

Pienriistan metsästysverotus Suomessa 1996–2015

Pekka Helle, Jani Pellikka, Kaarina Kauhala ja Leena Forsman



Photo: Veli-Matti Väänänen

Riistakantojen metsästyksen kestävyys arvioimiseksi on välttämätöntä kerätä tietoa eläinkannoista ja saalismääristä. Kestävyyden todentamisen edellytykset ovat Suomessa erittäin hyvät. Käsittelemme tässä artikkelissa metsäkanalintujen ja kuuden saalismäärältään runsaimman pienriistanisäkkään metsästysverotusta kahden viime vuosikymmenen aikana.

Monissa maissa eläinkannan koon muutosten ja metsästyskestävyyden arviointi perustuu yksinomaan saalismäärän seurantaan (esim. Hudson 1992, Royama 1992). Saaliin saanti ei kuitenkaan yksin riipu eläinkantojen koosta, minkä vuoksi kestävyys arviointi pelkästään saalismäärien pohjalta voi pahimmillaan tuottaa huomattavia virheitä (Ranta ym. 2009 ja siinä olevat viitteet). Tämän vuoksi tarvitaan riistanlaskentoja, joiden toteuttamisessa suomalainen seurantajärjestel-

mä on kansainvälistä huippua. Koko maan osalta metsäkanalintujen runsaustiedon aikasarja on yli 50 vuotta ja pienriistanisäkkäidenkin lumijälki-seuranta-aineisto kattaa melkein 30 vuotta (Helle ym. 2016).

Riistasaalitieto ilmentää toki monessa suhteessa riistaeläinten alueitaista esiintymistä ja runsautta, mutta ennen kaikkea se kuvaa riistakantojen tuoton hyödyntämistä ja saadun saaliin taloudellista arvoa. Suomessa koko maata ja riistalajistoa

koskevia saalistilastoja on kerätty epäsäännöllisesti 1900-luvun alkupuolelta alkaen (esim. Klemola 1937) ja viime vuosikymmeninä systemaattisesti ja vertailukelpoisin menetelmin joka vuosi (mm. Ermala 1996). Nykyiset Luonnonvarakeskuksen (ja sen edeltäjän Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen) satunnaisotantaan perustuvat saaliskyselyt on toteutettu liki muuttumattomana 20 vuotta (1996–2015) (Suomen virallinen tilasto (SVT): Metsästys). Seurannan tulokset löytyvät nykyään tilastotietokannasta, josta jokainen voi tehdä haun hakuja (www.stat.luke.fi).

Metsäkanalintujen osalta lintukantatietoja ja saalismääriä yhdessä sivuavia metsästysverotutkimuksia on tehty takavuosisikymmeninä Suomessa useita. Käsitteellä metsästysverotus viittaamme tässä yhteydessä tietyn lajin metsästyssaaliin osuuteen tietyn alueen ja ajankohdan kokonaissäädönnästä tai lisääntymistuotosta. Katsauksia metsästyksen vaikutuksista metsäkanalintuihin ovat tehneet muun muassa Lindén (1981), Lindén & Raijas (1986), Vartiainen (1999), Helle ym. (2004) ja Kangas (2006). Keskeisenä selvityskohteena näissä tutkimuksissa on ollut toteutuneen metsästysverotuksen suuruus. Niissä on hahmoteltu myös mallia siitä, millainen teoreettinen verotusmalli (*engl.* harvesting strategy) olisi yhteensopiva lintukantojen vaihteluihin. Toinen keskeinen kysymys on ollut metsästyksen vaikutus lintukantoihin ja sen vaikutusmekanismit. Tätäkin näkökulmaa on sivuttu useissa tutkimuksissa (Rajala & Lindén 1977, Lindén 1981, Lindén & Sorvoja 1992, Vartiainen 1999, Lampila ym. 2011).

Pienriistaan luettavien nisäkkäiden osalta metsästyssaaliin ja kannan runsauden vertailuja ei ole juurikaan Suomessa tehty (ks. kuitenkin Kauhala 2007). Osasyyn tähän on vertailujen vaikeus, koska nisäkäslajeista ei ole käytettävissä niin täsmällistä pinta-alakohtaista yksilömäärien runsaustietoa kuin metsäkanalinnuista. Toinen syy vertailujen puuttumiseen on ollut ehkä se, ettei metsästyksen kestävyvyydestä ole oltu huolissaan. Monien pienriistanisäkkäiden runsaudessa ei ole tapahtunut ainakaan aivan viime vuosina huolestuttavaa pienenemistä (esim. metsäjäniksen *Lepus timidus* uhanalaisarviokin oli v. 2015 elinvoimainen, kun se oli sitä ennen silmälläpidettävä; Liukko ym. 2015). Jälkimmäisestä ja monista muista syistä näyttää johtuvan, että esimerkiksi pienpetojen pyyntiä harjoittavien metsästäjien osuus on viime vuosikymmeninä pienentynyt (Forsman & Pellikka 2012) – yliverotuksen tai kestäättömyyden

riskiä ei tässä suhteessa juuri ole. Osa lajeista on runsaslukuisia ja tuottavia, ne kestävät hyvin pyyntiä. Joitakin lajeja, kuten minkkiä ja supikoiraa, kohdellaan ei-toivottuina vieraslajeina, vähäarvoisina tai muulle riistalle tai ihmiselle vahingollisina lajeina, joiden metsästystä ei ole tarpeen rajoittaa missään oloissa.

Tässä tutkimuksessa selvittämme metsäkanalintujen ja runsaimpien pienriistanisäkkäiden saalismäärien kehitystä ja alueellista jakautumista viimeisten 20 vuoden aikana (1996–2015), jolloin saalismääristä on kerätty kansallisesti tietoa yhdenmukaisella tavalla. Riistalinnuista katsauksessamme ovat metsäkanalinnut metso *Tetrao urogallus*, teeri *T. tetrix*, pyy *Tetrastes bonasia*, riekko *Lagopus lagopus*, ja pienriistanisäkkäistä saalistilaston kuusi runsainta lajia eli metsäjänis, rusakko *Lepus europaeus*, kettu *Vulpes vulpes*, supikoira *Nyctereutes procyonoides*, minkki *Neovison vison* ja näätä *Martes martes*. Tutkimuksen toisessa vaiheessa selvittämme lajeittain, mitä ajallisia muutoksia havaitaan lintutiheyden ja saalismäärien välisissä suhteissa, ja mitä nisäkkäiden suhteellisen runsauden ja niiden saalismäärien suhteissa. Metsäkanalinnuilla selvittämme asetelmaa yksityiskohtaisemmin, koska tiheysarvot mahdollistavat täsmällisemmän metsästysverotuksen tarkastelun. Syvempää analyysiä emme tässä yhteydessä tee metsästyskuolevuuden vaikutuksesta lintukantojen muuhun kuolevuuteen tai lisääntymiseen.

Aineistot ja menetelmät

Saalistieto

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) ja vuodesta 2015 alkaen Luonnonvarakeskus (Luke) on kerännyt vuosina 1997–2016 postikyselyaineistoa riistanhoitomaksun maksaneiden henkilöiden edellisen vuoden metsästyssaaliista (kyselyistä; ks. Toivonen 2009, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2011, 2012, 2013). Otokset on poimittu vuodesta toiseen samalla tavoin valtakunnallisesta metsästäjärekisteristä. Otosten suuruus on ollut vuosittain vähintään 300 henkilöä kultakin tiedonkeruun 18 alueelta (kuva 1) eli 5400 henkilöä koko maasta. Vastausasteet ovat eri vuosien kyselyissä olleet 65–86 % kyselyn postitse saaneista henkilöistä. Edellä esitetyn perusteella on oletettavaa, että aineisto edustaa hyvin eri alueilla saatuja

Pohjois-Suomen riekkokanta on pienentynyt kolmannekseen ja saalis neljännekseen kahden viime vuosikymmenen aikana. Kuva: Veli-Matti Väänänen.

Willow grouse population has decreased to about one third and the bag to one fourth in northern Finland during the past two decades. Photo: Veli-Matti Väänänen.



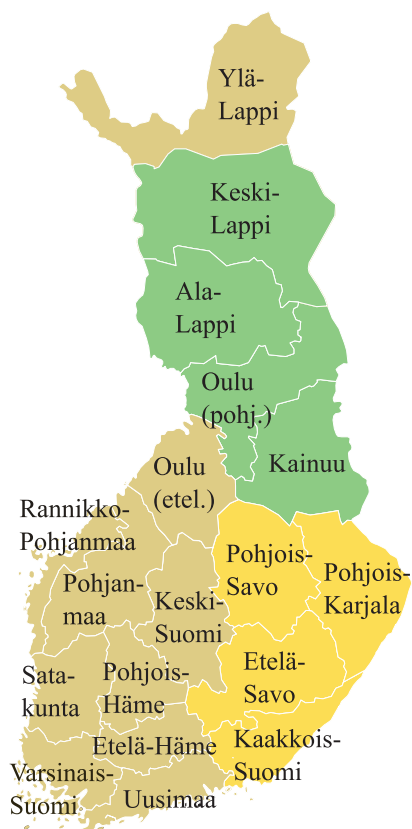
yleisten riistaeläinten saaliita. Hyödynsimme tässä tutkimuksessa aineistoa, joka löytyy tilastotietokannasta www.stat.luke.fi.

Metsäkanalintujen ja riistanisäkkäiden runsaus

Metsäkanalintujen tarkastelun pohjasimme aluekohtaisiin tiheysarvioihin, jotka perustuivat elokuusiin riistakolmiolaskentoihin. Nisäkkäiden osalta hyödynsimme kevättalvisin tehtyjen riistakolmiolaskentojen pohjalta laskettuja alueellisia suhteellisia runsauksia (lumijälki-indeksejä). Nämä indeksit perustuvat laskentalinjan ylittävien jälkien tiheyksiin riistakolmioilla (jälkiä/10 km/vrk). Lintu- ja jälkitiheyksiin nojaavat runsausarviot ja -indeksit ovat kaikkien saatavilla osoitteesta www.riistakolmiot.fi. Laskentamenetelmä on seikkaperäisesti kuvattu useissa kirjoituksissa (mm. Lindén ym. 1996, Helle & Lindén 2015).

Hyödyntäessämme laskenta-aineistoa oletamme, etteivät lintujen tai nisäkkäiden havainnointitodennäköisyyden mahdolliset ajalliset tai alueelliset vaihtelut vaikuta analyysien tuloksiin. Oletamme myös, että runsaus- ja saalistietojen suhteita koskeva päättelymme ei ole herkkä sille, milloin riistan runsautta ja saalismääriä on toisiinsa nähden mitattu. Lintujen osalta asetelma on sikäli yksinkertainen, että loppukesän aikainen runsaus ja syksyn

metsästys osuvat aineistolähteissä ajallisesti lähes yhteen – olkoonkin niin, että saaliin saannista tiedustellaan metsästäjiltä kyselyillä vasta vuoden vaihteen jälkeen kevättalvella. Nisäkkäiden osalta tilanne on mutkikkaampi. Talvilaskentojen (helmi-maaliskuu) jälkitiheydet kuvaavat suunnilleen metsästyskauden jälkeistä kantaa ja samalla lisääntyvien yksilöiden määrää (Kauhala 2007), mutta pääosa saaliista saadaan lajista riippuen joko alkusyksystä (ennen hirvieläinjahtikautta) tai sen jälkeen talvella. Ajallista etäisyyttä runsausmitauksen ja saaliin saannin ajankohdan välillä kertyy nisäkkäillä usein enemmän kuin metsäkanalinnuilla. Toisaalta metsästyssaalis tilastoidaan kalenterivuositain. Niillä lajeilla, joilla metsästyskausi ja saaliin saanti ulottuu vuoden vaihteen yli, tämä tarkoittaa tietyn talvikauden/metsästysvuoden saaliin jakautumista tilastoissa kahdelle eri kalenterivuodelle. Nisäkässaaliin kehitystrendien kuvaamisessa tällä ei ole olennaista vaikutusta, koska tilanne on samanlainen vuodesta toiseen, mutta verotustarkasteluun sillä voi olla. Ottaaksemme huomioon tämän mahdollisen vaikutuksen ja arvioidaksemme sen roolia teimme metsästysverotustarkastelun kahdella tapaa: vertasimme toisiinsa sekä saman kalenterivuoden runsaus- ja saalisarviota että tietyn vuoden kevättalven runsausarvion (lumijäljet) ja edellisen vuoden saalisarviota.



Kuva 1. Saaliskyselyjen toteutuksessa käytetty aluejako (18 nimettyä aluetta). Alueiden värit kuvaavat suuralueita, joiden puitteissa aineistoa on käsitelty ja tuloskuvien 3 ja 5 osalta havainnollistettu.

Fig.1. The area sub-units (18) used in the collection of data regarding the bag statistics in Finland. The color of the units refer to regions (northern, eastern, western), which have been used in later analyses.

Tilastollinen tarkastelu

Saalistieto on kerätty Suomen 18 osa-alueelta (kuva 1). Monessa aineiston käsittelyn vaiheessa on tarpeen yhdistellä alueita laajemmiksi kokonaisuuksiksi, ja useiden vertailujen jälkeen päädyimme kolmeen suuralueeseen: läntinen, itäinen ja pohjoinen (kuva 1). Pinta-alatietona osa-alueille on käytetty alueiden maapinta-aloja.

Aineiston kuvaamisessa ja analyysissä käytämme yksinkertaisia tilastollisia tunnuslukuja eli aikasarjan keskiarvoa, vaihtelukerrointa ($CV \% = 100 \times \text{keskihajonta} / \text{keskiarvo}$) sekä Pearsonin korrelaatiokerrointa. Saalismäärän/kannan runsauden

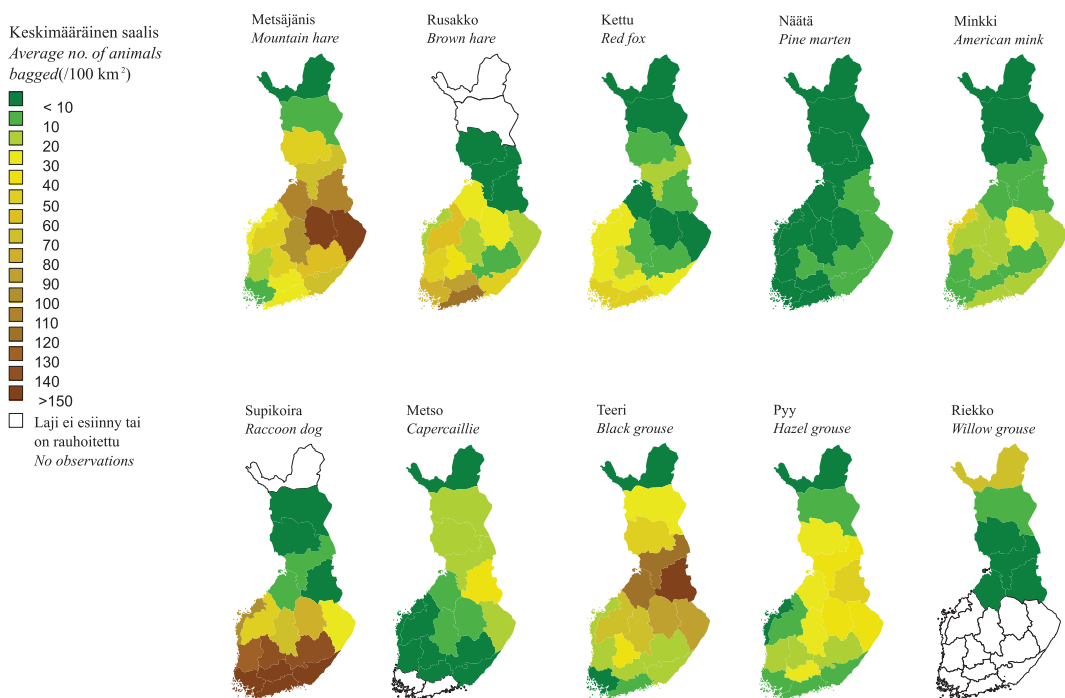
kehityssuuntaa (trendiä) aikajakson puitteissa kuvaamme lineaarisen regression avulla. Kaikissa tapauksissa aikasarjassa tapahtunutta tunnusluvun muutosta ei kuvaa parhaiten lineaarinen sovite (ts. suora), mutta valtaosassa tapauksista se antaa hyvän yleiskäsityksen. Trendin voimakkuutta kuvaamme jakson aikaisella prosenttisella muutoksella, ja ajallisen trendin muutos on testattu logilineaarista analyysiä käyttävällä TRIM-ohjelmistolla (Pannekoek & Strien 2005). Taulukoissa ja kuvissa olevia tilastollisia merkitsevyysilmaisevia symboleja ovat: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$.

Korrelaatiotarkastelu. Metsäkanalintumetsästysten ohjeissa on painotettu sitä, että tiheistä kannoista voidaan kestävästi metsästää suurempi osuus kuin jos kanta on harva. Suuremman lintutiheyden vuosina maastossa on enemmän nuoria yksilöitä, joihin metsästysten tulisi kohdistua. Verrattaessa lajien tiheyttä ja siihen suhteutettua saalismäärää (suhteellinen metsästysverotus) positiivinen korrelaatio merkitsisi aineistossamme sitä, että tätä suositusta on käytännössä noudatettu. Nisäkäslajien osalta emme pääse tarkastelemaan metsästyskuolleisuuden tai -verotuksen määrää ja vaihtelua metsäkanalintujen tavoin, koska runsaustietona ei ole lajien tiheys tai yksilömäärä, joita voitaisiin yksinkertaisesti verrata saalismääriin. Sen sijaan vertasimme saaliin määrän ja jälki-indeksiin yhteisvaihtelua korrelaatioanalyysillä. Positiivinen korrelaatio näiden välillä ei sinänsä vastaa kysymykseen metsästysverotuksen ja kannan tiheyden positiivisesta suhteesta. Jotain vihiä saadaan kuitenkin, kun jälki-indeksiin ja saaliin vuosittaisia havaintoja verrataan tilanteeseen, jossa saalismäärä kasvaa suorassa suhteessa jälki-indeksiin. Vuosittaisen runsaus-kanta-pisteille sovitettua suoran kulmakerrointa verrataan siihen kulmakertoimeen, joka saadaan oletuksesta, että saalis kasvaisi täysin suorassa suhteessa tiheyden kasvuun.

Tulokset

Saalismäärien ja -tiheyksien alueellinen jakautuminen

Metsäkanalintujen osalta saalismääriltään keskeisin on pohjoinen alue alueittaisten saaliskeskiarvojen (1996–2015) valossa (taulukko 1, kuva 2). Alueiden välinen ero ei synny iinkään laskentojen osoittamien lintutiheyksien erojen kautta



Kuva 2. Tutkimuksen lajien keskimääräinen saalis vuosina 2011–2015 Suomen osa-alueittain. Saalismäärä on suhteutettu alueen pinta-alaan (yksilöä/100 km²).

Fig. 2. Mean annual bags of the species studied during 2011–2015 by sub-areas in Finland. The bag size is proportional to the area (individuals/100 km²).

(taulukko 1), vaan ilmeisesti pikemminkin alueen koon, suosion ja metsästyksen edellytyksien kautta. Sen sijaan riistanisäkkäiden, erityisesti ketun ja rusakon osalta, keskeisin on läntinen alue.

Metsäkanalinnuilla korostuu teeren merkitys saaliskohteena, kun viime vuosien (2011–2015) saaliin saanti suhteutetaan toimintapinta-aloihin eli tarkastellaan alueista saalistiheyttä (yksilöä/100 km²). Saalistiheyden erot alueiden välillä ovat suhteellisen samanlaisia kolmella metsäkanalintulajilla (kuva 2): saalistiheys on suurin Kainuussa, mistä se tasaisesti pienenee kaikkiin suuntiin. Riekon saalistikuvassa näkyy selvästi se, miten heikkojen lintukantojen ja metsästysrajoitusten mukaisesti saalistiheys on painottunut voimakkaasti Keski- ja Ylä-Lappiin.

Sen sijaan etenkin supikoiran ja erityisesti rusakon alueelliset saalistiheydet painottuvat vahvasti eteläisimpään Suomeen. Ketun saalistiheys on niin ikään suurin Etelä- ja Länsi-Suomen rannikkoalueilla, mutta se ei pienene tasaisesti etelästä luodetta tai pohjoista kohti mentäessä, vaan siinä on tässä suhteessa 'epäjatkuvuutta'. Runsaamman

nisäkässaalislajin, metsäjäniksen, saalistiheys on suurimmillaan Itä-Suomessa. Minkin saalistiheys painottuu kiinnostavasti Etelä- ja Keski-Suomeen, etenkin Rannikko-Pohjanmaalle ja Pohjois-Savoon. Näädän saalistiheys on kaikista 10 lajista tasaisin; Kaakkois- ja Itä-Suomen saalistiheys on vain hieman suurempi kuin muualla maassa.

Kaiken kaikkiaan lajien yhteenlasketut saalistiheydet ovat suurimmat Kainuussa, Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa.

Saalismäärien ajallinen kehitys

Keskeisimmistä saalislajeistamme metson, teeren, rusakon ja ketun vuosittainen kokonaissaalis ei ole mainittavasti muuttunut (kuva 3). Vain yhdellä tarkastelluista lajeista vuosittaiset saalismäärät ovat kasvaneet – supikoirasaalis on tarkastelujakson aikana liki 2.5-kertaistunut ja on siis nyt liki samaa tasoa kuin metsäjäniksellä. Pohjoisen näätäsaalis on kasvanut vahvasti tutkimusjakson aikana. Sen sijaan pyyn saalismäärä on pienentynyt ja se on

Taulukko 1. Pienriistalajien keskimääräiset saalismäärät ja runsaudet vuosivaihteluineen (keskiarvo, vaihtelukerroin CV %) tutkimuksen kolmella alueella vuosina 1996–2015. Ajanjakson saaliin/runsauden kehityssuunnan (trend) osoittaa etumerkki –/+, sen jäljessä oleva lukuarvo muutoksen voimakkuuden (ks. teksti).

Table 1. Mean annual bags and abundances of the species studied (mean, CV%) during the period 1996–2015 in the three regions of Finland. Decrease/increase in bag size/abundance during the study period is indicated by –/+ sign, followed by the percentage change of the trend.

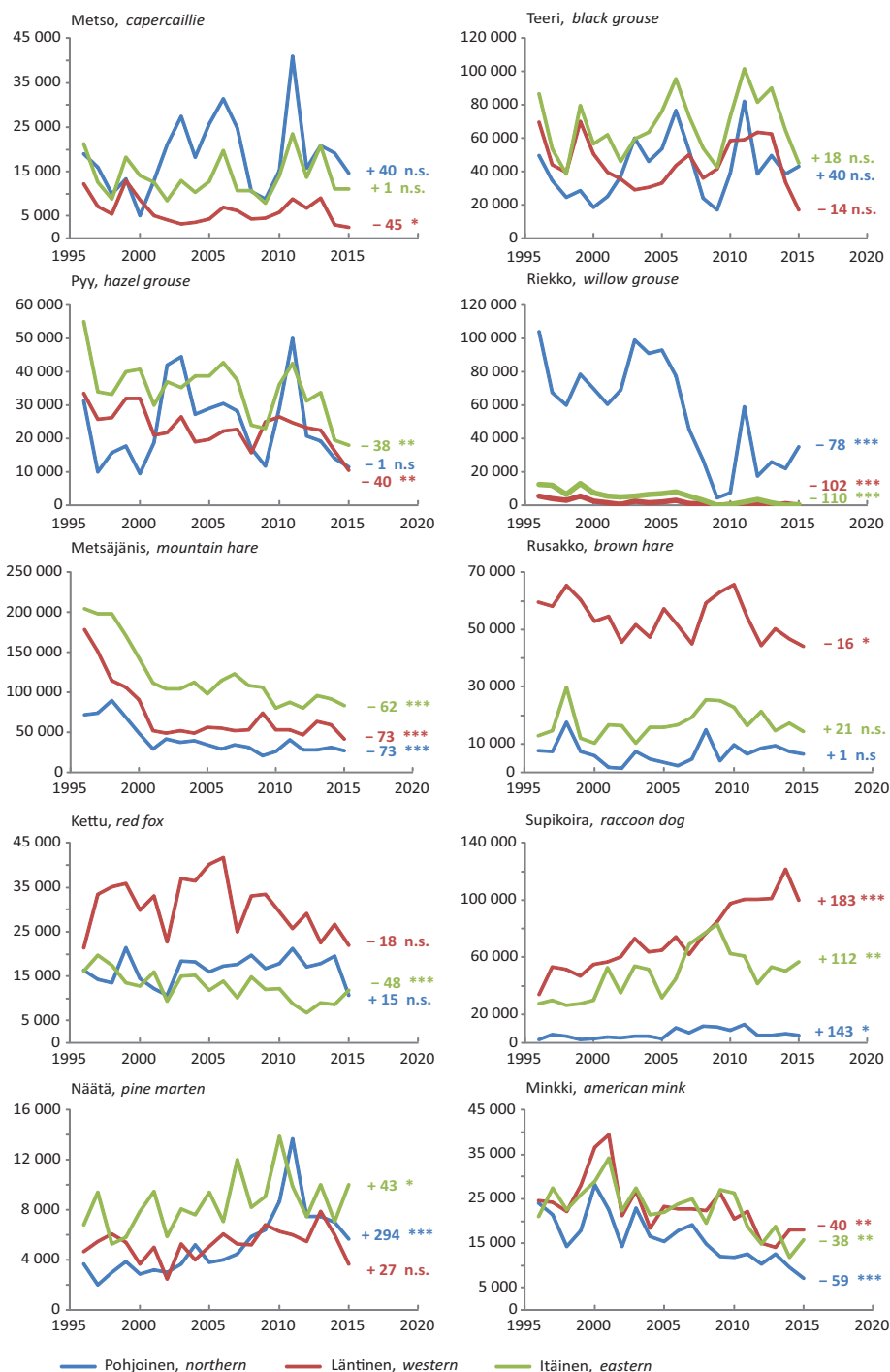
Laji <i>Species</i>		Saalismäärä 1996–2015 <i>Individuals bagged</i>			Runsaus 1996–2015 <i>Bird density (ind./km²)</i>		
		Länsi <i>Western</i>	Itä <i>Eastern</i>	Pohjoinen <i>Northern</i>	Länsi <i>Western</i>	Itä <i>Eastern</i>	Pohjoinen <i>Northern</i>
Metso <i>Capercaillie</i>	Mean	4 895	7 025	25 280	3.56	3.65	3.70
	CV %	46.8	33.3	43.0	20.6	20.4	26.3
	Trend	–50	+154	+21	+44	+6	+47
Teeri <i>Black grouse</i>	Mean	35 475	33 730	75 465	8.42	7.31	5.52
	CV %	33.6	21.7	39.4	18.6	16.6	36.1
	Trend	–17	+21	+27	+4	+20	+90
Pyy <i>Hazel grouse</i>	Mean	18 500	21 645	36 890	9.58	9.38	3.56
	CV %	25.6	24	41	13.3	11.6	24.8
	Trend	–46	–39	–9	+10	–3	+18
Riekkö <i>Willow grouse</i>	Mean	1 455	1 070	60 030	0.30	0.09	2.64
	CV %	91.8	89.1	56.1	56.1	94.4	44.6
	Trend	–82	–106	–87	–81	–106	–59

Laji <i>Species</i>		Saalismäärä 1996–2015 <i>Individuals bagged</i>			Runsaus 1996–2015 <i>Track density (/10 km/24 h)</i>		
		Länsi <i>Western</i>	Itä <i>Eastern</i>	Pohjoinen <i>Northern</i>	Länsi <i>Western</i>	Itä <i>Eastern</i>	Pohjoinen <i>Northern</i>
Metsäjänis <i>Mountain hare</i>	Mean	72 770	97 185	65 505	20.90	29.56	16.05
	CV %	51.4	32.3	44.9	12.5	16.7	24.8
	Trend	–73	–62	–70	–38	–26	–49
Rusakko <i>Brown hare</i>	Mean	53 845	16 595	1 930	2.02	0.22	0.02
	CV %	13.1	29.5	116.2	50.7	70.9	76
	Trend	–16	+20	–18	+66	+508	+1333
Kettu <i>Red fox</i>	Mean	30 690	10 410	13 830	9.93	4.56	3.70
	CV %	20.1	30.5	24.4	15.3	19	8.9
	Trend	–18	–49	+46	–44	–49	3
Supikoiraa <i>Raccoon dog</i>	Mean	73 740	47 500	3 110	0.49	0.26	0.03
	CV %	31.5	35.3	70.6	47.2	92.5	93
	Trend	+182	+112	+649	+194	+133	+351
Näätä <i>Pine marten</i>	Mean	5 305	6 995	4 640	1.05	1.54	0.70
	CV %	22.7	29.1	57.4	25.8	16.8	24
	Trend	+27	+12	+469	+12	–23	+126
Minkki <i>American mink</i>	Mean	23 345	19 430	13 370	0.08	0.19	0.11
	CV %	26.7	25.9	33	21.7	27.1	35.3
	Trend	–40	–36	–58	–36	+15	–41

tarkastelujakson lopussa 2/3 20 vuoden takaisesta, riekolla vain 1/5, metsäjäniksellä 1/3 ja minkillä 1/2.

Kanalinnuilla saalismäärien vuosivaihtelu keskiarvon ympärillä on pääsääntöisesti suurempaa

kuin nisäkkäillä (kuva 3, taulukko 1). Kaikilla kanalintulajeilla näkyvät suuremman lintutiheyden vuodet (2003 ja 2005 ja edelleen 2010-luvun alku) suurempina saalismäärinä, vastaavasti alhaisten tiheyksien vuodet pieninä saaliina. Juuri näinä



Kuva 3. Tutkimuksen lintu- ja nisäkäslajien vuosittaiset saaliit (pystyakseli) vuosina 1996–2015 tutkimuksen kolmella alueella. Kuvassa esitetyt merkitsevyydet ovat TRIM-analysistä.

Fig. 3. Annual bags of the bird and mammal species of the study during 1996-2015 in the three regions of Finland.

Taulukko 2. Nisäkäslajien saalismäärän ja suhteellisen runsauden väliset korrelaatiot vuosina 1996–2015 Suomen kolmella alueella. Korrelaatiot on laskettu kahdella tavalla: A) helmi-maaliskuun lumijälkilaskennan ja saman vuoden saalismäärän välillä ja B) lumijälkilaskennan ja edellisen vuoden saalismäärän välille (ks. myös Aineisto ja menetelmät).

Table 2. Correlations between annual bag and abundance (track density) of the mammal species studied during 1996–2015 in the three regions of Finland. Calculations are performed A) between late winter track density and the bag of the same calendar year, and B) between late winter track density and the bag of the previous calendar year.

Laji, Species	Läntinen, Western		Itäinen, Eastern		Pohjoinen, Northern	
	A	B	A	B	A	B
Metsäjänis, Mountain hare	0.44	0.43	0.40	0.47*	0.82***	0.82***
Rusakko, Brown hare	0.26	−0.06	0.34	0.24	0.01	−0.06
Kettu, Red fox	0.36	0.37	0.45*	0.41	−0.05	0.40
Supikoira, Raccoon dog	0.54*	0.45*	0.15	0.23	0.51*	0.43
Näätä, Pine marten	0.30	−0.35	−0.10	−0.20	0.62**	0.36
Minkki, American mink	0.30	0.31	0.16	−0.18	0.59**	0.36

Taulukko 3. Metsäkanalintujen a) maastosta mitattujen kokonaislintutiheyksien ja saaliin määrän suhde, sekä b) nuorten metsäkanalintujen osuus kokonaiskannasta suhteessa verotusasteeseen kolmella tutkimuksen suuralueella. Lukuarvot ovat korrelaatiokertoimia, ja symbolit merkitsevät merkitsevyyksiä * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$ ja *** = $P < 0.001$.

*Table 3. Relationship a) between late summer density and harvest rate of grouse, and b) between the proportion of juveniles in the population and harvest rate in the three study areas in Finland. Symbols after correlation coefficients indicate statistical significance: * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$ ja *** = $P < 0.001$.*

a) Laji Species	Läntinen Western	Itäinen Eastern	Pohjoinen Northern
Metso, capercaillie	0.40	0.71***	0.81***
Teeri, black grouse	0.78***	0.34	0.41
Pyy, hazel grouse	0.34	0.65**	0.79***
Riekkö, willow grouse			0.84***
b) Laji Species	Läntinen Western	Itäinen Eastern	Pohjoinen Northern
Metso, capercaillie	0.39	0.68***	−0.11
Teeri, black grouse	0.50*	0.80***	−0.28
Pyy, hazel grouse	0.48*	0.49*	−0.12
Riekkö, willow grouse			−0.15

vuosina lukuja pienentävät metsästysrajoitukset (ennen vuotta 2011 riistanhoitopiirien määräykset ja sen jälkeen ministeriön antamat asetukset sekä metsästysseurojen tai -seurueiden omille alueilleen asettamat rajoitukset tai kiintiöt).

Nisäkkäillä havaitaan eräitä tutkimusjaksojen aikaisia saalismäärämuutoksia, jotka eivät noudata

lineaarista kehityssuuntaa. Kettusaalis on vähentynyt tuntuvasti jakson huippuvuoden 2006 jälkeen Länsi-Suomessa eli alueella, missä saalistiheys on selvästi suurin Suomessa. Supikoirasaaliin kasvusta koko maassa piirtyy esille se, että Itä-Suomessa saalismäärä ei ole juuri kasvanut vuoden 2009 jälkeen (kuva 3). Näätasaalis kasvoi vuosiin 2010 ja 2011 asti, mutta on sen jälkeen huomattavasti pienentynyt.

Saaliin ja kannan välinen suhde

Saalismäärien suhteellinen vaihtelu keskimääräiseen tasoon nähden on aikasarjojen variaatiokertoimien mukaan suurempaa kuin vastaava lajien maastosta mitatun runsauden vaihtelu (variaatiokertoimet; taulukko 1). Kanalinnuilla tämä pätee säännönmukaisesti, pois lukien Itä-Suomen riekkö, mille aineiston vähäisyyden vuoksi ei kannata panna suurta painoa. Nisäkkäistä näin on myös metsäjäniksellä ja ketulla. Rusakolla ja supikoiralla asetelma näyttää toiselta, joskin niiden osalta kannattaa keskittyä Länsi-Suomeen, missä ne ovat lukuisampia. Näädällä ja minkillä saaliin ja runsauden vaihtelu on suuruusluokaltaan jokseenkin samanlaista.

Nisäkkäät

Metsäjäniksellä saalismäärä on lähes suorassa suhteessa lajin jälki-indeksiin (kuva 4). Sääntö pätee erityisesti maan pohjoisosaan, jossa jälkitiheyden kaksinkertaistuminen vastaa tarkasti saalismäärän kaksinkertaistumista. Tulos ei esimerkiksi metsäjäniksellä ole herkkä sille, verrataanko saman kalenterivuoden runsauksia ja saaliita toisiinsa, vai

verrataanko edellisen vuoden saaliita seuraavan kevättalven runsauksiin (taulukko 2).

Muilla tarkasteltavilla nisäkäslajeilla saaliin koon ja kannan runsauden välisten korrelaatiokerrointen arvot vaihtelevat suuresti (taulukko 2). Rusakolla suhde on kullakin alueella merkillepantavan heikko – syitä tähän voimme vain arvailla. Onko metsäjänispyynti ja sen ympärille rakentunut pyyntikulttuuri vakiintuneempaa ja ylipäättään laajempaa, jonka vuoksi suurissa aineistoissa pyynnin riistalliset perusedellytykset eli esimerkiksi kannanvaihtelut tulevat paremmin näkyviin?

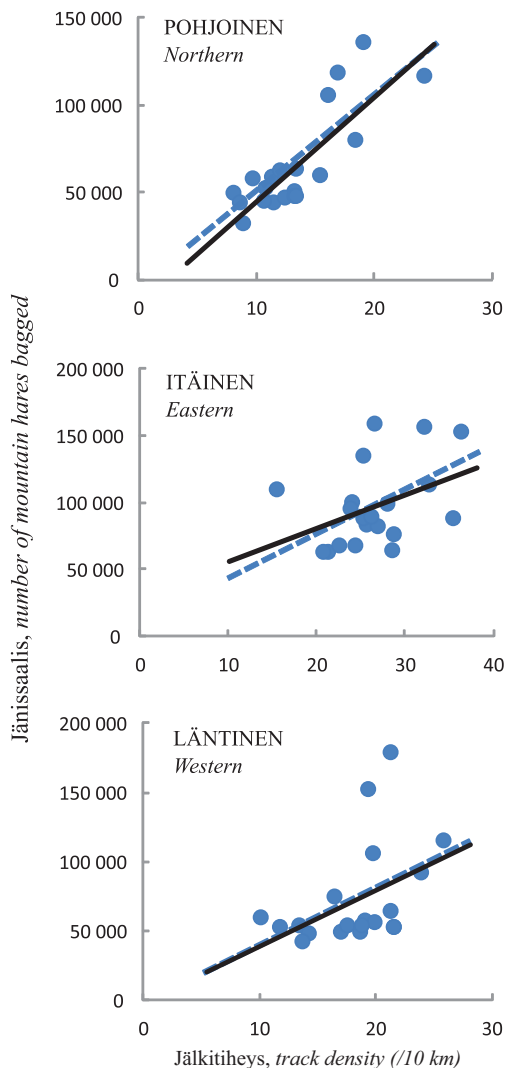
Ketulla, supikoiralla, nädäällä ja minkillä yhteys on jokseenkin poikkeuksetta positiivinen, ainakin alueilla, missä lajit ovat lukuisampia. Ainoastaan pohjoisen kettuaineisto viittaa siihen, että viiveinen korrelaatio (kevättalven jälkitiheys vs. edellisen kalenterivuoden saalis) on vahvempaa kuin jos verrataan saman kalenterivuoden aineistoja.

Metsäkanalinnut

Metsäkanalinnuilla elokuiset lintutiheydet maastossa ja syys–lokakuussa saadun saaliin määrä korreloivat keskenään vahvan positiivisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että saaliin määrä seuraa säännönmukaisesti kannan tiheyden muutoksia. Tulos saadaan yksinkertaisesti silloin kun jokseenkin sama osuus lintukannasta metsästetään joka vuosi (taulukko 3a).

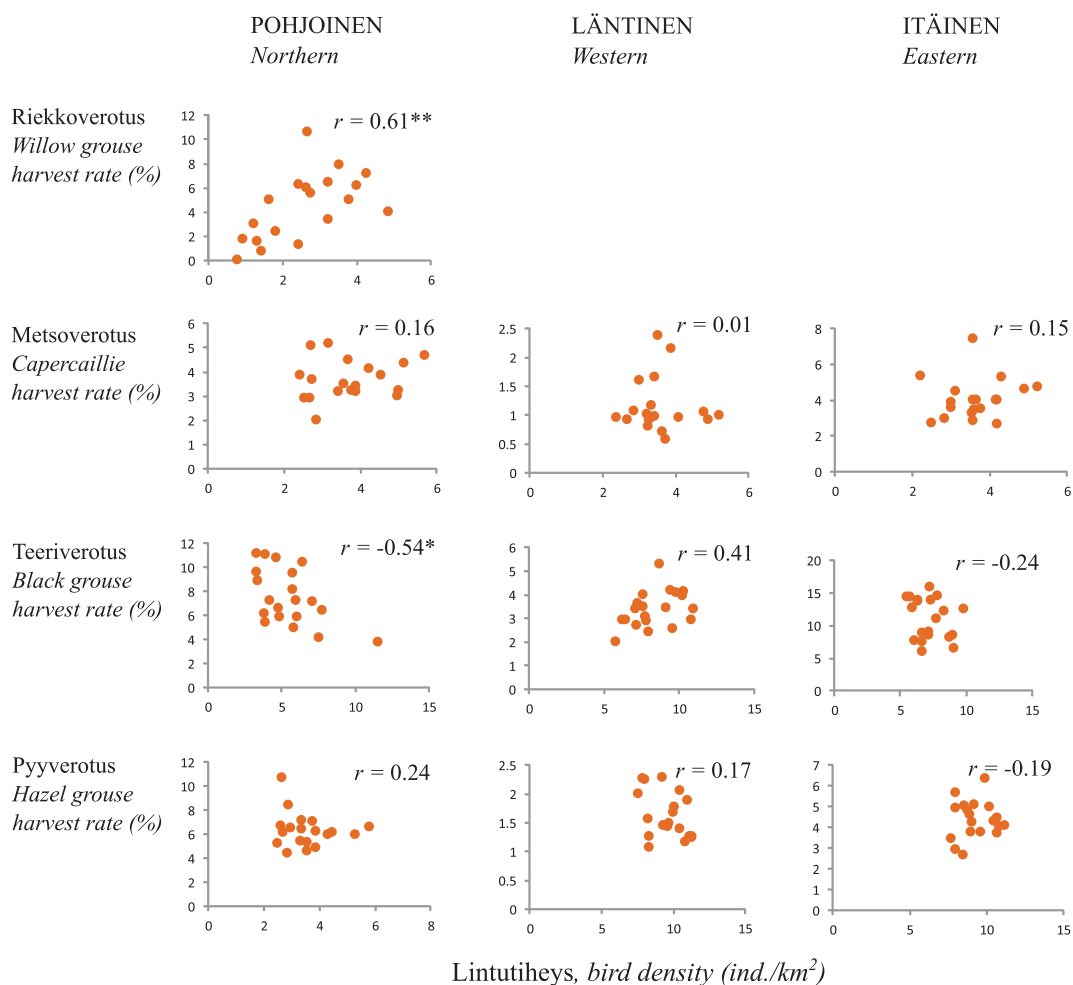
Valtaosassa alue- ja lajikohtaisia vertailuja (10 tapausta) lintutiheyksien ja metsästysverotusasteiden suhde näytti negatiiviselta (kuva 5), mutta vain kahdessa tapauksessa yhteys oli tilastollisesti merkitsevä (riekko pohjoisessa $r = +0.69$, $P < 0.01$; pyy lännessä $r = -0.54$, $P < 0.05$). Ainoastaan teeren verotus Länsi-Suomessa ja riekon verotus Pohjois-Suomessa viittaavat siihen, että metsästysverotusprosentti kasvaa lintutiheyden kasvaessa.

Lajien ja alueiden väliset erot olivat hyvin samansuuntaiset ja -tasoiset kuin mitä aikaisemmissa yhteenvedoissa on esitetty (mm. Helle ym. 2004): Itäisessä Suomessa metsästysverotusaste oli hieman suurempaa kuin pohjoisessa. Läntisessä Suomessa se oli näitä kumpaakin tuntuvasti alempi. Teerellä metsästysverotusaste oli eri lajeista selvästi suurin (keskiarvot: läntinen 3.4, itäinen 10.9 ja pohjoinen Suomi 7.5 %). Muilla lajeilla metsästysverotus oli jokseenkin puolet tästä (metso edellistä vastaavasti 1.1, 4.0 ja 3.6 %, pyy 1.6, 4.3 ja 6.3 % sekä riekko pohjoisessa 4.3 %).



Kuva 4. Metsäjäniksen jälkitiheyden ja saman vuoden saaliin välinen suhde vuosina 1996–2015 tutkimuksen kolmella alueella. Pistejoukolla (yksittäiset vuodet) esitetään lineaarinen regressiosuora (musta yhtenäinen viiva). Sininen katkoviiva havainnollistaa tilanteen, että saalis on täsmälleen suhteessa jälkitiheyteen niin, että jälkitiheyden esim. kaksinkertaistumista vastaa saalismäärän kaksinkertaistuminen.

Fig. 4. Relationship between the track density and the annual bag of the mountain hare during 1996–2015 in the three regions. Black solid lines indicate the fitted regression line for the annual data points. Blue dashed lines illustrate the situation that the bag is exactly proportional to the track density, i.e. doubling the track density results in doubling of the bag.



Kuva 5. Kannantiheyden (vaaka-akseli) ja verotusasteen (%) välinen korrelaatio (Pearsonin r) metsäkanalinnuilla 1996–2015 alueittain. Riekkosta esitetään vain Pohjois-Suomi. Huomaa eri mitta-asteikot pystyakselilla.

Fig. 5. Relationship between bird density (x-axis) and hunting mortality (% y-axis) for each grouse species during 1996–2015 by the three regions. Only Northern Finnish data are shown for the willow grouse. Notice that scales on the y-axis do differ.

Laskimme käsillä olevasta aineistosta, millainen yhteys on lajikohtaisilla verotusasteilla ja nuorten lintujen osuudella kannasta (taulukko 3b). Pohjoisessa metsäkanalintujen verotusasteella ja nuorten osuudella ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä toisiinsa millään neljästä metsäkanalintulajista, ja ei-merkitsevät korrelaatiokertoimetkin heijastavat pikemminkin negatiivista kuin positiivista yhteyttä. Lännen ja idän alueilla

sitä vastoin vallalla olivat vahvat, positiiviset korrelaatiokertoimet.

Pohdinta

Yleisiä huomioita

Tutkimuksemme aihepiiri – pienriistakantojen kestävyys – on tärkeä ja ajankohtainen, mutta hyvä

on myös muistaa, että huolenaiheella on pitkä historia. Riistakantojen hyvinvointi ja säilyminen, nykyajan termein elivoimaisuus ja metsästyksen kestävyys, olivat keskeisiä riistanhoitoajatuksia Suomessa jo yli 100 vuotta sitten (Aho 1902). Juhani Ahon aikana suurin huoli oli 'hyötypienriistasta', metsäkanalinnuista ja metsäjäniksestä, kun taas pienpetojen osalta kestävyys tarkoitti pikemminkin niiden kantojen kurissa pitämistä. Ajattelu-tapa ei ole paljon sadassa vuodessa muuttunut, vieraslajit supikoira ja minkki ovat toki kentällä uusia tekijöitä.

Luonnosta kerättyjen otosten analysoinnissa on muistettava, että saatuihin lukuarvoihin sisältyy aina epävarmuutta, otantahälyä. Jossain tapauksissa tämän määrästä saadaan arvio, mutta monissa tapauksissa ei. Metsäkanalintujen loppukesän laskentamenetelmästä tiedetään, että hyvissä olosuhteissa laskennan tehokkuus on hyvä (Brittas & Karlbom 1991), mutta sääoloilla ja ehkä laskennan ajoittumisella suhteessa kesän fenologiaan ja poikueiden kehittymiseen on oma vaikutuksensa. Talviseen lumijälkilaskennan tuloksiin liittyy enemmän epävarmuutta. Lumipeitteen vahvuus sinänsä vaikuttaa monien lajien liikkumisaktiivisuuteen ja sitä kautta jälkien kertymiseen ja jälki-indeksiin (mm. Danilov ym. 1996, Kilpeläinen ym. 2003, Stephens ym. 2006). Petolajien liikkumiseen vaikuttaa ravinnon määrä ja tästä tulee lisävaihtelua. Supikoiran aktiivisuus talvella on hyvin vaihteleva ja vahvasti sääoloista riippuva (Kauhala ym. 2007). Vesistöjen varsia suosiva minkki on niin ikään lumijälkilaskennan hankala laji. Lajitason ongelma voi olla myös se, kuinka luotettavasti kaikissa lumioloissa metsäjäniksen ja rusakon jäljet osataan maastossa tunnistaa.

Saalistiedustelun otantavaihtelusta on saatavissa käsitys (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2013). Saalisaineiston luotettavuuteen pätee sama kuin eläinlaskentoihin: mitä runsaampi laji on, sitä luotettavampia tuloksia saadaan. Tulosten analysoinnissa kiinnitettiin huomiota siihen, että nisäkkäillä kantatieto ja kalenterivuosi-pohjainen saalistieto eivät ajallisesti kohtaa. Jälkilaskennan tulokseen heijastuu sekä se, miten päättymässä ollut metsästyks on kantaa muokannut, ja toisaalta se, minkä kokoinen on helmi-maaliskuinen kanta ja kuinka paljon se tuottaa metsästettävää seuraavana syksynä alkavalle metsästäyskaudelle. Tästä aineistosta ei voida kuitenkaan erottaa näiden kahden tekijän keskinäistä voimakkuutta.

Millaista on metsäkanalintujemme ja runsaimpien maapienriistalajiemme saalismäärien kehitys suhteessa kantojen kehitykseen?

Tuloksemme tuovat hyvin esille sen, miten viime vuosikymmenten yhteenlasketut pienriistasaa-liit olivat pinta-ala huomioon ottaen lukumääräisesti suurimmat Kainuussa, Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa. Maamme tätä osaa voitaisiin kutsua pienriistan metsästyksen sosiaalisen merkityksen, pienriistan lihantuotannon ja taloudellisen arvon näkökulmasta 'Pienriista-Suomeksi'. Taustalla on riistan menestymiseen vaikuttavien ekologisten selitysten rinnalla muita syitä, jotka liittyvät muun muassa alueen tarjoamiin metsästysmahdollisuuksiin ja pyyntikulttuuriin (esim. Pellikka ym. 2012, Pellikka ym. 2015).

Etelä- ja lounaisrannikon pienriistanpyynnissä suuren roolin saa alueella hyvin menestyvä vieraspeto, supikoira. Vielä muutama vuosikymmen sitten tuskin olisi osattu ennakoita, että kansallisella tasolla supikoirasaa-liit ylittäisivät joskus metsäjänissaaliin, mutta näin on käynyt 2010-luvulla jo useana vuonna.

Kovin yllättävä ei ole tuloksemme, jonka mukaan saalismäärät vaihtelevat vuosien välillä suhteellisesti enemmän kuin lajin runsaus maastossa. Kanalintujen kohdalla taustalla on osin metsästyksen sääntely. Metsäkanalintujen metsästysmahdollisuuksia rajoitetaan heikkoina lintuvuosina voimakkaasti alueellisin ja ajallisin rajoituksin ja rauhoituksin. Näin pyyntiponnistus pienenee, saalista saadaan vähemmän ja saaliin saannin vuosivaihtelu kasvaa. Niin ikään pienempi metsästettävä kanta tuottaa ponnistukseen nähden harvemmin saalista – joskus niin pientä, ettei pyyntiin kannata saaliin saannin toivossa edes lähteä. Esimerkiksi metsäkanalintujen kantojen romahtaessa osassa metsästäjiä aktivoituu myös 'eettinen itsesääntely' eli ei raaskita verottaa heikkoa lintukantaa (ks. Niemi ym. 2011). Edellä kuvatun kaltaiset mekanismit tuottavat yhdessä niin kutsutun kynnysarvoerotuksen. Tämä tarkoittaa sitä, että pyynti ja saaliin saanti loppuvat, kun kannan tiheys alittaa tietyn rajan.

Vain niillä lajeilla, joilla runsaudet ovat käyneet hyvin pieninä, on aineistossa tunnistettavissa selviä merkkejä kynnysarvoerotuksesta. Runsaampi laji on kohdalla ei tämän verotusmallin harjoittamista voida valitulla tarkastelumittakaavalla aineistosta todeta. Tämä johtuu siitä, että niiden



Metson viimeaikainen runsastuminen eteläisessä Suomessa on ollut ilonaihe, mutta muistaa täytyy, että nykyiset tiheydet ovat tuntuvasti alhaisemmat kuin esimerkiksi 50 vuotta sitten. Kuva: Veli-Matti Väänänen.

The recent slight increase in densities of capercaillie in Southern Finland has been a cause of delight, but one has to remember that the densities were considerably higher for example 50 years ago. Photo: Veli-Matti Väänänen.

kohdalla ei mahdollista kynnysarvoa – jos sellaista siis on – ole tässä aikasarjassa alitettu. Riippumatta kynnysarvon olemassaolosta positiivinen korrelaatio verotusasteen ja lintutiheyden välillä merkitsee sitä, että heikkona lintuvuonna Suomessa verotetaan kantaa suhteessa varovaisemmin kuin hyvänä lintuvuonna. Juuri tätä verotusmallia on Suomessa perinteisesti suositeltu metsäkanalinnustukseen. Negatiivinen korrelaatio verotusasteen ja lintutiheyden välillä tarkoittaa päinvastaista toimintatapaa eli että saalismäärät säilyvät suurina ja siten suhteellisesti kantaan nähden suurempina myös silloin kun metsästettävä kanta on pieni. Korrelatiivisen yhteyden puuttuminen puolestaan tarkoittaa sitä, että verotusaste on likimain vakioinen lintutiheydestä riippumatta.

Pienriistalajista ja alueesta riippumatta Suomessa näyttää esiintyvän monenlaisia verotusmalleja. Tilanne on kenties erikoisin teerellä Pohjois-Suomessa. Lintutiheyden pienetessä verotusaste kasvaa eli pyynti ei reagoi matalaan kokonaislintutiheyteen – saalismäärät pysyvät suurina. Toinen ääripää on saman alueen riekko, jolla havaitaan paitsi kynnysarvo verotukselle liki tiheystasolla 1 lintu/km², myös progressiivisesti kasvava verotusaste lintutiheyden kasvaessa. Lintukannan suureen tiheyteen reagoidaan siis sääntelyssä ja metsästäjien pyyntiaktiivisuudessa hyvin herkästi ja nopeasti verotusastetta kasvattaen. Metsolla Länsi-Suomessa verotusaste – niillä alueilla joilla ylipäätään metsoja voidaan metsästää – ei reagoi lainkaan lintutiheyteen (joka toki on laskettu koko alueen yli, ei vain sieltä, missä metsästyks on sallittua).

Nisäkkäiden osalta päättely on hankalampaa. Nisäkkäillä metsästyks ja saaliin saaminen on enemmän kuin kanalinnuilla riippuvainen metsästysolosuhteista, kuten lumisuudesta. Myös muita vaikuttavia tekijöitä voi olla. Esimerkiksi metsäjäniksen runsaus (lumijälki-indeksi) romahhti 1990-luvun alussa, mutta saalista saatiin varsin paljon 1990-luvun loppupuolella. Saaliin määrä siis kasvoi romahduksen jälkeen, ei pienentynyt. Saalismäärä pienentyi vasta 2000-luvulla eli siinä oli melkoinen viive. Tapahtuiko jäniskannan romahdus niin nopeasti, että metsästäjiltä kesti muutama vuosi reagoida siihen?

Jatkotutkimustarpeita

Metsästyksverotusta on hyödyllistä tarkastella useammasta näkökulmasta ja myös eri aikajäniteillä.

Syvempään sääntelyn vaikutusmekanismien analyysiin tai yksityiskohtaisempaan metsästyksverotusmallien tunnistamiseen aineistomme ei anna mahdollisuuksia. Jatkotarkasteluissa voisi olla hyödyllistä pureutua pyyntiponnistuksen rooliin saaliin saannille. Tällä hetkellä tietoa lajikohtaisesta yksikkösaaliista (saalista/aikayksikkö) pienriistan osalta ei ole.

Pienriistan metsästyksverotukseen vaikuttavat monenlaiset sosioekologiset tekijät. Yhteiskunnallisesti kiinnostavia kysymyksiä ovat esimerkiksi tekijät, jotka liittyvät metsästyksverotuksen suuruuden hyväksyttävyyteen. Kysymys nousee esiin esimerkiksi nisäkäspetojen kohdalla. Kansalaiset toivovat petokantoja säädeltävän tai vähennettävän: esimerkiksi Suomen riistakeskuksen Taloustutkimuksella (2013) teetettämän kyselyn mukaan suomalaisista vain 17 % suhtautuu pienpetopyyntiin melko tai erittäin kielteisesti, vuonna 2004 tehdyn kyselyn mukaan tilanne oli liki sama, 18 % (Taloustutkimus 2004). Metsästäjien mielestä niin ikään pienpetojen pyynti pääsääntöisesti vahvistaa metsästyksen hyväksyttävyyttä Suomessa (Toivonen 2009) eli toiminnan ajatellaan olevan osaltaan eräänlaista yhteiskunnallista palvelutoimintaa. Tämän vuoksi ei ole yllättävää, että aika ajoin on ollut ponteviakin kampanjoita pien- ja etenkin vieraspetojen vähentämiseksi, mittavin niistä vuosina 2001–2002. Erilaisista pienpetokampanjoista huolimatta ainakin supikoirasalis on jatkuvasti kasvanut, mikä kertonee pyynnin tehottomuudesta: saaliiksi saadaan runsaasti nuoria yksilöitä, joiden vaikutus lisääntyvän kannan kokoon on pieni. Tehopyynnin on lisäksi havaittu kasvattavan koiraeläinten pentuekokoa (mm. Knowlton 1972, Helle & Kauhala 1995). Pientääkseen kantaa pyynnin tulisi olla niin tehokasta, että absoluuttinen pentutuotto pieneni pentuekoon kasvusta huolimatta. Pynnin tulisi lisäksi jatkua tehokkaana vuodesta toiseen, koska pyynnin hellitettyä kanta korjaa itsensä seuraavan lisääntymiskauden aikana.

Tuloksemme kuitenkin havainnollistavat sen, että etenkin supikoirasta on tullut lyhyessä ajassa keskeinen pienriistasaalilaji maan eteläosassa. Supikoira on mahdollistanut erikoistumisen hyvin aktiiviseen pienpetopyyntiin, koska samaan aikaan supikoirasaalista saaneiden henkilöiden määrä ei ole merkittävästi kasvanut. Tätä ilmiötä soisi tutkittavan lisää osana vieraslajien hävittämisyhtymyksiä.

Kiitokset. Esitämme sydämelliset kiitokset kaikille niille metsästäjille, jotka mahdollistivat tämän tutkimuksen toteuttamisen vastaamalla saaliskyselyihin sekä osallistumalla riistakolmiolaskentoihin. Toimituksen ja arvioijien tarkat huomiot paransivat käsikirjoitusta.

Summary: Harvest rate of small game during 1996–2015 in Finland

Hunted populations should be closely monitored to ensure the sustainability of hunting. A well-organized monitoring programme includes both abundance measurements (i.e. density or relative density) of species or other population parameters (growth rate, total harvest rate), and hunting bag. By harvest rate we refer to the percentage of game animals bagged by hunters from the regional population. Finland has reasonably valid annual data both on population abundances and the hunting bags of small game. There has been an unchanged sampling procedure in collecting bag statistics for 20 years, and regionally representative grouse (hunted tetraonid birds) and small- and medium-sized mammal monitoring have been performed for over 50 years and 28 years, respectively.

In this paper, we describe 1) the temporal changes in annual hunting bags and the regional distribution of harvest, and 2) how the hunting bag or harvest rate and population abundance estimates are interrelated, and whether this relationship has changed during the study period. For grouse, we were able to perform more specific analyses on harvest rate with respect to changing population densities. Bag data were collected for 18 areas, which were combined with three larger regions (western, eastern and northern Finland, Fig. 1).

The article utilizes data gathered by the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1996–2014 and the Natural Resources Institute Finland (Luke) since 2015. A questionnaire of the number of animals hunted has annually been sent to 5 400 randomly selected Finnish hunters, with an average return rate of approximately 70%. Late-summer grouse counts have been carried out annually nationwide on 12-km long, triangular transect lines (i.e. wildlife triangles). They have produced estimates on total density and the juvenile percentage of grouse species (capercaillie *Tetrao urogallus*, black grouse *Tetrao tetrix*, hazel grouse *Tetrastes bonasia* and willow grouse *Lagopus lagopus*). Snow track counts to monitor game mammal populations have been carried out annually in February–March along the same wildlife triangles. Winter censuses provide abundance indices (snow track index: tracks crossing the transect line/10 km/24 hours). Data on mammal abundance indices originate from snow track counts in February–March, whereas bag data are collected during each calendar year, consisting partially of two hunting seasons. We therefore performed the comparisons in two ways: by analyzing the association A) between the abundance index and bag data from the same calendar year, and B) between the abundance of a given year and bag from the previous year.

Annual game bags and their temporal variations as well as trends during the study period are compiled in Table 1.

Grouse bags (expressed as individuals per a 100-km² land area) during 2011–2015 were largest in eastern Finland, from where the bags declined towards all directions (Fig. 2). Willow grouse is an exception, with highest bag densities in northernmost Lapland. The bag densities of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* and European hare *Lepus europaeus* were highest in southern Finland. The red fox *Vulpes vulpes* showed a similar pattern although the bag was relatively large also in more northern areas. The bag of the most abundant mammal species, the mountain hare *Lepus timidus*, was relatively evenly distributed, the eastern part of the country showing highest numbers. The bag of the American mink *Neovison vison* was largest in central and southern Finland, whereas the pine marten *Martes martes* showed the most even bag distribution.

The total bags of capercaillie, black grouse, European hare and red fox have been relatively constant over the past two decades (Fig. 3). Hunting bag statistics revealed a considerable increase in the bag size of only one species: the raccoon dog bag is presently approximately 2.5-fold compared to 20 years ago. The temporal variation in the bag size of grouse is much greater than that of mammals. Variation in grouse population density is probably larger than that of mammals, but hunting regulation also probably plays a role here, as small mammal hunting has very few restrictions compared to grouse hunting. Grouse hunting seasons have been shortened or even closed in many regions during years of low population densities, estimated one month prior to the hunting season that begins September 10 in Finland.

The observed correlations between annual bag and the snow track index of mammals varied considerably from species to species (Table 2). The most abundant species, the mountain hare, shows a very clear positive correlation between these two, especially in the north (Fig. 4): the increase in the relative ratio of the snow track index led to a similar relative increase in the hunting bag. The correlations were much the same, whether they were calculated with method A or B. No such relationship was observed for the European hare. Positive correlations dominated in the red fox, raccoon dog, pine marten and American mink. Only the red fox showed some tendency where the calculation with a time lag produced a better fit to the data than that without a time lag in the north.

Positive correlations between population densities and hunting bags dominated with grouse (Table 3a). The bag size rather closely followed the changes observed in species density. The prevailing grouse hunting guidelines in Finland recommend that a higher proportion of population can be sustainably harvested in years with high grouse densities than in years with low densities. This would mean a positive correlation between annual densities and consequent harvest rate. This was not generally the case in the data (Fig. 5). We further analyzed whether the recommendation that hunting should target young individuals, is implemented in reality or not. Following the rule would mean a positive correlation between the estimated proportion of juveniles in the population prior to the hunting season and the total grouse harvest rate. Our results indicate that the rule was realized in western and eastern Finland but not in the north (Table 3b). It is unclear why the high proportion of juveniles observed in the field increases the harvest rate but cannot be seen in total grouse density. Forthcoming research should focus on the mechanisms that result in the harvesting strategies revealed.

Kirjallisuus/References

- Aho, J. 1902: Metsästysalueiden muodostamisesta ja metsänriistan hoidosta. WSOY. Porvoo. 55 s. (In Finnish).
- Brittas, R. & Karlbom, M. 1991: A field evaluation of the Finnish 3-man chain: a method for estimating forest grouse numbers and habitat use. – *Ornis Fennica* 67: 18–23.
- Danilov, P., Helle, P., Annenkov, V., Belkin, V., Bljudnik, L., Helle, E., Kanshiev, V., Lindén, H. & Markovsky, V. 1996: Status of game animal populations in Karelia and Finland according to winter track count data. – *Finnish Game Research* 49: 18–25.
- Ermala, A. 1996: Saalistilastot. – Teoksessa/*In*: Lindén, H., Hario, M. & Wikman, M. (toim./eds), Riistan jäljille. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Edita. Helsinki. Pp. 15–16 (In Finnish).
- Forsman, L. & Pellikka, J. 2012: Onko riistanhoidon suosio hiipumassa? (Summary: Is the activity of hunters in game management decreasing?). – *Suomen Riista* 58: 16–29.
- Helle, E. & Kauhala, K. 1995: Reproduction of the raccoon dog in Finland. – *Journal of Mammalogy* 76: 1036–1046.
- Helle, P., Lindén, H. & Rätti, O. 2004: Metsäkanalintutiheyden ja metsästyssaaliin suhde (Summary: Relationship between grouse density and hunting bag). – *Suomen Riista* 50: 110–119.
- Helle, P. & Lindén, H. 2015: Katsaus metsäkanalintukantojen vaihteluihin Suomessa viimeisten 50 vuoden aikana (Summary: Changes in Finnish grouse populations during the past half-century). – *Suomen Riista* 61: 56–66.
- Helle, P., Ikonen, K. & Kantola, A. 2016: Wildlife monitoring in Finland - on-line information to game administration, hunter and wider public. – *Canadian Journal of Forest Research*: dx.doi.org/10.1139/cjfr-2015-0454.
- Hudson, P. J. 1992: Grouse in space and time. The Game Conservancy Trust, Fordingbridge.
- Kangas, L. 2006: Metsäkanalintujen metsästyksestä Pohjois-Suomessa: metsästyksen valikoivuus ja metsästysverotus. – Julkaisematon pro gradu -tutkielma, Oulun yliopiston biologian laitos/Unpubl. Graduate thesis in biology, Univ. of Oulu (In Finnish).
- Kauhala, K. 2007: Paljonko Suomessa on pienpetoja? – Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 1, 18 s. (In Finnish).
- Kauhala, K., Holmala, K. & Schregel, J. 2007: Seasonal activity patterns and movements of the raccoon dog, a vector of diseases and parasites, in southern Finland. – *Mammalian Biology* 72: 342–353.
- Kilpeläinen, J., Ruusila, V., Lindén, H. & Niemelä, P. 2003: Lumipeitteen vaikutus hirven lumijälki-indekseihin ja lumijälkien keskittymiseen (Summary: Effects of snow depth on moose snow track numbers and concentration). – *Suomen Riista* 49: 85–92.
- Klemola, V. M. 1937. Finnish game and hunting. – *Silva Fennica* 40. 29 s.
- Knowlton, F. F. 1972: Preliminary interpretations of coyote population mechanisms with some management implications. – *The Journal of Wildlife Management* 36: 369–382.
- Lampila, P., Ranta, E., Mönkkönen, M., Lindén, H., Helle, P. 2011: Grouse dynamics and harvesting in Kainuu, northeastern Finland. – *Oikos* 120(7):1057–1064.
- Lindén, H. 1981: Hunting and tetraonid populations in Finland. – *Finnish Game Res.* 39: 69–78.
- Lindén, H. & Raijas, M. 1986: Yliverotammeko metsäkanalintukantoja? (Summary: Do we overharvest our grouse populations? An educated guess). – *Suomen Riista* 33: 91–96.
- Lindén, H. & Sorvoja, V. 1992: Metsästyspaineen vaikutus metsäkanalintuihin Suomessa – valtakunnallinen tutkimus ja Oulaisten metsästystutkimus (Summary: Harvesting grouse in Finland: a detailed analysis of national statistics and an experimental harvesting study in Oulainen). – *Suomen Riista* 38: 69–78.
- Lindén, H., Helle, E., Helle, P. & Wikman, M. 1996: Wildlife triangle scheme in Finland: methods and aims for monitoring wildlife populations. – *Finnish Game Research* 49: 4–11.
- Liukko, U.-M., Henttonen, H., Hanski, I. K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. & Pitkänen, J. 2016: Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Mammal Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 34 s
- Maa- ja metsätalousministeriö 1999: Metsäkanalintutkimusryhmän muistio. – Työryhmämuistio MMM 1999: 23: Helsinki. 80 s. (In Finnish).
- Maa- ja metsätalousministeriö 2014: Suomen metsäkanalintujen hoitosuunnitelma. – Maa- ja metsätalousministeriö 10/2014. 39 s. (In Finnish).
- Niemi, M., Pellikka, J., Nylander, E. & Korhonen, P. 2011: Onko huolta huomisesta? Pohjoissuomalaisten metsästäjien ajatuksia metsäkanalintukantojen pienentyessä (Summary: Here today, gone tomorrow? Hunters' adaptations to fluctuating grouse populations). – *Suomen Riista* 57: 37–54.
- Pannekoek, J. & van Strien, A. 2005: TRIM 3 manual (Trends and Indices for Monitoring data). – Statistics Netherlands, Voorburg, Netherlands.
- Pellikka, J., Forsman, L. & Helle, P. 2015: Metsäkanalintujen kannanvaihtelut ja metsästysalueiden vetovoima (Summary: Are regional grouse densities associated with their relative attractiveness as grouse hunting grounds?). – *Suomen Riista* 61: 67–79.
- Rajala, P. & Lindén, H. 1977: Populations, minimum necessary hunting areas and bag limits of tetraonids in Finland. – *Vilttrapport* 4: 132–133.
- Ranta, E., Lindström, J., Lindén, H. & Helle, P. 2008: How reliable are harvesting data for analyses of spatio-temporal population dynamics? – *Oikos* 117:1461–1468.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2011: Metsästys 2010. Riista- ja kala-talous – Tilastoja 6/2011. Suomen Virallinen Tilasto – Maa-, metsä- ja kalatalous. 34 s. (In Finnish).

- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2012: Metsästys 2011. Riista- ja kala-talous – Tilastoja 5/2012. Suomen Virallinen Tilasto – Maa-, metsä- ja kalatalous. 34 s. (In Finnish).
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2013: Metsästys 2012. Riista- ja kalatalous – Tilastoja 4/2013. Suomen virallinen tilasto – Maa-, metsä- ja kalatalous. 36 s. (In Finnish).
- Royama, T.. 1992: Analytical population dynamics. – Chapman and Hall.
- Stephens, P.A., Zaumyslova, O. Yu., Miquelle, D.G., Myslenkov, A.I. & Hayward, G.D. 2006: Estimating population density from indirect sign: track counts and the Formosov-Malyshev-Pereleshin formula. – *Animal Conservation* 9: 339–348.
- Toivonen, A.-L. 2009: Suomalainen metsästäjä 2008. – Riista- ja kalatalous Selvityksiä 19/2009. 22 s. (In Finnish).
- Vartiainen, P. 1999: Kanaintujen metsästys Kainuussa 1996 ja 1997. – Julkaisematon pro gradu -tutkielma, Joensuun yliopiston metsätieteellinen tiedekunta/Unpubl. graduate thesis, Faculty of Forestry, University of Joensuu (In Finnish).
- Hyväksytty/*Accepted* 14.11.2016
- Pekka Helle
Luonnonvarakeskus
Natural Resources Institute Finland (Luke)
Paavo Havaksen tie 3
FI-90570 Oulu, Finland
e-mail: pekka.helle@luke.fi
- Jani Pellikka, Leena Forsman
Luonnonvarakeskus
Natural Resources Institute Finland (Luke)
Latokartanonkaari 9
FI-00790 Helsinki, Finland
- Kaarina Kauhala
Luonnonvarakeskus
Natural Resources Institute Finland (Luke)
Itäinen pitkäkatu 3
FI-20520 Turku, Finland