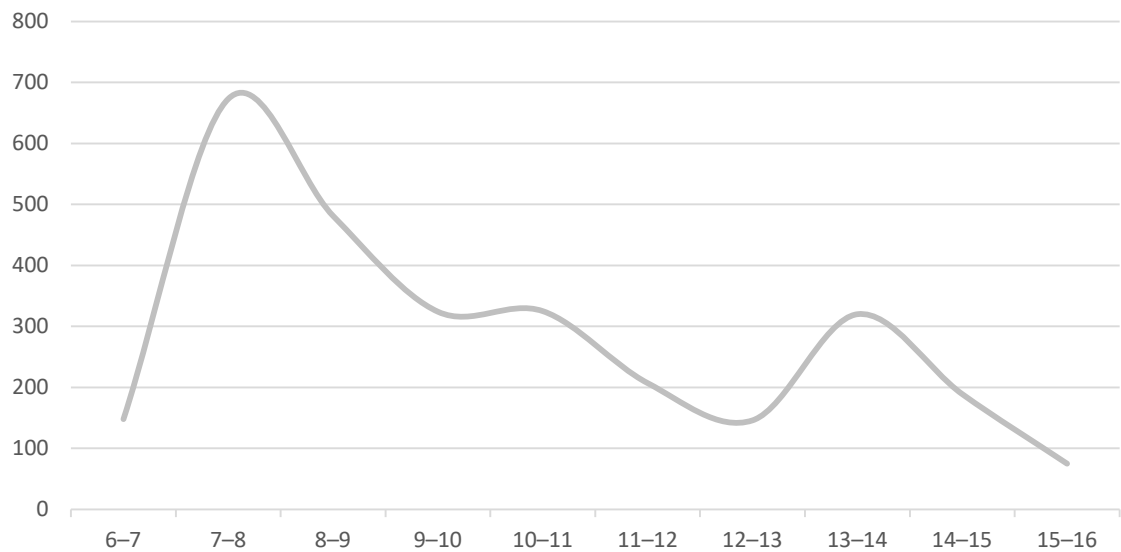
Vajaat tunnit on suhteutettu siten, että esimerkiksi 7.30–8.00 jakson lentomäärä on kerrottu kahdella.



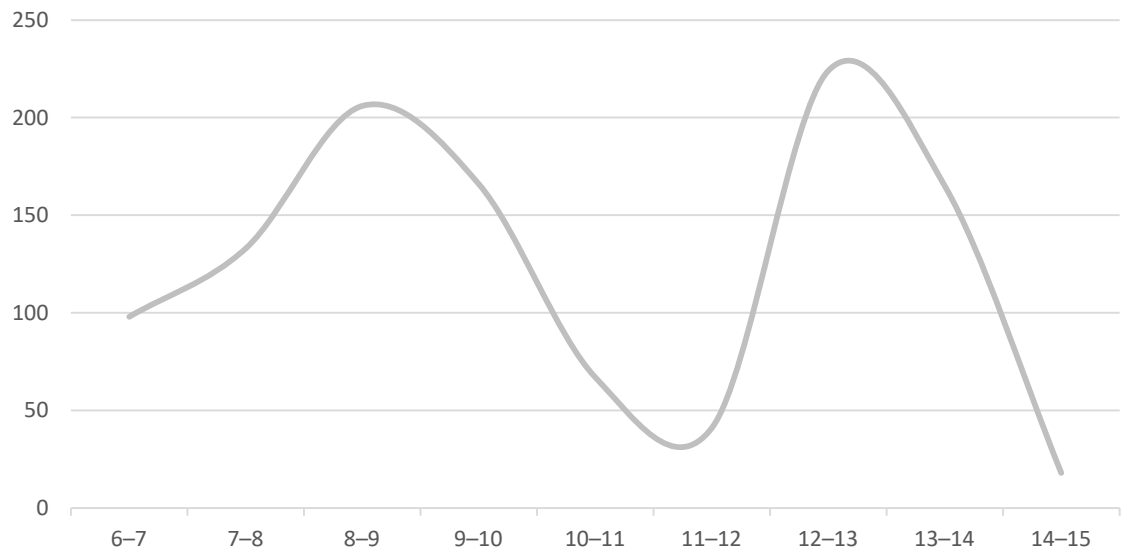
11.4.2023 KLO 6.30–14.30



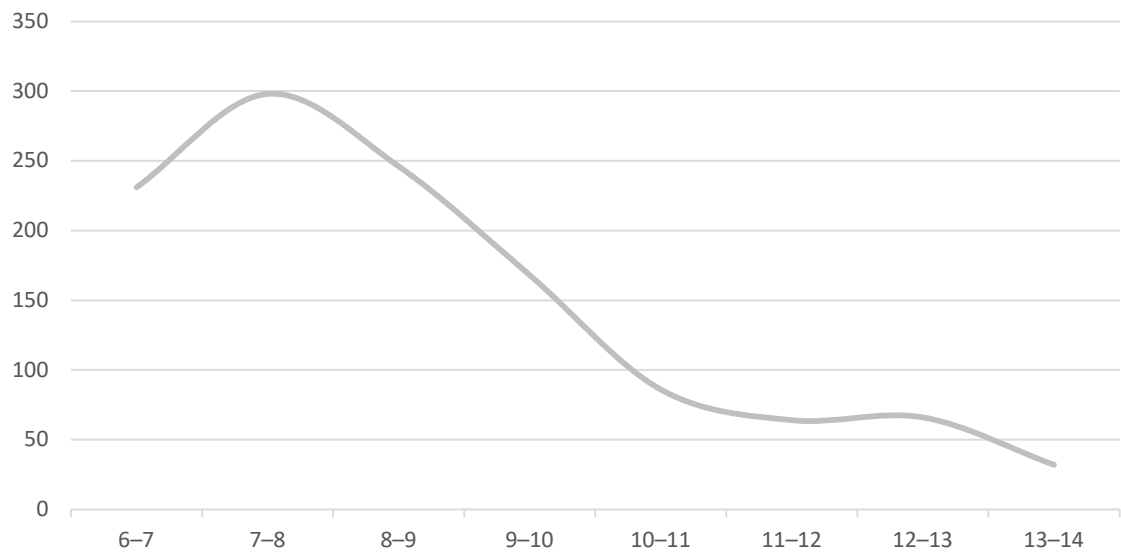
12.4.2023 KLO 6.25–15.25



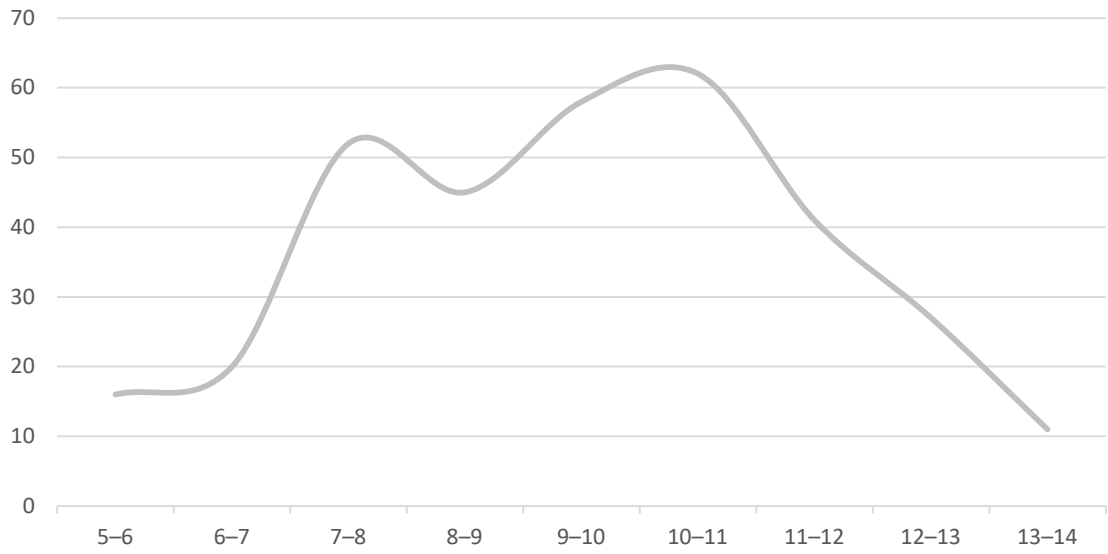
15.4.2023 KLO 6.15–14.15



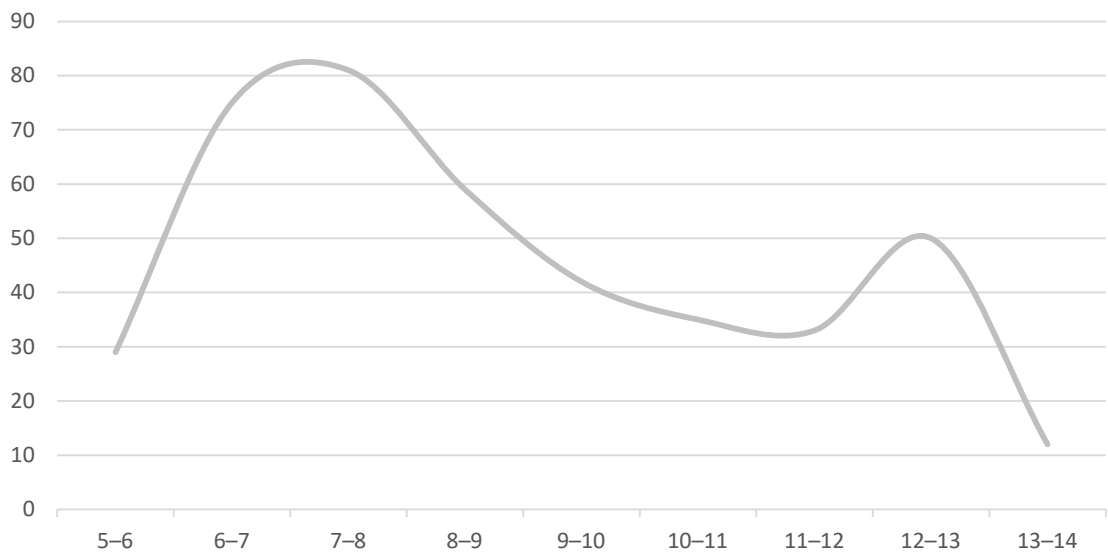
21.4.2023 KLO 6.00–14.00



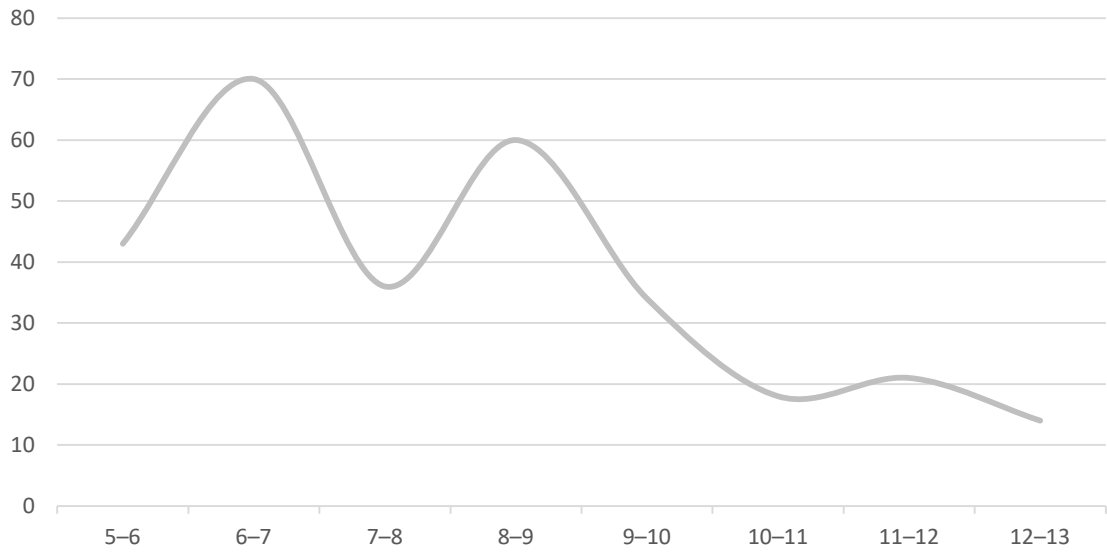
28.4.2023 KLO 5.30–13.30



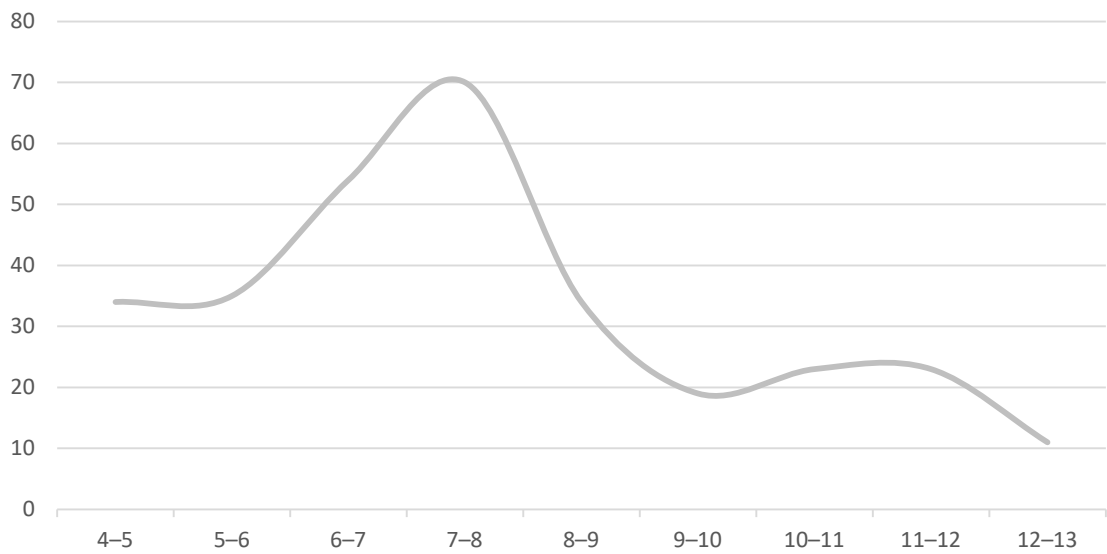
1.5.2023 KLO 5.20–13.20



8.5.2023 KLO 5.00–13.00



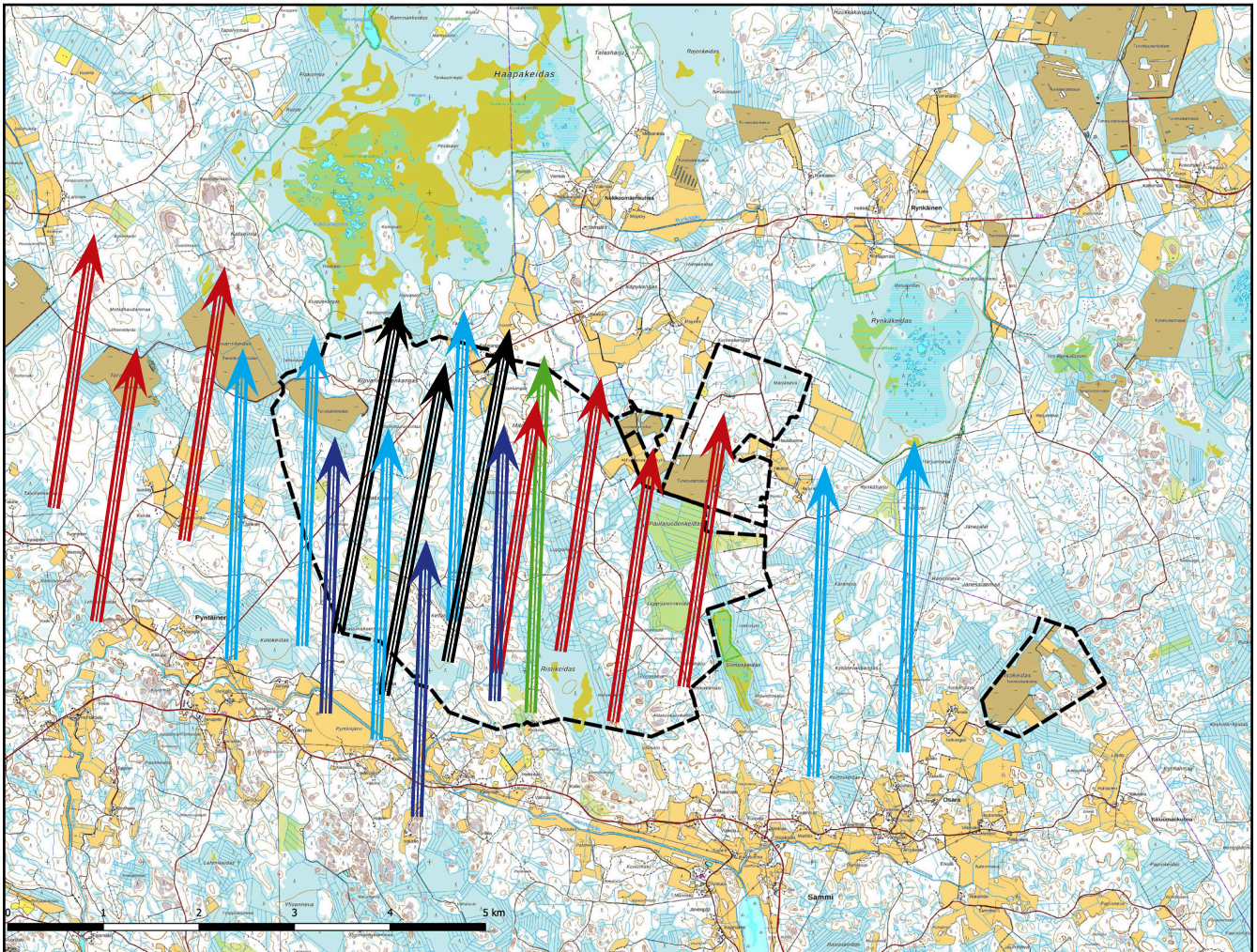
15.5.2023 KLO 4.35–12.35



LIITE 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin.

<i>Pvm</i>	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
21.3.	-	-	-	28	8	5	21	14	23	9	-	-
6.4.	-	-	6	21	45	30	28	21	34	72	84	-
11.4.	-	-	54	420	51	304	122	760	234	59	76	-
12.4.	-	-	148	673	481	324	325	207	146	320	189	75
15.4.	-	-	98	133	206	166	67	41	224	165	18	-
21.4.	-	-	231	298	246	168	86	64	66	32	-	-
28.4.	-	16	20	52	45	58	62	41	27	11	-	-
1.5.	-	29	75	81	59	42	35	33	50	12	-	-
8.5.	-	43	70	36	60	34	18	21	14	-	-	-
15.5.	34	35	54	70	34	19	23	23	11	-	-	-

LIITE 3. Valikoitujen lajien muuttoreittejä.



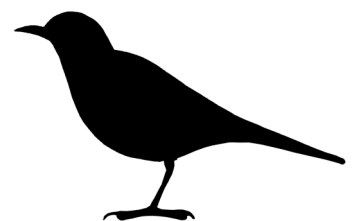
Laulujoutsenten (mustat nuolet), hanhien (punaiset nuolet), kurkien (turkoosit nuolet), merikotkien, hiirihaukkojen ja piekanojen (siniset nuolet) ja sepelkyyhkyjen (vihreä nuolia) tärkeimpiä lentoreittejä kevään 2023 muuttoseurannassa. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.




Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy



Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022



SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	3
Raportista	3
Selvitysalueen yleiskuvaus	3
Työstä vastaavat henkilöt	4
Syysmuuton havainnointi	5
Tutkimusmenetelmät	5
Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat	5
Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet	7
Epävarmuustekijät	8
Tulokset	8
Päätelmät.....	10
Lajikohtaista tarkastelua.....	13
Kirjallisuus	18
Liitteet	19
Liite 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin	19
Liite 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin	24
Liite 3. Valikoitujen lajien muuttoreittejä.....	25

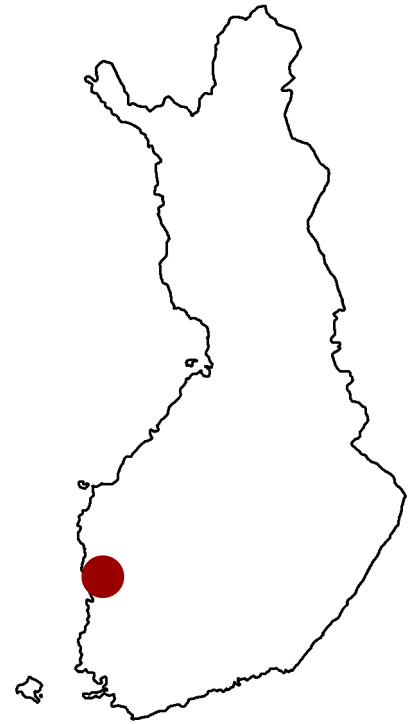
*Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2022 Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston
lintujen syysmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.*

JOHDANTO

Tämä raportti esittelee Sweco Infra & Rail Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuutonseurannan tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida voimaloiden mahdollisia vaikutuksia linnustoon.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Santakankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä.

Osana hanketta toteutettiin lintujen syysmuutontarkkailu, jonka tavoitteena oli selvittää niin muuttavien kuin kiertelevienkin lintujen lentoreittejä ja -korkeuksia. Syysmuuttoaineiston avulla hankkeen törmäämisvaikutukset voidaan arvioida myöhemmässä vaiheessa.

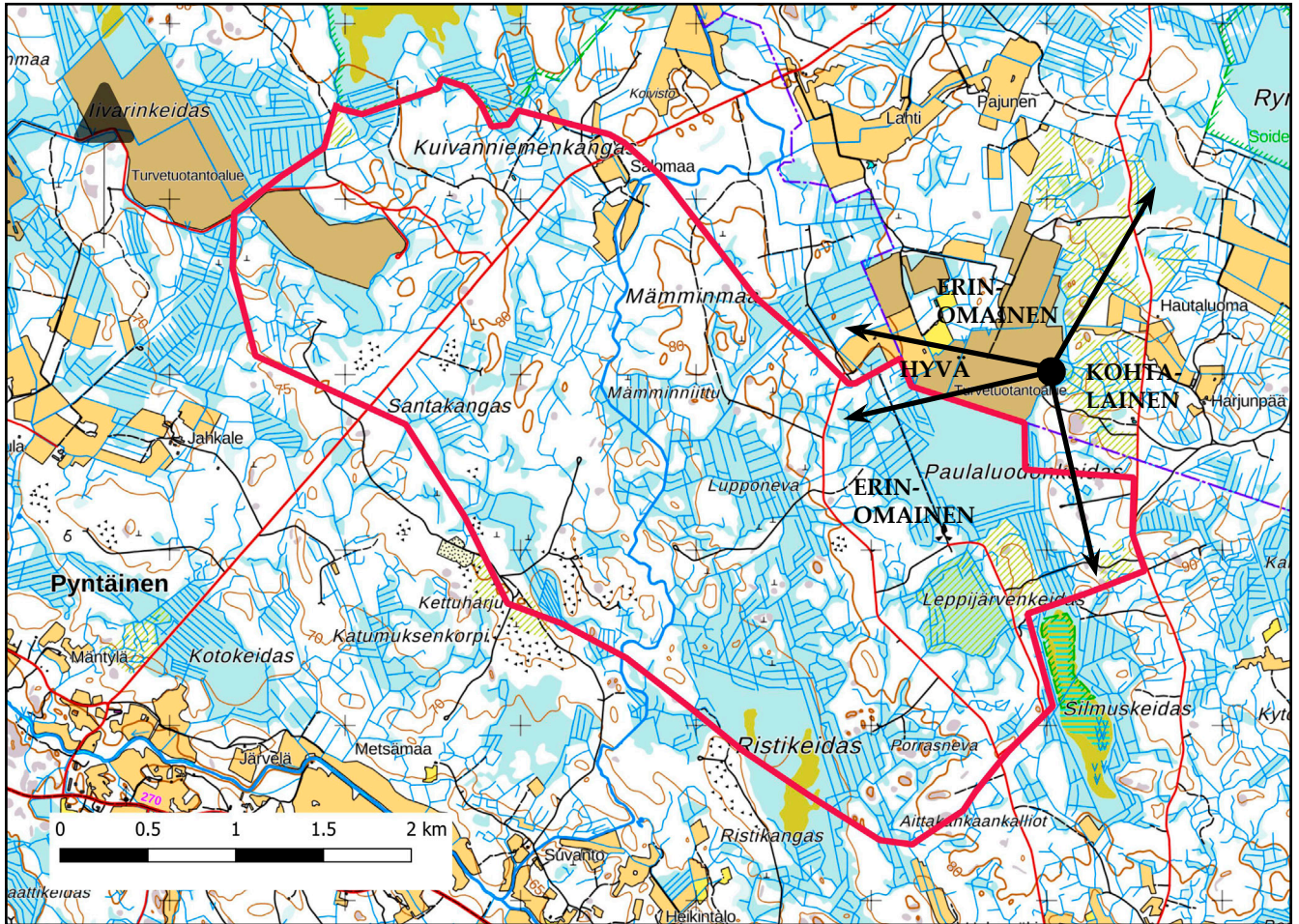


RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään elokuun jälkipuolen ja lokakuun jälkipuolen välisenä aikana vuonna 2022 toteutetun lintujen syysmuutontarkkailun tulokset. Raportti käsittää yleis- ja pohjatietojen lisäksi kuvaukset tutkimusmenetelmistä sekä lajiluettelon, jossa esitetään suurikokoisten ja muuten huomionarvoisten lajien lentotiedot yksityiskohtaisemmin.

SELVITYSALUEEN YLEISKUVAUS

Santakankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin yhdeksän kilometriä Siikaisten keskustan koillispuolella. Lähellä olevia paikkoja ovat lounaispuolen Pyntäinen, eteläpuolen Sammi ja pohjoispuolen Nokkosmäenkulma Kankaanpään puolella. Alue rajautuu pieneltä osin Kankaanpään kaupungin rajaan itäosassa. Tutkimusalue on noin 1 090 hehtaarin laajuinen kokonaisuus, joka levittäytyy luoteisosan Iivarinkeitaalta kaakkoispuolen Silmuskeitaan sekä lounaislaidan Kettuharjulta koillisosan Paulaluodonkeitaaseen. Alueen metsät ovat pääosin talousmetsäkäytössä olevia, minkä vuoksi hakkuualoja, taimikoita ja nuorta puustoa on runsaasti. Lisäksi valtaosa soista on ojitettu. Ainoa hieman isompi ojittamaton suo koskee eteläosan Ristikeidasta. Luoteisosassa on lisäksi turvetuotantokenttää. Järviä tai lampia ei ole, mutta alueen läpi virtaa Rynkäjoki. Kulttuuriympäristöjä edustavat pohjoisosan pienet pellot.



Kuva 1. Santakankaan tutkimusalue (punainen viiva), havaintopaikka (musta pallo) sekä havaintosektorit ja niiden näkyvyudet (mustat nuolet). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2022.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvityksen maastohavainnoinnista vastasi Tapani Lilja, joka on tehnyt hyvin runsaasti vastaavia selvityksiä. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

SYYSMUUTON HAVAINNOINTI

TUTKIMUSMENETELMÄT

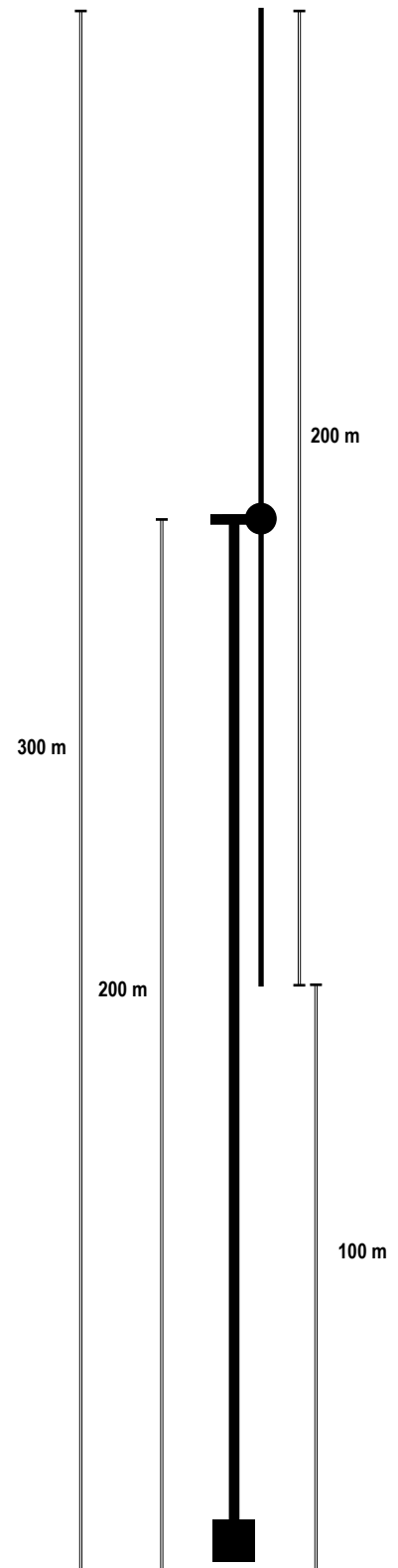
Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat

Syysmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteeksi valittiin hankealueen koillispuolella oleva vanha turvetuotantokenttä, joka itälaidalle kuljetettiin tukeva saksinosturi (kuva 5). Nosturin lavan sai nostettua 13 metriin saakka, minkä ansiosta oli mahdollista havainnoida erittäin hyvin koko hankealueen ilmatilaa, sillä etelään ja lounaaseen on erinomainen näkyvyys, länteen hyvä (kuva 3), luoteeseen ja pohjoiseen erinomainen (kuva 1 ja 4). Itäpuolelle oli kohtalainen näkyvyys, mutta kaikki hankealueen yli lounaaseen ja etelään muuttaneet linnut oli hyvin havaittavissa, sillä näkyvyyttä oli useita kilometrejä.

Havaintopisteestä arvioitiin lintujen lentokorkeudet neljän portaan asteikolla ja seurattiin hankealueen poikki lentäviä sekä sen ulkopuolelta kiertäviä lentoja. Kaikki havainnot liikehtivistä linnuista – eli lennoista – kirjattiin työtä varten räätälöidylle havaintolomakkeelle. Kerättäviä tietoja olivat laji, yksilömäärä, lentosuunta ja -korkeus sekä kellonaika tunnin jaksoissa siten, että esimerkiksi lomakkeella merkintä klo 7 tarkoittaa aikaväliä 7–8.

Lentokorkeus merkittiin neljäasteisesti suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaisesti (kuva 2). Näin ollen ensimmäinen aste oli 0–100 metriä, toinen 100–200 metriä, kolmas 200–300 metriä ja neljäs yli 300 metriä. Näistä toisen ja kolmannen asteen lennot olivat ns. riskilentoja. Etäisyyksiä havaintopisteen ja linnun välillä ei kirjattu, sillä se koettiin sinänsä turhaksi tiedoksi, jota ei voida hankkeessa hyödyntää. Lomakkeille kirjattiin erillistä koodia käyttäen linnut, jotka liikehtivät ainoastaan tutkimusalueen ulkopuolella, eivätkä lainkaan tuulivoimapuistoalueella.

Lintujen lentokorkeus arvioitiin puuston ja puhelinmastojen sekä kokemuksen avulla. Valtaosa linnuista lensi alle 100 metrin korkeudella, mikä helpotti korkeuksien arviointia. Lentosuunnat tarkastettiin kompassin ja GPS-paikantimen avulla.



*Kuva 2.
Voimalayksiköiden
korkeustiedot.*

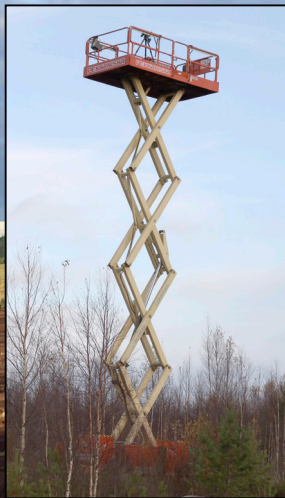


TAPANI LILJA

Kuva 3. Näkymä pohjoiseen nosturista.

Kuva 4. Näkymä länteen nosturista.

Kuva 5. Seurannassa käytetty saksinosturi.



HANNU HONKONEN



Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet

Lintujen havainnointia tehtiin kymmenenä päivänä (23.8.–19.10.) yhteensä 80 tuntia. Muuton seuranta toteutettiin parhaan näkyvän muuton aikaan. Havainnoinnin tasainen jakaminen kyseiselle ajanjaksolle loi aineistolle hyvät puitteet suurten lintujen muuton osalta.

Havainnointi aloitettiin päivittäin korkeintaan 16 minuuttia auringonnousun jälkeen sekä aikaisintaan kolme minuuttia ennen sitä (taulukko 1), riippuen syysmuuton etenemisestä, sääolosuhteista ja pilvisyydestä sekä sumutilanteesta. Havainnointia tehtiin päivittäin kahdeksan tuntia ilman taukoja.

Havainnointia pyrittiin tekemään muuton kannalta suosiollisissa olosuhteissa, mikä onnistui varsin hyvin (taulukko 2). Pilvisyys- ja lämpötilaosuhteet olivat vaihtelevia. Havaintopäivät olivat lämpötilaltaan neljästä pakkasasteesta 19 lämpöasteeseen.

Päivämäärä	Havainnointiaika	Auringonnousu
23.8.	6.00–14.00	5.58
29.8.	6.15–14.15	6.14
5.9.	6.30–14.30	6.32
13.9.	6.50–14.50	6.52
21.9.	7.10–15.10	7.13
26.9.	7.25–15.25	7.26
3.10.	8.00–16.00	7.44
4.10.	8.00–16.00	7.46
9.10.	8.00–16.00	8.00
19.10.	8.25–16.25	8.26

Taulukko 1. Havainnointipäivät ja -kellonajat sekä auringonnousun ajoittuminen.

Taulukko 2. Sääolosuhteet havaintopäivittäin.

Päivämäärä	Lämpötila alussa	Lämpötila lopussa	Pilvisyys alussa	Pilvisyys lopussa	Tuuli alussa	Tuuli lopussa
23.8.	6 °C	19 °C	3/8	6/8	0 m/s	1 m/s E
29.8.	5 °C	17 °C	3/8	5/8	1 m/s N	6 m/s N
5.9.	5 °C	11 °C	7/8	1/8	1 m/s W	3 m/s NE
13.9.	8 °C	13 °C	5/8	8/8	3 m/s SE	6 m/s SE
21.9.	-2 °C	10 °C	0/8	0/8	0 m/s	1 m/s NE
26.9.	3 °C	12 °C	6/8	5/8	1 m/s E	3 m/s SE
3.10.	1 °C	10 °C	7/8	6/8	0 m/s	1 m/s N
4.10.	1 °C	11 °C	0/8	1/8	1 m/s N	3 m/s N
9.10.	4 °C	10 °C	0/8	0/8	2 m/s W	4 m/s W
19.10.	-4 °C	5 °C	0/8	6/8	1 m/s NW	3 m/s W

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Syysmuuttoselvitys käsitti kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia havainnointia elokuun jälkipuolen ja lokakuun jälkipuolen välisenä aikana. Suurten lintujen muutto saatiin havainnoitua varsin tehokkaasti. Erityisen haasteen aiheutti hyvin sateinen syksy, minkä vuoksi sääennusteet vaihtelivat matalapaineiden takia useita kertoja päivittäin. Lokakuun lopulla ja marraskuun puolella näkyvästä muutosta on jäljellä yleensä enää laulujoutsenten ja isokoskeloiden muuttoa. Epävarmuustekijöitä on näin ollen varsin vähän. Havaintopaikasta oli mahdollista nähdä kattavasti hankealueen yli suuntautuvaa muuttoa.

TULOKSET

Syysmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 25 884 lentoa (taulukko 3 ja kuva 6). Lajien yhteislukemia tarkastellessa räkättirastaita merkittiin eniten (11 804 yksilöä), mutta myös laulu-/punakylkirastaita (2 458 yks.), peippolajia (2 237 yks.), kurkia (1 925 yks.), peippoja (1 629 yks.) ja taigametsähanhia (869 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä kuusi lajia/lajiparia muodostivat peräti 81 prosenttia kokonaislentomäärästä.

Lintujen liikehdintä suuntautui pääosin lounaaseen ja etelään. Aineiston perusteella 90 prosenttia (23 251 yks.) kirjatuista lennoista ylittivät tutkimusalueen jossain pisteessä. Alueen ylittäneistä lennoista 89 prosenttia (20 655 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Riskikorkeudella lensi yhteensä noin yhdeksän prosenttia (2 418 yks.). Lapakorkeuden yläpuolella lensi vain 178 yksilöä, jotka koskevat suurelta osin kurkia, taigametsähanhia ja valkoposkiahanhia.

Lentojen lukumäärä vaihteli voimakkaasti. Seurannassa kolme ensimmäistä havainnointikertaa olivat varsin hiljaisia. Voimakkainta muutto oli 26.9., 4.10., ja 9.10. Tuntikohtaiset lentojen lukumäärät vaihtelivat myös voimakkaasti eri havainnointikertojen välillä (taulukko 4 ja kuva 7).

Taulukko 3.

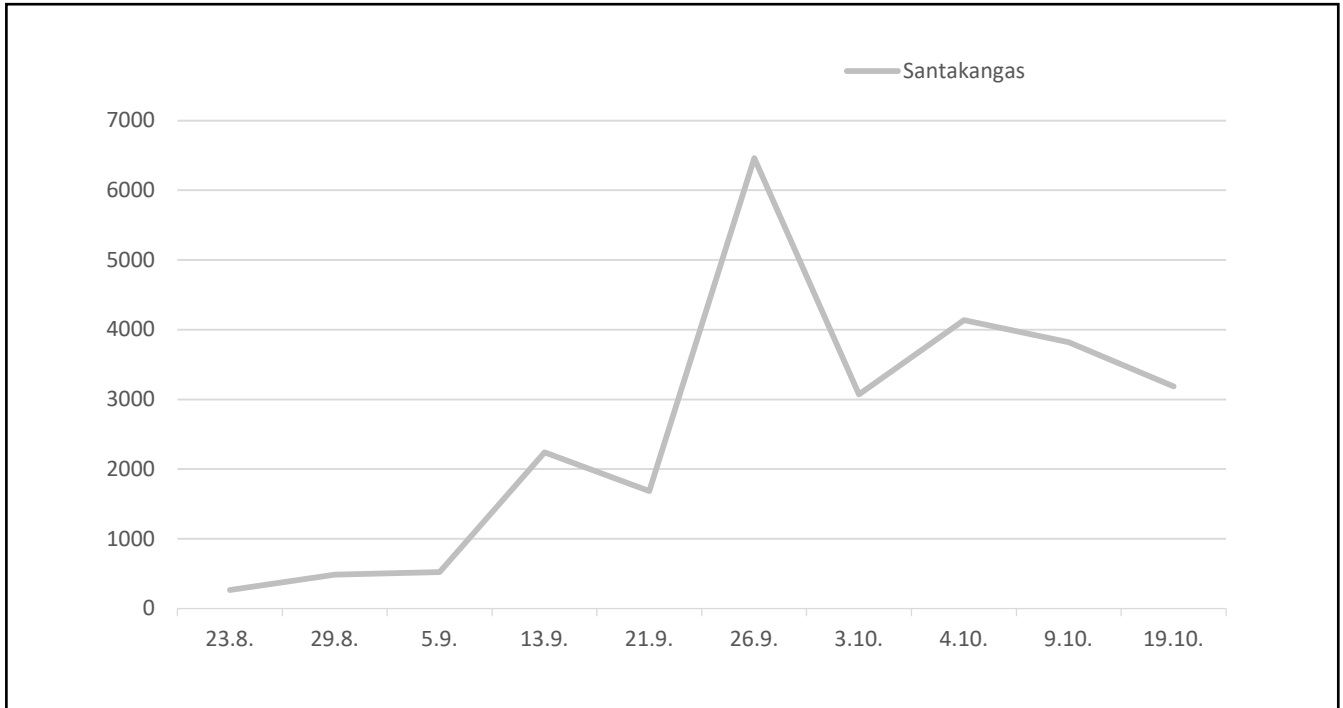
Lentojen lukumäärät päivittäin.

Päivämäärä	Yksilömäärä
23.8.	267
29.8.	488
5.9.	525
13.9.	2 240
21.9.	1 687
26.9.	6 459
3.10.	3 072
4.10.	4 139
9.10.	3 821
19.10.	3 186
Yhteensä	25 884

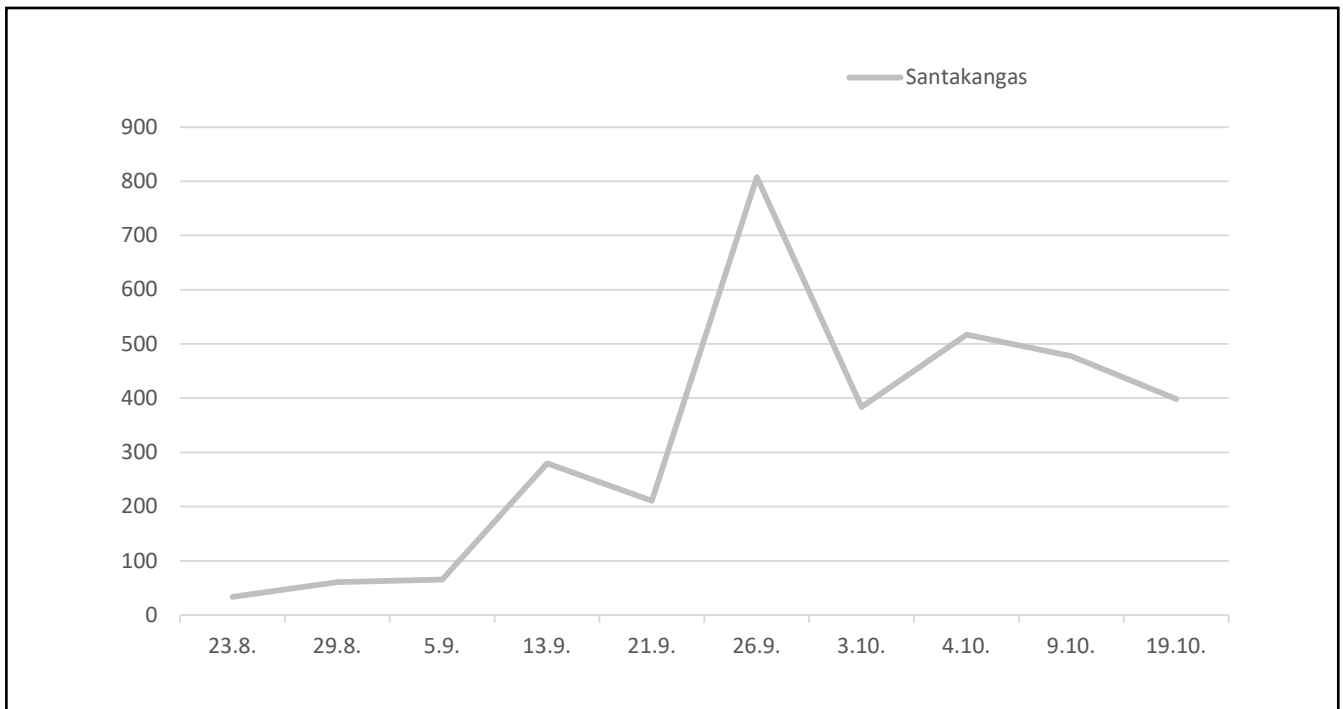
Taulukko 4. Tuntikohtaiset

keskiarvot lentomäärästä päivittäin.

Päivämäärä	Yksilömäärä
23.8.	33
29.8.	61
5.9.	66
13.9.	280
21.9.	211
26.9.	807
3.10.	384
4.10.	517
9.10.	478
19.10.	398
Yhteensä	324



Kuva 6. Päivittäiset lentojen lukumäärät.



Kuva 7. Päivittäiset lentomäärät havainnoitua tuntia kohden.

PÄÄTELMÄT

Havainnointia tehtiin lähes kahden kuukauden jaksolla (23.8.–19.10.), jolloin saatiin varsin kattavaa aineistoa isojen lintujen muutosta. Lokakuun lopulla ja marraskuun puolella näkyvä muutto olisi ollut hyvin vähäistä, sillä lentoja olisi mahdollisesti kertynyt laulujoutsenista, isokoskeloista ja joistakin vaelluslinnuista.

Kookkaita lintuja – kuten hanhia ja päiväpetolintuja – havaittiin kymmenen päivän aikana kokonaisuutena kohtalaisesti. Mainittavaa muuttoa nähtiin hanhien, joidenkin päiväpetolintujen ja kurkien osalta. Kaikkia kookkaita lintuja havaittiin yhteensä 4 939 yksilöä. Niistä 1 432 yksilöä lensi suunnitellun tuulivoimapuiston läpi riskikorkeudella. Lukema on melko pieni. Merkittävimmät määrät koskevat taigametsähanhia (838 yksilöä), sepelkyyhkyjä (264 yks.) ja kurkia (214 yks.).

Lintujen syysmuutto oli alueella hyvin hajanaista ja sisämaalle tyypillisen viuhkamaista, eikä selviä muuttoreittejä voida osoittaa suurimmalle osalle lajeista havaintoaineiston perusteella. Ainostaan laulujoutsenille hanhille ja päiväpetolinnuille voidaan esittää tiettyjä reittejä, joka kaikki kulkivat hankealueen yli (liite 3).

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana noin 25 900 yksilöä. Tuntia kohden kirjattiin näin ollen keskimäärin 324 lentoa, mikä on hieman tavanomaista suurempi lukema syksyllä sisämaassa. Tulokseen vaikuttaa suuresti räkättirastaiden runsaslukuinen muutto, sillä lajia havaittiin peräti 11 804 yksilöä. Ahlman Group Oy:llä oli useissa tuulivoimahankkeissa muutonseurantaa syksyllä 2022, jolloin oli myös yhtäaikaishavainnointia. Tulosten perusteella 19.10. oli ainoa hanhien hyvä muuttopäivä, jolloin niitä nähtiin runsaasti myös Siikaisten alueella.

Taulukossa 5 olevat lajit ovat pääosin muuttavia, lukuun ottamatta teertä, harakkaa ja korppia.

Seurannan aikana kerättiin havaintoja paikallisista ja reviirillään olevista päiväpetolinnuista. Jokaisesta havainnosta olisi merkitty tarkat tiedot ja piirretty lentoreitti kartalle, mutta tällaisia havaintoja ei tehty.

Taulukko 5. Syysseurannan aikana kirjatut lennot lajeittain. Alilentoja = törmäysriskikorkeuden alapuolella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä, Ylilentoja = törmäysriskikorkeuden yläpuolella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä, Riskilentoja = törmäysriskikorkeudella (100–300 m) havaittujen lentojen määrä, Riski = törmäysriskikorkeudella havaittujen lentojen osuus kokonaislentomäärästä. Ali-, yli- ja riskilennot on laskettu tuulipuistoalueen ylittäneiden yksilöiden määrästä. Alueen kautta = hankealueen kautta kulkeneiden lentojen osuus kokonaislentomäärästä havaittujen yksilöiden osalta. Lisätietojen CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji.

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	104	60	-	22	27	79	L, V
Taigametsähänhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	869	-	31	838	96	100	VU, V
Merihanhi (<i>Anser anser</i>)	1	-	-	1	100	100	-
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	819	-	-	-	0	0	-
Valkoposkihanhi (<i>Branta leucopsis</i>)	27	-	27	-	0	100	L
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	4	-	-	-	0	0	VU, V
Tavi (<i>Anas crecca</i>)	9	-	-	-	0	0	V
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	6	6	-	-	0	100	-
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	5	2	-	-	0	40	V
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	1	-	-	1	100	100	NT, V
Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	282	275	-	-	0	98	L, V
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	1	-	-	1	100	100	L
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	3	3	-	-	0	100	-
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	8	-	-	8	100	100	EN, L
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	23	4	-	12	75	70	L
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	3	1	-	2	67	100	L
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	9	8	-	1	11	100	VU, L
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	5	3	-	1	25	80	NT
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	63	23	2	32	56	90	-
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	37	7	2	20	69	78	VU
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	2	-	-	2	100	100	EN
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	4	-	-	3	100	75	VU, L
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	2	-	-	2	100	100	L
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	15	7	-	8	53	100	-
Ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)	7	6	-	-	0	86	L
Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>)	4	3	-	-	0	75	-
Kurki (<i>Grus grus</i>)	1 925	7	110	214	65	17	L
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	2	2	-	-	0	100	L
Tylli (<i>Charadrius hiaticula</i>)	3	3	-	-	0	100	-
Suokukko (<i>Calidris pugnax</i>)	1	1	-	-	0	100	CR, L
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	1	1	-	-	0	100	NT, V
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	6	4	-	-	0	67	NT
Uuttukyyhky (<i>Columba oenas</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	687	418	-	264	39	99	-
Huuhkaja (<i>Bubo bubo</i>)	1	1	-	-	0	100	EN, L, V
Harmaapäätikka (<i>Picus canus</i>)	5	1	-	-	0	20	L
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	10	7	-	-	0	70	L

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Käpytikka (<i>Dendrocopos major</i>)	36	32	-	-	0	89	-
Pikkutikka (<i>Dendrocopos minor</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	31	17	-	-	0	55	NT
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	32	23	-	3	12	81	VU
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	1	1	-	-	0	100	EN
Metsäkivoinen (<i>Anthus trivialis</i>)	30	30	-	-	0	100	-
Niittykivoinen (<i>Anthus pratensis</i>)	95	95	-	-	0	100	-
Västaräkki (<i>Motacilla alba</i>)	32	32	-	-	0	100	NT
Tilhi (<i>Bombycilla garrulus</i>)	36	36	-	-	0	100	-
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	8	8	-	-	0	100	-
Kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Mustarastas (<i>Turdus merula</i>)	24	24	-	-	0	100	-
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	11 804	11 317	-	424	4	99	-
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	24	24	-	-	0	100	-
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	346	346	-	-	0	100	-
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	28	27	-	-	0	96	-
Iso rastas (<i>Turdus pil/vis/mer</i>)	5	5	-	-	0	100	-
Pieni rastas (<i>Turdus philili</i>)	2 458	2 454	-	-	0	100	-
Hippiäinen (<i>Regulus regulus</i>)	4	-	-	-	0	0	-
Pyrstötiainen (<i>Aegithalos caudatus</i>)	6	-	-	-	0	0	-
Hömötiainen (<i>Poecile montanus</i>)	2	1	-	-	0	50	EN
Simitiainen (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	4	2	-	-	0	50	-
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	3	-	-	-	0	0	-
Isolepinkäinen (<i>Lanius excubitor</i>)	7	5	-	-	0	71	-
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	91	77	-	-	0	85	NT
Harakka (<i>Pica pica</i>)	33	31	-	-	0	94	NT
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	137	5	-	132	96	100	-
Varis (<i>Corvus corone</i>)	333	132	-	201	60	100	-
Korppi (<i>Corvus corax</i>)	137	103	6	22	17	96	-
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	25	25	-	-	0	100	-
Pikkuvarpunen (<i>Passer montanus</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	1 629	1 538	-	91	6	100	-
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	785	770	-	15	2	100	NT
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	2 237	2 159	-	78	3	100	-
Viiherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	1	1	-	-	0	100	EN
Tikli (<i>Carduelis carduelis</i>)	4	-	-	-	0	0	-
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	81	81	-	-	0	100	-
Urpiainen (<i>Carduelis flammea</i>)	202	202	-	-	0	100	-
Isokäpylintu (<i>Loxia pytyopsittacus</i>)	4	4	-	-	0	100	V
Käpylintulaji (<i>Loxia sp.</i>)	8	8	-	-	0	100	-
Pikku-/isokäpylintu (<i>Loxia cur/pyt</i>)	92	76	-	16	17	100	-
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	70	66	-	4	6	100	-
Pulmunen (<i>Plectrophenax nivalis</i>)	2	2	-	-	0	100	VU
Keltasirkku (<i>Emberiza citrinella</i>)	30	30	-	-	0	100	-
Pajusirkku (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	9	9	-	-	0	100	VU
Yhteensä	25 884	20 655	178	2 418	9	90	

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

Tässä osiossa esitetään yksityiskohtaisemmin suurikokoisten ja muiden huomionarvoisten lajien lentotietoja. Eri lajeja havaittiin yhteensä 78.

Kustakin lajista esitetään suomalaisen nimen lisäksi tieteellinen nimi. Palstan oikeassa reunassa on merkitty punaisella hakasulkuihin lajin mahdollinen uhanalaisuusluokitus (CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, L = lintudirektiivin laji ja V = Suomen erityisvastuulaji).

Lajista kerrotaan hyvin yleispiirteisesti perustietoja lennoista. Havaintopaikan alla on päiväkohtainen lentomäärä. Tieteellisen nimen jälkeen on tuulivoimapuistoalueen ns. riskilentojen prosentti.

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*) 27 % [L] [V]

Laulujoutsen on eräs maamme myöhäisimpiä muuttolintuja. Muuton kulku riippuu yksinomaan sääolosuhteista, sillä lajin pääjoukot lähtevät liikehtimään vasta järvien jäädyttyä. Lisäksi Suomen suurimmat muuttosumat havaitaan Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan rannikolla, josta ne muuttavat Merenkurkun yli Ruotsiin. Näitä lintuja ei havaita sisämaassa lainkaan. Seurannassa kirjattiin melko vähäistä liikehdintää.

Kokonaisyksilömäärä 104 yks.

- ▶ 23.8.: 11
- ▶ 29.8.: 16
- ▶ 5.9.: 7
- ▶ 13.9.: 9
- ▶ 21.9.: 2
- ▶ 26.9.: 4
- ▶ 3.10.: 2
- ▶ 4.10.: 7
- ▶ 9.10.: 4
- ▶ 19.10.: 42

Taigametsähänhi (*Anser fabalis f.*) 96 % [VU] [V]

Taigametsähänhien syysmuutto oli hyvin erikoista syksyllä 2022, sillä päämuuttopäiviä ei havaittu juuri lainkaan tavanomaiseen vuodenaikaan vaan muutto keskittyi enemmän myöhään lokakuulle. Viimeisenä seuranta-päivänä koettiin voimakas muuttopäivä, minä vuoksi seurannan kokonaislentomäärä oli suuri.

Kokonaisyksilömäärä 869 yks.

- ▶ 23.8.: -
- ▶ 29.8.: 47
- ▶ 5.9.: 32
- ▶ 13.9.: -
- ▶ 21.9.: 73
- ▶ 26.9.: 38
- ▶ 3.10.: -
- ▶ 4.10.: 40
- ▶ 9.10.: -
- ▶ 19.10.: 639

Merihanhi (*Anser anser*) 100 %

Merihanhet ovat nimensä mukaisesti rannikoon sidoksissa olevia lintuja, mutta ne ovat levittäytymässä hiljalleen myös sisämaassa, jossa syyshavainnot ovat kuitenkin yleensä vähäisiä. Seurannassa kirjattiin yksi muuttaja 5.9.

Harmaahanhilaji (*Anser sp.*) 0 %

Muutonseurannan aikana havaittiin runsaasti harmaahanhia, jotka olivat todennäköisesti metsähänhia. Viimeisenä seuranta-päivänä koettiin hyvin voimakasta muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 819 yks.

- ▶ 23.8.: -
- ▶ 29.8.: -
- ▶ 5.9.: -
- ▶ 13.9.: -
- ▶ 21.9.: 7
- ▶ 26.9.: 45

- ▶ 3.10.: -
- ▶ 4.10.: 40
- ▶ 9.10.: 47
- ▶ 19.10.: 680

Valkoposkihanhi (*Branta leucopsis*) 0 % **[L]**

Valkoposkihanhi on Suomen pesimälinnus-
tossa uudistulokas, jonka pesimäkanta pai-
nottuu länsirannikolle. Se on myös arktinen
laji, jonka päämuuttoreitti sijoittuu Suomen-
lahdelle. Seurannassa nähtiin 27 muuttajaa
21.9.

Haapana (*Anas penelope*) 0 % **[VU] [V]**

Haapanat ovat pitkälti yömuuttajia, mutta osa
kannasta matkaa etelään myös valoisaan ai-
kaan. Seurannan kokonaislentomäärä oli hy-
vin pieni: 4 yksilöä 9.10.

Tavi (*Anas crecca*) 0 % **[V]**

Tavi on pitkälti yömuuttaja syksyllä, joten ha-
vaintomäärät ovat tyypillisesti pieniä. Seuran-
nassa oli vähäistä liikehdintää: 4 yksilöä 29.8.
ja 5 yksilöä 19.10.

Sinisorsa (*Anas platyrhynchos*) 0 %

Sinisorsat muuttavat enimmäkseen yöllä,
mutta osa linnuista liikkuu myös päivänva-
lossa. Seurannassa nähtiin hyvin vähän muut-
tajia: 1 yksilö 23.8., ja 5 yksilöä 4.10.

Telkkä (*Bucephala clangula*) 0 % **[V]**

Telkkä muuttaa osittain yöllä syksyllä. Muut-
to keskittyy sisämaassa suurille reittivesille
sekä rannikolle. Seurannan muuttajamäärä oli
hyvin vähäinen: 2 yksilöä 29.8. ja 5.9. sekä 1
yksilö 21.9.

Isokoskelo (*Mergus merganser*) 100 % **[NT] [V]**

Isokoskelomuutto on voimakkainta merellä,
mutta se on varsin viuhkamaista sisämaassa.
Päämuutto ajoittuu yleensä marraskuun puo-
lelle, jolloin järvet alkavat jäätyä pohjoisempa-
na. Seurannassa kirjattiin vain yksi lento 23.8.

Teeri (*Tetrao tetrix*) 0 % **[L] [V]**

Teeriä havaittiin runsaasti, kun linnut siirtyi-
vät ruokailualueilta toisille. Teeret lentävät lä-
hes poikkeuksetta hyvin matalalla.

Kokonaisyksilömäärä 282 yks.

- ▶ 23.8.: 26
- ▶ 29.8.: 40
- ▶ 5.9.: -
- ▶ 13.9.: 23
- ▶ 21.9.: 22
- ▶ 26.9.: 23
- ▶ 3.10.: 39
- ▶ 4.10.: 57
- ▶ 9.10.: 20
- ▶ 19.10.: 32

Kaakkuri (*Gavia stellata*) 100 % **[L]**

Kaakkurin muutto keskittyy pitkälti rannikol-
la ja sisämaan suurille reittivesille. Seurannas-
sa kirjattiin yksi lento 23.8.

Harmaahaikara (*Ardea cinerea*) 0 %

Harmaahaikarat pesivät harvalukuisena Ete-
lä-Suomessa, eikä merkittäviä muuttajamää-
riä nähdä missään. Seurannan aikana havait-
tiin yksi muuttaja 23.8. ja kaksi muuttajaa 13.9.

Mehiläishaukka (*Pernis apivorus*) 100 % **[EN] [L]**

Mehiläishaukan päämuutto ajoittuu elokuul-
le. Seurannassa nähtiin melko vähäistä muut-
toa.

Kokonaisyksilömäärä 8 yks.

- ▶ 23.8.: 2
- ▶ 29.8.: 3
- ▶ 5.9.: 2
- ▶ 13.9.: -
- ▶ 21.9.: -
- ▶ 26.9.: 1
- ▶ 3.10.: -
- ▶ 4.10.: -
- ▶ 9.10.: -
- ▶ 19.10.: -

Merikotka (*Haliaeetus albicilla*) 75 % **[L]**
Merikotkien syysmuuttokausi alkaa jo syyskuussa, mutta lokakuun jälkipuolisko on tyypillisesti päämuuttoaikaa. Seurannassa nähtiin kohtalaista muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 23 yks.

- ▶ 23.8.: -
- ▶ 29.8.: -
- ▶ 5.9.: -
- ▶ 13.9.: 1
- ▶ 21.9.: 4
- ▶ 26.9.: 3
- ▶ 3.10.: -
- ▶ 4.10.: 6
- ▶ 9.10.: 6
- ▶ 19.10.: 3

Ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*) 67 % **[L]**
Ruskosuohaukkojen muuttajamäärät ovat käytännössä kaikkialla pieniä. Seurannassa kirjattiin yksi muuttaja 29.8., 5.9. ja 26.9.

Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) 11 % **[VU] [L]**
Sinisuohaukat muuttavat usein peltoalueita myötäillen, mutta yksittäisiä lintuja voidaan nähdä käytännössä missä tahansa. Seurannan havaintomäärä oli melko pieni.

Kokonaisyksilömäärä 9 yks.

- ▶ 23.8.: 1
- ▶ 29.8.: 1
- ▶ 5.9.: 1
- ▶ 13.9.: 1
- ▶ 21.9.: 1
- ▶ 26.9.: 1
- ▶ 3.10.: 1
- ▶ 4.10.: 1
- ▶ 9.10.: -
- ▶ 19.10.: 1

Kanahaukka (*Accipiter gentilis*) 25 % **[NT]**
Kanahaukka on osittaismuuttaja, joten vain osa linnuista siirtyy etelämmäksi syksyllä. Seurannassa kirjattiin vähäistä muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 5 yks.

- ▶ 23.8.: -
- ▶ 29.8.: 1
- ▶ 5.9.: -
- ▶ 13.9.: -
- ▶ 21.9.: 1
- ▶ 26.9.: 1
- ▶ 3.10.: -
- ▶ 4.10.: 1
- ▶ 9.10.: 1
- ▶ 19.10.: -

Varpushaukka (*Accipiter nisus*) 56 %
Varpushaukkojen muutto jakautuu syksyllä pitkälle ajanjaksolle elokuun puolivälistä marraskuulle saakka. Seurannan aikana nähtiin melko runsaasti muuttavia yksilöitä.

Kokonaisyksilömäärä 63 yks.

- ▶ 23.8.: 6
- ▶ 29.8.: 8
- ▶ 5.9.: 4
- ▶ 13.9.: 7
- ▶ 21.9.: 1
- ▶ 26.9.: 6
- ▶ 3.10.: 6
- ▶ 4.10.: 8
- ▶ 9.10.: 12
- ▶ 19.10.: 5

Hiirihaukka (*Buteo buteo*) 44 % **[VU]**
Hiirihaukkojen muutto ajoittuu elokuun lopulta lokakuun lopulle, mutta syyskuu on päämuuttokuukausi. Seurannassa nähtiin kohtalaista muuttoa.

Kokonaisyksilömäärä 37 yks.

- ▶ 23.8.: 1
- ▶ 29.8.: 2
- ▶ 5.9.: 7
- ▶ 13.9.: 3
- ▶ 21.9.: 1
- ▶ 26.9.: 8
- ▶ 3.10.: 5
- ▶ 4.10.: 8
- ▶ 9.10.: 2
- ▶ 19.10.: -

Piekana (*Buteo lagopus*) 100 % [EN]

Piekanojen suurimmat määrät havaitaan Suomessa syksyin Pohjois-Pohjanmaan rannikolla. Satakunnassa muuttajamäärät vaihtelevat suuresti vuosittain. Seurannan havaintomäärä oli hyvin pieni: 1 yksilö 5.9. ja 9.10.

Maakotka (*Aquila chrysaetos*) 100 % [VU] [L]

Maakotkien syysmuutto ajoittuu tyypillisesti myöhään loka-marraskuulle. Seurannassa kirjattiin yhteensä neljä muuttajaa.

Kokonaisyksilömäärä 4 yks.

- ▶ 23.8.: -
- ▶ 29.8.: -
- ▶ 5.9.: -
- ▶ 13.9.: 1
- ▶ 21.9.: -
- ▶ 26.9.: 2
- ▶ 3.10.: 1
- ▶ 4.10.: -
- ▶ 9.10.: -
- ▶ 19.10.: -

Sääksi (*Pandion haliaetus*) 100 % [L]

Sääksien muuttajamäärät ovat kaikkialla sisämaassa hyvin pieniä. Seurannassa nähtiin yksi muuttaja 23.8. ja 21.9.

Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) 53 %

Tuulihaukkojen muuttolukemat ovat tyypillisesti vähäisiä sisämaassa. Seurannan yksilömäärä oli melko pieni.

Kokonaisyksilömäärä 15 yks.

- ▶ 23.8.: 1
- ▶ 29.8.: 4
- ▶ 5.9.: 3
- ▶ 13.9.: 1
- ▶ 21.9.: 1
- ▶ 26.9.: 4
- ▶ 3.10.: -
- ▶ 4.10.: 1
- ▶ 9.10.: -
- ▶ 19.10.: -

Ampuhaukka (*Falco columbarius*) 0 % [L]

Ampuhaukkojen muuttokausi kestää elokuukuun, mutta päivittäiset muuttajamäärät ovat tyypillisesti parhaimmillaan vain muutamia yksilöä. Seurannassa nähtiin tyypillisen vähän muuttajia.

Kokonaisyksilömäärä 7 yks.

- ▶ 23.8.: 1
- ▶ 29.8.: -
- ▶ 5.9.: -
- ▶ 13.9.: -
- ▶ 21.9.: 4
- ▶ 26.9.: -
- ▶ 3.10.: -
- ▶ 4.10.: 1
- ▶ 9.10.: 1
- ▶ 19.10.: -

Nuolihaukka (*Falco subbuteo*) 0 %

Nuolihaukkojen päämuutto ajoittuu elokuun lopulle. Seurannassa nähtiin kolme muuttajaa 23.8. ja yksi muuttaja 29.8.

Kurki (*Grus grus*) 65 % [L]

Kurjet voidaan Suomessa sekä länsi- ja itäkurkiin. Länsikurkien muuttoreitti kulkee rannikkoa pitkin Vaasasta kohti Hankoa ja itäkurkien reitti karkeasti Oulusta etelään. Siikainen sijaitsee länsikurkien päämuuttoreitin varrella. Ne muuttavat tyypillisesti syyskuun lopulla ja lokakuussa. Seurannassa nähtiin runsaasti muuttajia.

Kokonaisyksilömäärä 1 925 yks.

- ▶ 23.8.: 4
- ▶ 29.8.: 6
- ▶ 5.9.: 16
- ▶ 13.9.: 2
- ▶ 21.9.: 167
- ▶ 26.9.: -
- ▶ 3.10.: -
- ▶ 4.10.: 713
- ▶ 9.10.: 1 017
- ▶ 19.10.: -

Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*) 0 % [L]

Kapustarintojen päämuutto ajoittuu elokuulle, minkä vuoksi seurannan kokonaisyksilömäärä jäi erittäin vähäiseksi. Nuoret muuttavat pääosin syyskuussa. Seurannassa kirjattiin kaksi muuttajaa 21.9.

Tylli (*Charadrius hiaticula*) 0 %

Tylli on arktinen kahlaaja, jonka muutto keskittyy keski- ja loppukesälle. Seurannassa nähtiin kolme muuttajaa 23.8.

Suokukko (*Calidris pugnax*) 0 % [CR] [L]

Suokukkojen päämuutto ajoittuu syksyllä heinä-elokuulle. Seurannassa kirjattiin yksi muuttaja 23.8.

Valkoviklo (*Tringa nebularia*) 0 % [NT] [V]

Valkoviklon syysmuutto keskittyy keski- ja loppukesälle. Seurannassa nähtiin vain yksi muuttaja 23.8.

Taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*) 0 % [NT]

Taivaanvuohet muuttavat syksyllä pääosin yöllä, minkä vuoksi havaintomäärät ovat vähäisiä. Seurannan kokonaislentomäärä oli hyvin pieni.

Kokonaisyksilömäärä 6 yks.

- ▶ 23.8.: 1
- ▶ 29.8.: -
- ▶ 5.9.: 1
- ▶ 13.9.: -
- ▶ 21.9.: 2
- ▶ 26.9.: 1
- ▶ 3.10.: 1
- ▶ 4.10.: -
- ▶ 9.10.: -
- ▶ 19.10.: -

Uuttukyyhky (*Columba oenas*) 0 %

Uuttukyyhky on harvalukuinen muuttaja sisämaassa. Seurannassa kirjattiin yksi lento 9.10.

Sepelkyyhky (*Columba palumbus*) 39 %

Sepelkyyhkyjen päämuutto ajoittuu syksyllä yleensä hyvin lyhyelle ajanjaksolle syyskuun viimeiselle kolmannekselle. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli kohtalainen.

Kokonaisyksilömäärä 687 yks.

- ▶ 23.8.: 54
- ▶ 29.8.: 35
- ▶ 5.9.: 52
- ▶ 13.9.: 8
- ▶ 21.9.: 125
- ▶ 26.9.: 200
- ▶ 3.10.: -
- ▶ 4.10.: 2
- ▶ 9.10.: 205
- ▶ 19.10.: 6

KIRJALLISUUS

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) 2019:
Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

**Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E.,
Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002:**

Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu nro 4.
Suomen graafiset palvelut, Kuopio.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2021:

Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47/2021.

Saurola, P., Valkama, J. & Velmala, W. 2013:

Suomen Rengastusatlas. Osa 1. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
Helsinki.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004:

Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.
Suomen Ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

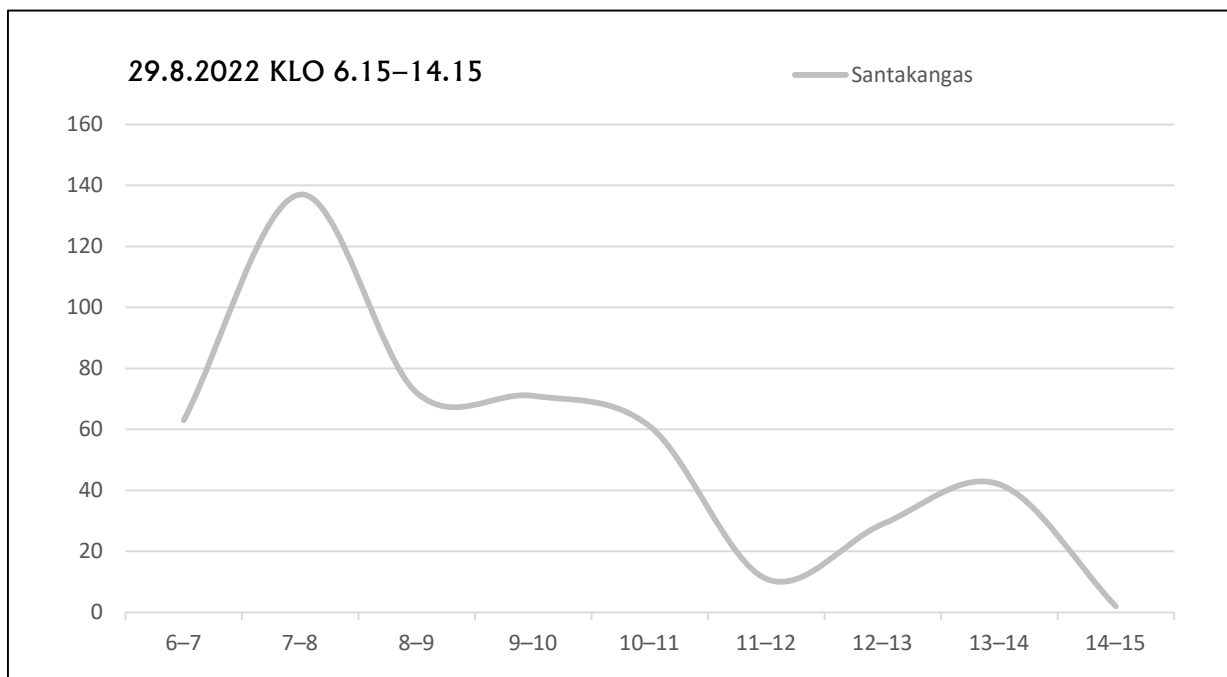
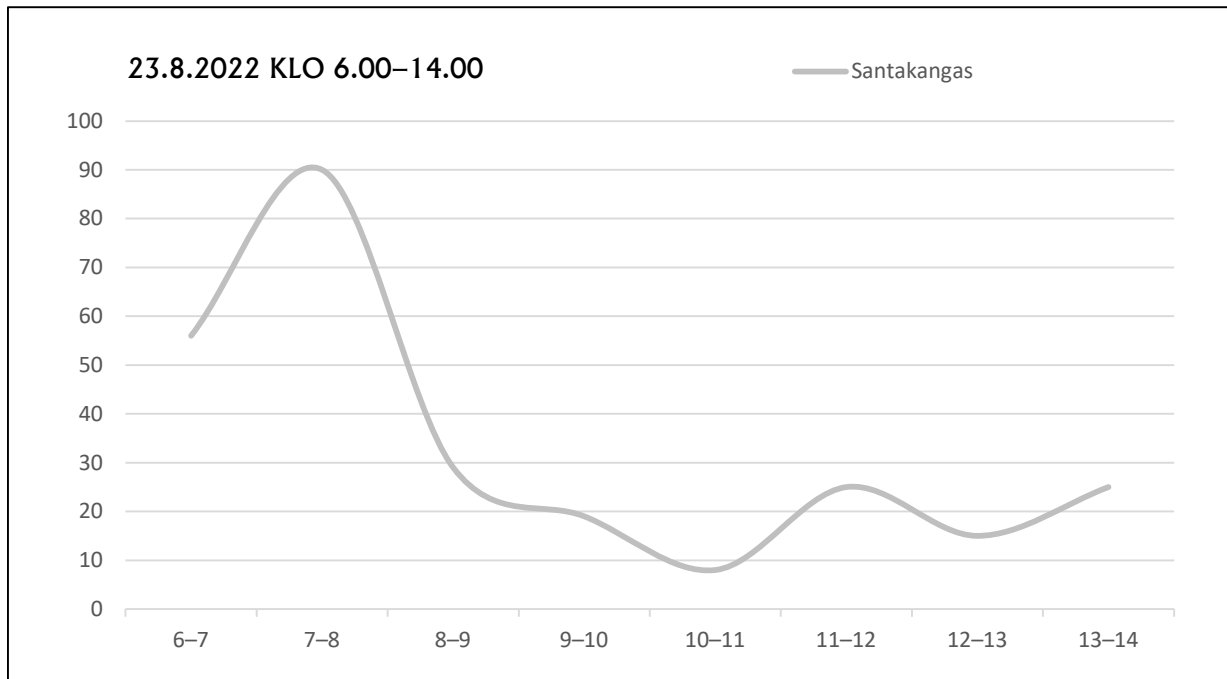
Söderman, T. 2003:

Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja
Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

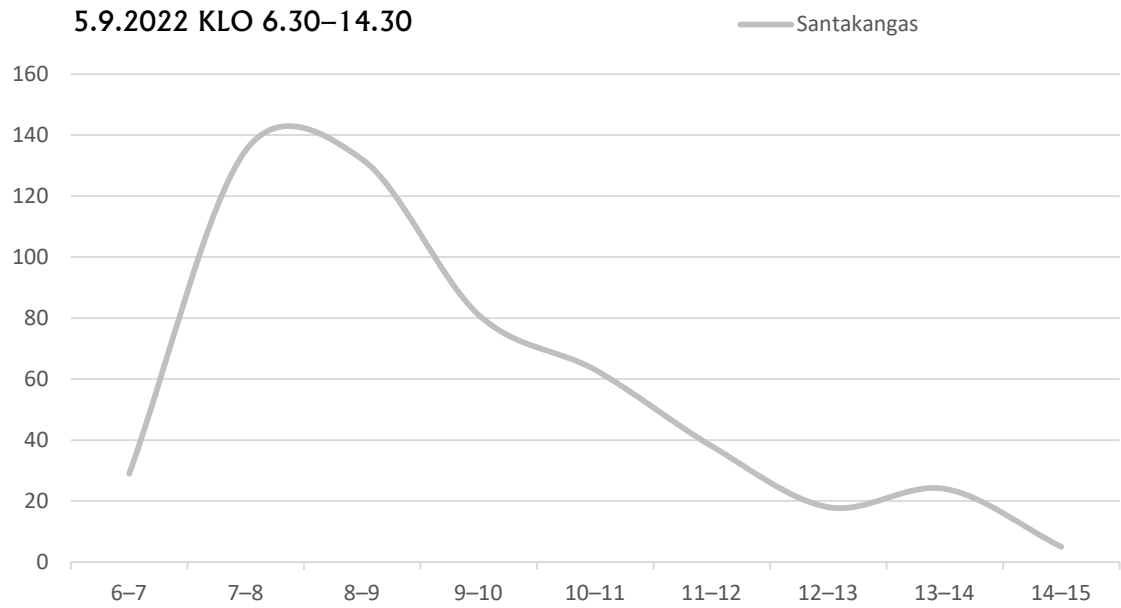
Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011:

Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.
<<http://atlas3.lintuatlas.fi>>.

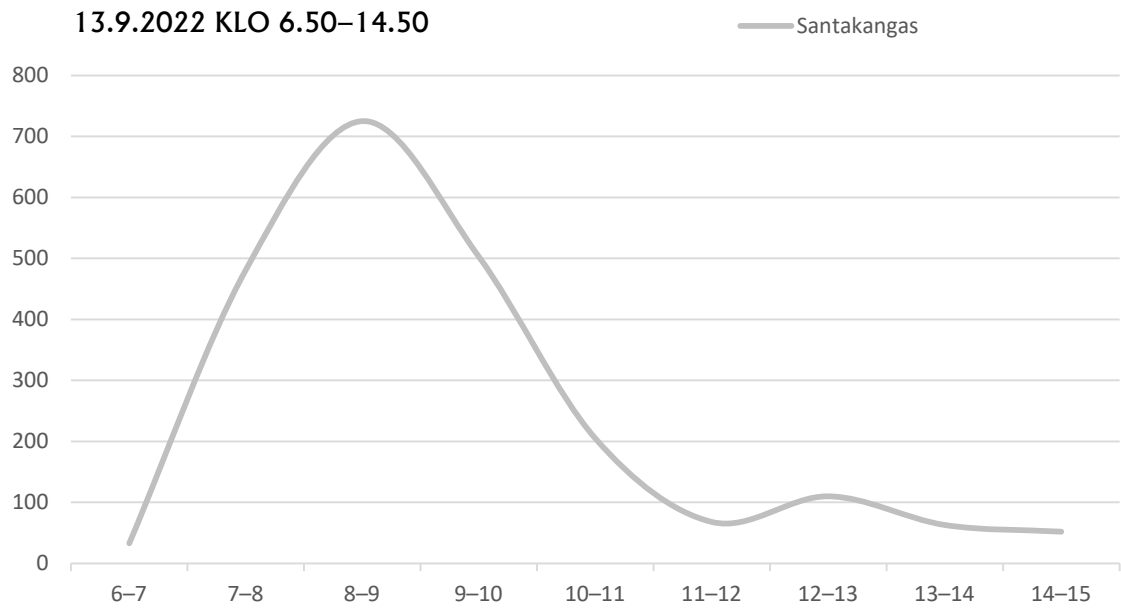
LIITE 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin.



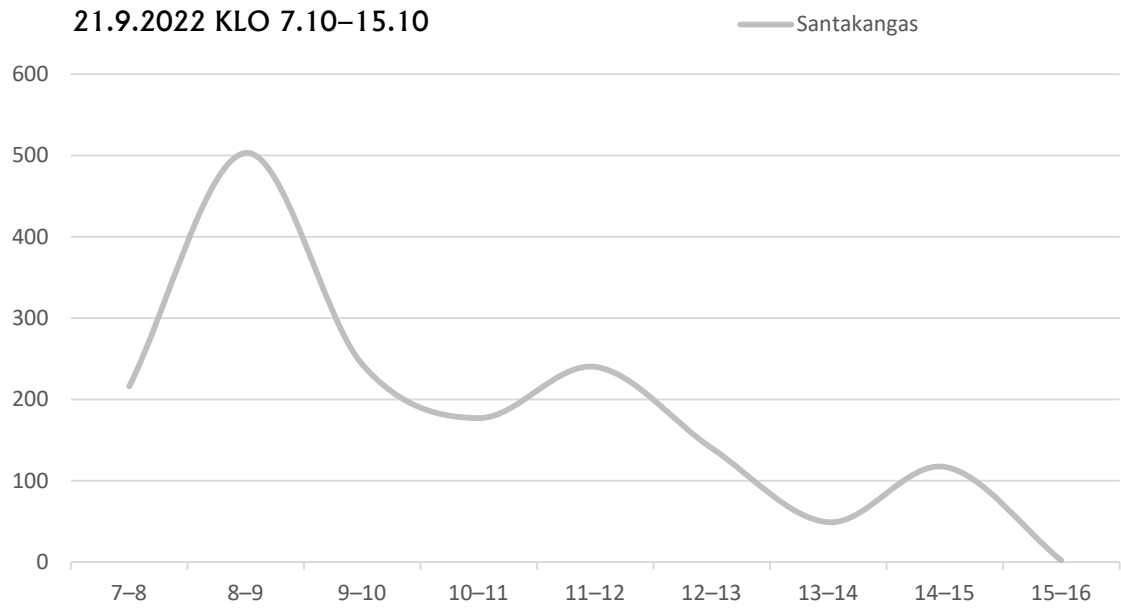
5.9.2022 KLO 6.30–14.30



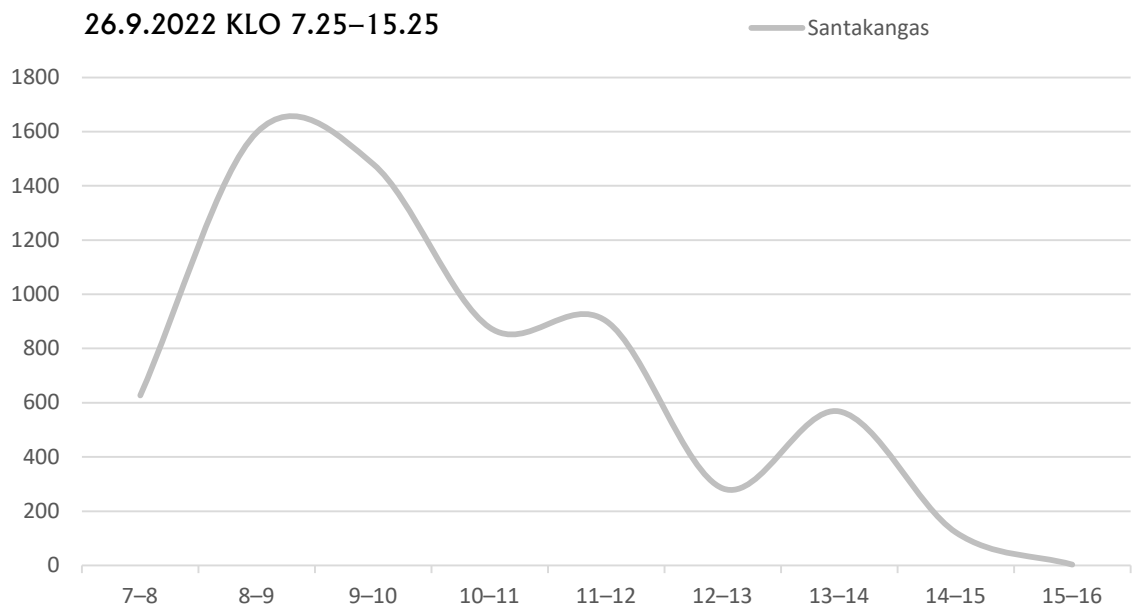
13.9.2022 KLO 6.50–14.50



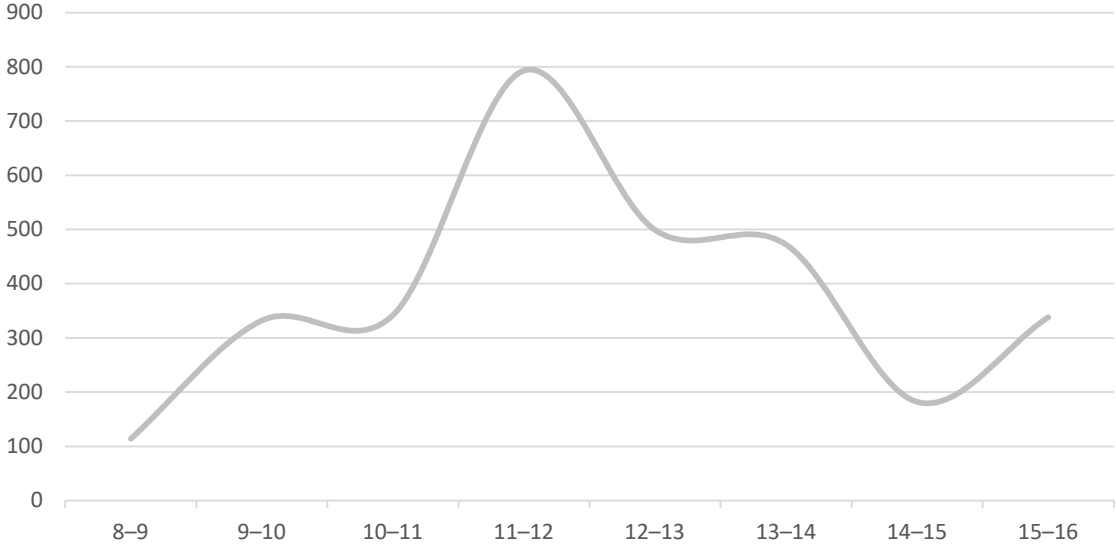
21.9.2022 KLO 7.10–15.10



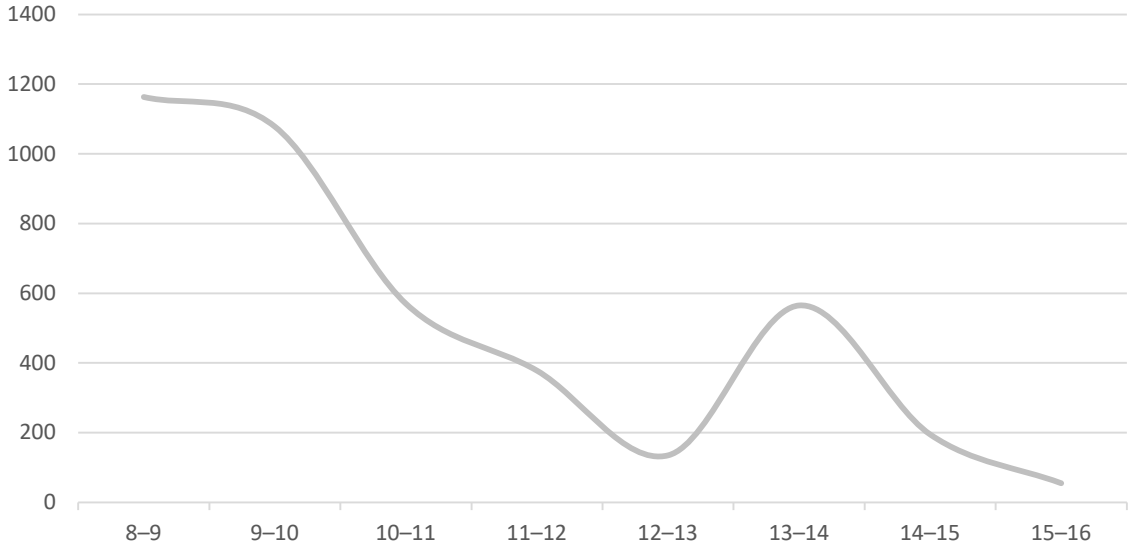
26.9.2022 KLO 7.25–15.25



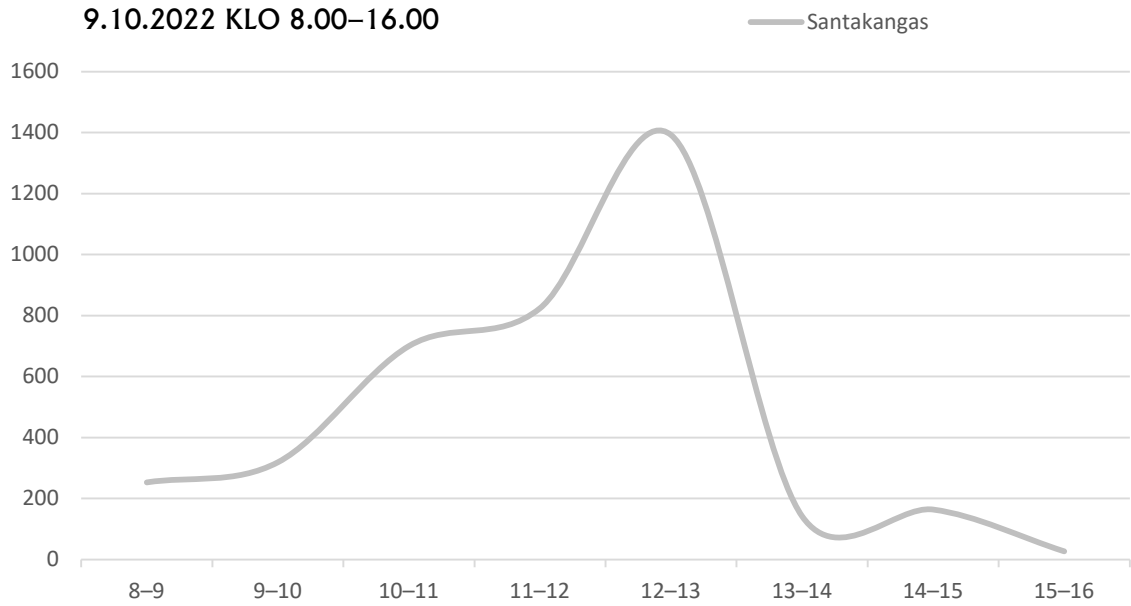
3.10.2022 KLO 8.00–16.00



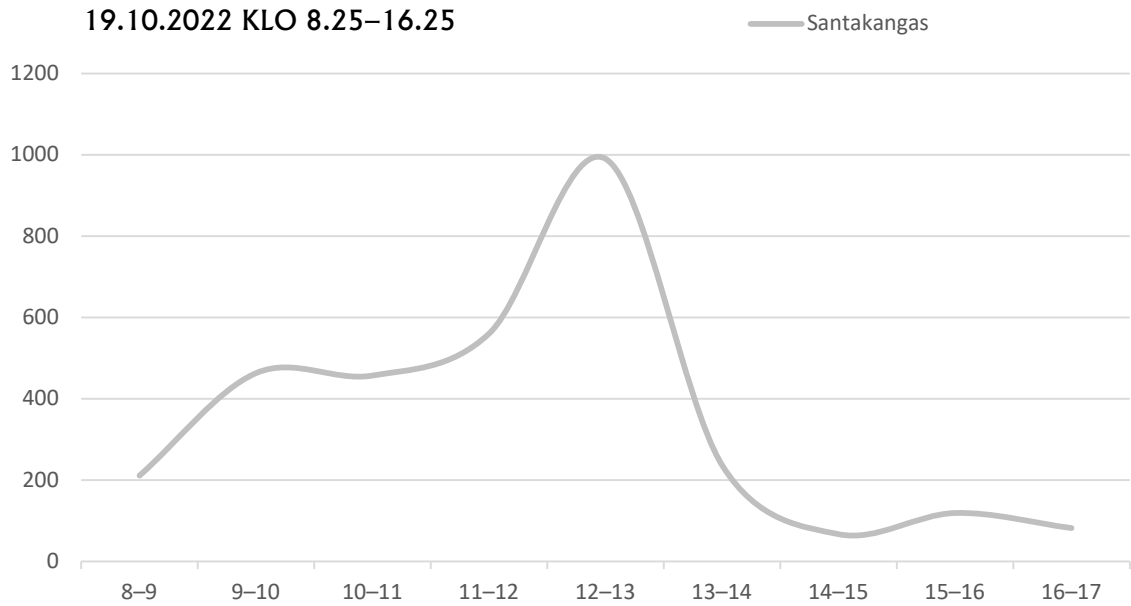
4.10.2022 KLO 8.00–16.00



9.10.2022 KLO 8.00–16.00



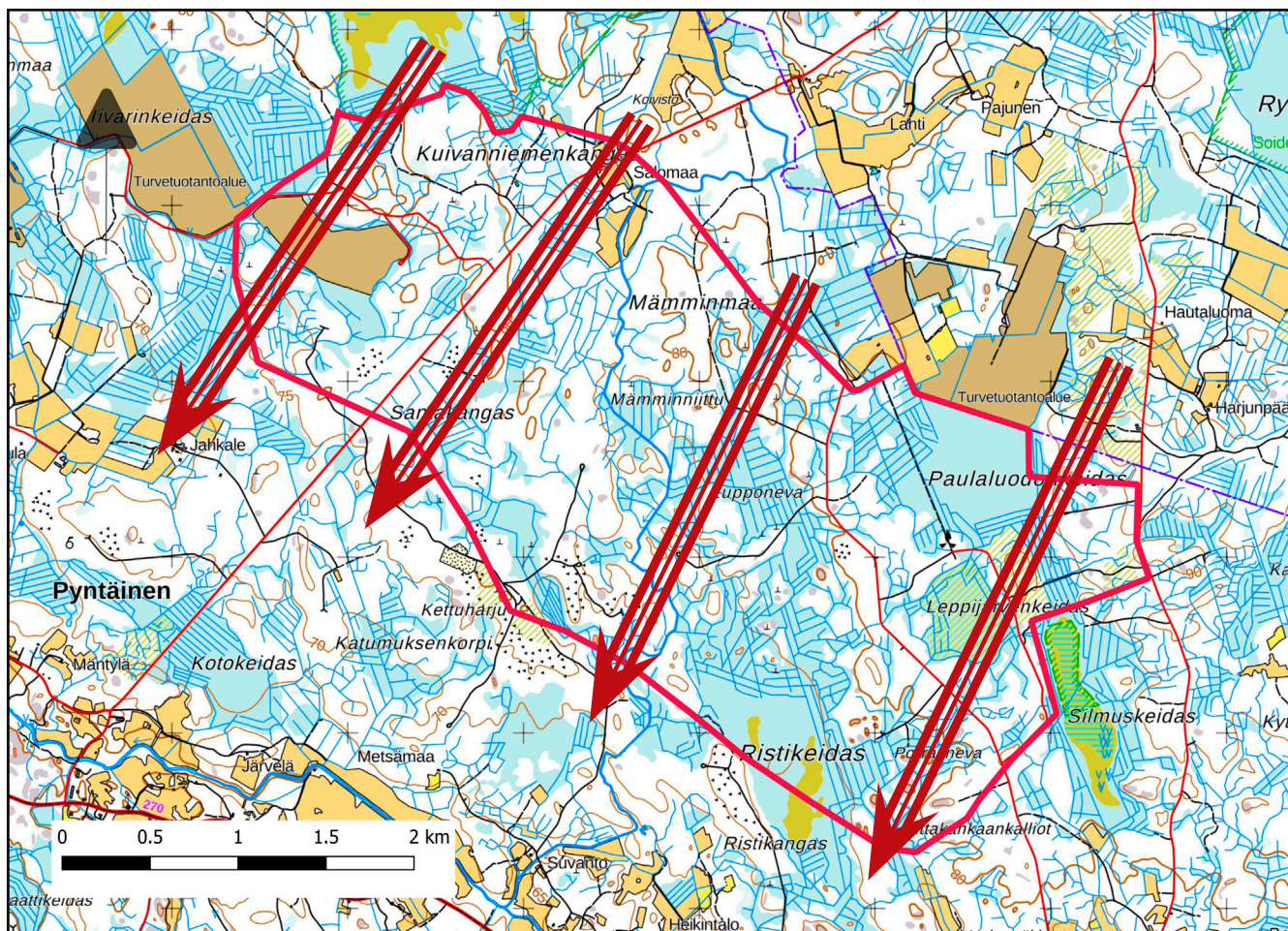
19.10.2022 KLO 8.25–16.25



LIITE 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin.

<i>Pvm</i>	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17
23.8.	56	90	29	19	8	25	15	25	-	-	-
29.8.	63	137	72	71	61	11	29	42	2	-	-
5.9.	29	135	132	81	63	38	18	24	5	-	-
13.9.	33	481	725	503	205	68	110	63	52	-	-
21.9.	-	216	503	243	177	240	140	49	117	2	-
26.9.	-	627	1 597	1 480	877	901	284	568	122	3	-
3.10.	-	-	114	332	342	793	499	472	182	338	-
4.10.	-	-	1 163	1 078	570	378	135	565	195	55	-
9.10.	-	-	253	319	700	824	1 392	142	164	27	-
19.10.	-	-	211	463	457	560	990	237	67	119	82

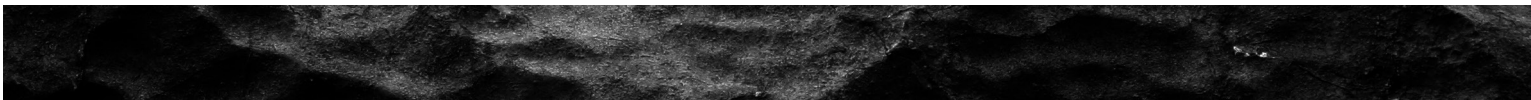
LIITE 3. Valikoitujen lajien muuttoreittejä.



Laulujoutsenten, hanhien ja päiväpetolintujen (punaiset nuolet) tärkeimpiä lentoreittejä syksyn 2022 muuttoreunassa. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2022.




Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy



Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnus 2023



SISÄLLYSLUETTELO

Johdanto	3
Työstä vastaavat henkilöt	4
Törmäysmallinnus	4
Tutkimusmenetelmät	4
Epävarmuustekijät	5
Tulokset	6
Kevätmuutto	10
Syysmuutto	12
Päätelmät	14
Kirjallisuus	16

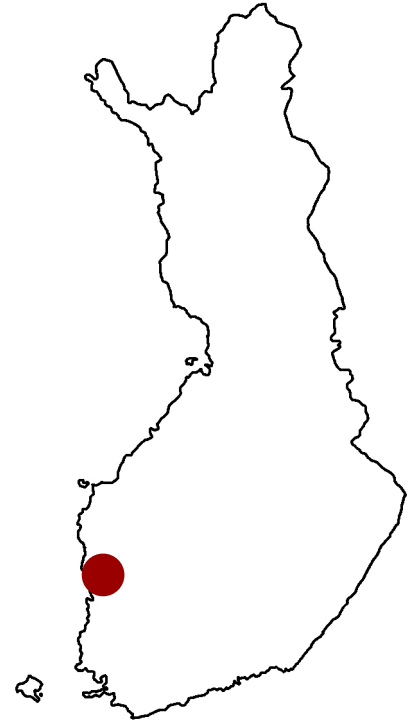
*Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston
muuttolintujen törmäysmallinnus 2023. Ahlman Group Oy.*

JOHDANTO

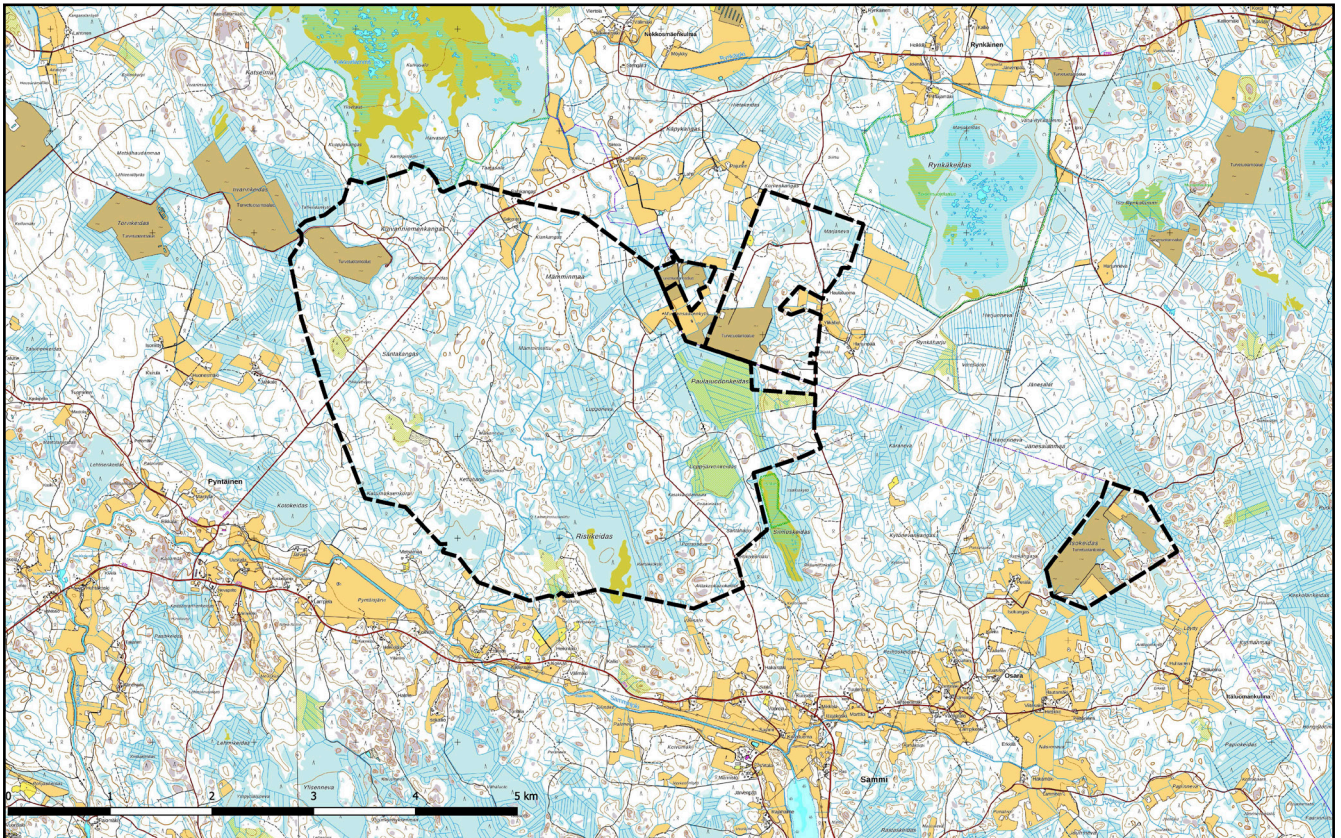
Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Santakankaan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnuksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankealueen läpi muuttavien lintujen törmäysriskiä.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Santakankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hanketta laadittiin törmäysmallinnus muuttolinnuston osalta, mikä perustuu keväällä 2023 (Ahlman 2023) sekä syksyllä 2022 (Ahlman 2022) kerättyyn maastoaineistoon.



Kuva 1. Tutkimusalueet (mustat katkoviivat). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.



TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Santakankaan tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnuksesta vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman, joka on suunnitellut ja toteuttanut lintujen muuttoselvityksiä kymmeneen tuulivoimapuistohankkeisiin sekä laatinut lukuisia törmäysmallinnuksia.

TÖRMÄYSMALLINNUS

TUTKIMUSMENETELMÄT

Törmäysmallinnus tehtiin vuoden 2023 keväällä (Ahlman 2023) ja vuoden 2022 syksyllä (Ahlman 2022) toteutettujen linnustoseurantojen aineiston perusteella. Lähtöpopulaatioiden arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta, minkä vuoksi laskelmissa käytetyt yksilömäärät ovat teoreettisia maksimeja. Tutkimusalueen läpimuuttavien lintujen kokonaisyksilömäärät laskettiin maastoseurannan aikana kerätyn aineiston pohjalta (taulukko 1 ja 2). Seurannat toteutettiin siten, että ne edustivat mahdollisimman kattavasti päämuuttokausien sääolosuhteita. Havainnointipäivien otoksista laskettiin yksilömäärät tuntikohtaisesti. Tulos kerrottiin lajikohtaisesti päämuuttojakson pituudella tunteina, mikä perustuu asiantuntija-arvioon kunkin lajin muuttokauden huipusta. Joidenkin lajien muuttajamääriä on nostettu varovaisuusperiaatteen nojalla, eikä näissä tapauksissa esitetä muuttokauden pituutta tunteina. Joidenkin lajien kokonaisuusmäärää on puolestaan laskettu poikkeuksellisen voimakkaan muuton vuoksi.

Lentävien lintujen törmäysten todennäköisyydet laskettiin erilaisissa tilanteissa yleisesti käytettyjen metodien mukaan (Band ym. 2007, Scottish Natural Heritage 2010). Menetelmän mukaan törmäystodennäköisyys koostuu kahdesta vaihtoehdosta: todennäköisyys, jonka mukaan lintu lentää roottorin läpi ja todennäköisyys, jonka mukaan lintu osuu roottoriin. Ensimmäinen vaihtoehto muodostuu törmäysikkunan ja havaintoikkunan suhteesta. Törmäysikkunalla tarkoitetaan roottorien pyörimisliikkeen mukaista pinta-alaa siinä tilanteessa, jolloin lintu lentää suoraan sitä kohti. Havaintoikkunalla tarkoitetaan puolestaan koko hankealueen ilmatilaa, kun lintu lentää kohtisuoraan alueen läpi. Törmäysmallinnuksessa havaintoikkuna määritettiin tuulivoimalan rajojen ja suunniteltujen turbiinien korkeuksien mukaan. Tuulivoimapuiston leveydeksi mitattiin 5 500 metriä ja vastaavasti havaintoikkunan korkeudeksi määritettiin ilmatila 25 metristä (puuston korkeus) 300 metriin. Havaintoikkunan pinta-alaksi muodostuu näin 1 512 500 m². Alueen leveydessä ei huomioitu itäistä erillistä Isonen vanha-aluetta, sillä sinne suunnitellaan ainoastaan aurinkopaneeleja. Törmäysikkuna muodostuu puolestaan seitsemän turbiinin roottorien muodostamasta yhteispinta-alasta, joka on 290 833 m². Tuulivoimapuiston roottorien peitto prosentti havaintoikkunasta on tällöin 19,23 %.

Vaihtoehtoinen laskenta tehtiin sellaisella mallilla, jossa on huomioitu myös todennäköinen väistöliike (Scottish Natural Heritage 2010). Kyseinen laskelma on tehty sillä olettamuksella, että lajista riippuen 95–99,8 prosenttia havaintoikkunan läpi lentävistä linnuista väistää turbiineja.

Lintujen väistöprosentit ovat vaihdelleet tyypillisesti hankkeesta riippuen 90–99 % välillä (mm. FCG 2011, Pöyry Finland 2012, FCG 2013). Tässä mallinnuksessa on käytetty seuraavia lukemia laji-/lajiryhmäkohtaisesti: joutsenlajit 99,5 % (Whitfield & Urquhart 2015), hanhilajit 99,8 % (Scottish Natural Heritage 2013), kuikkalinnut 99,5 % (Furness 2015), merikotka 95 % (May ym. 2011), sinisuohaukka 99 % (Whitfield & Madders 2006a), maakotka 99 % (Whitfield 2009), tuulihaukka 95 % (Whitfield & Madders 2006b), merikihu 99,5 % (Furness 2015) ja kaikki muut lajit 98 %.

Varsinainen laskenta tehtiin kaikissa törmäysmallinnusvaihtoehdoissa Excel-pohjaisen laskurin (Scottish Natural Heritage 2014) avulla, jossa törmäysriski perustuu lintujen fyysisiin mittoihin ja lentonopeuteen sekä turbiinien teknisiin tietoihin. Laskelmaa varten poimittiin lintujen pituudet ja siipikärkivälit eurooppalaisia lintuja esittelevältä sivustolta (BTO 2014).

Lentonopeuksia poimittiin useista eri tietolähteistä (mm. Alestam ym. 2007). Laskuriin syötettiin turbiineja koskevat tiedot tilaajan ilmoittamien tietojen mukaan. Laskurin avulla saadaan törmäysprosentti, joka voidaan suhteuttaa ilman väistöliikettä sekä väistöliikkeen kanssa havainto- ja törmäysikkunan läpi kohdistuviin yksilömääriin lajeittain.

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Törmäysmallinnuksessa on epävarmuustekijöitä, jotka johtuvat muun muassa havaintoajasta, sääolosuhteista, muuttokauden muista olosuhteista sekä myös havaintopaikoista. Nämä kaikki tekijät vaikuttavat havaintoikkunan läpi muuttavien lintupopulaatioiden arvioimiseen ja kokonaisyksilömääriin, mutta epävarmuustekijät on minimoitu käyttämällä laskelmissa aineistona maastossa havaittuja lentokorkeuksia sekä yksilömääriä. Laskelmissa on käytetty arvioituja lajikohtaisia muuttokauden huipun tuntimääriä, jotka on suhteutettu havainnointiaikaan. Todellisista muuttoajoista ei ole kuitenkaan tarkkaa tutkimustietoa saatavilla. Lisäksi tässä mallinnuksessa on huomioitu muutonseurantojen aikana paikalliset ja kiertelevät yksilöt, minkä vuoksi jonkin lajin mallinnuksessa käytetty kokonaisyksilömäärä saattaa olla pienempi kuin seurannan kokonaislentomäärä.

Törmäyslaskentamallissa oletuksena on, että turbiinit ovat kohtisuoraan muuttavia lintuja kohti siten, että ne ovat toiminnassa koko ajan. Todellisuudessa roottorien suunnat vaihtelevat tuuliolosuhteiden mukaan, mutta tässä mallinnuksessa laskelmat on tehty sillä olettamuksella, että turbiinien suunnat eivät vaihtele ja linnut lentävät kohtisuoraan niitä päin. Lisäksi laskelmamalli ei huomio sitä, että turbiinit ovat osittain limittäin toisiinsa nähden, mikä todellisuudessa pienentää törmäysikkunan kokoa. Myös havaintoikkunan määrittelyissä on käytetty erilaisia korkeuksia.

TULOKSET

Törmäyslaskelmien yhteistuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että ne perustuvat vain yhden kevät- ja syysmuuttokauden otantaan (taulukko 1 ja 2). Vuosien väliset erot lintujen muuttokäyttäytymisessä voivat olla hyvin merkittäviä, mutta mallinnuksen avulla on siitä huolimatta pyritty tuottamaan mahdollisimman todenmukainen kuva törmäysriskeistä. Tuloksia tarkastellaan seuraavilla sivuilla erikseen sekä kevät- että syysmuuton osalta. Kokonaisuutena törmäysriskit ovat hyvin vähäisiä, mikä johtuu riskikorkeudella lentäneiden lintujen vähäisyydestä sekä pienestä turbiinien roottoreiden pinta-alasta suhteessa koko tuulivoimapuiston leveyteen, jolloin törmäysikkuna on varsin pieni.

Taulukko 1. Hankealueen kautta keväällä muuttavat lajit yksilömäärineen sekä arvioidut muuttoajat ja läpimuuttavan kannan kokonaisyksilömäärät.

Laji	Havaintomäärä	Muuttoaika (h/kevät)	Kokonaisyksilömäärä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	268	200	670
Taigametsähänhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	1 012	150	1 898
Lyhytnokkahanhi (<i>Anser brachyrhynchus</i>)	19	150	36
Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	158	150	296
Merihanhi (<i>Anser anser</i>)	4	150	8
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	1 538	150	2 884
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	12	150	23
Valkoposkihanhi (<i>Branta leucopsis</i>)	2	150	4
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	2	200	5
Tavi (<i>Anas crecca</i>)	3	200	8
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	33	200	83
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	17	200	43
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	2	200	5
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	9	250	28
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	11	200	28
Haarahaukka (<i>Milvus migrans</i>)	1	150	2
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	36	200	90
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	3	200	8
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	9	200	23
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	11	200	28
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	14	250	44
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	29	-	50
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	16	200	40
Hiirihaukkalaji (<i>Buteo sp.</i>)	4	250	13
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	3	150	6
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	10	200	25
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	12	200	30
Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>)	1	150	2

Laji	Havaintomäärä	Muuttoaika (h/kevät)	Kokonaisyksilömäärä
Kurki (<i>Grus grus</i>)	846	100	1 058
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	19	250	59
Töyhtöhyyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	227	250	709
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	7	100	9
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	55	150	103
Suokukko (<i>Calidris pugnax</i>)	29	150	54
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	5	150	9
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	16	150	30
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	43	200	108
Pikkulokki (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	10	150	19
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	195	200	488
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	6	200	15
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	195	200	488
Kala-/lapintiira (<i>Sterna hir/aea</i>)	2	150	4
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	1 266	200	3 165
Kangaskiuru (<i>Lullula arborea</i>)	1	200	3
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	74	200	185
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	15	200	38
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	1	150	2
Metsäkivoinen (<i>Anthus trivialis</i>)	4	-	30
Niittykivoinen (<i>Anthus pratensis</i>)	30	200	75
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	30	150	56
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	5	150	9
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	401	200	1 003
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	7	150	13
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	10	150	19
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	113	200	283
Pieni rastas (<i>Turdus phili</i>)	163	150	306
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	2	150	4
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	12	100	15
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	429	150	804
Mustavaris (<i>Corvus frugilegus</i>)	1	200	3
Varis (<i>Corvus corone</i>)	198	200	495
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	15	200	38
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	275	150	516
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	27	150	51
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	459	200	1 148
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	6	150	11
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	21	200	53
Hemppo (<i>Carduelis cannabina</i>)	1	150	2
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	2	150	4

Taulukko 2. Hankealueen kautta syksyllä muuttavat lajit yksilömäärineen sekä arvioidut muuttoajat ja läpimuuttavan kannan kokonaisyksilömäärät.

Laji	Havaintomäärä	Muuttoaika (h/syksy)	Kokonaisyksilömäärä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	104	200	260
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	869	150	1629
Merihanhi (<i>Anser anser</i>)	1	250	3
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	819	150	1536
Valkoposkihanhi (<i>Branta leucopsis</i>)	27	150	51
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	4	200	10
Tavi (<i>Anas crecca</i>)	9	300	34
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	6	200	15
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	5	200	13
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	1	-	20
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	1	200	3
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	3	200	8
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	8	200	20
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	23	300	86
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	3	200	8
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	9	250	28
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	5	250	16
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	63	350	276
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	37	250	116
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	2	250	6
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	4	200	10
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	2	200	5
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	15	250	47
Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>)	4	200	10
Kurki (<i>Grus grus</i>)	1 925	100	2 406
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	2	300	8
Tylli (<i>Charadrius hiaticula</i>)	3	300	11
Suokukko (<i>Calidris pugnax</i>)	1	250	3
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	1	300	4
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	6	250	19
Uuttukyyhky (<i>Columba oenas</i>)	1	150	2
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	687	150	1288
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	31	150	58
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	32	200	80
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	1	150	2
Metsäkivoinen (<i>Anthus trivialis</i>)	30	250	94
Niittykivoinen (<i>Anthus pratensis</i>)	95	200	238
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	32	200	80
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	8	250	25
Kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	1	250	3

Laji	Havaintomäärä	Muuttoaika (h/syksy)	Kokonaisyksilömäärä
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	11 804	-	25 000
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	24	200	60
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	346	200	865
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	28	250	88
Pieni rastas (<i>Turdus phi/ili</i>)	2 458	250	7 681
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	3	200	8
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	91	200	228
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	137	150	257
Varis (<i>Corvus corone</i>)	333	150	624
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	25	200	63
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	1 629	200	4 073
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	785	150	1 472
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	2 237	250	6 991
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	1	200	3
Tikli (<i>Carduelis carduelis</i>)	4	200	10
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	81	350	354
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	70	150	131

KEVÄTMUUTTO

Kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat hyvin vähäisiä. Laskentamallin mukaan törmäys saattaa tapahtua kerran kymmenessä vuodessa sepelkyyhkylle (0,10 yksilöä / kevät) ja kerran 11 vuodessa kurjelle (0,09). Seuraavaksi suurimmat törmäysriskit ovat seuraavilla lajeilla: harmaalokki 16 vuoden välein (0,06), naakka 25 vuoden välein (0,04) ja naurulokki 33 vuoden välein (0,03). Kaikkien muiden lajien törmäysriskit ovat korkeintaan kerran 50–100 vuodessa (taulukko 3). Törmäyslaskelmaan valikoitujen 69 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,45 kevätmuuttokautta kohden (taulukko 3), mikä on hyvin pieni lukema. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia.

Taulukko 3. Arvio tuulivoimapuiston turbiineihin törmäävien lintujen yksilömääristä kevättä kohden.

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaissyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistöä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	670	7,15	7,71	0,81	0,04	0,00
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	1 898	4,94	15,06	9,33	0,03	0,02
Lyhytnokkahanhi (<i>Anser brachyrhynchus</i>)	36	4,76	0,27	0,20	0,00	0,00
Tundranhanhi (<i>Anser albifrons</i>)	296	4,98	2,37	1,56	0,00	0,00
Merihanhi (<i>Anser anser</i>)	8	5,16	0,06	0,05	0,00	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	2 884	4,95	22,95	5,57	0,05	0,01
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	23	5,58	0,20	0,10	0,00	0,00
Valkoposkianhi (<i>Branta leucopsis</i>)	4	4,63	0,03	0,03	0,00	0,00
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	5	3,85	0,03	0,00	0,00	0,00
Tavi (<i>Anas crecca</i>)	8	3,57	0,04	0,00	0,00	0,00
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	83	3,97	0,53	0,10	0,01	0,00
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	43	3,80	0,26	0,03	0,01	0,00
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	5	4,25	0,03	0,03	0,00	0,00
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	28	4,35	0,20	0,11	0,00	0,00
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	28	5,66	0,25	0,00	0,01	0,00
Haarahaukka (<i>Milvus migrans</i>)	2	5,11	0,02	0,02	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	90	5,60	0,81	0,38	0,04	0,02
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	8	4,95	0,06	0,00	0,00	0,00
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	23	5,33	0,19	0,09	0,00	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	28	4,61	0,20	0,11	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	44	4,07	0,29	0,20	0,01	0,00
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	50	4,95	0,40	0,34	0,01	0,01
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	40	5,26	0,34	0,34	0,01	0,01
Hiirihaukkalaji (<i>Buteo sp.</i>)	13	5,11	0,10	0,03	0,00	0,00
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	6	6,09	0,06	0,06	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	25	4,83	0,19	0,12	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	30	4,32	0,21	0,02	0,01	0,00

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satumais lentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satumaislentokorkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistöä
Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>)	2	3,90	0,01	0,01	0,00	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	1 058	6,47	11,01	4,61	0,22	0,09
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	59	3,70	0,35	0,00	0,01	0,00
Töyhtöhyyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	709	3,86	4,41	0,70	0,09	0,01
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	9	3,94	0,06	0,06	0,00	0,00
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	103	4,35	0,72	0,12	0,01	0,00
Suokukko (<i>Calidris pugnax</i>)	54	3,52	0,31	0,00	0,01	0,00
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	9	3,95	0,06	0,00	0,00	0,00
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	30	3,74	0,18	0,00	0,00	0,00
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	108	3,40	0,59	0,00	0,01	0,00
Pikkulokki (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	19	3,82	0,12	0,06	0,00	0,00
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	488	4,27	3,35	1,63	0,07	0,03
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	15	4,27	0,10	0,00	0,00	0,00
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	488	5,07	3,97	3,00	0,08	0,06
Kala-/lapintiira (<i>Sterna hir/aea</i>)	4	4,27	0,03	0,00	0,00	0,00
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	3 165	3,93	19,99	5,05	0,40	0,10
Kangaskiuru (<i>Lullula arborea</i>)	3	3,42	0,01	0,00	0,00	0,00
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	185	3,22	0,96	0,03	0,02	0,00
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	38	3,56	0,21	0,06	0,00	0,00
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	2	3,29	0,01	0,00	0,00	0,00
Metsäkivoinen (<i>Anthus trivialis</i>)	30	3,21	0,15	0,00	0,00	0,00
Niittykivoinen (<i>Anthus pratensis</i>)	75	3,30	0,40	0,00	0,01	0,00
Västaräkki (<i>Motacilla alba</i>)	56	3,26	0,29	0,00	0,01	0,00
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	9	3,19	0,05	0,00	0,00	0,00
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	1 003	3,62	5,84	0,00	0,12	0,00
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	13	3,67	0,08	0,00	0,00	0,00
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	19	3,38	0,10	0,00	0,00	0,00
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	283	3,76	1,71	0,00	0,03	0,00
Pieni rastas (<i>Turdus philili</i>)	306	3,51	1,72	0,00	0,03	0,00
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	4	3,13	0,02	0,00	0,00	0,00
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	15	5,50	0,13	0,00	0,00	0,00
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	804	4,01	5,19	1,77	0,10	0,04
Mustavaris (<i>Corvus frugilegus</i>)	3	4,62	0,02	0,00	0,00	0,00
Varis (<i>Corvus corone</i>)	495	4,38	3,49	0,93	0,07	0,02
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	38	3,31	0,20	0,00	0,00	0,00
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	516	3,17	2,63	0,00	0,05	0,00
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	51	3,09	0,25	0,00	0,01	0,00
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	1 148	3,12	5,77	0,00	0,12	0,00
Viherveikko (<i>Carduelis chloris</i>)	11	3,23	0,06	0,00	0,00	0,00
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	53	3,03	0,26	0,00	0,01	0,00
Hemppo (<i>Carduelis cannabina</i>)	2	3,09	0,01	0,00	0,00	0,00
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	4	3,21	0,02	0,00	0,00	0,00
Yhteensä			127,70	37,62	1,73	0,45

SYYSMUUTTO

Kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat hyvin vähäisiä. Laskentamallin mukaan suurin törmäysriski on räkättirastaalla, jonka arvioidaan törmäävän noin seitsemän vuoden välein (0,15 yksilöä / syksy). Kurjen ja sepelkyyhkyn arvioidaan törmäävän noin 16 vuoden välein (0,06), variksen 20 vuoden välein (0,05) ja naakan 33 vuoden välein (0,03). Kaikilla muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 50–100 vuodessa (taulukko 4).

Törmäyslaskelmaan valikoitujen 57 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,50 syysmuuttokautta kohden (taulukko 4), mikä on hyvin pieni lukema. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. Hyvin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että riskikorkeuden lentoja havaittiin niukasti.

Taulukko 4. Tuulivoimapuiston turbiineihin törmäävien lintujen yksilömäärät syksyä kohden.

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistöä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	260	7,15	2,99	0,63	0,01	0,00
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	1 629	4,94	12,94	12,47	0,03	0,02
Merihanhi (<i>Anser anser</i>)	3	5,16	0,03	0,03	0,00	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	1 536	4,95	12,22	0,00	0,02	0,00
Valkoposkihanhi (<i>Branta leucopsis</i>)	51	4,63	0,38	0,00	0,00	0,00
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	10	3,85	0,06	0,00	0,00	0,00
Tavi (<i>Anas crecca</i>)	34	3,57	0,19	0,00	0,00	0,00
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	15	3,97	0,10	0,00	0,00	0,00
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	13	3,80	0,08	0,00	0,00	0,00
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	20	4,25	0,14	0,02	0,00	0,00
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	3	4,35	0,02	0,02	0,00	0,00
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	8	6,48	0,08	0,00	0,00	0,00
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	20	4,87	0,16	0,16	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	86	5,60	0,78	0,41	0,04	0,02
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	8	4,95	0,06	0,04	0,00	0,00
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	28	5,33	0,24	0,03	0,00	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	16	4,61	0,12	0,02	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	276	4,07	1,80	0,92	0,04	0,02
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	116	4,95	0,92	0,50	0,02	0,01
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	6	5,26	0,05	0,05	0,00	0,00

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistöä
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	10	6,09	0,10	0,07	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	5	4,83	0,04	0,04	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	47	4,32	0,33	0,17	0,02	0,01
Nuolihaukka (<i>Falco subbuteo</i>)	10	3,90	0,06	0,00	0,00	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	2 406	6,47	25,05	2,78	0,50	0,06
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	8	3,70	0,04	0,00	0,00	0,00
Tylli (<i>Charadrius hiaticula</i>)	11	3,18	0,06	0,00	0,00	0,00
Suokukko (<i>Calidris pugnax</i>)	3	3,52	0,02	0,00	0,00	0,00
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	4	3,95	0,02	0,00	0,00	0,00
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	19	3,40	0,10	0,00	0,00	0,00
Uuttukyyhky (<i>Columba oenas</i>)	2	3,71	0,01	0,00	0,00	0,00
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	1 288	3,93	8,14	3,13	0,16	0,06
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	58	3,22	0,30	0,00	0,01	0,00
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	80	3,56	0,46	0,04	0,01	0,00
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	2	3,29	0,01	0,00	0,00	0,00
Metsäkivoinen (<i>Anthus trivialis</i>)	94	3,21	0,48	0,00	0,01	0,00
Niittykivoinen (<i>Anthus pratensis</i>)	238	3,30	1,26	0,00	0,03	0,00
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	80	3,26	0,42	0,00	0,01	0,00
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	25	3,19	0,13	0,00	0,00	0,00
Kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	3	3,21	0,02	0,00	0,00	0,00
Räkätirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	25 000	3,62	145,64	7,72	2,91	0,15
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	60	3,67	0,35	0,00	0,01	0,00
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	865	3,38	4,71	0,00	0,09	0,00
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	88	3,76	0,53	0,00	0,01	0,00
Pieni rastas (<i>Turdus philili</i>)	7 681	3,51	43,31	0,00	0,87	0,00
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	8	3,13	0,04	0,00	0,00	0,00
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	228	5,50	2,01	0,00	0,04	0,00
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	257	4,01	1,66	1,60	0,03	0,03
Varis (<i>Corvus corone</i>)	624	4,38	4,40	2,66	0,09	0,05
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	63	3,31	0,33	0,00	0,01	0,00
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	4 073	3,17	20,74	1,16	0,41	0,02
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	1 472	3,09	7,31	0,14	0,15	0,00
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	6 991	3,12	35,13	1,22	0,70	0,02
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	3	3,23	0,01	0,00	0,00	0,00
Tikli (<i>Carduelis carduelis</i>)	10	3,09	0,05	0,00	0,00	0,00
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	354	3,03	1,73	0,00	0,03	0,00
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	131	3,21	0,68	0,04	0,01	0,00
Yhteensä			339,01	36,06	6,30	0,50

PÄÄTELMÄT

Santakankaan tuulivoimapuiston keväiset törmäysriskit ovat mainittavia lähinnä sepelkyyhkylä ja kurjella, joiden arvioidaan törmäävän kerran 10–11 vuodessa. Harmaalokin, naakan ja naurulokin törmäysriski on kerran 16–33 vuodessa ja kaikkien muiden lajien korkeintaan kerran 50–100 vuodessa. Syksyllä törmäysriskit koskevat eniten räkättirastasta, jonka arvioidaan törmäävän keskimäärin noin seitsemän vuoden välein. Kurjen ja sepelkyyhkyn törmäysarvio on kerran 16 vuodessa, variksen kerran 20 vuodessa ja naakan kerran 33 vuodessa. Muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 50–100 vuodessa.

Kokonaisuutena muuttolintujen törmäysriskit ovat mallinnuksen mukaan hyvin vähäisiä ja riskilentojen määrät pääosin erittäin vähäisiä.

Suomessa maastotutkimuksia jo rakennettujen tuulivoimapuistojen osalta on tehty tois-
taiseksi melko vähän, sillä tuulivoima on suuren mittakaavan teollisuuden alana maassamme
varsin uusi. Lisäksi jo rakennettujen puistojen osalta erilaista jälkiseurantaa tehdään vain hyvin
pienessä osassa hankkeita, minkä vuoksi aineistoa kertyy melko niukasti.

Mittavimmat maastotutkimukset on tehty Perämeren rannikolla Simossa, Iissä, Raahessa,
Pyhäjoella ja Kalajoella, jossa laadittiin selvityksiä vuosina 2014–2018. Otanta on hyvin edusta-
va, sillä viiden kunnan alueella havainnoitiin lintujen muuttoa ja lentoreittien aikana tapahtu-
vaa käyttäytymistä yhteensä noin 550 päivänä. Lisäksi mahdollisia törmäyksien uhreja etsittiin
pelkästään vuonna 2017 yhteensä 176 päivänä, jolloin tutkittiin yli 1 800 voimalan välitön lähei-
syyss (Suorsa 2019). Tutkimusten perusteella tuulivoiman vaikutukset törmäyskuolleisuuteen
ovat merkittävästi vähäisemmät kuin on aiemmin arvioitu, sillä todettuja törmäyksiä doku-
mentoitiin vain 48 (taulukko 5) vaikka tutkimuskohteena olleet puistot sijaitsevat useiden suu-
rikokoisten lajien valtakunnallisesti merkittävällä muuttoreitillä. Löydettyjen törmäysuhrien
joukossa oli vain yksi kurki. Myös muissa Suomessa toteutetuissa tutkimuksissa törmäysmää-
rät ovat olleet hyvin vähäisiä (mm. Ahlman 2016, 2017a, 2017b, 2018).

Laji	Simo	Ii	Raahe	Pyhäjoki	Kalajoki	Yhteensä
Harmaalokki	-	1	-	-	2	3
Harmaasieppo	-	1	-	-	-	1
Helmipöllö	1	-	-	-	-	1
Järripeippo	-	-	-	-	1	1
Keltasirkku	-	-	-	-	1	1
Kurki	-	-	-	1	-	1
Laulurastas	-	-	-	1	-	1
Merikotka	2	-	1	-	2	5
Merilokki	-	1	-	-	-	1
Metso	2	1	-	2	8	13
Naurulokki	1	-	-	2	2	5
Pajulintu	-	-	-	-	1	1
Riekko	-	1	-	-	-	1
Suopöllö	-	-	-	-	1	1
Teeri	1	1	-	-	-	2
Telkkä	-	-	-	-	1	1
Tervoapääskey	-	-	2	-	2	4
Tilhi	-	2	-	-	-	2
Varpushaukka	1	-	1	-	1	3
Yhteensä	8	8	4	6	22	48

Taulukko 5. Perämeren linnustoseurannoissa vuosina 2014–2018 löydetyt ja ilmoitetut tuulivoimaloihin törmänneet linnut. Lähde: Suorsa 2019.

KIRJALLISUUS

Ahlman, S. 2016:

Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2016. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2017a:

Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2017. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2017b:

Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2017. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2018a:

Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2018. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2022:

Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2023:

Siikaisten Santakankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2023. Ahlman Group Oy.

Alestam, T., Rosén, M., Bäckman, J., Ericson, Per G. P. & Hellgren, O. 2007:

Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects.

Band, W., Madders, M. & Whitfield, D. P. 2007:

Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms.

Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.) 2007: Birds and Wind Farms.

Risk assessments and mitigation. Lynx editions, Barcelona. s. 259–275.

Barclay, MRM, Baerwald, EF, Gruver, JC 2007:

Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities:

assessing the effects of rotor size and tower height. Canadian Journal of Zoology 85: 381–387.

BTO 2014:

The British List. List of Species Occuring in Britain <www.bto.org/about-bird/birdfacts/british-list>.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2011:

Luvian Oosinselän tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2013:

Raahen itäiset tuulivoimapuistot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Furness, R.W. 2015:

A review of red-throated diver and great skua avoidance rates at onshore wind farms in Scotland. SNH Commissioned Report No. 885.

May, R., Nygård, T., Lie Dahl, E., Reitan, O. & Bevanger, K. 2011:

Collision risk in white-tailed eagles. Modelling kernel-based collision risk using satellite telemetry data in Smøla wind-power plant. NINA report 692.

Meller, K. 2017:

Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia 27/2017. Helsinki.

Pöyry Finland Oy 2012:

Paimion-Salon Pöylän tuulivoimahankkeen linnustoselvityksen törmäysmallinnus.

Scottish Natural Heritage 2000:

Guidance. Wind Farms and Birds: Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action.

Scottish Natural Heritage 2013:

Avoidance rates for wintering species of geese in Scotland at onshore wind farms. SNH Guidance Note

Scottish Natural Heritage 2010:

Use of Avoidance Rates un the SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Avoidance Rate Information & Guidance Note.

Scottish Natural Heritage 2014:

Probability of collision <www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshore-wind/bird-collision-risks-guidance>.

Scottish Natural Heritage 2018:

Use of avoidance rates in the NatureScot wind farm collision risk model. NatureScot Guidance Note.

Suorsa, V. 2019:

Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistossa. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen ympäristökeskus.

Urquhart, B. & Whitfield, D.P. 2016:

Derivation of an avoidance rate for red kite *Milvus milvus* suitable for onshore wind farm collision risk modelling. Natural Research Information Note 7. Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Whitfield, D.P. 2009:

Collision avoidance of golden eagles at wind farms under the 'Band' collision risk model. Report to SNH.

Whitfield, D.P. & Madders, M. 2006a:

A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Whitfield, D.P. & Madders, M. 2006b:

Deriving collision avoidance rates for red kites *Milvus milvus*. Natural Research Information Note 3. Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Whitfield, D.P. & Urquhart, B. 2015:

Deriving an avoidance rate for swans suitable for onshore wind farm collision risk modelling. Natural Research Information Note 6. Natural Research Ltd, Banchory, UK.




Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

