

Vesilinnustajat saaliin saajina – paljonko on paljon?

Jani Pellikka, Leena Forsman ja Veli-Matti Väänänen



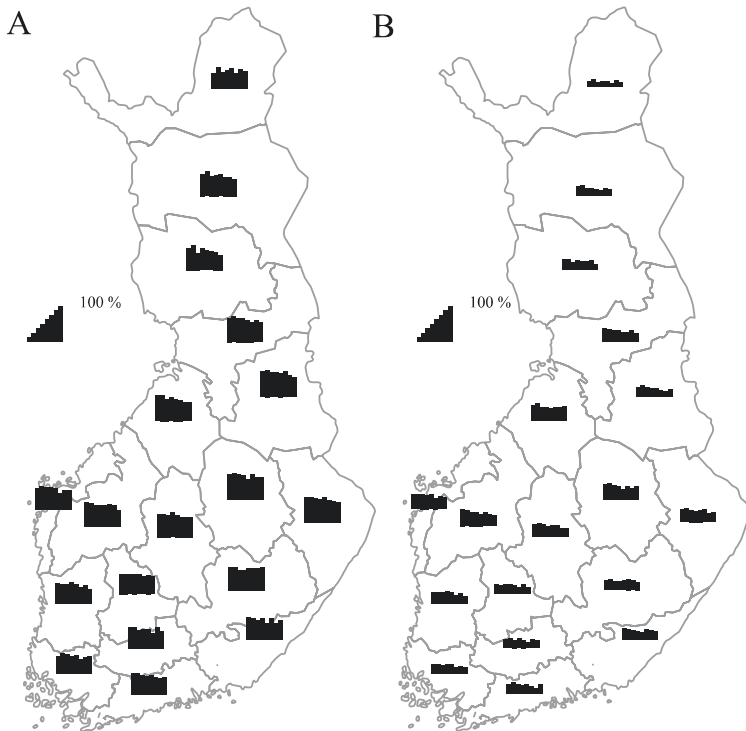
Photo: Veli-Matti Väänänen

Vesilinnustamassa käyneiden metsästäjien määrä on viimeisen vuosikymmenen aikana pienentynyt. Saaliitta jääneiden tai vähän saalista saaneiden määrä on etenkin viime vuosina kasvanut. Entistä pienempi osa metsästäjistä saa aiempaa suuremman osan vesilintusaaliista. Tässä artikkelissa kuvaamme vesilinnustajien saalispr aikana toiminnan edellytysten muutokset heijastuvat saadun saaliin jakautumiseen metsästäjäkunnassa.

Vesilinnustukseen osallistuneiden henkilöiden määrä vaihtelee Suomessa jonkin verran alueittain, kuten metsästäjien määrä muutenkin (kuva 1, Luken tilastotietokanta). Viimeisen vuosikymmenen aikana vesilinnustajien määrä on kansallisesti pienentynyt liki neljänneksellä (kuva 2). Vielä 2008 pyyntiin osallistujia oli noin 105 000, mutta vuonna 2017 enää 79 000. Muutossuunta on ymmärrettävä, kun huomioi yleisen pienriistanpyyntiin osallistuneiden henkilöiden määrän pienentymisen (kuva 1). Osaltaan vesilintujen metsästyksen suo-

sion pienenemistä voi selittää vesilintukantojen taantuminen Suomessa että laajemmalti Euroopassa (Pöysä ym. 2013, Nagy ym. 2015, Fox ym. 2018).

Huomionarvoista on, että vesilinnustajien määrän muutoksen taustalla eivät voi olla tuona aikajaksena sorsien metsästysrajoitukset tai -kiellot, koska niissä ei ole tapahtunut muutoksia. Niiltä osin kun syyt liittyvät nimenomaan vesilinnustajien toiminnan muutoksiin, taustalla voi olla monia syitä. Vesilinnustajat ovat voineet esimerkiksi



Kuva 1. Kaikkien pienriistan pyyntiin osallistuneiden henkilöiden (A) ja vesilinnustaneiden henkilöiden (B) osuudet riistanhoitomaksun ko. alueiden riistanhoitoyhdistyksiin suorittaneista henkilöistä alueittain vuosina 2010–2017 (Aineistot: LUKE: tilastotietokanta).

Fig. 1. The regional proportions of individuals participating in small game hunting (A) and waterfowl hunting (B) among Finnish hunters who paid the annual game management fee in 2010–2017.

näin reagoida vähäisiin havaintoihin vesilintujen parimääristä tai poikuetuotosta pyyntialueillaan tai riistakonsernin eri toimijoiden medioissa välittämiin maltillisiin verotussuosituksiin. Heikkenevät lintukannat heijastuvat myös pääsääntöisesti tietyllä pyyntiponnistuksella saatuun saaliiseen (ns. yksikkösaaliiseen). Vesilinnustajat tarvitsevat lintukantojen pienentyessä entistä tehokkaampia pyyntitapoja, suuremman pyyntiponnistuksen ja enemmän pyyntipäiviä, jos haluavat säilyttää aiemman saalistasonsa.

Vaikka metsästyksen edellytykset ovatkin tiettyjen lajien taantumien myötä heikentyneet, eivät ne ole kaikkialla tai kaikille samanlaiset – edelleen varsin merkittävä joukko hyödyntää metsästysmahdollisuuksia ja tavoittelee vesilintusaalista. Erityisen kiinnostava osajoukko vesilintukantojen kestävyuden turvaamisen kannalta ovat saalista saavat metsästäjät ja heidän saalistonsa. Henkilökohtaista vesilintusaaliin

saantia on tutkittu Suomessa ja muualla varsin vähän. Suuressa osassa Eurooppaa ei edes kerätä koko metsästäjäkuntaa hyvin edustavia saalisaineistoja ilmiön valottamiseksi, mutta Suomessa näin on tehty vuosikymmenet vertailukelpoisin menetelmin (Hirschfeld & Heyd 2005, Luken tilastotietokanta).

Tässä artikkelissa kuvaamme vuosien 2006–2016 vesilintusaalista saaneiden metsästäjien saaliskoostumuksesta rakentuvia saaliin- ja selvitämme, miten vesilintukantojen taantuminen heijastuu henkilökohtaisessa saaliissa.

Aineisto

Perusjoukko ja otanta

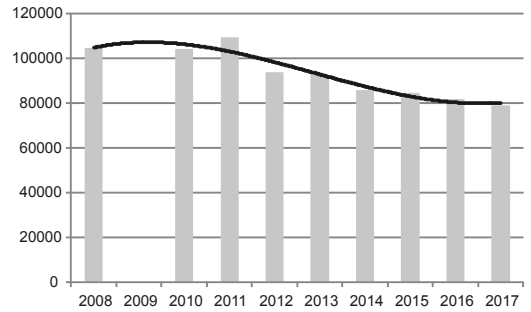
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) ja vuodesta 2015 alkaen Luonnonvarakeskus (Luke)

on kerännyt vuodesta 1997 alkaen postikyselyaineistoa koskien riistanhoitomaksun maksaneiden henkilöiden edellisen vuoden vesilintusaalista. Perusjoukkoa koskeva päättely pohjautuu vuosittain satunnaisesti valituilta metsästäjiltä tiedusteltuihin saalistietoihin. Otokset on poimittu vuodesta toiseen samalla tavoin alueittain kiintiöotantana valtakunnallisesta metsästäjärekisteristä. Otosten suuruus on ollut vuosittain kullakin riistakeskusalueella vähintään 300 riistanhoitoyhdistysten jäsentä eli saaliskyselykutsun on saanut vähintään 5 400 henkilöä koko maasta. Vastausasteet ovat eri vuosien kyselyissä vaihdelleet 61–86 % välillä kyselyn postitse saaneista henkilöistä. Hyödynsimme tässä tutkimuksessa vuosien 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 ja 2016 pienriistasaalisaineistoa, jonka yhteenvetoja (esim. kuvan 1 ja 2 tietoja) voi kuka tahansa tarkastella ja koostaa monin tavoin tilastotietokannasta www

Muuttujat

Postikyselyn kysymykset ovat joiltakin osin hie-man vaihdelleet vuodesta toiseen. Olennaista tämän artikkelin kannalta on se, että kyselyllä on aina tiedusteltu lajikohtaisesti runsaustietoa vesilinnustuskauten aikaisesta henkilökohtaisesta vesilintusaaliista. Vuodesta 2010 alkaen tilastokyselyllä on myös kerätty tietoa vesilinnustukseen osallistumisesta, mikä mahdollistaa arvioinnin siitä, miten suuri osa vesilintujen pyyntiin osallistuneista henkilöistä on jäänyt vesilintusaaliitta. Analyysimme kohdistuu vesilinnunpyyntiä harjoittaneiden ja saalista saaneiden henkilöiden saaliin määrään ja lajikoostumukseen. Jätimme tarkastelusta pois hanhisaaliit, joiden pyynnin edellytykset etenkin sisämaassa ovat pääsääntöisesti huonommat kuin muilla lajeilla. Henkilökohtaisen vesilintusaaliin yhteismäärään laskettiin mukaan riistalinnuista (aakkosjärjestys) allin *Clangula hyemalis*, haahkan *Somateria mollissima*, haapanan *Mareca penelope*, heinätavin *Spatula querquedula*, isokoskelon *Mergus merganser*, jousisorsan *Anas acuta*, lapasorsan *Spatula clypeata*, nokikanan *Fulica atra*, punasotkan, sinisorsan *Anas platyrhynchos*, tavin *Anas crecca*, telkän *Bucephala clangula*, tukkakoskelon *Mergus serrator* sekä tukkasotkan *Aythya fuligula* saalismäärät kunakin tutkimusvuonna (metsästyskautena).

Saalis muodostettaessa pois jätettiin liian harvinaisena saalislajina huonosti sopiva nokikana. Otokseen osuneiden ja



Kuva 2. Vesilinnustukseen osallistuneiden ja riistanhoitomaksun suorittaneiden henkilöiden määrä Suomessa 2008 ja 2010–2017 (aineistot: Luke).

Fig. 2. The number of persons participating in waterfowl hunting in Finland in 2008 and 2010–2017.

vesilintusaalista lomakekyselyssä raportoineiden henkilöiden lukumäärät olivat erilaiset eri tutkimusvuosina eli 1 066 (2006), 1 453 (2008), 936 (2010), 797 (2012), 628 (2014) ja 540 (2016).

muodostaessamme luokittelimme yleisimpien saalislajien sinisorsan, haapanan, tavien (sis. tavin ja heinätavin) ja telkän runsaudet henkilökohtaisessa saaliissa lajeittain nelipuortaisiksi: 1 = ei pyyntiä tai ei saalista, 2 = 1–5 yksilöä saaliiksi, 3 = 6–10 yksilöä saaliiksi ja 4 = vähintään 11 lajin yksilöä saaliiksi kaudessa. Loppujen eli harvinaisempien saalislajien kohdalla aineisto mahdollisti vain kaksipuortaisen luokittelun: 1 = ei pyyntiä tai ei saalista ja 2 = vähintään 1 lajin yksilö saatu saaliiksi.

Menetelmät

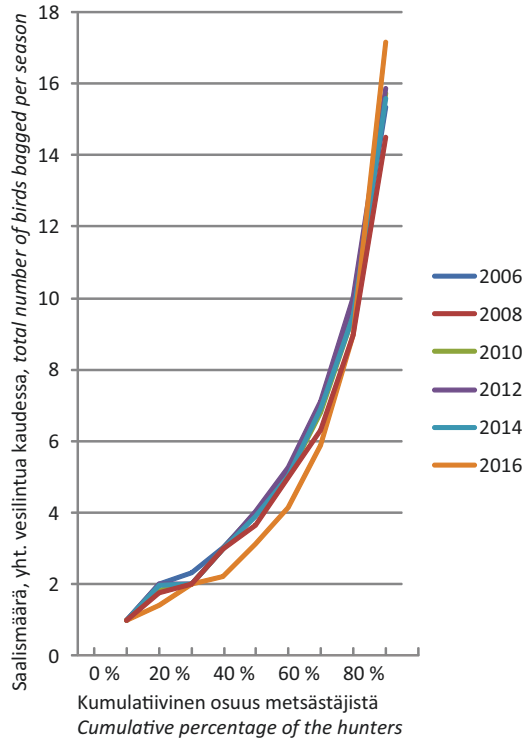
Alustavassa saaliin saannin kuvailussa järjestimme ensin kunkin jahtikauden osalta vesilintusaalista saaneet otoksen henkilöt kokonaissaalismääränsä suhteen kasvavaan järjestykseen. Laskimme tästä aineistosta desiilit eli kymmenes pistet. Niille laskimme simuloimalla saalismäärän odotusarvot ja luottamusvälit. Käytimme siinä prosenttipiste-uudelleenotantaa (engl. percentile-bootstrapping) takaisinpanolla alkuperäisen aineiston kokoisilla otoksilla. Kunkin desiilin odotusarvojen kautta piirsimme kausikohtaiset käyrät vesilintusaaliiden saajien osuiksista eri saalistasoilla (kuva 3). Testasimme pareittain peräkkäisten kausien samojen desiilien saalistasojen väliset tilastolliset erot (Wilcoxon ym. 2014). Testi auttaa erottelemaan saaliin saannin tasomuutoksia eri saalistasoilla otosvaihtelusta

kausien välillä. On kuitenkin syytä huomata, että kuva 3 ei kuvaa yksi yhteen koko metsästäjäkunnan tasolla vesilintusaaliin saannin desilejä.

Edellä kuvattu analyysi kuvaa vesilinnustajille tyypillisiä saalismääriä, mutta ei ota kantaa siihen, mitä tämä tarkoittaa vesilintusaaliin jakautumisessa saalista saaneiden kesken. Päätimme havainnollistaa suurimpia saaliita saaneiden henkilöiden saalismäärien merkitystä suomalaisen riistaresurssin hyödyntäjänä toisella edelliseen liittyvällä tarkastelulla. Määritimme edellisellä aineistolla ja ilman survey-painoja kullekin vuodelle erikseen osuuden p kokonaissaaliista (lukumääräisenä), jonka 20 % eniten vesilintusaalista raportoineista otoksen henkilöistä saa kaikista otoksen vesilintusaalista saaneista henkilöistä. Vuosien 2010, 2014 ja 2016 osalta laskimme vastaavan otoksen vesilintujen pyyntiin osallistuneiden otoksen henkilöiden kesken eli mukana olivat myös ei-saalista saaneet vesilinnustajat. Määritimme osuuden p odotusarvon ja hajonnan samalla edellä kuvatulla uudelleenotantaan (bootstrap) pohjaavalla simulointimenetelmällä, ja esitämme tuloksen kuvassa 4.

Varsinaisen saaliskooste oinnin toteutimme heterogeenisiä joukkoja (ihmisiä) homogeenisiksi osajoukoiksi luokittelevalla LCA-analyysillä (Lazarsfeld 1959). Tunnistimme sen avulla aineistomme vesilinnustajista koostuvia osajoukkoja, jotka poikkeavat toisistaan siinä, mitä kaikkia vesilintulajeja ja miten paljon he ilmoittavat saaliikseen kunakin jahtikautena. Tarkoitus on siis erilaisten saaliinsaajatyypien tunnistaminen eri ajankohtien aineistoissa. Eri tarkkaa yleisyyttä perusjoukossa emme pyri selvittämään ja pitäydymme painottamattoman aineiston analysoinnissa.

Rakensimme ensin systemaattisesti vaihtoehtoiset yhden kahden ... 9 vesili mallit ilman selittäviä muuttujia (kovariaatteja), joiden avulla pyrimme ennustamaan luotuihin kuulumista. Laskimme sitten aineiston suhteellista yhteensopivuutta kuhunkin malliin ilmentävät informaatiokriteerit (-LL, CAIC, BIC, ABIC, ks. esim. Collins & Lanza 2010), ja luokittelutarkkuutta kuvaavan entropian (Ramaswamy ym. 1993). Esittelemme tulosoissa malleista vain kunkin jahtikauden vaihtoehtoista informaatiokriteerien ja tulkinallisuutensa suhteen käyttökelpoisimpana pitämämme mallin. Liitteestä 1 löytyvät kunkin jahtikauden 1–5 pr lin kovariaattomien mallien informaatiokriteerien arvot.



Kuva 3. Henkilökohtainen vesilintusaalismäärä saalista saaneilla metsästäjillä eri vuosina. Noin 80 %:lle vesilintusaaliin saajista (katkoviiva) kertyy 9–10 lintua tai sitä vähemmän. Kuvan pystyasteikko ei kata kaikkein eniten saalista saaneiden saalistasoja.

Fig. 3. The cumulative percentage of waterfowl hunters by the number of birds bagged during hunting seasons 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 and 2016. The dotted line exemplifies the 80% decile level (i.e. 80% of hunters who bagged at least one bird bagged < 9–10 birds/season).

Toisessa vaiheessa laskimme kunkin vuoden käyttökelpoisimpana pitämämme mallin selittävien muuttujien kanssa. Nämä muuttujat määritettiin päävaikutuksiksi ja sisällytettiin mallin parametrien estimointiin niin sanotulla one-step-menetelmällä (esim. Feingold ym. 2014). Mallien kuulumista selittäviin muuttujiin sisällytimme tiedon kunkin vastaajan pääasiallisesta vesisaaliinsaannin alueesta (ts. miltä alueelta hän raportoi saaneensa eniten vesilintusaalista), tiedon kunkin vastaajan vesilinnustuksessa käyttämien alueiden määrästä (saadun saaliin perusteella) sekä tiedon kunkin vastaajan ikäluokasta (tietolähde metsästäjärekisteri). Aluejaossa Suomi jaetaan 18 osaan. Pohjana on riistakeskusaluejako (15 kpl), mutta Oulu on jaettu kahteen ja Lappi kolmeen osaan.

Analyysit tehtiin R-ohjelmalla 3.43 (R Core team 2017) ja paketeilla WRS2 (Mair, Schoenbrodt & Wilcox 2016), boot (Canty & Ripley (2017), Polca (Linzer & Lewis 2013), LCCA (Schafer & Kang 2013) ja ggplot2 (Wickman 2016).

Tulokset

Paljonko saalista?

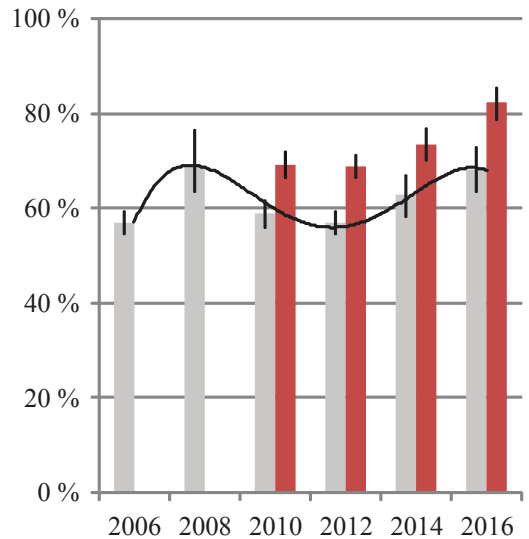
Otokseen osuneiden ja vesilinnustukseen osallistuneiden vastaajien saaliin saannin edellytykset näyttävät heikentyneen selvästi 2010-luvulla. Saaliitta jääneiden vesilinnustajien osuus kasvoi heidän omien saalisilmoitustensa mukaan 31 prosentista (2010) peräti 44 prosenttiin (2016). Tämä tarkoittaa eri alueiden erilaiset metsästäjämäärät huomioiden sitä, että koko Suomessa oli vuonna 2016 noin 36 000 vesilinnustukseen osallistunutta metsästäjää, jotka eivät saaneet tai edes tavoitelleet vesilintusaalista.

Viidennekselle vesilintusaalista saaneista metsästäjistä saalis on ollut tyypillisesti kaksi lintua tai vähemmän (kuva 3). Useille näistä metsästäjistä saalis on pikemminkin ollut kaksi eikä yksi lintua, mikä voi selittyä ehkä osin saaliin hyödyntämisen tarkoituksenmukaisuudella – linnut ovat pieniä, ateria syntyy liki samalla vaivalla yhdestä tai useammasta linnusta, mutta vasta useammasta linnusta riittää paremmin useamman hengen ateriaksi. Tätä ehkä osana pyynnin antia tavoitellaan. Noin puolet vesilintuja saaneista vesilinnustajista saa saaliikseen alle neljä lintua. Noin 80 % vesilintusaalista saaneista sai liki tutkimusvuodesta riippumatta enintään 9–10 vesilintua.

Jäljelle jäävä noin 20 % joukko saa yhtä tai useampaa vesilintulajia saaliiksi tyypillisesti kymmeniä kappaleita. Enimmillään saalista voi tulla vuodesta riippuen 100 lintua tai reilusti ylikin, mutta näin suuret saaliit ovat kuitenkin aineiston mukaan harvinaisia poikkeuksia. Otoksessa 20 % eniten vesilintuja lukumääräisesti saaliiksi saaneiden henkilöiden osuus kokonaissaaliista oli vuodesta riippuen 57–68 %. Vesilinnustuskyselyyn osallistuneista metsästäjistä vastaava luku oli 69–82 % – suurin osuus oli vuonna 2016.

Ovatko saalistasot muuttuneet?

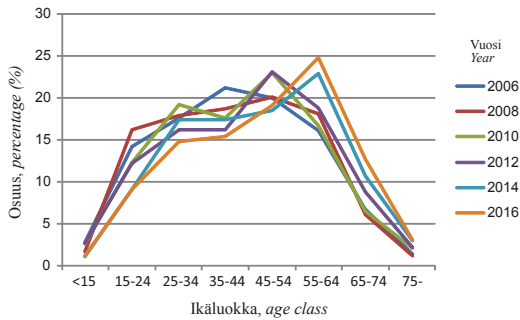
Kun kutakin peräkkäistä tarkasteluvuotta verrattiin samojen desiilien suhteen toisiinsa, erottuivat toisistaan tilastollisesti merkitsevinä vain vuosien



Kuva 4. Otoksesta painottamattomalla aineistolla arvioitu osuus saaliista, jonka 20 % eniten vesilintusaalista ilmoittaneista kunkin vuoden otoksen henkilöistä on saanut. Harmaissa pylväissä osuus suhteutettu vain saalista saaneisiin, punaisissa pylväissä kaikkiin vesilinnustukseen osallistuneisiin.

Fig. 4. The percentage of the total number of birds bagged by 20% of waterfowl hunters that had bagged the largest number of birds, among persons reporting having birds bagged (red bars) or among persons participating in waterfowl hunting during a given season.

2006 ja 2008 välillä 10...50 % desiilit ($P < 0.002$ kussakin) sekä vuosien 2014 ja 2016 välillä 40 % desiilit ($P = 0.002$). Tulos tarkoittaa sitä, että näiden vuosien välillä osalla metsästäjiä saalistaso on muuttunut, mutta muutoin muutokset saalisjakaumassa – niiltä osin kuin aikasarjassa niitä ylipäätään on – tapahtuvat vuosien mittaan vähitellen. Kuvasta 3 ilmenee, miten aikasarjan alku- ja loppuvuosien 2006 ja 2016 välillä tapahtuu muutos, jonka tuloksena entistä suurempi osa metsästäjistä sai aiempaa vähemmän saalista. Ero näkyy notkahduksena vuosien 2006 ja 2016 välillä juuri ”vähän” saalista saaneiden kohdalla (kaikkien desiilien 10 %...70 % kohdalla vuosien väliset desiilien erotukset ovat merkitseviä $P < 0.02$, mutta testien määrällä korjattuna desiili 60 % ei ole aivan merkitsevä). Erot ovat enimmilläänkin kuitenkin suuruusluokaltaan pieniä eli alle 1.1 saalislinnun pienennyksiä. Tätä siirtymää tai muitakaan siirtymiä ei näy testissä mukana olleiden 80–90 % desiilien kohdalla, mikä osin selittyy pienillä aineis-



Kuva 5. Eri vuosien otoksien vesilinnustussaalista ilmoittaneiden vastaajien osuudet ikäluokittain. Saaliisiin ei sisälly hanhi- ja nokikanasaalista.

Fig. 5. The percentages of hunting respondents in the samples (repeated cross-sectional data), who reported having a waterfowl bag (excluding geese and coot in 2006–2016).

tomäärillä, ja osin ilmeisesti sillä, ettei ainakaan suurta muutosta ole suurimmilla saalistasoilla saaliinsaannissa tapahtunut.

Montako erilaista saaliinsaajap

Vesilinnustuskausittain tarkasteltuna tutkimusvuodet 2006–2014 muistuttavat leiltaan yllättävän samanlaisilta. Vaihtoehtoisista tavoista kuvata saalislaji- ja runsauskoostumuksesta rakentuvia olivat yhteensopivimpia aineistoon vuosina 2006–2012 etenkin metsästäjät neljään jakavat mallit (informaatiokriteerit; ks. liite 1). Kuvasta 5 ilmenevät näiden neljän yksityiskohtaiset koostumukset otoksessa esiintymisen mukaisessa yleisyysjärjestyksessä. Yleisin saaliinsaajatyyppeistä oli ”satunnaiset sinisorsanpyytäjät” (osuus otoksessa 38–44 % kaudesta riippuen, kun malliin ei sisällytetä selittäviä muuttujia). Tässä lissa oli hyvin tyypillistä saada saaliiksi lähinnä sinisorsia, tavallisimmin 1–5 kappaletta, mutta joskus enemmänkin. Toiseksi yleisintä (35–39 %) vuosien 2006–2012 aineistossa oli ”puolisukeltajaspesialistit”. Tässäkin saadaan melko tyypillisesti saaliiksi joitakin heinäisorsia, mutta edellisestä poiketen hyvin todennäköisesti myös joko 1–5 kappaletta haapanoita (etenkin vuosina 2006–2008) tai taveja (2010–2012). Kolmatta vuosien 2006–2012 aineistoissa eli ”satunnaiset vesilinnunpyytäjät” (11–13 %) luonnehtii lajistollisesti monipuolinen mutta satunnainen vesilintusaalis.

Neljännelle ja harvinaisimmalle (7–9 %) voi vaikkapa antaa nimen ”supersorsastajat”. Saalis on etenkin puoliskeltajien, sinisorsien, haapanoiden ja vuodesta riippuen myös taviin suhteen melko tai hyvin runsasta, ja saaliskoosteeseen oman lisänsä antavat satunnaisesti myös kokosukeltajat. Osa tämän edustajista muodostaa enemmistön edellä kuvattujen ylimpien desiiin saaliinsaajista.

Supersorsastajille oli selittäviä muuttujia sisältävien mallien mukaan vuosina 2006–2012 etenkin satunnaisia sinisorsanpyytäjiä yleisempää hyödyntää ja saada saalista useammilta eri alueilta. Vuosien 2006 ja 2012 malleissa supersorsastajia oli satunnaisia sinisorsanpyytäjiä todennäköisemmin Oulun riistakeskusalueen eteläosassa eli esimerkiksi maineikkaalla Liminganlahdella. Vuonna 2008 puoliskeltajaspesialisteja oli supersorsastajiin nähden runsaasti etenkin Oulun pohjoisosassa sekä Ala- ja Keski-Lapissa (OR > 7.48; P < 0.02 kussakin suhteessa Etelä-Hämeen verrokkitasoon). Metsästäjien iällä ei ollut yhteyttä kuulumiseen.

Vuosien 2014 ja 2016 mallit antoivat molemmat viitteitä siitä, että näiden vuosien saaliinsaanti leja on aiempien vuosien neljän sijasta pikemminkin kaksi. Aiempien vuosien tapaan harvinaisena (8 % molempina vuosina) ovat aiemmin nimetyt ”supersorsastajat” runsaine saaliineen, ja yleisin li muistuttaa nyt vuosien 2012–2014 ”puolisukeltajaspesialistit” lia. Supersorsastajiin kuulumista ennusti näinä vuosina selittäviä muuttujia sisältävien mallien mukaan useammalla eri alueella tapahtuva pyynnin harjoittaminen (molemmissa OR > 3.31; P < 0.01). Hieman yllättäen pääasiallisella pyyntialueella ja metsästäjän iällä ei havaittu tilastollista yhteyttä siihen, kumpaan hän todennäköisemmin kuului. Koko aikasarjassa otoksen vastaajissa vesilinnustussaalista sai useimmin aikuisiässä olevat metsästäjät (kuva 6), mutta metsästäjän ikä siis ei

Pohdinta

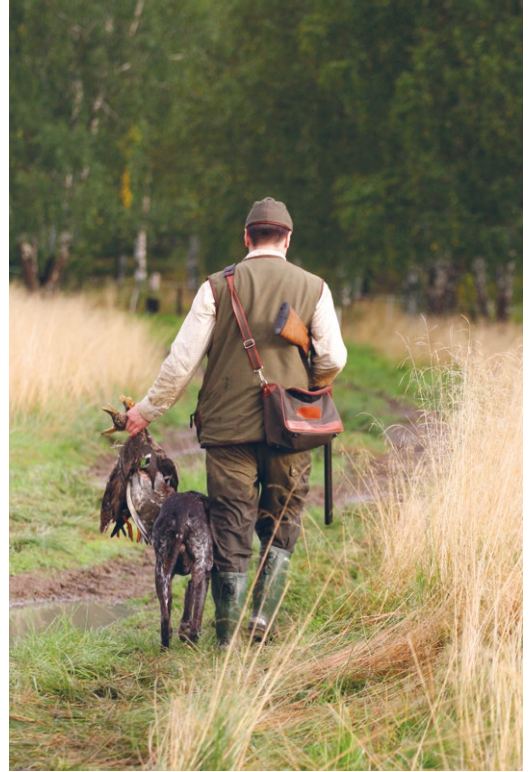
Tulokset näyttävät tuovan esiin sen, miten vesilintumetsästyksen toimintaedellytysten muutos – ainakin monien vesilintukantojen taantuminen – voi jo heijastua moninaisesti pyyntiin. Kuten tämän artikkelin johdannossa toimme esille, vesilinnustukseen Suomessa osallistuneiden henkilöiden määrä on pienentynyt. Analyysimme tuo esille,

että saaliita jääneiden tai sitä edes tavoittelemattomien vesilinnustaneiden metsästäjien osuus on kasvanut, ja että vesilinnunpyyntiin osallistuneiden metsästäjien tyypilliset saalismäärät ovat pienentyneet. Samalla erilaisten vesilintulajien (ml. taantuneiden vesilintukantojen) pyyntiä satunnaisesti harjoittaneiden vesilinnustajien häviävät. Niiltä osin kun saaliin monimuotoisuus ilmentää yleisemmin pyynnin erilaisten tapojen ja pyyntiympäristöjen monimuotoisuutta, tarkoittaa tulos sitä, että vesilinnustuskulttuuri on viimeisen vuosikymmenen aikana yksipuolistunut.

Kiinnostava mutta tällä aineistolla vaikeasti lähestyttävä vesilinnustajien osajoukko on ”supersorsastajat”. Heitä on vähän ja pyynnin pääpaino on ymmärrettävästi metsästysverotusta hyvin kestävässä sinisorsassa. Etenkin vuonna 2006 heitä oli erityisen paljon tunnetuilla Oulun eteläosan hyvillä sorsastuspaikoilla. Merkittäväksi tämän ryhmän tekee se, että he saavat ilmeisesti huomattavan suuren osan kaikesta vesilintusaaliista ja ovat olennaisessa osassa vesilintujen metsästyskuolevuudelle. Tämän artikkelin aineisto ei valota sitä, millä tavoilla he saavuttavat tai ylläpitävät saalistasoaan. Tässä niteessä oleva toinen artikkeli (Pellikka & Forsman 2018) tuo esille sen, miten saalismäärään yleisesti ottaen vaikuttavat esimerkiksi alue ja pyyntiin käytettyjen päivien määrä eli pyyntiaktiivisuus. Analyysi kuitenkin kohdistuu lähinnä satunnaisemmin pyyntiä harjoitaviin metsästäjiin, eikä siis anna tyhjentävää selitystä tämän analyysin kuvaamien supersorsastajien tehokkuudesta tai hyvin suuren pyyntiponnistuksen roolista saaliin saannista.

Tutkimusvuosina lailliset edellytykset vesilintupyynnille eivät ole muuttuneet. Tuloksemme pyynnin muuttumisesta ovat siksi pikemminkin heijastumia muiden edellytysten muutoksista sekä metsästäjien omaehtoisesta reagoinnista siihen. Tällaista reagointia voi olla pyyntiin osallistumisen tai pyyntiaktiivisuuden muuttamisen lisäksi esimerkiksi aktivoituminen elinympäristöjen hoitoon. On luultavaa, että saaliitaan ilmoittavien henkilöiden otokseen osuu esimerkiksi vesilintujen kosteikkoa ylläpitäviä ja lintuja aktiivisesti ruokkivia, ja alueen vesilintutuotantoa tai muuttavien vesilintujen levähdysalueita aktiivisesti hyödyntäviä metsästäjiä.

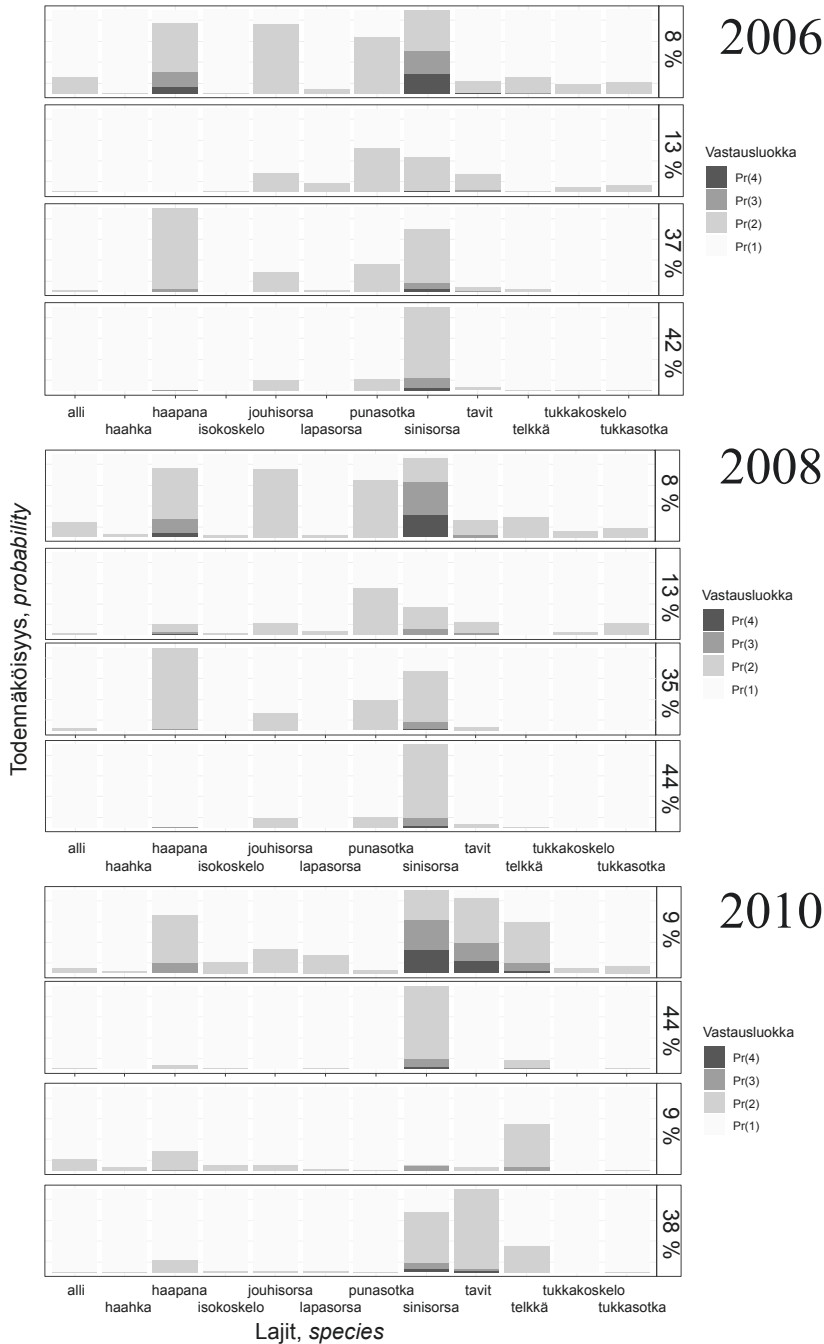
Uusien kosteikoiden teko on yleistynyt Suomessa muun muassa Kotiseutukosteikot Life-projektin ansiosta. Usein rakennettuihin kosteikoihin liittyy myös sorsien ruokinta. Vesilintujen



Vesilinnustukseen osallistujien määrä on pienentynyt tällä vuosikymmenellä koko maassa. Kuva: Veli-Matti Väänänen.

The number of Finnish hunters participating in waterfowl shooting has decreased from region to region during the last eli-Matti Väänänen.

ruokinta ylipäättään on ilmeisesti lisääntynyt merkittävästi, vaikka tarkkoja lukuja ei koko Suomen osalta ole olemassa. Esimerkiksi vuodesta 1985 lähtien saalis seurannassa (siipinäytteet) olevilla savolaisilla kosteikoilla vesilintujen ruokintaa ei harjoitettu vielä 1980- ja 1990-luvuilla juuri lainkaan. 2000-luvulla ruokinta alkoi yleistyä ja nykyään jokaisella rehevällä tutkimusvedellä on vähintään yksi ruokintapiste (Väänänen julkaisematon aineisto). Lisäksi seuranta-alueelle on tehty uusia kosteikoita, joilla ruokitaa ja metsästetään vesilintuja. Ruokintojen seurauksena ruokintapaikkojen vesilintusaaliit ovat mittavat verrattuna ruokintoja ympäröiviin vesialueisiin. Valtaosa alueen saaliista tulee nykyisin joko järven lahtien tai uusien kosteikoiden ruokinnoilta erityisesti sorsastuksen avauspäivänä (Väänänen, julkaisema-



Kuva 6. Vuosien 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 ja 2016 vesilintusaalisaineistoon sovitetut Pylväät kuvaavat yleisimpien saalislajien (sinisorsa, haapana, tavit ja telkän) osalta todennäköisyyksiä (asteikolla 0–100 %), joilla edustajat tavoittelevat ja saavat eri määriä yksilöitä saaliiksi. 4 luokkaa: Pr(1) = ei tavoittele tai saa saaliiksi; Pr(2) = 1–5 lintua; Pr(3) = 6–10 lintua ja Pr(4) väh. 11 lintua). Muiden lajien osalta todennäköisyysluokkia on vain kaksi eli Pr(1) = ei saa tai tavoittelee saalista ja Pr(2) = sai vähintään yhden linnun.

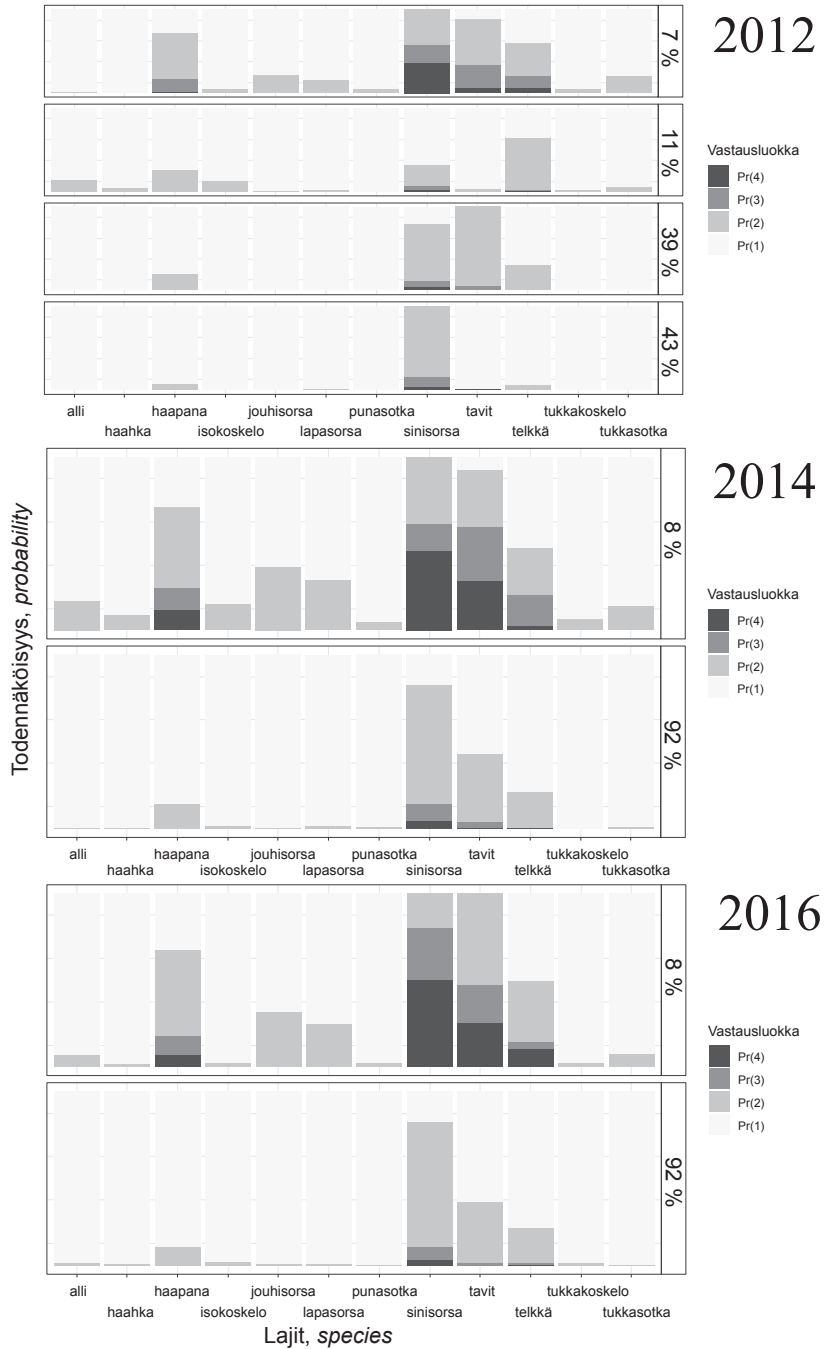


Fig. 6. The latent class models separately to years 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 and 2016. The bars denote the species probabilities to bag $Pr(1) = 0$ birds; $Pr(2) = 1-5$ birds; $Pr(3) = 6-10$ birds and $Pr(4) =$ at least 11 birds in case of Mallard (sinisorsa), Wigeon (haapana), Teal&Garganey (tavit), Goldeneye (telkkä). All the other less common species (Long-tailed duck (alli), Common Eider (haahka), Goosander (isokoskelo), Pintail (jouhisorsa), Shoveler (lapasorsa), Pochard (punasotka), Red-breasted merganser (tukkakoskelo) and Tufted duck (tukkasotka) were divided in only two probability classes $Pr(1) = 0$ birds; $Pr(2) =$ at least 1 bird.

ton). Tämä jättää väistämättä monia ruokintojen ulkopuolella sorsastavia metsästäjiä ilman saalista tai saalis on niukka. Yhdysvalloissa tämänkaltaisen ilmiö näkyy hanhenmetsästyksessä esimerkiksi siten, että lintujen määrän suhteen heikkojen ympäristöjen metsästäjät, ja hyvälle pyyntipaikoille pääsyä vailla olevat metsästäjät, käyttävät enenevästi metsästyspalveluja (esim. Sears ym. 2018). Tuloksemme mahdollistavat tulkinnan, että maa- tai vesialueen omistaminen, aktiivinen hoitotyö ja rahallisen panostaminen vesilinnustukseen ovat korostumassa myös Suomessa saaliin saannin edistämisessä. Yhtä kaikki, vesilinnustuksen uudet käytännöt näyttävät äärevöittävän saaliin jakautumista metsästäjien välillä. Vähäiset jahdinaikaiset vesilintuhavainnot ja saaliit saavat osan metsästäjistä jättämään vesilinnustuksen väliin, ja etsiytymään muiden riistalajien tai vapaa-ajan toimintojen pariin.

Ruokintojen vaikutus saaliiseen keskittyy vesilinnustuskauden alkuun. Suurin osa ruokinnoista loppuu sorsastuksen aloituspäivään, jonka jälkeen vesilinnut ja vesilintusaalis jakautuvat tasaisemmin ruokintoja ympäröiville kosteikoille. Ruokinnan vaikutuksista sorsasaaliiseen ei ole julkaistua tietoa, mutta lienee selvää, että ruokinta ja siihen liittyvä kytäysmetsästys on osaltaan muuttanut vesilinnustuskulttuuria vähemmän liikkumista ja liikuntaa sisältävän metsästyksen suuntaan.

Yksityiskohtaisempi analyysi vesilintusaaliista vaatisi monipuolisempaa metsästystapojen ja pyyntiponnistuksen mittausta, kuin mitä viime vuosien pienriistasaaliskyselyssä on tehty. Mikäli otantapohjaista seuranta laajennettaisiin tähän suuntaan, saataisiin parempi käsitys siitä, miltä osin sopeutuminen esimerkiksi lintukantojen muutoksiin tarkoittaa pyyntiponnistuksen muuttamista. Toinen mahdollinen jatkotutkimussuunta olisi esimerkiksi kysymys vesilinnustajien ikärakenteesta. Vaikka välillä ei tässä suhteessa havaittu eroa, on aikasarjassa havaittavissa jonkinasteisesti lähivuosinakin jatkuva vesilinnustajien ukkoutuminen. Onko tämä ilmiönä samanlainen kuin yleisempi metsästäjäkunnassa tapahtuva ikäjakauman muutos?

Riistanhoidollisia johtopäätöksiä

Vesilinnunpyynnin ohjaus on murroksessa. Vuonna 2018 sovellettiin ensimmäistä kertaa henkilökohtaisia päiväsaaliskiintiöitä keinona rajoittaa suurimpia allisaaliita ja elvyttää allikantoja. Allin pyynti kiellettiin koko maassa lukuun ottamatta

ta merialuetta sekä merialueella sijaitsevia saaria ja luotoja (MMM 2018a). Punasotkan metsästys (MMM:n asetus 712/2018) ja tukkakoskelon metsästys (MMM:n asetus 713/2018) kiellettiin kolmeksi vuodeksi. Analyysimme tulokset viittaavat, että näillä metsästysasetuksilla on vaikutusta varsin pieneen osaan metsästäjiä, ja lähinnä niihin, jotka aktiivisimmin muitakin vesilintuja pyytävät. Pienimuotoista pyyntiä sallimalla niin ikään todennäköisesti tuetaan varsin pienen joukon pyyntimahdollisuuksia. Laajempivaikutteisen pyyntikulttuurin ylläpitämisessä keskeistä on tukea toimia, joilla metsästettävistä lajeista taantuneet saataisiin elpymään tai rakentamalla kannustimia harvinaisempien pyyntitapojen harjoittamiseen.

Analyysimme havainnollistaa vähittäistä saaliin saannin erojen kasvua metsästäjien välillä. Niiltä osin kun eroja syntyy paikallisesti, voi tämä selittyä ainakin osin metsästäjien riistanhoitotoiminnan eroilla. Riistanhoidon ja ruokinnan panostuksen edellytykset eivät ole kaikille metsästäjille samantaisia. Erot korostunevat vesilintukantojen ollessa yleisesti heikot. Jos tämä nähdään ongelmana, metsästyksen sääntelyllä ja etenkin henkilökohtaisten saaliskiintiöiden avulla voidaan saaliin jakautumiseen tarvittaessa vaikuttaa.

Kiitokset: Esitämme lämpimät kiitokset kaikille niille metsästäjille, jotka mahdollistivat tämän tutkimuksen toteuttamisen osallistumalla tutkimusvuosien saaliskyselyihin. Kiitokset myös käsikirjoitusta arvioineille Pekka Helteelle sekä Antti Paasivaaralle sisältöä ja ilmaisua oivasti terävöittäneistä kommentteista.

Summary: Species composition in the personal hunting bags of Finnish waterfowl hunters in 2006–2016

The number of Finnish hunters participating in waterfowl shooting has decreased from region to region (Fig. 1) during the past decade (Fig. 2). The pattern may for example, the general decreasing trend in the number of persons participating in hunting in Finland. It may also reflect the observation that the population trends of certain waterfowl species have been decreasing in Finland and other parts of Europe. No change has occurred in Finnish waterfowl hunting restrictions that would explain the observed participation pattern. In addition to the need for clarifying the general mechanisms behind these trends, it may be worth analyzing the implications of the context change in terms of the resulting 1) personal 'success' of waterfowl hunting and its distribution between waterfowl hunters, 2) the of the species compositions in the personal bags and 3) the association of the detected regionally and in terms of waterfowl hunters' age composition.

The survey data were collected in 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 and 2017 to estimate the nationwide waterfowl

Liite 1. LCA-mallien yhteensopivuutta kuvaavia tunnuslukuja. Lihavoidun mallin tuloksia esitellään tulososiossa ja kuvassa 5.

Appendix 1. The model for LCA-models, 1–5 classes. The bolded rows denote the models selected to more detailed introduction in the 'results'-section and Fig. 5.

Vuosi Year	Malli Model	–LL	BIC	ABIC	CAIC	Entropia Entropy
2006	1	–4014.14	8575.404	8324.492	8654.404	–
2006	2	–4097.02	8464.151	8340.284	8503.151	0.636
2006	3	–4052.80	8514.217	8326.827	8573.217	0.496
2006	4	–4014.14	8575.404	8324.492	8654.404	0.792
2006	5	–3988.36	8662.355	8347.922	8761.355	0.462
2008	1	–5123.40	10787.62	10549.37	10862.62	–
2008	2	–5254.24	10775.29	10657.76	10812.29	0.64
2008	3	–5169.16	10742.13	10564.24	10798.13	0.552
2008	4	–5123.40	10787.62	10549.37	10862.62	0.784
2008	5	–5090.15	10858.12	10559.52	10952.12	0.901
2010	1	–3021.70	6600.883	6337.305	6683.883	–
2010	2	–3123.22	6521.823	6391.622	6562.823	0.735
2010	3	–3060.16	6536.750	6339.861	6598.750	0.590
2010	4	–3021.70	6600.883	6337.305	6683.883	0.908
2010	5	–2992.53	6683.590	6353.324	6787.590	0.774
2012	1	–2251.63	5038.517	4775.001	5121.517	–
2012	2	–2343.50	4951.409	4821.238	4992.409	0.691
2012	3	–2293.36	4986.568	4789.725	5048.568	0.596
2012	4	–2251.63	5038.517	4775.001	5121.517	0.839
2012	5	–2235.28	5141.255	4811.066	5245.255	0.859
2014	1	–1901.26	4324.567	4061.096	4407.567	–
2014	2	–1964.38	4186.643	4056.494	4227.643	0.822
2014	3	–1927.25	4244.468	4047.659	4306.468	0.574
2014	4	–1901.55	4325.165	4061.694	4408.165	0.552
2014	5	–1877.36	4408.868	4078.736	4512.868	NaN
2016	1	–1481.42	3469.912	3206.502	3552.912	–
2016	2	–1541.77	3334.038	3203.919	3375.038	0.821
2016	3	–1503.78	3386.341	3189.576	3448.341	0.596
2016	4	–1480.52	3468.124	3204.713	3551.124	0.596
2016	5	–1461.16	3557.697	3227.641	3661.697	0.892

bag statistics for the previous calendar year. The survey was based on a regionally selected random sample of Finnish individuals ($n \geq 5400$) who had paid a hunting permit fee during the statistics year in question. The response rates varied from 61% to 86% between years. The questionnaire form inquired about the number of waterfowl annually (2006–) personally bagged, and since 2011 included the question “Did you participate in waterfowl hunting?” The species we included in the total number of waterfowl bagged within a season were Long-tailed duck *Clangula hyemalis*, Common Eider *Somateria mollissima*, Wigeon *Mareca penelope*, Garganey *Spatula querquedula*, Goosander *Mergus merganser*, Pintail *Anas acuta*, Shoveler *Spatula clypeata*, Pochard *Aythya ferina*, Mallard *Anas platyrhynchos*, Teal *Anas crecca*, Goldeneye *Bucephala clangula*, Red-breasted merganser *Mergus serrator*, Tufted duck *Aythya fuligula* and Coot *Fulica atra*. The latter spe-

cies was excluded (as too rare) from the analyses focusing on the personal species composition of the waterfowl bags.

In the preliminary analyses, we calculated the expected values for the number of birds bagged for each decile of the sample responses during each study year. The expected values were estimated based on percentile bootstrap samples, drawn 1 000 times with replacement from the original set. The statistically significant differences between the expected values of the same deciles were tested among each pair of two subsequent study years. The analysis showed that the percentage of persons that did not attempt to bag or did not succeed in bagging any birds during waterfowl shooting increased from 31% to 44% of respondents between 2010 and 2016. Approximately 80% of participants succeeded in bagging a total of 9 to 10 birds or less (Fig. 3). A statistically significant difference was observed in (decreasing) bag number levels between the lowest decile in 2006 and

2008, and in the 40% decile between 2014 and 2016 levels. Twenty percent of waterfowl hunters in our sample bagged 69–82% of the total number of birds bagged by all waterfowl hunting respondents in a given year. The percentage showed an increasing trend in 2014 and 2016 (Fig. 4).

We continued the analysis by separately fitting a set of latent class models (LCA) with an alternative number of classes for each study year data, and associated measures of model fit (Appendix 1). The models indicated that waterfowl hunters formed four distinctive subgroups based on the species (abundance) composition of birds bagged in 2006–2012, and two notable subgroups in 2014–2016 (Fig. 5). We named the four ‘infrequent Mallard shooters’ (representing 38–44% of the sample individuals in a given year), ‘dabbling duck specialists’ (35–39%), ‘infrequent waterfowl shooters’ (11–13%) and ‘super-active waterfowl shooters’ (7–9%). In 2014–2016, only two were recognized, closely resembling the ‘dabbling duck specialists’ and ‘super-active waterfowl shooters’. We added covariate variables region-id (main region where shooting occurred), the number of regions where shooting occurred, and respondent age (see Fig. 6 for frequency), to the above-mentioned models to examine the variables’ associations to a respondent belonging to one of the models. According to the resulting latent class regression models, neither the age-covariate nor the region-id showed any distinction between the models. The number of regions where a respondent engaged in waterfowl shooting predicted his/her probability of belonging to the ‘super-active waterfowl shooters’.

The results indicate a gradual decrease in participants’ waterfowl bag sizes and in the diversity of bag compositions in Finland. Given the different living environments that various species prefer, and the partially different tactics associated with their shooting, the result may also reflect the more homogenous settings and cultural practices that waterfowl hunting nowadays enables. The division between ‘successful’ and ‘unsuccessful’ shooters in terms of personal birds bagged is growing, as are the division of personal impacts on hunting mortality of waterfowl. This trend is partially due to waterfowl feeding, an adaptation that is becoming more and more popular. It helps maintain high bag levels among hunters who have resources to build their own wetlands or have access to man-made wetlands on private lands, but may also directly decrease the success of shooters in other locations.

Kirjallisuus / References

- Canty, A. & Ripley, R. 2017: boot: Bootstrap R (S-Plus) Functions. R package version 1.3–20.
- Collins, L. M. & Lanza, S. T. 2010: Latent class and latent transition analysis: With applications in the social, behavioral, and health sciences Vol. 718. John Wiley & Sons.
- Feingold, A., Tiberio, S. S. & Capaldi, D. M. 2014: New approaches for examining associations with latent categorical variables: applications to substance abuse and aggression. – *Psychology of Addictive Behaviors* 28(1): 257.
- Fox, A.D., Caizergues, A., Banik, M.V., Devos, K., Dvorak, M., Ellermaa, M., Folliot, B., Green, A.J., Grüneberg, C., Guillemain, M., Häland, A., Hornman, M., Keller, V., Koshelev, A.I., Kostyushin, V.A., Kozulin, A., Lawicki, L.,

Luigujõe, L., Müller, M., Muzil, P., Musilová, Z., Nilsson, L., Mischenko, A., Pöysä, H., Šćiban, M., Sjeničić, J., Stipnice, A., Švažas, S. & Wahl, J. 2016: Recent changes in the abundance of breeding Common Pochard *Aythya ferina* in Europe. – *Wildfowl* 66: 22–40.

Hirschfeld, A. & Heyd, A. 2005: Mortality of migratory birds caused by hunting in Europe: Bag statistics and proposals for the conservation of birds and animal welfare. – *Berichte zum Vogelschutz*. 42: 47–74.

Mair, P., Schoenbrodt, F. & Wilcox, R. 2017: WRS2: Wilcox robust estimation and testing.

MMM:n asetus 711/2018: Maa- ja metsätalousministeriön asetus allin metsästyksen rajoittamisesta metsästysvuosina 2018–2021. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180711>

MMM:n asetus 712/2018: Maa- ja metsätalousministeriön asetus punasotkan metsästyksen kieltämisestä metsästysvuosina 2018–2021. Saatavilla: www.laki/kokoelma/2018/sk20180712.pdf

MMM:n asetus 713/2018: Maa- ja metsätalousministeriön asetus tukkakoskelon metsästyksen kieltämisestä metsästysvuosina 2018–2021. Saatavilla: www.laki/kokoelma/2018/sk20180713.pdf

Nagy, S., Langendoen, T. & Flink, S. 2015: A pilot wintering waterbird indicator for the European Union. – A report by Wetlands International European Association.

Pellikka, J. & Forsman, L. 2018: Pyytäjä ja saaliin saajia (Summary: Summary: Factors explaining the small game hunters bag sizes). – *Suomen Riista* 64: 71–82.

Pöysä, H., Rintala, J., Lehikoinen, A. & Väisänen, R.A. 2013: The importance of hunting pressure, habitat preference and life history for population trends of breeding waterbirds in Finland. – *European journal of Wildlife Research* 59: 245–256.

R Core Team 2017: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Ramaswamy, V., DeSarbo, W. S., Reibstein, D. J., & Robinson, W. T. 1993: An empirical pooling approach for estimating marketing mix elasticities with PIMS data. – *Marketing Science* 12:103–124.

Schafer, J. L. & Kang, J. 2013: *LCCA package for R users’ guide* (Version 1.1.0). University Park: The Methodology Center, Penn State.

Sears, D. T., Landon, A. C., & Miller, C. A. 2018: Hunting use as a constraint negotiation mechanism in snow goose hunting. – *Human Dimensions of Wildlife* 23(5): 499–501.

Wickham, H. 2016: *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.

Hyväksytyt/Accepted 17.10.2018

Jani Pellikka ja Leena Forsman
Luonnonvarakeskus
Natural Resources Institute Finland (Luke)
Latokartanonkaari 9, FI-00790 Helsinki, Finland

Veli-Matti Väänänen
Metsätieteiden osasto, Helsingin yliopisto
Department of Forest Sciences
P.O. Box 27, FI-00014 University of Helsinki, Finland