
Saarijärven ja Karstulan Leinnevankankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2022



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	20
Liitteet	21
Liite 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin	21
Liite 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin	26
Liite 3. Valikoitujenlajien lentoreittejä.....	27

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:

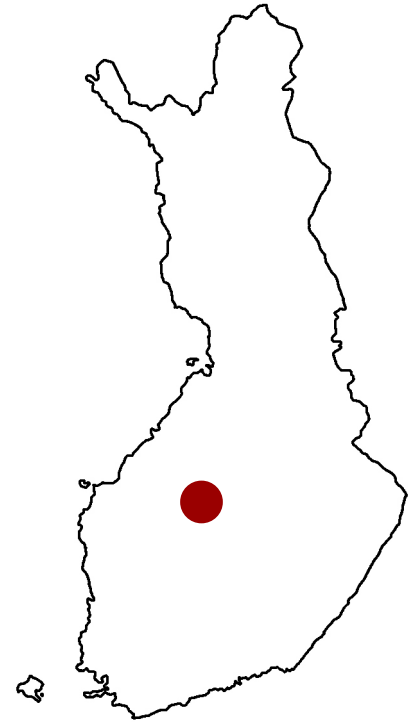
Ahlman, S. 2022: Saarijärven ja Karstulan Leinnevankankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO

Tämä raportti esittelee Sweco Infra & Rail Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Saarijärven ja Karstulan Leinnevankankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuutonseurannan tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida voimaloiden mahdollisia vaikutuksia linnustoon.

Pohjanvoima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Leinnevankankaan alueelle. Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, kantaverkkoon liittymisasemasta 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.

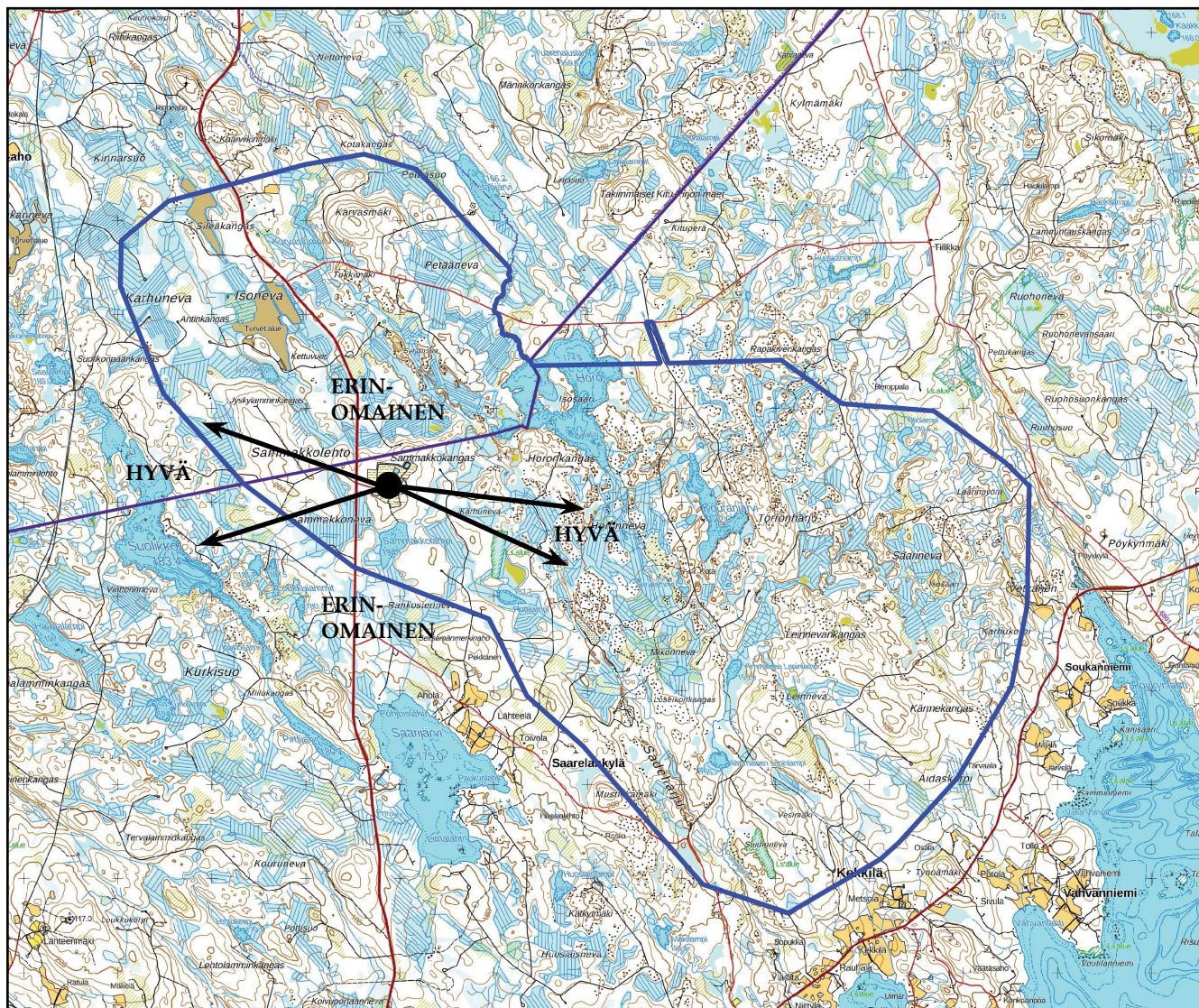


RAPORTISTA

Tässä raportissa esitetään maaliskuun jälkipuolen ja toukokuun alkupuolen välisenä aikana vuonna 2022 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

Leinnevankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin yhdeksän kilometriä Saarijärven keskustan koillispuolella Saarelankylän ja Soukanniemen välisellä alueella. Karstulan keskusta sijaitsee noin 23 kilometriä alueen länsi-luoteispuolella. Alue rajautuu pohjoislaidaltaan osittain Kannonkosken kuntarajaan. Tutkimusalue on noin 3 933 hehtaaria, josta Saarijärven puolella on 2 813 hehtaaria ja Karstulan puolella 1 120 hehtaaria. Alue levittäytyy pohjoisosan Karvasmäestä eteläosan Kekkilään sekä länsilaidan Sammakkolehdestä itäosan Karhukorpeen. Alue on metsävaltainen ja mäkinen. Notkoissa on runsaasti ojitettuja suoaloja. Karstulan puolella on myös turvetuotantokenttiä. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita on niukasti. Maaperä on monin paikoin louhikkoista ja lounaisosassa kulkee kapea Sadeharju. Kulttuuriympäristöjä edustavat lähinnä itälaidan pieni peltoala sekä länsiosan Sammakkokankaan jätekeskus. Vesistöjä ovat muun muassa Sammakkolampi, Rupilampi, Alimmainen Lapinlampi, Ylimmäinen Lapinlampi, Yltiölampi, Kouranjärvi, Karvaslampi ja Horo.



Kuva 1. Leinnevankankaan tutkimusalue (sininen raja), havaintopaikka (musta pallo) sekä havaintosektorit ja niiden näkyvyydet (mustat nuolet). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2022.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Saarijärven ja Karstulan Leinnevankankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvityksen maastohavainnoinnista vastasi Hannu Tammelin, jolla on usean vuosikymmenen ajalta muutonseurantakokemusta. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

KEVÄTMUUTON HAVAINNOINTI

TUTKIMUSMENETELMÄT

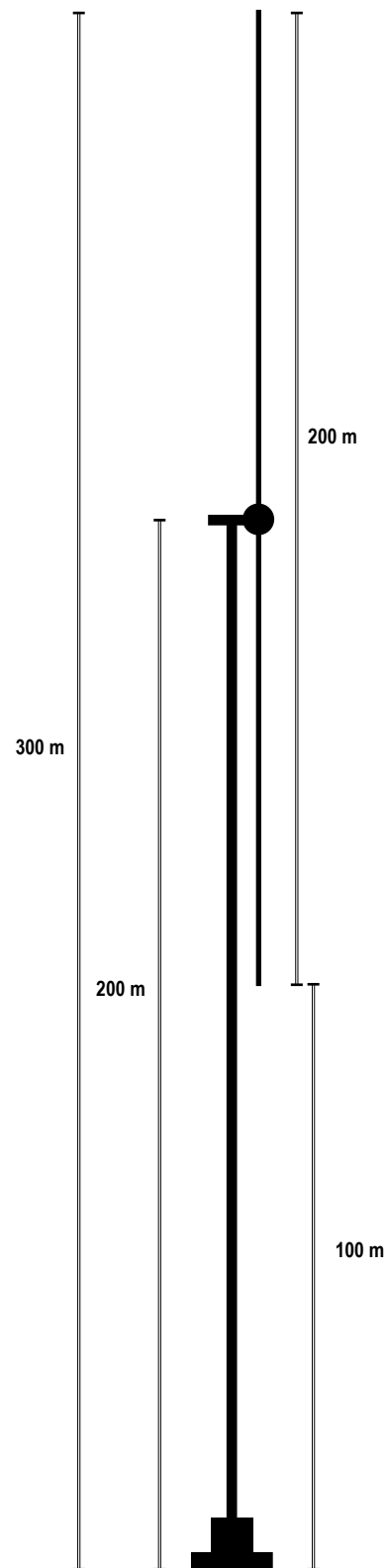
Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat

Kevätmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä kymmenenä päivänä yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteeksi valittiin Sammakkokankaan jäteasema, jossa havainnointia tehtiin korkean maavalalin päällä, josta oli erinomainen näkyvyys lähes kaikkialle (kuva 1, 3 ja 4). Näkyvyys oli kapeasti itä-kaakkoon ja länteen hyvä, mutta niihinkin suuntiin näki kuitenkin hyvin kauas. Näkyvyys on kokonaisuutena huomattavan laaja, sillä paikalle näkyy hyvässä olosuhteissa noin 50 puhelinmastoa. Pohjoispuolelta on mahdollista nähdä Pihtiputaan Ilosjoen TV-masto noin 56 kilometrin etäisyydellä, kaakkoispuolella Äänekosken tehdasrakennukset noin 34 kilometrin päässä ja luoteispuolella Karstulan Vihisuon tuulivoimapuiston turbiinit napakorkeudelta noin 38 kilometrin päässä ja eteläpuolella Saarijärven Kusiaismäki noin 14 kilometrin etäisyydellä.

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 3). 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.



Kuva 3. Näkymä etelään oli erinomainen.



Kuva 4. Suoraan itään kohti hankealuetta oli erinomainen näkyvyys.

Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet

Lintujen havainnointia tehtiin kymmenenä päivänä (20.3.–10.5.). Muutonseuranta toteutettiin parhaan näkyvän muuton aikaan maaliskuun lopulta toukokuun alkupuolelle. Havainnoinnin tasainen jakaminen kyseiselle ajanjaksolle loi aineistolle hyvät puitteet suurten lintujen muuton osalta.

Havainnointi aloitettiin päivittäin korkeintaan tunti ja kolme minuuttia auringonnousun jälkeen sekä aikaisintaan 33 minuuttia ennen sitä (taulukko 1), riippuen kevätmuuton etenemisestä, sääolosuhteista ja pilvisyydestä sekä sumutilanteesta. Havainnointia tehtiin päivittäin noin 7,5–8,5 tuntia ilman taukoja. Tyypillinen havaintopäivä kesti tasan kahdeksan tuntia.

Havainnointia pyrittiin tekemään vaihtelevissa ja muuton kannalta suotuisissa olosuhteissa, mikä onnistui melko hyvin (taulukko 2).

Pilvisyys- ja lämpötilaolosuhteet olivat vaihtelevia. 28.4. havainnoinnin loppuvaiheessa alkoi sanka lumisade, joka pysäytti muuton kokonaan. Havaintopäivät olivat lämpötilaltaan viidestä pakkasasteesta 15 lämpöasteeseen.

Päivämäärä	Havainnointiaika	Auringonnousu
20.3.	6.00–14.00	6.19
3.4.	6.15–14.15	6.32
9.4.	6.00–14.00	6.14
12.4.	5.50–13.50	6.02
17.4.	5.30–13.30	5.46
24.4.	6.00–14.00	5.23
28.4.	6.00–12.00	5.10
2.5.	6.00–14.00	4.57
9.5.	4.20–12.20	4.36
10.5.	4.00–12.20	4.33

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
20.3.	3 °C	11 °C	1/8	0/8	5 m/s NW	5 m/s W
3.4.	-5 °C	0 °C	2/8	3/8	3 m/s W	4 m/s W
9.4.	-2 °C	3 °C	8/8	4/8	4 m/s SE	5 m/s SE
12.4.	-1 °C	6 °C	2/8	2/8	2 m/8 SW	2 m/s W
17.4.	-4 °C	8 °C	3/8	2/8	2 m/s SW	1 m/s NW
24.4.	3 °C	8 °C	8/8	0/8	2 m/s NE	4 m/s N
28.4.	-4 °C	4 °C	2/8	8/8 (lumisade)	2 m/s W	4 m/s SW
2.5.	3 °C	10 °C	7/8	8/8	4 m/s SW	6 m/s SW
9.5.	0 °C	10 °C	8/8	5/8	3 m/s W	4 m/s W
10.5.	2 °C	15 °C	1/8	4/8	3 m/s SW	5 m/s SW

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 viivästyi selvästi tavanomaisesta. 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 lainkaan toukokuun puolivälin jälkeen, sillä painoarvoa annettiin enemmän muiden suurten lintujen muutolle.

TULOKSET

Kevätmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 57 433 lentoa (taulukko 3 ja kuva 5). Lajien yhteislukemia tarkastellessa naakkoja merkittiin eniten (12 291 yksilöä), mutta myös naurolokkeja (8 788 yks.), variksia (8 752 yks.), korppeja (7 170 yks.), harmaalokkeja (3 818 yks.) ja peippoja (3 643 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä kuusi lajia muodostivat 77 prosenttia kokonaislentomäärästä, mutta vain peippolennot koskevat edellä mainituista lajeista selviä muuttajia. Muiden lajien lennot liittyvät ravinnonhakuun kaatopaikalta.

Muuttavien lintujen liikehdintä suuntautui pääosin pohjoiseen ja koilliseen. Aineiston perusteella peräti 99,8 prosenttia (57 364 yksilöä) kirjatuista lennoista ylittivät tutkimusalueen jossain pisteestä, mutta niistä 94 prosenttia (53 790 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin kuusi prosenttia (3 539 yks.) lensi ns. riskikorkeudella. Vain 35 yksilöä lensi lapa-
korkeuden yläpuolella.

Lentojen lukumäärä ei vaihdellut erityisesti suuresti, joskin kahden viimeisen päivänä aikana lintuja nähtiin noin puolet aiemmista määristä. Tämä johtuu kaatopaikkalintujen vähenemisestä pesimäkauden
alla (taulukko 3 ja kuva 5).

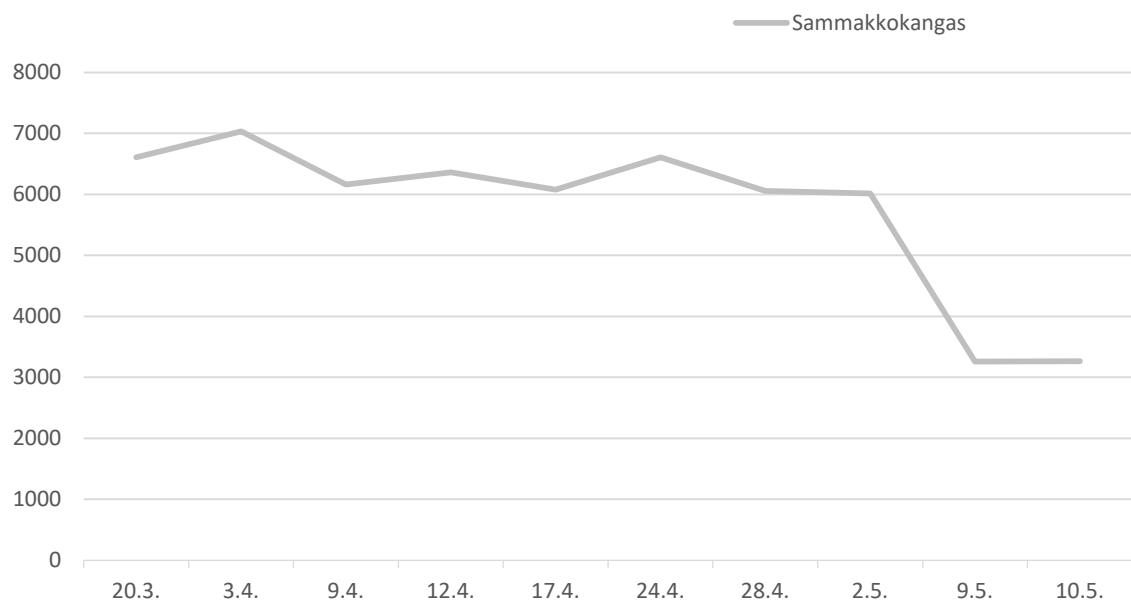
Taulukko 3.
Lentojen lukumäärät päivittäin.

Päivämäärä	Yksilömäärä
20.3.	6 606
3.4.	7 031
9.4.	6 159
12.4.	6 359
17.4.	6 076
24.4.	6 606
28.4.	6 058
2.5.	6 013
9.5.	3 259
10.5.	3 266
Yhteensä	57 433

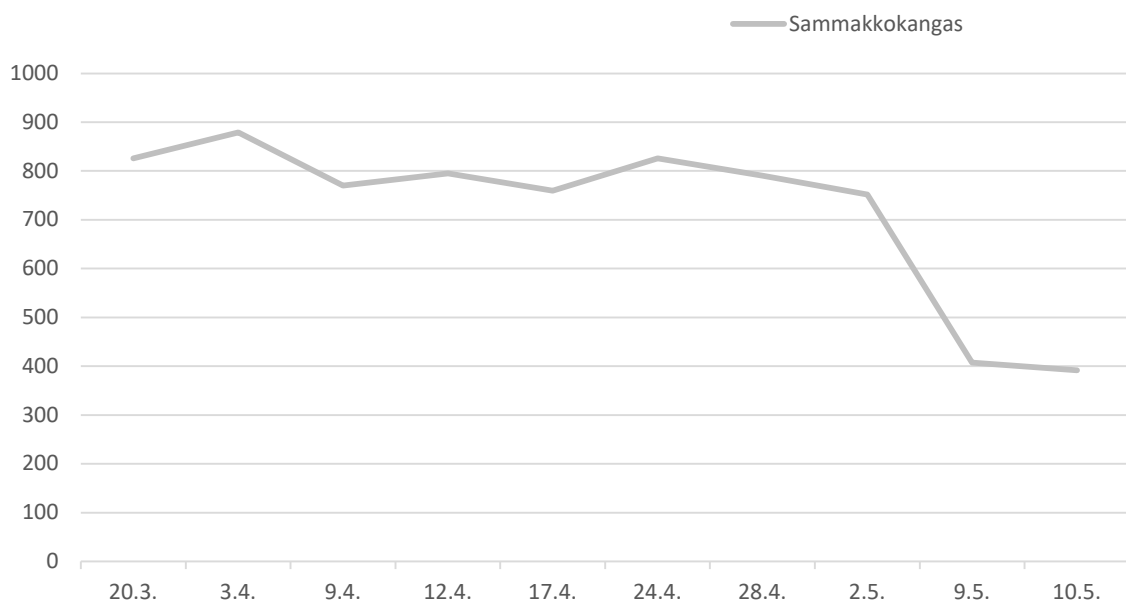
Taulukko 4. *Tuntikohtaiset keskiarvot lentomääristä päivittäin.*

Päivämäärä	Yksilömäärä
20.3.	826
3.4.	879
9.4.	770
12.4.	795
17.4.	760
24.4.	826
28.4.	790
2.5.	752
9.5.	407
10.5.	392
Yhteensä	718

Tuntikohtaiset lentojen lukumäärät eivät myöskään vaihdelleet merkittävästi havainnointikertojen välillä. (taulukko 4 ja kuva 6).



Kuva 5. Päivittäiset lentojen lukumäärät.



Kuva 6. Päivittäiset lentomäärät havainnoitua tuntia kohden.

PÄÄTELMÄT

Havainnointia tehtiin reilun 1,5 kuukauden jaksolla (20.3.–10.5.), jolloin saatiin varsin kattavaa aineistoa 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 naakkoja, naurulokkeja, variksia, korpeja ja harmaalokkeja, joiden lähes kaikki havainnot koskivat ravinnonhakulentoja kaatopaikalta. Lintuja saapuu kaatopaikalle erityisesti Saarijärven vesistöistä, joihin ne palaavat syömisensä jälkeen (liite 3). Määrät ovat merkittäviä, mutta riskikorkeuden lentoja oli esimerkiksi naurulokin osalta vain yksi prosentti. Myös varislintujen riskilentojen määrät olivat vähäisiä korppia lukuun ottamatta. Harmaalokkien osalta noin joka viiden lento oli törmäysriskikorkeudella.

Varsinaisten muuttajien osalta havaittiin kohtalaisesti laulujoutsenia, hanhia ja sepelkyykkyä. Muiden lajien lukemat olivat pääosin varsin pieniä. Suurin osa metsähanhista ja määrittämättömistä harmaahanhista muuttivat alueen itäpuolen yli koilliseen (liite 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.

Seurannassa lähes kaikki havaitut linnut ylittivät suunnitellun tuulivoimapuiston jossain pisteessä. Tämä johtuu siitä, että vaikka näkyvyyttä on erittäin paljon, ei lintuja ole mahdollista havaita ja määrittää useiden kilometrien päästä. Lähinnä suurikokoiset linnut on mahdollista löytää, mutta havaintopaikalta on alueen itäosaan lähes seitsemän kilometriä.

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana noin 57 400 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 718, mikä on huomattavan suuri lukema. Se johtuu kuitenkin pääosin kaatopaikalle kohdistuvista ravinnonhakulenkoista lokki- ja varislintujen osalta. Kevätmuuttoreittinä alueen voidaan katsoa olevan varsin tavanomainen.

Taulukossa 5 olevat lajit ovat pääosin muuttavia, lukuun ottamatta teertä, metsoa, sääkseä, valtaosaa lorkkilinnuista ja varislinnuista ja keltasirkkua.

Taulukko 5. Kevätseurannan aikana Sammakkokankaalla 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, 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>)	151	96	-	51	35	97	L, V
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	256	27	-	229	89	100	VU, V
Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	16	3	-	13	81	100	-
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	392	22	-	336	94	91	-
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	1	-	-	1	100	100	-
Tavi (<i>Anas crecca</i>)	2	2	-	-	0	100	V
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	13	8	-	5	38	100	-
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	4	2	-	2	50	100	V
Tukkakoskelo (<i>Mergus serrator</i>)	4	-	-	4	100	100	NT, V
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	24	-	-	24	100	100	NT, V
Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>)	1	1	-	-	0	100	L, V
Metso (<i>Tetrao urogallus</i>)	1	1	-	-	0	100	L, V
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	3	2	-	1	33	100	L
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	2	1	-	1	50	100	L
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	7	1	-	6	86	100	-
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	3	-	-	3	100	100	-
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	4	1	-	2	67	75	L
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	2	2	-	-	0	100	L
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	4	3	-	1	25	100	VU, L
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	4	1	-	3	75	100	NT
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	32	12	-	20	63	100	-
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	18	8	-	10	56	100	VU
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	1	1	-	-	0	100	EN
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	3	-	-	3	100	100	L
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	10	9	-	1	10	100	-
Ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)	4	3	-	1	25	100	L
Kurki (<i>Grus grus</i>)	278	67	35	146	59	89	L
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	5	5	-	-	0	100	L
Töyhtöhyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	177	172	-	5	3	100	-
Tylli (<i>Charadrius hiaticula</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	2	2	-	-	0	100	V
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	53	22	-	31	58	100	NT, V
Metsäviklo (<i>Tringa ochropus</i>)	24	24	-	-	0	100	-
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	3	3	-	-	0	100	NT, V
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	4	4	-	-	0	100	NT, L, V
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	4	4	-	-	0	100	NT

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	8 788	8 718	-	70	1	100	VU
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	1 338	1 332	-	6	0	100	-
Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>)	458	458	-	-	0	100	EN, V
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	3 818	2 973	-	845	22	100	VU
Kalatiira (<i>Sterna hirundo</i>)	1	1	-	-	0	100	L, V
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	956	867	-	89	9	100	-
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	1	1	-	-	0	100	L
Käpytikka (<i>Dendrocopos major</i>)	6	6	-	-	0	100	-
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	95	95	-	-	0	100	NT
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	6	6	-	-	0	100	VU
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	4	4	-	-	0	100	EN
Metsäkiirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	35	35	-	-	0	100	-
Niittykiirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	135	135	-	-	0	100	-
Keltavästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	13	13	-	-	0	100	-
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	42	42	-	-	0	100	NT
Tilhi (<i>Bombus garrulus</i>)	9	9	-	-	0	100	-
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	7	7	-	-	0	100	-
Sepelrastas (<i>Turdus torquatus</i>)	1	1	-	-	0	100	VU
Mustarastas (<i>Turdus merula</i>)	126	126	-	-	0	100	-
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	959	959	-	-	0	100	-
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	14	14	-	-	0	100	-
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	243	243	-	-	0	100	-
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	33	33	-	-	0	100	-
Iso rastas (<i>Turdus pil/vis/mer</i>)	1 019	1 019	-	-	0	100	-
Pieni rastas (<i>Turdus philili</i>)	592	592	-	-	0	100	-
Tiltiltti (<i>Phylloscopus collybita</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	58	58	-	-	0	100	NT
Harakka (<i>Pica pica</i>)	244	244	-	-	0	100	NT
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	12 291	11 931	-	360	3	100	-
Mustavaris (<i>Corvus frugilegus</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Varis (<i>Corvus corone</i>)	8 752	8 712	-	40	0	100	-
Korppi (<i>Corvus corax</i>)	7 170	5 940	-	1 230	17	100	-
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	12	12	-	-	0	100	-
Pikkuvarpunen (<i>Passer montanus</i>)	63	63	-	-	0	100	-
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	3 643	3 643	-	-	0	100	-
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	116	116	-	-	0	100	NT
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	2 440	2 440	-	-	0	100	-
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	10	10	-	-	0	100	EN
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	783	783	-	-	0	100	-
Urpiainen (<i>Carduelis flammea</i>)	1 190	1 190	-	-	0	100	-

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Pikkukäpylintu (<i>Loxia curvirostra</i>)	137	137	-	-	0	100	-
Isokäpylintu (<i>Loxia pytyopsittacus</i>)	3	3	-	-	0	100	V
Käpylintulaji (<i>Loxia sp.</i>)	9	9	-	-	0	100	-
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	38	38	-	-	0	100	-
Lapinsirkku (<i>Calcarius lapponicus</i>)	9	9	-	-	0	100	NT
Pulmunen (<i>Plectrophenax nivalis</i>)	68	68	-	-	0	100	VU
Keltasirkku (<i>Emberiza citrinella</i>)	164	164	-	-	0	100	-
Pajusirkku (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	18	18	-	-	0	100	VU
Yhteensä	57 433	53 790	35	3 539	6	99,8	

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

Tässä osiossa esitetään yksityiskohtaisemmin suurikokoisten ja muiden huomionarvoisten lajien lentotietoja. Eri lajeja havaittiin Sammakkokankaalla yhteensä 87.

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*) 35 % [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. Keski-Suomessa suuria kevätkerääntymiä nähdään niin pelloilla kuin kosteikoillakin. Sammakkokankaalla havaittiin kohtalaisesti joutsenia.

Sammakkokangas 151 yks.

- 20.3.: 19
- 3.4.: -
- 9.4.: 1
- 12.4.: 22
- 17.4.: 79
- 24.4.: 6
- 28.4.: 2

► 2.5.: 16

► 9.5.: 4

► 10.5.: 2

Taigametsähanhi (*Anser fabalis f.*) 89 % [VU][V]

Metsähanhet saapuivat laulujoutsenten tavoin tyypillistä aiemmin Suomeen, mutta Keski-Suomen päämuutto ajoittui tavanomaista myöhäisemmäksi, sillä suurimmat määrät nähtiin vasta toukokuun puolella. Metsähanhien muuttoreitti kulkee Ruotsista kohti koillista. Isot hanhiparvet jäivät laiduntamaan eteläiseen Suomeen, kunnes jatkoivat matkaa toukokuun alkupuolella. Tuolloin havaittiin seurannan suurin päiväsumma. Kokonaislentosumma oli kohtalainen.

Sammakkokangas 256 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: 2
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 17.4.: 17
- ▶ 24.4.: 23
- ▶ 28.4.: 8
- ▶ 2.5.: 52
- ▶ 9.5.: 95
- ▶ 10.5.: 59

Tundrahanhi (*Anser albifrons*) 81 %

Tundrahanhien päämuuttoreitti kulkee Itä-Suomessa, ja siitä on tullut varsin tavanomainen muuttaja myös Keski- ja Länsi-Suomessa viimeisen kymmenen vuoden aikana. Seurannan kokonaislentomäärä oli silti pieni: 16 yksilöä 2.5.

Harmaahanhilaji (*Anser sp.*) 94 %

Muutonseurannan aikana havaittiin yhteensä 392 määrittämätöntä harmaahanhea, jotka olivat todennäköisesti taiga- ja tundrametsähanhia sekä tundrahanhia. Lukema on kohtalainen.

Sammakkokangas 392 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: 5
- ▶ 17.4.: 41
- ▶ 24.4.: 37
- ▶ 28.4.: 78
- ▶ 2.5.: 20
- ▶ 9.5.: 126
- ▶ 10.5.: 85

Kanadanhanhi (*Branta canadensis*) 100 %

Kanadanhanhi on harvalukuinen pesijä Suomessa, eikä Keski-Suomessa havaita käytännössä koskaan mainittavia muuttolukemia. Seurannan ainoa havainto koskee yhtä muuttajaa 28.4.

Tavi (*Anas crecca*) 0 %

[V]

Tavi muuttaa pääosin yöllä keväällä, joten lennot ovat muuttoselvityksissä yleensä satunnaisia. Seurannan lentomäärä oli näin ollen vähäinen: 2 yksilöä 2.5.

Sinisorsa (*Anas platyrhynchos*) 38 %

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

Sammakkokangas 13 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 17.4.: -
- ▶ 24.4.: -
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 2.5.: 3
- ▶ 9.5.: -
- ▶ 10.5.: 10

Telkkä (*Bucephala clangula*) 50 %

[V]

Telkät muuttavat merellä aamuisin ja sisämaassa pääasiassa yöllä. Kokonaislentomäärä jäi hyvin pieneksi.

Sammakkokangas 4 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 17.4.: -
- ▶ 24.4.: 1
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 2.5.: 1
- ▶ 9.5.: 2
- ▶ 10.5.: -

Tukkakoskelo (*Mergus serrator*) 100 % [NT] [V]

Tukkakoskeloiden muutto ajoittuu sisämaassa usein toukokuulle. Mainittavaa muuttoa nähdään kuitenkin lähinnä vain suurilla reittivesillä. 10.5. kirjattiin neljä muuttajaa.

Isokoskelo (*Mergus merganser*) 69 % [NT] [V]

Isokoskelo on poikkeuksellinen vesilintu keväällä, sillä sen muuttoa havaitaan yleisesti auringonnousun jälkeen ja yhtä lailla niin merellä kuin sisämaassakin. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli pieni.

Sammakkokangas 24 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 17.4.: -
- ▶ 24.4.: 5
- ▶ 28.4.: 1
- ▶ 2.5.: 6
- ▶ 9.5.: 5
- ▶ 10.5.: 7

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

Teeri on paikkalintu, josta kirjattiin vain yksi lento 3.4. Teeret lentävät lähes poikkeuksetta matalalla.

Metso (*Tetrao urogallus*) 0 % [L] [V]

Metsolentoja kirjataan yleensä hyvin niukasti tuulivoimapuistojen seurannoissa. Ainoa havainto koskee yhtä yksilöä 12.4.

Kaakkuri (*Gavia stellata*) 33 % [L]

Kaakkurien päämuutto ajoittuu sisämaassa toukokuun alkuun. Seurannan aikana havaittiin vain kolme muuttajaa: 1 yksilö 2.5. ja 2 yksilöä 9.5.

Kuikka (*Gavia arctica*) 50 % [L]

Kuikan muuton luonne on hyvin hajanainen sisämaassa. Päämuutto ajoittuu toukokuulle. Sisämaassa muuttolinjat seurailevat yleensä suuria reittivesiä. Seurannassa nähtiin yksi muuttaja 9.5. ja 10.5.

Kuikkalaji (*Gavia sp.*) 86 % [L]

Seurannassa nähtiin niukasti määrittämättömiä kuikkalintuja: 1 yksilö 2.5. ja 9.5. sekä 5 yksilöä 10.5.

Merimetso (*Phalacrocorax carbo*) 100 %

Merimetso on nimensä mukaisesti merilaji, joka on satunnainen läpimuuttaja sisämaassa. Seurannan ainoa havainto koskee kolmea muuttajaa 17.4.

Harmaahaikara (*Ardea cinerea*) 0 %

Harmaahaikara on eteläinen laji, jonka kevätmuuttajamäärät ovat aina vähäisiä Keski-Suomessa. Muutontarkkailun ainoa havainto koskee yhtä lintua 10.5.

Merikotka (*Haliaeetus albicilla*) 67 % [L]

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

Sammakkokangas 4 yks.

- ▶ 20.3.: 1
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 17.4.: -
- ▶ 24.4.: 1
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 2.5.: 2
- ▶ 9.5.: -
- ▶ 10.5.: -

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

Ruskosuohaukkojen muuttajamäärät ovat käytännössä kaikkialla pieniä. Sammakkokankaalla kirjattiin yksi muuttaja 12.4. ja 24.4.

Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) 25 % [VU] [L]

Sinisuohaukat muuttavat usein peltoalueita myöten, mutta yksittäisiä lintuja voidaan nähdä käytännössä missä tahansa. Muuton seurannan aikana nähtiin yksi muuttaja 12.4., 17.4., 2.5. ja 9.5.

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 muuttoa.

Sammakkokangas 4 yks.

- ▶ 20.3.: 1
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 17.4.: 1
- ▶ 24.4.: -
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 2.5.: 1
- ▶ 9.5.: 1
- ▶ 10.5.: -

Varpushaukka (*Accipiter nisus*) 63 %

Varpushaukka on tyypillisesti runsaslukuisin päiväpetolintu kevätmuutolla. Muutto oli voimakkainta tyypilliseen aikaan 12.4.–2.5, mutta seurannan kokonaisyksilömäärä oli korkeintaan kohtalainen.

Sammakkokangas 32 yks.

- ▶ 20.3.: 1
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: 3
- ▶ 17.4.: 9
- ▶ 24.4.: 7
- ▶ 28.4.: 3
- ▶ 2.5.: 6
- ▶ 9.5.: 1
- ▶ 10.5.: 2

Hiirihaukka (*Buteo buteo*) 56 % [VU]

Hiirihaukka on varhaisimpia kevätmuuttajia, mutta seurannan kokonaisyksilömäärä oli korkeintaan kohtalainen.

Sammakkokangas 18 yks.

- ▶ 20.3.: 1
- ▶ 3.4.: 3
- ▶ 9.4.: 3
- ▶ 12.4.: 1
- ▶ 17.4.: 4
- ▶ 24.4.: 2
- ▶ 28.4.: 2
- ▶ 2.5.: 2
- ▶ 9.5.: -
- ▶ 10.5.: -

Piekana (*Buteo lagopus*) 0 % [EN]

Piekanojen suurimmat määrät havaitaan Suomessa vuosittain Merenkurkussa ja Pohjois-Pohjanmaalla. Keski-Suomessa muutto ei ole tyypillisesti koskaan voimakasta. Seurannassa kirjattiin vain yksi muuttaja 2.5.

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

Sääksien muuttajamäärät ovat kaikkialla sisämaassa hyvin pieniä. Seurannassa nähtiin kolme kiertelevää lintua seuraavasti: 2 yksilöä 9.5. ja 1 yksilö 10.5.

Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) 10 %

Tuulihaukkojen muuttolukemat ovat tyypillisesti vähäisiä sisämaassa, eikä Sammakkokankaan pieni havaintomäärä ole poikkeuksellista.

Sammakkokangas 10 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: 1
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 17.4.: -
- ▶ 24.4.: 2
- ▶ 28.4.: 1
- ▶ 2.5.: 4
- ▶ 9.5.: 1
- ▶ 10.5.: 1

Ampuhaukka (*Falco columbarius*) 25 % [L]

Ampuhaukkoja nähdään tyypillisesti keväällä vain yksittäisiä muuttajia. Seurannassa havaittiin tyypillisen vähäistä muuttoa.

Sammakkokangas 4 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: 1
- ▶ 9.4.: 1
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 17.4.: -
- ▶ 24.4.: -
- ▶ 28.4.: -
- ▶ 2.5.: 1
- ▶ 9.5.: -
- ▶ 10.5.: 1

Kurki (*Grus grus*) 59 % [L]

Kurkimuutto ajoittuu tyypillisesti huhtikuun jälkipuoliskolle. Seurannan kokonaismuuttajamäärä oli korkeintaan kohtalainen.

Sammakkokangas 278 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: 1
- ▶ 9.4.: 39
- ▶ 12.4.: 129
- ▶ 17.4.: 17
- ▶ 24.4.: 5
- ▶ 28.4.: 20
- ▶ 2.5.: 36
- ▶ 9.5.: 14
- ▶ 10.5.: 17

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

Kapustarintojen päämuutto ajoittuu toukuun alkupuoliskolle, jolloin seurantaa tehtiin kolmena päivänä. Linnut muuttavat kuitenkin tyypillisesti hyvin korkealla, minkä vuoksi hyvien sääolosuhteiden aikana parvia ei havaita. Seurannassa nähtiin vain viisi muuttajaa 2.5.

Töyhtöhyppä (*Vanellus vanellus*) 3 %

Töyhtöhyppä on ensimmäinen keväällä muuttava kahlaaja, jonka päämuutto ajoittuu huhtikuun puoliväliin. Seurannan kokonaistentomäärä oli melko vähäinen.

Sammakkokangas 177 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: 8
- ▶ 12.4.: 55
- ▶ 17.4.: 86
- ▶ 24.4.: 10
- ▶ 28.4.: 6
- ▶ 2.5.: 5
- ▶ 9.5.: 5
- ▶ 10.5.: 2

Tylli (*Charadrius hiaticula*) 0 %

Tylli on hyvin harvalukuinen kevätmuuttaja keväällä sisämaassa. Sammakkokankaalla nähtiin yksi muuttaja 9.5.

Pikkukuovi (*Numenius phaeopus*) 0 % [V]

Pikkukuovin päämuutto keskittyy toukuu-kuulle. Seurannan aikana nähtiin vain kaksi muuttajaa 10.5.

Kuovi (*Numenius arquata*) 58 % [NT] [V]

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

Sammakkokangas 53 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: 3
- ▶ 17.4.: 29
- ▶ 24.4.: 7
- ▶ 28.4.: 8
- ▶ 2.5.: 3
- ▶ 9.5.: 1
- ▶ 10.5.: 2

Metsäviklo (*Tringa ochropus*) 0 %

Metsäviklojen kevätmuutto ajoittui hieman tavanomaista myöhemmäksi, sillä päämuutto koettiin 24.4–2.5. välisenä aikana. Kokonaisluku kema oli tyypillisen vähäinen.

Sammakkokangas 24 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 17.4.: -
- ▶ 24.4.: 7
- ▶ 28.4.: 3
- ▶ 2.5.: 10
- ▶ 9.5.: 2
- ▶ 10.5.: 2

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

Valkoviklojen kevätmuutto on voimakkaimmillaan toukokuun puolivälissä ja kuukauden alkupuolella. Seurannan aikana havaittiin hyvin niukasti lajin edustajia: yksi yksilö 2.5., 9.5. ja 10.5.

Liro (*Tringa glareola*) 0 % [NT] [L] [V]

Lirojen päämuutto ajoittuu toukokuun alkupuoliskolle. Seurannan ainoa havainto koskee neljää muuttajaa 10.5.

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

Taivaanvuohien keväiset muuttajamäärät vaihtelevat voimakkaasti, mutta Keski-Suomessa ei koeta koskaan massamuuttopäiviä. Seurannassa kirjattiin yhteensä vain neljä muuttajaa 2.5.

Naurulokki (*Larus ridibundus*) 1 % [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 erittäin paljon naurulokkeja, mutta suurin osa koskee kaatopaikalle ravinnonhakuun lentäneitä lintuja. Yksilömäärät alkoivat vähentyä kevään

edetessä ja pesimäkauden alkaessa. Kaatopaikka on merkittävä muutonaikainen ravinnonhakupaikka lokeille keväällä.

Sammakkokangas 8 788 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: 57
- ▶ 17.4.: 1 032
- ▶ 24.4.: 1 997
- ▶ 28.4.: 2 790
- ▶ 2.5.: 1 095
- ▶ 9.5.: 987
- ▶ 10.5.: 830

Kalalokki (*Larus canus*) 0 %

Kalalokit muuttavat usein pieninä parvina joko lajipuhaasti tai harmaa- ja naurulokkien kanssa. Muuttolukemat ovat tyypillisesti melko pieniä Keski-Suomessa. Seurannan kokonaislukumäärä oli kuitenkin hyvin suuri, sillä kaatopaikalle kerääntyi runsaasti lintuja ravinnonhakuun. Muuttajien osuus on hyvin pieni kokonaismäärästä.

Sammakkokangas 1 338 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 17.4.: 52
- ▶ 24.4.: 348
- ▶ 28.4.: 280
- ▶ 2.5.: 460
- ▶ 9.5.: 98
- ▶ 10.5.: 100

Selkälokki (*Larus fuscus*) 0 % [EN] [V]

Selkälokin päämuutto ajoittuu huhtikuun jälkipuoliskolle. Kannan taantumisen myötä mainittavia muuttajamääriä ei nähdä juuri missään sisämaassa keväisiä kerääntymiä lukuun ottamatta. Kevään kokonaislukumäärä on hyvin suuri, mutta lähes kaikki lennot koskevat ravinnonhakulentoja kaatopaikalle.

Sammakkokangas 458 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: -
- ▶ 9.4.: -
- ▶ 12.4.: -
- ▶ 17.4.: -
- ▶ 24.4.: 56
- ▶ 28.4.: 92
- ▶ 2.5.: 140
- ▶ 9.5.: 74
- ▶ 10.5.: 96

Harmaalokki (*Larus argentatus*) 22 % **[VU]**

Harmaalokit muuttavat varhain maalis-huhtikuussa, mutta sisämaan lukemat ovat yleensä melko pieniä. Sammakkokankaan kevään kokonaislentomäärä on erittäin suuri, mutta lähes kaikki koskevat ravinnonhakulentoja kaatopaikalle.

Sammakkokangas 3 818 yks.

- ▶ 20.3.: 119
- ▶ 3.4.: 425
- ▶ 9.4.: 633
- ▶ 12.4.: 628
- ▶ 17.4.: 281
- ▶ 24.4.: 505
- ▶ 28.4.: 362
- ▶ 2.5.: 460
- ▶ 9.5.: 204
- ▶ 10.5.: 201

Kalatiira (*Sterna hirundo*) 0 % **[L] [V]**

Kalatiiran päämuutto ajoittuu toukokuulle ja keskittyy suurille reittivesille. Seurannassa kirjattiin vain yksi lento 9.5.

Sepelkyyhky (*Columba palumbus*) 9 %

Sepelkyyhky on eräs runsaslukuisimmasta päivämuuttajista keväällä, mutta muuttolukemat ovat syksyyn verrattuna selvästi pienempiä. Sammakkokankaan kokonaissumma on kohtalainen.

Sammakkokangas 956 yks.

- ▶ 20.3.: -
- ▶ 3.4.: 20
- ▶ 9.4.: 24
- ▶ 12.4.: 189
- ▶ 17.4.: 328
- ▶ 24.4.: 132
- ▶ 28.4.: 119
- ▶ 2.5.: 77
- ▶ 9.5.: 31
- ▶ 10.5.: 36

Naakka (*Corvus monedula*) 3 %

Naakka on osittaismuuttaja, joten osa kannasta talvehtii ja osa muuttaa etelämmäksi. Paluumuutto ajoittuu yleensä maaliskuulle. Seurannassa kirjattiin erittäin runsaasti lentoja, mutta lähes kaikki koskevat ravinnonhakulentoja.

Sammakkokangas 12 291 yks.

- ▶ 20.3.: 2 800
- ▶ 3.4.: 2 840
- ▶ 9.4.: 1 680
- ▶ 12.4.: 1 860
- ▶ 17.4.: 1 235
- ▶ 24.4.: 595
- ▶ 28.4.: 340
- ▶ 2.5.: 300
- ▶ 9.5.: 306
- ▶ 10.5.: 335

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.

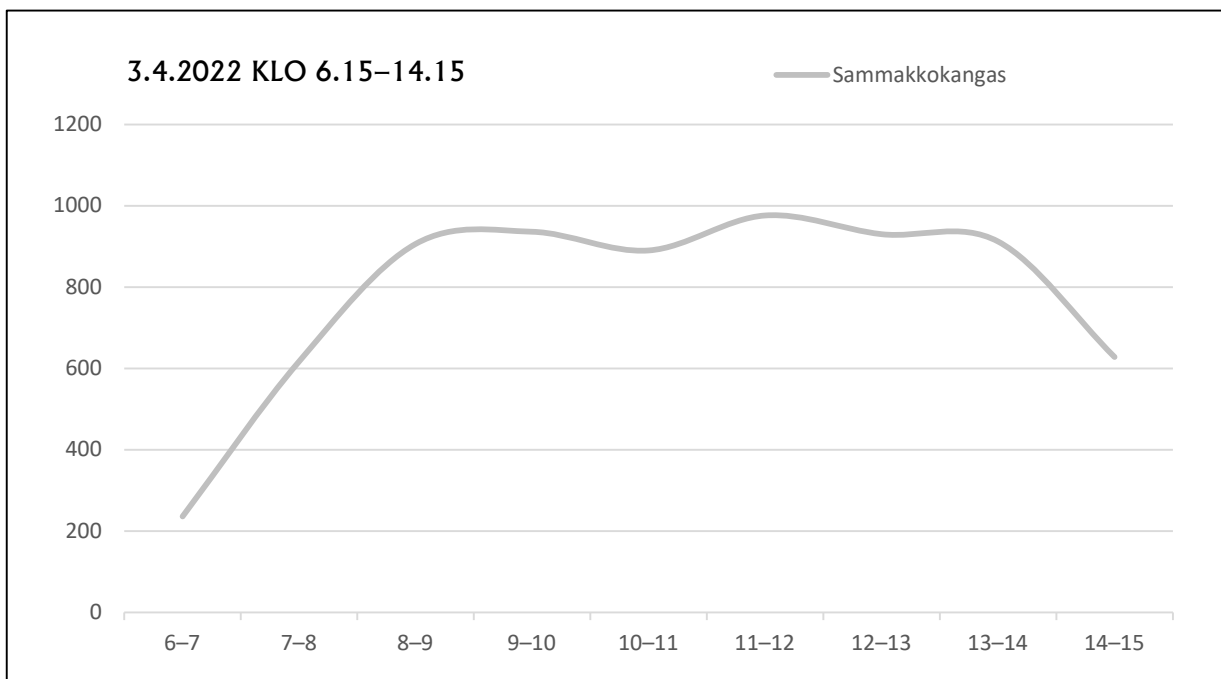
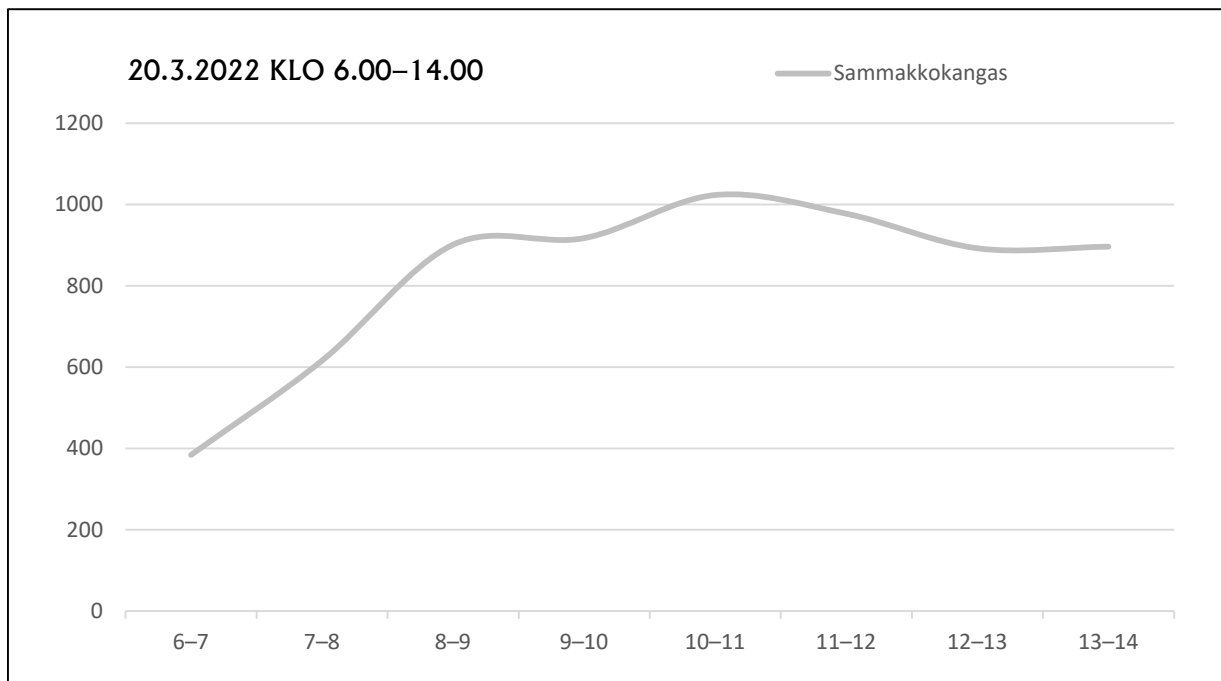
Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011:

Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.

<<http://atlas3.lintuatlas.fi>>.

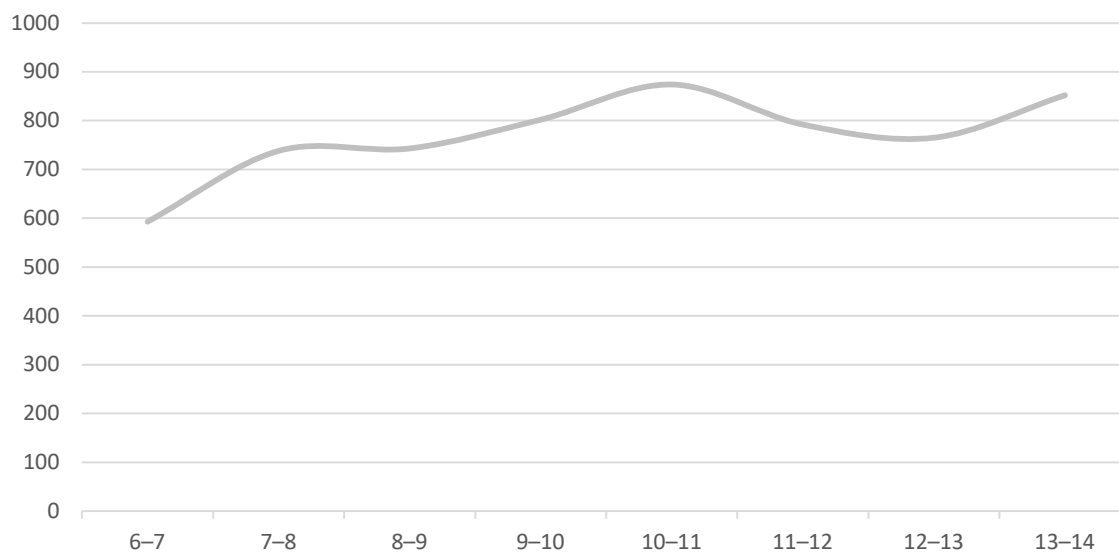
LIITE 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin.

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



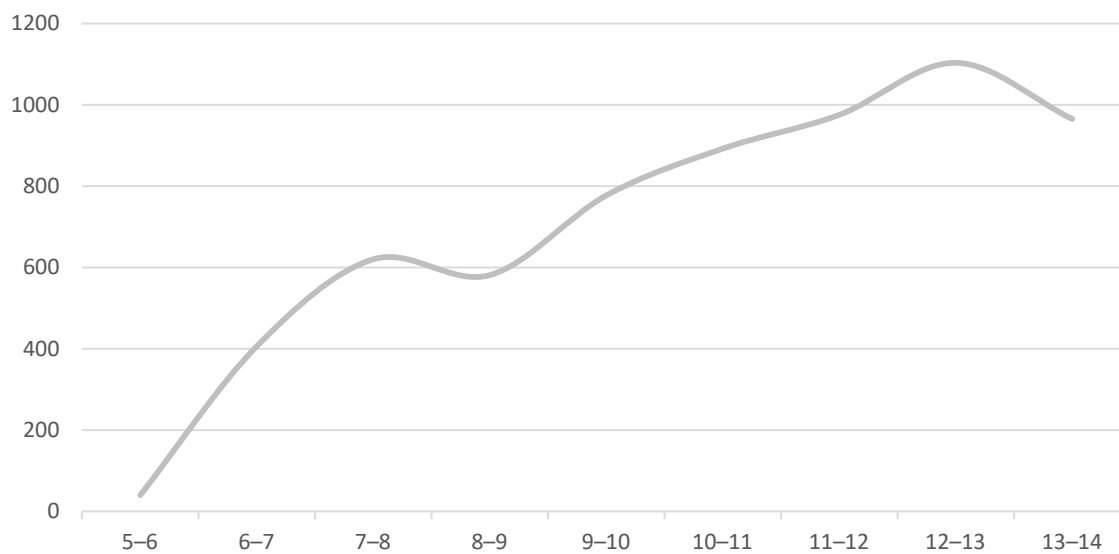
9.4.2022 KLO 6.00–14.00

— Sammakkokangas

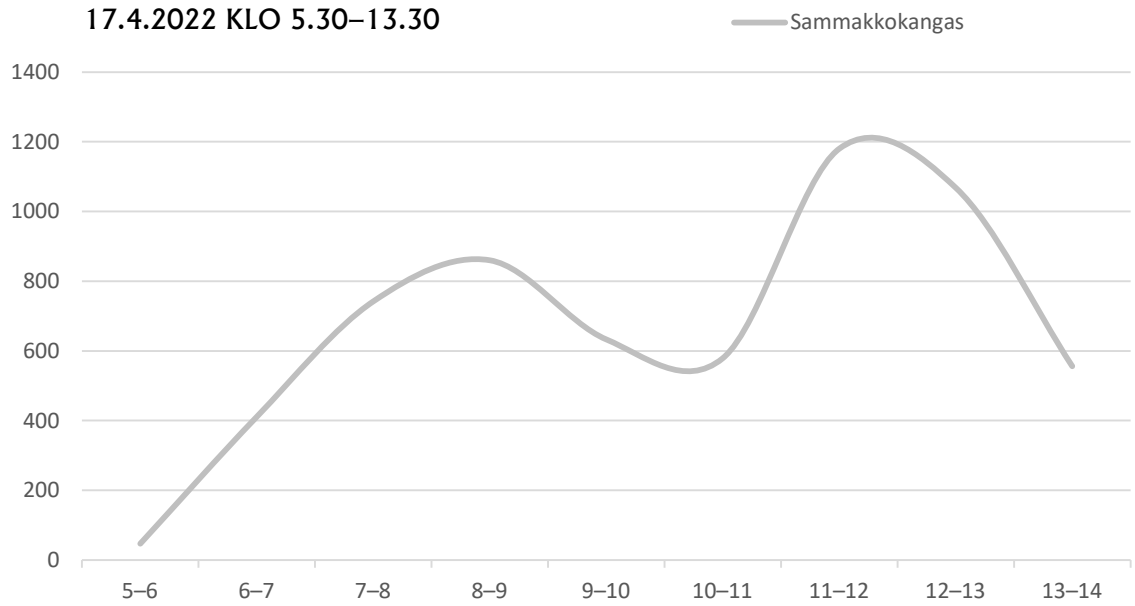


12.4.2022 KLO 5.50–13.50

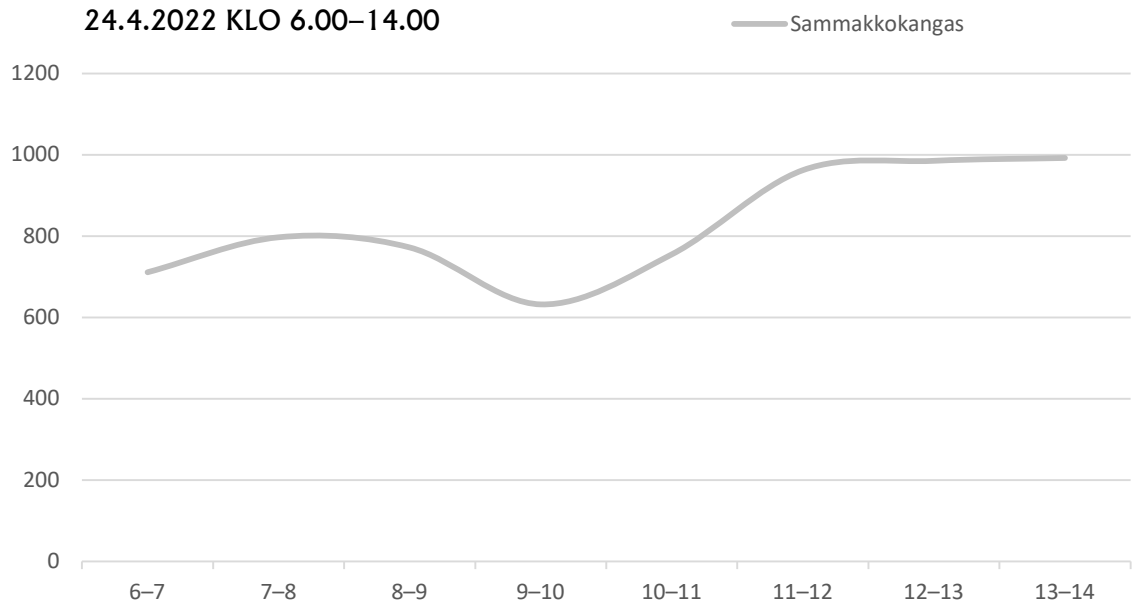
— Sammakkokangas

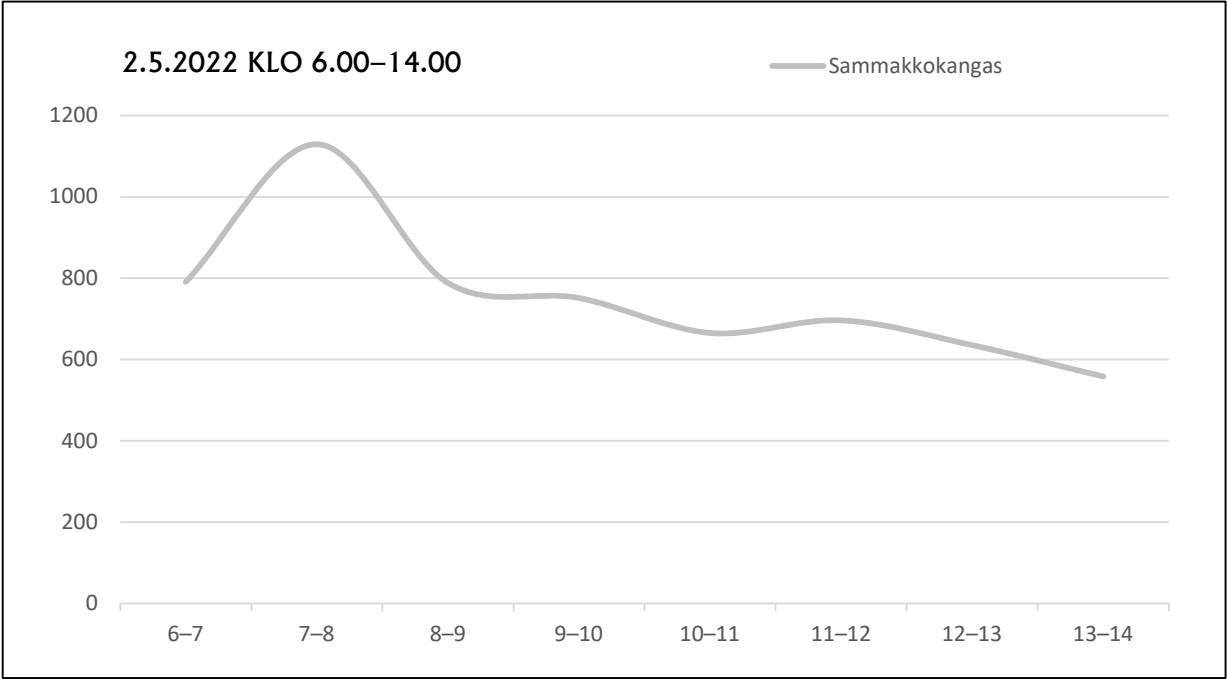
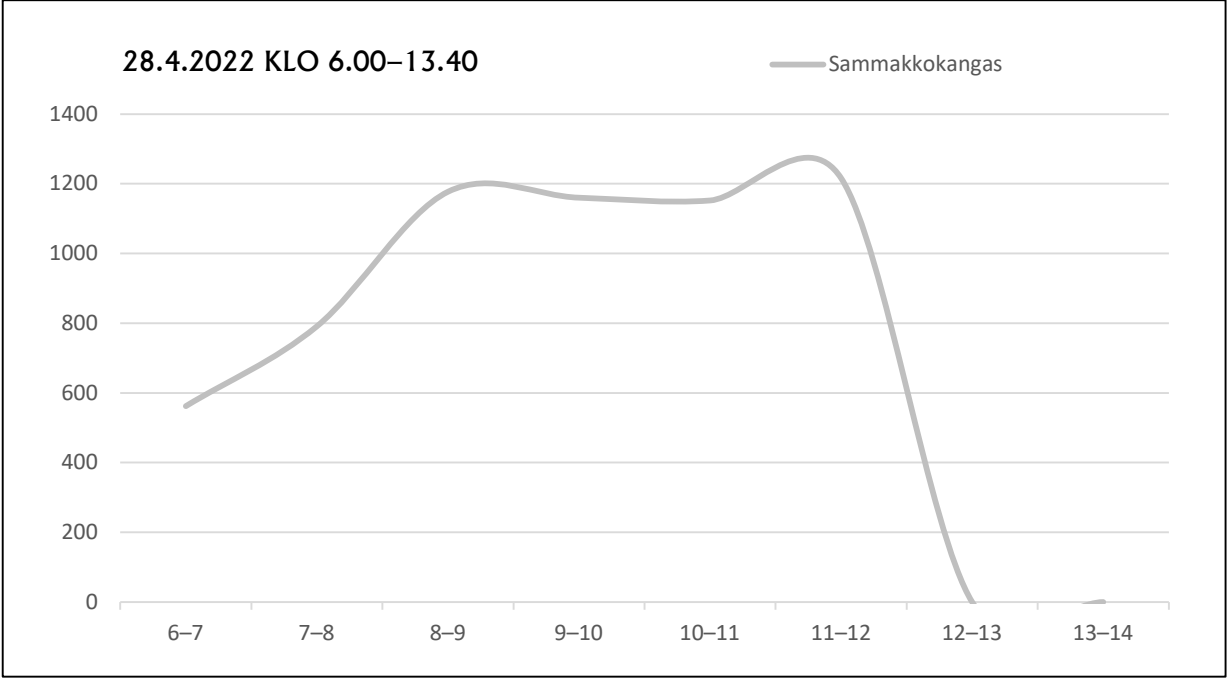
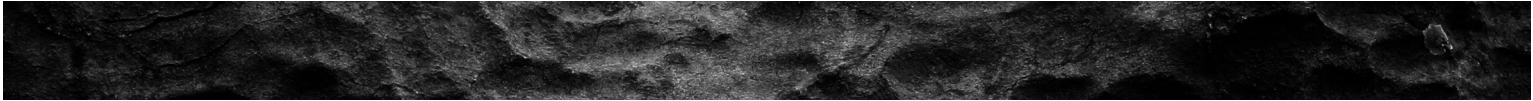


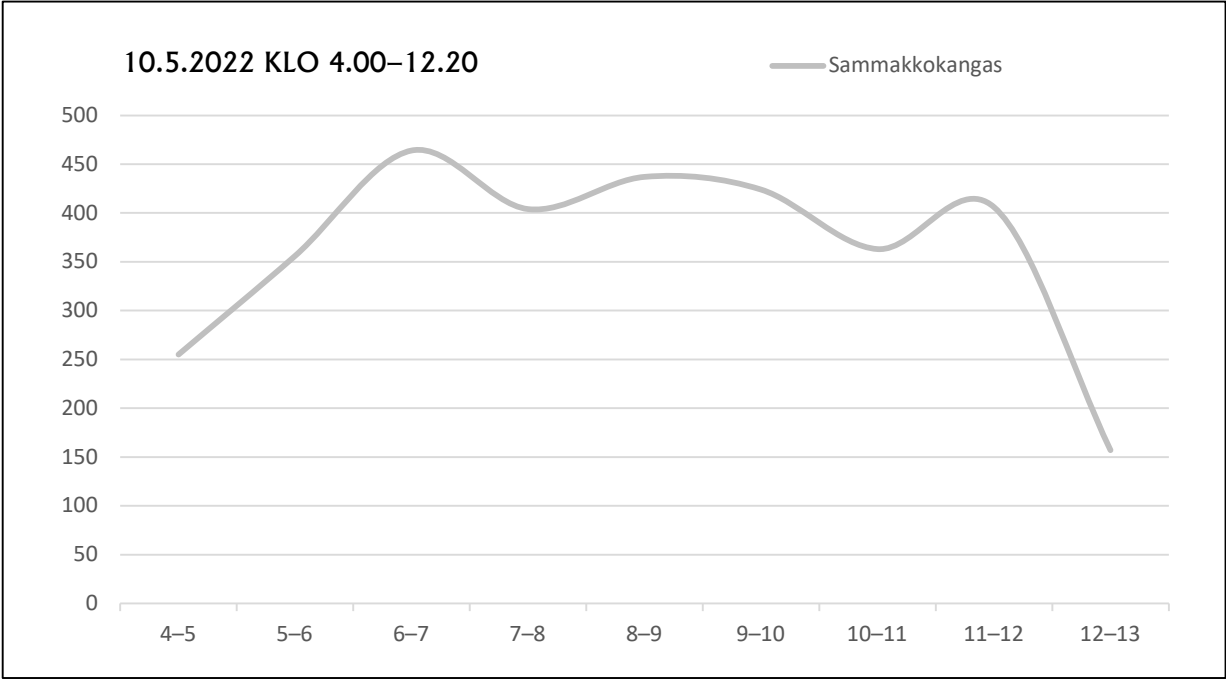
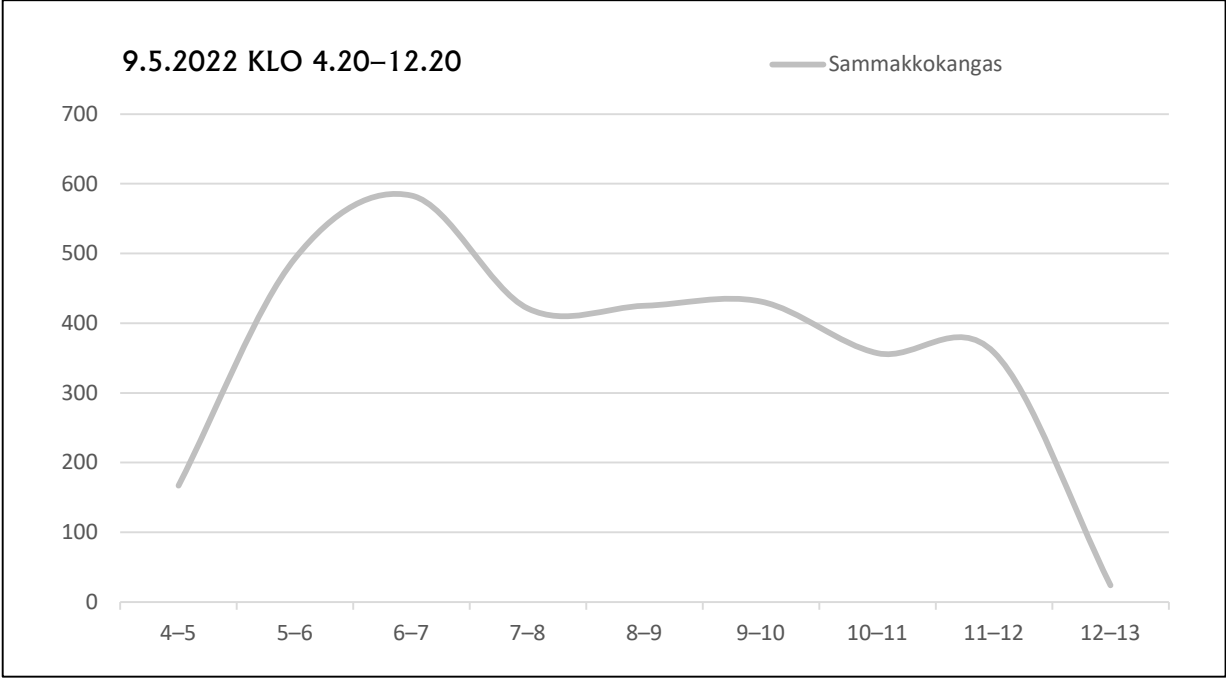
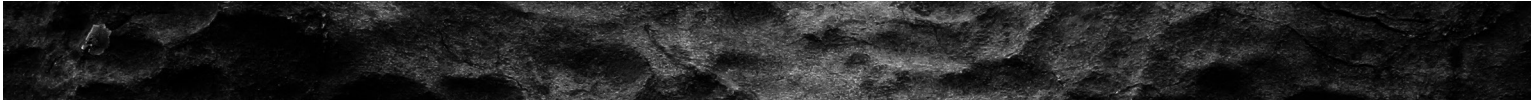
17.4.2022 KLO 5.30–13.30



24.4.2022 KLO 6.00–14.00



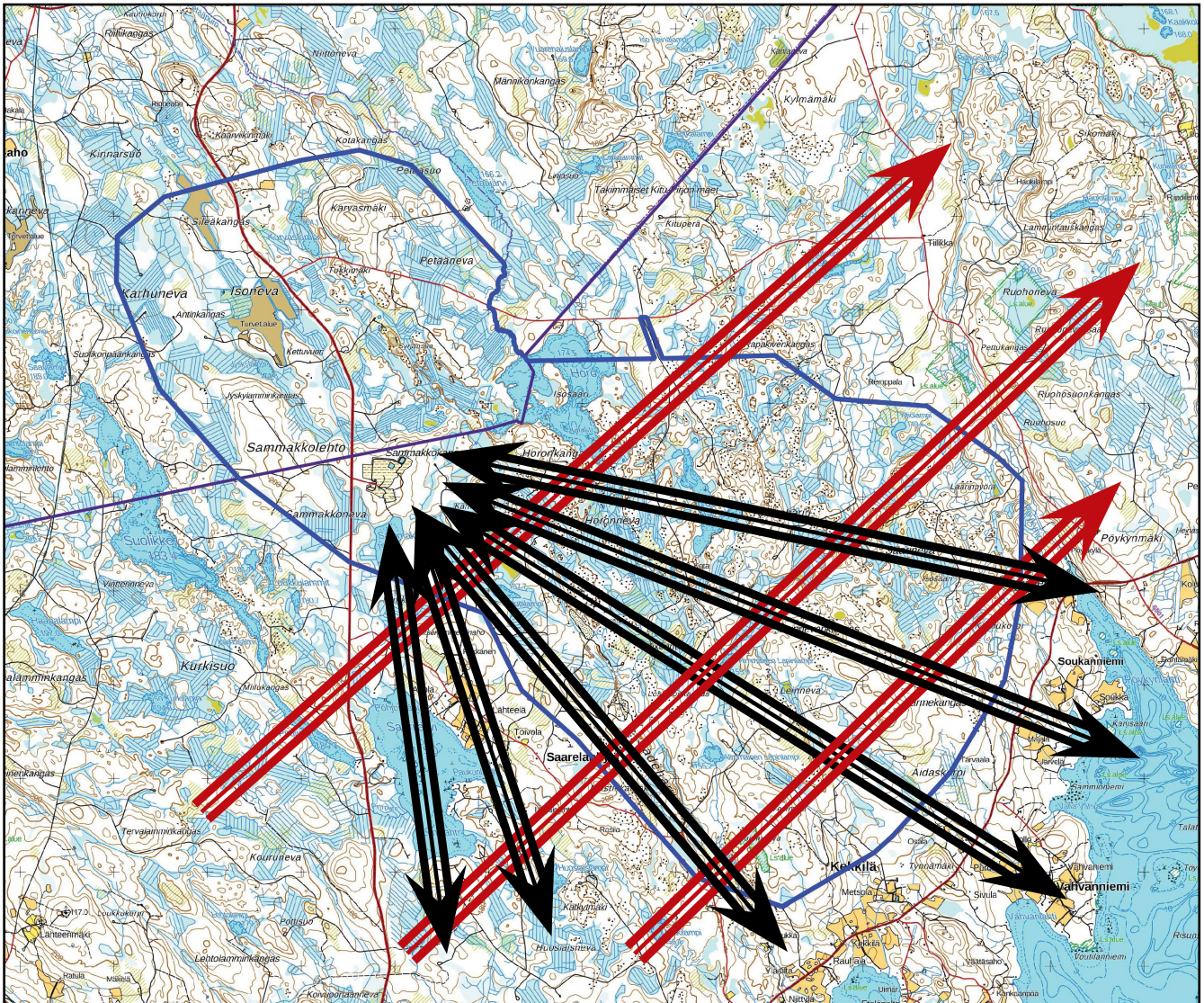




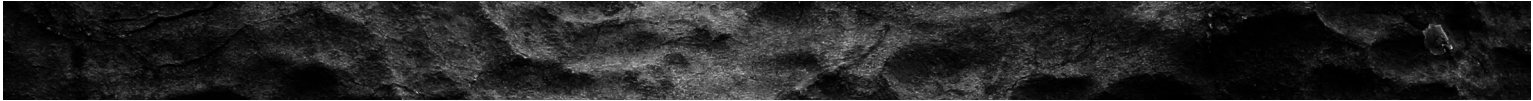
LIITE 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin.

SAMMAKKOKANGAS

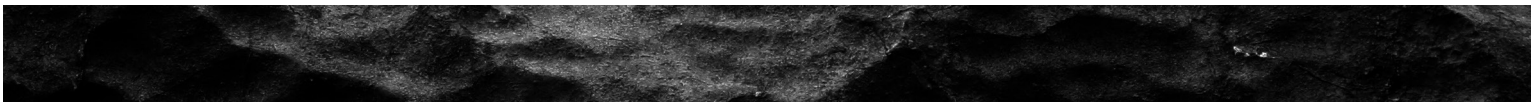
<i>Pvm</i>	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15
20.3.	-	-	384	616	901	917	1 023	977	892	896	-
3.4.	-	-	236	617	906	936	890	976	930	912	628
9.4.	-	-	593	738	743	802	874	792	765	852	-
12.4.	-	40	406	620	581	777	892	975	1 103	965	-
17.4.	-	47	411	742	860	633	579	1 180	1 068	556	-
24.4.	-	-	711	797	772	632	755	962	985	992	-
28.4.	-	-	562	791	1 177	1 160	1 152	1 216	0	0	-
2.5.	-	-	791	1 129	788	751	665	696	635	558	-
9.5.	167	493	583	421	425	431	357	358	24	-	-
10.5.	255	356	464	404	437	424	363	406	157	-	-



*Hanhien (punaiset nuolet) ja lokkilintujen (mustat nuolet) tärkeimpiä lentoreittejä kevään 2022 muut-
toseurannassa. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2022.*



Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy



Saarijärven ja Karstulan Leinnevankankaan 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	25
Liite 3. Valikoitujenlajien lentoreittejä.....	26

Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:

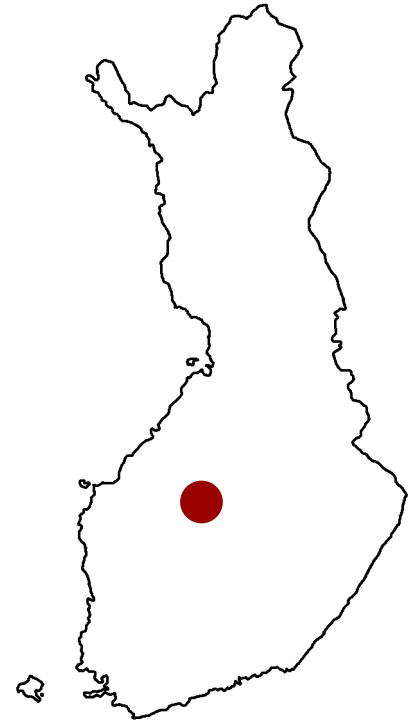
Ahlman, S. 2022: Saarijärven ja Karstulan Leinnevankankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

JOHDANTO

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

Pohjanvoima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Leinnevankankaan 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 syysmuutontarkkailu, jonka tavoitteena oli selvittää niin muuttavien kuin kiertelevienkin lintujen lentoreittejä ja -korkeuksia. Syysmuuttoaineiston avulla hankkeen törmäämisvaikutukset voidaan arvioida myöhemmässä vaiheessa.

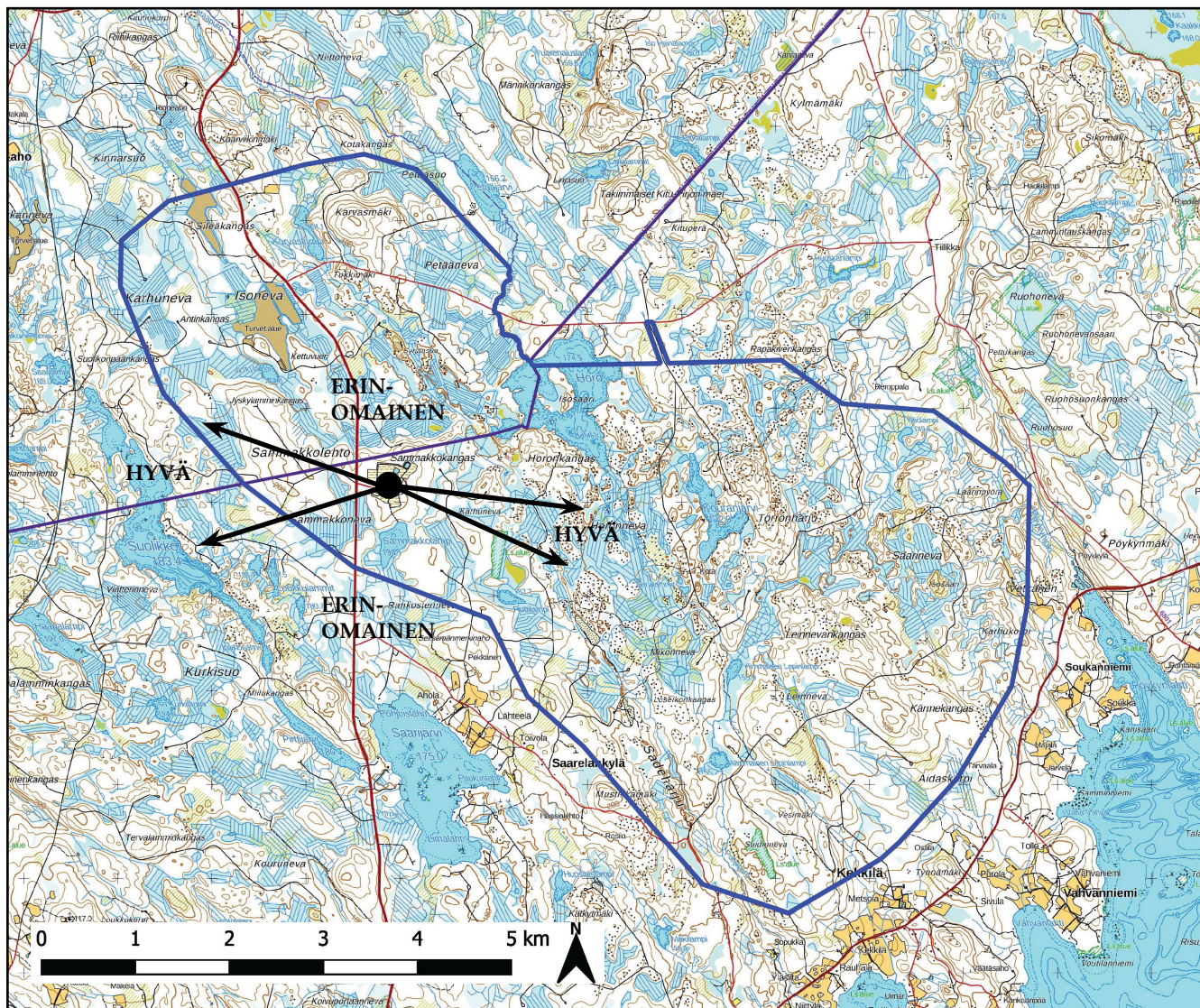


RAPORTISTA

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

Leinnevankankaan suunniteltu tuulivoimapuisto sijaitsee noin yhdeksän kilometriä Saarijärven keskustan koillispuolella Saarelankylän ja Soukanniemen välisellä alueella. Karstulan keskusta sijaitsee noin 23 kilometriä alueen länsi-luoteispuolella. Alue rajautuu pohjoislaidaltaan osittain Kannonkosken kuntarajaan. Tutkimusalue on noin 3 933 hehtaaria, josta Saarijärven puolella on 2 813 hehtaaria ja Karstulan puolella 1 120 hehtaaria. Alue levittäytyy pohjoisosan Karvasmäestä eteläosan Kekkilään sekä länsilaidan Sammakkolehdosta itäosan Karhukorpeen. Alue on metsävaltainen ja mäkinen. Notkoissa on runsaasti ojitettuja suoaloja. Karstulan puolella on myös turvetuotantokenttiä. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita on niukasti. Maaperä on monin paikoin louhikkoista ja lounaisosassa kulkee kapea Sadeharju. Kulttuuriympäristöjä edustavat lähinnä itälaidan pieni peltoala sekä länsiosan Sammakkokankaan jätekeskus. Vesistöjä ovat muun muassa Sammakkolampi, Rupilampi, Alimmainen Lapinlampi, Ylimmäinen Lapinlampi, Yltiölampi, Kouranjärvi, Karvaslampi ja Horo.



Kuva 1. Leinevankankaan tutkimusalue (sininen raja), havaintopaikka (musta pallo) sekä havaintosektorit ja niiden näkyvyydet (mustat nuolet). Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2022.

TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

Saarijärven ja Karstulan Leinevankankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvityksen maastohavainnoinnista vastasi Hannu Tammelin, jolla on usean vuosikymmenen ajalta muutonseurantakokemusta. Raportoinnista vastasi luontokartoittaja Santtu Ahlman.

SYYSMUUTON HAVAINNOINTI

TUTKIMUSMENETELMÄT

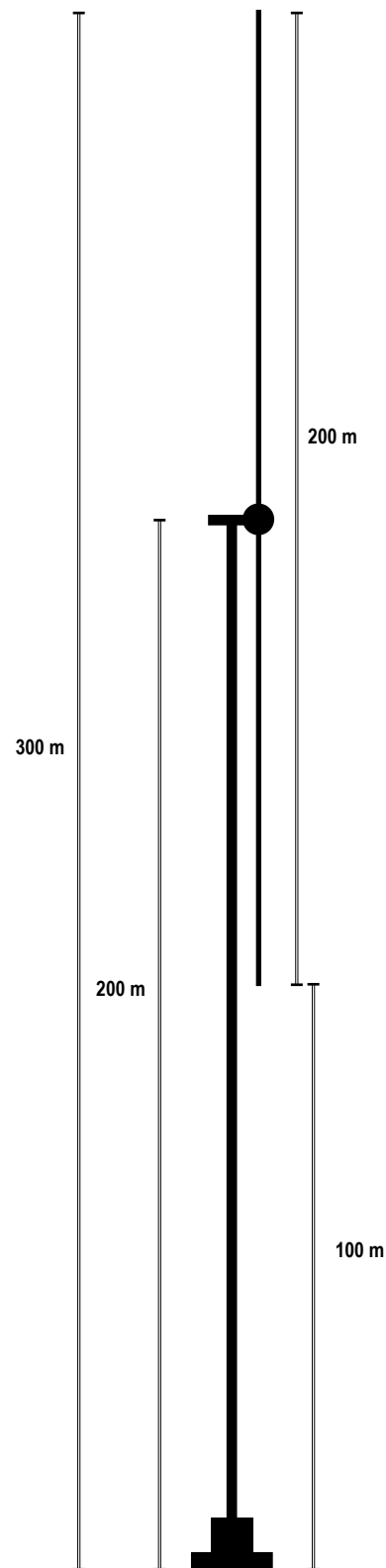
Havaintopiste, lentokorkeudet ja lentosuunnat

Syysmuuttoa havainnoitiin yhdessä pisteessä 12 päivänä yhteensä 80 tuntia. Havaintopisteeksi valittiin Sammakkokankaan jäteasema, jossa havainnointia tehtiin korkean maavallin päällä, josta oli erinomainen näkyvyys lähes kaikkialle (kuva 1, 3 ja 4). Näkyvyys oli kapeasti itä-kaakkoon ja länteen hyvä, mutta niihinkin suuntiin näki kuitenkin hyvin kauas. Näkyvyys on kokonaisuutena huomattavan laaja, sillä paikalle näkyy hyvissä olosuhteissa noin 50 puhelinmastoa. Pohjoispuolelta on mahdollista nähdä Pihtiputaan Ilosjoen TV-masto noin 56 kilometrin etäisyydellä, kaakkoispuolella Äänekosken tehdasrakennukset noin 34 kilometrin päässä ja luoteispuolella Karstulan Vihisuon tuulivoimapuiston turbiinit napakorkeudelta noin 38 kilometrin päässä ja eteläpuolella Saarijärven Kusiaismäki noin 14 kilometrin etäisyydellä.

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 3). 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.



Kuva 3. Näkymä pohjoiseen oli erinomainen. Kuva on keväältä 2022.



Kuva 4. Suoraan itään kohti hankealuetta oli erinomainen näkyvyys. Kuva on keväältä 2022.

Havaintopäivät, kellonajat ja sääolosuhteet

Lintujen havainnointia tehtiin 12 päivänä (23.8.–23.10.). Muutonseuranta toteutettiin parhaan näkyvän muuton aikaan. Havainnoinnin tasainen jakaminen kyseiselle ajanjaksolle loi aineistolle hyvät puitteet suurten lintujen muuton osalta.

Havainnointi aloitettiin päivittäin korkeintaan kaksi tuntia ja 59 minuuttia auringonnousun jälkeen sekä aikaisintaan 17 minuuttia ennen sitä (taulukko 1), riippuen kevätmuuton etenemisestä, sääolosuhteista ja pilvisyydestä sekä sumutilanteesta. Havainnointia tehtiin päivittäin 4–10 tuntia ilman taukoja. Tyypillinen havaintopäivä kesti tasan kahdeksan tuntia.

Havainnointia pyrittiin tekemään vaihtelevissa ja muuton kannalta suotuisissa olosuhteissa, mikä onnistui melko hyvin (taulukko 2). Pilvisyys- ja lämpötilaolosuhteet olivat vaihtelevia. Havaintopäivät olivat lämpötilaltaan 2–19 astetta.

Päivämäärä	Havainnointiaika	Auringonnousu
23.8.	6.00–14.00	5.40
4.9.	6.00–14.00	6.13
18.9.	7.30–14.30	6.50
20.9.	7.30–15.30	5.56
21.9.	10.00–14.00	7.01
30.9.	7.30–15.30	7.24
9.10.	7.30–17.30	7.47
11.10.	9.00–13.00	7.53
17.10.	8.00–14.00	8.10
20.10.	8.05–13.05	8.20
22.10.	9.00–13.00	8.26
23.10.	8.20–16.20	8.29

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.	9 °C	19 °C	1/8	4/8	1 m/s W	3 m/s SE
4.9.	6 °C	10 °C	8/8	6/8	3 m/s NW	5 m/s N
18.9.	10 °C	11 °C	7/8	4/8	1 m/s NE	1 m/s NE
20.9.	8 °C	9 °C	8/8	8/8	5 m/s N	3 m/s NW
21.9.	10 °C	10 °C	6/8	3/8	1 m/s W	1 m/s W
30.9.	5 °C	6 °C	8/8	8/8	2 m/s E	1 m/s SE
9.10.	4 °C	8 °C	8/8	0/8	3 m/s W	4 m/s W
11.10.	8 °C	9 °C	8/8	8/8	4 m/s SE	5 m/s SE
17.10.	7 °C	4 °C	8/8	7/8	3 m/s W	4 m/s W
20.10.	2 °C	2 °C	2/8	8/8	2 m/s W	1 m/s NW
22.10.	4 °C	4 °C	8/8	8/8	2 m/s E	3 m/s SW
23.10.	4 °C	3 °C	8/8	1/8	3 m/s W	4 m/s W

EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Syysmuuttoselvitys käsitti 12 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. Myös metsähanhia oli esimerkiksi Liminganlahdella vielä runsaasti seurannan päättymisen aikana, mutta niiden muuttoreitit kulkevat yleensä rannikkolinjaa pitkin. Epävarmuustekijöitä on näin ollen varsin vähän, sillä kyseessä on otanta muuttokaudesta.

TULOKSET

Syysmuuton seurannan aikana kirjattiin yhteensä 34 691 lentoa (taulukko 3 ja kuva 5). Lajien yhteislukemia tarkastellessa kurkia (5 609 yksilöä) merkittiin eniten, mutta myös variksia (5 469 yks.), korppeja (4 699 yks.), räkättirastaita (4 353 yks.), naakkoja (2 820 yks.), peippolajia (2 554 yks.) ja harmaalokkeja (1 362 yks.) kirjattiin enemmän kuin muita lajeja. Nämä seitsemän laji/lajiparia muodostivat 77 prosenttia kokonaislentomäärästä, mutta varislinnut ja harmaalokit koskevat suurelta osin kaatopaikalla ravinnonhaussa käyneitä yksilöitä.

Muuttavien lintujen liikehdintä suuntautui pääosin lounaaseen ja etelään. Aineiston perusteella peräti 97 prosenttia (33 785 yksilöä) kirjatusta lennoista ylittivät tutkimusalueen jossain pisteestä, mutta niistä 79 prosenttia (26 725 yks.) lensi riskikorkeuden alapuolella. Yhteensä noin 12 prosenttia (4 334 yks.) lensi ns. riskikorkeudella. Lapakorkeuden yläpuolella lensi yhteensä 2 726 yksilöä. Lukema muodostuu lähes yksinomaan kurkimuutosta.

Lentojen lukumäärä vaihteli voimakkaasti eri kertojen välillä. Hiljaisinta muutto oli 20.10. ja 22.10. sekä voimakkainta 9.10. ja 20.9. (taulukko 3 ja kuva 5). Tuntikohtaiset lennot vaihtelivat

myös merkittävästi havainnointikertojen välillä (taulukko 4 ja kuva 6).

Taulukko 3.

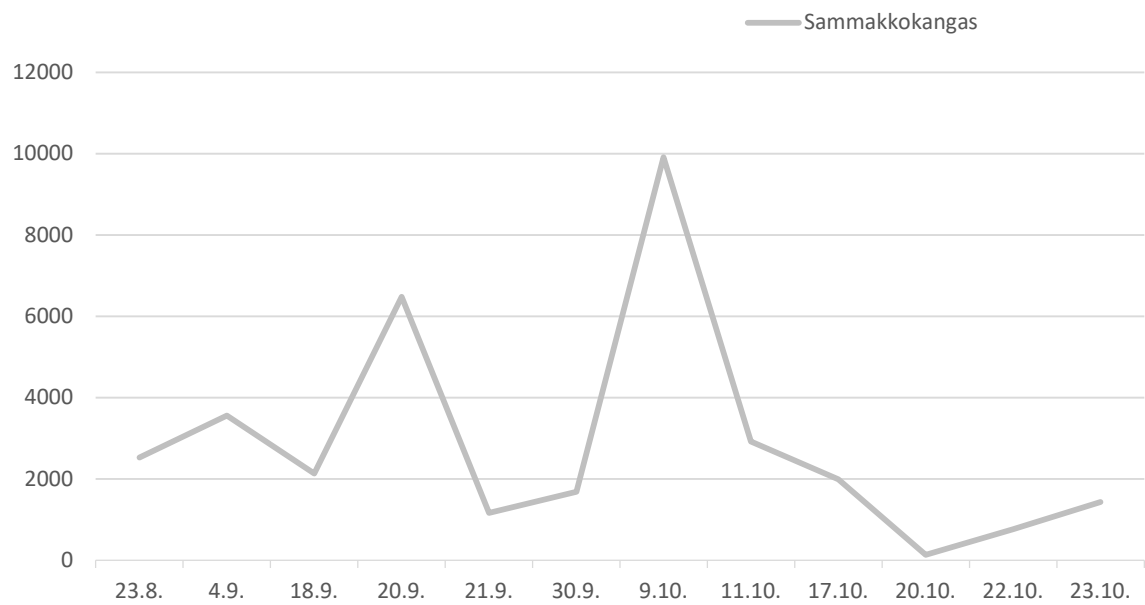
Lentojen lukumäärät päivittäin.

Päivämäärä	Yksilömäärä
23.8.	2 525
4.9.	3 560
18.9.	2 134
20.9.	6 481
21.9.	1 162
30.9.	1 683
9.10.	9 914
11.10.	2 918
17.10.	1 993
20.10.	132
22.10.	760
23.10.	1 429
Yhteensä	34 691

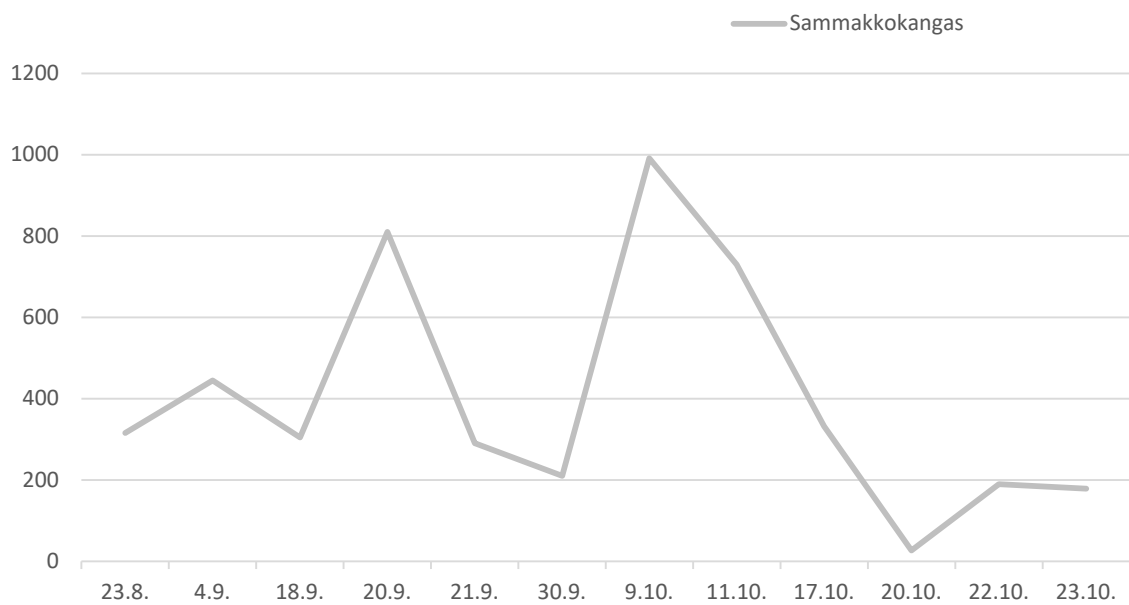
Taulukko 4. Tuntikohtaiset

keskiarvot lentomääristä päivittäin.

Päivämäärä	Yksilömäärä
23.8.	316
4.9.	445
18.9.	305
20.9.	810
21.9.	291
30.9.	210
9.10.	991
11.10.	730
17.10.	332
20.10.	26
22.10.	190
23.10.	179
Yhteensä	434



Kuva 5. Päivittäiset lentojen lukumäärät.



Kuva 6. Päivittäiset lentomäärät havainnoitua tuntia kohden.

PÄÄTELMÄT

Havainnointia tehtiin tasan kahden kuukauden jaksolla (23.8.–23.10.), jolloin saatiin varsin kattavaa aineistoa isojen lintujen muutosta. Lokakuun lopulla ja marraskuun puolella näkyvä muutto olisi ollut todennäköisesti vähäistä, sillä lentoja olisi mahdollisesti kertynyt laulujoutsenista, isokoskeloista ja joistakin vaelluslinnuista. Myös metsähanhia oli seurannan päättyessä melko runsaasti Limingan ja Tyrnävän seudulla Pohjois-Pohjanmaalla, mutta niiden muuttoreitti kohdistuu tyypillisesti rannikkovyöhykkeelle.

Kookkaista linnuista havaittiin runsaasti erityisesti varislintuja, joiden lähes kaikki havainnot koskivat ravinnonhakulentoja kaatopaikalta. Lintuja saapuu kaatopaikalle erityisesti Saarijärven vesistöistä, joihin ne palaavat syömisen jälkeen. Määrät ovat merkittäviä, mutta riskikorkeuden lentoja oli niukasti.

Varsinaisten muuttajien osalta havaittiin runsaasti kurkia, joiden valtakunnallisella päämuuttoreitillä Saarijärvi ja Karstula sijaitsevat. Suurin osa linnuista muutti hankealueen keskiosan yli (liite 3). Muiden lajien osalta havaittiin kohtalaisesti kuikkia, merikotkia, maakotkia ja varpushaukkoja. Meri- ja maakotkista suurin osa lensi hankealueen yli (liite 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.

Seurannassa lähes kaikki havaitut linnut ylittivät suunnitellun tuulivoimapuiston jossain pisteessä. Tämä johtuu siitä, että vaikka näkyvyyttä on erittäin paljon, ei lintuja ole mahdollista havaita ja määrittää useiden kilometrien päästä. Lähinnä suurikokoiset linnut on mahdollista löytää, mutta havaintopaikalta on alueen itäosaan lähes seitsemän kilometriä.

Havaintopaikan yhteislentomäärä oli 80 tunnin aikana noin 34 700 yksilöä. Tuntia kohden lentoja kirjattiin näin ollen keskimäärin 434, mikä on tavanomaista suurempi lukema sisämaassa syksyllä. Se johtuu kuitenkin pääosin kaatopaikalle kohdistuvista ravinnonhakulennoista lokki- ja varislintujen osalta. Syysmuuttoreittinä alueen voidaan kuitenkin katsoa olevan hie-man tavanomaisen paremman muuttoreitin varrella. Kurkien osalta kyseessä on valtakunnallisesti merkittävä muuttoreitti.

Taulukossa 5 olevat lajit ovat pääosin muuttavia, lukuun ottamatta harmaalokkia, harakkaa, naakkaa, varista 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 Sammakkokankaalla 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, 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>)	112	101	-	3	3	93	L, V
Taigametsähänhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	158	-	18	140	89	100	VU, V
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	72	8	-	51	86	82	-
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	1	1	-	-	0	100	VU, V
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	5	5	-	-	0	100	-
Mustalintu (<i>Melanitta nigra</i>)	78	-	-	78	100	100	-
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	24	17	-	7	29	100	NT, V
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	27	13	-	14	52	100	L
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	5	5	-	-	0	100	-
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	2	2	-	-	0	100	-
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	3	1	-	2	67	100	EN, L
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	12	7	1	4	33	100	L
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	1	-	-	1	100	100	L
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	9	4	-	5	56	100	VU, L
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	6	4	-	2	33	100	NT
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	80	49	1	30	38	100	-
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	28	6	3	19	68	100	VU
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	7	3	-	4	57	100	EN
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	5	2	-	3	60	100	VU, L
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	2	-	-	2	100	100	L
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	3	2	-	1	33	100	-
Ampuhaukka (<i>Falco columbarius</i>)	4	4	-	-	0	100	L
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	1	-	1	-	0	100	VU, L
Kurki (<i>Grus grus</i>)	5 609	2	2 662	2 060	44	84	L
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	2	2	-	-	0	100	L
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	1	1	-	-	0	100	NT, V
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	12	12	-	-	0	100	-
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	1 362	1 200	-	162	12	100	VU
Sepelkyhky (<i>Columba palumbus</i>)	640	171	-	469	73	100	-
Palokärki (<i>Dryocopus martius</i>)	2	2	-	-	0	100	L
Käpytikka (<i>Dendrocopos major</i>)	9	9	-	-	0	100	-
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	25	25	-	-	0	100	VU
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	5	5	-	-	0	100	EN
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	36	36	-	-	0	100	-
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	137	137	-	-	0	100	-
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	45	45	-	-	0	100	-
Västääräkki (<i>Motacilla alba</i>)	61	61	-	-	0	100	NT

Laji	Lennot yhteensä (lkm)	Alilentoja (lkm)	Ylilentoja (lkm)	Riskilentoja (lkm)	Riski (%)	Alueen kautta (%)	Lisätiedot
Tilhi (<i>Bombus garrulus</i>)	241	241	-	-	0	100	-
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	72	72	-	-	0	100	-
Mustarastas (<i>Turdus merula</i>)	15	15	-	-	0	100	-
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	4 353	4 338	-	15	0	100	-
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	55	55	-	-	0	100	-
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	1 151	1 151	-	-	0	100	-
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	54	54	-	-	0	100	-
Iso rastas (<i>Turdus pil/vis/mer</i>)	1 040	992	-	48	5	100	-
Pieni rastas (<i>Turdus philili</i>)	774	774	-	-	0	100	-
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	8	8	-	-	0	100	NT
Harakka (<i>Pica pica</i>)	65	65	-	-	0	100	NT
Pähkinähakki (<i>Nucifraga caryocatactes</i>)	1	1	-	-	0	100	-
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	2 820	2 728	-	92	3	100	-
Varis (<i>Corvus corone</i>)	5 469	5 367	-	102	2	100	-
Korppi (<i>Corvus corax</i>)	4 699	3 639	40	1020	22	100	-
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	1 330	1 330	-	-	0	100	-
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	222	222	-	-	0	100	NT
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	2 554	2 554	-	-	0	100	-
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	21	21	-	-	0	100	EN
Tikli (<i>Carduelis carduelis</i>)	5	5	-	-	0	100	-
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	52	52	-	-	0	100	-
Urpainen (<i>Carduelis flammea</i>)	476	476	-	-	0	100	-
Pikkukäpylintu (<i>Loxia curvirostra</i>)	22	22	-	-	0	100	-
Käpylintulaji (<i>Loxia sp.</i>)	17	17	-	-	0	100	-
Taviokuurna (<i>Pinicola enucleator</i>)	170	170	-	-	0	100	V
Punatulku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	362	362	-	-	0	100	-
Pulmunen (<i>Plectrophenax nivalis</i>)	3	3	-	-	0	100	VU
Keltasirkku (<i>Emberiza citrinella</i>)	15	15	-	-	0	100	-
Pajusirkku (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	34	34	-	-	0	100	VU
Yhteensä	34 691	26 725	2 726	4 334	12	97	

LAJIKOHTAISTA TARKASTELUA

Tässä osiossa esitetään yksityiskohtaisemmin suurikokoisten ja muiden huomionarvoisten lajien lentotietoja. Eri lajeja havaittiin Sammakkokankaalla yhteensä 68.

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*) 3 % [L][V]

Laulujoutsen on eräs maamme myöhäisimpiä muuttolintuja. Muuton kulku riippuu yksinomaan sääolosuhteista, sillä linnut 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.

Sammakkokangas 112 yks.

- ▶ 23.8.: -
- ▶ 4.9.: -
- ▶ 18.9.: -
- ▶ 20.9.: 3
- ▶ 21.9.: 3
- ▶ 30.9.: 2
- ▶ 9.10.: 8
- ▶ 11.10.: 5
- ▶ 17.10.: 7
- ▶ 20.10.: -
- ▶ 22.10.: 7
- ▶ 23.10.: 77

Taigametsähanhi (*Anser fabalis f.*) 89 % [VU][V]

Taigametsähanhien syysmuutto oli hyvin erikoista syksyllä 2022, sillä päämuuttopäiviä ei havaittu juuri lainkaan tavanomaiseen vuodenaikaan. Esimerkiksi Liminganlahdella

oli hyvin runsaasti metsähanhien seurannan päättyessä, mutta niiden muuttoreitti kulkee yleensä rannikkoa seuraten. Seurannassa nähtiin vähäistä muuttoa: 136 yksilöä 20.9. ja 22 yksilö 21.9.

Harmaahanhilaji (*Anser sp.*) 86 %

Muutonseurannan aikana havaittiin niukasti harmaahanhia, jotka olivat todennäköisesti metsähanhia.

Sammakkokangas 72 yks.

- ▶ 23.8.: 8
- ▶ 4.9.: -
- ▶ 18.9.: -
- ▶ 20.9.: 35
- ▶ 21.9.: 28
- ▶ 30.9.: -
- ▶ 9.10.: -
- ▶ 11.10.: -
- ▶ 17.10.: -
- ▶ 20.10.: -
- ▶ 22.10.: 1
- ▶ 23.10.: -

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

Haapanat ovat pitkälti yömuuttajia, mutta osa kannasta matkaa etelään myös valoisaan aikaan. Seurannassa kirjattiin vain yksi lento 23.10.

Sinisorsa (*Anas platyrhynchos*) 0 %

Sinisorsat muuttavat voimakkaammin yöllä, mutta osa linnuista liikkuu myös päivänvalossa. Seurannassa nähtiin vain viisi muuttajaa 4.9.

Mustalintu (*Melanitta nigra*) 100 %

Mustalintu on arktinen vesilintu, jonka muutto keskittyy suurelta osin sisämaan suurille reittivesille ja rannikolle. Seurannassa nähtiin 78 muuttajaa 22.10.

Isokoskelo (*Mergus merganser*) 29 % **[NT] [V]**

Isokoskelomuutto on voimakkainta merellä, mutta se on varsin viuhkamaista sisämaassa. Päämuutto ajoittuu yleensä marraskuun puolelle, jolloin järvet alkavat jäätyä pohjoisempaan. Seurannan muuttajamäärä oli pieni.

Sammakkokangas 24 yks.

- ▶ 23.8.: 1
- ▶ 4.9.: -
- ▶ 18.9.: -
- ▶ 20.9.: 2
- ▶ 21.9.: -
- ▶ 30.9.: -
- ▶ 9.10.: -
- ▶ 11.10.: -
- ▶ 17.10.: -
- ▶ 20.10.: -
- ▶ 22.10.: 15
- ▶ 23.10.: 6

Kuikka (*Gavia arctica*) 52 % **[L]**

Kuikan muutto keskittyy pitkälti rannikolla ja sisämaan suurille reittivesille. Seurannassa nähtiin kohtalaisesti muuttajia.

Sammakkokangas 27 yks.

- ▶ 23.8.: 3
- ▶ 4.9.: 19
- ▶ 18.9.: 1
- ▶ 20.9.: 1
- ▶ 21.9.: 2
- ▶ 30.9.: -
- ▶ 9.10.: -

- ▶ 11.10.: -
- ▶ 17.10.: 1
- ▶ 20.10.: -
- ▶ 22.10.: -
- ▶ 23.10.: -

Kuikkalaji (*Gavia sp.*) 0 %

Muutonseurannan aikana 23.8. havaittiin viisi määrittämätöntä kuikkalintua, jotka olivat todennäköisesti kuikkia tai kaakkureita.

Harmaahaikara (*Ardea cinerea*) 0 %

Harmaahaikarat pesivät harvalukuisena Etelä-Suomessa, eikä merkittäviä muuttajamääriä nähdä missään. Seurannan aikana havaittiin kaksi muuttajaa 23.8.

Mehiläishaukka (*Pernis apivorus*) 67 % **[EN] [L]**

Mehiläishaukan päämuutto ajoittuu elokuulle. Seurannassa nähtiin vähäistä muuttoa: 1 yksilö 23.8., 4.9. ja 18.9.

Merikotka (*Haliaeetus albicilla*) 33 % **[L]**

Merikotkien syysmuuttokausi alkaa jo syyskuussa, mutta lokakuun jälkipuolisko on tyyppillisesti päämuuttoaikaa. Seurannassa nähtiin kohtalaisesta muuttoa.

Sammakkokangas 12 yks.

- ▶ 23.8.: -
- ▶ 4.9.: -
- ▶ 18.9.: -
- ▶ 20.9.: 1
- ▶ 21.9.: 1
- ▶ 30.9.: 1
- ▶ 9.10.: 3
- ▶ 11.10.: 2
- ▶ 17.10.: -
- ▶ 20.10.: -
- ▶ 22.10.: 1
- ▶ 23.10.: 3

Ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*) 100 % **[L]**

Ruskosuohaukat ovat levittäytyneet pesimään lähes koko Suomeen viimeisen 20 vuoden aikana, mutta syksyiset muuttajamäärät ovat

pieniä käytännössä kaikkialla. Seurannassa kirjattiin vain yksi lento 20.9.

Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) 56 % **[VU] [L]**
Sinisuohaukat muuttavat usein peltoalueita myötäillen, mutta yksittäisiä lintuja voidaan nähdä käytännössä missä tahansa. Muuton-seurannan aikana nähtiin vähäistä muuttoa.

Sammakkokangas 9 yks.

- ▶ 23.8.: 3
- ▶ 4.9.: -
- ▶ 18.9.: -
- ▶ 20.9.: 2
- ▶ 21.9.: -
- ▶ 30.9.: -
- ▶ 9.10.: 3
- ▶ 11.10.: 1
- ▶ 17.10.: -
- ▶ 20.10.: -
- ▶ 22.10.: -
- ▶ 23.10.: -

Kanahaukka (*Accipiter gentilis*) 30 % **[NT]**
Kanahaukka on osittaismuuttaja, joten vain osa linnuista siirtyy etelämmäksi syksyllä. Seurannassa kirjattiin vähäistä muuttoa.

Sammakkokangas 6 yks.

- ▶ 23.8.: -
- ▶ 4.9.: 1
- ▶ 18.9.: 1
- ▶ 20.9.: -
- ▶ 21.9.: -
- ▶ 30.9.: -
- ▶ 9.10.: 2
- ▶ 11.10.: -
- ▶ 17.10.: 1
- ▶ 20.10.: -
- ▶ 22.10.: -
- ▶ 23.10.: 1

Varpushaukka (*Accipiter nisus*) 38 %

Varpushaukkojen muutto jakautuu syksyl-
lä pitkälle ajanjaksolle elokuun puolivälistä
marraskuulle saakka. Seurannan aikana näh-
tiin melko runsaasti muuttavia yksilöitä.

Sammakkokangas 80 yks.

- ▶ 23.8.: 6
- ▶ 4.9.: 6
- ▶ 18.9.: 5
- ▶ 20.9.: 20
- ▶ 21.9.: 6
- ▶ 30.9.: -
- ▶ 9.10.: 23
- ▶ 11.10.: 3
- ▶ 17.10.: 6
- ▶ 20.10.: -
- ▶ 22.10.: 2
- ▶ 23.10.: 3

Hiirihaukka (*Buteo buteo*) 68 % **[VU]**

Hiirihaukkojen muutto ajoittuu elokuun lo-
pulta lokakuun lopulle, mutta syyskuu on
päämuuttokuukausi. Seurannassa nähtiin
kohtalaista muuttoa

Sammakkokangas 28 yks.

- ▶ 23.8.: 9
- ▶ 4.9.: 3
- ▶ 18.9.: 3
- ▶ 20.9.: 7
- ▶ 21.9.: 3
- ▶ 30.9.: -
- ▶ 9.10.: 3
- ▶ 11.10.: -
- ▶ 17.10.: -
- ▶ 20.10.: -
- ▶ 22.10.: -
- ▶ 23.10.: -

Piekana (*Buteo lagopus*) 57 % **[EN]**

Piekanojen suurimmat määrät havaitaan Suo-
messä vuosittain Merenkurkussa ja Pohjois-
Pohjanmaalla. Keski-Suomessa muutto ei ole
tyypillisesti koskaan voimakasta. Seurannas-
sa kirjattiin vähäistä muuttoa.

Sammakkokangas 7 yks.

- ▶ 23.8.: -
- ▶ 4.9.: -
- ▶ 18.9.: -
- ▶ 20.9.: 1
- ▶ 21.9.: -
- ▶ 30.9.: -
- ▶ 9.10.: 1
- ▶ 11.10.: -
- ▶ 17.10.: 1
- ▶ 20.10.: -
- ▶ 22.10.: -
- ▶ 23.10.: 4

Maakotka (*Aquila chrysaetos*) 60 % [VU] [L]

Maakotkien syysmuutto ajoittuu tyypillisesti myöhään loka-marraskuulle. Seurannassa kirjattiin kohtalaista muuttoa: 3 yksilöä 9.10., 1 yks. 17.10. ja 1 yks. 23.10.

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

Sääksien muuttajamäärät ovat kaikkialla sisämaassa hyvin pieniä. Seurannassa nähtiin yksi muuttaja 18.9. ja 20.9.

Tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) 33 %

Tuulihaukkojen muuttolukemat ovat tyypillisesti vähäisiä sisämaassa. Seurannan yksilömäärä oli erittäin pieni: 2 yksilöä 23.8. ja 1 yksilö 21.9.

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

Ampuhaukkojen muuttokausi kestää elokuukuun, mutta päivittäiset muuttajamäärät ovat tyypillisesti parhaimmillaan vain muutamia yksilöä. Seurannassa nähtiin tyypillisen vähän muuttajia: 1 yksilö 4.9., 18.9., 21.9. ja 9.10.

Muuttohaukka (*Falco peregrinus*) 0 % [VU] [L]

Muuttohaukka on hyvin harvalukuinen muuttaja Suomessa syksyllä. Seurannassa kirjattiin yksi muuttaja 20.9.

Kurki (*Grus grus*) 44 % [L]

Itäkurkien muuton ennustaminen syksyllä 2022 oli hyvin haastavaa, sillä kaikki muuttopäivät eivät olleet kurjille tyypillisiä kirkkaita myötätuulipäiviä. Seurannassa havaittiin kuitenkin voimakasta muuttoa 20.9. ja 9.10., jolloin oli ns. itäkurkien muuttopiikkejä. Saarijärvi sijaitsee valtakunnallisen päämuuttoreitin varrella ja syksyn muuttolukemat voivat olla toisinaan reilusti suurempia kuin syksyn 2022 kokonaislukema siitä huolimatta, että seurannassa nähtiin runsasta muuttoa.

Sammakkokangas 5 609 yks.

- ▶ 23.8.: 4
- ▶ 4.9.: 7
- ▶ 18.9.: -
- ▶ 20.9.: 2 406
- ▶ 21.9.: 79
- ▶ 30.9.: -
- ▶ 9.10.: 3 113
- ▶ 11.10.: -
- ▶ 17.10.: -
- ▶ 20.10.: -
- ▶ 22.10.: -
- ▶ 23.10.: -

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

Kapustarintojen päämuutto ajoittuu elokuulle, minkä vuoksi seurannan kokonaisyksilömäärä jäi erittäin vähäiseksi. Nuoret muuttavat pääosin syyskuussa. Seurannassa kirjattiin yksi muuttaja 20.9. ja 30.9.

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

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

Kalalokki (*Larus canus*) 0 %

Kalalokit muuttavat usein pieninä parvina joko lajipuhtaasti tai harmaa- ja naurulokkien kanssa. Muuttolukemat ovat tyypillisesti melko pieniä sisämaassa. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli hyvin pieni: 8 yksilöä 23.8. ja 4 yksilöä 17.10.

Harmaalokki (*Larus argentatus*) 12 % **[VU]**
Harmaalokkien muutto keskittyy sisämaan suurille reittivesille ja rannikolle. Seurannassa nähtiin runsaasti lentoja, mutta suurin osa liittyy ravinnonhakuun kaatopaikalta.

Sammakkokangas 1 362 yks.

- ▶ 23.8.: 100
- ▶ 4.9.: 103
- ▶ 18.9.: 28
- ▶ 20.9.: 228
- ▶ 21.9.: 120
- ▶ 30.9.: 100
- ▶ 9.10.: 163
- ▶ 11.10.: 46
- ▶ 17.10: 304
- ▶ 20.10: 4
- ▶ 22.10: 69
- ▶ 23.10: 97

Sepelkyyhky (*Columba palumbus*) 7 %
Sepelkyyhkyjen päämuutto ajoittuu syksyllä yleensä hyvin lyhyelle ajanjaksolle syyskuun viimeiselle kolmannekselle. Seurannan kokonaisyksilömäärä oli kohtalainen.

Sammakkokangas 640 yks.

- ▶ 23.8.: 89
- ▶ 4.9.: -
- ▶ 18.9.: 8
- ▶ 20.9.: 437
- ▶ 21.9.: 56
- ▶ 30.9.: -
- ▶ 9.10.: 49
- ▶ 11.10.: -
- ▶ 17.10: 1
- ▶ 20.10: -
- ▶ 22.10: -
- ▶ 23.10: -

Naakka (*Corvus monedula*) 3 %
Naakka on osittaismuuttaja, joten osa kannasta talvehtii ja osa muuttaa etelämmäksi. Seurannassa kirjattiin runsaasti lentoja, mutta lähes kaikki koskevat ravinnonhakulentoja.

Sammakkokangas 2 820 yks.

- ▶ 23.8.: 190
- ▶ 4.9.: 73
- ▶ 18.9.: 54
- ▶ 20.9.: 25
- ▶ 21.9.: 40
- ▶ 30.9.: -
- ▶ 9.10.: 1 282
- ▶ 11.10.: 260
- ▶ 17.10: 409
- ▶ 20.10: 20
- ▶ 22.10: 52
- ▶ 23.10: 415

Varis (*Corvus corone*) 2 %

Varis on osittaismuuttaja, joten osa kannasta talvehtii ja osa muuttaa etelämmäksi. Seurannassa kirjattiin erittäin runsaasti lentoja, mutta lähes kaikki koskevat ravinnonhakulentoja.

Sammakkokangas 5 469 yks.

- ▶ 23.8.: 205
- ▶ 4.9.: 868
- ▶ 18.9.: 350
- ▶ 20.9.: 260
- ▶ 21.9.: 60
- ▶ 30.9.: 475
- ▶ 9.10.: 1 565
- ▶ 11.10.: 520
- ▶ 17.10: 645
- ▶ 20.10: 10
- ▶ 22.10: 197
- ▶ 23.10: 314

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.

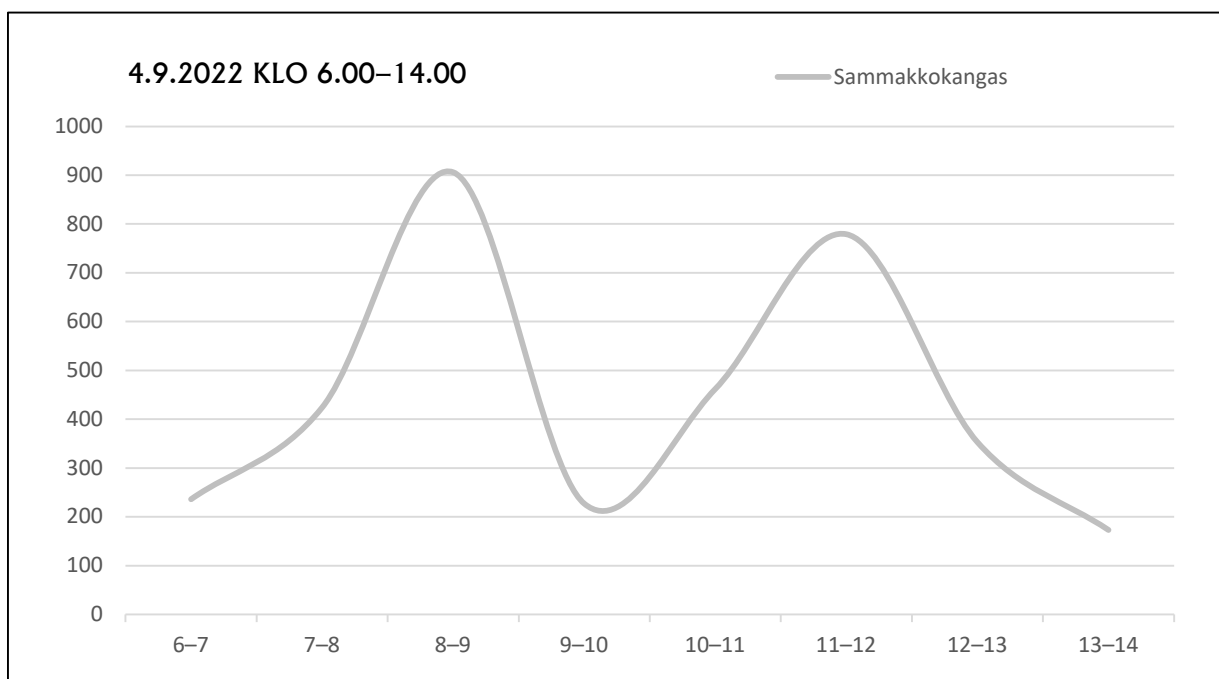
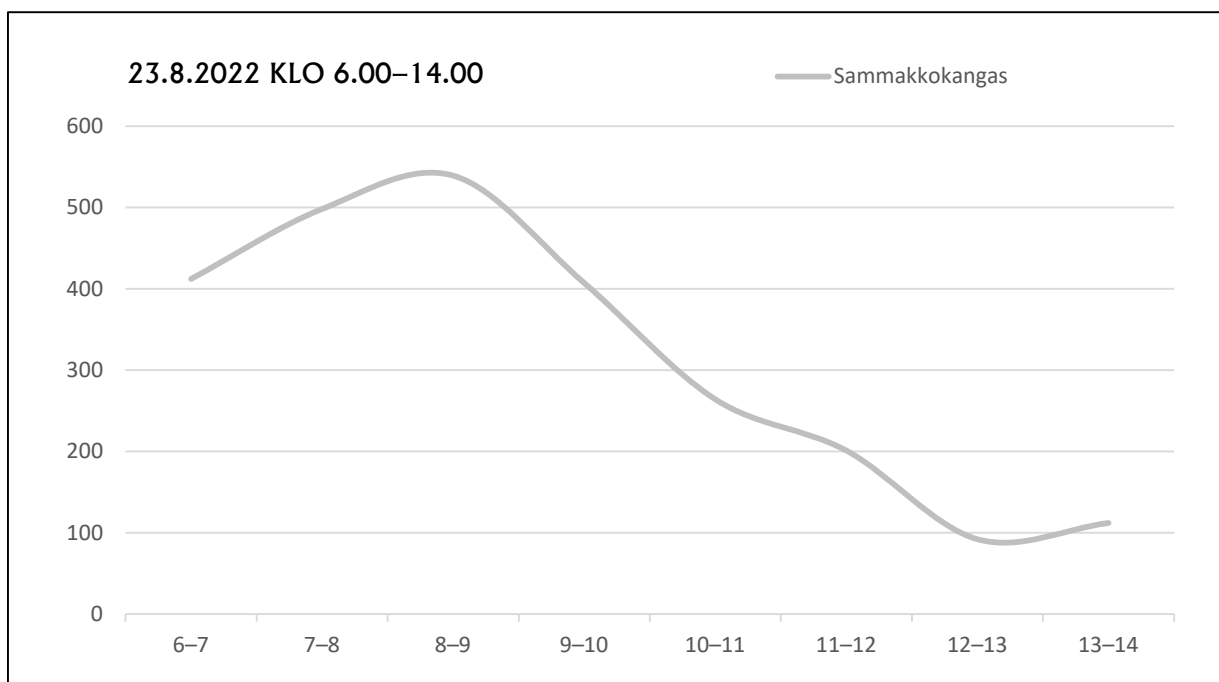
Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011:

Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö.

<<http://atlas3.lintuatlas.fi>>.

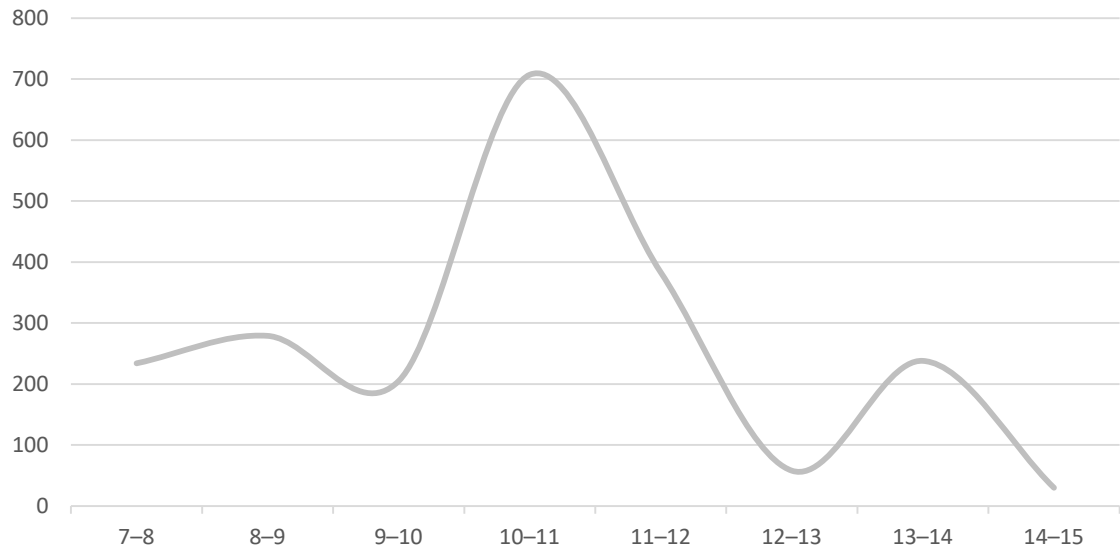
LIITE 1. Lennot 60 minuuttia kohden havaintopäivittäin.

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



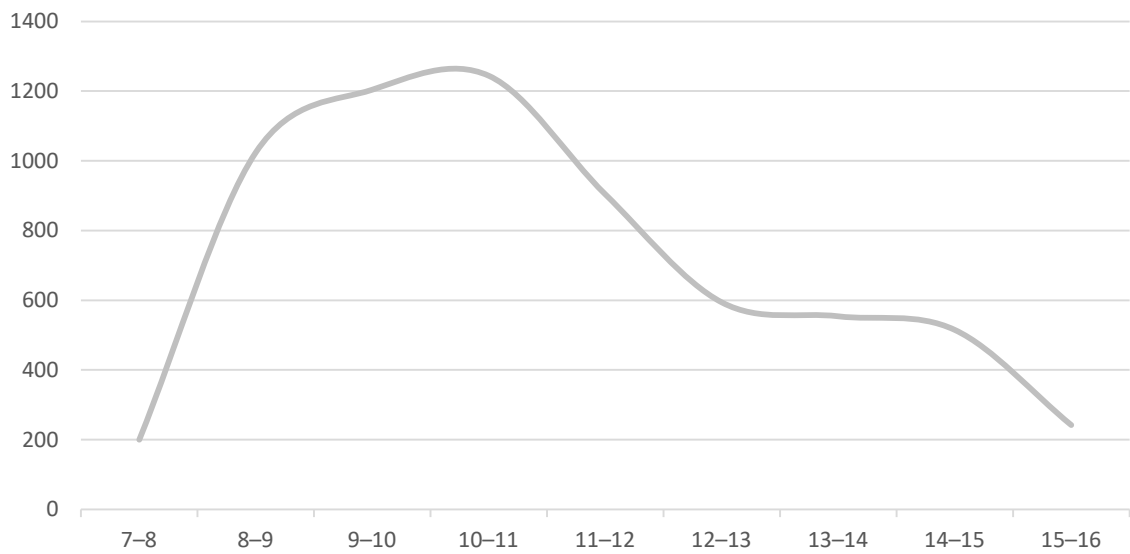
18.9.2022 KLO 7.30–14.30

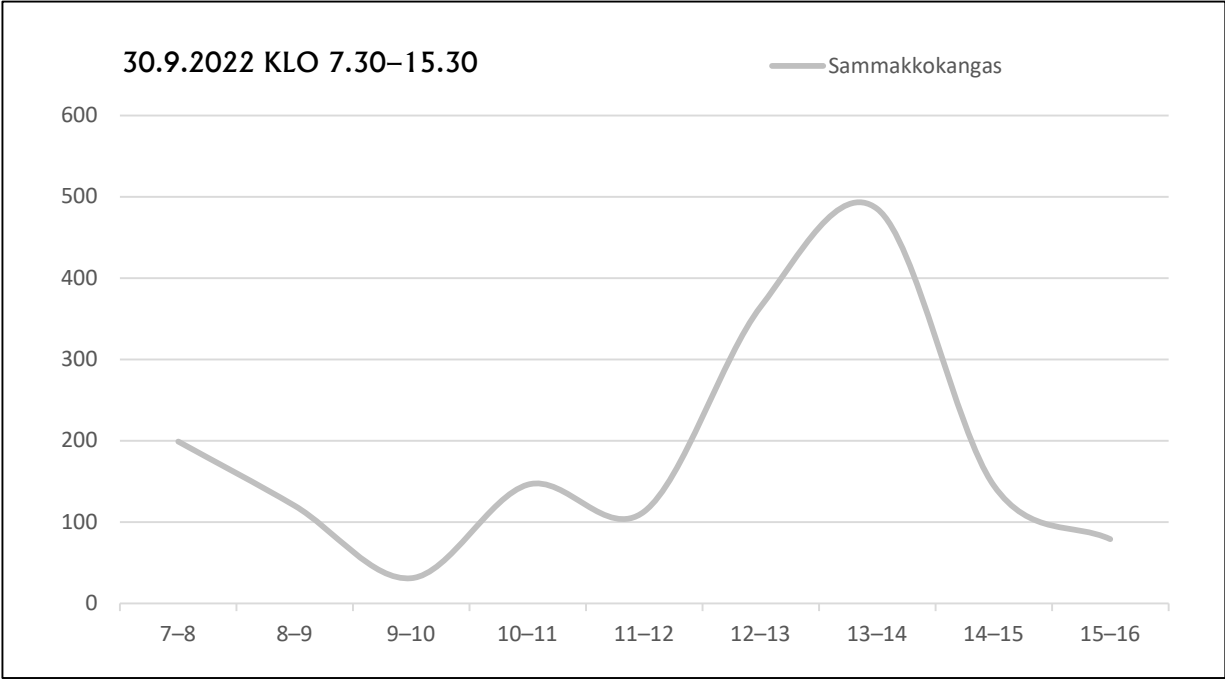
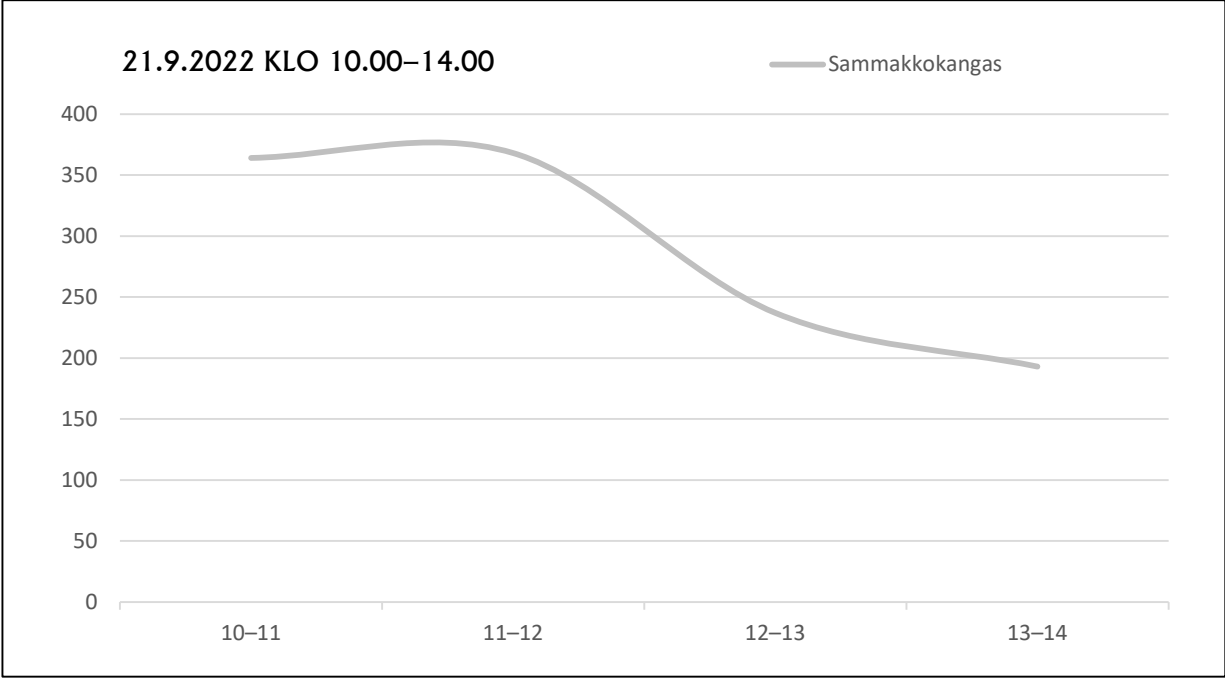
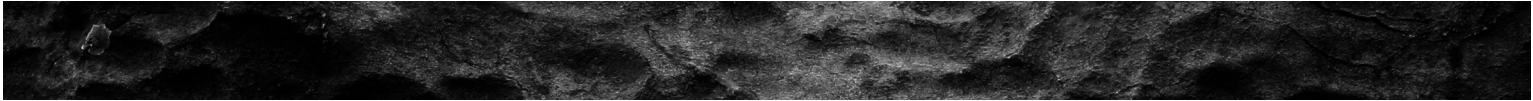
— Sammakkokangas

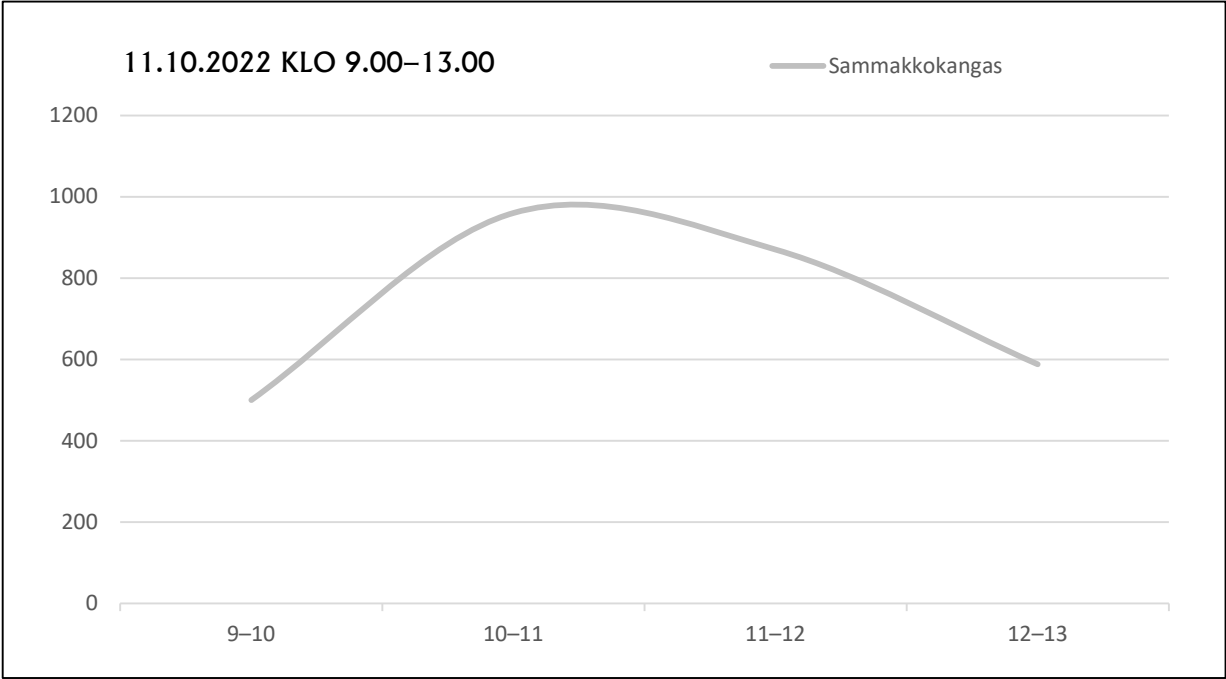
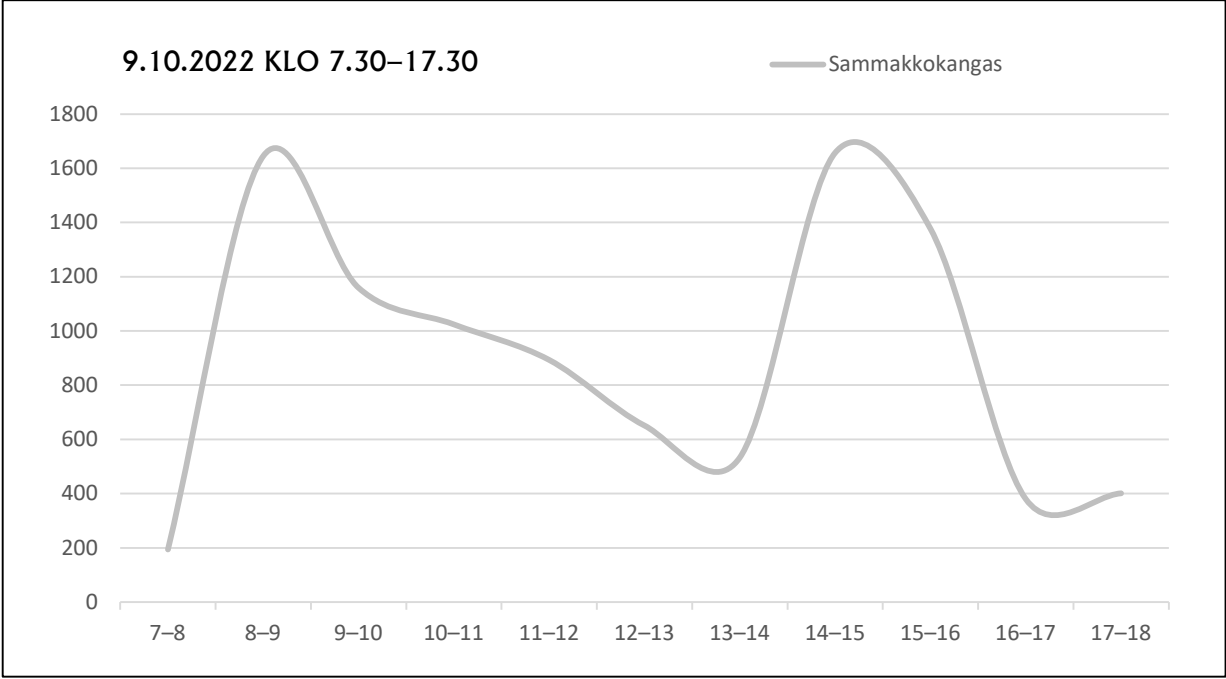
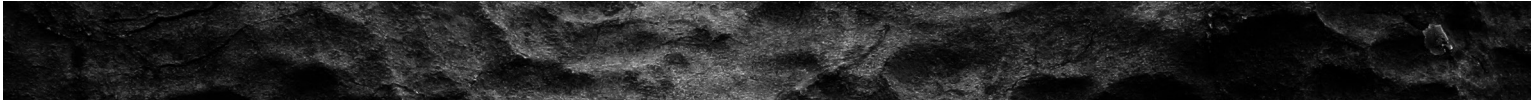


20.9.2022 KLO 7.30–15.30

— Sammakkokangas

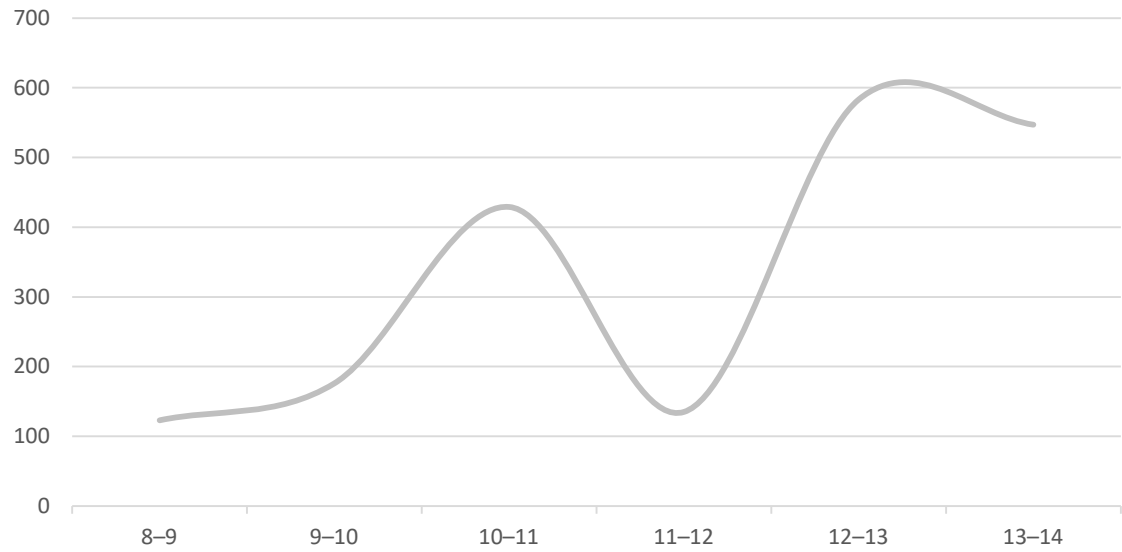






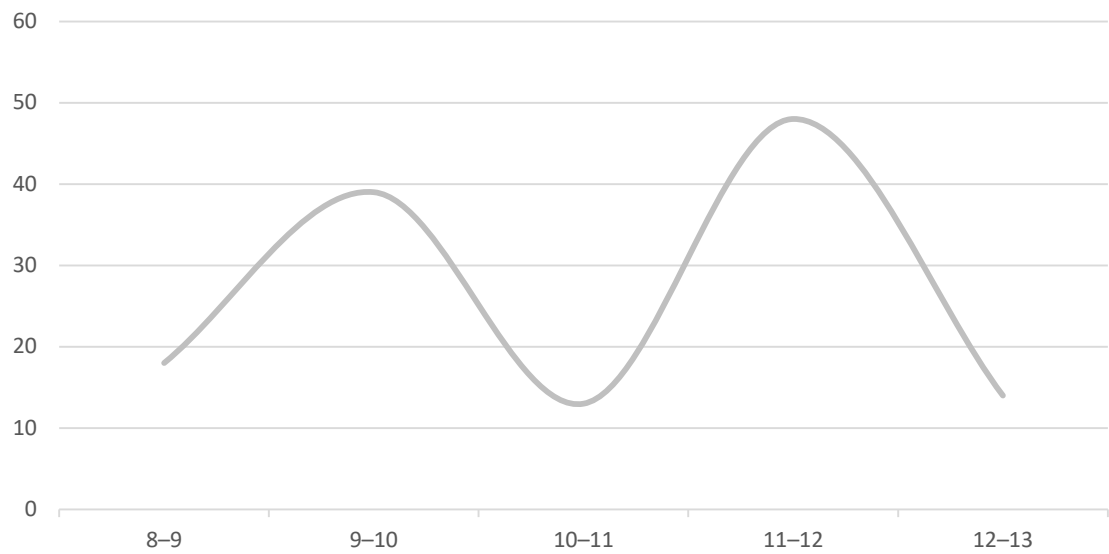
17.10.2022 KLO 8.00–14.00

— Sammakkokangas



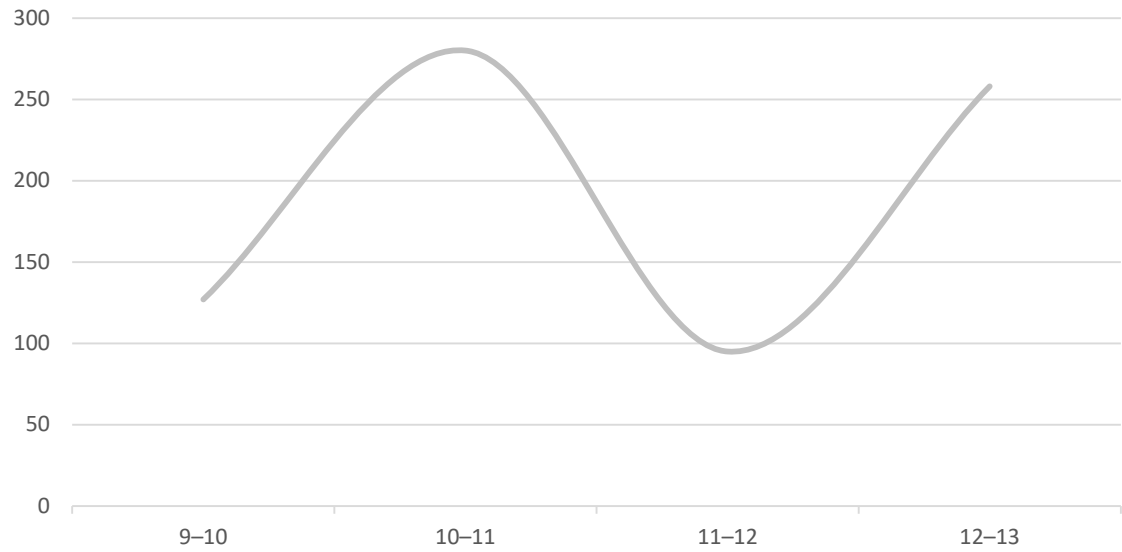
20.10.2022 KLO 8.05–13.05

— Sammakkokangas



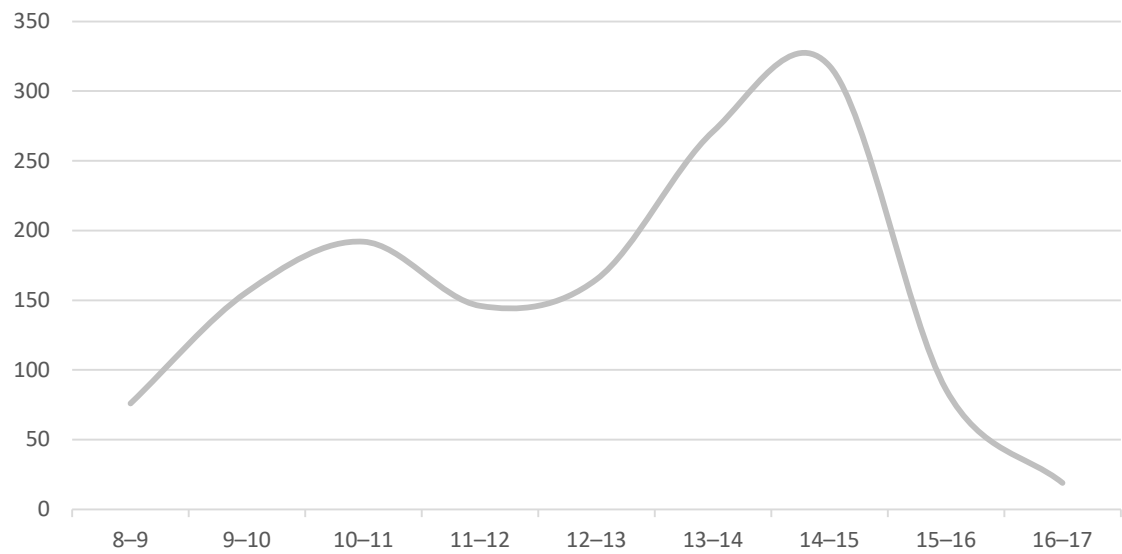
22.10.2022 KLO 9.00–13.00

— Sammakkokangas



23.10.2022 KLO 8.20–16.20

— Sammakkokangas



LIITE 2. Havaintopaikan lennot tunnin jaksoissa päivittäin.

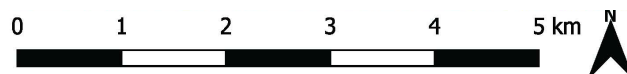
SAMMAKKOKANGAS

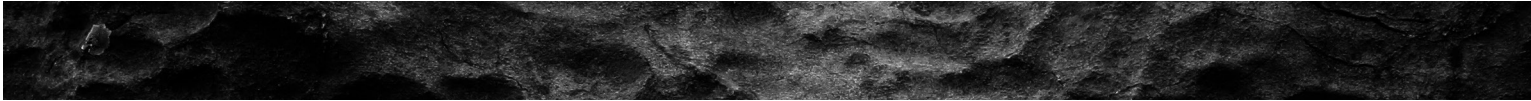
<i>Pvm</i>	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
23.8.	412	498	539	407	264	201	92	112	-	-	-	-
4.9.	236	424	906	227	462	779	353	173	-	-	-	-
18.9.	-	234	279	205	707	383	58	238	30	-	-	-
20.9.	-	200	1 024	1 204	1 244	904	594	554	515	242	-	-
21.9.	-	-	-	-	364	368	237	193	-	-	-	-
30.9.	-	199	120	31	146	113	365	485	145	79	-	-
9.10.	-	194	1 645	1 159	1 024	893	651	533	1 657	1 377	380	401
11.10.	-	-	-	500	960	870	588	-	-	-	-	-
17.10.	-	-	123	176	429	135	583	547	-	-	-	-
20.10.	-	-	18	39	13	48	14	-	-	-	-	-
22.10.	-	-	-	127	280	95	258	-	-	-	-	-
23.10.	-	-	76	156	192	146	165	271	318	86	19	-

LIITE 3. Valikoitujen lajien lentoreittejä.

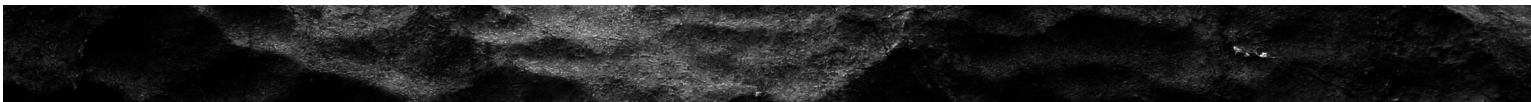


Kurkien (punaiset nuolet) sekä meri- ja maakotkien (mustat nuolet) tärkeimpiä lentoreittejä syksyn 2022 muuttoseurannassa. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2022.





Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy



Karstulan Tukkimäen 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
Liitteet	18
Liite 1. Törmäysmallinnus 9 tuulivoimalayksiköllä	20

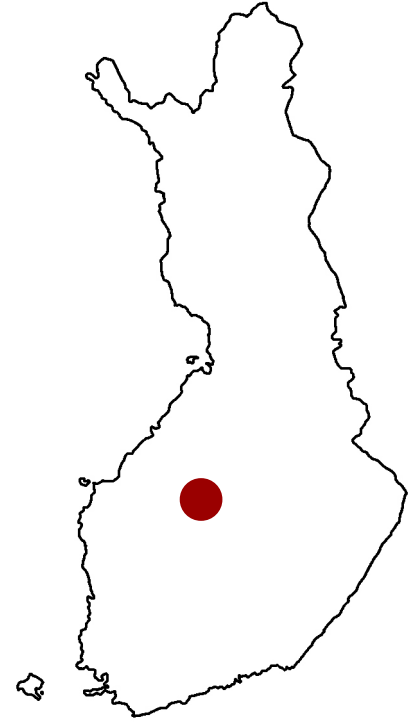
*Tähän raporttiin suositetaan viittaamaan seuraavasti:
Ahlman, S. 2023: Karstulan Tukkimäen tuulivoimapuiston
muuttolintujen törmäysmallinnus 2023. Ahlman Group Oy.*

JOHDANTO

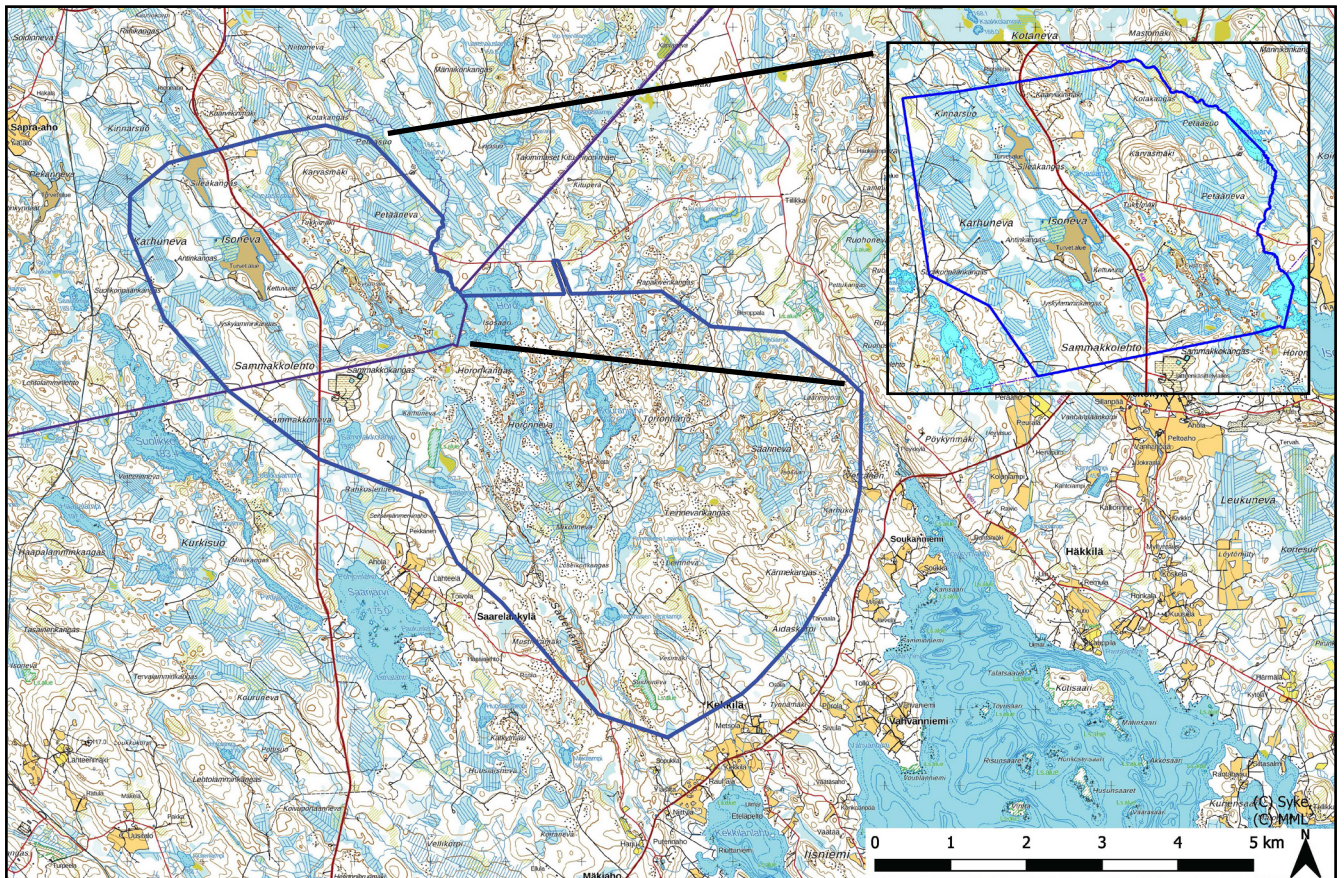
Tämä raportti esittelee Sweco Finland Oy:n Ahlman Group Oy:ltä tilaaman Tukkimäen tuulivoimapuiston muuttolintujen törmäysmallinnuksen tulokset, joiden perusteella voidaan arvioida hankealueen läpi muuttavien lintujen törmäysriskiä.

Pohjan Voima Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Tukkimäen 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 2022 (Ahlman 2022a) sekä syksyllä 2022 (Ahlman 2022b) kerättyyn maastoaineistoon, joka käsittää myös Saarijärven Leinnevankankaan puolen.



Kuva 1. Vuoden 2022 tutkimusalue (sininen viiva) ja vuoden 2023 tutkimusalue (pieni kuva), joka käsittää vain Karstulan Tukkimäen puolen hieman laajennettuna. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2023.



TYÖSTÄ VASTAAVAT HENKILÖT

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

TÖRMÄYSMALLINNUS

TUTKIMUSMENETELMÄT

Törmäysmallinnus tehtiin vuoden 2022 keväällä (Ahlman 2022a) ja syksyllä (Ahlman 2022b) toteutettujen muuttolinnustoseurantojen aineiston perusteella. Aineisto käsittää myös Saarijärven Leinnekankankaan puolen, joten tämä mallinnus koskee sekä Karstulan että Saarijärven puolta, sillä aineistot eivät ole erotettavissa toisistaan. 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 kokonaismäärää 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 9 400 metriä ja vastaavasti havaintoikkunan korkeudeksi määritettiin ilmatila 25 metristä (puuston korkeus) 330 metriin. Havaintoikkunan pinta-alaksi muodostuu näin 2 867 000 m². Törmäysikkuna muodostuu puolestaan 12 turbiinin roottorien muodostamasta yhteispinta-alasta, joka on 637 115 m². Tuulivoimapuiston roottorien peitto-prosentti havaintoikkunasta on tällöin 22,22 %.

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), sinisuhaukka 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.

Merkittävin epävarmuustekijä koskee sitä, että maastoaineisto on kerätty Karstulan Tukkimäen ja Saarijärven Leinnevankankaan tuulivoimapuiston osalta yhteisesti. Sitten Saarijärven puoli jäi hankkeesta pois, mutta aineistoa ei voida eritellä pelkästään Karstulan puolelta. Käytännössä mallinnus näyttää tämän vuoksi yliarviota. Lisäksi turbiinikoot muuttuivat maastoseurannan jälkeen siten, että maastossa kerätyssä aineistossa riskikorkeus oli 100–300 metriä, mutta alueelle suunnitellaan turbiineja, joiden riskikorkeus on 70–330 metriä. Todellisuudessa riskilentojen osuus olisi ollut hieman suurempi, mikäli maastoaineistossa olisi käytetty suurempaa törmäysriski-ikkunaa.

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 erittäin vähäisiä, mikä johtuu riskikorkeudella lentäneiden lintujen vähäisyydestä sekä pienestä turbiinien roottoreiden pinta-alasta suhteessa koko tuulivoimapuiston leveyteen, jolloin törmäysikkuna on varsin pieni. Aineisto esitetään siten, että mallinnuksessa on huomioitu myös Sammakkokankaan kaatopaikan ruokailulentoja koskevat havainnot.

Taulukko 1. Hankealueen kautta keväällä muuttavat lajit yksilömäärineen sekä arvioitua muuttoajasta ja läpimuuttavan kannan kokonaisyksilömäärät.

Laji	Havaintomäärä	Muutto aika (h/kevät)	Kokonaisyksilömäärä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	151	200	378
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	256	150	480
Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	16	150	30
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	392	150	735
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	1	150	2
Tavi (<i>Anas crecca</i>)	2	200	5
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	13	200	33
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	4	200	10
Tukkakoskelo (<i>Mergus serrator</i>)	4	200	10
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	24	200	60
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	3	250	9
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	2	250	6
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	7	250	22
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	3	200	8
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	1	200	3
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	4	200	10
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	2	200	5
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	4	200	10
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	4	200	10
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	32	250	100
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	18	200	45
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	1	200	3
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	3	-	2
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	10	200	25
Kurki (<i>Grus grus</i>)	278	100	348
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	5	250	16
Töyhtöhyyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	177	250	553

Laji	Havaintomäärä	Muutto aika (h/kevät)	Kokonaissyksilömäärä
Tylli (<i>Charadrius hiaticula</i>)	1	250	3
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	2	100	3
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	53	150	99
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	3	150	6
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	4	150	8
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	4	200	10
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	8 788	-	1 000
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	1 338	-	200
Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>)	458	-	15
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	3 818	-	150
Kalatiira (<i>Sterna hirundo</i>)	1	150	2
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	956	200	2 390
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	95	200	238
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	6	200	15
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	4	150	8
Metsäkivinen (<i>Anthus trivialis</i>)	35	150	66
Niittykivinen (<i>Anthus pratensis</i>)	135	200	338
Keltavästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	13	100	16
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	42	150	79
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	7	150	13
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	959	200	2 398
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	14	150	26
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	243	150	456
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	33	200	83
Pieni rastas (<i>Turdus phili</i>)	592	150	1 110
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	58	100	73
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	12 291	-	250
Mustavaris (<i>Corvus frugilegus</i>)	1	200	3
Varis (<i>Corvus corone</i>)	8 752	-	150
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	12	200	30
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	3 643	150	6 831
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	116	150	218
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	2 440	200	6 100
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	10	150	19
Vihervoarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	783	200	1 958
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	38	150	71

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

Laji	Havaintomäärä	Muutto aika (h/syksy)	Kokonaisyksilömäärä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	112	200	280
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	158	150	296
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	72	150	135
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	1	200	3
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	5	200	13
Mustalintu (<i>Melanitta nigra</i>)	78	200	195
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	24	200	60
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	27	200	68
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	5	200	13
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	2	200	5
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	3	200	8
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	12	300	45
Ruskojuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	1	200	3
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	9	250	28
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	6	250	19
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	80	350	350
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	28	250	88
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	7	250	22
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	5	200	13
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	2	200	5
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	3	250	9
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	1	250	3
Kurki (<i>Grus grus</i>)	5 609	100	7 011
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	2	300	8
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	1	300	4
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	12	250	38
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	1 362	-	200
Sepelkyhky (<i>Columba palumbus</i>)	640	150	1 200
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	25	200	63
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	5	150	9
Metsäkirovinen (<i>Anthus trivialis</i>)	36	250	113
Niittykirovinen (<i>Anthus pratensis</i>)	137	200	343
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	45	150	84
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	61	200	153
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	72	250	225
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	4 353	250	13 603
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	55	200	138
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	1 151	200	2 878
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	54	250	169
Pieni rastas (<i>Turdus phi/ili</i>)	774	250	2 419

Laji	Havaintomäärä	Muutto aika (h/syksy)	Kokonaisyksilömäärä
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	8	200	20
Pähkinähakki (<i>Nucifraga caryocatactes</i>)	1	300	4
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	2 820	150	300
Varis (<i>Corvus corone</i>)	5 469	150	250
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	1 330	200	3 325
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	222	150	416
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	2 554	250	7 981
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	21	200	53
Tikli (<i>Carduelis carduelis</i>)	5	200	13
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	52	350	228
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	362	150	679

KEVÄTUUUTTO

Kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat erittäin vähäisiä. Laskentamallin mukaan törmäys saattaa tapahtua kerran 2,5 vuodessa harmaalokille (0,38 yksilöä / kevät), kerran noin 11 vuodessa naakalle (0,09 yksilöä kevät) ja kerran 25 vuodessa kurjelle (0,04 yksilöä / kevät). Kaikkien muiden lajien törmäysriskit ovat korkeintaan kerran 33–100 vuodessa (taulukko 3). Harmaalokkien törmäysriski koostuu suurelta osin ruokailulenkoista. Muuttolennessä olevien yksilöiden törmäysriski on vain 0,03 yksilöä vuotta kohden. Vastaavasti muuttolennessä olevien naakkojen törmäysriski on vain 0,04 yksilöä vuotta kohden.

Törmäyslaskelmaan valikoitujen 63 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,67 kevätuuuttokautta kohden (taulukko 3), mikä on hyvin pieni lukema. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. Erittäin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että riskikorkeuden lentoja havaittiin niukasti.

Taulukko 3. Tuulivoimapuiston turbiineihin törmäävien lintujen yksilömäärät kevättä 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>)	378	6,82	4,87	1,65	0,02	0,01
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	480	4,60	4,18	3,74	0,01	0,01
Tundranhanhi (<i>Anser albifrons</i>)	30	4,64	0,26	0,21	0,00	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	735	4,61	6,42	5,50	0,01	0,01
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	2	5,25	0,02	0,02	0,00	0,00
Tavi (<i>Anas crecca</i>)	5	3,26	0,03	0,00	0,00	0,00
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	33	3,65	0,22	0,09	0,00	0,00
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	10	3,48	0,07	0,03	0,00	0,00
Tukkakoskelo (<i>Mergus serrator</i>)	10	3,72	0,07	0,07	0,00	0,00
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	60	3,93	0,45	0,45	0,01	0,01
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	9	4,02	0,07	0,02	0,00	0,00
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	6	4,10	0,05	0,02	0,00	0,00
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	22	4,07	0,17	0,14	0,00	0,00
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	8	5,33	0,08	0,08	0,00	0,00
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	3	6,16	0,03	0,00	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	10	5,29	0,10	0,05	0,01	0,00
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	5	4,67	0,04	0,00	0,00	0,00
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	10	5,09	0,10	0,02	0,00	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	10	4,28	0,08	0,06	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	100	3,80	0,72	0,45	0,01	0,01
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	45	4,66	0,40	0,22	0,01	0,00
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	3	4,99	0,02	0,00	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	2	4,51	0,02	0,06	0,00	0,00

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satumaislentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satumaislentokorkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistöä
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	25	4,07	0,19	0,02	0,01	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	348	6,17	4,06	2,13	0,08	0,04
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	16	3,38	0,10	0,00	0,00	0,00
Töyhtöhyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	553	3,55	3,72	0,10	0,07	0,00
Tylli (<i>Charadrius hiaticula</i>)	3	2,86	0,02	0,00	0,00	0,00
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	3	3,62	0,02	0,00	0,00	0,00
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	99	4,04	0,76	0,44	0,02	0,01
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	6	3,65	0,04	0,00	0,00	0,00
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	8	3,48	0,05	0,00	0,00	0,00
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	10	3,09	0,06	0,00	0,00	0,00
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	1 000	3,96	7,50	1,31	0,15	0,03
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	200	3,94	1,49	0,11	0,03	0,00
Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>)	15	4,62	0,13	0,00	0,00	0,00
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	150	4,74	1,35	18,99	0,03	0,38
Kalatiira (<i>Sterna hirundo</i>)	2	3,98	0,01	0,00	0,00	0,00
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	2 390	3,61	16,35	1,52	0,33	0,03
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	238	2,92	1,31	0,00	0,03	0,00
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	15	3,30	0,09	0,00	0,00	0,00
Räystäöpääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	8	3,03	0,04	0,00	0,00	0,00
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	66	2,91	0,36	0,00	0,01	0,00
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	338	3,04	1,94	0,00	0,04	0,00
Keltavästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	16	2,99	0,09	0,00	0,00	0,00
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	79	2,95	0,44	0,00	0,01	0,00
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	13	2,90	0,07	0,00	0,00	0,00
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	2 398	3,32	15,09	0,00	0,30	0,00
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	26	3,40	0,17	0,00	0,00	0,00
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	456	3,08	2,66	0,00	0,05	0,00
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	83	3,47	0,54	0,00	0,01	0,00
Pieni rastas (<i>Turdus phili</i>)	1 110	3,21	6,75	0,00	0,14	0,00
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	73	5,31	0,73	0,00	0,01	0,00
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	250	3,71	1,76	4,74	0,04	0,09
Mustavaris (<i>Corvus frugilegus</i>)	3	4,33	0,02	0,00	0,00	0,00
Varis (<i>Corvus corone</i>)	150	4,07	1,16	0,77	0,02	0,02
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	30	3,01	0,17	0,00	0,00	0,00
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	6 831	2,87	37,11	0,00	0,74	0,00
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	218	2,78	1,15	0,00	0,02	0,00
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	6 100	2,82	32,59	0,00	0,65	0,00
Vieripeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	19	2,94	0,10	0,00	0,00	0,00
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	1 958	2,73	10,12	0,00	0,20	0,00
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	71	2,91	0,39	0,00	0,01	0,00
Yhteensä			169,18	43,04	3,12	0,67

SYYSMUUTTO

Kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat erittäin vähäisiä. Laskentamallin mukaan suurin törmäysriski on kurjella, jonka arvioidaan törmäävän puolentoista vuoden välein (0,60 yksilöä / syksy). Sepelkyyhkyn arvioidaan törmäävän noin kahdeksan vuoden välein (0,12 yksilöä / syksy) ja harmaalokin noin 11 vuoden välein (0,09 yksilöä / syksy). Kaikilla muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan 33–100 vuoden välein (taulukko 4). Harmaalokkien törmäysriski koostuu suurelta osin ruokailulenkoista. Muuttolennossa olevien yksilöiden törmäysriski on vain 0,04 yksilöä vuotta kohden.

Törmäyslaskelmaan valikoitujen 51 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,96 syysmuuttokautta kohden (taulukko 4), mikä on pieni lukema. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. Erittäin pienet törmäysriskilukemat johtuvat muun muassa siitä, että riskikorkeuden lentoja havaittiin niukasti.

Taulukko 4. Tuulivoimapuiston turbiineihin törmäävien lintujen yksilömäärät syksyä kohden.

Laji (tieteellinen nimi)	Laskemallinen 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>)	280	6,82	3,62	0,10	0,02	0,00
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	296	4,60	2,58	2,29	0,01	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	135	4,61	1,18	0,83	0,00	0,00
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	3	3,53	0,02	0,00	0,00	0,00
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	13	3,65	0,09	0,00	0,00	0,00
Mustalintu (<i>Melanitta nigra</i>)	195	3,48	1,29	1,29	0,03	0,03
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	60	3,93	0,45	0,13	0,01	0,00
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	68	4,10	0,52	0,27	0,00	0,00
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	13	4,07	0,10	0,00	0,00	0,00
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	5	6,16	0,06	0,00	0,00	0,00
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	8	4,56	0,06	0,04	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	45	5,29	0,45	0,15	0,02	0,01
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	3	4,67	0,02	0,02	0,00	0,00
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	28	5,09	0,27	0,15	0,01	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	19	4,28	0,15	0,05	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	350	3,80	2,52	0,94	0,05	0,02
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	88	4,66	0,77	0,52	0,02	0,01
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	22	4,99	0,21	0,12	0,00	0,00
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	13	5,78	0,14	0,08	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	5	4,51	0,04	0,04	0,00	0,00

<i>Laji (tieteellinen nimi)</i>	<i>Laskennallinen kokonaisyksilömäärä</i>	<i>Törmäysriskiprosentti</i>	<i>Törmäysten määrä, satunmaislentokorkeus, ei väistöä</i>	<i>Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, ei väistöä</i>	<i>Törmäysten määrä, satunmaislentokorkeus, 95–99,8 % väistöä</i>	<i>Törmäysten määrä, havaittu lentokorkeus, 95–99,8 % väistöä</i>
<i>Tuulihaukka (Falco tinnunculus)</i>	9	4,07	0,07	0,02	0,00	0,00
<i>Muuttohaukka (Falco peregrinus)</i>	3	4,07	0,02	0,00	0,00	0,00
<i>Kurki (Grus grus)</i>	7 011	6,17	81,99	30,11	1,64	0,60
<i>Kapustarinta (Pluvialis apricaria)</i>	8	3,38	0,05	0,00	0,00	0,00
<i>Valkoviklo (Tringa nebularia)</i>	4	3,65	0,03	0,00	0,00	0,00
<i>Kalalokki (Larus canus)</i>	38	3,94	0,28	0,00	0,01	0,00
<i>Harmaalokki (Larus argentatus)</i>	200	4,74	1,80	4,55	0,04	0,09
<i>Sepelkyykky (Columba palumbus)</i>	1 200	3,61	8,21	6,02	0,16	0,12
<i>Haarapääsky (Hirundo rustica)</i>	63	3,30	0,39	0,00	0,01	0,00
<i>Räystäspääsky (Delichon urbicum)</i>	9	3,03	0,05	0,00	0,00	0,00
<i>Metsäkirvinen (Anthus trivialis)</i>	113	2,91	0,62	0,00	0,01	0,00
<i>Niittykirvinen (Anthus pratensis)</i>	343	3,04	1,97	0,00	0,04	0,00
<i>Keltavästäräkki (Motacilla flava)</i>	84	2,99	0,48	0,00	0,01	0,00
<i>Västäräkki (Motacilla alba)</i>	153	2,95	0,85	0,00	0,02	0,00
<i>Rautiainen (Prunella modularis)</i>	225	2,90	1,23	0,00	0,02	0,00
<i>Räkättirastas (Turdus pilaris)</i>	13 603	3,32	85,61	0,29	1,71	0,01
<i>Laulurastas (Turdus philomelos)</i>	138	3,40	0,89	0,00	0,02	0,00
<i>Punakylkirastas (Turdus iliacus)</i>	2878	3,08	16,78	0,00	0,34	0,00
<i>Kulorastas (Turdus viscivorus)</i>	169	3,47	1,11	0,00	0,02	0,00
<i>Pieni rastas (Turdus phi/ili)</i>	2 419	3,21	14,72	0,00	0,29	0,00
<i>Närhi (Garrulus glandarius)</i>	20	5,31	0,20	0,00	0,00	0,00
<i>Pähkinähakki (Nucifraga caryocatactes)</i>	4	3,52	0,03	0,00	0,00	0,00
<i>Naakka (Corvus monedula)</i>	300	3,71	2,11	1,21	0,04	0,02
<i>Varis (Corvus corone)</i>	250	4,07	1,93	1,47	0,04	0,03
<i>Peippo (Fringilla coelebs)</i>	3 325	2,87	18,06	0,00	0,36	0,00
<i>Järripeippo (Fringilla montifringilla)</i>	416	2,78	2,20	0,00	0,04	0,00
<i>Peippolaji (Fringilla sp.)</i>	7 981	2,82	42,64	0,00	0,85	0,00
<i>Viherpeippo (Carduelis chloris)</i>	53	2,94	0,29	0,00	0,01	0,00
<i>Tikli (Carduelis carduelis)</i>	13	2,79	0,07	0,00	0,00	0,00
<i>Vihervoarpenen (Carduelis spinus)</i>	228	2,73	1,18	0,00	0,02	0,00
<i>Punatulkku (Pyrrhula pyrrhula)</i>	679	2,91	3,74	0,00	0,07	0,00
<i>Yhteensä</i>			304,11	50,72	5,97	0,96

PÄÄTELMÄT

Tukkimäen tuulivoimapuiston keväiset törmäysriskit ovat hyvin pieniä lähes kaikilla lajeilla. Suurin törmäysriski koskee harmaalokkia, jonka arvioidaan törmäävän keskimäärin 2,5 vuoden välein. Naakan arvioidaan törmäävän noin 11 vuoden välein ja kurjen 25 vuoden välein. Muiden lajien törmäysriski on korkeintaan 33–100 vuoden välein. Harmaalokin ja naakan törmäysriskiin vaikuttavat erityisen paljon ruokailulennot kaatopaikalle, jotka on huomioitu mallinnuksessa. Muuttolennossa olevien yksilöiden törmäysriski on merkittävästi pienempi molemmilla lajeilla.

Syksyllä törmäysriskit koskevat eniten kurkea jonka arvioidaan törmäävän keskimäärin puolentoista vuoden välein. Sepelkyyhkyn arvioidaan törmäävän kahdeksan vuoden välein ja harmaalokin 11 vuoden välein. Muiden lajien törmäysriski on korkeintaan 33–100 vuoden välein. Harmaalokin törmäysriskiin vaikuttaa kevään tavoin suuresti ruokailulentojen määrä kaatopaikalle. Muuttolennossa olevien lintujen törmäysriski on selvästi vähäisempi.

Liitteessä esitetään törmäysmallinnus vaihtoehtoisesti yhdeksällä tuulivoimalalla. Törmäysriskit ovat vielä pienempiä vaihtoehtoisessa tuulivoimasuunnitelmassa.

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-
syys (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).

<i>Laji</i>	<i>Simo</i>	<i>Ii</i>	<i>Raahe</i>	<i>Pyhäjoki</i>	<i>Kalajoki</i>	<i>Yhteensä</i>
<i>Harmaalokki</i>	-	1	-	-	2	3
<i>Harmaasieppo</i>	-	1	-	-	-	1
<i>Helmipöllö</i>	1	-	-	-	-	1
<i>Järripeippo</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Keltasirkku</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Kurki</i>	-	-	-	1	-	1
<i>Laulurastas</i>	-	-	-	1	-	1
<i>Merikotka</i>	2	-	1	-	2	5
<i>Merilokki</i>	-	1	-	-	-	1
<i>Metso</i>	2	1	-	2	8	13
<i>Naurulokki</i>	1	-	-	2	2	5
<i>Pajulintu</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Riekko</i>	-	1	-	-	-	1
<i>Suopöllö</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Teeri</i>	1	1	-	-	-	2
<i>Telkkä</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Tervoapääsky</i>	-	-	2	-	2	4
<i>Tilhi</i>	-	2	-	-	-	2
<i>Varpushaukka</i>	1	-	1	-	1	3
<i>Yhteensä</i>	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. 2022a:

Saarijärven ja Karstulan Leinnevankankaan tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2022. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2022b:

Saarijärven ja Karstulan Leinnevankankaan tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2022. 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 Occurring 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 on 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.

LIITTEET. LIITE 1. TÖRMÄYSMALLINNUS 9 TUULIVOIMALAYKSIKÖLLÄ.

KEVÄT

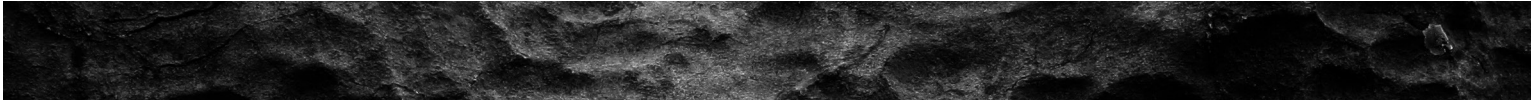
Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, ei väistää	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, ei väistää	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, 95–99,8 % väistää	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, 95–99,8 % väistää
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	378	6,82	3,66	1,23	0,02	0,01
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	480	4,60	3,13	2,80	0,01	0,01
Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	30	4,64	0,20	0,16	0,00	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	735	4,61	4,81	4,12	0,01	0,01
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	2	5,25	0,01	0,01	0,00	0,00
Tavi (<i>Anas crecca</i>)	5	3,26	0,02	0,00	0,00	0,00
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	33	3,65	0,17	0,06	0,00	0,00
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	10	3,48	0,05	0,02	0,00	0,00
Tukkakoskelo (<i>Mergus serrator</i>)	10	3,72	0,05	0,05	0,00	0,00
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	60	3,93	0,33	0,33	0,01	0,01
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	9	4,02	0,05	0,02	0,00	0,00
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	6	4,10	0,04	0,02	0,00	0,00
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	22	4,07	0,13	0,11	0,00	0,00
Merimetso (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	8	5,33	0,06	0,06	0,00	0,00
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	3	6,16	0,02	0,00	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	10	5,29	0,08	0,04	0,00	0,00
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	5	4,67	0,03	0,00	0,00	0,00
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	100	5,09	0,72	0,02	0,01	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	10	4,28	0,06	0,05	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	100	3,80	0,54	0,34	0,01	0,01
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	45	4,66	0,30	0,17	0,01	0,00
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	3	4,99	0,02	0,00	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	2	4,51	0,01	0,05	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	25	4,07	0,14	0,01	0,01	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	348	6,17	3,05	1,60	0,06	0,03
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	16	3,38	0,08	0,00	0,00	0,00
Töyhtöhyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	553	3,55	2,79	0,08	0,06	0,00
Tylli (<i>Charadrius hiaticula</i>)	3	2,86	0,01	0,00	0,00	0,00
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	3	3,62	0,01	0,00	0,00	0,00
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	99	4,04	0,57	0,33	0,01	0,01
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	6	3,65	0,03	0,00	0,00	0,00
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	8	3,48	0,04	0,00	0,00	0,00

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisuuslömäärä	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
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	10	3,09	0,04	0,00	0,00	0,00
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	1 000	3,96	5,63	0,98	0,11	0,02
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	200	3,94	1,12	0,08	0,02	0,00
Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>)	15	4,62	0,10	0,00	0,00	0,00
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	150	4,74	1,01	14,24	0,02	0,28
Kalatiira (<i>Sterna hirundo</i>)	2	3,98	0,01	0,00	0,00	0,00
Sepelkyykky (<i>Columba palumbus</i>)	2 390	3,61	12,26	1,14	0,25	0,02
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	238	2,92	0,98	0,00	0,02	0,00
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	15	3,30	0,07	0,00	0,00	0,00
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	8	3,03	0,03	0,00	0,00	0,00
Metsäkirovinen (<i>Anthus trivialis</i>)	66	2,91	0,27	0,00	0,01	0,00
Niittykirovinen (<i>Anthus pratensis</i>)	338	3,04	1,46	0,00	0,03	0,00
Keltavästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	16	2,99	0,07	0,00	0,00	0,00
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	79	2,95	0,33	0,00	0,01	0,00
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	13	2,90	0,05	0,00	0,00	0,00
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	2 398	3,32	11,32	0,00	0,23	0,00
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	26	3,40	0,13	0,00	0,00	0,00
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	456	3,08	1,99	0,00	0,04	0,00
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	83	3,47	0,41	0,00	0,01	0,00
Pieni rastas (<i>Turdus philili</i>)	1 110	3,21	5,07	0,00	0,10	0,00
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	73	5,31	0,55	0,00	0,01	0,00
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	250	3,71	1,32	3,56	0,03	0,07
Mustavaris (<i>Corvus frugilegus</i>)	3	4,33	0,02	0,00	0,00	0,00
Varis (<i>Corvus corone</i>)	150	4,07	0,87	0,58	0,02	0,01
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	30	3,01	0,13	0,00	0,00	0,00
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	6 831	2,87	27,83	0,00	0,56	0,00
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	218	2,78	0,86	0,00	0,02	0,00
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	6 100	2,82	24,44	0,00	0,49	0,00
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	19	2,94	0,08	0,00	0,00	0,00
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	1 958	2,73	7,59	0,00	0,15	0,00
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	71	2,91	0,29	0,00	0,01	0,00
Yhteensä			127,54	32,28	2,35	0,50

SYKSY

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisuuslömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, 95–99,8 % väistöä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	280	6,82	2,71	0,07	0,01	0,00
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	296	4,60	1,93	1,71	0,00	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	135	4,61	0,88	0,63	0,00	0,00
Haapana (<i>Anas penelope</i>)	3	3,53	0,01	0,00	0,00	0,00
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	13	3,65	0,06	0,00	0,00	0,00
Mustalintu (<i>Melanitta nigra</i>)	195	3,48	0,96	0,96	0,02	0,02
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	60	3,93	0,33	0,10	0,01	0,00
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	68	4,10	0,39	0,20	0,00	0,00
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	13	4,07	0,07	0,00	0,00	0,00
Harmaahaikara (<i>Ardea cinerea</i>)	5	6,16	0,04	0,00	0,00	0,00
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	8	4,56	0,05	0,03	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	45	5,29	0,34	0,11	0,02	0,01
Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>)	3	4,67	0,02	0,02	0,00	0,00
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	28	5,09	0,20	0,11	0,00	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	19	4,28	0,11	0,04	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	350	3,80	1,89	0,71	0,04	0,01
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	88	4,66	0,58	0,39	0,01	0,01
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	22	4,99	0,16	0,09	0,00	0,00
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	13	5,78	0,10	0,06	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	5	4,51	0,03	0,03	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	9	4,07	0,05	0,02	0,00	0,00
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	3	4,07	0,02	0,00	0,00	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	7 011	6,17	61,49	22,58	1,23	0,45
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	8	3,38	0,04	0,00	0,00	0,00
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	4	3,65	0,02	0,00	0,00	0,00
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	38	3,94	0,21	0,00	0,00	0,00
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	200	4,74	1,35	3,41	0,03	0,07
Sepelkyhky (<i>Columba palumbus</i>)	1 200	3,61	6,16	4,51	0,12	0,09

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisuuslömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislentokorkaus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lentokorkaus, 95–99,8 % väistöä
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	63	3,30	0,29	0,00	0,01	0,00
Räystäspääsky (<i>Delichon urbicum</i>)	9	3,03	0,04	0,00	0,00	0,00
Metsäkirovoinen (<i>Anthus trivialis</i>)	113	2,91	0,47	0,00	0,01	0,00
Niittykirovoinen (<i>Anthus pratensis</i>)	343	3,04	1,48	0,00	0,03	0,00
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	84	2,99	0,36	0,00	0,01	0,00
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	153	2,95	0,64	0,00	0,01	0,00
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	225	2,90	0,93	0,00	0,02	0,00
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	13603	3,32	64,20	0,22	1,28	0,00
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	138	3,40	0,66	0,00	0,01	0,00
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	2878	3,08	12,59	0,00	0,25	0,00
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	169	3,47	0,83	0,00	0,02	0,00
Pieni rastas (<i>Turdus philili</i>)	2419	3,21	11,04	0,00	0,22	0,00
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	20	5,31	0,15	0,00	0,00	0,00
Pähkinähakki (<i>Nucifraga caryocatactes</i>)	4	3,52	0,02	0,00	0,00	0,00
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	300	3,71	1,58	0,91	0,03	0,02
Varis (<i>Corvus corone</i>)	250	4,07	1,44	1,10	0,03	0,02
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	3325	2,87	13,55	0,00	0,27	0,00
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	416	2,78	1,65	0,00	0,03	0,00
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	7981	2,82	31,98	0,00	0,64	0,00
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	53	2,94	0,22	0,00	0,00	0,00
Tikli (<i>Carduelis carduelis</i>)	13	2,79	0,05	0,00	0,00	0,00
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	228	2,73	0,88	0,00	0,02	0,00
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	679	2,91	2,81	0,00	0,06	0,00
Yhteensä			228,08	38,04	4,48	0,72



Santtu Ahlman
Toimitusjohtaja
Ahlman Group Oy

