

Vieraspeto kosteikoilla – vaikuttaako supikoira vesilintujen ja kahlaajien poikueiden määrään?

Veli-Matti Väänänen, Petri Nummi, Antti Rautiainen, Timo Asanti, Ilpo Huolman, Markku Mikkola-Roos, Jarkko Nurmi, Reijo Orava & Pekka Rusanen



Photo: Pekka, J. Nikander

Vieraspetojen tiedetään monin paikoin vaikuttaneen voimakkaasti alkuperäiseen linnustoon. Meille tuoduista pedoista minkin merkitys lintujen menestymiseen on osoitettu saaristossa, mutta supikoiran roolista ollaan monta mieltä. Tietoa supikoiran merkityksestä kaivataan – niin metsästyskuin luonnonsuojeluorganisaatioissa. Raportoimme seuraavassa supikoiran poistokokeilun tuloksista pääkaupunkiseudun lintuvesiltä.

Vieraslajit ovat vaikuttaneet suuresti uusien elinalueidensa luontoon. Niitä pidetäänkin maailmanlaajuisesti elinympäristöjen pirstoutumisen ja tuhoutumisen jälkeen suurimpana uhkana alkuperäislajistolle (Vitousek ym. 1997, Nummi 2006). Pedot ovat vieraslajien joukossa yksi voimakkaimmin vaikuttavista ekologisista tekijöistä – ne muun muassa ovat aiheuttaneet paljon sukupuuttoja (Dickman 1996, Blackburn ym. 2004). Vieraspeto-

jen vaikutukset tunnetaan parhaiten valtameren saarilta, missä ne myös ovat olleet dramaattisimpia. Maailmanlaajuisesti eniten sukupuuttoja ja muuta haittaa on aiheuttanut kissa *Felis silvestris catus*, muita hankalia lajeja ovat muun muassa koira *Canis familiaris*, kettu *Vulpes vulpes*, kärppä *Mustela erminea*, minkki *Mustela vison* sekä rotat (Ebenhard 1988, Williamson 1996, Courchamp ym. 2003).

Photo: Jarkko Nurmi



Supikoirat tuntuvat viihtyvän rannoilla, sillä parhaiten saalista saatiin vankkojen järviruovikoiden tuntumasta.

In the study area the raccoon dog hunting bag was aggregated in shores of well-vegetated wetlands.

Vastikään vertailtiin petopoistotutkimusten avulla sitä, onko vieraspetojen vaikutus voimakkaampi kuin alkuperäisten petolajien. Suuren joukon tutkimuksia yhteen vetäneen selvityksen tuloksena oli, että vieraspedot vaikuttivat selvästi alkuperäispetoja enemmän saalislajistoon (Salo ym. 2007). Suurin osa näistä tutkimuksista on tehty valtamerien saarilla tai Australiassa, mantereella kokeita on tehty vähän.

Petojen haitat tunnetaan parhaiten linnuista, mutta myös esimerkiksi liskot, sammakot, lepäkot ja vesimyrä *Arvicola terrestris* ovat usein pahoin kärsineet vieraspedoista (Ebenhard 1988,

Williamson 1996, Korpimäki & Nordström 2004, Salo ym. 2007). Tuore tutkimus Espanjasta, Atlantin rannoilta, viittaa minkin kalasto- ja rapuvaikutuksiin ja sitä kautta koko rantavyöhykkeen yhteisöihin (Delibes ym. 2004).

Pohjolaan hiljattain kotiutuneiden riistaeläinten joukossa on kaksi vieraspetoa, minkki ja supikoira *Nyctereutes procyonoides* (Nummi 1996). Suomessa minkin vaikutus saaristolintuihin, etenkin ruokkilintuihin sekä pieniin sorsa- ja lokkilintuihin, tunnetaan hyvin (Hario 2002, Korpimäki & Nordström 2004, Nordström & Korpimäki 2004). Minkin tehopoisto Saaristomeren kansallispuiston tutkimusalueelta johti joidenkin lajien, kuten tukkasotka *Aythya fulicula*, karikukko *Arenaria interpres* ja riskilä *Cephus grylle*, selvään elpymiseen. Kookkaisiin lajeihin, kuten merihanheen *Anser anser* ja haahkaan *Somateria mollissima*, poistolla ei ollut vaikutusta (Korpimäki & Nordström 2004). Minkillä havaittiin myös olevan selvä negatiivinen vaikutus sammakkoon *Rana temporaria* (Ahola ym. 2006).

Supikoiraa on Suomessa koeluontoisesti pyritty pienpetopyynnin yhteydessä vähentämään karuilla, laajoilla ja yhtenäisillä metsäalueilla, mutta siinä ei ole onnistuttu. Sen sijaan kettujen määrää saatiin pienennettyä; pienpetopyynnin myötä metsäkanalintukannat vahvistuivat ja niiden lisääntymismenestys parani (Kauhala ym. 1997, Kauhala ym. 2000). Sorsien pesimismenestykseen supikoiran (ja ketun) pyynnillä ei karuilla mannerjärviolueilla ole ollut odotettua vaikutusta (Kauhala 2004). Tutkimuksessa havaittiin kettuindeksin ja sorsien lisääntymismenestyksen välillä negatiivinen korrelaatio petopoistoalueella. Lisäksi supikoiraindeksin ja kettuindeksin välillä oli negatiivinen korrelaatio. Kauhalan (2004) mukaan havainnot viittaavat petojen välisten interaktioiden tärkeyteen – yhden pedon poisto voi hyödyttää toista ja sitä kautta vaikuttaa saalislajeihin toisin kuin alun perin oli tarkoitus (ks. myös Greenwood 1986, Clark ym. 1995). Petopoistokokeissa yhtenä menetelmällisenä ongelmana on saattanut olla, että suhteellisen suppeille poistoalueille on helposti saattanut tulla täydennystä ympäröiviltä reheviltä, runsaspetoisemmilta naapurialueilta (Korpimäki 2004).

Tässä artikkelissa esittelemme ”Tulokaspedot lintuvesillä” hankkeen tuloksia (ks. Nurmi 2004). Pääkaupunkiseudun lintukosteikoilla toteutettu hanke painottuu supikoiraan ja vesilintuihin. Taajamien liepeillä olevat kosteikat saattavat olla linnuille sikäli ongelmallisia, että petojen saatavilla voi olla tavallista enemmän ruokaa läpi talven. Vaihtoehtoisasiin turvin petokanta saattaa pysyä suurempana kuin normaalisti (ks. Courchamp ym. 1999). Tavoitteena on ensiksi tutkia pystytäänkö pyynnillä alentamaan supikoirakantoja. Seuraa-

Photo: Veli-Matti Väänänen



Photo: Esa Pienmunne



Sinisorsat, nokikanat ja töyhtöhyyppät hyötivät supikoirien vähentämisestä.

Mallard, coot and lapwing showed an increase in breeding success upon raccoon dog removal.

Photo: Markus Varesvuo



vaksi tarkastelemme kokeellisesti ja havaintoaineistomme pohjalta supikoiran merkitystä lintujen pesintämenestykseen. Ennustamme mukaan tulokaspetojen poisto lisää poikueita suhteessa pesivien parien määrään tutkimuskosteikoilla. Lopuksi pohdimme sitä, pitäisikö pienpedot huomioida arvokkaiden lintukosteikoiden hoidossa.

Tutkimusalueet

Petopoistokosteikot

Tutkimuskosteikot sijaitsivat eri puolilla pääkaupunkiseutua. Kaikki neljä petopoiston koaluetta olivat reheviä runsaskasvustoisia merenlahtia, jotka ovat myös Uudenmaan tärkeimpiä lintukosteikoita. Kullakin kosteikolla järviruoko oli runsain vesikasvi. Petopoistoalueet olivat Helsingin Vanhankaupunginlahti, Espoon Laajalahdi ja Suomenoja sekä Sipoon Östersundom.

Vanhankaupunginlahden kosteikkoalue ja sen eteläpuoleinen vesialue ovat luonnonsuojelualuetta. Lahden petopyyntialueen pinta-ala oli noin 350 hehtaaria. Alue rajautui pohjoisessa Viikintiehen ja Viikin lähiöön, etelässä mereen, idässä Herttoniemen ja Myllypuron lähiöihin sekä lännessä Lahden moottoritiehen rajoittuvaan Viikinmäen asuin- ja pienteollisuusalueisiin ja Arabianrannan asuinalueeseen. Maisemaa alueella hallitsevat vilja- ja heinäpellot sekä lypsykarjan laidunalueet (ks. Mikkola-Roos & Yrjölä 2000).

Laajalahdesta tutkimusalueena oli kosteikon länsipuoli, joka on luonnonsuojelualuetta. Alue rajautui pohjoisesta Turunväylän eteläpuoleiseen omakotitaloalueeseen, lännessä kapeaan omakotitaloalueeseen ja Kehä I -tiehen, etelästä Otanien Teknillisen korkeakoulun kampusalueeseen ja idässä mereen. Petopoistoalueen pinta-ala oli noin 200 hehtaaria.

Suomenojan lintukosteikko on *Espoon veden* käytöstä poistaman vedenpuhdistamon saostusallas, joka on yhteydessä mereen kapean uoman välityksellä. Petopyyntialueen pinta-ala oli noin 30 hehtaaria. Kosteikko rajautui etelästä hiilivoimalaan, idästä Matinkylän lähiöön, pohjoisesta vilkkaasti liikennöityyn Länsiväylään sekä lännessä pienteollisuusalueeseen ja rivi- ja omakotitalo-astukseen.

Östersundom on kahden merenlahden, Bruksvikenin ja Torpvikenin, muodostama kosteikkoalue. Alue on tutkimuskosteikoista maaseutumaisin. Tutkimusalue rajautui lännessä Porvarinlahden suuntaisesti vanhalle Porvoon tielle ja idästä vanhalta Porvoontieltä etelään Karvikin kohdalta. Etelässä alue rajautui mereen ja pohjoisessa vanhaan Porvoontiehen. Petopyyntialueen pinta-ala oli noin 500 hehtaaria.

Kontrollialueet

Itäiseksi kontrollialueeksi valittiin Helsingin Vartiokylänlahti sekä Espoon Pitkäjärven Vantaan puoleinen pohjukka. Alueet ovat reheviä kosteikoita, joissa järviruoko on vallitseva vesikasvi. Vartiokylänlahtea kiertää aktiivisessa käytössä oleva ulkoilureitti, ja alue on luonteeltaan tutkimuskosteikoista urbaanein. Lahden pohjoispäässä on viherväyläyhteys itään.

Pitkäjärven tutkimusalue rajautui pohjoisesta Kehä III -tiehen, etelästä avoveteen ja Jupperin omakotitaloalueeseen, lännessä Nepperin ja Vanhankartanon omakotitaloalueisiin sekä idästä Jupperin ja Hämeenkyllän omakotitaloalueisiin. Pitkäjärven rannoilla on vielä paljon viljelymaata. Alueella metsästettiin jonkin verran vesilintuja.

Läntiseen kontrollialueeseen kuuluivat Espoon Kaitalahti ja Espoonlahti. Kaitalahden tutkimusalue rajautui pohjoisesta Kaitaan omakotitaloalueeseen, etelästä Hanikan omakotitaloalueeseen ja ulkoilureittejä risteilevään metsäalueeseen, idästä meren sekä lännessä Soukan lähiöön. Lahti on erittäin tiheän ja korkean järviruokokasvuston ympäröimä.

Espoonlahden tutkimusalue sijaitsi lahden perukassa. Alue rajautui pohjoisessa Lasilaakson omakotitaloalueeseen ja viheralueeseen Kehä III -tien eteläpuolella, idästä Kehä III -tien itäpuolella kulkevaan Mankintiehen, lännessä Mustlaxin ja Kurttilan omakotitaloalueisiin sekä etelästä avoveteen. Alue on osittain luonnonsuojelualuetta. Osassa aluetta metsästettiin.

Aineisto ja menetelmät

Lintulaskennat

Petopoisto- ja kontrollialueilla vesilintujen pari- ja poikuelaskennoissa käytettiin kierto- tai pistelaskentamenetelmää tai näiden yhdistelmää kohteen luonteesta riippuen siten, että laskennat kattoivat koko kosteikkoalueen (ks. Koskimies & Väisänen 1988). Sekä vesilintujen pari- että poikuelaskennat tehtiin valtakunnallisten suositusten mukaisina aikoina, kuitenkin siten, että kevään eteneminen otettiin laskennoissa huomioon (ks. Koskimies & Väisänen 1988). Lisäksi Vanhankaupunginlahden hoitoniityiltä kartoitettiin pesivät töyhtöhyypät *Vanellus vanellus*. Avoimilla niityillä pesivien töyhtöhyppien pesimismenestys voitiin varmistaa seurannalla hautovia emoja lintutorneista poikueen kuoriutumiseen saakka.

Vesilintujen poikuelaskennoissa laskettiin poikasten määrä ja määritettiin niiden ikäluokka Pirkolan & Högmänderin (1974) ohjeiden mukaan. Näin oli mahdollista erotella poikueita toisistaan.

Tutkimuksessa käytettiin poikuetta/pari-indeksiä, koska se kuvaa parhaiten pesäpredaation välttämisen parien määrää. Tällä indeksillä kuvataan pesäpredaatiossa tapahtuneita muutoksia vuosien välillä. Käytimme sinisorsan *Anas platyrhynchos*, haapanan *A. penelope*, nokikanan *Fulica atra* ja silkkiuikun *Podiceps cristatus* aineistoa, koska vain näistä lajeista pareja oli petopoistokosteikoilla riittävästi eli vähintään 10 paria.

Petopoiston vaikutuksia tutkimme vain Vanhankaupunginlahdelta ja Laajalahdelta. Östersundomissa vesilintujen parimäärät olivat liian pieniä analysointiin ja siellä supikoiran jälki-indeksi oli ensimmäisenä tutkimusvuonna nolla, joten tälle kosteikolle ei voitu tehdä supikoirien poistoa. Suomenojan kosteikko hylättiin tarkastelusta, koska siellä suuri osa poikueista tuli laskentojen mukaan jostakin tutkimusalueen ulkopuolelta. Esimerkiksi vuonna 2002 Suomenojalla havaittiin peräti 2,5 sinisorsapoikuetta/pesivä pari. Poikueet todennäköisesti tulivat petopoistoalueen ulkopuolelta Suomenojan edustan saaristosta. Käytimme sekä Suomenojaa että Östersundomin aineistoa kuitenkin supikoiran jälki-indeksin ja koepesien predaation yhteyden selvittämiseen.

Petojen tiheys

Pienpetojen runsauden selvittämiseksi käytimme Pohjois-Amerikassa kehitettyä hajupostimenetelmää (esim. Lindhart & Knowlton 1975, Kauhala 1994). Hajuposti on noin neliömetrin alan suuruinen, esimerkiksi ympyrän muotoinen, pöyhitty ja tasoitettu hiekkakenttä, jonka keskelle on asetettu eläimiä houkuttavaa hajustetta. Houkutteena hajupostilla käytettiin kaupalliseen Grey Ambush-nimiseen, harmaaketun *Urocyon cinereoargenteus* sukuruhasista valmistettuun, hajusteeseen kastettua, noin 25 senttimetrin pituista postin keskelle asetettua puutikkua. Grey Ambush -hajusteen teho supikoiran houkuttimena on hajusteiden vertailututkimuksessa havaittu hyväksi (Kauhala 1994, Majasaari 1994).

Hajuposti asetetaan toimintakuntoon päivällä. Yön aikana kyseisestä houkutinaineesta kiinnostuneet alueen yöaktiiviset nisäkkäät käyvät haistelemassa hiekkakentän keskellä olevaa hajustetta ja jättävät näin tassunpainallukset pehmeään hiekkään.

Kokeessa kullekin kosteikolla (4 petopoisto-alueita ja yhteensä 4 kontrollikosteikkoa) sijoitettiin 10 hajupostikenttää siten, että ne sijaitsivat vähintään 500 metrin maayhteyden päässä toisistaan. Hajupostit tarkastettiin viiden päivän seurantaajakson ajan päivittäin, ja määritettiin jalanjälkien perusteella hajupostilla vierailleet eläinlajit. Koe suoritettiin touko-kesäkuun vaihteessa kullakin

kosteikolla samanaikaisesti ennen ensimmäisten supikoiran ja ketun pentujen pesästä lähtöä vuosina 2002–2004.

Hajupostikentät sijaitsivat jokaisena tutkimusvuotena samalla paikalla, joten ne antavat vertailukelpoisen runsausindeksin tutkimusalueen petokannoissa tapahtuneista muutoksista. Käytimme indeksiä analyyseissä supikoiratiheyden vaikutuksesta vesilintujen pesimämenestykseen (poikuetta/pari-indeksi) ja koepesien säilymiseen.

Pesäpredaatiokoe

Tutkimusalueilla tehtiin vesilintujen pesäjäljitelmillä koe supikoiran vaikutuksesta vesilintujen pesätuhoihin. Yhteensä kokeessa oli kahdeksan kosteikkoa, jonne kuhunkin sijoitettiin 10 koepesää. Kokeet tehtiin toukokuun puolivälistä eteenpäin, ja pesät tarkastettiin 2, 8 ja 16 vuorokauden päästä kokeen alkamisesta.

Tutkimusalueiden kosteikkoja tarkasteltiin kartan avulla, ja keinopesien paikat hahmoteltiin alustavasti kartalta ennen tarkempaa maastoon tutustumista. Koepesät tehtiin noin 10 metrin etäisyydelle rantaviivasta ja vähintään 100 metrin etäisyydelle toisistaan. Koepesien välisten 100 metrin välimatkojen katsottiin olevan riittävä, jotta keinopesiä voitiin tarkastella toisistaan riippumattomina yksiköinä (ks. Valkama ym. 1999).

Rantamaastosta etsittiin sinisorsan tyypillinen pesäpaikalta näyttävä kohta. Tehtyyn matalaan pesäkuoppaan laitettiin kumihansikkaita käyttäen kariketta, kuivaa heinää ja hiukan tarhattujen sorsien untuvia. Nämä materiaalit sekoitettiin ja koepesä viimeisteltiin aidon sorsalinnun pesän näköiseksi. Seuraavana päivänä koepesään asetettiin kaksi kananmunaa ja munat peiteltiin pesämateriaalilla, kuten sorsaemo tekee poistuttuaan pesältä. Koepesä katsottiin tuhotuksi, jos muna/munat olivat kadonneet tai munan kuorta oli rikottu. Koe toistettiin tutkimusalueilla vuosina 2002–2004.

Vieraspetojen tehopyynti

Ensimmäisenä tutkimuskautena talvella 2001/02 oli petorauhoitus, jolloin pienpetoja ei pyydetty tutkimuskosteikoilta. Seuraavana kahtena pyyntikautena pyrittiin mahdollisimman tehokkaaseen tulokaspetojen poistoon. Petopoisto valmisteltiin huolella tekemällä kullekin kosteikolle oma petopyyntisuunnitelma. Siinä merkittiin kartalle loukkujen paikat, ja esimerkiksi kulkuyhteydet muille metsäalueille pyrittiin tehostetusti loukuttamaan. Pyynnin suunnitteluun ja pyyntilaitteiden sijoitteluun käytettiin ensimmäisenä pyyntikautena keskimäärin 256 tuntia/kohde (J. Nurmi, julkaisematon). Tietoja supikoiran ja minkin oleskelupaik-

Alue, <i>study wetland</i>	Supikoira, <i>raccoon dog</i>			Kettu, <i>red fox</i>		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Laajalahti	4.6	2.6	0.2	0.0	0.4	0.0
Suomenoja	1.4	0.4	1.6	0.2	0.0	0.0
Vanhankaupunginlahti	2.2	2.2	0.6	1.4	0.2	0.4
Östersundom	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0
Itäinen kontrollialue, <i>control area I</i>						
Pitkäjärvi	1.8	0.8	1.2	0.2	0.2	0.0
Vartiokylänlahti	0.8	0.8	0.8	0.6	0.2	0.4
Keskiarvo, <i>mean</i>	1.3	0.8	1.0	0.4	0.2	0.2
Läntinen kontrollialue, <i>control area II</i>						
Esponlahti	1.4	3.0	2.0	0.4	0.0	0.2
Kaitalahti	1.0	0.2	0.2	0.6	0.2	0.6
Keskiarvo, <i>mean</i>	1.2	1.6	1.1	0.5	0.1	0.4

Taulukko 1. Supikoirien ja kettujen suhteellisia tiheyksiä kuvaavat hajuposti-indeksit. Yksikkönä on havaintoa/10 hajupostivuorokautta. Petorauhottusvuosi oli 2002, vuosina 2003 – 2004 pyrittiin poistamaan supikoirat alueelta mahdollisimman tarkoin. Kontrollialueilla ei ollut petopyyntiä.

Table 1. Density-index of raccoon dog and red fox (observations/10 sign-post day) in four experimental wetlands and control areas. Predator protection year was 2002 and removal years 2003 and 2004. There was no predator hunting in the control areas.

koista päivitettiin muun muassa sähköpostiverkon avulla. Näillä toimenpiteillä pyrittiin varmistamaan, että varsinkin supikoiran pyyntiä voitiin tehostaa niiden liikkumisalueille.

Supikoiran ja minkin tehopyynti tehtiin kullakin petopoistoalueella talkootyönä. Pyyntiin osallistuivat Vanhankaupunginlahdella Viikin akateemiset metsästäjät ry, Laajalahdella Teekkarimetsästäjät ry, Suomenojalla Espoon-Kauniaisten riistanhoitoyhdistys ja Tapiolan Metsästysyhdistys, sekä Östersundomissa Östersundom Jaktförening rf.

Supikoiran pyyntimuotoina käytettiin pääasiassa elävänä pyytäviä loukkuja ja kalahaaskalta ampumista. Muina pyyntimuotoina olivat jahti luolakoiran sekä pysäyttävän koiran avulla. Petopoistoalueilla elävinä pyytävistä loukuista vapautettiin määrät.

Supikoiraalis painottui loppuvuoteen. Kevätalvella loukkupyynnin ohella siirryttiin enemmän aktiivisiin pyyntimuotoihin. Lumijalkien avulla voitiin alueella liikkuvat supikoirat paikantaa ja poistaa luolakoiran avulla. Lumien sulamisen jälkeen supikoiria pyydettiin vielä pysäyttävillä koirilla jäiden sulamiseen saakka. Näin pyrimme tekemään mahdollisimman tehokkaan supikoirapoiston.

Minkinpyynnissä käytettiin hetitappavia Gävleborg-pyydyksiä. Minkkejä yritettiin metsästää myös koiran avulla. Koiran ilmaisemaan rantakivikon koloon puhallettiin lehtipuhaltimella ilmaa minkin karkottamiseksi. Kolosta ulos säntäävä minkki lopetettiin haulikolla.

Myös vieraspetojen tehopyynnissä pyyntipönnistys oli mittava. Esimerkiksi toisena petopoisto-

vuotena pyyntijärjestelyjen ja -käytäntöjen oltua jo kaikin puolin kunnossa, käytettiin petojen pyyntiin keskimäärin peräti 687 tuntia/kohde (J. Nurmi, julkaisematon).

Tilastolliset menetelmät

Supikoirien tiheyden ja sorsien pesäpredaation yhteyttä selvitettiin kahdeksan kosteikon aineistolla, joilta kultakin laskettiin kolmen vuoden keskiarvo pesäpredaatiokokeen tuloksista ja supikoiratiheysindeksistä. Pesäkokeen tuloksia ja supikoiran tiheysindeksiä verrattiin toisiinsa Spearmanin järjestyskorrelaatiolla.

Supikoiran tiheysindeksiä ja tutkimuskosteikoiden sinisorsan poikuetta/pari-indeksiä verrattiin myös toisiinsa Spearmanin järjestyskorrelaatiolla. Testissä käytettiin keskiarvoa kontrollialueilta (2 kpl) ja petopoistoalueiden (2 kpl) petorauhottusvuoden aineistoa sekä kahden poistovuoden keskiarvoa. Päädyimme tähän jaotteluun, jotta voisimme välttää aineiston riippuvuuden edellisen vuoden tilanteesta (samat perätkänsinä vuosina). Itse kosteikoiden emme katsooneet aiheuttavan riippuvuutta perätkäisten vuosien poikuetuottoon, koska alueet muuttuvat jatkuvasti. Esimerkiksi talvella 2003/04 talven tulvan jäljiltä jäät olivat ruhjoneet ruovikot matalaksi ja pelloilla viljeltävät kasvilajit vaihtelevat lohkoittain lähes vuosittain. Testiin ei otettu mukaan koalueista Suomenoja, jonne huomattava osa poikueista tuli petopoistoalueen ulkopuolelta eikä Östersundomia, jossa pari- ja poikuemäärät olivat riittämättömiä.

Taulukko 2. Pyyntialueiden supikoirasaa-
lis ja saalis/km² metsästyskau-
sittain jaoteltuna seuraaviin pyynti-
jaksoihin: I = 1.8.2002–30.4.2003; II
= 1.8.2003–30.4.2004; III = 1.8.2004–
30.4.2005. Merkkien selitykset: – = ei
pyyntiä.

*Table 2. Numbers of bagged raccoon
dog and bag/km² by dividing hunting
periods as follows: I = 1.8.2002–
30.4.2003; II = 1.8.2003–30.4.2004; III
= 1.8.2004–30.4.2005. Explanations
of marks: – = no hunting.*

Alue <i>Study wetland</i>	Pinta-ala <i>Area (ha)</i>	Supikoirasaa- <i>Raccoon dog bag</i>			Saalis, bag <i>(/km²)</i>		
		I	II	III	I	II	III
Laajalahti	200	21	22	10.5	10.5	18.5	11.0
Suomenoja	30	27	–	90.0	90.0	40.0	–
Vanhankaupunginlahti	350	30	30	8.6	8.6	20.0	8.6
Östersundom	500	22	–	4.4	4.4	6.4	–

Poikuemäärien muutosta rauhoitusvuodesta pyyntivuosien keskiarvoon testattiin Wilcoxonin signed rank -testillä. Töyhtöhyypän lisääntymistuloksen muutoksia testattiin Fisherin nelikenttä-testillä.

Tulokset

Supikoiran ja ketun tibeyt

Supikoirien tehopyyntialueista Vanhankaupungin- ja Laajalahdella supikoiran jälkien määrä hajupostikentillä aleni selvästi tehopyynnin aikana (taulukko 1). Suomenojan pienellä tutkimusalueella supikoirien havaintotiheys ei juuri laskenut pyynnistä huolimatta. Östersundomissa supikoirien jälki-indeksi oli nolla, jolloin aluetta ei voitu ottaa mukaan petopoiston vaikutuksen tutkimiseen. Itäisen ja läntisen kontrollialueen tiheysindeksit olivat varsin tasaisia tutkimuksen aikana (taulukko 1).

Petopoisto

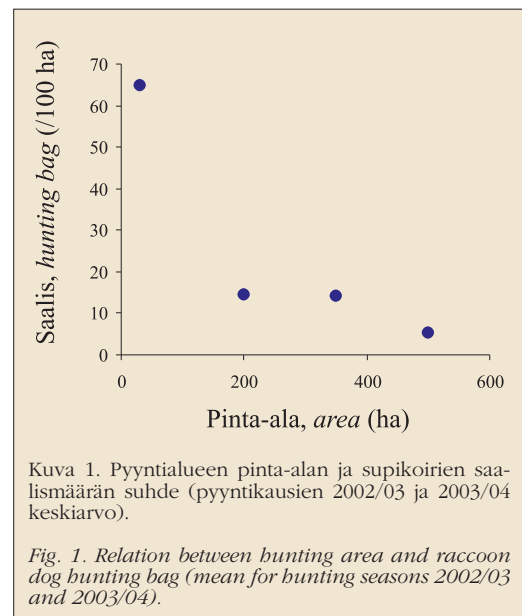
Ensimmäisenä pyyntikautena supikoirien tehopyynti ei onnistunut odotetulla tavalla, sillä pyynnin aloitus viivästyi hieman, ja myös pyyntikäytännöissä oli opettelemista. Tehon puutteesta kertoo osaltaan se, että Vanhankaupunginlahdella ei supikoiran tiheysindeksi laskenut ensimmäisenä pyyntikautena rauhoitusvuodesta (taulukko 1). Toisena pyyntikautena saalismäärät nousivat Suomenojaa lukuun ottamatta (taulukko 2).

Alueiden kokoon suhteutettuna supikoirasaa-
lis olivat odotettua paljon suurempia. Sekä Vanhankaupungin- että Laajalahdella poistettiin enimmäkseen pyyntikauden aikana peräti noin 20 supikoiraa/km² (taulukko 2). Supikoirien lumijäljet olivat yleisiä petorauhoitusvuotena, mutta pyyntivuosi-
na lumijälkiä oli vähän, ja eläimet pyrittiin poistamaan heti niiden ilmestyttyä petopoistokosteikoille. Aineistossamme petopoistoalueidemme koon

kasvaessa pinta-alayksikköä kohden laskettu saalismäärä pieneni säännönmukaisesti (kuva 1).

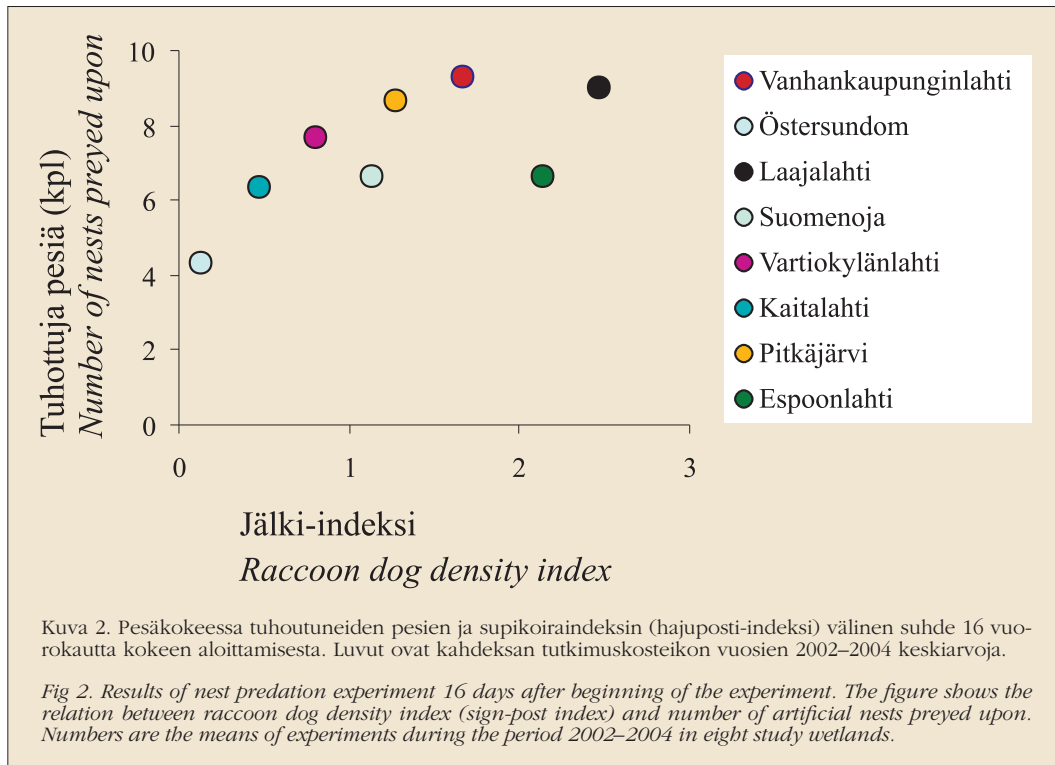
Kettuja metsästettiin ainoastaan Vanhankaupunginlahden tutkimusalueella Viikin opetus- ja tutkimustilan pelloilla. Kolmena ensimmäisenä tehopyyntikautena Vanhankaupunginlahden tuntumasta poistettiin kettuja seuraavasti: pyyntikausi 2002/03 1, 2003/04 8 ja 2004/05 25 kettua. Vastaavina jaksoina Vanhankaupunginlahden minkkisaalis oli 3, 2 ja 8 minkkiä/vuosi. Laajalahdelta ei minkkejä saatu. Östersundomin kahden ensimmäisen pyyntivuoden minkkisaalis oli 10 yksilöä ja Suomenojalla 9 minkkiä.

Ketun tiheysindeksi pysyi varsin tasaisena tutkimusjakson aikana. Vanhankaupunginlahden notkahdus petorauhoitusvuoden jälkeen ei johtu-



Kuva 1. Pyyntialueen pinta-alan ja supikoirien saalismäärän suhde (pyyntikausien 2002/03 ja 2003/04 keskiarvo).

Fig. 1. Relation between hunting area and raccoon dog hunting bag (mean for hunting seasons 2002/03 and 2003/04).



nut ainakaan pyynnistä, sillä pyyntikautena poistettiin alueelta vain yksi kettu.

Pesäpredaatiokoe

Pesäpredaatiokokeessa tuhottujen pesien lukumäärä kasvoi tilastollisesti merkitsevästi supikoiran jälki-indeksin kasvaessa kaikkina kolmena tarkastelujaksosena (2 vrk: Spearmanin järjestyskorrelaatio $r_s = 0.759$, $df = 7$, $P = 0.014$, 8 vrk: $r_s = 0.695$, $df = 7$, $P = 0.028$ ja 16 vrk: $r_s = 0.731$, $df = 7$, $P = 0.020$, kuva 2). Tulos oli samansuuntainen jokaisena tutkimusvuotena. Se viittaa supikoiritiheydellä ja tuhottujen pesien määrällä olevan ehkäpä yllättävän selvä yhteys, vaikka aineistossa aiheuttaa taustahälyä myös muiden petojen – kuten ketun ja varisten – aiheuttama pesien ryöstely.

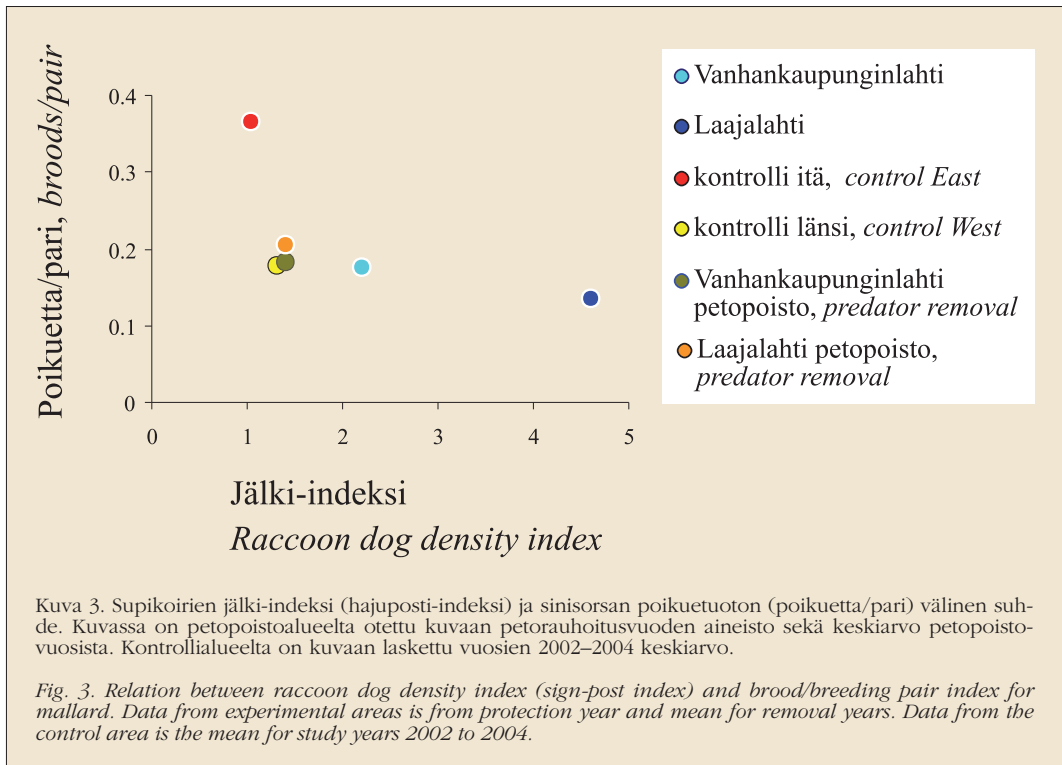
Supikoiritiheys ja poikueiden määrä

Neljän vesilintulajin poikueuoton muutos oli tilastollisesti suuntaa-antava (Wilcoxon Signed Ranks Test, $P = 0.055$). Yhdistetyssä aineistossa kaikkien neljän vesilintulajin poikue/pari-indeksi oli suurempi petopoistovuosina (taulukko 3). Kont-

rollialueilla sinisorsien poikue/pari-indeksi säilyi ennallaan ja silkkiiukun kasvoi samana tarkastelujaksosena (taulukko 3).

Supikoirien vaikutusta sinisorsan poikastuottoon tarkasteltiin vertaamalla supikoiran tiheysindeksiä sinisorsan poikuetta/pari-indeksiin. Supikoiran jälki-indeksin ja sinisorsan tuottoindeksin välillä oli tilastollisesti merkitsevä negatiivinen yhteys (Spearman järjestyskorrelaatio $R_s = -0.812$, $df = 5$, $P < 0.05$; kuva 3).

Vanhankaupunginlahden niityillä pesi tutkimusjakson aikana työttöhyppiiä, joiden pesintä epäonnistui petorauhoitusvuoden kesänä 2002 sekä ensimmäisen petopoistokauden jälkeisenä kesänä 2003, jolloin supikoiran tiheysindeksi ei ollut laskenut edeltävästä petorauhoitusvuodesta (taulukko 4). Vasta onnistunutta petopyyntiä seuranneena kesänä 2004 pesinnän aloittaneet kuusi työttöhyppäparia onnistuivat tuottamaan poikueet (taulukko 4). Työttöhyppän pesintätuloksen muutos petorauhoitusvuodesta onnistuneeseen tehopyyntivuoteen 2004 oli tilastollisesti merkitsevä (Fisher exact test, $P = 0.002$).



Tulosten tarkastelu

Onnistuuko petopoisto?

Tutkimusalueemme ovat petojen tehokasta poistoa ajatellen pieniä. Alueiden osittaisesta eristyneisyydestä johtuen pidimme mahdollisena onnistua tulokaspetojen tiheyksien alentamisessa, vaikka aiempia petopoistokokeita on kritisoitu juuri poistoalueiden pienuudesta. Koko kolmen vuoden tutkimusjaksolta saatiin aineistoa petopyynnin vaikutuksesta vain Laaja- ja Vanhankaupunginlahdelta (ks. Aineisto ja menetelmät). Näistä molemmille on vain muutama viherkäytäväyhteys ympäröiviltä metsäisemmiltä alueilta, ja kaupunkimainen asutus ja tiheä tieverkosto haittaavat petojen leviämistä kosteikoille. Tosin talvella pienpedot voivat vaeltaa tutkimuskosteikoille myös jäätä pitkin pitkien matkojen päästä. Etukäteen ajatellen Laaja- ja Vanhankaupunginlahti tuntuivat eristyneen sijaintinsa vuoksi olevan ehkä paremmin hallittavissa kuin alueet petopoistokokeilussa Hämeessä, Ilomantsissa ja Pellossa (ks. Kauhala ym. 2000), joissa petoja voi tulla alueelle joka puolelta.

Supikoiran tehopoisto näytti onnistuvan ensimmäisen vuoden opettelua lukuun ottamatta hyvin.

Vanhankaupunginlahdella ei saatu ainakaan jälki-indeksin mukaan supikoirien määrää vähennettyä ensimmäisenä pyyntivuotena. Toisen pyyntikauden jälkeen Laaja- ja Vanhankaupunginlahden supikoirien jälki-indeksi oli enää 11.8 % petorauhoitusvuoden indeksistä. Tämän jälkeen jälki-indeksi on säilynyt pyynnin ansioista alhaisena, indeksin vaihdeltaessa välillä 0.2–1.0 (Väänänen ym., julkaisematon). Myös supikoirien saalismäärät ovat pysyneet kaukana huippusaaliiden tasosta, vaikka pyyntiponnistuksessa ei ole tapahtunut oleellista muutosta (Nurmi ym., julkaisematon).

Neljällä petopoistokosteikollamme saalismäärät suhteessa pinta-alaan pienenevät pinta-alan kasvaessa. Tämä viittaa pienten poistoalueiden petojen korvautuvan helpommin ympäröiviltä alueilta tulevilla pedoilla. Niinpä petopoistoalueen pinta-alan olisi syytä olla mahdollisimman suuri tehokkaan petopoiston aikaansaamiseksi.

Supikoirien poisto vaikuttaisi olevan asutuksen rajaamalla kosteikoilla mahdollista. Se kuitenkin edellyttää huolellista suunnittelua, mittavaa panostusta eri menetelmillä tapahtuvaan pyyntiin sekä alueen ihmisten huomioimista esimerkiksi tiedotuksen avulla. Östersundomin petopoistoalue an-

Poikuetta/pari indeksi, brood/breeding pair index								
Laji	Vanhankaupunginlahti			Laajalahti			Yhteensä, totals	
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	A	B
Silkkiuikku <i>Great grested grebe</i>	0.169 (71)	0.651 (43)	0.238 (63)	0.365 (63)	0.317 (62)	0.397 (63)	0.261	0.384
Sinisorsa <i>Mallard</i>	0.176 (136)	0.269 (78)	0.130 (123)	0.135 (74)	0.325 (40)	0.139 (72)	0.162	0.192
Haapana <i>Wigeon</i>	0.308 (13)	0.071 (14)	0.286 (0.14)	0.150 (20)	0.400 (10)	0.300 (10)	0.212	0.250
Nokikana <i>Coot</i>	0.583 (12)	0.737 (19)	0.556 (18)	0.077 (13)	0.389 (18)	0.263 (19)	0.320	0.486
	Itäinen kontrollialue <i>Control area I</i>			Läntinen kontrollialue <i>Control area II</i>			Yhteensä <i>Totals</i>	
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	A	B
Silkkiuikku <i>Great grested grebe</i>	0.182 (11)	0.364 (11)	0.667 (12)	0.154 (26)	0.400 (18)	0.538 (10)	0.108	0.525
Sinisorsa <i>Mallard</i>	0.269 (26)	0.208 (24)	0.434 (23)	0.263 (19)	0.071 (11)	0.167 (12)	0.267	0.260
Haapana <i>Wigeon</i>	0.000 (1)	0.000 (5)	0.000 (2)	0.000 (3)	0.000 (1)	0.000 (3)	0.000	0.000
Nokikana <i>Coot</i>	0 (0)	0 (3)	0.600 (5)	1.000 (1)	1.000 (5)	0.600 (10)	1.000	0.636

Taulukko 3. Vesilintujen poikuetta/pari-indeksi Vanhankaupungin- ja Laajalahdella sekä itäisellä ja läntisellä kontrollialueella vuosina 2002–04. Yhdistetyssä aineistossa on esitetty petorauhoitusvuosi 2002 (A) ja supikoiran pyyntivuosien 2003–2004 (B) keskiarvo. Suluissa on esitetty vuoden erilajien parimäärät.

Table 3. Brood/pair index for waterfowl in Vanhankaupunginlahti and Laajalahti as well as in the control area from 2002 to 2004. Pooled data shows the predator protection year 2002 (A) and the mean for raccoon dog removal years 2003–2004 (B). Breeding numbers of waterfowl are shown in parentheses.

Töyhtöhyyppä <i>Lappwing</i>			Supikoiran (A) ja ketun (B) runsaindeksi <i>Abundance index of raccoon dog (A) and red fox (B)</i>	
Vuosi Year	Paria Pairs	Poikuetta/pari Brood/pair	A	B
2002	3	0.0	2.2	1.4
2003	3	0.0	2.2	0.2
2004	6	1.0	0.6	0.4

Taulukko 4. Töyhtöhyyppän parimäärät ja pesimämenestys (poikuetta/pari) sekä supikoiran ja ketun tiheysindeksi Vanhankaupunginlahdella vuosina 2002–2004.

Table 4. Breeding population and breeding success of lappwing (broods/pair) as well as raccoon dog and red fox density index (sign-post index) in Vanhankaupunginlahti during the period 2002–2004.

taa viitteitä siitä, että myös maaseutumaisempien alueiden kosteikoilla voidaan petotiheydet pitää alhaisena näin haluttaessa. Suomenojan poisto-alue osoittautui liian pieneksi onnistuneeseen petopuistoon.

Nordström ym. (2002, 2003) ilmoittivat tutkimusalueensa ensimmäisen pyyntivuoden minkisaaliin olleen 63 eläintä. Seuraavina seitsemänä vuotena saalis putosi keskimäärin viiteen minkkiin/vuosi. Myös minkkihavaintojen määrä lintujen pesimäaikana oli tehopyynnin jälkeen alhainen. Vaikka minkkikannan arvioiminen on vaikeaa, Nordströmin ym. (2002, 2003) kokeissa jo saalismäärän romahtaminen ja pyyntitehon ennaltaan säilyminen on selkeä osoitus tehopyynnin onnistumisesta. Tutkimuksessamme minkin pyyntimäärät pysyivät tutkimusjakson aikana pieninä, eikä myöskään minkkisaalis vähentynyt. Niinpä minkkihavaintoihin petopuistolla tuskin oli merkittävää vaikutusta. Sen sijaan supikoiran pyyntimäärät sekä jälki-indeksin selvä pieneneminen viittaavat supikoiran poiston onnistumiseen.

Supikoira ja pesäpredaatio

Supikoiratiheydellä ja keinopesien ryöstöasteella havaittiin selvä yhteys. Pesäpredaatiokokeissa on monia virhelähteitä, pesät muun muassa eivät vastaa tuoksultaan aitoja sorsan pesiä (ks. Whelan 1994, Major & Kendal 1996, Roper & Goldstein 1997, Dion ym. 2000, Rangen ym. 2000). Silti uskomme kokeen tuloksen viittaavan supikoiran merkitykseen sorsan pesien saalistajana. Kokeessa pyrimme kaikki keinoin minimoimaan mahdollisuuden, että supikoirat tai muut pesien saalistajat pystyisivät pesien tarkastajan avulla löytämään pesät helpommin (mm. kumikenkien ja -hansikkaiden käyttö). Useimmilla tutkimuskosteikoilla liikkuu päivittäin paljon ulkoilijoita ja lintuharrastajia, jotka tekevät pesäntarkastajien jälkien seuraamisen vaikeaksi ja hyvin epätodennäköiseksi. Lisäksi pesäntarkastajien jälkien seuraaminen pitäisi johtaa peräkkäisten koepesien tuhoon. Näin ei kuitenkaan kokeessamme käynyt.

Roper & Goldstein (1997) uskovat munapesien pääasiallisten saalistajien olevan yöaktiivisia nisäkäsoportunisteja, jotka eivät aktiivisesti etsi lintujen pesiä, vaan syövät miltei mitä tahansa ravinnoksi kelpaavaa. Supikoira on ravinnonkäyttöltään (ks. Kauhala ym. 1999, Kauhala & Auniola 2001, Eronen 2007) juuri tällainen opportunisti. Vaikka supikoira ei aktiivisesti etsikään pesiä, pesiin törmää sattumaltakin, ja tiheän supikoirakannan alueella tällä saattaa olla merkitystä sorsien poikueiden määrään ja sitä kautta poikastuottoon.

Keinotekoiisiin pesiin kohdistuu paikasta riippuen keskimäärin suurempi saalistuspaine varis-

lintujen kuin nisäkkäiden taholta (Valkama ym. 1999, Väänänen 2000). Garretson & Rohwer (2001) arvioivat, että tiheiden varislintukantojen pesäpredaatio voi hävittää nisäkäspetojen poiston vaikutuksen. Tutkimuksessamme keinopesät olivat peitteisessä maastossa, ja pesät oli lisäksi peitelty aidon pesän tavoin, mikä vähentää varisten aiheuttamaa virhelähdettä. Silti kokeen aikana löytämistämme munan kappaleissa oli merkkejä myös variksen saalistuksesta. Yleensä munat oli rikottu täysin, mikä viittaa supikoiraan ja kettuun tai muihin nisäkäspetoihin.

Koepesäaineistossamme supikoiraaindeksin viisinkertaistuminen johti pesäpredaation noin kaksinkertaistumiseen. Kahdeksan kosteikon aineistossamme pesäpredaatioaste näyttäisi kasvavan melko lineaarisesti. On kuitenkin mahdollista, että pesäpredaation ja supikoiratiheyksien välinen suhde olisi epälineaarinen pesäpredaatioasteen kasvaessa aluksi nopeasti supikoiraaindeksin kasvaessa ja suurien supikoiratiheyksien alueella predatioasteen kasvu hidastuisi. Tällöin supikoiraikannat olisi edullista pitää tietyn raja-arvon alapuolella, jotta pesäpredaatio ei nousisi rajoittamaan lintujen pesintämenestystä. Aineistomme ei kuitenkaan anna mahdollisuuksia tällaisen tiheysindeksin esittämiseen. Lisäksi on syytä muistaa, että koepesätutkimukset kertovat kuitenkin melko karkeasti pesäpredaation suuruudesta, eivätkä tulokset kerro suoraan luonnonpesiin kohdistuvan predation suuruudesta.

Vaikuttaako supikoira poikueiden määrään?

Opportunistina supikoira käyttää kulloinkin helpon saatavilla olevaa ravintokohdetta. Kömpelönä petona supikoira tuskin pystyy tehokkaasti saalistamaan mättäillä lepäileviä vesilintujen poikasia tai aikuisia. Vaikka supikoira ei keskittyisikään johonkin tiettyyn ravintokohteeseen, kuten sorsan tai kahlaajien pesiin, tiheän supikoiraikannan alueella satunnaisemmalla pesien ryöstelyllä voi olla merkitystä kosteikkolintujen muna- ja poikaspesien selviytymiseen.

Hyvien sorsavesien ympäristössä vesilintujen, lokkilintujen tai kahlaajien pesiä voi olla tiheässä. Esimerkiksi Vanhankaupunginlahdella sinisorsien parimäärät ovat olleet enimmillään yli 130 paria. Vaikka pesät sijoittuvat hajalleen ympäristöön, tiheän petokannan alueella voi pesäpredaatioaste kasvanut pesien tiheyden kasvaessa, ja maatalousalueilla pesäpredaatio on suurempi kuin metsäalueilla (Gunnarsson 2007).

Aineistomme viittaa siihen, että supikoirien jälki-indeksillä ja sinisorsan poikuetta/pari indeksillä on yhteys. Muilla lajeilla parimäärät jäivät kontrol-

lialueilla niin alhaisiksi, että aineistoa ei pystytty testaamaan tilastollisesti.

Parittaisessa vertailussa pienen aineistomme tilastollisen testauksen teho jää väistämättä alhaiseksi. Laaja- ja Vanhankaupunginlahden ennenjälkeen tehopyynnin aineistossa kuudessa parissa kahdeksasta havaittiin ennusteemme mukainen tulos: petojen tehopyyntivuosina poikueita oli tilastollisesti suuntaa-antavasti enemmän vesillä suhteessa parimääriin (ks. taulukko 3). Yhdistetyssä aineistossa kaikissa neljässä parissa suurempi osa pareista sai poikueen vesille petopyyntivuosina.

Vaikka tulos parani poistoalueilla, kontrollialueella ei havaittu vastaavaa suuntausta sinisorsa-aineistossa. Valtakunnallisessa vesilintujen poikastuoton seurannassa petorauhoitusvuonna 2002 oli lisääntymistulos Etelä-Suomessa hyvä sinisorsalla, mutta heikko haapanalla, kun taas tehopyyntivuosina 2003 ja 2004 sinisorsa onnistui pesinnässään huonosti ja haapana hyvin verrattuna vuoteen 2002 (Pöysä ym. 2003, 2004). Mikäli pääkaupunkiseudun merenlahtien vesilintujen poikastuotto noudattaisi laajan Etelä-Suomen trendejä, koekessamme olisi petopyyntivuosina poikueiden määrän pitänyt olla rauhoitusvuotta pienempi sinisorsalla ja suurempi haapanalla. Tuloksemme noudatteli sinisorsan osalta päinvastaista trendiä kuin valtakunnallinen laskenta Etelä-Suomessa. Haapanan poikueiden määrä oli Vanhankaupunginlahdella pienempi petorauhoitusvuonna ja Laajalahdella taas petopoistovuonna. Yhdistetyssä aineistossa haapanan poikuetuotto oli kuitenkin parempi petopyyntivuosina.

Tuloksemme viittaavat supikoiralla olevan pesäpredaatiokokeen antaman ennusteen mukaisesti vaikutusta vesilintujen pesimämenestykseen, vaikka se ei tilastollisesti tullut testeissä kaikissa tapauksissa merkitsevänä näkyviin.

On syytä huomata, että tutkimuksessamme emme voineet sulkea täysin pois muiden petojen tai varislintujen vaikutusta tuloksiin. Kettukanta ei hajuposti-indeksin mukaan kuitenkaan vaihdellut petopoistokosteikoilla paljon, joten ketulla ei todennäköisesti ollut vinouttavaa vaikutusta tuloksiin. Kettukanta pieneni Vanhankaupunginlahdella vuodesta 2002 vuoteen 2003, jolloin kahlaajien pesimätulos ei muuttunut. Töyhtöhyypän pesimätulos parani vasta 2004, jolloin supikoiran jälki-indeksi pieneni paljon, mutta kettukanta säilyi jotakuinkin ennallaan. Minkkikantojen koosta meillä sen sijaan ei ole tietoa tiheysindeksejä. Talvella minkin jälkiä näkyi tutkimuskosteikoilla yllättävän vähän. Minkkejä kuitenkin jäi lumijälkihavaintojen perusteella kosteikolle myös pyyntien jälkeen. Variksia ei pyydetty koealueilla, joten niiden aiheuttama predaation voi olettaa

säilyneen jotakuinkin ennallaan tutkimusjakson ajan.

Silkkiuikun pesätuhoihin supikoiralla ei välttämättä ole suurta merkitystä. Tosin hyvänä uimarina, ja merenlahtien vedenpinnan ollessa matalalla, supikoira kykenee helposti ryöstämään ruovikossa olevat uikkuyhdyskuntien pesät. Minkki lienee uikuille kuitenkin selvästi hankalampi peto.

Pitäisikö pienpedot huomioida kosteikkojen hoidossa?

Suomen petoeläinkannoissa on tapahtunut suuria muutoksia viimeisten sadan vuoden aikana. Useat pienpedot ovat runsastuneet viimeisten vuosikymmenien aikana (Kauhala 1996a ja b). Osaltaan pienpetojen runsautta Suomessa selittää huippupetojen pienempiin petoihin kohdistuvan kilpailun ja saalistuksen puuttuminen (Sovada ym. 1995, Korpimäki & Nordström 2004). Niinpä monin paikoin tiheitä pienpetokantoja säätelevät luonnon omat mekanismit, kuten kilpailu, taudit ja ravinto. Osassa Suomea, kuten Pohjois-Savossa, pienpetokantoja pyritään aktiivisesti pitämään alhaisena tehokkaalla metsästyksellä.

Minkillä on osoitettu olevan voimakas negatiivinen vaikutus saariston linnuston runsauteen ja yhteisörakenteeseen (Nordström ym. 2002, 2003). Epäilemättä minkki on haitallinen myös rehevillä vesillä, missä sen vaikutus kohdistunee sorsia enemmän reviiirillään eläviin ja pesäviipyisiin lajeihin. Minkin saalistukselle ovat herkkiä pienten loppilintujen yhdyskunnat sekä nokikana ja silkkiuikku (Viksne 1997, Oppermanis ym. 2001). Lokkiyhdyskuntien pesät saattavat kokea täydellisen tuhon minkin saalistuksen takia. Näin kävi esimerkiksi Maaningan Patalahdella 2002, jolloin minkkien havaittiin tuhonneen 250 naurulokki- ja 100 pikkulokkiparin munapesät (Väänänen, julkaisematon). Lokkiyhdyskunnat ovat supikoirien saalistukselta parhaiten suojassa, jos yhdyskunta on reilusti avonaisen veden ympäröimä. Sen sijaan umpeenkasvaneilla paikoilla supikoirat pääsevät kasvillisuuden suojassa yhdyskuntiin kevättulvan laskettua. Silloin tuho saattaa olla suuri.

Ruskosuohaukan *Circus aeruginosus* rengastajat ovat raportoineet supikoirien ryöstäneen haukan muna- ja poikaspesiä. Pesien ryöstöt tuntuvat olevan yleisimpiä Etelä-Suomessa, jossa myös supikoirakannat ovat tiheimmät. Sen sijaan tehokkaalla petopoistoalueella Pohjois-Savossa rengastajat ovat vain harvoin voineet jäljistä varmista supikoiran tuhonneen pesinnän (Väänänen, julkaisematon). Etelä-Suomen rannikkoalueilla ruskosuohaukan ja kaulushaikaran *Botaurus stellaris* kannan romahdusta viimeisen neljännesvuosi-

sadan aikana on epäilty johtuvan tiheistä petokannoista johtuvaksi (Lammi & Väänänen 1997, Parkko ym. 2006). Petojen on osoitettu olevan kaulushaikaran tärkeä lisääntymismenestystä rajoittava tekijä mm. Ranskassa (White ym. 2006). Vanhankaupunginlahdella ruskosuohaukka onnistui pesinnässään ensimmäistä kertaa vuosiin supikoirien tiheysindeksin alentuessa toisen supikoirapyyntikauden jälkeen.

Kaikkiruokaisena saalistajana supikoira löytää reheviltä kosteikoilta monipuolisesti ravintoa. Sen mahdolliset saalistusvaikutukset voisi olettaa tulevan selvimmän esiin supikoirakantojen ollessa tiheitä. Havaitimme niin koepesien predaatioasteella kuin sinisorsan poikuetta/pari-indeksillä olevan yhteyden supikoiran tiheysindeksiin. Tiheyksien kasvaessa pesäpredaatioaste kasvoi nopeasti ja vastaavasti empiirisessä aineistossamme poikueiden suhteellinen määrä laski supikoiran jälki-indeksin kasvaessa. Niinpä kokeellinen aineistomme ja havaintoaineisto kosteikoilta viittasivat molemmat samaan asiaan: supikoiralla on merkitystä kosteikkolintujen pesimämenestykseen.

Pienpetojen merkitys on syytä huomioida lintukosteikkojen luonnonsuojelullisten ja riistanhoidollisten tavoitteiden määrittelyssä. Petopoistoa tulee harkita vakiintuneeksi kosteikkojen hoitomuodoksi siinä missä rantojen laidunnusta tai avovesialueiden lisäystä. Tutkimuksemme viittaa siihen, että kahlaajat kärsivät pahoin pesäpredaatiosta. Aineistomme työttöhyypästä on tosin pieni, mutta aina ei luonnonhoidossa kannata jäädä odottamaan tieteellisesti aukottomasti todistettua petojen merkitystä linnustolle. Seurauksena saattaa olla pahimmillaan jopa alueellinen sukupuutto. Esimerkiksi etelänsuosirrin *Calidris alpina schinzii* asuttamien niittyjen kunnostuksissa on törmätty petojen aiheuttamiin ongelmiin (Osara 2002). Ilman tiukkaa petokontrollia suosirrien tai muiden kahlaajien elinympäristöjen kunnostaminen ei tuota toivottua tulosta mitättömän poikastuoton vuoksi. Keski-Euroopassa, kuten Englannin Minsmeressa, on arvokkaiden lintuyhdyskuntien parimäärä ja poikastuotto saatiin kasvamaan vasta aitaamalla yhdyskunnan alue sähköaidoin.

On muistettava, että petopoiston vaikutus saadaan helpon näkyviin kasvaneena pesintämenestyksenä, mutta vaikutus ei tule monien pesimäkauden jälkeisten tekijöiden vuoksi (metsästys, talvehtimismenestys ym.) kovin helposti näkyviin seuraavan kauden pesivässä kannassa (ks. Côté & Sutherland 1977). Nordström (2003) summasi petopoistotutkimusten vaikutuksen: 26 tapauksessa 31:stä poisto vaikutti positiivisesti lintupoikueiden kuoriutumiseen (alentunut pesäpredaatio), ja 14 tapauksessa 23 tutkimuksesta myös seuraavan vuoden parimäärät kasvoivat.

Tämä tutkimus antaa aiheen pohtia petojen poiston tarvetta lintuvesiltä, vaikka tulokset eivät sorsien osalta olekaan yhtä selkeitä kuin Saaris-tomerén minkinpoistokokeissa. Ihmisen toiminta ylläpitää tiheitä supikoira- ja kettukantoja varsinkin taajamien tuntumassa ja myös maaseutuvaltaisilla alueilla. Loppusyksyn ja talven niukeman ravinnontarjonnan aikana ihmisen toimesta pedoille on tarjolla vaihtoehtoisia ravintoa, jonka turvin tavanomaisia luonnonoloja tiheimmät petokannat talvehtivat onnistuneesti (ks. Courchamp ym. 1999, Korpimäki & Nordström 2004). Kevään ja kesän pedot pärjäävät luonnon runsaalla ravinnontarjonnalla. Petopoisto ei kuitenkaan onnistu ilman huolellista suunnittelua, monipuolisia pyyntimenetelmiä, ammattitaitoisia pyytäjiä sekä suurta työpanosta.

Kiitokset. Tutkimuksen aikana on kehitetty toimintamalleja, joissa metsästysorganisaatioiden, tutkijoiden ja luonnonsuojeluviranomaisten välille on luotu yhteistyötä. Toiminta on ollut hedelmällistä ja kitkatonta. Olemme saaneet tutkimukseen rahoitusta Maa- ja metsätalousministeriöstä. Visa Eronen, Osmo Rätti ja anonymi referee esittivät hyviä huomioita käsikirjoitukseen. Lukuisat metsästäjät ovat tukeneet hankettamme pyytämällä pienpetoja tutkimuskosteikoilta. Haluamme tässä yhteydessä esittää lämpimät kiitokset kaikille tämän tutkimuksen toteuttamiseen vaikuttaneille tahoille!

Summary: The effect of raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* removal on waterbird breeding success.

Alien species are known to have a major impact on native fauna and flora. Globally, alien species are assumed to have the next strongest effect on native communities after habitat fragmentation and destruction. Alien predators have been shown to be more harmful to prey populations than native predators. Here we study the impact of introduced raccoon dog on the breeding success of waterbirds in Finland.

Our study areas were in semi-urban eutrophic wetlands in the Helsinki area. We had four raccoon dog removal wetlands and two control areas (four wetlands). In the first study year in 2002, there was no predator control, and during the period 2003–2004, we carried out predator removal. We tried to hunt raccoon dogs as effectively as possible using normal hunting practices. We collected data on breeding waterfowl as well as on lapwing *Vanellus vanellus*. We also studied the densities of raccoon dog and red fox *Vulpes vulpes* using the sign post method. In addition, we established a nest predation experiment.

According to the density index, we succeeded in decreasing the density of raccoon dogs (Table 1). After the second hunting season, the raccoon dog density index in Vanhankaupunginlahti and Laajalahti was

only 12% of the density index after the non-hunting season (Table 1). The number of bagged raccoon dogs in our experimental wetlands was much higher than we expected before predator removal (Table 2). The raccoon dog hunting bag/km² decreased when the hunting area increased (Fig 1). This indicates that raccoon dog immigration to the removal area is more effective in small hunting areas than large ones. Overall, the number of raccoon dogs in semi-urban wetlands can be surprisingly high.

We did a nest predation experiment during the period 2002–2004 using an artificial nest with two chicken eggs. We covered the experimental nest with dry grass and some mallard down *Anas platyrhynchos*, just as the mallard female does when it leaves the nest. Our results show that nest predation rate for the artificial nest increases when the density index of raccoon dog increases (after 16 days from the start of the experiment: Spearman rank correlation $r_s = 0.731$, $df = 7$, $P = 0.020$; Fig.2).

When we analysed the effect of raccoon dog removal on brood/pair index, we used only two of our predator removal wetlands (Vanhankaupunginlahti and Laajalahti), because in Östersundom, the raccoon dog density index was 0 in the first study year and the numbers of pairs and broods were also too low, and in Suomenoja, many of the broods emigrated outside our removal area to the study wetland. Pooled data on mallard, wigeon *A. penelope*, coot *Fulica atra* and great-crested grebe *Podiceps cristatus* indicate an increase in breeding success upon raccoon dog removal (Table 3). In our control wetlands, the pooled brood/pair index for mallard was stable during the same period (Table 3). We also found a negative relation between the mallard brood/pair index and the raccoon dog density index (Spearman rank correlation $r_s = -0.812$, $df = 5$, $P < 0.05$; Fig 3). In addition, lapwings succeeded in nesting only after the raccoon dog density index had decreased substantially in Vanhankaupunginlahti in 2004 (Table 4).

Our nest predation experiment and bird and raccoon dog data suggest that introduced raccoon dog may have a role in the breeding success of waterbirds. It is reasonable to take raccoon dog into account in conservation and management of eutrophic wetlands. Even in semi-urban wetlands it is possible to decrease raccoon dog densities considerably, but considerable effort is needed to achieve that goal.

Kirjallisuus/References

Ahola, M., Nordström, M., Banks, P. B., Laanetu, N. & Korpimäki, E. 2006: Alien mink predation induces prolonged declines in archipelago amphibians. – *Proc. R. Soc. B.* 273: 1261–1265.

Blackburn, T. M., Cassey, P., Duncan, R.P., Evans, K.L. & Caston, K. J. 2004: Alien extinction and mammalian introductions in oceanic islands. – *Science* 305: 1955–1958.

Clark, R.G., Meger, D.E. & Ignatiuk, J.B. 1995: Removing American crows and duck nesting success. – *Can. J. Zool.* 73: 518–522.

Côté, I. & Sutherland, W.J. 1996: The effectiveness of removing predators to protect bird populations. – *Conserv. Biol.* 395–405.

Courchamp, F., Langlais, M. & Sugihara, G. 1999: Control of rabbits to protect island birds from cat predation. – *Biological Conservation* 89: 219–225.

Courchamp, F., Chapuis, J.-L. & Pascal, M. 2003: Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. – *Biol. Rev.* 78: 347–383.

Delibes, M., Clavero, M., Prenda, J., Blazquez, M., D. & Ferreras, P. 2004: Potential impact of an exotic mammal on rocky intertidal communities of northwestern Spain. – *Biol. Invasions* 6: 213–219.

Dickman, C. R. 1996: Impact of exotic generalist predators on the native fauna of Australia. – *Wildl. Biol.* 2: 185–195.

Dion, N., Hobson, K. A. & Larivière, S. 2000: Interactive effects of vegetation and predators on the success of natural and simulated nests of grassland songbirds. – *Condor* 102: 629–634.

Ebenhard, T. 1988: Introduced birds and mammals and their ecological effects. – *Swedish wildlife research* 13: 1–107.

Eronen, V. 2007: Supikoiran ravinnon koostumus uusmaalaisilla lintuvesillä. – Julkaisematon riistaeläint. pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopiston metsäekologian laitos/Unpubl. graduate theses in Wildlife Biol., Univ. of Helsinki.

Garrettson, P. & Rohwer, F. 2001: Effects of mammalian predator removal on production of upland-nesting ducks in Dakota. – *J. Wildl. Manage* 65: 398–405.

Greenwood, R.J. 1986: Influence of striped skunk removal on upland duck nest success in North Dakota. – *Wildl. Soc. Biol.* 9: 6–11.

Gunnarsson, G. 2007: Survival patterns and density-dependent processes in breeding mallards *Anas platyrhynchos*. – D. thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå 2007.

Hario, M. 2002: Minkin saalistus Söderskärin riskiläyhdykskunnissa (Summary: Mink predation on black guillemots at Söderskär in 1994–1999). – *Suomen Riista* 48: 18–26.

Kauhala, K. 1994: The raccoon dog a successful canid. – *Canid News* 2: 37–41.

Kauhala, K. 1996a: Kettu. – *Teoksessa/In Lindén, H., Hario, M. & Wikman, M. (toim./eds.): Riistan jäljille.* pp. 42–45. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Edita, Helsinki (in Finnish).

Kauhala, K. 1996b: Supikoira. – *Teoksessa/In Lindén, H., Hario, M. & Wikman, M. (toim./eds.): Riistan jäljille.* pp. 46–49. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Edita, Helsinki (in Finnish).

Kauhala, K. 2004: Removal of medium-size predators and the success of ducks in Finland. – *Folia Zool.* 53: 367–378.

Kauhala, K., Helle, E., Helle, P. & Korhonen, J. 1997: Pienpetojen vaikutus riistakantoihin – alustavia tuloksia kokeellisesta tutkimuksesta (Summary: Effects of predators on small game – preliminary results from an experimental study.). – *Suomen Riista* 43: 85–94.

Kauhala, K., Laukkanen, P. & von Rege, I. 1999: Supikoiran, ketun ja mäyrän ravinnon koostumus ja riistan osuus ravinnosta alkukesällä (Summary: Summer food composition of the raccoon dog, red fox and badger in Finland, with special reference to small game). – *Suomen Riista* 45: 63–72.

Kauhala, K., Helle, P. & Helle, E. 2000: Predator control and the density and reproductive success of grouse populations in Finland. – *Ecography* 23: 161–168.

Kauhala, K. & Auniola, M. 2001: Diet of raccoon dogs in summer in the Finnish archipelago. – *Ecography* 24: 151–156.

Korpimäki 2004: Petojen vaikutus pienriistakantoihin. – *Teoksessa/In Nummi, P. & Väänänen, V.-M. (toim./eds.): Jahtimailla.* pp. 30–35. Weilin+Göös (in Finnish).

Korpimäki, E. & Nordström, M. 2004: Alkuperäiset pienpedot, tuontipedit ja huippupetojen paluu: hyödyllisiä ja haitallisia vaikutuksia pienriistakantoihin (Summary: Native predators, alien predators and

- the return of native top-predators: beneficial and detrimental effects on small game?) – Suomen Riista 50: 35–45.
- Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet (Monitoring bird populations in Finland: a manual). – Helsingin yliopiston eläinmuseo (in Finnish with English summary).
- Lammi, E. & Väänänen, V.-M. 1997: Ruskosuohaukka – lintuvesien menestyvä tulokas. – Linnut 32: 32–36 (in Finnish).
- Linhart, S. & Knowlton, F. 1975: Determining the relative abundance of coyotes by scent station lines. – Wildl. Soc. Bulletin 3: 119–124.
- Majasaari, T. 1994: Hajupostimenetelmä pienpetokantojen seurannassa. – Julkaisematon lopputyö, Evon Metsäopisto/Unpubl.
- Major, R. E. & Kendal, C. E. 1996: The contribution of artificial nest experiments to understand avian reproductive success: A review of methods and conclusions. – Ibis 138: 298–307.
- Mikkola-Roos, M. & Yrjölä, R. Viikki 2000: Helsingin Vanhankaupunginlahden historiaa ja luontoa. – Tammi, Helsinki (in Finnish).
- Nordström, M. 2003: Introduced predator in Baltic Sea archipelagos: variable effects of feral mink on bird and small mammal populations. – Ph. D. thesis, Univ. of Turku, Turku 2003.
- Nordström, M., Högmänder, J., Nummelin, J., Laine, J., Laanetu, N. & Korpimäki, E. 2002: Variable responses of waterfowl breeding populations to long-term removal of introduced American mink. – Ecology 25: 385–394.
- Nordström, M., Högmänder, J., Laine, J., Nummelin, J., Laanetu, N. & Korpimäki, E. 2003: Effects of feral mink removal on seabirds, waders and passerines on small islands in the Baltic Sea. – Biological Conservation 109: 359–368.
- Nordström, M. & Korpimäki, E. 2004: Effects of island isolation and feral mink removal on bird communities on small islands in the Baltic Sea. – Journal of Animal Ecology 73: 424–433.
- Nummi, P. 1996: Wildlife introductions to mammal-deficient areas: the Nordic countries. – Wildl. Biol. 2: 221–226.
- Nummi, P. 2006: Muukalaiset muuttavat maailmaa – ja Suomea. – Suomen Riista 52: 5–6 (in Finnish).
- Nurmi, J. 2004: Tulokaspetopyyntiä pääkaupunkiseudun lintuvesillä. – Metsästäjä 2/2004: 20–24 (in Finnish).
- Opermanis, O., Mednis, A. & Bauga, I. 2001: Duck nests and predators: interaction, specialisation and possible management. – Wildl. Biol. 7: 87–96.
- Osara, M. 2002: Pienpetojen metsästys ja luonnonsuojelu. – Jahti 2/2002: 4 (in Finnish).
- Parkko, P., Väänänen, V.-M. & Lammi, E. 2006: Kaulushaikaraseuranta onnistui yli odotusten: Suomessa tuhat reviiriä (Summary: A successful monitoring programme for Finnish bitterns – almost 1 000 territories recorded in Finland). – Linnut-vuosikirja 2005: 4–8.
- Pirkola, M.K. & Högmänder, J. 1974: Sorsanpoikueiden iänmääritys (Summary: The age determination of duck broods in the field). – Suomen Riista 25: 50–55.
- Pöysä, H., Wikman, M., Lammi, E. & Väisänen, R.A. 2003: Vesilintukannat ennallaan – poikastuotossa vaihtelua. – Riistantutkimuksen tiedote 188: 1–7 (in Finnish).
- Pöysä, H., Wikman, M., Lammi, E. & Väisänen, R.A. 2004: Vesilintujen runsaus ja poikastuotto vuonna 2004. – Riistantutkimuksen tiedote 195: 1–7 (in Finnish).
- Rangen, S. A., Clark, R. G. & Hobson, K. A. 2000: Visual and olfactory attributes of artificial nests. – Auk. 117: 136–146.
- Roper, J. J. & Goldstein, R. R. 1997: A test of Skutch hypothesis: does activity at nest increase nest predation risk? – Journal of Avian Biology 28: 111–116.
- Salo, P., Korpimäki, E., Bankds, P. B., Nordström, M. & Dickman, C. R. 2007: Alien predators are more dangerous than native predators to prey populations. – Proc. R. Soc. B. 274: 1237–1243.
- Sovada, M. A., Sargeant, A. B. & Crier, J. W. 1995: Different effects of coyotes and red foxes on duck nest success. – J. Wildl. Manage. 59: 1–9.
- Valkama, J., Currie, D. & Korpimäki, E. 1999: Differences in the intensity of nest predation in the Curlew *Numenius arquata*: A consequence of land use and predator densities? – Ecoscience 6: 497–504.
- Viksne, J. 1997: The birdlake Engure. pp 89–93. Jana seta.
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubechenco, J. & Melillo, J.H. 1997: Human domination in Earth's ecosystem. – Science 277: 494–499.
- Väänänen, V.-M. 2000: Predation risk associated with nesting in gull colonies by two *Aythya* species: observations and experimental test. – Journal of Avian Biology 31: 31–25.
- Whelan, C. J., Dilger, M. L., Robson D., Hallyn, N. & Dilger, S. 1994: Effects of olfactory cues on artificial nest experiments. – Auk 111: 945–952.
- White, G., Purps, J. & Alsbury, S. 2006: The bittern in Europe. A guide to species and habitat management. – The RSBS, Sandy.
- Williamson, M. 1996: Biological invasion. – Chapman & Hall.

Hyväksytyt/Accepted 25.7.2007

Veli-Matti Väänänen, Petri Nummi & Antti Rautiainen
Helsingin yliopisto, Metsäekologian laitos
Department of Forest Ecology
P.O. Box 27
FI-00014 University of Helsinki
Finland
E-mail: veli-matti.vaananen@helsinki.fi
petri.nummi@helsinki.fi

Timo Asanti, Markku Mikkola-Roos & Pekka Rusanen
Suomen Ympäristökeskus
Finnish Environment Institute
P.O. BOX 140
FI-00251 Helsinki
Finland

Ilpo Huolman
Uudenmaan ympäristökeskus
Uusimaa Regional Environment centre
P.O. BOX 36
FI-00521 Helsinki
Finland

Jarkko Nurmi
Pohjanmaan riistanhoitopiiri
Pohjanmaa Game Management District
Vapaudentie 32–34 B 22
FI-60100 Seinäjoki
Finland

Reijo Orava
Uudenmaan riistanhoitopiiri
Uusimaa Game Management District
Sompiontie 1
FI-00730 Helsinki
Finland