

Törmäysmallinnus Maanahkiaisen tuulipuiston osayleiskaavaa varten

Latvasilmu Osk 2023

Menetelmä

Tuulivoimapuistoille tehtiin muuttavien lintujen osalta törmäysmallinnus viidelle lajille. Mallinnuksen pohjana käytettiin muutonseurannoissa saatua tietoa suunnitellun tuulivoima-alueen läpi törmäyskorkeudessa muuttaneista lintujen yksilömääristä (Eurofins Ahma Oy 2023). Mallinnetut lajit, yksilömäärät ja mallissa niistä käytetyt parametrit on esitetty taulukossa 1. Kaikki oletettiin lentotyyppiltään räpyttäväksi (flapping). Lentonopeudet ja lintujen kokotiedot haettiin kirjallisuudesta (Alestam ym. 2007; Jonsson 1995).

Taulukko 1. Lajikohtaiset muuttajamäärät ja mallinnuksessa käytetyt parametrit.

Laji	Kausi	Määrä	Nopeus	Lentotapa	Pituus	Siipiväli
kaakkuri	Kevät	5	19.3	0	0.61	1.1
kaakkuri	Syksy	0				
kuikka	Kevät	17	18.6	0	0.66	1.2
kuikka	Syksy	0				
laulujoutsen	Kevät	0	17.3	0	1.6	2.3
laulujoutsen	Syksy	0				
mustalintu	Kevät	14151	22.1	0	0.49	0.85
mustalintu	Syksy	0				
pilkkiasiipi	Kevät	4708	20.1	0	0.55	0.95
pilkkiasiipi	Syksy	0				

m/s (flapping) m m

Kuikkalinnuissa (kuikka ja kaakkuri) lajilleen määrittämättömät mallinnettiin oletuksella, että määrittämättömien yksilöiden lajien lukusuhte vastaa määritettyjen lintujen vastaavaa suhdetta. Mustalinnun ja pilkkasiiven osalta vain pieni osuus hankealueen lautta muuttaneista oli pystytty määrittämään hankealueen ja havainnointipisteen välisen etäisyyden vuoksi. Näiden lajien osalta mallinnus tehtiin useammalla mahdollisella lukusuhteella, perustuen lähempänä rantaa muuttaneiden, määritettyjen lajien lukusuhteisiin, sekä asiantuntija-arvioon. Lukusuhteen arvioinnissa konsultoitii myös muuttolinnuston seurannan tehneitä Eurofins Ahma Oy:n linnustoasiantuntijoita. Todennäköisimmäksi arvioitiin lukusuhte mustalintu 75 % ja pilkkasiipi 25 %, johon taulukossa 1 ja 3 esitetyt läpimuuttomäärät ja törmäysmuuttomäärät perustuvat. Muiden lukusuhteiden mukaiset tulokset on esitetty törmäysmallinnuksen tuloksissa liitteessä 1.

Lintujen törmäysriskiä arvioitiin yleisesti käytetyllä Bandin tasomallilla (Band ym. 2007; Band 2012) käyttäen tähän jaossa olevaa Excel-laskentapohjaa (Scottish Natural Heritage 2014). Mallissa lasketaan annettujen lintuja ja voimaloita koskevien parametrien avulla vuosittainen todennäköisten törmäysten määrä.

Mallin muodostamisessa törmäysriskissä olevien lintujen oletettiin lentävän suunniteltujen voimala-alueiden kohdalla 8 km leveää käytävää, johon törmäysriskin aiheuttavat voimat sijoittuvat. Tätä voidaan pitää rannikon suunnan, voimala-alueen geometrian ja linnuston yleisen muuttosuunnan mukaisesti hyvin perusteltuna. Mallinnusta tehtiin erilaisilla voimalamäärillä ja -tyypeillä, mutta käytävän leveys (uloimpien voimaloiden välinen etäisyys toisistaan muuttosuuntaan nähden) pidettiin samana, kaavoitettavan alueen voimalasijoitteluun perustuen.

Malli edellyttää erilaisia voimaloita kuvaavia parametreja. Kahden mallinnetun voimalatyyppin parametrin on koottu taulukkoon 2. Voimaloiden oletettiin mallinnuksessa olevan toiminnassa jatkuvasti. Mahdolliset huoltotöistä tai tyynestä säästä johtuvat voimaloiden pysäytykset voivat alentaa törmäysriskiä. Tätä vaikutusta on kuitenkin epävarmaa arvioida, koska lintujen muutto ei tapahdu tasaisesti jakautuen erilaisiin sääoloihin. Käytetyt pyörähdysajat ja lavan leveydet saatiin voimalavalmistajalta. Lapakulmana käytettiin arvoa 25, joka antaa suuruusluokaltaan keskimääräisiä törmäystodennäköisyyksiä. Arvon valintaa on vaikea perustella biologisesti, ja vastaavissa mallinuksissa on käytetty vaihtelevia arvoja.

Taulukko 2. Voimalatyyppien parametrit.

Parametri	I	II
Lapojen määrä	3	3
Roottorin halkaisija (m)	225	320
Lavan pituus (m)	112.5	160
Pyörähdysaika (s)	7.14	10.15
Lavan leveys (m) (MaxChord)	5.1	6
Kulma (Pitch)	25	25
Törmäyskorkeus (m)	(320)	320

Pienemmän voimalatyyppin kohdalla jouduttiin käyttämään samaa törmäyskorkeutta kuin suurempien osalta, koska kerätty aineisto ei sisältänyt tarkkaa lentokorkeustietoa. Tästä johtuen törmäysriski pienemmillä voimaloilla on hieman yliarvioitu, mutta virheen suuruutta on vaikea arvioida tarkasti.

Malli antaa erilaisia tuloksia myötätuuleen ja vastatuuleen lentävien lintujen osalta. Tuloksia painotettiin olettaen, että 75 % linnuista lentää myötätuuleen ja 25 % vastatuuleen.

Mallin tuloksia ei voida käyttää sellaisenaan, koska linnut pääosin (>95 %) väistävät voimaloita jo ennen roottorin kohtaamista. Mallin oletuksena on suoraviivainen lento voimala-alueen läpi. Mallinnus tehtiin erilaisilla mahdollisilla väistökertoimilla, jotta törmäysmallinnuksen epävarmuutta voitiin haarukoida.

Tulokset

Mallinnuksessa tehtiin 4 vaihtoehtoista mallinnusta kahdella eri voimalakoolla (roottorin halkaisija 225 m ja 320 m).

- I Isot voimalat 20 kpl
- II Pienet voimalat 40 kpl
- IIa Pienet voimalat 24 kpl Pyhäjoen puolella
- Iib Pienet voimalat 16 kpl Raahen puolella

Eri mallinnusten tulokset on esitetty laajemmin liitteessä 1, jossa on mallinnettu myös erilaisia väistökertoimia ja lajilleen määrittämättömien yksilöiden lukusuhteita. Muuttolinnuston seurannan perusteella muuttajamääriltään vain mustalintu ja pilkkasiipi todettiin keväällä niin runsaaksi läpimuuttajiksi, että laskennallinen törmäysriski muodostuu. Muilla lajeilla törmäysten määrä on kaikissa mallinnetuissa tilanteissa suuruusluokassa noin 1–6 törmäystä sadassa vuodessa lajia kohden.

Yleisesti vesilinnuille käytetyllä 98 % väistökertoimella mallinnetut vuosittaiset törmäysmäärät on esitetty taulukossa 3. Nämä lukemat perustuvat oletukseen, että määrittämättä jääneistä suunnittelualueen läpi muuttaneista mustalintulajeista 75 % oli mustalintuja ja 25 % pilkkasiipiä.

Taulukko 3. Vuosittaiset törmäysmäärät 98 % väistökertoimella.

Laji	I	II	IIa	IIb
mustalintu	4.3	7.7	4.6	3.1
pilkkasiipi	1.6	2.8	1.7	1.1

Suhteutettuna läpimuuttavien lintujen määrään, joka on kymmeniä tuhansia, määrät ovat melko pieniä ja eivät yksinään aiheuta populaatiotason vaikutuksia.

Epävarmuudet

Mallin antamia tuloksia tulee pitää vain suuntaa antavina ja riskin suuruusluokasta kertovina. Malli on esimerkiksi voimalan rakennetta, lapojen ohitustilannetta ja lintujen käytöstä yksinkertaistava. Malli edellyttää useiden parametrien asettamista, joita realistisemmassa mallinnuksessa tulisi tarkastella jakaumina. Tämä edellyttäisi kuitenkin hyvin tarkkaa ennakkotietoa, jota ei ole saatavilla. Tällainen parametri on esimerkiksi lapojen pyörimisnopeus, joka vaihtelee tuuliolosuhteiden mukaan. Mallinnuksessa käytetään valmistajalta saatua arvoa.

Malli ei huomioi esimerkiksi erilaisten sääolojen vaikutusta lintujen käyttäytymiseen, mikä voi olennaisesti muuttaa hetkellistä törmäystodennäköisyyttä. Myöskään läheltä piti tilanteita, jossa lintu joutuu hyvin lähelle pyörivää lapaa ja sen lento ja käytös voi muuttua ei ole huomioitu.

Arvot perustuvat havaittuihin lintumääriin, jotka ovat epätarkkoja. Havainnointia ei ole toteutettu kaikkina muuttokauden päivinä, kaikkia muuttavia lintuja ei ole havaittu ja myös lintujen lentoradan arvioinnissa voi olla virheitä. Koska suunnittelualue sijaitsee etäällä muuton havainnointipaikasta, näiden virheiden merkitys voi olla kohtalaisen merkittävä. Mallista saatu törmäysriski voi tämän vuoksi olla jonkin verran todellista riskiä pienempi. Toiseen suuntaan vaikuttavaa virhettä aiheuttaa mallinnuksessa käytetty oletus voimaloiden jatkuvasta toiminnasta. Voimaloiden ollessa pois toiminnasta esimerkiksi hyvin heikon tuulen tai huoltotoimenpiteiden vuoksi, törmäysriskiä ei muodostu.

Keskeisen tärkeä vaikuttaja on käytettävä väistökerroin. Näille on olemassa lajikohtaisia ohjearvoja, mutta todellinen tilanne voi vaihdella paikallisten olosuhteiden ja esimerkiksi sääolojen mukaan. Tästä ei ole käytettävissä laajaa tutkimustietoa etenkin meriolosuhteista.

Lähteet

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 assessment and mitigation. Lynx Editions, Barcelona. s. 259–275.

Band W. 2012. Using a collision risk model to assess bird collision risks for offshore windfarms. Report to the Crown Estate Strategic Ornithological Support Services. Project SOSS-02. Thetford, British Trust for Ornithology. 62 p.

Eurofins Ahma Oy. 2023. Maanahkiaisen merituulivoimapuiston muutonseuranta.

Jonsson L. 1995. Euroopan linnut: Eurooppa, Pohjois-Afrikka ja Lähi-Itä. 559 s. Tammi.

Scottish Natural Heritage. 2014. Bird collision risks guidance.

<http://www.snh.gov.uk/planningand-development/renewable-energy/onshore-wind/bird-collision-risks-guidance/>

Liite 1.

Pyhäjoki ja Raahe, 20 voimalaa (roottorin halkaisija 320 m)

Mustalintujen ja pilkkasiiven osalta taulukon oikeassa laidassa esitetty prosenttiosuus kuvaa mallinnuksessa käytettyä kyseisen lajin osuutta määrittämättä jääneistä mustalintulajeista.

Mallinnuksen nimi: Koko alue, isot voimalat, 20kpl

Lapojen määrä	3
Roottorin halkaisija (m)	320
Pyörähdysaika (s)	10,15
Lavan leveys (m) (MaxChord)	6
Kulma (Pitch)	25
Voimalamäärä	20
Havaintokäytävän leveys (m)	8000
Voimalakorkeus (m)	320
Lavan pituus (m)	160
Myötätuuleen (%)	75 %
Vastatuuleen (%)	25 %

			Väistökerroin					
Laji	Määrä	Kausi	0,98	0,99	0,97	0,95	0,90	
Hankealueen kautta lapakorkeudessa			Törmäyksiä vuodessa					
Kaakkuri	5	Kevät	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
Kaakkuri	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Kuikka	17	Kevät	0,01	0,00	0,01	0,02	0,03	
Kuikka	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Laulujoutsen	0	Kevät	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Laulujoutsen	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Mustalintu	10617	Kevät	3,23	1,61	4,84	8,07	16,15	56 %
Mustalintu	12582	Kevät	3,83	1,91	5,74	9,57	19,14	66 %
Mustalintu	14151	Kevät	4,30	2,15	6,46	10,76	21,52	75 %
Mustalintu	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pilkkasiipi	4708	Kevät	1,58	0,79	2,37	3,95	7,91	25 %
Pilkkasiipi	6277	Kevät	2,11	1,05	3,16	5,27	10,55	33 %
Pilkkasiipi	8242	Kevät	2,77	1,38	4,15	6,92	13,85	44 %
Pilkkasiipi	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Hankealueen kautta (jos kaikki lapakorkeudessa)								
Kaakkuri	14	Kevät	0,01	0,00	0,01	0,01	0,03	
Kaakkuri	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Kuikka	52	Kevät	0,02	0,01	0,03	0,05	0,10	
Kuikka	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Laulujoutsen	11	Kevät	0,01	0,00	0,01	0,02	0,03	
Laulujoutsen	112	Syksy	0,07	0,03	0,10	0,17	0,34	
Mustalintu	15578	Kevät	4,74	2,37	7,11	11,85	23,69	56 %
Mustalintu	18388	Kevät	5,59	2,80	8,39	13,98	27,97	66 %
Mustalintu	20633	Kevät	6,28	3,14	9,41	15,69	31,38	75 %
Mustalintu	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pilkkasiipi	6734	Kevät	2,26	1,13	3,39	5,66	11,31	25 %
Pilkkasiipi	8979	Kevät	3,02	1,51	4,53	7,54	15,09	33 %
Pilkkasiipi	11789	Kevät	3,96	1,98	5,94	9,90	19,81	44 %
Pilkkasiipi	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Pyhäjoen ja Raahen suunnittelualueet, 40 voimalaa (roottorin halkaisija 225 m)

Mustalintujen ja pilkkasiiven osalta taulukon oikeassa laidassa esitetty prosenttiosuus kuvaa mallinnuksessa käytettyä kyseisen lajin osuutta määrittämättä jääneistä mustalintulajeista.

Mallinnuksen nimi:

Koko alue, pienet voimalat, 40kpl

Lapojen määrä	3
Roottorin halkaisija (m)	225
Pyörähdysaika (s)	7,14
Lavan leveys (m) (MaxChord)	5,1
Kulma (Pitch)	25
Voimalamäärä	40
Havaintokäytävän leveys (m)	8000
Voimalakorkeus (m)	225
Lavan pituus (m)	112,5
Myötätuuleen (%)	75 %
Vastatuuleen (%)	25 %

			Väistökerroin				
Laji	Määrä	Kausi	0,98	0,99	0,97	0,95	0,90
Hankealueen kautta lapakorkeudessa			Törmäyksiä vuodessa				
Kaakkuri	5	Kevät	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02
Kaakkuri	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kuikka	17	Kevät	0,01	0,01	0,02	0,03	0,06
Kuikka	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Laulujoutsen	0	Kevät	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Laulujoutsen	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mustalintu	10617	Kevät	5,79	2,89	8,68	14,46	28,93
Mustalintu	12582	Kevät	6,86	3,43	10,28	17,14	34,28
Mustalintu	14151	Kevät	7,71	3,86	11,57	19,28	38,56
Mustalintu	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilkkasiipi	4708	Kevät	2,85	1,42	4,27	7,12	14,24
Pilkkasiipi	6277	Kevät	3,80	1,90	5,69	9,49	18,98
Pilkkasiipi	8242	Kevät	4,98	2,49	7,48	12,46	24,92
Pilkkasiipi	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hankealueen kautta (jos kaikki lapakorkeudessa)							
Kaakkuri	14	Kevät	0,01	0,00	0,01	0,02	0,05
Kaakkuri	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kuikka	52	Kevät	0,04	0,02	0,05	0,09	0,18
Kuikka	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Laulujoutsen	11	Kevät	0,01	0,01	0,02	0,03	0,06
Laulujoutsen	112	Syksy	0,13	0,06	0,19	0,32	0,64
Mustalintu	15578	Kevät	8,49	4,24	12,73	21,22	42,44
Mustalintu	18388	Kevät	10,02	5,01	15,03	25,05	50,10
Mustalintu	20633	Kevät	11,24	5,62	16,86	28,11	56,22
Mustalintu	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilkkasiipi	6734	Kevät	4,07	2,04	6,11	10,18	20,36
Pilkkasiipi	8979	Kevät	5,43	2,71	8,14	13,57	27,15
Pilkkasiipi	11789	Kevät	7,13	3,56	10,69	17,82	35,65
Pilkkasiipi	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Pyhäjoki 24 voimalaa, 24 voimalaa (roottorin halkaisija 225 m)

Mustalintujen ja pilkkasiiven osalta taulukon oikeassa laidassa esitetty prosenttiosuus kuvaa mallinnuksessa käytettyä kyseisen lajin osuutta määrittämättä jääneistä mustalintulajeista.

Mallinnuksen nimi: Pyhäjoki, pienet voimalat, 24kpl

Lapojen määrä	3
Roottorin halkaisija (m)	225
Pyörähdysaika (s)	7,14
Lavan leveys (m) (MaxChord)	5,1
Kulma (Pitch)	25
Voimalamäärä	24
Havaintokäytävän leveys (m)	8000
Voimalakorkeus (m)	225
Lavan pituus (m)	112,5
Myötätuuleen (%)	75 %
Vastatuuleen (%)	25 %

			Väistökerroin				
Laji	Määrä	Kausi	0,98	0,99	0,97	0,95	0,90
Hankealueen kautta lapakorkeudessa			Törmäyksiä vuodessa				
Kaakkuri	5	Kevät	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Kaakkuri	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kuikka	17	Kevät	0,01	0,00	0,01	0,02	0,04
Kuikka	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Laulujoutsen	0	Kevät	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Laulujoutsen	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mustalintu	10617	Kevät	3,47	1,74	5,21	8,68	17,36
Mustalintu	12582	Kevät	4,11	2,06	6,17	10,28	20,57
Mustalintu	14151	Kevät	4,63	2,31	6,94	11,57	23,13
Mustalintu	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilkkasiipi	4708	Kevät	1,71	0,85	2,56	4,27	8,54
Pilkkasiipi	6277	Kevät	2,28	1,14	3,42	5,69	11,39
Pilkkasiipi	8242	Kevät	2,99	1,50	4,49	7,48	14,95
Pilkkasiipi	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hankealueen kautta (jos kaikki lapakorkeudessa)							
Kaakkuri	14	Kevät	0,01	0,00	0,01	0,01	0,03
Kaakkuri	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kuikka	52	Kevät	0,02	0,01	0,03	0,05	0,11
Kuikka	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Laulujoutsen	11	Kevät	0,01	0,00	0,01	0,02	0,04
Laulujoutsen	112	Syksy	0,08	0,04	0,12	0,19	0,39
Mustalintu	15578	Kevät	5,09	2,55	7,64	12,73	25,47
Mustalintu	18388	Kevät	6,01	3,01	9,02	15,03	30,06
Mustalintu	20633	Kevät	6,75	3,37	10,12	16,86	33,73
Mustalintu	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pilkkasiipi	6734	Kevät	2,44	1,22	3,67	6,11	12,22
Pilkkasiipi	8979	Kevät	3,26	1,63	4,89	8,14	16,29
Pilkkasiipi	11789	Kevät	4,28	2,14	6,42	10,69	21,39
Pilkkasiipi	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Raahe, 16 voimalaa (roottorin halkaisija 225 m)

Mustalintujen ja pilkkasiiven osalta taulukon oikeassa laidassa esitetty prosenttiosuus kuvaa mallinnuksessa käytettyä kyseisen lajin osuutta määrittämättä jääneistä mustalintulajeista.

Mallinnuksen nimi: Raahe, pienet voimalat, 16kpl

Lapojen määrä	3
Roottorin halkaisija (m)	225
Pyörähdysaika (s)	7,14
Lavan leveys (m) (MaxChord)	5,1
Kulma (Pitch)	25
Voimalamäärä	16
Havaintokäytävän leveys (m)	8000
Voimalakorkeus (m)	225
Lavan pituus (m)	112,5
Myötätuuleen (%)	75 %
Vastatuuleen (%)	25 %

			Väistökerroin					
Laji	Määrä	Kausi	0,98	0,99	0,97	0,95	0,90	
Hankealueen kautta lapakorkeudessa			Törmäyksiä vuodessa					
Kaakkuri	5	Kevät	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
Kaakkuri	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Kuikka	17	Kevät	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	
Kuikka	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Laulujoutsen	0	Kevät	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Laulujoutsen	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Mustalintu	10617	Kevät	2,31	1,16	3,47	5,79	11,57	56 %
Mustalintu	12582	Kevät	2,74	1,37	4,11	6,86	13,71	66 %
Mustalintu	14151	Kevät	3,08	1,54	4,63	7,71	15,42	75 %
Mustalintu	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pilkkasiipi	4708	Kevät	1,14	0,57	1,71	2,85	5,69	25 %
Pilkkasiipi	6277	Kevät	1,52	0,76	2,28	3,80	7,59	33 %
Pilkkasiipi	8242	Kevät	1,99	1,00	2,99	4,98	9,97	44 %
Pilkkasiipi	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Hankealueen kautta (jos kaikki lapalorkeudessa)								
Kaakkuri	14	Kevät	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	
Kaakkuri	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Kuikka	52	Kevät	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07	
Kuikka	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Laulujoutsen	11	Kevät	0,01	0,00	0,01	0,01	0,03	
Laulujoutsen	112	Syksy	0,05	0,03	0,08	0,13	0,26	
Mustalintu	15578	Kevät	3,40	1,70	5,09	8,49	16,98	56 %
Mustalintu	18388	Kevät	4,01	2,00	6,01	10,02	20,04	66 %
Mustalintu	20633	Kevät	4,50	2,25	6,75	11,24	22,49	75 %
Mustalintu	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pilkkasiipi	6734	Kevät	1,63	0,81	2,44	4,07	8,14	25 %
Pilkkasiipi	8979	Kevät	2,17	1,09	3,26	5,43	10,86	33 %
Pilkkasiipi	11789	Kevät	2,85	1,43	4,28	7,13	14,26	44 %
Pilkkasiipi	0	Syksy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	