

Ähtärin
Juoleikonkankaan
tuulivoimahankkeen
muuttolintujen
törmäysmallinnus 2025



Sisältö

1. Johdanto	3
2. Työstä vastaavat henkilöt	4
3. Törmäysmallinnus	4
3.1. Menetelmät	4
3.2. Epävarmuustekijät	5
3.3. Tulokset	5
3.4. Kevätmuutto	9
3.5. Syysmuutto	11
4. Päätelmät	13
5. Kirjallisuus ja lähteet	15
Liitteet	17
Liite 1. Törmäysmallinnus 7 tuulivoimalayksiköllä	17

Päiväys: 15.9.2025

Tarkastaja: Tarja Pajari

Projektinnumero: 1202462-109

Raportin pohjakartat: Maanmittauslaitoksen avoin aineisto 2025

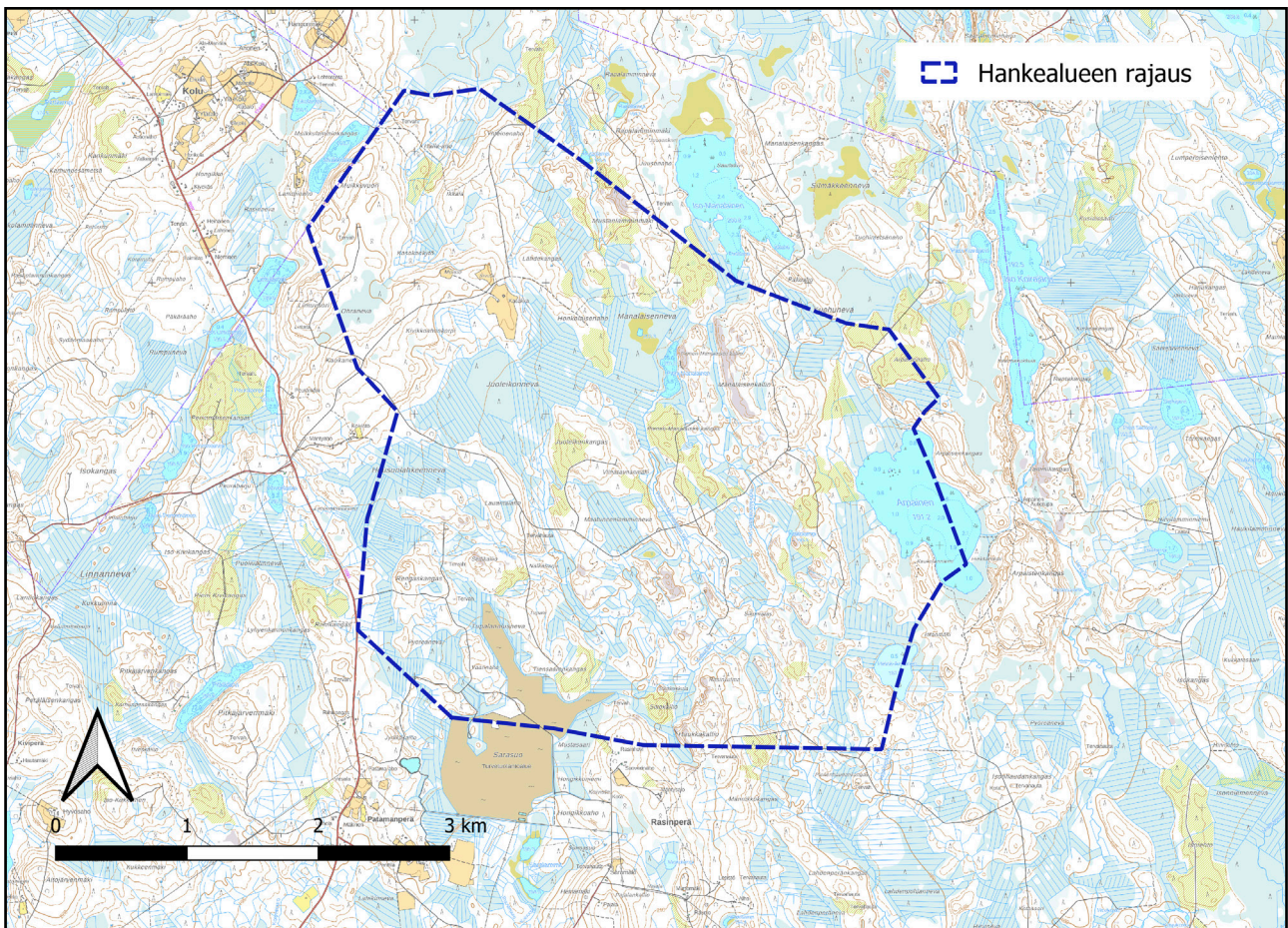
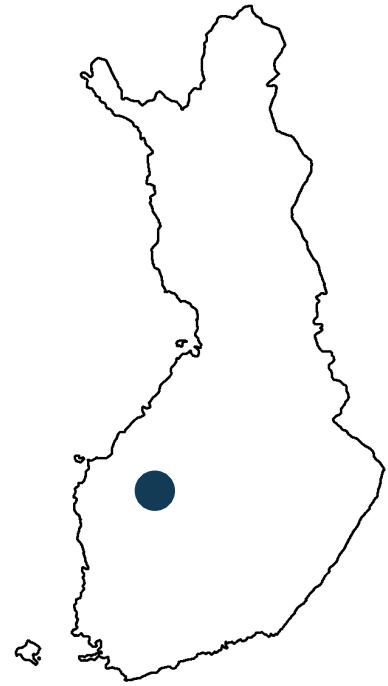
Viittaussuositus: Ahlman, S. 2025: Ähtärin Juoleikonkankaan tuulivoimahankkeen muuttolintujen törmäysmallinnus 2025. Sitowise Oy.

1. Johdanto

Tämä raportti esittelee UPM Wind West Oy:n Sitowise Oy:ltä tilaaman Ähtärin Juoleikonkankaan tuulivoimahankkeen muuttolintujen törmäysmallinnuksen tulokset, jotka kuvaavat hankealueen kautta muuttavien lintujen törmäysriskiä.

UPM Wind West Oy suunnittelee tuulivoimaloiden rakentamista Juoleikonkankaan alueelle (kuva 1). Tuulivoimahanke koostuu tuulivoimaloista perustuksineen, niitä yhdistävistä maakaapeleista, sähköasemasta sekä tuulivoimaloita yhdistävistä teistä. Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain (252/2017) mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Osana hanketta laadittiin muuttolinnuston osalta törmäysmallinnus, joka perustuu keväällä 2024 (Ahlman ym. 2024) ja syksyllä 2024 (Koutonen ym. 2024) kerättyyn maastoaineistoon.



Kuva 1. Hanke- eli selvitysalue. Pohjakartta: Maanmittauslaitoksen avoin data 2025.

2. Työstä vastaavat henkilöt

Juoleikonkankaan tuulivoimahankkeen muuttolintujen törmäysmallinnuksesta vastasi luontokartoittaja (EAT) Santtu Ahlman, joka on suunnitellut ja toteuttanut lintujen muuttoselvityksiä kymmeneen tuulivoimapuistohankkeisiin sekä laatinut lukuisia törmäysmallinnuksia. Hänellä on 22 vuoden kokemus luontoselvitysten raportoinneista.

3. Törmäysmallinnus

3.1. MENETELMÄT

Törmäysmallinnus tehtiin vuoden 2024 keväällä (Ahlman ym. 2024) ja vuoden 2024 syksyllä (Kou-tonen ym. 2024) toteutettujen linnustoseurantojen aineiston perusteella. Tulokset perustuvat hanke- eli selvitysalueen ylittäneiden muuttolintujen aineistoihin. Törmäysmallinnuksen lajikohtaisten kokonaisyksilömäärien eli ns. lähtöpopulaatioiden arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta, minkä vuoksi laskelmissa käytetyt yksilömäärät ovat teoreettisia maksimeja. Hanke- eli selvitysalueen läpimuuttavien lintujen kokonaisyksilömäärät laskettiin maastoseurannan aikana kerätyn aineiston pohjalta (taulukko 1 ja 2). Havainnointipäivien yhteistuntimäärien (keväällä 80 tuntia, syksyllä 80 tuntia) otoksista laskettiin kullekin lajille yksilömäärän tuntikohtainen keskiarvo. Tulos kerrottiin lajikohtaisesti päämuuttojakson pituudella tunteina, mikä perustuu asiantuntija-arvioon kunkin lajin muuttokauden huipusta. Joidenkin lajien muuttajamääriä on nostettu varovaisuusperiaatteen nojalla ja asiantuntija-arviona, 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 2000, 2010). Menetelmän mukaan törmäystodennäköisyys koostuu kahdesta osasta: todennäköisyys, jonka mukaan lintu lentää roottorin läpi ja todennäköisyys, jonka mukaan lintu osuu roottoriin. Laskennan ensimmäinen osa 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 tuulivoimahankealueen rajojen ja suunniteltujen turbiinien korkeuksien mukaan. Tuulivoimahankealueen leveydeksi itä-länsisuunnassa mitattiin 4 800 metriä ja vastaavasti havaintoikkunan korkeudeksi määritettiin ilmatila 25 metristä (puuston korkeus) 300 metriin (turbiinin lavan maksimipyöryskäisykorkeus). Havaintoikkunan pinta-alaksi muodostuu näin 1 320 000 m². Törmäysikkuna muodostuu puolestaan yhdeksän turbiinin roottorien muodostamasta yhteispinta-alasta, joka on 282 743 m². Tuulivoimapuiston roottorien peittoprosentti havaintoikkunasta on tällöin 21,42 %. Muutonseurannoissa riskikorkeudeksi on määritetty 100–300 metriä. Mallinnuksessa on käytetty roottorin halkaisijana 200 metriä. Vaihtoehtoinen mallinnus on laskettu seitsemällä turbiinilla (liite 1).

Laskennan toinen osa tehtiin sellaisella mallilla, jossa on huomioitu myös todennäköinen väistöliike (Scottish Natural Heritage 2010). Kyseinen laskelma on tehty sillä olettamuksella, että lajista

riippuen 95–99,8 prosenttia havaintoikkunan läpi lentävistä linnuista väistää turbiineja.

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

Laskennan toinen osa 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. Alerstam 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.

3.2. 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 muuttoseurantojen 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 tuuliosuhteiden mukaan, mutta tässä mallinnuksessa laskelmat on tehty sillä olettamuksella, että turbiinien suunnat eivät vaihtele ja linnut lentävät kohtisuoraan niitä päin. Lisäksi laskelmamalli ei huomioi sitä, että turbiinit ovat osittain limittäin toisiinsa nähden, mikä todellisuudessa pienentää törmäysikkunan kokoa. Myös havaintoikkunan määrittelyissä on käytetty erilaisia korkeuksia eri mallinnuksissa, mutta tässä laskelmassa havaintoikkuna perustuu todellisiin turbiinien kokoluokituksiin. Maastossa aineisto kerättiin siten, että maksimikorkeus olisi 300 metriä.

3.3. TULOKSET

Törmäyslaskelmien yhteistuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että ne perustuvat vain yhden kevät- ja syysmuuttokauden otantaan (taulukot 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.

Taulukko 1. Kevätseurannassa havaitut hankealueen kautta muuttavat lajit yksilömäärineen (Ahlman ym. 2024) sekä arvioitua muuttoajaa ja läpimuuttavan kannan laskennalliset kokonaisyksilömäärät. Niiden lajien muuttoaikaa ei esitetä, joiden muuttolukemia on korjattu.

Laji	Yksilömäärä	Muuttoaika (h/kevät)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	111	200	278
Taigametsähänhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	562	150	1 054
Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	432	150	810
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	6 294	-	10 000
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	4	150	8
Valkoposkihanhi (<i>Branta leucopsis</i>)	8	150	15
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	8	200	20
Mustalintu (<i>Melanitta nigra</i>)	15	300	56
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	1	200	3
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	4	200	10
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	1	250	3
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	1	250	3
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	3	250	9
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	8	200	20
Sinisuohtaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	7	200	18
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	4	200	10
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	24	250	75
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	7	200	18
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	10	200	25
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	2	150	4
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	5	200	13
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	8	200	20
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	1	200	3
Kurki (<i>Grus grus</i>)	424	100	530
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	48	250	150
Töyhtöhyyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	335	250	1047
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	8	100	10
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	54	150	101
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	12	150	23
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	14	150	26

Laji	Yksilömäärä	Muuttoaika (h/kevät)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	5	200	13
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	50	200	125
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	22	200	55
Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>)	1	150	2
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	6	200	15
Uuttukyyhky (<i>Columba oenas</i>)	1	150	2
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	580	200	1 450
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	51	200	128
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	6	200	15
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	10	150	19
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	165	200	413
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	9	-	20
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	48	150	90
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	1498	200	3 745
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	14	150	26
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	152	150	285
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	51	200	128
Pieni rastas (<i>Turdus phi/ili</i>)	337	150	632
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	101	100	126
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	63	150	118
Varis (<i>Corvus corone</i>)	46	200	115
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	5	200	13
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	1 875	150	3 516
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	129	150	242
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	2 276	200	5 690
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	83	200	208
Hemppe (<i>Carduelis cannabina</i>)	2	150	4
Punatulku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	23	150	43

Taulukko 2. Syysseurannassa havaitut hankealueen kautta muuttavat lajit yksilömäärineen (Koutonen ym. 2024) sekä arvioitua muuttoajaa ja läpimuuttavan kannan laskennalliset kokonaisyksilömäärät. Niiden lajien muuttoaikaa ei esitetä, joiden muuttolukemia on korjattu.

Laji	Yksilömäärä	Muuttoaika (h/syksy)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	77	200	193
Taigametsähänhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	217	150	407
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	348	150	653
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	1	200	3
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	3	200	8
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	1	200	3
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	5	300	19
Sinisuoahaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	14	250	44
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	3	250	9
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	40	350	175
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	7	250	22
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	6	250	19
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	3	200	8
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	3	200	8
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	3	250	9
Kurki (<i>Grus grus</i>)	3 760	100	4 700
Sepelkyyhy (<i>Columba palumbus</i>)	451	150	846
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	74	200	185
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	56	250	175
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	366	200	915
Keltavästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	31	150	58
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	35	200	88
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	6	250	19
Kivitasu (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	1	250	3
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	2 078	250	6 494
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	18	200	80
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	482	200	1205
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	79	250	247
Pieni rastas (<i>Turdus phi/ili</i>)	309	250	966
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	60	200	150
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	62	200	155

Laji	Yksilömäärä	Muuttoaika (h/syksy)	Laskennallinen kokonaisuksilömäärä
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	132	150	248
Varis (<i>Corvus corone</i>)	135	150	253
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	1 722	200	4 305
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	968	150	1 815
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	8 487	250	26 522
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	5	200	13
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	134	350	586
Punatulku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	156	150	293

3.4. KEVÄTUUUTTO

Lähes kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat pääosin vähäisiä tai hyvin vähäisiä. Laskentamallin mukaan törmäys saattaa tapahtua harmaahanhilajille kerran 16 vuodessa (0,06 yksilöä / kevät). Töyhtöhyypän arvioidaan törmäävän kerran 25 vuodessa (0,04) ja kurjen kerran 33 vuodessa (0,03). Kaikkien muiden lajien törmäysriskit ovat korkeintaan kerran 50 tai 100 vuodessa (taulukko 3). Törmäyslaskelmaan valikoitujen 58 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,21 kevätmuuttokautta kohden (taulukko 3), mikä on pieni lukema. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia.

Taulukko 3. Arvio tuulivoimahankkeessa turbiineihin törmäävien lintujen yksilömääristä kevättä kohden. Satunnaislentokorkeus tarkoittaa lentokorkeuden olevan laskennallisesti satunnainen, eikä maastossa havaittu korkeus.

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisuksilömäärä	Törmäysriski-prosentti	Törmäysten määrä, satunnaislento-korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento-korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislento-korkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento-korkeus, 95–99,8 % väistöä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	278	7,97	3,45	0,06	0,02	0,00
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	1 054	5,40	8,87	0,60	0,02	0,00
Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	810	5,45	6,87	0,00	0,01	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	10 000	5,41	84,35	31,35	0,17	0,06
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	8	6,15	0,07	0,00	0,00	0,00
Valkoposkianhi (<i>Branta leucopsis</i>)	15	5,05	0,12	0,00	0,00	0,00
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	20	4,28	0,13	0,00	0,00	0,00

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilö-määrä	Törmäysriski-prosentti	Törmäysten määrä, satunnaislento-korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento-korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislento-korkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento-korkeus, 95–99,8 % väistöä
Mustalintu (<i>Melanitta nigra</i>)	56	4,09	0,36	0,00	0,01	0,00
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	3	4,09	0,02	0,00	0,00	0,00
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	10	4,60	0,07	0,00	0,00	0,00
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	3	4,72	0,02	0,02	0,00	0,00
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	3	4,82	0,02	0,02	0,00	0,00
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	9	4,78	0,07	0,02	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	20	6,17	0,19	0,12	0,01	0,01
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	18	5,79	0,16	0,05	0,00	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	10	5,02	0,08	0,00	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	75	4,40	0,51	0,24	0,01	0,00
Hiiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	18	5,42	0,15	0,08	0,00	0,00
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	25	5,76	0,22	0,02	0,00	0,00
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	4	6,73	0,04	0,04	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	13	5,28	0,10	0,06	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	20	4,66	0,15	0,05	0,01	0,00
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	3	4,73	0,02	0,00	0,00	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	530	7,18	5,93	1,55	0,12	0,03
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	150	3,97	0,93	0,02	0,02	0,00
Töyhtöhyyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	1 047	4,16	6,78	1,80	0,14	0,04
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	10	4,24	0,07	0,00	0,00	0,00
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	101	4,73	0,75	0,44	0,01	0,01
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	23	4,26	0,15	0,02	0,00	0,00
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	26	3,96	0,16	0,03	0,00	0,00
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	13	3,62	0,07	0,00	0,00	0,00
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	125	4,63	0,90	0,65	0,02	0,01
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	55	4,63	0,40	0,27	0,01	0,01
Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>)	2	5,41	0,02	0,02	0,00	0,00
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	15	5,56	0,13	0,06	0,00	0,00
Uuttukyyhky (<i>Columba oenas</i>)	2	3,98	0,01	0,00	0,00	0,00
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	1 450	4,23	9,56	0,49	0,19	0,01
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	128	3,42	0,68	0,00	0,01	0,00
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	15	3,76	0,09	0,00	0,00	0,00

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislento- korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento- korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislento- korkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento- korkeus, 95–99,8 % väistöä
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	19	3,40	0,10	0,00	0,00	0,00
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	413	3,48	2,24	0,00	0,04	0,00
Keltavästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	20	3,49	0,11	0,00	0,00	0,00
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	90	3,46	0,48	0,00	0,01	0,00
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	3 745	3,88	22,64	0,18	0,45	0,00
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	26	3,92	0,16	0,00	0,00	0,00
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	285	3,60	1,60	0,00	0,03	0,00
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	128	4,04	0,80	0,00	0,02	0,00
Pieni rastas (<i>Turdus phi/ili</i>)	632	3,75	3,69	0,00	0,07	0,00
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	126	5,82	1,15	0,00	0,02	0,00
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	118	4,33	0,80	0,37	0,02	0,01
Varis (<i>Corvus corone</i>)	115	4,76	0,85	0,22	0,02	0,00
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	13	3,52	0,07	0,00	0,00	0,00
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	3 516	3,35	18,35	0,00	0,37	0,00
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	242	3,26	1,23	0,00	0,02	0,00
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	5 690	3,30	29,28	0,00	0,59	0,00
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	208	3,20	1,03	0,00	0,02	0,00
Hemppo (<i>Carduelis cannabina</i>)	4	3,27	0,02	0,00	0,00	0,00
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	43	3,41	0,23	0,00	0,00	0,00
Yhteensä			217,48	38,88	2,50	0,21

3.5. SYYSMUUTTO

Lähes kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat niin pieniä, että 95–99,8 prosentin väistötodennäköisyydellä törmäysriskit ovat pääosin vähäisiä tai hyvin vähäisiä. Laskentamallin mukaan suurin törmäysriski on kurjella, jonka arvioidaan törmäävän 16 vuoden välein (0,06 yksilöä / syksy). Sepelkyyhkyn törmäysriski on kerran 50 vuodessa (0,02). Kaikilla muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 100 vuodessa (taulukko 4). Törmäyslaskelmaan valikoitujen 39 lajin/lajiryhmän yhteenlaskettu törmäysmäärä on 0,12 syysmuuttokautta kohden (taulukko 4), mikä on vähäinen lukema. Tuloksien perusteella yhteenkään lajiin ei arvioida kohdistuvan törmäyksistä aiheutuvia populaatiotason muutoksia. Hyvin pienet törmäysriskilukemat johtuvat siitä, että riskikorkeuden lentoja havaittiin niukasti.

Taulukko 4. Arvio tuulivoimahankkeessa turbiineihin törmäävien lintujen yksilömääristä syysyä kohden. Satunnaislentokorkeus tarkoittaa lentokorkeuden olevan laskennallisesti satunnainen, eikä maastossa havaittu korkeus.

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislento-korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento-korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislento-korkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento-korkeus, 95–99,8 % väistöä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	193	7,98	2,39	0,93	0,01	0,00
Taigametsähänhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	407	5,40	3,42	2,41	0,01	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	653	5,42	5,51	0,57	0,01	0,00
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	3	4,09	0,02	0,00	0,00	0,00
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	8	4,82	0,06	0,00	0,00	0,00
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	3	5,33	0,02	0,00	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	19	6,17	0,18	0,07	0,01	0,00
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	44	5,79	0,39	0,20	0,00	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	9	5,02	0,07	0,02	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	175	4,40	1,20	0,36	0,02	0,01
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	22	5,42	0,18	0,08	0,00	0,00
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	19	5,76	0,17	0,08	0,00	0,00
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	8	6,74	0,08	0,03	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	8	5,29	0,06	0,02	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	9	4,66	0,07	0,02	0,00	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	4 700	7,19	52,62	3,23	1,05	0,06
Sepelkyhky (<i>Columba palumbus</i>)	846	4,23	5,58	1,18	0,11	0,02
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	185	3,76	1,08	0,00	0,02	0,00
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	175	3,40	0,93	0,00	0,02	0,00
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	915	3,48	4,97	0,00	0,10	0,00
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	58	3,49	0,32	0,00	0,01	0,00
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	88	3,46	0,47	0,00	0,01	0,00
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	19	3,37	0,10	0,00	0,00	0,00
Kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	3	3,40	0,02	0,00	0,00	0,00
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	6 494	3,88	39,26	0,00	0,79	0,00
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	80	3,93	0,49	0,00	0,01	0,00
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	1 205	3,60	6,76	0,00	0,14	0,00
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	247	4,04	1,55	0,00	0,03	0,00
Pieni rastas (<i>Turdus phi/ili</i>)	966	3,75	5,63	0,00	0,11	0,00
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	150	3,31	0,77	0,00	0,02	0,00

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisuuslukumäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislento- korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento- korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislento- korkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento- korkeus, 95–99,8 % väistöä
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	155	5,83	1,41	0,00	0,03	0,00
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	248	4,33	1,67	0,00	0,03	0,00
Varis (<i>Corvus corone</i>)	253	4,76	1,88	0,00	0,04	0,00
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	4 305	3,35	22,48	0,00	0,45	0,00
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	1 815	3,26	9,22	0,00	0,18	0,00
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	26 522	3,30	136,49	0,00	2,73	0,00
Viherveikko (<i>Carduelis chloris</i>)	13	3,43	0,07	0,00	0,00	0,00
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	586	3,20	2,92	0,00	0,06	0,00
Punatulku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	293	3,41	1,55	0,00	0,03	0,00
Yhteensä			312,07	9,21	6,05	0,12

4. Päätelmät

Juoleikonkankaan tuulivoimahankkeen keväiset törmäysriskit ovat mainittavia vain harmaahanhilaajille, töyhtöhyypälle ja kurjelle. Harmaahanhilajin arvioidaan törmäävän kerran 16 vuodessa, töyhtöhyypän kerran 25 vuodessa ja kurjen kerran 33 vuodessa. Muilla lajeilla törmäysriski on korkeintaan kerran 50–100 vuodessa.

Syksyllä suurimmat riskit kohdistuvat kurkeen, jonka arvioidaan törmäävän kerran 16 vuodessa. Sepelkyyhkyn arvioidaan törmäävän kerran 50 vuodessa ja muiden lajien korkeintaan kerran sadassa vuodessa.

Kokonaisuutena muuttolintujen törmäysriskit ovat mallinnuksen mukaan hyvin vähäisiä ja riskilentojen määrät pääosin vähäisiä. Törmäysriskit ovat hieman pienempiä hankkeen toteutusvaihtoehdossa VE2, jonka mallinnustulokset esitetään liitteessä 1.

Suomessa maastotutkimuksia jo rakennettujen tuulivoimapuistojen osalta on tehty toistaiseksi melko vähän, sillä tuulivoima on suuren mittakaavan teollisuuden alana maassamme varsin uusi. Arviot tuulivoimarakentamisen vaikutuksista perustuvat näin ollen suurelta osin kirjallisuusperusteisiin katsauksiin (Meller 2017). 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, lissä, Raahessa, Pyhäjoella ja Kalajoella, missä laadittiin selvityksiä vuosina 2014–2018. Otanta on hyvin edustava, sillä viiden kunnan alueella havainnoitiin lintujen muuttoa ja lentoreittien aikana tapahtuvaa käyttäytymistä yhteensä noin 550 päivänä. Lisäksi mahdollisia törmäyksien uhreja etsittiin pelkästään vuonna 2017 yhteensä 176 päivänä, jolloin tutkittiin yli 1 800 voimalan välitön läheisyys (Suorsa

2019). Tutkimusten perusteella tuulivoiman vaikutukset törmäyskuolleisuuteen ovat merkittävästi vähäisemmät kuin on aiemmin arvioitu, sillä todettuja törmäyksiä dokumentoitiin vain 48 (taulukko 5) vaikka tutkimuskohteena olleet puistot sijaitsevat useiden suurikokoisten lajien valtakunnallisesti merkittävällä muuttoreitillä. Löydettyjen törmäysuhrien joukossa oli vain yksi kurki. Myös muissa Suomessa toteutetuissa tutkimuksissa törmäysmäärät ovat olleet hyvin vähäisiä (mm. Ahlman 2016, 2017a, 2017b, 2018).

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

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

5. Kirjallisuus ja lähteet

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. 2018:

Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2018. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S., Tammelin, H. & Vesämäki, J. 2024:

Ähtärin Juoleikonkankaan tuulivoimahankkeen lintujen kevätmuuttoselvitys 2024. Sitowise Oy.

Alerstam, 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.

BTO 2014:

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

FCG Finnish Consulting Group Oy 2011:

Luvian Oosinselän tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2013:

Raahen itäiset tuulivoimapuistot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Furness, R.W. 2015:

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

Koutonen, M., Tammelin, H. & Tamminen, L. 2024:

Ähtärin Juoleikonkankaan tuulivoimahankkeen lintujen syysmuuttoselvitys 2024. Sitowise Oy.

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. SNH Guidance Note.

Scottish Natural Heritage 2010:

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

Scottish Natural Heritage 2013:

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

Scottish Natural Heritage 2014:

Wind farm impacts on birds - Flight Speeds and Biometrics for Collision Riski Modelling. SNH Guidance Note. <www.nature.scot/doc/wind-farm-impacts-birds-flight-speeds-and-biometrics-collision-risk-modelling>, viitattu 2.9.2025.

Suorsa, V. 2019:

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

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.

Liite 1. Törmäysmallinnus 7 tuulivoimalayksiköllä

KEVÄT

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisuusilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislento-korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento-korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislento-korkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento-korkeus, 95–99,8 % väistöä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	278	7,97	2,68	0,05	0,01	0,00
Taigametsänhanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	1 054	5,40	6,90	0,47	0,01	0,00
Tundrahanhi (<i>Anser albifrons</i>)	810	5,45	5,35	0,00	0,01	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	10 000	5,41	65,61	24,38	0,13	0,05
Kanadanhanhi (<i>Branta canadensis</i>)	8	6,15	0,06	0,00	0,00	0,00
Valkoposkihanhi (<i>Branta leucopsis</i>)	15	5,05	0,09	0,00	0,00	0,00
Sinisorsa (<i>Anas platyrhynchos</i>)	20	4,28	0,10	0,00	0,00	0,00
Mustalintu (<i>Melanitta nigra</i>)	56	4,09	0,28	0,00	0,01	0,00
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	3	4,09	0,01	0,00	0,00	0,00
Isokoskelo (<i>Mergus merganser</i>)	10	4,60	0,06	0,00	0,00	0,00
Kaakkuri (<i>Gavia stellata</i>)	3	4,72	0,02	0,02	0,00	0,00
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	3	4,82	0,02	0,02	0,00	0,00
Kuikkalaji (<i>Gavia sp.</i>)	9	4,78	0,05	0,02	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	20	6,17	0,15	0,09	0,01	0,00
Sinisuhaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	18	5,79	0,12	0,04	0,00	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	10	5,02	0,06	0,00	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	75	4,40	0,40	0,18	0,01	0,00
Hiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	18	5,42	0,11	0,07	0,00	0,00
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	25	5,76	0,17	0,02	0,00	0,00
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	4	6,73	0,03	0,03	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	13	5,28	0,08	0,05	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	20	4,66	0,11	0,04	0,01	0,00
Muuttohaukka (<i>Falco peregrinus</i>)	3	4,73	0,01	0,00	0,00	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	530	7,18	4,61	1,21	0,09	0,02
Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>)	150	3,97	0,72	0,02	0,01	0,00
Töyhtöhyyppä (<i>Vanellus vanellus</i>)	1 047	4,16	5,27	1,40	0,11	0,03
Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>)	10	4,24	0,05	0,00	0,00	0,00
Kuovi (<i>Numenius arquata</i>)	101	4,73	0,58	0,34	0,01	0,01
Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>)	23	4,26	0,12	0,02	0,00	0,00

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislento- korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento- korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislento- korkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento- korkeus, 95–99,8 % väistöä
Liro (<i>Tringa glareola</i>)	26	3,96	0,13	0,03	0,00	0,00
Taivaanvuohi (<i>Gallinago gallinago</i>)	13	3,62	0,05	0,00	0,00	0,00
Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>)	125	4,63	0,70	0,50	0,01	0,01
Kalalokki (<i>Larus canus</i>)	55	4,63	0,31	0,21	0,01	0,00
Selkälokki (<i>Larus fuscus</i>)	2	5,41	0,01	0,01	0,00	0,00
Harmaalokki (<i>Larus argentatus</i>)	15	5,56	0,10	0,05	0,00	0,00
Uuttukyyhky (<i>Columba oenas</i>)	2	3,98	0,01	0,00	0,00	0,00
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	1 450	4,23	7,44	0,38	0,15	0,01
Kiuru (<i>Alauda arvensis</i>)	128	3,42	0,53	0,00	0,01	0,00
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	15	3,76	0,07	0,00	0,00	0,00
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	19	3,40	0,08	0,00	0,00	0,00
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	413	3,48	1,74	0,00	0,03	0,00
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	20	3,49	0,08	0,00	0,00	0,00
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	90	3,46	0,38	0,00	0,01	0,00
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	3 745	3,88	17,61	0,14	0,35	0,00
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	26	3,92	0,12	0,00	0,00	0,00
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	285	3,60	1,24	0,00	0,02	0,00
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	128	4,04	0,62	0,00	0,01	0,00
Pieni rastas (<i>Turdus phi/ili</i>)	632	3,75	2,87	0,00	0,06	0,00
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	126	5,82	0,89	0,00	0,02	0,00
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	118	4,33	0,62	0,29	0,01	0,01
Varis (<i>Corvus corone</i>)	115	4,76	0,66	0,17	0,01	0,00
Kottarainen (<i>Sturnus vulgaris</i>)	13	3,52	0,05	0,00	0,00	0,00
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	3 516	3,35	14,28	0,00	0,29	0,00
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	242	3,26	0,96	0,00	0,02	0,00
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	5 690	3,30	22,77	0,00	0,46	0,00
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	208	3,20	0,80	0,00	0,02	0,00
Hemppo (<i>Carduelis cannabina</i>)	4	3,27	0,01	0,00	0,00	0,00
Punatulku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	43	3,41	0,18	0,00	0,00	0,00
Yhteensä			169,15	30,24	1,95	0,16

SYKSY

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisuusilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislento-korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento-korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislento-korkeus, 95-99,8% väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento-korkeus, 95-99,8% väistöä
Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>)	193	7,98	1,86	0,72	0,01	0,00
Taigametsähanhi (<i>Anser fabalis fabalis</i>)	407	5,40	2,66	1,88	0,01	0,00
Harmaahanhilaji (<i>Anser sp.</i>)	653	5,42	4,28	0,44	0,01	0,00
Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>)	3	4,09	0,01	0,00	0,00	0,00
Kuikka (<i>Gavia arctica</i>)	8	4,82	0,04	0,00	0,00	0,00
Mehiläishaukka (<i>Pernis apivorus</i>)	3	5,33	0,02	0,00	0,00	0,00
Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	19	6,17	0,14	0,06	0,01	0,00
Sinisuohaukka (<i>Circus cyaneus</i>)	44	5,79	0,31	0,15	0,00	0,00
Kanahaukka (<i>Accipiter gentilis</i>)	9	5,02	0,06	0,02	0,00	0,00
Varpushaukka (<i>Accipiter nisus</i>)	175	4,40	0,93	0,28	0,02	0,01
Hiiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>)	22	5,42	0,14	0,06	0,00	0,00
Piekana (<i>Buteo lagopus</i>)	19	5,76	0,13	0,07	0,00	0,00
Maakotka (<i>Aquila chrysaetos</i>)	8	6,74	0,06	0,02	0,00	0,00
Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>)	8	5,29	0,05	0,02	0,00	0,00
Tuulihaukka (<i>Falco tinnunculus</i>)	9	4,66	0,05	0,02	0,00	0,00
Kurki (<i>Grus grus</i>)	4 700	7,19	40,93	2,51	0,82	0,05
Sepelkyyhky (<i>Columba palumbus</i>)	846	4,23	4,34	0,91	0,09	0,02
Haarapääsky (<i>Hirundo rustica</i>)	185	3,76	0,84	0,00	0,02	0,00
Metsäkirvinen (<i>Anthus trivialis</i>)	175	3,40	0,72	0,00	0,01	0,00
Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>)	915	3,48	3,86	0,00	0,08	0,00
Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>)	58	3,49	0,25	0,00	0,00	0,00
Västäräkki (<i>Motacilla alba</i>)	88	3,46	0,37	0,00	0,01	0,00
Rautiainen (<i>Prunella modularis</i>)	19	3,37	0,08	0,00	0,00	0,00
Kivitasu (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	3	3,40	0,01	0,00	0,00	0,00
Räkättirastas (<i>Turdus pilaris</i>)	6 494	3,88	30,54	0,00	0,61	0,00
Laulurastas (<i>Turdus philomelos</i>)	80	3,93	0,38	0,00	0,01	0,00
Punakylkirastas (<i>Turdus iliacus</i>)	1 205	3,60	5,26	0,00	0,11	0,00
Kulorastas (<i>Turdus viscivorus</i>)	247	4,04	1,21	0,00	0,02	0,00
Pieni rastas (<i>Turdus phili</i>)	966	3,75	4,38	0,00	0,09	0,00

Laji (tieteellinen nimi)	Laskennallinen kokonaisyksilömäärä	Törmäysriskiprosentti	Törmäysten määrä, satunnaislento- korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento- korkeus, ei väistöä	Törmäysten määrä, satunnaislento- korkeus, 95–99,8 % väistöä	Törmäysten määrä, havaittu lento- korkeus, 95–99,8 % väistöä
Talitiainen (<i>Parus major</i>)	150	3,31	0,60	0,00	0,01	0,00
Närhi (<i>Garrulus glandarius</i>)	155	5,83	1,09	0,00	0,02	0,00
Naakka (<i>Corvus monedula</i>)	248	4,33	1,30	0,00	0,03	0,00
Varis (<i>Corvus corone</i>)	253	4,76	1,46	0,00	0,03	0,00
Peippo (<i>Fringilla coelebs</i>)	4 305	3,35	17,48	0,00	0,35	0,00
Järripeippo (<i>Fringilla montifringilla</i>)	1 815	3,26	7,17	0,00	0,14	0,00
Peippolaji (<i>Fringilla sp.</i>)	26 522	3,30	106,16	0,00	2,12	0,00
Viherpeippo (<i>Carduelis chloris</i>)	13	3,43	0,05	0,00	0,00	0,00
Vihervarpunen (<i>Carduelis spinus</i>)	586	3,20	2,27	0,00	0,05	0,00
Punatulkku (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	293	3,41	1,21	0,00	0,02	0,00
Yhteensä			242,72	7,16	4,70	0,09



SITOWISE