



Luonnonvara- ja  
biotalouden  
tutkimus 12/2017

## **Petoeläinten vaikutukset porotalouden tuottavuuteen, tuloihin ja taloudelliseen kestävyyteen**

Jouko Kumpula, Antti-Juhani Pekkarinen, Olli Tahvonen,  
Jukka Siitari ja Heikki Törmänen

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 12/2017

# **Petoeläinten vaikutukset porotalouden tuottavuuteen, tuloihin ja taloudelliseen kestävyyteen**

Makera-hankkeen loppuraportti

Jouko Kumpula, Antti-Juhani Pekkarinen, Olli Tahvonen,  
Jukka Siitari ja Heikki Törmänen

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2017



ISBN: 978-952-326-367-3 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-368-0 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-368-0>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Jouko Kumpula, Antti-Juhani Pekkarinen, Olli Tahvonen, Jukka Siitari ja Heikki Törmänen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2016

Julkaisuvuosi: 2016

Kannen kuva: Jouko Kumpula

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

# Tiivistelmä

Jouko Kumpula<sup>1)</sup>, Antti-Juhani Pekkarinen<sup>1 ja, 2)</sup>, Olli Tahvonen<sup>2)</sup>, Jukka Siitari<sup>1)</sup> ja Heikki Törmänen<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Luonnonvarakeskus (Luke), Toivoniementie 246, 99910 Kaamanen

<sup>2)</sup> Helsingin yliopisto, Latokartanonkaari 7, 00014 Helsingin yliopisto

Tutkimuksessa selvitettiin petoeläinten aiheuttamien suorien ja välillisten tappioiden vaikutuksista poronhoidon tuottavuuteen, tuloihin ja taloudelliseen kestävyys. Poronhoitoalueen paliskunnasta kerättiin aineistoja poronhoidon tuottavuudesta ja petoeläinten aiheuttamista eläintappioista sekä vuotuisista sää- ja lumiolosuhteista vuosilta 2003–2015. Kolmesta paliskunnasta kerättiin luuydin- ja hammasnäytteitä petojen tappamien porojen (102 poroa) iän ja kunnan määrittämiseksi. Petoeläinten, sää- ja lumiolosuhteiden ja porotiheyksien vaikutusta vasatuottoon, teurasmäärin ja teurasprosenttiin analysoitiin regressio- ja sekamalleilla. Petoeläinten aiheuttamia suoria ja välillisiä vaikutuksia poronhoidon nettotuloihin ja taloudellisen kestävyys analysoitiin poronhoidon bioekonomisen systeemimallin avulla käyttämällä analyyseissä poronhoidon menoja ja tuloja poronhoitovuodelta 2010–2011.

Petoeläinten aiheuttamiksi todettuja tappioita esiintyi merkittävästi (1–6 tapettua poroa/100 eloporoa) 19:sta tai hyvin merkittävästi (yli 6 tapettua poroa/100 eloporoa) 8 paliskunnassa. Eri petoeläinlajien merkitys poronhoidon eläintappioihin ja tuottavuuteen vaihteli alueittain ja vuosittain. Ahma ja maakotka aiheuttivat eniten tappioita pohjoisissa paliskunnissa, muulla poronhoitoalueella kaikki suurpedot vaihtelevasti. Myös vuosittaiset lumiolosuhteet vaikuttivat merkittävästi vasatuottoon ja teurasmääriin.

Kerättyjen luuydin- ja hammasnäytteiden perusteella porojen kunto tai ikä ei selittänyt petoeläinten aiheuttamia porovahinkoja. Tehdyt analyysit osoittivat, että sekä paliskunnan vasatuotto että teuras- ja eloporomäärät putosivat merkitsevästi löydettyjen suurpetojen tappamien porojen määrän kasvaessa. Myös maakotkareviireiden määrän lisääntyminen paliskunnissa pudotti merkitsevästi vasatuottoa. Analyysit viittasivat myös siihen, että huomattava osa eläintappioista jää toteamatta. Siitosporojen menettäminen aiheuttaa suorien menetysten lisäksi myös välillisiä tappioita erityisesti silloin, kun tuottavimpien vaadinten määrä karjassa putoaa. Petojen tappamien porojen etsintä aiheuttaa paliskuntien keräämien tietojen perusteella myös paljon ylimääräistä työtä (2,1–7,8 työpäivää/löytynyt tapettu poro). Bioekonomisten analyysien perusteella poronhoidon nettotulot ovat optimitalanteessa ovat 62–90€/eloporo, mutta tapettujen porojen etsinnästä voi aiheutua mittavia nettotulojen menetyksiä poronhoidolle (17–41 €/eloporo). Petoeläinten aiheuttama porokannan tuottavuuden merkittävä putoaminen yhdessä muiden kustannusten kanssa voikin romahduttaa poronhoidon nettotulot (menetykset 21–82 €/eloporo) ja siten myös elinkeinon taloudellisen kestävyys. Kyseiset mallitarkastelut osoittivat myös että, selvästi suurimmat nettotulojen menetykset poronhoidolle voi aiheutua vuosittain yksittäisestä sudesta (32 160 €) ja ahmasta (16 996 €) sekä niiden jälkeen ilveksestä (11 736 €) ja karhusta (3 575 €). Nettotulojen vuotuinen menetys asututtua maakotkareviiriä kohti oli 2 742 €.

Tutkimus toi monipuolista tietoa petoeläinten vaikutuksista poronhoidon tuottavuuteen, tuloihin ja taloudelliseen kestävyys. Tuloksia voidaan hyödyntää kehitettäessä petoeläinten aiheuttamien tappioiden kompensatiojärjestelmiä tai kun eri petoeläimille laaditaan kannanhoitosuunnitelmia poronhoitoalueelle.

Asiasanat: poronhoito, petovahingot, kuolleisuus, suurpedot, maakotka, tuottavuus, kannattavuus

## Abstract

Jouko Kumpula<sup>1)</sup>, Antti-Juhani Pekkarinen<sup>1ja, 2)</sup>, Olli Tahvonen<sup>2)</sup>, Jukka Siitari<sup>1)</sup> ja Heikki Törmänen<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Natural Resources Institute Finland (Luke), Toivoniementie 246, 99910 Kaamanen

<sup>2)</sup> Helsinki University, Latokartanonkaari 7, 00014 Helsinki University

In this study, direct and indirect losses caused by different predators on the productivity, income and economic sustainability of reindeer husbandry were investigated. Data on the productivity and number of animal losses caused by predators as well as on annual snow and weather conditions were collected from the reindeer herding co-operatives in Finland during 2003–2015. Bone marrow and teeth samples were collected from cadaver reindeer (102 reindeer) in three co-operatives in order to evaluate body condition and age class of killed reindeer. Effects of predators, snow and weather conditions and reindeer densities on calf production, numbers of slaughtered reindeer and slaughtering percent were analysed by regression and mixed models. Direct and indirect effects of predators on the net incomes and economic sustainability of reindeer herding were analysed by using the bioeconomic system model and the income and cost data from the herding year 2010–2011.

Reindeer losses determined to be caused by predators appeared to be remarkable (1–6 reindeer/100 reindeer left alive) in 19 co-operatives or very remarkable (over 6 reindeer/100 reindeer left alive) in 8 co-operatives. Impacts of different predators on the losses and productivity varied between years and areas. Wolverine and golden eagle caused most of losses in the northern co-operatives; in other part of the herding area all large carnivores had variable effects. Also annual snow conditions affected considerably calf percent and number of slaughtered reindeer.

Based on the bone marrow and teeth samples, body condition or age of reindeer did not explain reindeer losses caused by predators. According to the analyses calf production and the numbers of reindeer slaughtered and left alive decreased significantly as the number of reindeer killed by large carnivores increased. The increase of the number of golden eagle nestings within a co-operative decreased also significantly calf production. Analyses also indicated that considerable part of reindeer losses remains unnoted. In addition to direct losses, deprivation of breeding animals (especially loss of best aged females) in herd causes indirect losses. Based on the bookkeeping by herders, searching of killed reindeer also increases markedly the amount of extra work (2.1–7.8 working days/found reindeer). According to the bioeconomic analyses the net incomes of reindeer herding in the optimal situation are 62–90€/reindeer left alive, but the searching costs may drop considerably these incomes (fall 17–41 €/reindeer left alive). Together with the decrease of herd productivity and extra costs, the net incomes of reindeer herding may collapse (fall 21–82 €/reindeer left alive), which can also collapse the economic sustainability of reindeer herding. Bioeconomic analyses also showed that the greatest annual losses in net incomes are caused by one wolf (32 160 €) and one wolverine (16 996 €), then one lynx (11 736 €) and one bear (3 575 €). The loss of net incomes per one nested golden eagle territory was 2 742 €, respectively.

The study produced versatile knowledge on the effects of predators on the productivity, incomes and economic sustainability of reindeer herding. The results can be applied when developing the compensation systems for the losses caused by predators or when the management plans for different predators are made in the reindeer herding area.

Key words: reindeer herding, reindeer losses, mortality, large carnivores, golden eagle, productivity, profitability

# Sisällys

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>6</b>
1.1. Petoeläinkantojen ja maakotkaparien määrän kehitys poronhoitoalueella .....	6
1.2. Todettujen petoeläinten aiheuttamien porovahinkojen kompensointi ja poronhoidolle maksetut korvaukset.....	7
1.3. Tutkimustietoa suurpetojen ja maakotkan aiheuttamasta porokuolleisuudesta .....	8
1.3.1. Ahma .....	9
1.3.2. Ilves .....	9
1.3.3. Karhu .....	9
1.3.4. Susi .....	10
1.3.5. Maakotka .....	10
1.3.6. Petoeläinten aiheuttama kokonaiskuolleisuus .....	11
<b>2. Hankkeen tavoitteet.....</b>	<b>12</b>
<b>3. Aineisto ja menetelmät .....</b>	<b>13</b>
3.1. Paliskunnista kerätyt aineistoja ja niiden analyysit .....	13
3.2. Poronhoidon bioekonomisella systeemimallilla tehdyt analyysit .....	15
<b>4. Tulokset .....</b>	<b>17</b>
4.1. Petoeläinten tappamien porojen määrät ja teurasporomäärät poronhoitoalueella .....	17
4.2. Petoeläinten aiheuttamat tappiot tutkimuspaliskunnissa.....	21
4.2.1. Teurasmäärät ja tapettuina löytyneiden porojen määrät.....	21
4.2.2. Lumiolosuhteiden vaikutus tapettuina löytyneiden porojen määriin.....	23
4.2.3. Petoeläinten aiheuttama ylimääräinen työ .....	24
4.2.4. Tapettuina löytyneiden porojen laatu, ikä ja kunto .....	24
4.3. Petoeläinten vaikutukset poronhoidon tuottavuuteen tutkimuspaliskunnissa .....	26
4.4. Petoeläinten vaikutukset poronhoidon tuloihin ja taloudelliseen kestävytyteen .....	30
4.4.1. Mallianalyysi 1: Eri ikä- ja sukupuoliluokissa tapahtuvan kuolleisuuden vaikutukset .....	30
4.4.2. Mallianalyysi 2: Petoeläinten aiheuttaman kuolleisuuden ja ylimääräisten kustannusten vaikutukset.....	32
4.4.3. Mallianalyysi 3: Petoeläintä kohti lasketut kustannukset poronhoidolle .....	34
<b>5. Pohdinta .....</b>	<b>35</b>
5.1. Petoeläinten aiheuttamien porovahinkojen määrä ja sijoittuminen.....	35
5.2. Petoeläinten aiheuttamat porovahingot ja ylimääräiset työt tutkimuspaliskunnissa.....	36
5.3. Petoeläinten ja muiden tekijöiden vaikutukset vasatuottoon ja teurasmääriin .....	38
5.4. Petoeläinten vaikutukset poronhoidon tuloihin ja taloudelliseen kestävytyteen .....	39
<b>6. Johtopäätökset.....</b>	<b>41</b>
<b>7. Kirjallisuus.....</b>	<b>43</b>

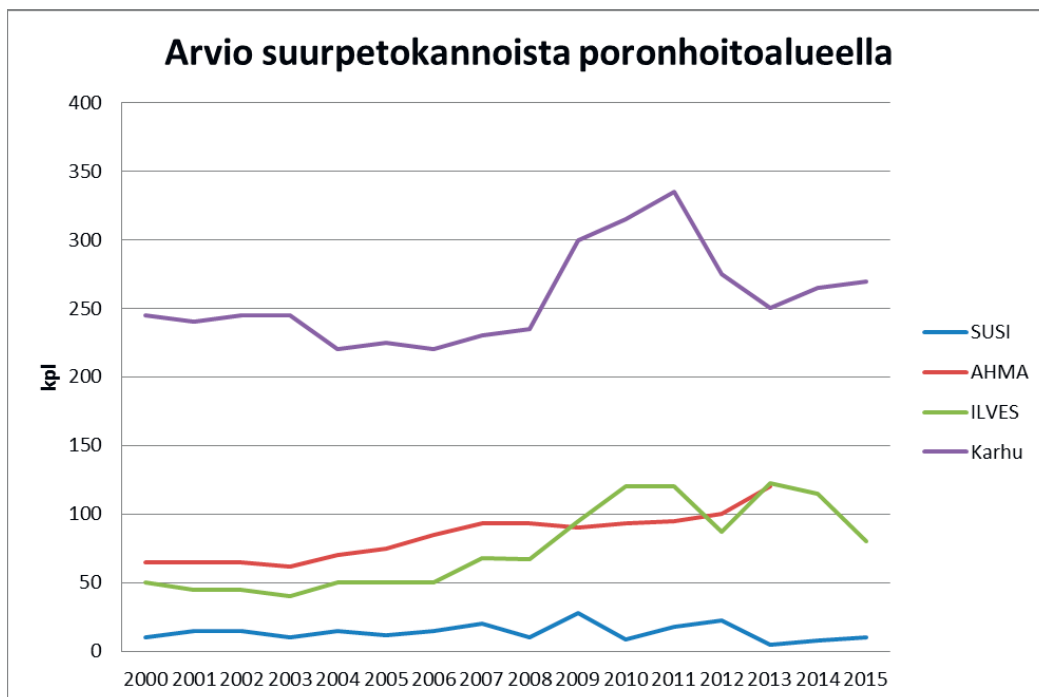
# 1. Johdanto

## 1.1. Petoeläinkantojen ja maakotkaparien määrän kehitys poronhoitoalueella

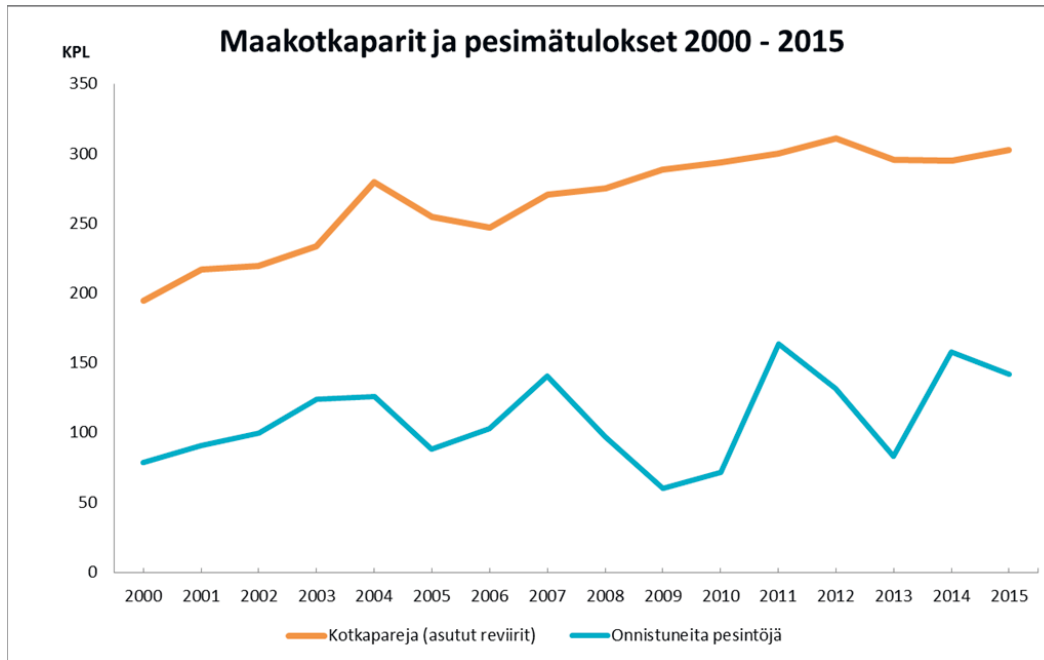
Petoeläinten aiheuttamista tappioista poronhoidon tuottavuuteen ja kannattavuuteen kannetaan jatkuvasti huolta poroelinkeinon parissa (mm. Sippola ym. 2005; Kainulainen 2011; Jänkälä 2013; Ollila, A. 2014; Oinas 2015). Toisaalta myös petoeläinten määristä poronhoitoalueella ja niiden vaikutuksista poronhoitoon on kiistelty paljon julkisuudessa. Suomen poronhoitoalue kattaa noin kolmanneksen maamme pinta-alasta ja alueella tavataan kaikkia suurpetoja (karhu, ilves, ahma ja susi) (Norberg ym. 2016) samalla kun maamme maakotkakannasta noin 90 % pesii poronhoitoalueella (Ollila, T. 2014). Suurpetokantojen määrän arvioiminen luotettavasti erityisesti poronhoitoalueella on kuitenkin haastavaa, sillä jälkihavaintoja tai muuta havaintomateriaalia on vaikea kerätä kattavasti harvaan asutulta ja huomattavalta osaltaan erämaiselta poronhoitoalueelta (Norberg ym. 2016).

RKTL/Luke on kuitenkin tehnyt vuosittain myös poronhoitoaluetta koskevat suurpetojen kannanarviot, mutta näissä arvioissa on suurempia epävarmuustekijöitä kuin muun Suomen alueella. Tehtyjen kannanarviointien yhteenvedon perusteella ahman ja ilveksen määrät ovat olleet poronhoitoalueella lievässä nousussa. Runsaimman petoeläimen, karhun määrä on jonkin verran laskenut noin viiden vuoden takaisesta huipustaan ja harvalukuisimman pedon, suden määrä vaihdellut vuosittain (kuva 1).

Metsähallituksen suorittamien reviirien kartoituksilla sekä vuosittain toistetuilla pesien tarkastuksilla saadaan luotettava arvio maakotkaparien määrän kehityksestä ja onnistuneista pesinnöistä poronhoitoalueella (Ollila, T. 2014). Seurannan perusteella maakotkaparien määrä poronhoitoalueella on ollut koko ajan kasvussa, vaikka onnistuneiden pesintöjen määrissä on ollut melko voimakasta vaihtelua vuosien välillä (Kuva 2).



**Kuva 1.** Arvio poronhoitoalueen suurpetokantojen kehityksestä vuosina 2000–2015. Ahman osalta poronhoitoalueen kanta-arviota vuodelta vuosilta 2014 ja 2015 ei ole tehty (Lähde: RKTL/LUKE petokanta-arviot ja Norberg, H., Riistakeskus 2015)



**Kuva 2.** Maakotkaparien ja onnistuneiden pesintöjen määrät poronhoitoalueella Metsähallituksen laskentojen perusteella (Lähde: Ollila, T., Metsähallitus 2016).

## 1.2. Todettujen petoeläinten aiheuttamien porovahinkojen kompensointi ja poronhoidolle maksetut korvaukset

Poronhoitoalueella kirjataan nykyisin kaikki löydetyt ja hyväksytyt suurpetojen aiheuttamat tappiot maaseutuelinkeinoviranomaisen toimesta IACS-tukisovellutukseen, jonka kautta vahinkotiedot siirtyvät maa- ja metsätalousministeriön ylläpitämään Riistavahinkorekisteriin. Tämän rekisterin perusteella on mahdollista tarkastella eri suurpetojen aiheuttamia porovahinkoja paliskunnittain, alueittain (koordinaatit), kuukausittain (vahingon toteamispäivämäärä) ja porotyypeittäin. Rekisterin avulla suurpetojen aiheuttamia vahinkoja voidaan siten tarkastella myös poronhoitovuosittain (kesäkuun alusta seuraavan vuoden toukokuun loppuun).

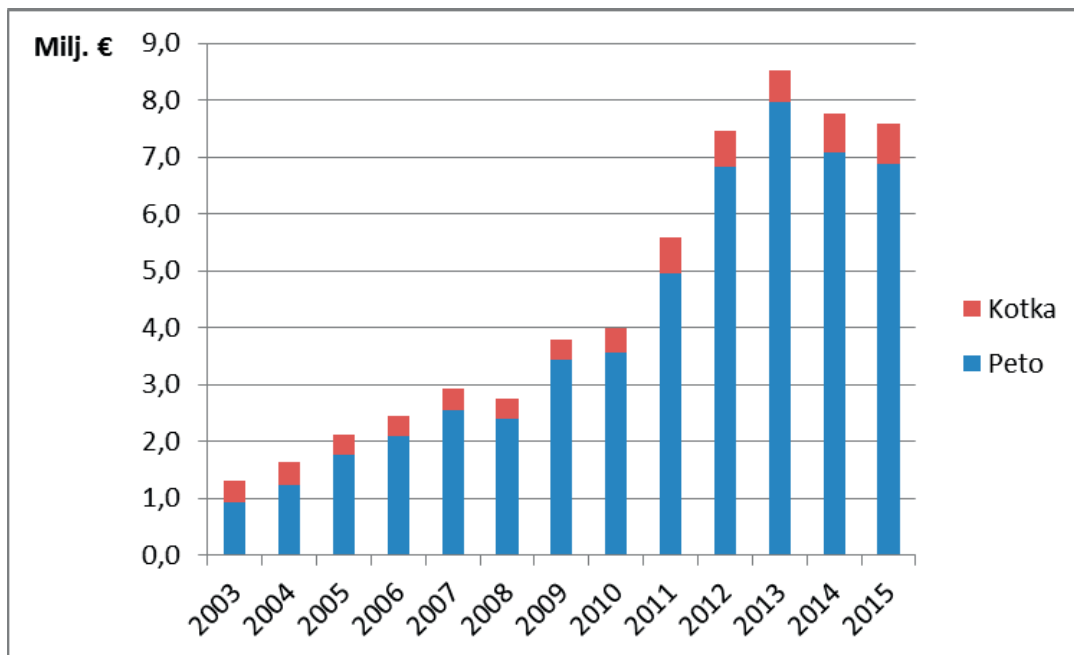
Suurpetojen aiheuttamat vahingot poronhoidolle korvataan valtion toimesta kaksivaiheisesti. Löydetyistä petojen tappamista vuotta vanhemmista poroista korvataan ns. vuosittain määritettyjen ohjekorvausarvon mukaan, joka vaihtelee poron iän, sukupuolen ja siitos/teurasarvon mukaan. Maaseutuvirasto (MAVI) antaa määräykset porovahinkojen korvaamisesta käytettävistä käyvistä arvoista porolajeittain (<http://www.mavi.fi/fi/tuet-ja-palvelut/vahingonkorvaukset>). Porovahingoista voidaan korvata enintään tapetun tai vahingon takia lopetetun poron käypä arvo 1,5-kertaisena, millä pyritään korvaamaan myös löytämättä jääneiden suurpetojen tappamien porojen arvo. Paliskuntiin, joissa on poikkeuksellisen paljon porovahinkoja, voidaan maksaa porovahinkokorvaus 2-kertaisena poikkeuksellisen suurena porovahinkona. Tällaiseen korvaukseen oikeutetut paliskunnat vahvistetaan vuosittain maa- ja metsätalousministeriön hallintopäätöksellä. Myös edellisenä keväänä syntyneistä vassoista, jotka löydetään petojen tappamina aikavälillä 1.12.–31.5., maksetaan poronomistajille joko siitos- tai teurasarvon mukainen korvaus 1,5-kertaisena. (Riistavahinkolaki 27.2.2009/105, 13§ ja 15§)

Sen sijaan suurpetojen tappamista vassoista niiden syntymästä 30.11. asti maksetaan paliskunnille vuosittain laskennallisesti arvioitu vasahävikikorvaus. Tämän korvauksen suuruus lasketaan paliskunnittain poronlihan tuottajahinnan ja poronhoitoalueelle arvioidun vasontaprosentin sekä paliskunnan alueen vaadintien määrän ja paliskunnan alueelle arvioidun suurpetojen aiheuttaman vasakuolleisuuden perusteella (Riistavahinkolaki 27.2.2009/105, 14§). Myös maakotkan aiheuttamasta vasahävikistä maksetaan paliskunnille korvausta reviiripohjaisen korvausjärjestelmän perusteella



(Valtioneuvoston asetus maakotkien porotaloudelle aiheuttamien vahinkojen korvaamisesta 8/2006). Paliskunnille maksettava korvaus lasketaan kunkin paliskunnan alueella vuosittain todettujen asuttujen kotkareviireiden ja/tai onnistuneiden pesintöjen mukaan. Pohjois-Lapin 14 paliskunnassa korvaus lasketaan hieman korkeammilla kertoimilla johtuen kotkan arvioitua suuremmasta osuudesta vasa-kuolleisuudessa kyseisellä alueella verrattuna muuhun poronhoitoalueeseen.

Vuodesta 2003 lähtien poronhoidolle maksettujen petokorvausten määrä on koko ajan noussut ja vuonna 2013 poronhoidolle maksettiin korvauksina suurpetojen ja kotkan tappamista poroista yhteensä jo noin 8,5 miljoonaa euroa (Kuva 3). Vuosina 2014 ja 2015 korvausten määrä putosi kuitenkin tästä korvaussummasta alle 8 miljoonaan euroon.



**Kuva 3.** Poronhoidolle maksetut vuosittaiset korvaukset suurpetojen (Peto) ja maakotkan (Kotka) aiheuttamista porovahingoista (Lähde: ELY-keskus ja Paliskuntain yhdistys, aineistojen kokoaminen: H. Norberg, Riistakeskus).

### 1.3. Tutkimustietoa suurpetojen ja maakotkan aiheuttamasta porokuolleisuudesta

Suomessa ja muissa pohjoismaissa, jossa poronhoitoa harjoitetaan, on selvitetty useissa eri tutkimuksissa suurpetojen ja maakotkan aiheuttamia tappiota poronhoidolle. Vaikka tutkimustietoa petoeläinten aiheuttamasta kuolleisuudesta eri pohjoismaiden porokannoissa onkin saatavilla suhteellisen runsaasti, ovat eri aikoina ja paikoissa tehtyjen tutkimusten ja kuolleisuusseurantojen tulokset aina riippuvaisia mm. kyseisen alueen erityispiirteistä, luonnonolosuhteista, poronhoitosysteemistä, petokantojen suuruudesta ja muun petojen saatavilla olevan ravinnon runsaudesta. Siksi mitään täysin yleispätevää sääntöä eri suurpetojen ja maakotkan vaikutuksista kunkin alueen poronhoitoon tai eri suurpeto- ja maakotkayksiöiden aiheuttamasta kuolleisuudesta eri -ikäisten, -sukupuolisten tai -kuntoisten porojen osalta on vaikea esittää.

### 1.3.1. Ahma

Norjassa tehdyn tutkimuksen mukaan tunturipeura muodostaa pääosan ahman ravinnosta pesimäaikana villipeura-alueella, mutta samalla erityisesti pikkujyrsijäkannoilla on merkittävä vaikutus ahman lisääntymismenestykseen (Landa ym. 1997). Myös Suomessa tehdyn uudemman tutkimuksen perusteella poro muodostaa ahman ravinnosta pääosan (66 %) poronhoitoalueella pesimäaikana (Koskela ym. 2013). Hobbsin ym. (2012) tekemän porotilastoihin, petokantalaskentoihin ja eri tutkimuksiin perustuvan mallinnuksen mukaan Ruotsissa tunturialueen ahmojen tappamien porojen määrä voi olla keskimäärin jopa 94,3 poroa vuodessa suhteutettuna yhtä ahmapesuetta koti. Toisaalta Ruotsin tunturialueella tehdyn tutkimuksen mukaan ahma käytti ilveksen tappamia poroja ravinnokseen, jolloin ahman tappotahti väheni merkittävästi (Mattisson ym. 2011a). Vastaavasti ahman hyödyntäessä ilveksen tappamia poroja ilveksen tappotahti metsäalueella kasvoi merkittävästi, mutta tunturi-alueella se pysyi ennallaan. Kyseisessä tutkimuksessa ahman havaittiin hyödyntävän 68 % ilveksen tappamista poroista.

### 1.3.2. Ilves

Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan Sarekin luonnonpuistossa 90 % ilvesten ravinnosta koostui poroista ja ilveksen tappotahti oli 1 poro/5vrk (Pedersen ym. 1999). Tutkimuksen aikana tapettujen porojen kunto oli kuitenkin huono. Myöhemmin Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan eri ilvesyksilöiden porojen tappotahti vaihteli huomattavasti sukupuolen, vuodenajan ja porotiheyden mukaan (Mattisson ym. 2011b). Yksinäiset urosilvekset tappoivat poroja korkeissa porotiheyksissä kesällä n. 9,5 poroa ja talvella n. 7 poroa/30 vrk, kun taas vastaavat tappotahdit olivat yksinäisillä naarasilveksillä kesällä n. 4 poroa ja talvella n. 5 poroa/30 vrk. Pienissä porotiheyksissä sekä yksinäiset urosilvekset että naarasilvekset tappoivat kumpikin talvella alle 0,5 poroa/30 vrk. Ilvespentue tappoi korkeissa porotiheyksissä talvella noin 6 poroa/30 vrk ja matalissa porotiheyksissä n. 2,5 poroa/30 vrk. Kesällä matalissa porotiheyksissä ilvespentueen tappotahti oli myös n. 2,5 poroa/30 vrk.

Edelleen Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan ilvesten saalistus painottuu poronvasoihin ympäri vuoden, mutta vasojen osuus tapetuista poroista vaihtelee myös vuodenaikojen ja ilvesyksilöiden mukaan (Mattisson ym. 2014). Kesällä sekä uros- että naarasilvesten saalistamien poronvasojen osuus on n. 70 % kaikista saalistetuista poroista ja talvella 40–60 %. Hobbsin ym. (2012) tekemän mallinnuksen mukaan ilvesten alueella tappamien porojen määrä voi olla keskimäärin 96,6 poroa laskettuna yhtä ilvespesuetta kohti vuodessa. Mattissonin ym. (2011b) mukaan havumetsäalueella ilves tappaa poron keskimäärin 1,6 päivän välein, silloin kun myös ahma hyödyntää samoja poronraatoja. Kun vastaavassa tilanteessa ahmaa ei ole alueella, ilves tappaa yhden poron keskimäärin n. 4,8 päivän välein. Sen sijaan tunturialueella ilveksen kanssa samalla alueella elävät ahmat eivät vaikuta ilveksen tappotahtiin, jolloin ilves tappaa yhden poron keskimäärin n. 3 päivän välein.

### 1.3.3. Karhu

Ruotsissa on myös tutkittu karhujen saalistamista seuraamalla karhuja yksilöllisesti telemetrialaitteilla (Karlsson ym. 2012 ja 2014; Åhman 2015). Porojen vasonta-alueella seurannassa olleet karhut tappoivat keskimäärin 0,4 (vaihtelu 0,2–0,5) vasaa ja 0,02 (vaihtelu 0,004–0,03) vaadinta/vrk/karhu aikavälillä 1.5.–15.6.. Yli 99 % todetusta karhun aiheuttamasta vasakuolleisuudesta ajoittui aikavälille 1.5.–9.6.. Tutkimusalueella seuratuista vassoista hävisi kaikkiaan 30–50 % syntymän ja vasanmerkin välillä.

Kuusamon alueella Oivangin paliskunnassa karhun aiheuttamaksi todettu poronvasojen kuolleisuus vuosina 2000–2004 tehdyssä tutkimuksessa oli keskimäärin 2 % (vuosivaihtelu 0–5,5 %) (Norberg ym. 2005). Kyseisessä tutkimuksessa ei kuitenkaan määritetty karhun tappamiksi niitä vassoja, jotka karhu oli syönyt ja joista oli jäänyt niin vähän jäljelle jäännöksiä, ettei kuolinsyytä voitu varmuudella määrittää vasan jäännöksistä tehtyjen havaintojen perusteella. Vuosina 2000–2001 näitä

karhun syömiksi todettuja vassoja oli noin 8 % ja vuosina 2002–2003 noin 2 % (Norberg ym. 2005). Kyseiset vasat kirjattiin kuitenkin kuolinsyyltään tuntemattomiksi, vaikka on hyvin todennäköistä, että myös ne oli karhu tappanut.

#### 1.3.4. Susi

Vaikka suden käyttäytymisestä ja vaikutuksesta porojen saalistajana on runsaasti kokemusperäistä tietoa poronhoidon parissa, suden porojen saalistusta ei ole tutkittu yhtä paljon kuin ilveksen ja ahman sekä osin myös karhun saalistusta. Kallioluoman paliskunnassa radiopannoitettiin vuosina 2005–2006 poronvasoja pääosin vasonnan jälkeen tarhoissa, jonka jälkeen niitä seurattiin aina tammikuun puoliväliin saakka (Norberg & Nieminen 2007). Vasojen kuolleisuus oli tutkimuksessa tammikuun puolenväliin mennessä 42–46 %, josta suden tappamien osuus oli 45 %. Kaiken kaikkiaan suden aiheuttama vasojen kuolleisuus oli koko tutkimuksen aikana keskimäärin 18 % (Norberg & Nieminen 2007).

Susi saalistaa tutkimuksen mukaan merkittävästi myös metsäpeuroja, jotka ovat kuitenkin sudelle selvästi poroja vaikeampia saaliskohteita (Kojola ym. 2004, 2007, 2009 ja 2014). Metsäpeuran osuus suden ravinnossa voi olla 20–50 % ja saalistuksellaan susi voi rajoittaa merkittävästi metsäpeurakannan kasvua. Susi saalistaa erityisesti metsäpeuran vassoja niiden ensimmäisten elinkuukausien aikana. Susitiheyden noustessa korkeaksi suhteessa peuratiheyteen vasaprocentti metsäpeurapopulaatiossa voikin pudota 20 %:iin.

#### 1.3.5. Maakotka

Norjassa tehdyssä tutkimuksessa poronvasojen kokonaiskuolleisuus oli 8,1 %, josta maakotkan osuudeksi määritettiin 40 % (Kvam ym. 1998). Edelleen Norjassa tehdyn tutkimuksen mukaan kotka voi olla merkittävä poronvasojen saalistaja tietyissä olosuhteissa kyeten tappamaan myös silloin tällöin raavaita poroja (Nybakk ym. 1999). Tässä Keski-Norjassa tehdyssä tutkimuksessa maakotkan saalistus aikavälillä 1.8.–20.12. aiheutti poronvasoille 1,3 %:n kuolleisuuden ja aikavälillä 6.8.–15.4. 2,4 %:n kuolleisuuden. Kyseisessä tutkimuksessa ei kuitenkaan selvitetty maakotkan aiheuttamaa poronvasojen kuolleisuutta vasonnasta elokuun alkuun, jolle aikavälille pääosa kotkan vasojen saalistuksesta sijoittuu.

Myös Norberg ym. (2006) mukaan maakotkan saalistus voi olla merkittävä vasojen kuolinsyy kesällä. Kyseinen tutkimus tehtiin Lapin paliskunnassa, jossa on sekä tunturi- että metsäaluetta. Tässä tutkimuksessa kotkan saalistus aiheutti poronvasoille kokonaisuudessaan 2,8–4,2 % kuolleisuuden heinä-tammikuun välillä. Kyseisessä tutkimuksessa kotkan saaliiksi joutuneet vasat olivat keskimäärin kevyempiä kuin hengissä selviytyneet vasat. Saalistuspaikalle jääneiden sulkien perusteella vasat olivat joutuneet usein nuorten maakotkien saaliiksi. Vastaavia havaintoja maakotkan poronvasojen saalistuksesta on myös muissa pohjoisissa paliskunnissa tehdyissä seurantatutkimuksissa (Norberg ym. 2005).

Käsivarren, Lapin ja Ivalon paliskunnissa tehdyn seurantatutkimuksen mukaan maakotka oli merkittävin yksittäinen poronvasojen kuolinsyy kyseisissä paliskunnissa ja sen aiheuttama kuolleisuus vaihteli eri alueilla ja vuosina välillä 0–4,4 % (Norberg ym. 2005; Nieminen ym. 2011). Kotkan saalistus aiheutti pääosin tunturialueelle sijoittuvassa Käsivarren paliskunnassa poronvasoille keskimäärin 3,0 % kuolleisuuden touko-lokakuun välillä, kun taas havumetsäalueelle sijoittuvassa Ivalon paliskunnassa kotka aiheutti poronvasoille keskimäärin 2,1 % kuolleisuuden kesä-lokakuun välillä. On kuitenkin huomioitava, että tutkimuspaliskunnissa vain osa seuratuista vasoista pystyttiin varustamaan kuolleisuuslähettimellä heti vasonnan jälkeen, jolloin vasonnan ja vasanmerkinnän välillä tapahtuneesta kuolleisuudesta ei ole saatu riittävän kattavaa tietoa.

### 1.3.6. Petoeläinten aiheuttama kokonaiskuolleisuus

Alueesta, ajankohdasta, vuodesta ja eri petoeläinten runsaudesta riippuen petoeläimet voivat aiheuttaa hyvin merkittävää kuolleisuutta porokannassa. Keski-Norjassa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin vasojen kuolleisuuden olevan aikavälillä 6.8.1995–15.4.1996 yhteensä 31 %, josta predaation osuus oli 75,3 % (Nybakk ym. 2002). Samassa tutkimuksessa vuonelojen (1,5-vuotiaat naaraat) kuolleisuus oli välillä 15.4.1995–15.4.1996 yhteensä 20,2 %, josta predaation osuus oli 66,7 %. Vastaavasti vaadinten kuolleisuus oli välillä 15.4.1995–15.4.1996 yhteensä 18,3 %, josta predaation osuus 40,5 %. Kyseisellä alueella ilves aiheutti kaikesta havaitusta kuolleisuudesta 39,3 %.

Suomen poronhoitoalueella eri alueilla tehdyissä tutkimuksissa poronvasojen kuolleisuus vaihteli tarhavasonnan yhteydessä radiopannoitettujen vasojen osalta lokakuun loppuun mennessä keskimäärin välillä 5,7–11,1 % ja vasanmerkinnässä pannoitettujen vasojen osalta välillä 1,4–10,7 % (Norberg ym. 2005; Nieminen ym. 2011 ja 2013). Pohjoisissa paliskunnissa poronvasojen kuolleisuus vaihteli välillä 6,7–10,7 % touko-lokakuun aikana (Norberg ym. 2005). Edellisissä tutkimuksissa kuolleista vasoista 39–54 % oli varmuudella joutunut petoeläinten saalistuksen kohteeksi ja pohjoisissa paliskunnissa tästä saalistuksesta kotkan osuus vaihteli välillä 84–93 %.

Poronhoitoalueen kaakkoisosassa, itärajaan rajoittuvissa paliskunnissa poronvasojen kuolleisuus vaihteli eri vuosina pannoituksen (jotka tehtiin eri aikoina keväällä ja alkukesällä) ja lokakuun lopun välisenä aikana välillä 0–35 % (Norberg ym. 2005; Norberg & Nieminen 2007; Nieminen ym. 2013). Varmuudella petoeläinten aiheuttamaksi osuudeksi vasojen kuolleisuudesta määritettiin 50–70 %. Oivangin paliskunnassa karhun saalistamiksi joutui varmuudella 2 % vasoista saalistuksen ajoituessa pääosin toukokuusta kesäkuun puoliväliin. Tämän lisäksi karhun syömiä, mutta kuolinsyiltään tunnistamattomaksi määritettyjä vasoja oli 2–8 % pannoitetuista vasoista (Norberg ym. 2005). Kallioluoman paliskunnassa pelkästään susi aiheutti 18 %:n kuolleisuuden vasoille (Norberg & Nieminen 2007; Nieminen ym. 2013). Tätä etelämpänä sijaitsevassa Hallan paliskunnassa pannoitettujen vasojen kokonaiskuolleisuus oli lokakuun loppuun mennessä 30,7 % ja siitä petojen saalistamiksi joutui 70 %. Kuolleina löytyneistä vasoista 38 % tappoi susi, 20 % karhu, 9 % ilves ja 2,3 % ahma. Karhun tappamat vasat olivat hieman kevyempiä kuin selvinneet, mutta ilveksen tappamat vasat hieman painavampia kuin selvinneet.

## 2. Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on selvittää petoeläinten aiheuttamien suorien ja välillisten tappioiden ja menetysten vaikutuksia poronhoidon tuottavuuteen, tuloihin ja taloudelliseen kestävyYTEEN. Petoeläimet aiheuttavat suoria ja välillisiä tappioita tappamalla poroja eri ikä- ja sukupuoliluokissa. Näiden vaikutus poronhoidon tuottavuuteen ja tuloihin riippuu menetettyjen porojen määrästä ja laadusta sekä tuotannollisesta ja taloudellisesta arvosta porokannassa, mutta myös siitä, miten eri ikä- ja sukupuoliluokkia edustavien porojen menetys vaikuttaa pidemmällä aikavälillä porokannan rakentamiseen ja tuottavuuteen (ks. Danell & Norberg 2010).

Koska eri petoeläinlajien saalistuksen kohteena ovat osin eri ikä- ja sukupuoliluokkaa edustavat poroyksilöt, myös eri petoeläinlajien aiheuttamien suorien ja välillisten tappioiden ja menetysten vaikutukset poronhoidon tuottavuuteen ja tuloihin vaihtelevat. Näiden vaikutusten ohella poronhoidon menetyksiin tulee laskea ne ylimääräiset työt ja kustannukset, jotka aiheutuvat mm. petoeläinten tappamien porojen etsinnästä ja syntyneiden vahinkojen toteamisesta.

Hankkeessa tarkasteltiin monipuolisesti petoeläinten aiheuttamien suorien ja välillisten eläintappioiden sekä ylimääräisten töiden ja kustannusten vaikutuksia poronhoitoon. Tutkimuspaliskunnista kerättyjen aineistojen avulla analysoitiin aluksi löytyneiden petojen tappamien porojen määrän, muiden poronhoitoon liittyvien tekijöiden ja porokarjojen tuottavuuden välisiä riippuvuuksia. Tämän jälkeen petoeläinten vaikutuksia poronhoidon tuottavuuteen, tuloihin ja taloudelliseen kestävyYTEEN tarkasteltiin poronhoidon bioekonomisen systeemimallin avulla.

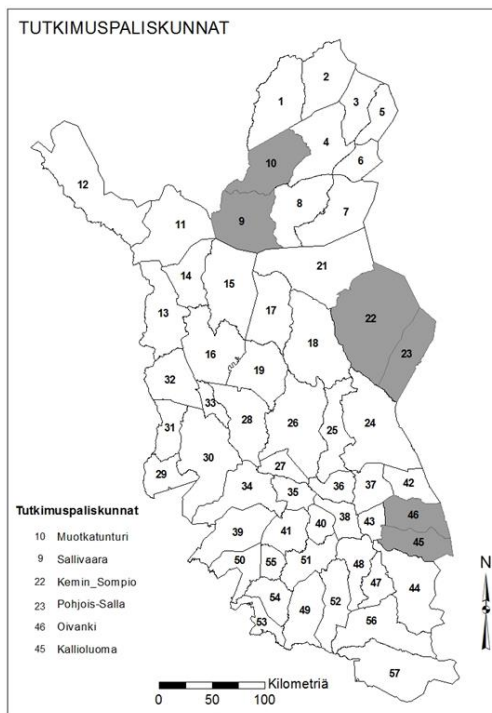
Hankkeen keskeisenä tavoitteena oli tuottaa monipuolista tietoa petoeläinten vaikutuksista poronhoidon tuottavuuteen (mm. vasatuotto, teurasporomäärät ja lihantuotanto) ja (netto)tuloihin sekä taloudelliseen kestävyYTEEN. Tätä tietoa on mahdollista hyödyntää kun tehdään eri petoeläinlajien kannanhoitosuunnitelmia poronhoitoalueelle tai arvioidaan ja kehitetään petoeläinten aiheuttamien vahinkojen kompensointijärjestelmiä poronhoidon osalta.

### 3. Aineisto ja menetelmät

#### 3.1. Paliskunnista kerätyt aineistoja ja niiden analyysit

Hankkeessa kerättiin aineistoja poronhoidon tuottavuudesta ja suurpetojen aiheuttamista eläintapioista kuudesta tutkimuspaliskunnasta (Kallioluoma, Oivanki, Pohjois-Salla, Kemin-Sompio, Sallivaara ja Muotkatunturi: kuva 4) sekä osin myös koko poronhoitoalueelta poronhoitovuosilta 2003/2004–2014/2015. Paliskuntien poronhoitovuosittaiset vasaprocentit sekä luku-, elo- ja teurasporomäärät kerättiin Paliskuntain yhdistyksen tilastoista. Eri suurpetojen tappamien löytyneiden porojen määrät, laatu, sijainti ja löytöaika kerättiin paliskunnista poronhoitovuosilta 2003/2004–2014/2015 MMM:n Riistavahinkorekisterin avulla. Poronhoitoalueella pesivien maakotkien parimääristä ja onnistuneiden pesintöiden määristä saatiin vastaavalta ajalta tiedot Metsähallitukselta.

Kuudesta tutkimuspaliskunnasta kerättiin myös suoraan paliskuntien poroisännille lähetettyjen lomakkeiden avulla tietoja poronhoitovuosilta 2013/2014–2014/2015 petoeläinten aiheuttamista ylimääräisistä töistä ja kustannuksista sekä tapettuina löytyneiden porojen iästä, sukupuolesta ja kunnosta. Myös kunkin tutkimuspaliskunnan sää- ja lumiolosuhteista poronhoitovuosilta 2003/2004–2014/2015 kerättiin tiedot kutakin paliskuntaa lähimpänä olevalta Ilmatieteen laitoksen säähavaintoasemalta. Tämän lisäksi kolmessa tutkimuspaliskunnassa (Pohjois-Salla, Kemin-Sompio ja Sallivaara) kerättiin maastossa petojen tappamista poroista luuydin- ja hammasnäytteitä porojen iän ja kunnan määrittämiseksi.



**Kuva 4.** Tutkimuspaliskunnat, joista kerättiin erilaisia aineistoja poronhoidosta ja petoeläinten vaikutuksista poronhoitoon.

Edellä kuvatun aineiston avulla tarkasteltiin aluksi petovahinkojen määrän kehitystä sekä niiden sijaintia ja osuutta eloporomäärästä tutkimuspaliskunnissa ja koko poronhoitoalueella. Samalla tarkasteltiin myös löydettyjen suurpetojen tappamien porojen jakaantumista vaatimiin, vasoihin, hirvaiseihin, ja härkiin kunkin petoeläinlajin osalta sekä kunkin suurpedon aiheuttamien vahinkojen osuutta eloporomäärästä paliskunnittain koko poronhoitoalueella ja erikseen tutkimuspaliskunnissa. Neljässä pohjois-

simmassa tutkimuspaliskunnassa (Muotkatunturi, Sallivaara, Kemin-Sompio ja Pohjois-Salla) analysoitiin lineaarisen sekamallin avulla vaikuttaako kevättalven (helmi-huhtikuu) lumen syvyys ja keskilämpötila kaikkien suurpetojen ja erityisesti ahman tappamien porojen määrään poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015. Näissä analyysissä paliskunta oli satunnaismuuttuja ja vuosi toistomittausmuuttuja.

Tutkimuspaliskunnassa tarkasteltiin poronhoitovuosina 2013/2014–2014/2015 paliskuntien ilmoittamien tietojen avulla myös löydettyjen petojen tappamien porojen ikää, sukupuolta ja kuntoa sekä eri suurpetojen osuutta näiden paliskuntien petovahingoissa. Samalta ajalta kolmesta tutkimuspaliskunnasta petojen tappamista poroista kerättyjen luuydin- ja hammasnäytteiden perusteella arvioitiin tapettujen porojen ikää ja kuntoa. Tapettujen porojen ikä arvioitiin aluksi vuosina poron koon, sarvien koon ja rakenteen, poron muiden rakennepiirteiden ja näytteeksi otettujen etuhampaiden perusteella. Tämän jälkeen porot ryhmiteltiin kolmeen ikäluokkaan (nuoret: ikä 1–3 vuotta, raavaat: ikä 4–10 vuotta ja vanhat: ikä yli 10 vuotta). Tapettujen porojen iästä tehdyn arvion varmistamiseksi osasta hammasnäytteitä tehtiin laboratorioissa hammasleikkeet, joista porojen ikä määritettiin tarkemmin ja verrattiin näin määritettyä ikää hampaiden kunnan perusteella arvioituun ikään.

Näytteiksi otetuista takasääriluista otettiin Luken porontutkimusasemalla luuydinnäytteet, jotka aluksi punnittiin. Sen jälkeen luuydinnäyte kuivattiin lämpökaapissa n. 3 vrk +64°C lämpötilassa. Sopivan kuivausajan arvioimiseksi ensimmäisistä kuivatusta näytteistä tarkistettiin aluksi, ettei niissä enää tämän ajan jälkeen tapahtunut painon putoamista. Kuivauksen jälkeen näytteet punnittiin uudelleen ja laskettiin kuivatun näytteen osuus prosentteina tuoreesta näytteestä. Porojen kunto määritettiin neljään luokkaan sen mukaan kuinka suuri loppupainon osuus oli prosentteina lähtöpainosta. Poron kuntuoluokkien rajat olivat seuraavat luuydinnäytteen loppupainon prosenttiosuudelle sen lähtöpainosta: hyväkuntoinen = yli 75 %; kohtalainen kunto = 26–75 %; huonokuntoinen 11–25 % ja nälkiintynyt = alle 10 %. Luuydinnäytteiden käsittelyssä ja kuivatuksessa sekä poron kuntuoluokkien määrittämisessä noudatettiin Niemisen & Laitisen (1986) kuvaamaa menetelmää.

Lopuksi paliskunnista kerätyn aineiston avulla analysoitiin lineaarisilla regressio- ja sekamalleilla mitkä eri poronhoidosta, petoeläimistä ja sää- ja lumiolosuhteista riippuvat tekijät selittävät kuuden tutkimuspaliskunnan tuottavuuslukuja, joita kuvasivat seuraavat tunnusluvut: vasaprocentti (vasaa/100 vaadinta), teurasprocentti (teurasporot/kaikki luetut porot), teurasporot/100 eloporoa, teurasvasojen osuus (%) kaikista vasoista ja luetut eloporot/100 eloporoa, suurin sallittu. Jokaiseen malliin otettiin aluksi seuraavat tekijät selittäviksi muuttujiksi: eloporotiheys/km<sup>2</sup> maa-ala, edellisenä poronhoitovuotena löytyneet petojen tappamat porot/100 eloporoa, ahman, ilveksen, karhun ja suden tappamien porojen osuus löytyneistä poroista (%), asutut maakotkareviirit paliskunnassa (kpl/100 km<sup>2</sup> maa-ala), onnistuneet maakotkan pesinnät paliskunnassa (kpl/100 km<sup>2</sup> maa-ala), edellisen vuoden syys-lokakuun keskilämpötila (°C), edellisen marras-huhtikuun keskilämpötila (°C), edellisen touko-lokakuun keskilämpötila (°C), edellisen vuoden syys-lokakuun keskimääräinen lumen syvyys (cm), edellisen marras-huhtikuun keskimääräinen lumen syvyys (cm) ja edellisen toukokuun keskimääräinen lumen syvyys (cm).

Poronhoitoon liittyvät tiedot kerättiin Paliskuntain yhdistyksen tilastoista, paliskuntien pinta-aloihin liittyvät tiedot RKTL:n tekemästä laiduninventoinneista (Kumpula ym. 2009) ja sää- ja lumiolosuhteisiin liittyvät tiedot Ilmatieteen laitoksen eri säähavaintoasemilla keräämistä tiedoista (lähimpänä paliskuntaa sijaitseva säähavaintoasema). Petoeläinten tappamien porojen määriin ja eri petojen osuuksiin liittyvät tiedot kerättiin MMM:n Riistavahinkorekisteristä. Maakotkan asuttujen reviireiden ja onnistuneiden pesintöjen määriin liittyvät tiedot saatiin Metsähallitukselta (Ollila T. 2015, ks. liite 1).

Kaikissa sekamalleissa paliskunta oli aina satunnaismuuttuja ja poronhoitovuosi toistomittausmuuttuja. Edellisistä selittävästä muuttujista karsittiin AICc arvojen ja merkitsevyyksien perusteella pois ne muuttujat, jotka selittivät huonosti tuottavuuslukuja. Selittävien muuttujien valinta lopullisiin malleihin tapahtui kuitenkin niin, että eri petojen tappamien porojen osuuksien vaikutuksia malleissa tarkasteltiin vasta sen jälkeen, kun karsinta muiden muuttujien osalta oli ensin tehty. Myös aluemuuttujaa eli paliskuntien jakoa kolmeen alueeseen kokeiltiin yhtenä selittäväenä luokkamuuttujana lopullisissa malleissa, mutta se ei parantanut mallien selitystasetta ja sopivuutta.

### 3.2. Poronhoidon bioekonomisella systeemimallilla tehdyt analyysit

Petoeläinten vaikutuksia poronhoidon tuottavuuteen ja tuloihin tarkasteltiin poronhoidon bioekonomisen systeemimallin avulla, jonka rakenne ja toiminta on kuvattu aikaisemmissa julkaisuissa (Tahvonen ym. 2014; Pekkarinen ym. 2015; Kumpula ym. 2015a). Analyyseissä käytetty malli sisältää tärkeimmät laitumista, porojen ruokinnasta, poronhoitotavoista, porokannan rakenteesta, teurastusstrategiasta ja poronhoidon tuloista ja menoista riippuvat tekijät, joten mallia voidaan käyttää erilaisten laiduntilanteiden ja poronhoitotapojen tarkasteluun. Malli sisältää myös poronhoidon menot ja tulot poronhoitovuodelta. Tehdyissä analyyseissä menoihin sisältyvät eloporoa kohti lasketut hoitokustannukset (39,54 €/eloporo) ja teurasporoa kohti lasketut teurastuskustannukset (13,35 €/teurasporo) sekä paliskunnan koon mukaan määräytyvät kiinteät kustannukset (1,14 €/ha maa-ala). Näiden kustannusten laskemisessa hyödynnettiin Paliskuntain yhdistyksen kokoamia tuottoperustelaskelmia poronhoitoalueen kahdestakymmenestä pohjoisimmasta paliskunnasta poronhoitovuodelta 2010–2011. Poronhoidon tuloiksi on tehdyissä analyyseissä määritetty vain poronlihasta maksettu tuottajahinta (mallissa käytetty arvo 8,0 €/kg).

Malliin liitettiin myös erikseen kuolleisuusparametrit vaatimille ja hirvaille ikäluokittain sekä vasoille yhdistettynä kummankin sukupuolen osalta. Siten myös petoeläinten aiheuttaman eri sukupuoli- ja ikäluokkiin kohdistaman kuolleisuuden suoria ja välillisiä vaikutuksia poronhoidon tuottavuuteen ja kannattavuuteen voitiin analysoida mallin avulla. Suorat tappiot aiheutuvat eri sukupuolta ja ikää edustavien porojen menetyksistä ja välilliset tappiot mm. vasatuoton putoamisesta siitosporokannan rakenteen muuttuessa. Samalla mallin avulla voitiin tarkastella myös petoeläinten poronhoidolle aiheuttamien ylimääräisten kulujen (mm. petojen tappamien porojen etsintäkulut) vaikutusta poronhoidon nettotuloihin.

Poronhoidon systeemimallin avulla tehtiin kolme erilaista mallianalyysia. Kaikissa analyyseissa oletettiin, että poronhoito sopeutuu petojen aiheuttamaan kuolleisuuteen optimaalisesti ja että petojen aiheuttama kuolleisuus pysyy vakiona vuosien välillä. Samalla oletuksena on, että poronhoidossa pystytään arvioimaan etukäteen petojen aiheuttama kuolleisuus, jolloin se voidaan huomioida ennakolta teurastus ja – ruokintapäätöksissä. Käytännön poronhoidossa ei kuitenkaan voida toimia täysin tällä tavoin, koska petovahinkojen määrä ja laatu vaihtelee vuosittain. Analyysin läpi viemisen kannalta oletamus optimaalisesta sopeutumisesta on tärkeä, sillä se mahdollistaa tulosten systemaattisen vertailun ja laskennan. Samalla se kuitenkin tarkoittaa sitä, että analyysien tulokset kuvaavat sitä, kuinka paljon minimissään nettotulot putoavat optimaalisessa tasapainotilassa petojen aiheuttaman kuolleisuuden takia. Poronhoidon systeemimallilla tehtiin edellisiin oletuksiin perustuvat seuraavat analyysit.

Mallianalyysi 1: Aluksi tarkasteltiin tilanteita, joissa joko vaadinten, hirvaiden tai vasojen kuolleisuus nousee pysyvästi petoeläinten vuoksi 10 %:iin tai vaihtoehtoisesti vasojen osalta myös 20 %:iin. Analyysissa tarkasteltiin petokuolleisuuden vaikutusta nettotuloihin, teurastusstrategiaan ja poropopulaation rakenteeseen. Tehdyssä tarkastelussa poroja laidunnetaan talvella luonnonlaitumilla (pääosin jäkälälaitumilla), jäkäläkoiden laidunnuksessa ei noudateta vuodenaikaista laidunkiertoa ja jäkäläkoiden tuottavuus vaihtelee eri laiduntyypeillä.

Mallianalyysi 2: Toisessa analyysissä tarkasteltiin poronhoidon nettotuloja kolmessa erilaisessa tilanteessa (taulukko 1), joissa ensimmäisessä ei ole petojen aiheuttamaa porokuolleisuutta porokannassa (petoeläinten runsausindeksi=0), toisessa pedot aiheuttavat jonkin verran kuolleisuutta (petoeläinten runsausindeksi 0,5) ja kolmannessa petojen aiheuttama kuolleisuus on merkittävää (petoeläinten runsausindeksi =1). Samalla tarkasteluihin sisällytettiin petoeläimistä aiheutuneet muut ylimääräiset kulut mm. petojen tappamien porojen etsinnästä aiheutuneet. Analyysissä etsintäkustannukset laskettiin siten, että löydettyjen porojen osuus oli talvella 70 % kaikista petojen tappamista poroista. Vastavasti kesällä petojen tappamista vasoista arvioitiin löytyvän 5 % ja vuotta vanhemmista poroista 30 %. Tässä tarkastelussa myös kustannukset petojen tappamien porojen etsinnästä laskettiin kolmella eri summalla (200, 600 ja 1000 euroa/löytynyt petojen tappama poro).



Mallianalyysi 3: Kolmannessa analyysissä tarkasteltiin eri suurpetojen ja maakotkan vaikutuksia poronhoidon nettotulojen menetykseen arvioimalla aluksi se, kuinka paljon tiettyä suurpetoyksilöä tai maakotkareviiriä kohti kuolee poroja eri sukupuoli- ja ikäluokissa vuoden aikana. Arviot eri petoeläinyksilöitä ja maakotkareviiriä kohti tapettujen porojen määristä vuodessa tehtiin johdannossa esiteltyjen tutkimusten perusteella tai arvioimalla tapettujen porojen määrät muun käytettävissä olevan tilastotiedon avulla (taulukko 2). Koska eri suurpetojen tappamien porojen määrään vaikuttavat kuitenkin monet eri tekijät (mm. se liikkuvatko pedot yksittäin vai ryhmässä, mitä muita pedoille sopivia saalistuskohteita alueella on, miten poroja hoidetaan ja millaiset sää- ja lumiolosuhteet ovat) voidaan kutakin petoeläinyksilöä ja maakotkareviiriä kohti arvioitua tapettujen porojen määrää pitää keskiarvoestimaattina analyysiä varten. Eri petoeläinyksilöitä ja maakotkareviiriä kohti lasketut vaikutukset poronhoidon nettotulojen menetykseen analysoitiin taulukossa 2 arvioituilla tapettujen porojen määrillä. Tässä tarkastelussa laskettiin petojen tappamien porojen etsintäkustannukset Järvenpään (2014) ilmoittamalla summalla (420 euroa/löytynyt petojen tappama poro). Analyysissa arvioitiin tapetuista poroista löytyvän talvella 70 % ja kesällä tapetuista vuotta vanhemmista poroista 30 % (kesällä tapettu ja vasoja ei laskettu löydetyiksi).

**Taulukko 1.** Mallianalyysi 2:ssä käytetty petoeläinten aiheuttama porojen kuolleisuus eri sukupuoli- ja ikäluokissa porokarjassa (välillä 0–1) petoeläinten runsausindeksillä 1. Kun petoeläinten runsausindeksi on 0,5, kuolleisuus on puolet tästä kuolleisuudesta. Kuolleisuusindeksien arvioimisessa on hyödynnetty aikaisempaa tutkimusta.

Ikäluokka	Koiraiden kuolleisuus (%)		Naaraiden kuolleisuus (%)	
	Kesällä	Talvella	Kesällä	Talvella
0	15		15	
1	3	6	3	6
2	2,5	5,5	2,5	5,5
3	2	5	2	5
4	1,5	3,5	1,5	3,5
5	1,5	3,5	1,5	3,5
6	1,5	3,5	1,5	3,5
7	1,5	3,5	1,5	3,5
8	2	5	1,5	3,5
9			1,5	3,5
10			2	5
11			2,5	6
12			3	7

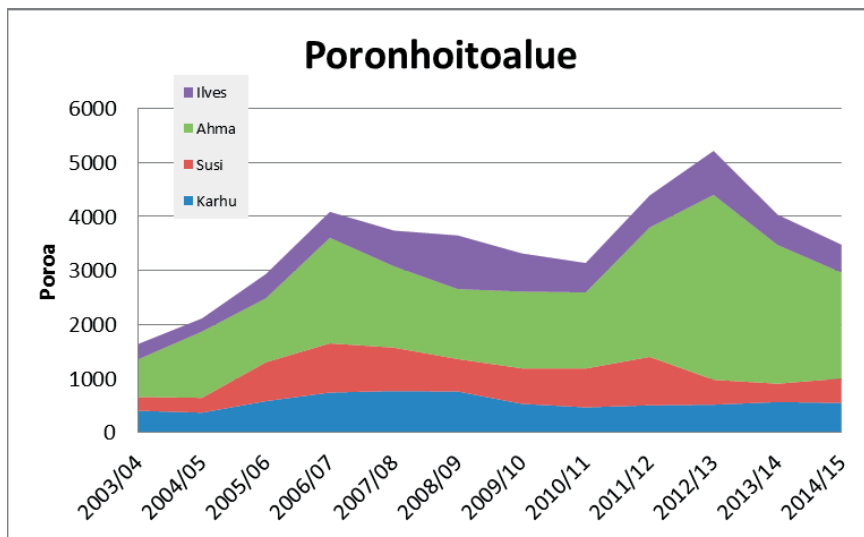
**Taulukko 2.** Arviot tapettujen porojen määristä eri ikä- ja sukupuoliluokissa talvi- ja kesäaikana laskettuna eri suurpetoyksilöitä ja maakotkareviiriä kohti (Mallianalyysi 3). Tapettujen porojen määrät on arvioitu yhtä suurpetoyksilöä ja asuttua kotkareviiriä kohti. Vasat = 0–0.5v ikäiset porot, Nuoret = 0.5–1.5v ikäiset porot, Täyskasvuiset = yli 1.5v ikäiset porot (optimaalisessa tasapainotilassa: täyskasvuiset naaraat = 1.5–9.5v ja urokset = 1.5–5.5v). Vasojen kesäkuolleisuus on pääosin (mallissa täysin) tapahtunut ennen syyskauden alkua. Talvikuolleisuus tapahtuu mallissa tasaisesti koko talvikauden läpi vasontaan asti. Kesäkuolleisuuden vaikutus painottuu mallissa hieman alkukesään.

Peto	Vasat		Nuoret						Täyskasvuiset						YHT.
	Naaraat Koiraat		Naaraat			Koiraat			Naaraat			Koiraat			
	kesä	kesä	kesä	talvi	yht.	kesä	talvi	yht.	kesä	talvi	yht.	kesä	talvi	yht.	
Ahma	1	1	0	2.5	2.5	0	0.5	0.5	0	19	19	0	2	2	26
Susi	10	10	2	8	10	1	2	3	4	24	28	1	4	5	66
Ilves	7	7	2	4	6	1	1	2	1	6	7	0.1	0.9	1	30
Karhu	8	8	0.8	0	0.8	0.1	0	0.1	1	0	1	0.1	0	0.1	18
Kotkareviiri	7	7	0.4	0.8	1.2	0.1	0.2	0.3	0	0	0	0	0	0	15.5

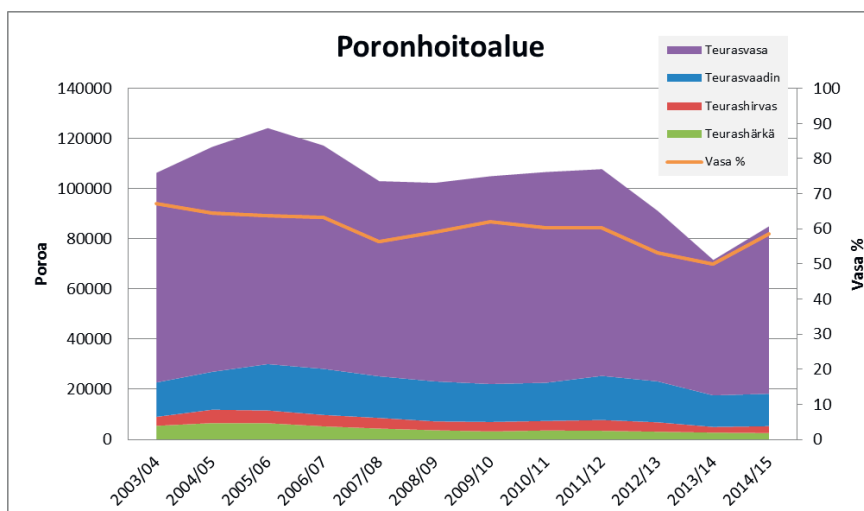
## 4. Tulokset

### 4.1. Petoeläinten tappamien porojen määrät ja teurasporomäärät poronhoitoalueella

Kerättyjen aineistojen perusteella havaitaan, että koko poronhoitoalueella löytyneiden petojen tappamien porojen määrä yli kolminkertaistui poronhoitovuodesta 2004–2005 poronhoitovuoteen 2012–2013, jolloin löydettiin 5262 korvattua suurpetojen tappamaa poroa (kuva 5). Samaan aikaan teurastettujen porojen määrä putosi poronhoitovuoden 2004–2005 noin 110 000 teuraasta poronhoitovuoden 2013–2014 noin 75 000 teuraaseen (kuva 6). Suurin putoaminen tapahtui teurastettujen vasojen määrässä, mikä riippui suurelta osin koko poronhoitoalueen keskimääräisen vasaprocentin putoamisesta noin 67 %:sta noin 50 %:iin. Poronhoitovuoden 2012–2013 jälkeen löydettyjen suurpetojen tappamien porojen määrä väheni ja poronhoitovuonna 2014–2015 löydettyjen petojen tappamien porojen määrä oli 3535 poroa. Myös vasatuotto ja teurasmäärät nousivat ja poronhoitovuonna 2014–2015 poronhoitoalueen vasaprocentti oli noin 62 % ja teurasmäärät 85 000 teurasporoa.



**Kuva 5.** Löydettyjen suurpetojen tappamien porojen määrät poronhoitoalueella poronhoituvuosina 2003/2004–2014/2015 (Lähde: MMM:n Riistavahinkorekisteri).



**Kuva 6.** Teurasporojen määrät ja vasaprocentti poronhoitoalueella poronhoituvuosina 2003/2004–2014/2015 (Lähde: Paliskuntain yhdistys).

Suurimmat määrät petojen tappamia poroja on löydetty poronhoitovuosina 2003/04–2014/15 itärajan rajoittuvista paliskunnista sekä poronhoitoalueen pohjoisimman osan paliskunnista (kuva 7). Suurin osa petojen tappamista poroista on löytynyt tammi-toukokuun aikana. Pahimmassa paliskunnassa, Hallassa, löytyneet petojen tappamat porot muodostivat keskimäärin poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015 yli 10 % vuotuisesta eloporumäärästä. Kolmessa paliskunnassa ne olivat 6–10 % eloporumäärästä, neljässä paliskunnassa 3–6 % eloporumäärästä ja kaikkiaan 19 paliskunnassa 1–3 % eloporumäärästä. Lopuissa paliskuntia löytyneet petojen tappamat porot muodostivat alle 1 % vuotuisesta eloporumäärästä.

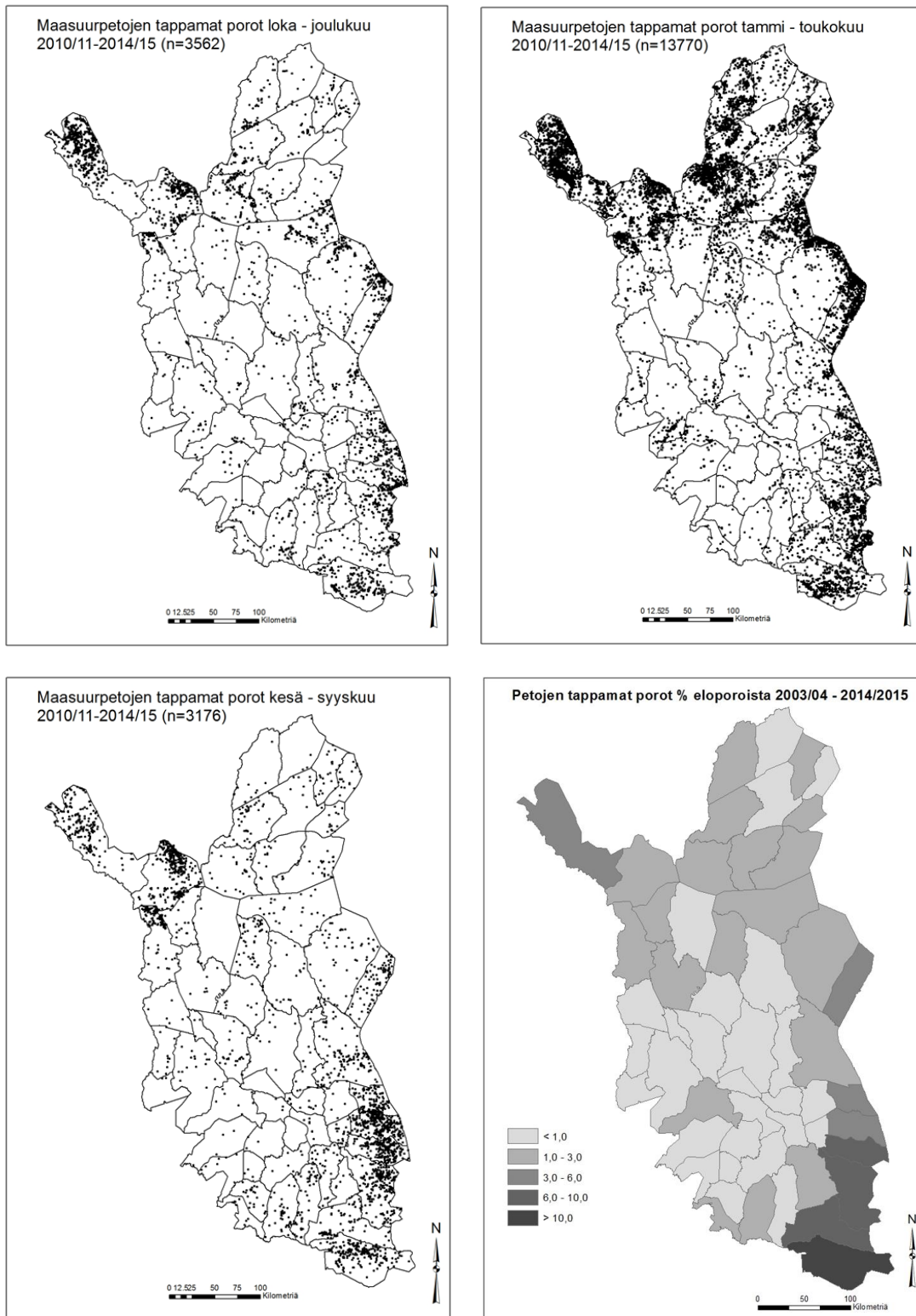
Eri maasuurpetojen aiheuttamat tappiot kohdistuvat eri paliskuntiin ja eri osiin poronhoitoaluetta eri tavoin (kuva 8). Ahma aiheuttaa eniten porovahinkoja poronhoitoalueen pohjoisosan ja itärajan paliskunnissa. Ilveksen aiheuttamat porovahingot painottuvat taas poronhoitoalueen kaakkois- ja lounaisosien paliskuntiin sekä muutamiin itärajan paliskuntiin. Karhun jäljiltä puolestaan löydetään eniten tapettuja poroja monista Keski-Lapin ja Inarin alueen paliskunnista sekä myös itärajan paliskunnista. Suden aiheuttamat porovahingot keskittyvät selvästi poronhoitoalueen kaakkoisosien ja itärajan paliskuntiin.

Löytyneiden eri maasuurpetojen tappamien porojen osuudet painottuvat eri suurpetolajien osalta poroluokittain hieman eri tavoin poronhoitovuosien 2003/2004–2014/2015 tilastojen perusteella (taulukko 3). Vaatimia on löytynyt suhteellisesti eniten kaikkien maasuurpetolajien tappamina ja härkiä ja hirvaita vähiten. Ahman tappamisissa poroissa on kuitenkin selvästi eniten vaatimia ja ilveksen tappamisissa taas eniten vasoja. Karhun ja suden tappamien poroluokkien osuudet jäävät edellisten puoliväliin. Toisaalta petoeläinten tappamien porojen tilastoihin sisältyvät vain pääosin talviaikana löytyneet porot ja petoeläinten kesäaikana aiheuttama kuolleisuus erityisesti vasojen osalta jää niissä suurelta osin pimentoon.

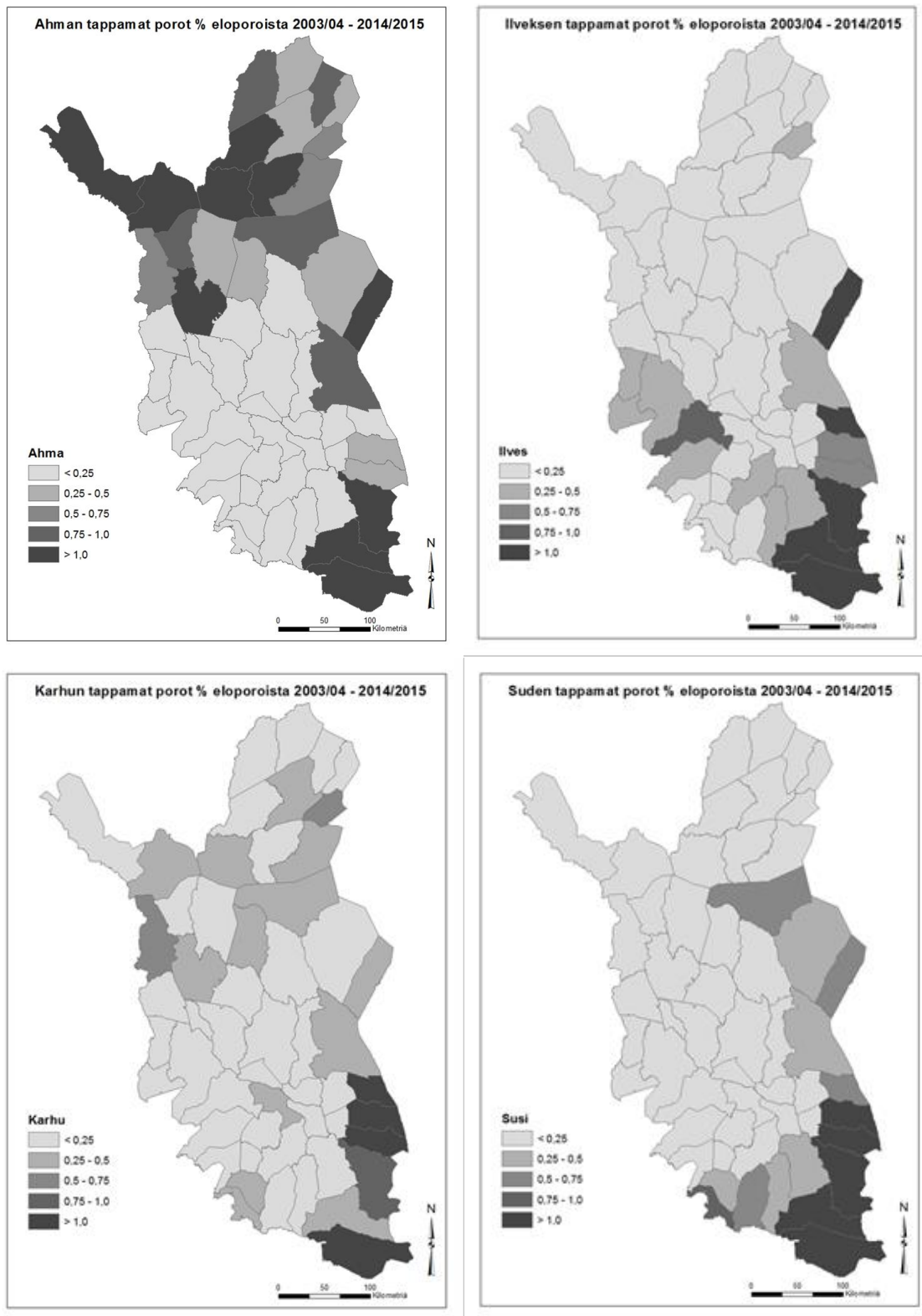
**Taulukko 3.** Eri petoeläinten tappamien löytyneiden porojen keskimääräiset osuudet (%) poronhoitoalueella jaoteltuna poroluokittain poronhoitovuosilta 2003/2004–2014/2015 (Lähde: MMM:n Riistavahinkorekisteri).

**Osuus löydettyistä petojen tappamista poroista (%)**

	Vaadin	Vasa	Hirvas/Urakka	Härkä
Ahma	73,8	13,8	12,2	0,2
Ilves	56,5	36,5	6,8	0,2
Karhu	67,6	22,0	10,7	0,6
Susi	67,9	22,9	8,7	0,6



**Kuva 7.** Eri kuukausina löydettyjen suurpetojen tappamien porojen määrät ja sijainti sekä keskimääräinen osuus (%) eloporumäärästä eri paliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015 (Lähde: MMM:n Riistavahinkorekisteri).



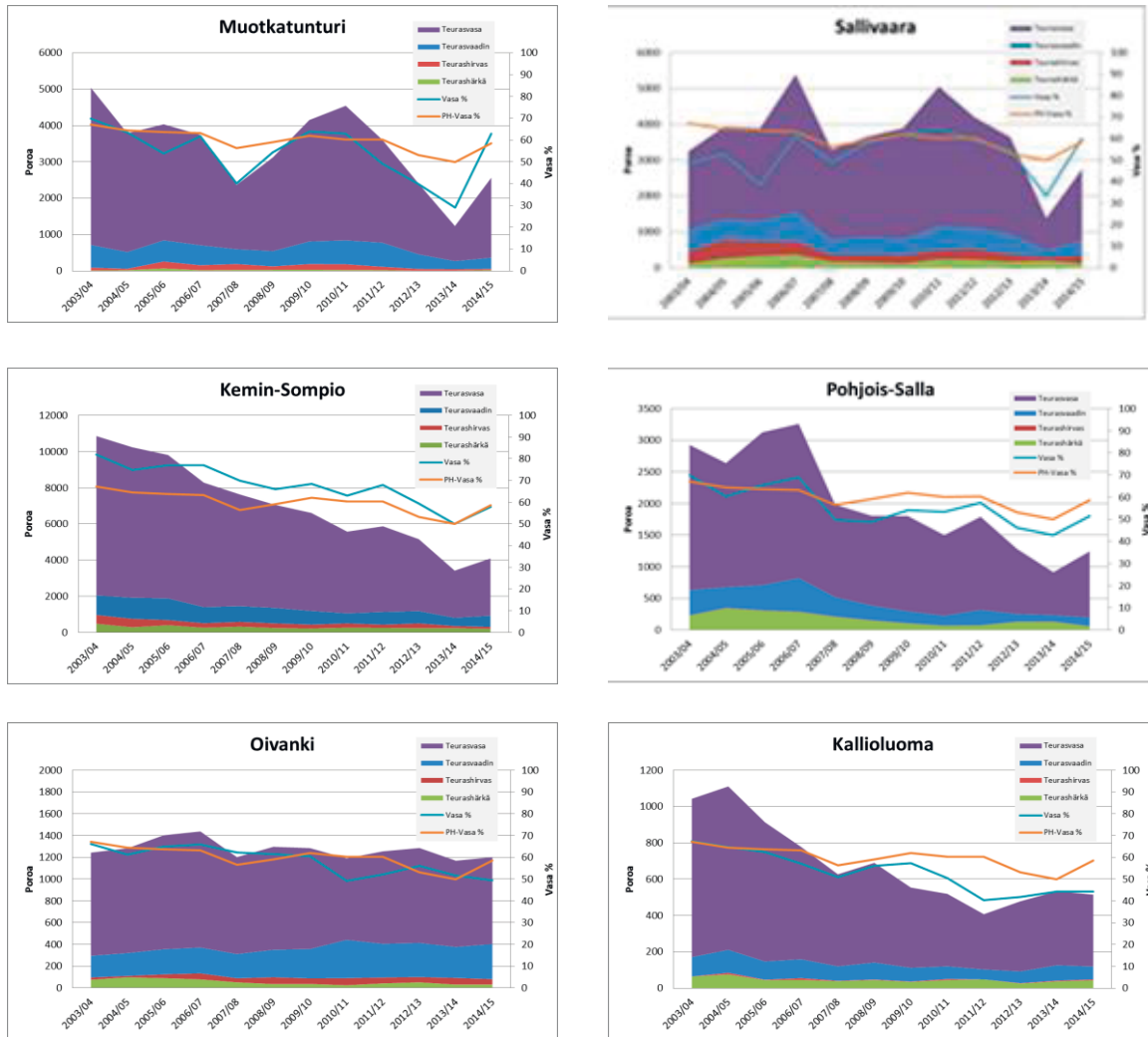
**Kuva 8.** Eri suurpetolajien tappamien löytyneiden porojen keskimääräinen osuus (%) eloporoista eri paliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015 (Lähde: MMM:n Riistavahinkorekisteri).

## 4.2. Petoeläinten aiheuttamat tappiot tutkimuspaliskunnissa

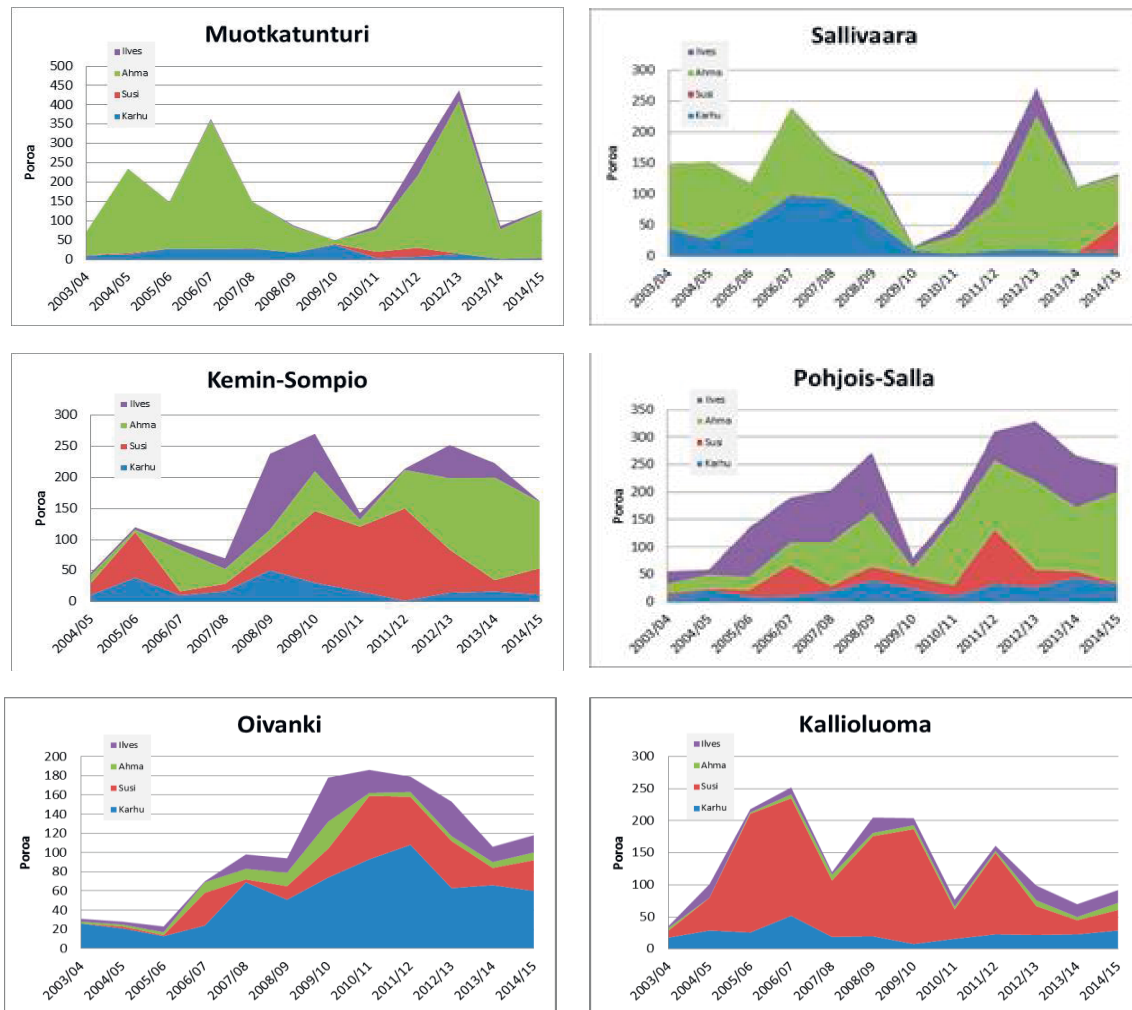
### 4.2.1. Teurasmäärät ja tapettuina löytyneiden porojen määrät

Tutkimuspaliskunnissa teurastettujen porojen määrät ja vasatuotto poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015 on esitetty kuvassa 9. Pohjoisissa tunturipaliskunnissa (Muotkatunturi ja Sallivaara) vasatuotossa ja teurasporojen määrissä on ollut suurta vaihtelua tarkastelujakson aikana, mutta erityisesti viimeisten viiden poronhoitovuoden aikana teurasmäärät ovat pudonneet merkittävästi. Keski-Lapissa itärajalla sijaitsevissa Kemin-Sompion ja Pohjois-Sallan paliskunnissa vasatuotto ja teurasporomäärät ovat sen sijaan pudonneet tasaisesti ja voimakkaasti koko tarkastelujakson ajan. Lähes samanlainen kehitys vasatuotossa ja teurasporomäärissä on myös tapahtunut poronhoitoalueen lounaisosaan ja samalla itä-rajalle sijoittuvissa Oivangin ja erityisesti Kallioluoman paliskunnissa.

Tutkimuspaliskunnissa löytyneet suurpetojen tappamien porojen määrät poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015 on esitetty kuvassa 10. Pohjoisissa tunturialueen paliskunnissa tapettujen porojen määrissä on ollut vuosien välillä huomattavaa vaihtelua ahman aiheuttaessa suurimmat tappiot. Keski-Lapissa itärajalla sijaitsevissa paliskunnissa on myös ollut vuosien välistä vaihtelua suurpetojen tappamien porojen määrissä, mutta erityisesti viimeisen viiden poronhoitovuoden osalta porovahinkojen määrä on noussut merkittävästi. Vahinkoja näissä paliskunnissa ovat aiheuttaneet erityisesti ahma, susi ja ilves. Poronhoitoalueen lounaisosissa itärajaan rajoittuvissa tutkimuspaliskunnissa suurpetojen tappamien porojen määrä on myös vaihdellut ollen kuitenkin laskussa Kallioluoman paliskunnassa ja kääntyen myös Oivangissa jyrkän nousun jälkeen laskuun. Näissä paliskunnissa suurimmat tuhot ovat aiheuttaneet susi ja karhu.



**Kuva 9.** Tutkimuspaliskuntien teurasporomäärien ja vasatuoton kehitys (vasaa/100 vaadinta) poronhoitovuosi-  
na 2003/2004–2014/2015. Myös koko poronhoitoalueen keskimääräinen vasatuotto on esitetty kuvassa. (Ai-  
neistolähde: Paliskuntain yhdistyksen tilastot)



**Kuva 10.** Tutkimuspaliskunnissa löytyneiden eri suurpetojen tappamien porojen määrät poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015. (Aineistolähde: MMM:n Riistavahinkorekisteri)

#### 4.2.2. Lumiolosuhteiden vaikutus tapettuina löytyneiden porojen määriin

Analysoitaessa lineaarisella sekamallilla kevättalven (helmi-huhtikuun) lumen syvyyden ja keskilämpötilan vaikutusta todettiin suurpetojen ja erityisesti ahman aiheuttamien vahinkojen määriin neljässä pohjoisimmassa paliskunnassa havaittiin, että ne kumpikaan eivät selittäneet merkittävästi todettujen vahinkojen määrää näissä paliskunnissa eri vuosina. Kevättalven keskimääräisen lumen syvyyden vaikutusten osalta P-arvot olivat kaikkien suurpetojen aiheuttamien vahinkojen määrille  $P=0,127$  (kaikki suurpetojen tappamat porot/paliskunta) ja  $P=0,135$  (suurpetojen tappamat porot/100 eloporoa/paliskunta). Vastaavasti kevättalven keskilämpötilan vaikutusten osalta P-arvot olivat kaikkien suurpetojen aiheuttamien vahinkojen määrille  $P=0,864$  (kaikki suurpetojen tappamat porot/paliskunta) ja  $P=0,833$  (suurpetojen tappamaa poroa/100 eloporoa/paliskunta). P-arvot kevättalven keskimääräisen lumen syvyyden vaikutuksille ahman aiheuttamien vahinkojen määriin olivat  $P=0,780$  (kaikki ahman tappamat porot/paliskunta) ja  $P=0,598$  (ahman tappamaa poroa/100 eloporoa/paliskunta). Vastaavasti kevättalven keskilämpötilan vaikutusten osalta P-arvot olivat ahman aiheuttamien vahinkojen määrille  $P=0,787$  (kaikki ahman tappamat porot/paliskunta) ja  $P=0,777$  (ahman tappamaa poroa/100 eloporoa/paliskunta).

Edelliset analyysitulokset viittaavat siihen, että kevättalven lumen syvyys tai keskilämpötila eivät yksistään kumpikaan selitä suurpetojen tai ahman aiheuttamien porovahinkojen määrää pohjoisissa paliskunnissa eri vuosina. Erityisesti ahman kevättalvella aiheuttamien porovahinkojen osalta tarvit-



taisiin tarkempaa tietoa lumipeitteen rakenteesta eli siitä, miten lumipeite kantaa toisaalta ahmaa ja toisaalta poroa.

#### 4.2.3. Petoeläinten aiheuttama ylimääräinen työ

Tutkimuspaliskuntien kokoamien ja ilmoittamien tietojen perusteella paliskunnille aiheutui talvina 2013–2015 yhtä löydettyä petojen tappamaa poroa kohti keskimäärin 2,1–7,8 ylimääräistä työpäivää (taulukko 4). Työpäivän kustannuksia ei selvitetty tutkimuksessa, mutta niihin voidaan arvioida sisältyvän kulut joko mönkijälle tai moottorikelkalle, auton ajokilometrit ja poromiehen päiväpalkan. Näitä kuluja ei kuitenkaan arvioitu paliskuntien kokoamissa tiedoissa erikseen. Poronhoitovuosina 2013/2014–2014/2015 näissä tutkimuspaliskunnissa oli käytössä kuolevuuslähettämiä eloporoilla seuraavasti: Sallivaara 0 lähetintä, Kemin-Sompio 0 lähetintä, Pohjois-Salla n. 150 lähetintä (3,1–3,2 lähetintä/100 eloporoa) ja Oivanki 300–350 lähetintä (13,1–15,5 lähetintä/100 eloporoa).

**Taulukko 4.** Tutkimuspaliskuntien kirjaamat ja ilmoittamat työpäivät petojen tappamien porojen etsinnässä eri kuukausina laskettuna yhtä löydettyä petojen tappamaa poro kohti (työpäivä/poro). Koko seurantajakson ajalta työpäivien keskiarvo on laskettu painotettuna eri kuukausina löydettyjen porojen määrällä.

##### Kaikki tehdyt työpäivät löydettyä petojen tappamaa poroa kohden (työpäiviä/poro painotettuna)

Kuukausi	Kemin-Sompio	Kemin-Sompio	Oivanki	Oivanki	Pohjois-Salla	Pohjois-Salla	Sallivaara
	2013-14	2014-15	2013-14	2014-15	2013-14	2014-15	2013-14
Kesäkuu		5,5					
Heinäkuu		7,0					
Elokuu		7,8					
Syyskuu		6,8					
Lokakuu		3,1					
Marraskuu		11,6	6,9	0,2	5,1	6,0	25,0
Joulukuu	18,3	10,4	2,9	0,3	4,9	15,3	6,3
Tammikuu	2,4	14,0	4,5	0,8	2,2	3,1	4,4
Helmikuu	9,4	15,1	5,5	3,0	1,8	1,4	7,5
Maaliskuu	3,2	2,4	5,2	2,5	2,3	2,0	6,9
Huhtikuu	4,8	4,6	4,0	1,0	2,0	0,0	10,4
Toukokuu	32,6	26,7	17,2	0,0		4,1	
Keskimäärin/vuosi	5,4	5,8	3,3	2,2	2,6	1,5	7,8
Keskimäärin/kaikki		5,6		2,7		2,1	7,8

#### 4.2.4. Tapettuina löytyneiden porojen laatu, ikä ja kunto

Talvina 2013–2014 ja 2014–2015 kerättiin luuydin- ja hammasnäytteitä kolmessa tutkimuspaliskunnassa (Kemin-Sompio, Pohjois-Salla ja Sallivaara) yhteensä 102 petojen tappamasta porosta. Näistä poroista ahma oli tappanut 75,5 %, ilves 13,7 %, susi 9,8 % ja tuntematon petoeläin 1,0 %. Luuydinnäytteiden (n=91) perusteella näistä poroista 93,4 % määritettiin hyväkuntoisiksi ja 6,6 % kunnoltaan kohtalaiseksi (Taulukko 5). Huonokuntoisia tai nälkiintyneitä poroja ei kyseisissä näytteissä havaittu. Tämä vastasi myös kohtuullisen hyvin paliskunnan ilmoittamia kuntoarvioita petojen tappamista poroista (liite 4).

Kerätyissä näytteissä oli vaatimia 67,3 %, hirvaita 7,9 %, vasoja 23,8 % ja härkiä 1 %. Nämä poroluokkien osuudet ovat myös melko lähellä niitä osuuksia, joita tutkimuspaliskunnissa on keskimäärin löytynyt paliskuntien ilmoituksen mukaan eri petojen tappamina (ks. liite 5). Hampaiden ulkonäön ja etuhampaiden kuluneisuuden perusteella jaoteltuna vuotta vanhemmista poroista oli kerätyissä näytteissä 1–3-vuotiaita 9,6 %, 4–10-vuotiaita 78,8 % ja yli 10-vuotiaita 11,5 % (taulukko 7). Myöskään nämä arviot eivät poikkeaa merkittävästi paliskuntien ilmoittamista ikä-arvioista petojen tappa-

mien vuotta vanhempien porojen osalta (liite 6). Määritettyjen hammasleikkeiden (n=23) perusteella edelliset ikäarviot vastaavat kohtuullisen hyvin tapettuina löytyneiden porojen todellista ikää (ks. liite 7). Kerätty näytemäärä on kuitenkin verrattain pieni ja edelliset tulokset siten suuntaa antavia.

**Taulukko 5.** Porojen kunto niiden petojen tappamien porojen osalta, joista kerättiin maastossa luuydinnäytteet kolmessa tutkimuspaliskunnassa.

Paliskunta	Vuosi	POROJEN KUNTO (Luuydin määrittäminen)					
		Hyvä		Kohtalainen		Yht.	
		kpl	%	kpl	%		%
Kemin-Sompio	2014	24	88,9	3	11,1	27	100
Kemin-Sompio	2015	27	96,4	1	3,6	28	100
Kemin-Sompio yht.		51	92,7	4	7,3	55	100
Pohjois-Salla	2014	13	86,7	2	13,3	15	100
Pohjois-Salla	2015	17	100			17	100
Pohjois-Salla yht.		30	93,8	2	6,2	32	100
Sallivaara	2014	4	100			4	100
Kaikki yht.		85	93,4	6	6,6	91	100

**Taulukko 6.** Porojen jakaantuminen eri poroluokkiin niiden petojen tappamien porojen osalta, joista kerättiin maastossa luuydin- ja hammasnäytteet kolmessa tutkimuspaliskunnassa.

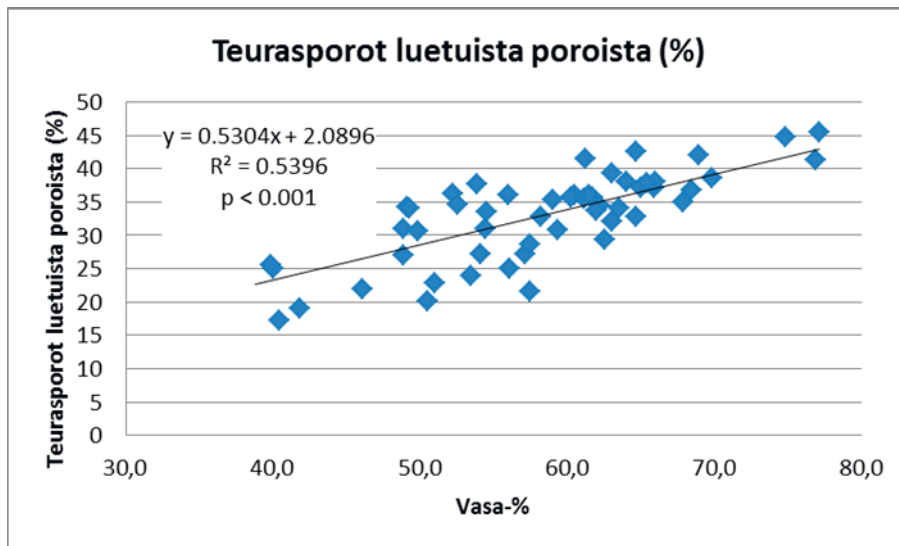
Paliskunta	Vuosi	POROLAJI									
		Siitoshirvas		Siitosvaadin		Siitosvasa		Teurashärkä		Yht.	
		kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%		%
Kemin-Sompio	2014	4	13,8	19	65,5	5	17,2	1	3,4	29	100
Kemin-Sompio	2015	2	5,6	27	75,0	7	19,4			36	100
Kemin-Sompio yht.		6	9,2	46	70,8	12	18,5	1	1,5	65	100
Pohjois-Salla	2014	1	6,7	6	40,0	8	53,3			15	100
Pohjois-Salla	2015	1	5,9	13	76,5	3	17,6			17	100
Pohjois-Salla yht.		2	6,3	19	59,4	11	34,4			32	100
Sallivaara	2014			3	75,0	1	25,0			4	100
Kaikki yht.		8	7,9	68	67,3	24	23,8	1	1,0	101	100

**Taulukko 7.** Vuotta vanhempien porojen jakaantuminen eri ikäluokkiin etuhampaiden kunnan perusteella petojen tappamista poroista kerättyjen näytteiden osalta (Nuori = 1-3-vuotias; Täysi = 4-10-vuotias, Vanha= yli 10-vuotias).

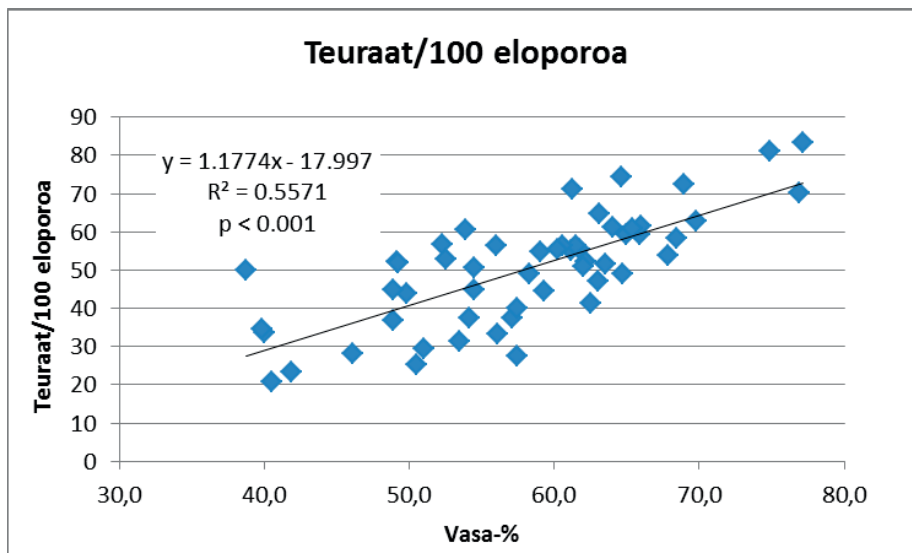
Paliskunta	Vuosi	HAMMAS IKÄ (Arvio)							
		Nuori		Täysi		Vanha		Yht.	
		kpl	%	kpl	%	kpl	%		%
Kemin-Sompio	2014			10	62,5	6	37,5	16	100
Kemin-Sompio	2015			17	100,0			17	100
Kemin-Sompio yht.				27	81,8	6	18,2	33	100
Pohjois-Salla	2014			4	100,0			4	100
Pohjois-Salla	2015	5	41,7	7	58,3			12	100
Pohjois-Salla yht.		5	31,2	11	68,8			16	100
Sallivaara	2014			3	100			3	100
Kaikki yht.		5	9,6	41	78,8	6	11,5	52	100

### 4.3. Petoeläinten vaikutukset poronhoidon tuottavuuteen tutkimuspaliskunnissa

Linearisissa regressiomalleissa sekä teurasporojen osuus kaikista luetuista poroista että teurasporojen määrä (kpl) sataa eloporoa kohti riippuivat erittäin merkitsevästi tutkimuspaliskuntien vasaprozentista (kuvat 11 ja 12). Tämä osoittaa poronhoidon tuottavuuden olevan hyvin selvästi riippuvainen paliskuntien vasaprozentista.



**Kuva 11.** Teurasprosentin (teurasporojen osuus luetuista poroista) riippuvuus lineaarisessa regressiomallissa vasaprozentista tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015.



**Kuva 12.** Teurastettujen porojen määrän (teuraat/100 eloporoa) riippuvuus lineaarisessa regressiomallissa vasaprozentista tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015.

Tutkimuspaliskuntien vasaprocentti riippui lineaarisessa regressiomallissa erittäin merkitsevästi edellisenä vuonna löydettyjen suurpetojen tappamien porojen määrästä pudoten 1,5 % yhtä edellisenä poronhoitovuotena löydettyä petojen tappamaa poroa/100 eloporoa kohti (kuva 13). Tutkimuspaliskuntien vasaprocenttiin vaikuttivat laajemman lineaarisella sekamallilla tehdyn analyysin perusteella edellisenä poronhoitovuotena löydettyjen suurpetojen tappamien porojen määrä, onnis-

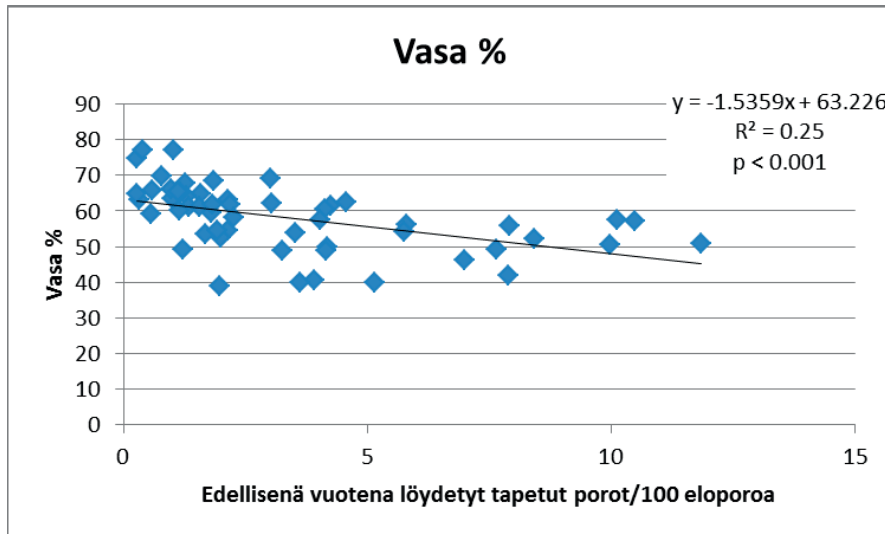
tuneiden maakotkan pesintöjen määrä ja edellisen marras-huhtikuun keskimääräinen lumen syvyys (taulukko 8). Analyysistä saatujen estimaattien avulla laskettuna vasaprocentti putosi 1,9 % yhtä paliskunnissa edellisenä poronhoitovuotena löydettyä suurpetojen tappamaa poroa/100 eloporoa kohti. Vastaavalla tavalla laskettuna vasaprocentin putoaminen oli tutkimuspaliskunnissa 3,1 % yhtä onnistunutta kotkan pesintää/1000 maa km<sup>2</sup> kohti. Niin ikään koko talven keskimääräisen lumen syvyyden (marras-huhtikuu) lisääntyessä esim. 10 cm paliskuntien keskimääräisestä lumen syvyydestä, vasaprocentti putosi 5,3 %.

Tutkimuspaliskuntien teurastusprosentti (teuraat/kaikki käsitellyt porot) putosi lineaarisen regressioanalyysin perusteella 1,4 % yhtä edellisenä poronhoitovuotena löydettyä suurpetojen tappamaa poroa/100 eloporoa kohti (kuva 14). Vastaava teurasprocentin putoaminen oli laajemman lineaarisen sekamallin estimaattien avulla laskettuna 1,1 %, mutta ahman tappamien porojen osuuden kasvaessa esim. 10 %:lla teurasprocentti putosi tästä edelleen 1,4 % (taulukko 9). Eloporetiheyden kasvaessa teurasporojen teurasprocentti sen sijaan nousi. Esimerkiksi 10 %:n kasvu tutkimuspaliskuntien keskimääräisissä eloporetiheyksissä nosti n. 2 % teurasprosenttia. Tämä tulos viittaa erityisesti siihen, että paliskuntien eloporetiheyden ollessa lähellä suurinta sallittua eloporetiheyttä tai sen yli, porojen teurastus on intensiivisintä.

Myös teurastettujen porojen määrä suhteessa eloporojen määrään riippui analyyseissä samoista muuttujista kuin teurasprocenttikin. Linearisessa regressiomallissa teuraiden määrä/100 eloporoa putosi n. 3,1 teuraalla yhtä edellisenä poronhoitovuotena löydettyä suurpetojen tappamaa poroa kohti (kuva 15). Sen sijaan laajemman lineaarisen sekamallin estimaattien avulla laskettuna teurasmäärän putoaminen oli 2,5 teurasta/100 eloporoa yhtä edellisenä poronhoitovuotena löydettyä suurpetojen tappamaa poroa/100 eloporoa kohti, mutta ahman tappamien porojen osuuden kasvaessa esim. 10 %:lla teurasprocentti putosi tästä edelleen 2,8 %. Vastaavasti esimerkiksi 10 %:n kasvu tutkimuspaliskuntien keskimääräisissä eloporetiheyksissä nosti teurasporojen määrää 3,6 teuraalla/100 eloporoa (taulukko 10).

Lineaarisen regressioanalyysin perusteella laskettuna teurastettujen vasojen osuus kaikista luetuista vasoista putosi n. 2,4 % yhtä edellisenä poronhoitovuotena löydettyä suurpetojen tappamaa poroa/100 eloporoa kohti (kuva 16). Laajemmassa lineaarisella sekamallilla tehdyssä analyysissä teurasvasojen osuus kaikista luetuista vasoista riippui edellisenä poronhoitovuotena löydettyjen suurpetojen tappamien porojen määrästä, ahman tappamien porojen osuudesta kaikissa porovahingoissa, asuttujen maakotkan reviiereiden määrästä ja eloporetiheydestä tutkimuspaliskunnassa (taulukko 11). Sekamallin estimaattien avulla laskettuna teurastettujen vasojen osuus kaikista vasoista putosi 1,6 % yhtä edellisenä poronhoitovuotena löydettyä suurpetojen tappamaa poroa/100 eloporoa kohti, mutta ahman tappamien porojen osuuden kasvaessa esim. 10 % teurastettujen vasojen osuus pieneni tästä edelleen 1,5 %. Samalla tavalla laskettuna teurastettujen vasojen osuus kaikista vasoista putosi tutkimuspaliskunnissa n. 2,7 % yhtä asuttua maakotkan reviiiriä/1000 km<sup>2</sup> kohti.

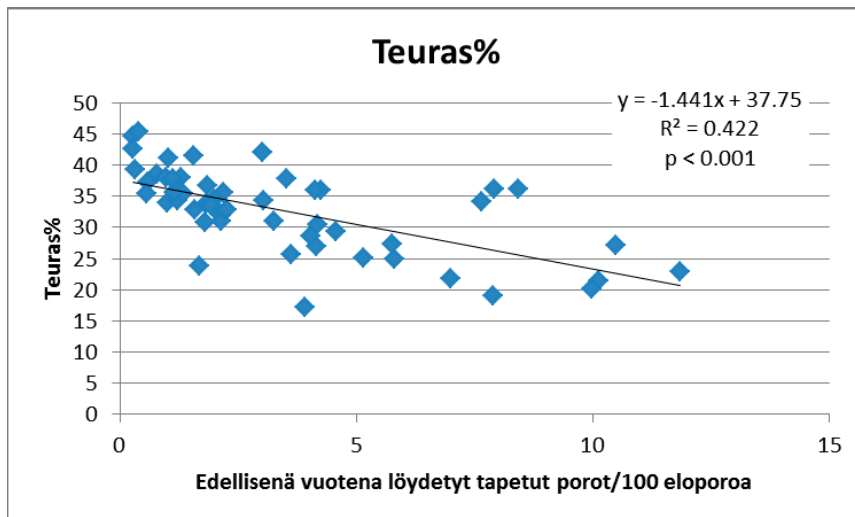
Lineaarisen regressiomallin perusteella eloporojen määrä tutkimuspaliskunnissa putosi yhdellä eloporolla/100 eloporoa, suurin sallittu, yhtä edellisenä poronhoitovuotena löydettyä suurpetojen tappamaa poroa/100 eloporoa kohti (kuva 17). Laajemmassa lineaarisessa sekamallissa paliskuntien eloporojen määrä riippui sekä edellisenä poronhoitovuotena löydettyjen suurpetojen tappamien porojen määrästä että edellisen talven lumen syvyydestä (taulukko 12). Sekamallin estimaattien perusteella laskettuna eloporojen määrä putosi 0,8 eloporolla/100 eloporoa, suurin sallittu, yhtä edellisenä poronhoitovuotena löydettyä suurpetojen tappamaa poroa /100 eloporoa kohti. Talven keskimääräisen lumen syvyyden (marras-huhtikuu) lisääntyessä esim. 10 cm paliskuntien keskimääräisestä lumen syvyydestä putosi eloporojen määrä 3,4 eloporolla/100 eloporoa, suurin sallittu.



**Kuva 13.** Vasaprocentin (vasaa/100 vaadinta) riippuvuus lineaarisessa regressiomallissa edellisenä poronhoitovuotena löydetyjen petojen tappamien porojen määrästä tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015.

**Taulukko 8.** Vasaprocenttia (vasaa/100 vaadinta) selittävät muuttujat lineaarisessa sekamallissa tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015. Muuttujat on valikoitu lopulliseen malliin kaikista testatuista muuttujista mallin AICc ja muuttujien P-arvojen perusteella.

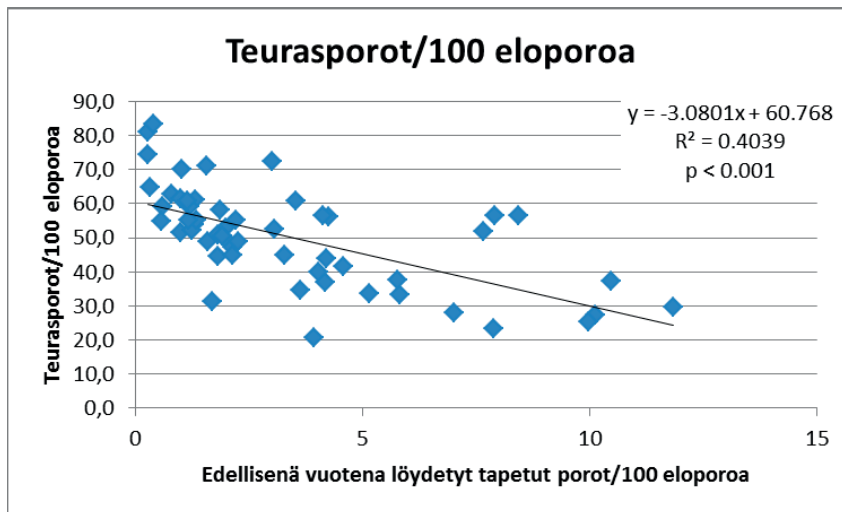
Vaikutus	Ratkaisu kiinteille vaikutuksille					Alpha	Minimi	Maksimi
	Kerroin	SD	DF	t arvo	Pr >  t			
Vakiotermi	91.8049	9.2954	5	9.88	0.0002	0.05	67.9104	115.70
Löyd. Petojen tapp. (% eloporoista)	-1.8764	0.3883	51	-4.83	<.0001	0.05	-2.6559	-1.0969
Lumen syvyys marras-huhtikuu (cm)	-0.5339	0.1946	51	-2.74	0.0084	0.05	-0.9246	-0.1431
Onn. kotkan pesinnät (kpl/100 km <sup>2</sup> )	-30.8198	15.0875	51	-2.04	0.0463	0.05	-61.1092	-0.5305



**Kuva 14.** Teurasprosentin (% kaikista luetuista poroista) riippuvuus lineaarisessa regressiomallissa edellisenä poronhoitovuotena löydetyjen petojen tappamien porojen määrästä tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015.

**Taulukko 9.** Teurasprosenttia (% kaikista luetuista poroista) selittävät muuttujat lineaarisessa sekamallissa tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015. Muuttujat on valikoitu lopulliseen malliin kaikista testatuista muuttujista mallin AICc ja muuttujien P-arvojen perusteella.

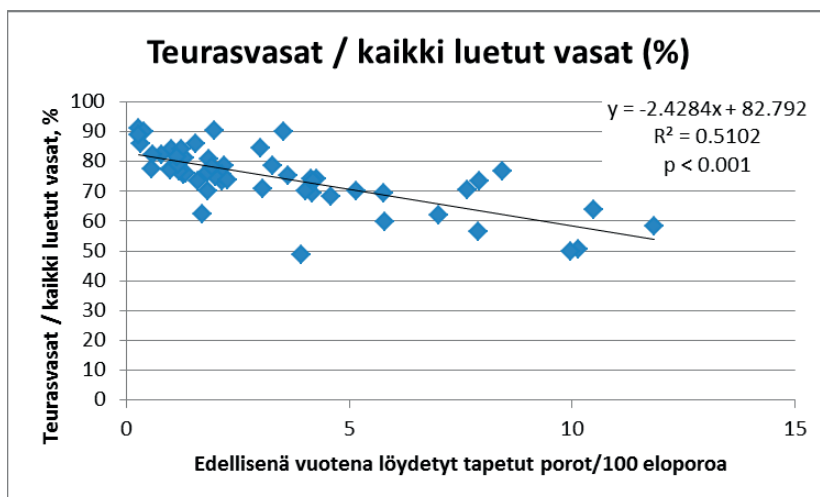
Vaikutus	Ratkaisu kiinteille vaikutuksille					Alpha	Minimi	Maksimi
	Kerroin	SD	DF	t arvo	Pr >  t			
Vakiotermi	19.8782	8.0973	5	2.45	0.0576	0.05	-0.9365	40.6929
Löyd. Petojen tapp. (% eloporoista)	-1.1367	0.2956	51	-3.85	0.0003	0.05	-1.7301	-0.5433
Ahman tappamat (% löydetystä)	-0.1397	0.04488	51	-3.11	0.0030	0.05	-0.2298	-0.04965
Eloporoa/km <sup>2</sup> maa-ala	9.8339	3.8587	51	2.55	0.0139	0.05	2.0873	17.5806



**Kuva 15.** Teurasporojen määrän (teuraat/luetut eloporot) riippuvuus lineaarisessa regressiomallissa edellisenä poronhoitovuotena löydettyjen petojen tappamien porojen määrästä tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015.

**Taulukko 10.** Teurasporojen määrää (teuraat/100 eloporoa) selittävät muuttujat lineaarisessa sekamallissa tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015. Muuttujat on valikoitu lopulliseen malliin kaikista testatuista muuttujista mallin AICc ja muuttujien P-arvojen perusteella.

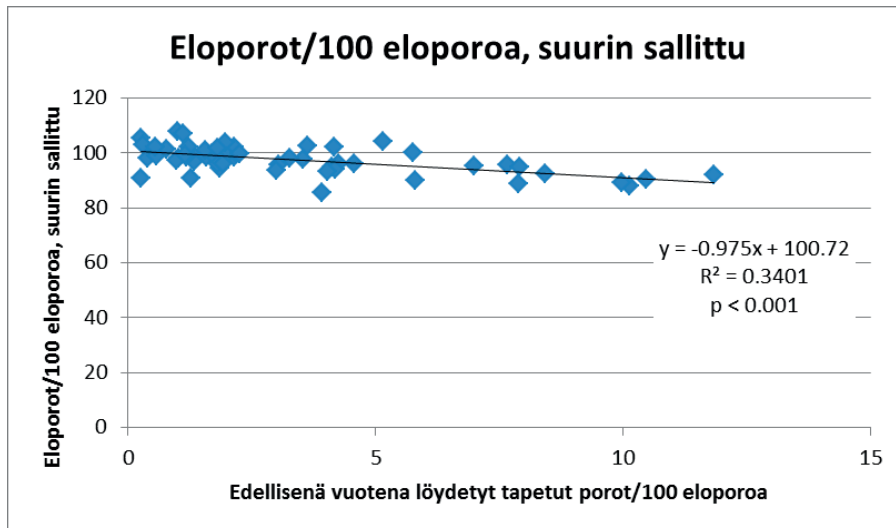
Vaikutus	Ratkaisu kiinteille vaikutuksille					Alpha	Minimi	Maksimi
	Kerroin	SD	DF	t arvo	Pr >  t			
Vakiotermi	29.3907	16.8091	5	1.75	0.1408	0.05	-13.8184	72.5998
Löyd. Petojen tapp. (% eloporoista)	-2.4885	0.6427	51	-3.87	0.0003	0.05	-3.7788	-1.1982
Ahman tappamat (% löydetystä)	-0.2848	0.09814	51	-2.90	0.0055	0.05	-0.4818	-0.08776
Eloporoa/km <sup>2</sup> maa-ala	17.7791	8.1156	51	2.19	0.0331	0.05	1.4863	34.0719



**Kuva 16.** Teurasvasojen prosenttiosuuden (% kaikista luetuista vassoista) riippuvuus lineaarisessa regressiomallissa edellisenä poronhoitovuotena löydettyjen petojen tappamien porojen määrästä tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015.

**Taulukko 11.** Teurasvasojen prosenttiosuutta (%) kaikista luetuista vasoista selittävät muuttujat lineaarisessa sekamallissa tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015. Muuttujat on valikoitu lopulliseen malliin kaikista testatuista muuttujista mallin AICc ja muuttujien P-arvojen perusteella.

Vaikutus	Ratkaisu kiinteille vaikutuksille				Pr >  t	Alpha	Minimi	Maksimi
	Kerroin	SD	DF	t arvo				
Vakiotermi	43.6381	10.7012	5	4.08	0.0096	0.05	16.1297	71.1466
Löyd. Petojen tapp. (% eloporoista)	-1.5500	0.4239	50	-3.66	0.0006	0.05	-2.4014	-0.6986
Ahman tappamat (% löydetystä)	-0.1480	0.06549	50	-2.26	0.0282	0.05	-0.2796	-0.01650
Asutut kotkareviirit (kpl/100 km <sup>2</sup> )	-26.7386	12.551	50	-2.13	0.0381	0.05	-51.9564	-1.5209
Eloporoa/km <sup>2</sup> maa-ala	21.0332	5.5871	50	3.76	0.0004	0.05	9.8111	32.2553



**Kuva 17.** Eloporojen määrän (eloporot/100 eloporoa, suurin sallittu) riippuvuus lineaarisessa regressiomallissa edellisenä poronhoitovuotena löydettyjen petojen tappamien porojen määrästä tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015.

**Taulukko 12.** Eloporojen määrää (eloporot/100 eloporoa, suurin sallittu) selittävät muuttujat lineaarisessa sekamallissa tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2003/2004–2014/2015. Muuttujat on valikoitu lopulliseen malliin kaikista testatuista muuttujista mallin AICc ja muuttujien P-arvojen perusteella.

Vaikutus	Ratkaisu kiinteille vaikutuksille				Pr >  t	Alpha	Minimi	Maksimi
	Kerroin	SD	DF	t arvo				
Vakiotermi	115.29	5.5656	5	20.72	<.0001	0.05	100.98	129.60
Löyd. Petojen tapp. (% eloporoista)	-0.7600	0.2256	52	-3.37	0.0014	0.05	-1.2127	-0.3074
Lumen syvyys marras-huhtikuu (cm)	-0.3351	0.1164	52	-2.88	0.0058	0.05	-0.5687	-0.1015

## 4.4. Petoeläinten vaikutukset poronhoidon tuloihin ja taloudelliseen kestävytyteen

### 4.4.1. Mallianalyysi 1: Eri ikä- ja sukupuoliluokissa tapahtuvan kuolleisuuden vaikutukset

Mallianalyysissä 1 poronhoidon bioekonomisella systeemimallilla tarkasteltiin poronhoitoa sellaisissa tilanteissa, joissa joko vaadinten, hirvaiden tai vasojen kuolleisuus nousee pysyvästi 10 %:iin ja poronhoito sopeutuu tähän muutokseen optimaalisesti (taulukko 13, kuva 18). Havaittiin, että vasojen kesäaikaisen kuolleisuuden nousu 10 %:iin pudottaa poronhoidon nettotuloja 13,3 %, mutta ei vaikuta porokannan rakenteeseen tai teurastusstrategiaan. Vasojen kuolleisuuden noustessa 20 %:iin puo- toavat poronhoidon nettotulot 30 % teurastusstrategian pysyessä edelleen samana. Vastaavasti elo-

poroiksi jätettyjen hirvaiden kuolleisuuden noustessa 10 %:iin kaikissa ikäluokissa, putoavat poronhoidon nettotulot 4,6 %. Samalla ikäluokkarakenne muuttuu siten, että hirvaiden määrä eri ikäluokissa vähenee tasaisesti ikäluokkien vanhetessa, mutta teurastusstrategia ei muutu ja ne teurastetaan 5,5-vuotiaina. Sen sijaan eloporoksi jätettyjen vaadinten kuolleisuuden noustessa kaikissa ikäluokissa yli 10 %:iin putoavat poronhoidon nettotulot kaikkiaan 50,3 %. Samalla vaadinten ikäluokkarakenne muuttuu siten, että niiden määrä eri ikäluokissa vähenee tasaisesti ikäluokkien vanhetessa. Vaatimet teurastetaan kuitenkin edelleen 9,5-vuotiaina.

Tilanteessa, jossa vasojen kuolleisuus nousee 20 %:iin sekä vaadinten ja hirvaiden samalla 10 %:iin kaikissa ikäluokissa, putoavat poronhoidon nettotulot 83,7 % (taulukko 13). Samalla sekä vaadinten että hirvaiden ikäluokkarakenteet ja teurastusstrategiat muuttuvat (kuva 18). Vaatimet joudutaan teurastamaan jo 6,5-vuotiaina ja hirvaat joko 1,5- tai 3,5-vuotiaina (urosvasoja ei teurasteta). Sen sijaan kuolleisuuden ollessa kaikissa ikäluokissa 10 % muuttuu sekä hirvaiden ja vaadinten ikäluokkarakenne, mutta vain hirvaiden teurastusstrategia.

**Taulukko 13.** Jäkälän biomassa jäkälälaitumilla (z), poromäärä (X), poronhoidon vuotuiset nettotulot (Y) ja porojen ruokinnan määrä (v) optimaalisessa tasapainotilassa petoeläinten aiheuttaman eri ikä- ja sukupuoli-luokkiin kohdistuvan kuolleisuuden vaikuttaessa poronhoidon tuottavuuteen ja tuloihin. Analyysit on tehty poronhoidon bioekonomisella mallilla tilanteessa, jossa parhaiten tuottavia vanhan metsän jäkälälaitumia on vain 30 % jäkäläköiden alasta ja käytössä ei ole laidunkiertoa.

Analyysi tilanne <sup>1</sup>	Kuolleisuus (%)				z	X	Y	v
	vasat	1-vuotiaat	hirvaat	vaatimet				
Perustilanne	2	0	0	0	1075	121	8458	0.00
Vasakuolleisuus	10	0	0	0	1081	121	7332	0.00
Vasakuolleisuus	20	0	0	0	1076	123	5922	0.00
Hirvaskuolleisuus	2	0	10	0	1081	121	8066	0.00
Vaadinkuolleisuus	2	0	0	10	1082	135	4205	0.00
Kokonaiskuolleisuus	2	10	10	10	1174	129	3434	0.00
Kokonaiskuolleisuus	10	10	10	10	1186	131	2433	0.00
Kokonaiskuolleisuus	20	10	10	10	1132	140	1378	0.00

z = Jäkälän biomassa tasapainotilanteessa, kg ha<sup>-1</sup>

Y = Vuotuiset nettotulot, € per 1000 ha

X = Poropopulaation koko tasapainotilanteessa, poroa per 1000 ha

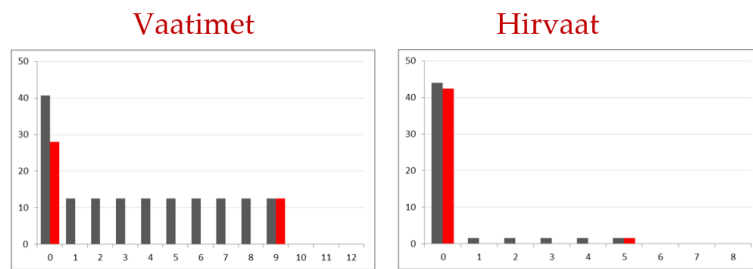
v = Vuotuinen lisäruokinta, kg per reindeer

<sup>1</sup> Ei laidunkiertoa, jäkälälaitumista 30 % vanhaa metsää, 30 % nuorta metsää, 40 % tunturia

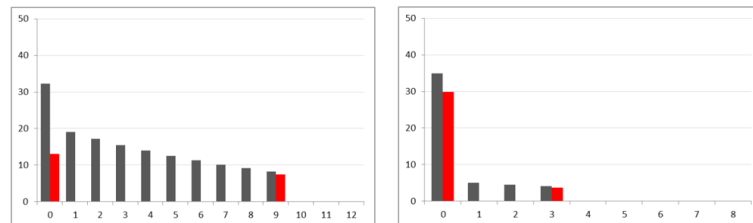


■ Porot (poroa/1000ha)  
■ Teurasporot (poroa/1000ha)

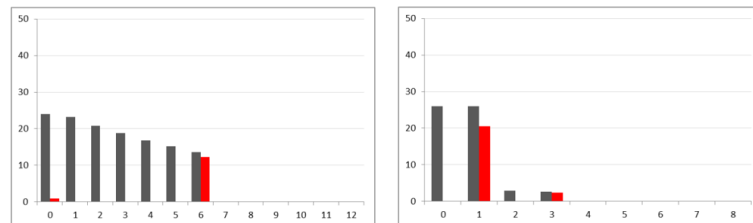
Perusmalli:  
Vasakuolleisuus 2%



Aikuisten kuolleisuus 10%  
Vasakuolleisuus 10%



Aikuisten kuolleisuus 10%  
Vasakuolleisuus 20%



**Kuva 18.** Porokannan rakenne ja teurastusstrategia optimaalisessa tasapainotilassa petoeläinten aiheuttaman eri ikä- ja sukupuoliluokkiin kohdistuvan kuolleisuuden vaikuttaessa poronhoidon tuottavuuteen ja tuloihin. Poronhoidon bioekonomisella mallilla tehdyt analyysit on ovat samat kuin taulukossa 13 on esitetty.

#### 4.4.2. Mallianalyysi 2: Petoeläinten aiheuttaman kuolleisuuden ja ylimääräisten kustannusten vaikutukset

Toisessa poronhoidon bioekonomisella systeemimallilla tehdyssä analyysissä tarkasteltiin petojen aiheuttaman eriasteisen kuolleisuuden ja tapettujen porojen etsintäkustannusten vaikutuksia poronhoitoon. Petoeläinten aiheuttaman kuolleisuuden suuruus ja sen vaihtelu arvioitiin erilaisissa paliskunnissa todettujen petoeläinten aiheuttamien kuolleisuuslukujen perusteella. Tapettujen porojen etsintäkustannusten suuruus ja sen vaihtelu laskettiin paliskuntien ilmoittamien, petojen tappamien porojen etsintään kuluneiden työpäivien (ks. taulukko 4) perusteella. Tehdyissä erilaisissa tarkasteluissa paliskunnan vasaprocentti putosi petoeläinten vaikutusten vuoksi korkeimmalla kuolleisuusindeksillä (indeksi 1,0) 10–12 % ja teurastusprosentti 15–17% (taulukko 14). Kun laidunkierto on käytössä ja jäkälälaitumet hyvätuottoisia, poronhoidon nettotulot putosivat 90 eurosta 5 euroon/eloporo, mikäli petojen aiheuttama kuolleisuus oli korkea ja etsintäkustannukset 1000/euroa löydettyä poroa kohti. Kun laidunkierto ei ole käytössä ja jäkäläköt ovat vaihtelevilla laiduntyypeillä, poronhoidon nettotulot putosivat 62 eurosta 18 euroon/eloporo petokuolleisuuden ollessa korkea ja etsintäkustannusten 1000€ per löydetty poro.

Erilaisissa peto- ja etsintäkustannustilanteissa petoeläinten tappamien porojen etsinnästä aiheutuneiden nettotulojen menetysten suuruus vaihteli välillä 4–41 euroa/eloporo, eivätkä jäkälälaidunten laidunnustapa ja tuottavuus juurikaan vaikuttaneet kyseisen tulonmenetyksen suuruuteen (taulukko 15). Sen sijaan petoeläinten aiheuttamaan muuhun nettotulojen putoamiseen vaikuttivat jonkin verran jäkälälaidunten laidunnustapa ja tuottavuus eri tilanteissa. Kun laidunkierto oli käytössä ja jäkälälaidunten tuottavuus hyvä, petoeläinten aiheutta etsintäkustannuksiin liittymätön nettotulon menetys vaihteli välillä 23–41 euroa/eloporo. Vastaavasti laidunkierron puuttuessa ja jäkäläköiden tuottavuuden vaihdeltaessa, tämän nettotulon menetyksen suuruus vaihteli välillä 17–36 euroa/eloporo. Kokonaisuudessaan petoeläinten aiheuttama nettotulojen putoamisen suuruus vaihteli tilanteesta ja etsintäkustannuksista riippuen välillä 21–82 euroa/eloporo.

**Taulukko 14.** Jäkälän biomassassa (kg/ha) jäkälälaitumilla (jäkälä), poromäärä (poro), poronhoidon nettotulot tuhatta talvijäkälälaidunhehtaaria ja eloporoa kohti laskettuna sekä teurastus- ja vasaprocentti eriaistaisen petoeläinten aiheuttaman kuolleisuuden vaikuttaessa poronhoidon tuottavuuteen ja tuloihin (0 = ei kuolleisuutta; 0.5 kohtalainen kuolleisuus ja 1 suuri kuolleisuus, ks. taulukko 1). Myös laidunkierron, jäkäläköiden laadun ja tapettujen porojen etsinnästä aiheutuneet erisuuruisten kustannusten ja vaikutukset eri vaihtoehdoissa on laskettu. Analyysit on tehty poronhoidon biekonomisella mallilla etsimällä optimaalinen sopeutuminen eri tilanteisiin ja vertailemalla sopeutumista seuraavia optimaalisia tasapainotiloja tilanteeseen jossa petokuolleisuutta ei ole.

Paliskunta	Etsintä- kustannus, €/poro	Indeksi	Populaatiokoot		Nettotulot		Teurastus- prosentti	Vasa- prosentti	
			jäkälä	poro	€/1000 ha	€/elop.			
Suljettu laidunkierto, jäkälälaitumet vanhoissa ja varttuneissa mäntymetsissä	200	0	<b>1290</b>	<b>358</b>	32100	90	<b>39</b>	<b>74</b>	
		0.5	1314	360	22500	63	35	68	
	600	1	1287	372	13800	37	32	62	
		0.5	1328	359	19300	54	35	69	
	1000	1	1399	370	7700	21	32	62	
		0.5	1346	359	17100	48	36	68	
	Ei laidunkiertoa, jäkälälaitumet vaihtelevissa laiduntyypeissä	200	0	<b>1077</b>	<b>125</b>	7700	62	<b>37</b>	<b>73</b>
			0.5	1126	129	5000	39	35	68
600		1	1180	133	1900	14	32	63	
		0.5	1151	128	3900	30	35	68	
1000		1	1254	132	-100	-1	32	63	
		0.5	1177	127	2900	23	35	68	
			1	1404	132	-2400	-18	32	63

**Taulukko 15.** Poronhoidolle aiheutuneet kustannukset eriaistaisen petoeläinten aiheuttaman kuolleisuuden vaikuttaessa poronhoidon tuottavuuteen ja tuloihin (0 = ei kuolleisuutta, 0,5 kohtalainen kuolleisuus ja 1 suuri kuolleisuus, ks. taulukko 1). Myös laidunkierron ja jäkäläköiden laadun sekä tapettujen porojen etsinnästä aiheutuneiden erisuuruisten kustannusten vaikutukset eri vaihtoehdoissa on laskettu. Petojen aiheuttamat kustannukset on myös jaoteltu teurastustulojen putoamisesta johtuviin ja etsintäkustannusten kasvusta johtuviin tulonmenetyksiin. Analyysit on tehty poronhoidon biekonomisella mallilla etsimällä poronhoidossa optimaalinen sopeutuminen eri tilanteisiin ja vertailemalla sopeutumista seuraavia optimaalisia tasapainotiloja tilanteeseen jossa petokuolleisuutta ei ole.

Paliskunta	Etsintä- kustannus, €/poro	Indeksi	Nettotulojen kokonaisalenema		Etsinnästä aiheutuvat kustannukset			Etsintään liittymätön nettotulojen alenema			
			€/1000ha	€/elop.	€/1000ha	€/elop.	%	€/1000ha	€/elop.	%	
Suljettu laidunkierto, jäkälälaitumet vanhoissa ja varttuneissa mäntymetsissä	200	0									
		0.5	9600	27	1500	4	16	8200	23	85	
	600	1	18300	49	3000	8	16	15300	41	84	
		0.5	12800	36	4400	12	34	8400	23	66	
	1000	1	24400	66	9100	25	37	15300	41	63	
		0.5	15000	42	7300	20	49	7700	21	51	
	Ei laidunkiertoa, jäkälälaitumet vaihtelevissa laiduntyypeissä	200	0								
			0.5	2700	21	500	4	19	2200	17	81
600		1	5800	44	1100	8	19	4700	35	81	
		0.5	3800	30	1600	12	42	2300	18	61	
1000		1	7800	59	3200	24	41	4600	35	59	
		0.5	4800	38	2600	21	54	2200	17	46	
			1	10100	77	5400	41	53	4700	36	47

#### 4.4.3. Mallianalyysi 3: Petoeläintä kohti lasketut kustannukset poronhoidolle

Kolmannessa mallianalyysissä tarkasteltiin eri petoeläinlajien aiheuttaman saalistuspaineen suuruuden vaikutuksia poronhoitoon. Analyysissä laskettiin, miten kunkin petoeläinlajin yhtä yksilöä, maakotkalla yhtä asuttua reviiriä, kohti vuodessa tapetuksi arvioitujen porojen määrät eri sukupuoli- ja ikäluokissa (ks. taulukko 2) vaikuttavat poronhoidon nettotuloihin ja kustannuksiin (taulukko 16). Tämän tarkastelun tulokset on laskettu paliskunnalle, jossa laidunkierto on käytössä ja jäkäläköt sijaitsevat vanhoissa metsissä. Tarkastelut osoittivat kuitenkin että, tämän analyysin tulokset pysyvät samoina vaikka laidunkierto olisi käytössä tai laidunolosuhteet erilaiset. Myöskään koron muuttaminen tai tukijärjestelmien (esim. eloporotuki) huomioiminen eivät vaikuttanut tämän analyysin tuloksiin.

Tulosten perusteella susi aiheuttaa suurimmat vahingot poronhoidolle nettotulojen menetyksenä ja ylimääräisinä kustannuksina (yht. 32 160 euroa/vuosi/susi), sen jälkeen ahma (yht. 16 996 euroa/vuosi/ahma) ja kolmantena ilves yht. (11 736 euroa/vuosi/ilves). Vastaavasti yksi asuttu kotkareviiri aiheuttaa laskelman mukaan pienimmät tulonmenetykset poronhoidolle (2 742 euroa/vuosi/reviiri) ja seuraavaksi pienimmät yksi karhu (3 321 euroa/vuosi/karhu). Koska kotkan tappamia vassoja ei etsitä, eivät etsintäkustannukset myöskään nosta kotkan poronhoidolle aiheuttamia kustannuksia. Sen sijaan kun karhun tappamille raavaille poroille lasketaan etsintäkustannukset, nousee karhun aiheuttama kustannus poronhoidolle 3 575 euroon/vuosi/karhu (taulukko 16). Etsintäkustannusten ollessa 420€ per löydetty pedon tappama poro muodostavat ne suden ja ahman aiheuttamien vahinkojen osalta noin puolet poronhoidon tulonmenetyksistä.

**Taulukko 16.** Eri petoeläinyksilöitä ja asuttua maakotkareviiriä kohti laskettujen tapettujen porojen ja etsintäkustannusten aiheuttamat nettotulon menetykset ja kustannukset poronhoidossa. Etsintäkustannusten laskemisessa käytetty arvoa 420 euroa/löydetty poro (Järvenpää 2014). Analyysit on tehty poronhoidon biekonomisella mallilla etsimällä poronhoidossa optimaalinen sopeutuminen eri tilanteisiin ja vertailemalla sopeutumista seuraavia optimaalisia tasapainotiloja tilanteeseen jossa petokolleisuutta ei ole.

Peto	Vuositulot tasapainotilassa, €	Menetyt vuosituloissa kun etsintä- kustannukset=0€	Menetyt vuosituloissa kun etsintä- kustannukset=420€	Kustannusten nousu etsinnän takia, %
<i>Vertailuarvo ilman petoja</i>	29635			
Ahma	19695	9940	16996	71
Susi	9653	19982	32160	61
Ilves	21929	7705	11736	52
Karhu	26314	3321	3575	8
Kotkareviiri	26892	2742	2742	0

## 5. Pohdinta

### 5.1. Petoeläinten aiheuttamien porovahinkojen määrä ja sijoittuminen

Petoeläinten aiheuttamiksi todetuissa porovahingoissa voidaan poronhoitoalueella havaita viime vuosikymmenen aikana selvä nouseva trendi, joskin parin viimeisen tarkastellun poronhoitovuoden aikana se kuitenkin kääntyi laskuun. Samaan aikaan teurastetuissa poromäärissä ja osin myös keskimääräisessä vasatuotossa havaitaan selvät laskevat trendit, jotka näyttävät seuraavan hieman viiveellä petojen tappamiksi todettujen porojen määrän kehitystä. Nämä poronhoidon tuottavuuteen oleellisesti vaikuttavat asiat näyttävät kytkeytyvän selvästi yhteen, vaikka pelkästään tilastoja tarkastelemalla ei voida sanoa erilaisista poronhoidon tuottavuuteen vaikuttaneista mekanismeista enempää.

Petoeläinten aiheuttamiksi todettuja porovahinkoja on esiintynyt viimeisten kymmenen poronhoitovuoden aikana hyvin merkittävästi 8 paliskunnassa (6–12 löydettyä tapettua poroa/100 eloporoa/poronhoitovuosi) ja merkittävästi 19 paliskunnassa (1–6 löydettyä tapettua poroa/100 eloporoa/poronhoitovuosi). Vahingot ovat keskittyneet erityisesti niihin paliskuntiin, jotka sijoittuvat poronhoitoalueen kaakkoisosaan, itärajaan ja pohjoisosiin sijoittuviin paliskuntiin. Todetut porovahingot kohdistuvat jonkin verran erisuuruuksina eri poroluokkiin eri suurpetolajien osalta, mutta on huomioitava, että kesällä tapettuja vassoja ei löydetä. Kaikista petojen tappamiksi todetuista löytyneistä poroista selvä enemmistö on vaatimia, jotka muodostavat myös pääosan porokarjasta ja ovat samalla poronhoidon tuottavuuden kannalta tärkein osa porokarjaa. Erityisesti tämän vuoksi petoeläinten saalistus aiheuttaa suorien menetysten lisäksi myös pitkäaikaisia, välillisiä vaikutuksia poronhoidon tuottavuuteen.

Poronhoitovuosina 2010/2012–2014/2015 petojen tappamiksi todettuja poroja on löytynyt eniten kevättalven aikana. Kaikista todetuista petojen tappamista poroista on löytynyt tammi-toukokuussa 67,1 %, loka-joulukuussa 17,4 % ja kesä-syyskuussa 15,5 %. Tämä kertoo osittain siitä, minä vuodenaikana petoeläimet aiheuttavat eniten porovahinkoja, mutta myös siitä, milloin petojen tappamat porot on helpoin löytää. Lumettomana tai alkutalven ohuen lumen aikana liikkuminen maastossa poronhoitotöissä on huomattavasti vaikeampaa ja hitaampaa sekä samalla myös porovahinkoihin liittyvien jälkien ja raatojen löytyminen hankalampaa kuin paksumman lumen aikana talvella. Kesäaikana erityisesti tapettujen vassojen löytäminen on epätodennäköistä, sillä niistä jää hyvin vähän jäännöksiä tappopaikalle (Kainulainen 2011; Norberg ym. 2005).

Myös se, että ahman aiheuttamiksi on todettu noin puolet kaikista löytyneistä porovahingoista ja se, että ahman porojen saalistus painottuu selvästi kevättalveen, nostaa tammi-toukokuulle kirjattujen petovahinkojen määrää. Ahman aiheuttamat porovahingot keskittyvät erityisesti Pohjois- ja Luoteis-Lapin sekä itärajan paliskuntiin, joissa poroja hoidetaan pääosin talvella luonnonlaitumilla. Tämä mahdollistaa petoeläinten (myös ahman) aiheuttamat porovahingot aivan eri tavoin kuin niissä paliskunnissa, joissa porot ovat kevättalvella hoidossa kotitarhoissa. Susi puolestaan aiheuttaa eniten todettuja porovahinkoja poronhoitoalueen kaakkoisosassa ja itärajaan rajoittuvissa paliskunnissa. Näihin paliskuntiin susia siirtyy sekä poronhoitoalueen eteläpuolelta että itärajan yli. Huomattava osa suden aiheuttamista todetuista porovahingoista ajoittuu syksyyn ja alkutalveen, jolloin porot ovat kaikissa paliskunnissa vielä luonnonlaitumilla.

Ilveksen aiheuttamat porovahingot painottuvat poronhoitoalueen kaakkois- ja lounaisosien ja osin itärajan paliskuntiin. Näillä alueilla ilveksiä myös esiintyy eniten, mutta toisaalta niiden aiheuttamien vahinkojen määrää todennäköisesti pienentää jonkin verran se, että kyseisissä paliskunnissa poroja hoidetaan pääosin kevättalven aikana kotitarhoissa. Kyseisillä alueilla ilveksillä on myös muita saalistuskohteita saatavilla (jänikset ja kanalinnut). Karhun aiheuttama kesäaikainen poronvasojen saalistus jää käytännössä todentamatta, vaikka karhun tappamiksi todettuja poroja löytyy erityisesti itärajaan rajoittuvissa paliskunnissa sekä useissa Keski- ja Pohjois-Lapin metsäpaliskunnissa. Näissä paliskunnissa on todennäköisesti myös tiheimmät karhukannat poronhoitoalueella.

## 5.2. Petoeläinten aiheuttamat porovahingot ja ylimääräiset työt tutkimuspaliskunnissa

Kuudessa tutkimuspaliskunnassa petojen tappamiksi todettujen löytyneiden porojen määrissä oli hieman erilaiset trendit ja vaihtelu viimeisen kymmenen poronhoitovuoden aikana, samalla kun myös eri suurpetolajit aiheuttivat niissä eri tavalla porovahinkoja. Myös teurasporomäärien kehityksessä oli näissä paliskunnissa vaihtelua. Pohjoisimmista Muotkatunturin ja Sallivaaran paliskunnissa sekä petoeläinten tappamiksi todettujen porojen määrät että teurasporomäärät vaihtelivat poronhoitovuosittain verrattain paljon. Näissä paliskunnissa suurin osa porovahingoista todettiin ahman aiheuttamiksi. Keski-Lapissa itärajaan rajoittuvissa Kemin-Sompion ja Pohjois-Sallan paliskunnissa petojen tappamiksi todettujen porojen määrä kasvoi selvästi koko tarkastelujakson ajan, vaikka poronhoitovuosien välillä esiintyikin vaihtelua. Näissä paliskunnissa löytyi lähes yhtä paljon kaikkien neljän suurpedon tappamiksi todettuja poroja. Myös teurasporomäärät putosivat näissä paliskunnissa tasaisesti koko tarkastelujakson aikana.

Kahdessa eteläisimmässä, myös itärajaan rajoittuvassa paliskunnassa löytyi samoin kaikkien neljän suurpedon tappamiksi todettuja poroja, mutta Oivangissa erityisesti karhu ja Kallioluomassa susi aiheuttivat eniten todettuja porovahinkoja. Samalla porovahinkojen määrässä oli Oivangissa hieman nouseva ja Kallioluomassa hieman laskeva trendi, joskin vaihtelu poronhoitovuosien välillä oli melko suurta. Teurasporomäärien osalta Oivangissa ei näyttänyt tapahtuvan kovin suurta vähenemistä tarkastelujakson aikana, mutta sen sijaan Kallioluomassa määrä pieneni koko jakson ajan.

Erot porovahingoissa, niiden aiheuttajissa ja teurasporomäärissä paliskuntien välillä viittaavat siihen, että eri suurpetolajien porokarjassa aiheuttama eri ikä- ja sukupuoliluokkiin kohdistama kokonaissaalistus vaikuttaa osittain eri tavoin poronhoidon tuottavuuteen. Ahman ja suden erityisesti vaatimiin ja hirvaiseen kohdistama saalistus vähentää tuottavimpien siitosporojen osuutta porokannassa ja pudottaa samalla pidemmällä aikavälillä eniten poronhoidon tuottavuutta vääristämällä porokarjan ikärakennetta. Vaikka myös ilves ja karhu tappavat raavaita poroja ja ne muodostavat enemmistön löydetyistä tapetuista poroista myös näiden petoeläinten osalta, ilveksen ja erityisesti karhun kokonaissaalissa on enemmän vasaaja kuin muiden petoeläinten saaliissa (Mattisson ym. 2011a; Karlsson ym. 2012). Kesäaikana tapahtuva vasaajien saalistus ei kuitenkaan vääristä siitosporokarjan ikärakennetta yhtä voimakkaasti kuin talviaikainen siitosporojen saalistus. Tämä on syytä huomioida, kun tarkastellaan ja arvioidaan eri suurpetolajien vaikutuksia poronhoidon tuottavuuteen.

Tutkimuspaliskunnista kevättalven aikana kerätyissä näytteissä petojen tappamista poroista oli vaatimia, hirvaita ja vasaajia todennäköisesti lähes samassa suhteessa, kuin niitä oli paliskuntien talviaikaisessa siitosporokarjassa. Myös näiden petojen tappamien porojen ikäluokkarakenne vastasi todennäköisesti kohtuullisen hyvin sitä ikäluokkarakennetta, millainen ikäluokkarakenne porokarjoissa näissä paliskunnissa oli. Yli 10-vuotiaita vaatimia oli näytteissä 11,5 %, mikä on normaalia, sillä vaatimet teurastetaan yleensä vasta 12-vuotiaina. Suurimman osan tutkituista poroista oli tappanut ahma ja jonkin verran ilves ja susi.

Ahman osalta vaatimet muodostivat enemmistön tapetuista poroista, sen sijaan ilveksen tappamissa poroissa oli suhteessa enemmän vasaajia kuin ahman tappamissa poroissa. Kaikki tutkitut tapetut porot olivat joko hyväkuntoisia tai vuodenaikaan nähden normaalikuntoisia. Vaikka näytemäärä oli melko pieni ja kerättiin vain kolmesta paliskunnasta, näytteistä tehdyt määrittelyt ja paliskunnilta kerätty muu tieto osoittavat, että ahma, ilves ja susi saalistavat tehokkaasti eri-ikäisiä hyväkuntoisia poroja. Näyteaineisto osoittaa myös, että ahma kohdistaa kevättalven aikana saalistuksensa selvästi enemmän raavaisiin poroihin kuin ilves, joka suosii enemmän vasaajia saaliissaan (Mattisson ym. 2011a ja b).

Kevättalven lumen syvyys ja keskilämpötila eivät tehtyjen analyysien perusteella olleet suoraan yhteydessä suurpetojen aiheuttamien porovahinkojen määriin neljässä pohjoisimmassa tutkimuspaliskunnassa. Tämä viittaa siihen, että kevättalven lumen syvyys ei sinänsä vaikuta suurpetojen tai ahman aiheuttamien porovahinkojen määriin, vaan oleellisempaa on se, millaiset lumiolosuhteet

muuten ovat erityisesti ahman saalistuksen kannalta. Koska pohjoisissa paliskunnissa on kevättalvella lunta yleensä runsaasti (70–100 cm), ahman saalistus on erittäin tehokasta erityisesti silloin, kun lumi ei kanna laukkaamalla pakenevaa poroa, mutta ahmaa se kantaa hyvin (ks. valokuva 1, 2 ja 3).



Ahman saalistus talvella on erittäin tehokasta silloin, kun paksu lumi ei kanna laukkaamalla pakenevaa poroa, mutta ahmaa se kantaa hyvin. Ahma saavuttaa tällöin pakenevan poron helposti, hyppää yleensä sen selkään ja puree poroa lapojen edestä ja selästä niin, että poro halvaantuu. Näissä saalistusolosuhteissa ahma usein myös jättää kaatamansa poron ja jatkaa porojen saalistustaan, jolloin sen kaatama poro voi joissain tapauksissa jäädä henkiin ja elää pitkää. Tästä kertovat kuvissa olevat lumeen syntyneet kuopat, josta kuvan raadot on nostettu sivulle ja joka ovat sulaneet haavoissa olevien porojen maataessa lumessa pitkän ajan. Tällaisissa olosuhteissa yksittäinen ahma voi tehdä lyhyessä ajassa hyvin merkittäviä vahinkoja siitosporoja tappamalla. (Kuvat: J. Kumpulainen)

Paliskunnilta kerätty aineisto osoittaa myös, että suorien ja välillisten porokarjaan kohdistuvien menetysten lisäksi petoeläinten tappamien porojen etsinnästä aiheutuu huomattava määrä ylimääräistä työtä ja kustannuksia paliskunnille (ks. myös Sippola ym. 2005; Järvenpää 2014). Paliskuntien keräämien ja ilmoittamien työpäivien määrän avulla laskettuna yhtä löytynyttä petojen tappamaa poroa kohti tehtiin keskimäärin 2,1–7,8 ylimääräistä työpäivää vuodessa. Tämä merkitsee huomattavia lisäkuluja poronhoidolle, sillä työpäivän kustannuksiin on laskettava työpalkka sekä kulut moottorikelkalle tai mönkijälle ja monissa tapauksissa vielä autolle. Näitä kuluja ei kuitenkaan arvioitu tässä tutkimuksessa.

Vähiten työpäiviä petojen tappamaa poroa kohti (2,1–2,7 työpäivää/löydetty poro) tehtiin Pohjois-Sallan ja Oivangin paliskunnissa, joissa oli käytössä 3,1–15,6 kuolevuuslähetintä/100 eloporoa. Sen sijaan Kemin-Sompion ja Sallivaaran paliskunnissa, joissa kuolevuuslähettä ei ollut käytössä ja jotka samalla ovat erämaisimpia ja pinta-alaltaan laajimpia tutkimuspaliskuntia, tehtiin 5,6–7,8 työpäivää yhtä löydettyä petojen tappamaa poroa kohti. Tämä viittaa siihen, että petojen tappamien porojen etsintää voidaan tehostaa ja etsinnän aiheuttamia työkuluja vähentää kuolevuuslähetinten avulla, mutta samalla myös siihen, että paliskunnan laajuus ja erämaisuus vaikuttavat merkittävästi petojen tappamien porojen etsinnästä aiheutuvaan työmäärään ja sen kuluihin.

### 5.3. Petoeläinten ja muiden tekijöiden vaikutukset vasatuottoon ja teurasmääriin

Tutkimuspaliskunnista poronhoitovuosilta 2003/2004–2014/2015 kerättyjen aineistojen perusteella teurastettujen porojen määrä riippuu erittäin merkittävästi vasatuotosta paliskunnassa. Koska nykyisin yli 70 % kaikista teuraista on vasa, aiheuttaa vasojen määrän putoaminen suoraan myös teuraiden määrän putoamisen. Analysoitaessa petoeläinten ja muiden tekijöiden yhteisvaikutusta vasatuottoon havaittiin, että petoeläinten osalta edellisenä poronhoitovuotena löytyneiden petojen tappamien porojen osuus eloporoista ja maakotkan onnistuneiden pesintöjen määrät vaikuttavat tutkimuspaliskuntien vasatuottoon. Myös edellisen talven keskimääräinen lumen syvyys vaikutti analyyseissä vasatuottoon.

Petoeläinten tappamien porojen osuus eloporoista indikoi sekä petojen määrää että poroihin kohdistuvaa saalistuspainetta paliskunnassa myös löytymättömien petojen tappamien porojen osalta. Samalla se indikoi niistä petoeläinten saalistuksen aiheuttamista epäedullisista muutoksista siitosporokannassa, jotka alentavat myös seuraavan poronhoitovuoden vasatuottoa (ks. Danell & Norberg 2010; Kainulainen 2011). Analyysin mukaan seuraavan poronhoitovuoden vasaprosentti putoaa noin 1,9 %, kun petojen tappamina löydetään poronhoitovuoden aikana yksi poro 100 eloporoa kohti. Vastaavasti seuraavan poronhoitovuoden teurasporomäärät putoavat noin 2,5 poroa/100 eloporoa, kun petojen tappamina löydetään poronhoitovuoden aikana yksi poro 100 eloporoa kohti. Ahman saalistuksen osuuden kasvaessa tämä lukusuhte vielä kasvaa. Analyysien perusteella laskettuna myös maakotkan reviereiden määrä näyttää pudottavan vasaprosenttia. Analyysien kertoimien mukaan laskettuna tämä vasaprosentin putoaminen olisi Muotkatunturin ja Sallivaaran paliskuntien alueilla keskimäärin 5,9 %, Kemin-Sompion ja Pohjois-Sallan paliskuntien alueilla 3,7 % ja Oivangin ja Kallioluoman paliskuntien alueilla 1,8 %. Vastaavasti laskettuna koko talviajan keskimääräisen lumen syvyyden lisääntyessä 10 cm, vasatuotto putoaa 5,3 %.

Edellisiin estimaattien perusteella laskettuihin arvoihin vasatuoton putoamisesta eri tekijöiden vaikutuksesta on kuitenkin tarkkoina lukuarvoina suhtauduttava tietyllä varauksella, mm. koska estimaattien avulla laskettujen ennusteiden luottamusvälit ovat verrattain suuret. Lasketut arviot eri tekijöiden osalta osoittavat kuitenkin vasatuoton kytkeytyvän paliskunnissa monien laiturien ja poronhoitomenetelmiin liittyvien tekijöiden ohella (mm. Kumpula ym. 2015b) selvästi sekä suurpetojen aiheuttamien porotappioiden määriin että maakotkareviereiden määriin paliskunnissa. Analyysit osoittavat myös edellisen talven lumiolosuhteiden vaikuttavan vasatuottoon. Paksu lumipeite vaikeuttaa porojen ravinnonsaantia ja pudottaa samalla porojen kuntoa, mikä puolestaan alentaa vasatuottoa.

Porojen kunnon aleneminen voi myös altistaa tavallista enemmän poroja petojen saalistukselle ja lisätä petoeläinten aiheuttamien tappioiden määrää (ks. Tveraa ym. 2013). Tällaisina talvina myös nälkään kuolleita poroja voidaan joissain tapauksissa kirjata petoeläinten tappamiksi. Tässä tutkimuksessa petojen tappamista poroista kolmesta tutkimuspaliskunnasta (Kemin-Sompio, Pohjois-Salla ja Sallivaara) kerättyjen ja tutkittujen luuydin- ja hammasnäytteiden sekä näiden porojen raatojen tarkistusten perusteella tästä ei kuitenkaan saatu viitteitä. On silti perusteltua ja tarpeellista tutkia asiaa laajemmin, erityisesti niissä paliskunnissa, joissa ahman tappamiksi kirjataan paljon poroja ja merkittävä osa näistä porotappioista osuu tammi-huhtikuun ulkopuolelle. Tällainen tutkimus toisi lisää tietoa porojen kunnon ja petojen saalistuksen määrän välisestä kytkennästä ja vähentäisi samalla ahmavahinkojen ympärillä tapahtuvaa spekulointia.

Tutkimuspaliskunnista kerättyjen aineistojen avulla tehdyt analyysit osoittavat, että edellisenä vuotena petojen tappamien porojen määrä heijastuu vasatuoton alenemisen ja löytymättä jäävien petojen tappamien porojen kautta myös seuraavan poronhoitovuoden teurasporomääriin pudottaen niitä. Ahman osuuden lisääntyessä petojen tappamisissa poroissa näytävät teurasporomäärät vielä entisestään putoavan. Yksi syy tähän on todennäköisesti jo edellä mainittu ahman saalistuksen kohdistuminen tuottavimpiin siitosporoihin, mikä pudottaa parhaassa vasomisiässä olevien vaadinten

osuutta porokarjassa. Tehty analyysi osoitti myös, että eloporotiheyden lisääntyessä myös teurasporomäärät lisääntyvät. Todennäköinen syy tähän on se, että paliskunnat tehostavat teurastustaan erityisesti silloin kun eloporomäärät ovat lähellä suurinta sallittua eloporomäärää tai ylittävät sen.

Myös teurastettujen vasojen osuus riippui analyysissä edellisenä vuotena löytyneiden petojen tappamien porojen määrästä ja ahman tappamien porojen osuudesta löytyneissä tapetuissa poroissa. Samalla maakotkan vaikutus näkyi teurastettujen vasojen osuudessa pudottamalla sitä asuttujen kotkareviireiden määrän lisääntyessä paliskunnan alueella. Teurastettujen vasojen osuus vasojen kokonaismäärästä on suoraan riippuvainen vasaprosentista, mikä selittää sitä, että suurpetojen ja maakotkan pudottaessa vasatuottoa myös teurastettujen vasojen osuus putoaa. Kun vasaprosentti putoaa suurpetojen ja maakotkan vaikutuksesta, yhä suurempi osa vasojen kokonaismäärästä joudutaan säästämään eloporoiksi. Mikäli näin ei tehdä, alkaa eloporokarja vähitellen pienentyä.

Viimeinen tehdyistä analyyseistä osoittaa, että näistä kompensoivista toimenpiteistä huolimatta petoeläinten aiheuttama voimakas porojen saalistus yhdessä epäedullisten lumiolosuhteiden kanssa on pudottanut tutkimuspaliskunnissa myös eloporomääriä. Elopomäärän putoaminen yhdessä porokannan rakenteen muutoksen ja tuottavuuden muutosten kanssa lisää petoeläinten aiheuttamia tuoton- ja tulonmenetyksiä poronhoidossa. Kun tähän lasketaan vielä petoeläinten aiheuttama ylimääräinen työ ja sen kustannukset, voivat petoeläinten kokonaisvaikutukset olla poronhoidon tuloihin ja kannattavuuteen hyvin merkittäviä.

## 5.4. Petoeläinten vaikutukset poronhoidon tuloihin ja taloudelliseen kestävyteen

Poronhoidon bioekonomisella systeemimallilla tehdyt analyysit toivat esiin monia petoeläimistä aiheutuvia vaikutuksia poronhoidon tuottavuuteen ja tuloihin sekä samalla vahvistivat niiden vaikutusten olemassa oloa, joita tutkimuspaliskuntien aineistoilla tehdyissä analyyseissä tuli esiin. Merkittävimmät tuottavuuden- ja tulojenmenetykset poronhoidolle aiheuttaa erityisesti siitosvaatimiin kohdistuva petojen saalistus. Vaikka myös vasojen ja hirvaiden kuolleisuus heikentää poronhoidon tuottavuutta, voi 10 %:n kuolleisuus vaadinten osalta pudottaa poronhoidon nettotuloja jopa yli 50 %. Tämä siitä huolimatta, että mallilla tehdyissä analyyseissä poronhoito voi sopeutua optimaalisesti petojen aiheuttamaan kuolleisuuteen kulloiseenkin tilanteeseen sopivan teurastusstrategian avulla. Vaadinten suuri merkitys johtuu toisaalta siitä että niiden osuus porokarjasta on suurin ja toisaalta siitä että vaadinten menetys pienentää myös vasatuottoa.

Analyysit osoittivat selvästi, miten vaatimiin ja hirvaisiin kohdistuva petojen saalistus muuttaa porokarjan ikäluokkarakennetta vähentämällä tuottavimmassa iässä olevien porojen määrää ja lisäämällä nuorten porojen suhteellista osuutta porokarjassa. Juuri tästä johtuvat ensisijassa ne petoeläimistä aiheutuvat välilliset vaikutukset, joiden vuoksi erityisesti vasatuotto ja sen ohella teurasporomäärät putoavat suhteessa eloporokarjan kokoon. Voimakas petojen poroihin kohdistama saalistus voi myös muuttaa optimaalista teurastusstrategiaa siten, että vaatimet ja hirvaat teurastetaan nuorempina tai urosvasat vasta seuraavana vuotena urakoina.

Toisessa bioekonomisella mallilla tehdyssä analyysissä tulivat esiin käytäntöön rinnastettavat tilanteet erisuuruisten petoeläinten saalistuspaineiden ja tapettujen porojen etsintäkustannusten vaikutuksista poronhoidon tuottavuuteen ja tuloihin. Kun petoeläinten tappamien porojen määrässä eri ikä- ja sukupuoliluokissa mukailtiin mallilla tehdyissä analyyseissä niitä paliskuntia, joissa suurpetojen aiheuttama porojen kuolleisuus on kohtalaisen suuri (tutkimuspaliskunnissa 3–6 poroa/100 eloporoa ja bioekonomisella mallilla tehdyssä analyysissä indeksi 1), putosi vasaprosentti 12 prosenttia ja teurasprosentti 7 prosenttia. Vastaavat putoamiset tutkimuspaliskunnista kerätyillä aineistoilla tehdyissä analyyseissä olivat vasaprosentin osalta 10–11 % ja teurasprosentin osalta 6–7 %. Tämä osoittaa sen, että mallilla saadut analyysitulokset antavat varsin realistisen kuvan niistä todellisista tuottavuuden- ja tulonmenetyksistä, joita petoeläimet aiheuttavat poronhoidolle.



Kohtalaisen voimakkaasta petoeläinten saalistuksesta aiheutuvien nettotulojen menetysten suuruus vaihteli välillä 44–82 euroa/eloporo riippuen poronhoitotavasta, laitumista ja tapettujen porojen etsintäkustannuksista. Analyysi osoitti myös että poronhoidon nettotulot voivat pudota 62–90 eurosta/eloporo -18–5 euroon/eloporo riippuen petoeläinten saalistuksen voimakkuudesta ja etsintäkustannuksista, poronhoitotavasta ja laitumista. Siten jo kohtalaisen voimakas petoeläinten saalistus voi aiheuttaa poronhoidon tulojen ja taloudellisen kestävyuden lähes täydellisen tai täydellisen romahtamisen.

Kolmannen bioekonomisella mallilla tehdyn analyysin perusteella eri suurpetoökyxilöt ja maakotka aiheuttavat poronhoidolle menetyksissä nettotuloissa mitaten erisuuruisia menetyksiä. Mittavimmat tulonmenetykset ja lisäkustannukset poronhoidolle aiheutuvat sudesta ja ahmasta sekä niiden jälkeen ilveksestä. Poronhoidon nettotulojen kokonaismenetykseksi etsintäkustannuksineen (420 euroa/löydetty poro) saatiin tehdyssä analyysissä vuotta kohti sudelle 32 160 euroa/susi, ahmalle 16 996 euroa/ahma, ilvekselle 11 736 euroa/ilves, karhulle 3 575 euroa/karhu ja maakotkalle 2742 euroa/asuttu kotkareviiri. Karhun ja kotkan osalta poronhoidon tulonmenetykset ovat pienimmät, koska ne saalistavat pääosin kesäaikana vassoja ja toisaalta koska tapettujen porojen etsintäkustannukset jäävät karhun osalta pieniksi ja kotkalla niitä ei ole. Yksittäinen susi aiheuttaa lukumääräisesti eniten porovahinkoja ja ahman aiheuttamat vahingot kohdistuvat lähes kokonaan siitosporoihin, jonka vuoksi ne aiheuttavat etsintäkustannuksineen mittavimmat tulonmenetykset poronhoidolle. Myös ilveksen tappamien porojen määrä on verrannollinen ahmaan, mutta sen saalistuksesta huomattava osa kohdistuu kesäaikaisiin vassoihin, josta syystä sen aiheuttamat tulonmenetykset poronhoidossa jäävät pienemmiksi kuin ahman.

Toisaalta on kuitenkin huomioitava, että eri petoeläinten aiheuttamat porovahingot eri ikä- ja sukupuoliluokissa voivat vaihdella suuresti riippuen mm. siitä liikkuvatko pedot yksin vai ryhmässä, kumpaa sukupuolta ne ovat, mikä on niiden lisääntymisstatus, onko alueella muuta korvaava ravintoa, millaisesta porotiheydestä ja poronhoitotavasta (luonnonlaitumet vs. tarha) on kysymys, millaiset ovat paikalliset laidunolosuhteet jne. Siten eri petoeläinyksiöiden aiheuttamat porojen menetykset voivat vaihdella alueittain ja vuosittain ja poiketa tämän tutkimuksen analyysissä käytetyistä tapettujen määrästä eri petoeläinlajin yksiöitä kohti (ks. taulukko 2). Tämän vuoksi tehty laskelma antaa vain vahvasti suuntaa antavan arvion siitä, millaisia tulonmenetyksiä poronhoidolle eri petoeläinlajit voivat aiheuttaa ja kuinka suurina nämä tulonmenetykset voivat suhteessa toisiinsa olla.

## 6. Johtopäätökset

Kerättyjen aineistojen ja tehtyjen analyysien perusteella voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset.

1. Poronhoitoalueen paliskunnista kerätyt tilastotiedot viimeiseltä kymmeneltä poronhoitovuodelta osoittavat, että vasatuotto ja teurasmäärät ovat laskeneet samaan aikaan, kun löytyneiden petoeläinten tappamiksi todettujen porojen määrä kasvanut. Nämä trendit kytkeytyvät selvästi yhteen, vaikka samaan aikaan poronhoidon tuottavuuden putoamiseen on todennäköisesti vaikuttanut myös muita tekijöitä (mm. sää- ja lumiolosuhteiden vaihtelu sekä porojen sairaudet ja loiset).
2. Petoeläinten aiheuttamat tappiot vaikuttavat merkittävästi tai hyvin merkittävästi poronhoidon tuottavuuteen ja kannattavuuteen lähes puolessa poronhoitoalueen paliskuntia. Joissakin paliskunnissa tämä vaikutus on erityisen suuri.
3. Eri petoeläinten vaikutus poronhoidon tuottavuuteen vaihtelee alueittain ja vuosittain. Pohjoisimmissa paliskunnissa petoeläimistä ahmalla ja maakotkalla on eniten vaikutusta vasatuottoon ja teurasmääriin, poronhoitoalueen itärajan paliskunnissa sekä osassa pohjoisia metsäpaliskuntia ahma, ilves, karhu ja susi aiheuttavat vaihtelevasti porovahinkoja. Ilveksen aiheuttamat porovahingot keskittyvät erityisesti poronhoitoalueen kaakkois- ja lounaisosien paliskuntiin.
4. Kolmesta paliskunnasta kerätyiden luuydin - ja hammasnäytteiden perusteella porojen kunto ja ikä ei näissä paliskunnissa vaikuttanut petoeläinten aiheuttamien porovahinkojen esiintymiseen. Petoeläinten aiheuttamien vahinkojen määrän ja porojen kunnan välisen riippuvuuden tutkiminen kaipaa kuitenkin erityisesti pohjoisissa paliskunnissa lisätutkimusta. Myös muita porojen kuntoon ja tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä tulisi tutkia samalla kertaa laajemmin.
5. Tutkimuspaliskunnista kerättyjen aineistojen ja tehtyjen analyysien perusteella petoeläimet aiheuttavat suorien eläinmenetysten lisäksi merkittäviä välillisiä tappioita poronhoidossa. Analyysit viittasivat myös siihen, että huomattava osa todellisista eläintappioista jää toteamatta, koska kaikkia petojen tappamia poroja (erityisesti vasoja kesäaikana) ei löydetä.
6. Välilliset petoeläinten aiheuttamat tappiot johtuvat ennen kaikkea siitosporokannan rakenteen muutoksista. Erityisesti talviaikana tapahtuva siitosvaadinten menetys vaikuttaa merkittävästi vasatuoton ja teurasporomäärien putoamiseen. Poronhoidolle aiheutuu myös hyvin merkittävä määrä ylimääräistä työtä ja kuluja suurpetojen tappamien porojen etsinnästä.
7. Poronhoidon bioekonomisella mallilla tehdyt analyysit selvensivät ja monipuolistivat petoeläinten aiheuttamien suorien ja välillisten tappioiden vaikutusta porokannan rakenteeseen ja tuottavuuteen sekä poronhoidon tuloihin. Siitosporoihin, erityisesti parhaassa lisääntymisiässä oleviin vaatimiin kohdistuvat menetykset vääristävät porokannan rakennetta ja pudottavat eniten poronhoidon tuottavuutta ja tuloja. Porokannan tuottavuuden putoaminen yhdessä petojen tappamien porojen etsinnästä aiheutuvien korkeiden etsintäkustannusten kanssa voi siten aiheuttaa poronhoidon tulojen ja taloudellisen kestävyuden romahtamisen.
8. Poronhoidon bioekonomisella mallilla tehdyt analyysit osoittivat myös että, eri suurpetolajien ja maakotkan aiheuttamien poronhoidon tulonmenetysten suuruus on riippuvainen kunakin petoeläimen saalistamisen porojen määrän lisäksi saalistettujen porojen iästä ja sukupuolesta, saalistuksen ajoittumisesta ja kyseisten porojen etsintään liittyvistä etsintäkustannuksista.

## Kiitokset

Tutkimuksen tekijät kiittävät tutkimuspaliskuntia ja Paliskuntain yhdistystä poronhoitoon liittyvien aineistojen käyttömahdollisuudesta tutkimuksessa. Poroisännät Ensio Pirttilä, Mika Kavakka, Olavi Aikkila, Nils-Heikki Näkkäljärvi ja Heikki Härmä keräsivät tutkimukseen myös erikseen aineistoja, mistä heille erityiskiitos. Kiitämme myös muita maastonäytteiden keruussa avustaneille poromiehiä tutkimuspaliskunnissa. Tuomo Ollilaa Metsähallituksesta kiitämme tutkimuspaliskuntien maakotkareviireiden määrään liittyvän aineiston kokoamisesta ja lähettamisestä. Luonnonvarakeskuksen suurpetotutkimuksen tutkijoita Katja Holmalaa ja Samuli Heikkistä sekä Riistakeskuksen erikoissuunnittelija Harri Norbergia kiitämme poronhoitoalueen suurpetokantoihin liittyvien kanta-arvioiden saamisesta hankkeen käyttöön. Harri Norberg avusti myös maksettujen suurpeto- ja kotkakorvausten määrrien kokoamisessa. Erikositutkija Ville Hallikainen Lukesta tarkisti osan lineaarisilla sekamalleilla tehdyistä tilastollisista analyyseistä, mistä kiitokset hänelle. Tutkimussihteeri Sari Siitarille Lukessa esitämme kiitokset avusta aineistojen käsittelyssä.

Hankkeen toteuttamiseksi on ollut käytettävissä maa- ja metsätalousministeriön Makera-rahoitusta, josta ministeriölle kiitokset. Kiitämme hankkeen Makera-rahoituksen ohjausryhmän puheenjohtajaa Päivi Kainulaista ELY-keskuksesta sekä sen jäseniä Jukka Knuutia Paliskuntain yhdistyksestä, Harri Norbergia Riistakeskuksesta, Tuomo Ollilaa Metsähallituksesta, Heikki Palttoa Saamelaiskäräjiltä/Sallivaaran paliskunnasta ja Ilpo Kojolaa Lukesta ohjausryhmän tekemästä työstä ja hyödyllisistä neuvoista hankkeen aikana.

## 7. Kirjallisuus

- Danell, Ö. & Norberg, H. 2010: Petoeläintilanteen ja liikennevahinkojen vaikutukset Suomen porotalouden teurasmääriin vuosina 2005/06–2008/09. *Poromies* 77(6): 15–21.
- Hobbs, N.T., Andrén, H., Persson, J., Aronsson, M. & Chapron, G. 2012: Native predators reduce harvest of reindeer by Sámi pastoralists. *Ecological Applications* 23(5): 1640–1654.
- Jänkä, A.-L. 2013: Teuraiden määrä laskee rajusti. *Poromies* 80(6): 32–33.
- Järvenpää, J. 2014: Maasuurpetojen vaikutukset, seuranta ja vahinkojen ennaltaehkäisy – Hankkeen loppuraportti. 59 sivua. Luettavissa: [http://www.petohanke.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/suomussalmi/embeds/petohanke/19148\\_Loppuraportti\\_28052014.pdf](http://www.petohanke.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/suomussalmi/embeds/petohanke/19148_Loppuraportti_28052014.pdf)
- Kainulainen, P. 2011: Selvitys petojen aiheuttamien vahinkojen vaikutuksista poronhoidolle ja toimenpiteet pedoista aiheutuvien ongelmien ratkaisemiseksi. Lapin liitto 2011: 98 sivua.
- Karlsson, J., Støen, O.-G., Segerström, P., Stokke, R., Persson, L.-T., Stokke, L.-H., Persson, S., Stokke, N.A., Persson, A., Segerström, E., Rauset, G.-R., Kindberg, J., Bischof, R., Ramsberg Sivertsen, T., Skarin, A., Åhman, B., Ångsteg, I & Swenson, J. 2012: Björpredation på ren och potentiella effekter av tre förebyggande åtgärder. Rapport från Viltskadecenter 2012:6, 54 sivua.
- Karlsson, J., Støen, O.-G., Segerström, P., Skarin, A., Sivertsen, T., Åhman, B., 2014: Brown bear (*Ursus arctos*) predation on reindeer (*Rangifer tarandus*) calves and possible preventive measures (abstract). NJF seminar 479, Reindeer herding and land use management - Nordic perspectives, 20–21th October 2014, Rovaniemi, Finland, Abstract book, p. 26.
- Kojola, I., Huitu, O., Toppinen, K., Heikura, K., Heikkinen, S. & Ronkainen, S. 2004: Predation on European wild forest reindeer (*Rangifer tarandus*) by wolves (*Canis lupus*) in Finland. *J. Zool. Lond.* 263: 229–235.
- Kojola, I. 2007: Petojen vaikutus metsäpeurakannoissa. *Suomen Riista* 53: 42–48.
- Kojola, I., Tuomivaara, J., Heikkinen, S., Heikura, K., Kilpeläinen, K., Keränen, J., Paasivaara, A. & Ruusila, V. 2009: European wild forest reindeer and wolves: endangered prey and predators. *Annales Zoologici Fennici* 46: 416–422.
- Koskela, A., Kojola, I., Aspi, J. & Hyvärinen, M. 2013: The diet of breeding female wolverine (*Gulo gulo*) in two areas of Finland. *Acta Theriologica* 58: 199–204.
- Kumpula, J., Tanskanen, A., Colpaert, A., Anttonen, M., Törmänen, H., Siitari, J. & Siitari, J. 2009: Poronhoitoalueen pohjoisosan talvilaitumet vuosina 2005–2008 – Laidunten tilan muutokset 1990–luvun puolivälin jälkeen. –Riista- ja Kalatalous –Tutkimuksia 3/2009: 1–48.
- Kumpula, J., Pekkarinen, A.-J., Tahvonen, O. & Rasmus, S., 2015a: Poronhoidon tuottavuus ja ekonomia erilaisissa laidun- ja ympäristöolosuhteissa - Yhteenveto tutkimushankkeesta. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 68/2015, Luke, Helsinki, 30 sivua.
- Kumpula, J., Siitari, J., Törmänen, H. & Siitari, S. 2015b: Porojen laitumet, ruokinta ja tuottavuus poronhoitoalueen pohjoisosassa. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 48/2015, Luke, Helsinki, 44 sivua ja 42 liitettä.
- Kvam, T., Kjelvik, O., Nybakk, K. & Overskaug, K. 1998: Effekten av simlas vinterbeite og gjeting på vekt og overlevelse hos reinkalv. In: Kvam, T. & Jonsson, B. (Eds.), *Store rovdyr økologi i Norge*. Tutkimusraportti, sivut 168–172.
- Landa, A., Strand, O., Swenson J.E. & Skogland, T. 1997: Wolverine and their prey in southern Norway. *Canadian Journal of Zoology* 75: 1292–1299.
- Mattisson, J., Andrén, H., Persson, J. & Segerström, P. 2011a: Influence of intraguild interactions on resource use by wolverines and Eurasian lynx. *Journal of Mammalogy*. 92(6): 1321–1330.
- Mattisson, J., Odden, J., Nilsen, E.B., Linnell, J.D.C., Persson, J. & Andrén, H. 2011b: Factors affecting Eurasian lynx kill rates on semi-domesticated reindeer in northern Scandinavia: Can ecological research contribute to the development of a fair compensation system? *Biological Conservation* 14: 3009–3017.
- Mattisson, J., Arntsen, G.B., Nilsen, E.B., Loe, L.E., Linnell, D.C., Odden, J., Persson, J. & Andrén, H. 2014: Lynx predation of semi-domestic reindeer: do age and sex matter? *Journal of Zoology* 292: 56–63.
- Nieminen, M. & Laitinen, M. 1986: Bone marrow and kidney fat as indicators of condition in reindeer. Vol 6 (1986): Special Issue No. 1: 219–226.
- Nieminen, M., Norberg, H. & Majjala, V. 2011: Mortality and survival of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) calves in northern Finland. *Rangifer* 31(1): 71–84.

- Nieminen, M., Norberg, H. & Maijala, V. 2013: Calf mortality of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in the Finnish reindeer-herding area. *Rangifer* 33, Special Issue No. 21, 2013. Sivut 79–90.
- Norberg, H., Nieminen, M., Kumpula, J., Kojola, I. & Maijala, V. 2005: Poronvasojen kuolleisuus ja kuolinsyyt: yhteenveto telemetriatutkimuksissa Suomen poronhoitoalueella vuosina 1997–2004. Kala- ja riistaraportteja nro 355, Riistan- ja kalantutkimus, Helsinki, 65 sivua ja 2 liitettä.
- Norberg, H., Aikio, P. & Nylund M. 2006: Predation by golden eagle *Aquila chrysaetos* on semi-domesticated reindeer *Rangifer tarandus* calves in northeastern Finnish Lapland. *Wildlife Biology* 12(4): 393–402.
- Norberg, H. & Nieminen, M. 2007: Suurpetojen vaikutus poronvasojen kuolleisuuteen Kallioluoman paliskunnassa vuosina 2005–06. Kala- ja riistaraportteja nro 415, Riistan ja kalantutkimus, Helsinki, 55 sivua ja 1 liite.
- Norberg, H., Kursula, O., Heikkinen, S. & Kojola, I. 2016: Suurpetokantojen seuranta poronhoitoalueella. *Poromies* 83(1): 7–12.
- Nybakk, K., Kjølvik, O. & Kvam, T. 1999: Golden eagle predation on semidomestic reindeer. *Wildlife Society Bulletin* 27(4): 1038–1042.
- Nybakk, K., Kjølvik, O., Kvam, T., Overskaug, K. & Sunde P. 2002: Mortality of semi-domestic reindeer *Rangifer tarandus* in central Norway. *Wildlife Biology* 8(1): 63–68.
- Oinas, P. 2015: Quo vadis - Minne menet, poronhoito? *Poromies* 82(5): 7–9.
- Ollila, A. 2014: Ajankohtaista. *Poromies* 81(2): 44–46.
- Ollila, T. 2014: Raportti maakotkan, muuttohaukan, tunturihaukan sekä Oulun ja Lapin läänien merikotkien pesinnöistä vuonna 2014. Seurantaportti, Metsähallitus, Luontopalvelut, 11 sivua.
- Pedersen, V.A., Linnell, J.D.C., Andersen, R., Lindén, M. & Segerström, P. 1999: Winter lynx *Lynx lynx* predation on semi-domesticated reindeer *Rangifer tarandus* in northern Sweden. *Wildlife Biology* 5(4): 203–211.
- Pekkarinen, A.-J., Kumpula, J. & Tahvonen, O. 2015: Reindeer management and winter pastures in the presence of supplementary feeding and government subsidies. *Ecological Modelling* 312: 256–271.
- Sippola, A.-L., Norberg, H., Renko, M., Suopajärvi, K. & Sutinen, T. 2005: Petovahinkojen sosioökonominen merkitys porotaloudelle Suomessa - Loppuraportti. Arktisen keskuksen tiedote 44, 145 sivua ja 4 liitettä.
- Tahvonen, O., Kumpula, J. & Pekkarinen, A.-J. 2014: Optimal harvesting of an age structured, two-sex herbivore-plant system. *Ecological Modelling* 272: 348–361.
- Tveraa, T., Ballesteros, M., Bårdsen, B.-J., Fauchald, P., Lagergren, M., Langeland, K., Pedersen, E. & Audun, S. 2013: Beregning av produksjon og tap i reindriften. NINA Rapport 938. 38 sivua.
- Åhman, B., Frank, J., Støen, O.-G., Segerström, P., Skarin & Sivertsen, T. 2015: Brown bear (*Ursus arctos*) predation on reindeer (*Rangifer tarandus*) calves and possible preventive measures (abstract). 14th International Arctic Ungulate Conference, 16–21th August 2015, Røros, Norway. Abstract book, sivu 94.

## Liitteet

**Liite 1.** Maakotkareviireiden määrä tutkimuspaliskunnissa laskettuna paliskunnan maa-alaa kohti (Aineistolähde: Ollila T. 2014, Metsähallitus).

Kotkareviirit paliskunnan maa-alaa kohti (reviiriä/100 km <sup>2</sup> ), lähde Metsähallitus												
Vuosi	Muotkatunturi		Sallivaara		Kemin-Sompio		Pohjois-Salla		Oivanki		Kallioluoma	
	Asuttu	Onnistunut	Asuttu	Onnistunut	Asuttu	Onnistunut	Asuttu	Onnistunut	Asuttu	Onnistunut	Asuttu	Onnistunut
2004	0,22	0,20	0,26	0,16	0,08	0,18	0,07	0,16	0,00	0,04	0,15	0,00
2005	0,26	0,20	0,21	0,14	0,17	0,11	0,14	0,07	0,04	0,00	0,04	0,11
2006	0,20	0,28	0,38	0,12	0,17	0,07	0,19	0,09	0,04	0,00	0,07	0,07
2007	0,24	0,26	0,38	0,17	0,12	0,15	0,16	0,12	0,00	0,00	0,00	0,15
2008	0,36	0,10	0,35	0,14	0,18	0,09	0,28	0,00	0,00	0,00	0,11	0,04
2009	0,40	0,10	0,37	0,02	0,27	0,06	0,31	0,05	0,04	0,00	0,07	0,18
2010	0,38	0,12	0,33	0,12	0,17	0,11	0,14	0,19	0,04	0,00	0,26	0,00
2011	0,24	0,26	0,35	0,19	0,15	0,16	0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,15
2012	0,14	0,28	0,33	0,03	0,18	0,16	0,16	0,19	0,00	0,04	0,00	0,18
2013	0,22	0,18	0,42	0,10	0,26	0,08	0,24	0,07	0,04	0,00	0,04	0,15
2014	0,32	0,18	0,35	0,16	0,11	0,18	0,12	0,16	0,00	0,04	0,07	0,11
Keskim.	0,27	0,20	0,33	0,12	0,16	0,12	0,18	0,12	0,02	0,01	0,08	0,10

**Liite 2.** Kolmesta tutkimuspaliskunnasta kevättalvina 2014 ja 2015 kerättyjen petoeläinten tappamien porojen luuydin- ja hammasnäytteiden määrä ja näytteiden jakaantuminen paliskunnittain ja petolajeittain.

Paliskunta	Vuosi	PETO									
		Tuntematon		Ahma		Ilves		Susi		Yht.	%
		kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%		
Kemin-Sompio	2014			29	100					29	100
Kemin-Sompio	2015			27	73,0			10	27,0	37	100
Kemin-Sompio yht.				56	84,8			10	15,2	66	100
Pohjois-Salla	2014	1	6,7			14	93,3			15	100
Pohjois-Salla	2015			17	100					17	100
Pohjois-Salla yht.		1	3,1	17	53,1	14	43,8			32	100
Sallivaara	2014			4	100					4	100
Kaikki yht.		1	1,0	77	75,5	14	13,7	10	9,8	102	100

**Liite 3.** Tutkimuspaliskuntien keräämiä ja ilmoittamia tietoja poronhoitovuosina 2013-14 ja 2014-15 eri pe-toeläinten tappamien porojen määristä tutkimuspaliskunnassa.

ERI PETOJEN TAPPAMAT POROT 2013-2014												
	Tuntematon		Ahma		Ilves		Karhu		Susi			
Paliskunta	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	Yht.	%
Sallivaara	10	9,9	88	87,1	3	3,0					101	100
Kemin-Sompio	1	0,5	152	83,5	20	11,0	9	4,9			182	100
Pohjois-Salla	4	1,9	99	47,6	95	45,7	3	1,4	7	3,4	208	100
Kallioluoma			7	10,9	6	9,4	24	37,5	27	42,2	64	100
Oivanki			8	9,3	17	19,8	59	68,6	2	2,3	86	100
Kaikki yht.	15	2,3	354	55,2	141	22,0	95	14,8	36	5,6	641	100

ERI PETOJEN TAPPAMAT POROT 2014-2015												
	Tuntematon		Ahma		Ilves		Karhu		Susi			
Paliskunta	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	Yht.	%
Kemin-Sompio	1	0,6	105	61,4	2	1,2	11	6,4	52	30,4	171	100
Pohjois-Salla	4	1,5	168	62,0	45	16,6	45	16,6	9	3,3	271	100
Oivanki			10	14,9	11	16,4	16	23,9	30	44,8	67	100
Kaikki yht.	5	1,0	283	55,6	58	11,4	72	14,1	91	17,9	509	100

ERI PETOJEN TAPPAMAT POROT 2013-2015												
	Tuntematon		Ahma		Ilves		Karhu		Susi			
Paliskunta	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	Yht.	%
Sallivaara	10	9,9	88	87,1	3	3,0					101	100
Kemin-Sompio	2	0,6	257	72,8	22	6,2	20	5,7	52		353	100
Pohjois-Salla	8	1,7	267	55,7	140	29,2	48	10,0	16	3,3	479	100
Kallioluoma			7	10,9	6	9,3	24	37,5	27	42,0	64	100
Oivanki			18	11,8	28	18,3	75	49,0	32	20,9	153	100
Kaikki yht.	20	1,7	637	55,4	199	17,3	167	14,5	127	11,0	1150	100

**Liite 4.** Tutkimuspaliskuntien keräämiä ja ilmoittamia tietoja poronhoitovuosien 2013-14 ja 2014-15 petoeläinten tappamien porojen kunnosta.

PETOJEN TAPPAMIEN POROJEN KUNNOT 2013-2014										
	Hyvä		Normaali		Alentunut		Ei tietoa			
Paliskunta	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	Yht.	%
Sallivaara	51	50,5	50	49,5					101	100
Kemin-Sompio	93	51,1	83	45,6	4	2,2	2	1,1	182	100
Pohjois-Salla	36	17,3	172	82,7					208	100
Kallioluoma	45	70,3	19	29,7					64	100
Oivanki	54	62,8	32	37,2					86	100
Kaikki yht.	279	43,5	356	55,5	4	0,6	2	0,3	641	100

PETOJEN TAPPAMIEN POROJEN KUNNOT 2014-2015								
	Hyvä		Normaali		Alentunut			
Paliskunta	kpl	%	kpl	%	kpl	%	Yht.	%
Kemin-Sompio	133	77,7	38	22,2			171	100
Pohjois-Salla	95	35,1	176	64,9			271	100
Oivanki	23	34,3	40	59,7	4	5,8	67	100
Kaikki yht.	251	49,3	254	49,9	4	0,8	509	100

PETOJEN TAPPAMIEN POROJEN KUNNOT 2013-2015										
	Hyvä		Normaali		Alentunut		Ei tietoa			
Paliskunta	Määrä	%	Määrä	%	Määrä	%	Määrä	%	Yht.	%
Sallivaara	51	50,5	50	49,5					101	100
Kemin-Sompio	226	64,0	121	34,3	4	1,1	2	0,6	353	100
Pohjois-Salla	131	27,3	348	72,7					479	100
Kallioluoma	45	70,3	19	29,7					64	100
Oivanki	77	50,3	72	47,1	4	2,6			153	100
Kaikki yht.	530	46,1	610	53,0	8	0,7	2	0,2	1150	100



**Liite 5.** Tutkimuspaliskuntien keräämiä ja ilmoittamia tietoja poronhoitovuosina 2013-14 ja 2014-15 petoeläinten tappamista poroista poroluokittain.

PETOJEN TAPPAMIEN POROJEN LAJIT 2013-2014										
	Siitoshirvas		Siitosvaadin		Siitosvasa		Teurashärkä			
Paliskunta	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	Yht.	%
Sallivaara	9	8,9	65	64,4	27	26,7			101	100
Kemin-Sompio	25	13,7	130	71,4	26	14,3	1	0,5	182	100
Pohjois-Salla	12	5,8	106	51,0	90	43,3			208	100
Kallioluoma	1	1,6	51	79,7	12	18,8			64	100
Oivanki	2	2,3	75	87,2	9	10,5			86	100
<b>Kaikki yht.</b>	<b>49</b>	<b>7,6</b>	<b>427</b>	<b>66,6</b>	<b>164</b>	<b>25,6</b>	<b>1</b>	<b>0,2</b>	<b>641</b>	<b>100</b>

PETOJEN TAPPAMIEN POROJEN LAJIT 2014-2015								
	Siitoshirvas		Siitosvaadin		Siitosvasa			
Paliskunta	kpl	%	kpl	%	kpl	%	Yht.	%
Kemin-Sompio	12	7,0	132	77,2	27	15,8	171	100
Pohjois-Salla	23	8,5	186	68,6	62	22,9	271	100
Oivanki	2	3,0	58	86,6	7	10,4	67	100
<b>Kaikki yht.</b>	<b>37</b>	<b>7,3</b>	<b>376</b>	<b>73,9</b>	<b>96</b>	<b>18,9</b>	<b>509</b>	<b>100</b>

PETOJEN TAPPAMIEN POROJEN LAJIT 2013-2015										
	Siitoshirvas		Siitosvaadin		Siitosvasa		Teurashärkä			
Paliskunta	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	Yht.	%
Sallivaara	9	8,9	65	64,3	27	26,7			101	100
Kemin-Sompio	37	10,5	262	74,2	53	15,0	1	0,3	353	100
Pohjois-Salla	35	7,3	292	61,0	152	31,7			479	100
Kallioluoma	1	1,6	51	79,7	12	18,8			64	100
Oivanki	4	2,6	133	86,9	16	10,5			153	100
<b>Kaikki yht.</b>	<b>86</b>	<b>7,5</b>	<b>803</b>	<b>69,8</b>	<b>260</b>	<b>22,6</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>	<b>1150</b>	<b>100</b>

**Liite 6.** Tutkimuspaliskuntien keräämiä ja ilmoittamia tietoja poronhoitovuosina 2013-14 ja 2014-15 petoeläinten tappamien porojen iästä.

PETOJEN TAPPAMIEN POROJEN IKÄ 2013-2014												
	Nuori		Täysi-ikäinen		Vanha		Vasa		Ei tietoa			
Paliskunta	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	Yht.	%
Sallivaara	8	7,9	65	64,4	1	1,0	27	26,7			101	100
Kemin-Sompio	51	28,0	100	54,9			26	14,3	5	2,7	182	100
Pohjois-Salla	33	15,9	45	21,6	9	4,3	90	43,3	31	14,9	208	100
Kallioluoma	16	25,0	35	54,7			13	20,3			64	100
Oivanki	11	12,8	59	68,6	7	8,1	9	10,5			86	100
Kaikki yht.	119	18,6	304	47,4	17	2,7	165	25,7	36	5,6	641	100

ERI PETOJEN TAPPAMIEN POROJEN IKÄ 2014- 2015												
	Nuori		Täysi-ikäinen		Vanha		Vasa		Ei tietoa			
Paliskunta	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	Yht.	%
Kemin-Sompio	45	26,3	99	57,9			27	15,8			171	100
Pohjois-Salla	62	22,9	54	19,9	10	3,7	62	22,9	83	30,6	271	100
Oivanki	11	16,4	43	64,2	6	9,0	7	10,4			67	100
Kaikki yht.	118	23,2	196	38,5	16	3,1	96	18,9	83	16,3	509	100

PETOJEN TAPPAMIEN POROJEN IKÄ 2013-2015												
	Nuori		Täysi-ikäinen		Vanha		Vasa		Ei tietoa			
Paliskunta	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	Yht.	%
Sallivaara	8	7,9	65	64,4	1	1,0	27	26,7			101	100
Kemin-Sompio	96	27,2	199	56,4			53	15,0	5	1,4	353	100
Pohjois-Salla	95	19,8	99	20,7	19	4,0	152	31,7	114	23,8	479	100
Kallioluoma	16	25,0	35	54,7			13	20,3			64	100
Oivanki	22	14,4	102	66,7	13	8,5	16	10,5			153	100
Kaikki yht.	237	20,6	500	43,5	33	2,9	261	22,7	119	10,3	1150	100

**Liite 7.** Kevättalvella 2014 petojen tappamista poroista kerättyjen hammasnäytteiden perusteella määritetyt porojen ikäluokat ja hampaiden kunto visuaalisen arvion perusteella (osa näytteistä). Vertailun vuoksi poron ikä on määritetty näistä 23 näytteestä myös hammasleikkeestä tehdyn ikäanalyysin perusteella.

NÄYTE#	PLK_NRO	PLK_NIMI	VUOSI	TEKIJÄ	HAMMAS KUNTO	HAMMAS IKÄ (ARVIO)	HAMMAS IKÄ (LEIKE) HT1
1	22	Kemin-Sompio	2014	HT	2	5	5
3	22	Kemin-Sompio	2014	HT	3	>8	10
5	22	Kemin-Sompio	2014	HT	3	>8	10
11	22	Kemin-Sompio	2014	HT	3	8	7
14	22	Kemin-Sompio	2014	HT	2	8	8
16	22	Kemin-Sompio	2014	HT	2	7	8
17	22	Kemin-Sompio	2014	HT	1	4	7
22	22	Kemin-Sompio	2014	HT	3	8	8
23	22	Kemin-Sompio	2014	HT	1	3	7
24	22	Kemin-Sompio	2014	HT	1	5	7
25	22	Kemin-Sompio	2014	HT	3	>8	13
29	22	Kemin-Sompio	2014	HT	3	> 8	11
32	22	Kemin-Sompio	2014	HT	1	5	5
33	22	Kemin-Sompio	2014	HT	1	4	3
36	22	Kemin-Sompio	2014	HT	3	>8	12
73	22	Kemin-Sompio	2014	HT	2	6	7
2	23	Pohjois-Salla	2014	HT&JS	1	4	3
5	23	Pohjois-Salla	2014	HT&JS	1	3	2
7	23	Pohjois-Salla	2014	HT&JS	3	3	3
8	23	Pohjois-Salla	2014	HT&JS	2	3	2
1	9	Sallivaara	2014	HT	3	6	6
3	9	Sallivaara	2014	HT	1	4	5
4	9	Sallivaara	2014	HT	3	7	7



luke.fi

Luonnonvarakeskus  
Latokartanonkaari 9  
00790 Helsinki  
puh. 029 532 6000