



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 48/2015

Porojen laitumet, ruokinta ja tuottavuus poronhoitoalueen pohjoisosassa

Jouko Kumpula, Jukka Siitari, Heikki Törmänen ja Sari Siitari

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2015

Porojen laitumet, ruokinta ja tuottavuus poronhoitoalueen pohjoisosassa

Jouko Kumpula, Jukka Siitari, Heikki Törmänen ja Sari Siitari

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2015



ISBN: 978-952-326-096-2 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-097-9 (Verkojulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkojulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-097-9>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Jouko Kumpula, Jukka Siitari, Heikki Törmänen ja Sari Siitari

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2015

Julkaisuvuosi: 2015

Kannen kuva: Jouko Kumpula

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

Tiivistelmä

Jouko Kumpula, Jukka Siitari, Heikki Törmänen ja Sari Siitari

Luonnonvarakeskus, Luonnonvarat ja biotuotanto, Toivoniementie 246, 99910 Kaamanen

Tutkimuksessa selvitettiin, miten porot valikoivat laitumia ja mitä talviravintoa ne käyttävät laidun-essaan poronhoitoalueen pohjoisosan luonnonlaitumilla. Samalla selvitettiin, miten porokarjojen tuottavuus vaihtelee ja mitkä tekijät selittävät havaittuja tuottavuuden eroja paliskuntien välillä. Kuudessa tutkimuspaliskunnassa kerättiin vuosina 2007–2010 tutkimusaineistoja porojen laidunten ja ravinnon käytöstä, lumiolosuhteista sekä vaadinten ja vasojen ruhomitoista, painoista ja kunnosta. Myös kaikista poronhoitoalueen pohjoisosan 20 paliskunnasta kerättiin Paliskuntain yhdistyksen tilastoista tiedot poronhoidon tuottavuudesta poronhoitovuosilta 2006/07–2009/10.

Tutkimuspaliskunnissa toteutetun porojen GPS-seurannan perusteella porovaatimet käyttivät havumetsäalueella koko talvikauden jäkälä- ja luppolaitumia merkitsevästi enemmän kuin muita laiduntyyppisiä, kun taas tunturialueella jäkälälaitumet ja avoimet paljakka-alueet olivat eniten käytettyjä laiduntyyppisiä. Keväällä ja kesällä metsäpaliskuntien porot laidunsivat eniten soilla sekä varpu- ja heinävaltaisilla laitumilla, kun taas tunturialueen porot käyttivät kevästä syksyyn jäkälälaitumia, paljakka-alueita ja soita niiden saatavuuden mukaan. Porojen liikkuvuus nousi huomattavasti kesäaikana kaikissa tutkimuspaliskunnissa verrattuna talviaikaan. Lumiolosuhteet olivat vaikeimmat porojen käyttämällä laidunalueilla kevättalvella, mutta niissä oli myös paliskuntien välillä merkittäviä eroja. Tunturialueen porot laidunsivat erityisesti kevättalvella avoimilla paljakka-alueilla, joilla lumipeite oli selvästi ohuempaa ja kovempaa kuin metsäpaliskuntien porojen laidunalueilla. Kerätyissä papana- näytteistä jäkälien (maajäkälät ja lupot) osuus oli noin kolmannes ja varpujen hieman tätä enemmän, mutta jäkälät olivat ravintokasvien saatavuuden perusteella selvästi halutuin ravintokohde.

Vaadinten ja vasojen koossa, painoissa, kunnossa ja sarvimitoissa oli samansuuntaisia systemaattisia eroja paliskuntien ja vuosien välillä. Vaatimilla ja erityisesti vasoilla koko, paino, kunto ja sarvimittat korreloivat kaikki merkitsevästi keskenään. Vasaprosentti oli korkein niissä pohjoisissa paliskunnissa, joissa porojen maastoruokinta oli systemaattisinta ja samalla se nousi jäkälälaidunten ja tunturipaljakoiden osuuden kasvaessa maa-alasta ja kesäravinnon biomassa runsastuessa laitumilla. Eloporoitiheyden noustessa vasojen teuraspainot putosivat, kun taas varpu- ja heinävaltaisten laidunten sekä luppolaidunten osuuden kasvaessa paliskunnan maa-alasta vasojen teuraspainot nousivat. Toisaalta vasojen teuraspainot olivat pienimmät niissä paliskunnissa, joissa poroja ruokittiin talvella pääosin tarhoissa. Vasaprosentin kasvaessa myös teuraspainot kasvoivat merkitsevästi. Eloporoa kohti laskettu lihantuotanto oli korkein niissä paliskunnissa, joissa porojen ruokinta maastoon oli systemaattisinta ja vasaprosentti korkein, mutta paliskunnan eloporoitiheyden kasvaessa lihantuotanto eloporoa kohti laski.

Tutkimus osoitti, että sekä talvi- ja kesälaidunten määrä ja laatu että porotiheydet vaikuttavat merkittävästi poronhoidon tuottavuuteen poronhoitoalueen pohjoisosan paliskunnissa. Systemaattinen maastoruokinta nostaa kuitenkin poronhoidon tuottavuutta merkittävästi, mutta hyvää tuottavuutta ei saavuteta ilman riittäviä ja tarpeeksi monipuolisia laidunresursseja. Poronhoidon tuottavuus on paljolti riippuvainen myös vaikeasti ennakoitavista sää- ja lumiolosuhteista, joihin kuitenkin voidaan talvella varautua porojen ruokinnan avulla. Riittävät talvi- ja kesälaitumet muodostavat kuitenkin edelleen kestävä perustan tuottavalle ja kannattavalle poroelinkeinolle. Tämä tulisi huomioida entistä paremmin niin poronhoidossa kuin myös metsätaloudessa ja maankäytössä, sillä niiden kaikkien toiminta vaikuttaa porolaidunten tilaan ja määrään.

Avainsanat: jäkälälaitumet, laidunnus, laidunten valinta, lihantuotanto, lumiolosuhteet, luppolaitumet, maajäkälät, maankäyttö, metsätalous, porotalous, *Rangifer tarandus*

Abstract

Pastures, supplementary feeding and herd productivity of reindeer in the northern part of the reindeer management area

Jouko Kumpula, Jukka Siitari, Heikki Törmänen ja Sari Siitari, Natural Resources Institute Finland

We studied the selection of pastures and winter food by reindeer grazing on natural pastures in the northern parts of the reindeer management area. We also studied variations in reindeer herd productivity between different reindeer herding districts and the factors explaining these differences. In 2007–2010, data on the use of pastures and food plants, snow conditions and the body measures, weights and condition of females and calves was collected in six herding districts. In addition, figures on herd productivity in the 20 northernmost reindeer herding districts in the reindeer herding years 2006/07–2009/10 were collected based on the statistics of the Association of Reindeer Herding Co-operatives.

GPS tracking indicates that reindeer females used lichen and arboreal lichen pastures significantly more than other pastures during winter in the coniferous forest area, while in the mountainous area lichen pastures and open fjeld heath were the most-used pastures. In spring and summer, reindeer in the forest area mainly grazed on mires and pastures dominated by grass and dwarf shrubs, but in the mountainous area reindeer used lichen pastures, open fjeld heath and mires between the spring and autumn, depending on their availability. In all districts, the mobility of reindeer increased considerably in the summer season. Snow conditions were most difficult for reindeer in late winter, but also differed markedly between districts. In the mountainous area reindeer grazed on open fjeld heath, where the snow was clearly thinner and harder than in forest pastures, particularly in late winter. The proportion of lichens was around one third in collected fecal samples and the proportion of dwarf shrubs was a little higher, but based on the availability of food plants lichens were the most preferred food items.

Body weight, size, condition and antler measures in females and calves showed similar systematic differences between districts and years. Body size, weight, condition and antler measures in females and especially in calves correlated with each other. The calf percent was highest in the districts where supplementary winter feeding on pastures was most systematic and also rose when the proportion of lichen pastures and open fjeld heath increased on the land area and there was a greater summer food biomass on pastures. The slaughter weight of calves fell as the reindeer density on the land area rose, but increased when the proportion of dwarf shrubs and grass-dominated pastures and arboreal lichen pastures on the land area increased. However, the slaughter weights of calves were lowest in the districts where reindeer were kept and fed mainly in corrals in the winter. When the calf percent increased the slaughter percentage also did so markedly. Meat production per reindeer was highest in the districts where the supplementary feeding of reindeer on pastures was most systematic and the calf percent highest, but decreased when the reindeer density increased.

This study showed that the quantity and quality of winter and summer pastures, as well as reindeer densities, have a considerable effect on the productivity of reindeer herds in the northern part of the management area. On the other hand, systematic winter feeding on pastures markedly increases herd productivity, but a high productivity level is not reached without sufficient and diverse pasture resources. The productivity of reindeer herds also greatly depends on the annual weather and snow conditions, which are difficult to predict but which can be responded to in winter through supplementary feeding. However, adequate winter and summer pastures still form a sustainable basis for a productive and profitable livelihood based on reindeer herding. Greater note should be taken of this in reindeer herding and in forestry and all land use, since all such activities and operations affect the quantity and quality of reindeer pastures.

Key words: arboreal lichen pastures, grazing, ground lichens, forestry, land use, meat production, pasture selection, Rangifer tarandus, reindeer husbandry, snow conditions

Sisällys

1. Johdanto	6
2. Aineisto ja menetelmät	7
2.1. Tutkimuspaliskunnat.....	7
2.2. Laidunten käytön ja porojen liikkumisen tutkiminen paliskunnissa	8
2.3. Lumi- ja kaivuolosuhteet sekä kaivettavan ravinnon saatavuus laitumilla.....	9
2.4. Porojen ravinnon koostumus papananäytteiden perusteella	10
2.5. Porojen kunto, ruhomitat ja painot tutkimuspaliskunnissa	10
2.6. Porokarjojen tuottavuus poronhoitoalueen pohjoisosassa.....	11
2.7. Tilastoanalyysit	11
3. Tulokset	13
3.1. Porojen laidunten käyttö ja liikkuvuus tutkimuspaliskunnissa	13
3.2. Lumi- ja kaivuolosuhteet porojen käyttämällä laidunalueilla	15
3.3. Talviravinnon saatavuus ja koostumus porojen käyttämällä laidunalueilla	17
3.4. Porojen kunto, painot ja ruhomitat tutkimuspaliskunnissa	22
3.4.1. Vaatimet.....	22
3.4.2. Vasat.....	27
3.5. Ruhomittojen, kunnon, ja painon väliset korrelaatiot.....	31
3.5.1. Vaatimet.....	31
3.5.2. Vasat.....	33
3.6. Vaadinten ja vasojen ja teuraspainot paliskunnissa	34
3.7. Porokarjojen tuottavuuteen vaikuttavat tekijät poronhoitoalueen pohjoisosassa.....	35
4. Tulosten tarkastelu.....	39
5. Johtopäätökset.....	42
6. Kirjallisuus.....	43
7. Liitteet	45

1. Johdanto

Nykyporonhoidossa yksi keskeisimpiä tavoitteita on pitää elinkeinon tuottavuus ja kannattavuus hyvänä ja vakaana vuodesta toiseen. Poronhoidossa tämä on haasteellista, sillä porokarjan tuottavuuteen vaikuttavat poronhoidon oman toiminnan ohella monet laidunten määrästä ja laadusta riippuvat tekijät (Rytkönen ym. 2013; Anttonen ym. 2011; Kumpula ym. 2014). Myös vuosittain vaihtelevat sää- ja lumiolosuhteet sekä pitkäaikaiset ilmaston muutostrendit heijastuvat porojen kuntoon ja tuottavuuteen monin eri tavoin (Kumpula & Colpaert 2003; Weladji & Holand 2006; Helle & Kojola 2008; Turunen ym. 2009; Tyler 2010). Tämän lisäksi petoeläimet voivat vaikuttaa porokarjan tuottavuuteen lisäämällä kuolleisuutta eri ikäluokissa merkittävästi ja muuttamalla samalla porokarjan rakennetta (Nieminen 2010; Nieminen ym. 2011; Mattisson ym. 2011; Hobbs ym. 2012).

Poronhoito ja sen laidunympäristö ovat muuttuneet viime vuosikymmenien aikana usealla eri tavalla (Helle & Jaakkola 2008). Jäkälävaltaisilla talvilaitumilla jäkälämäärät ovat pudonneet samaan aikaan kuin myös vanhojen loppovaltaisten kuusi- ja mäntymetsien määrä on koko ajan vähentynyt (Kumpula ym. 2009; Mattila & Mikkola 2009; Mattila 2014). Myös porjen laidunympäristö on yhä enemmän pirstoutunut teiden, erilaisten reitistöjen, matkailurakentamisen, kaivostoiminnan, vesistö- ja rakentamisen ja monien muiden maankäyttöhankkeiden vuoksi (Kumpula ym. 2009; Anttonen ym. 2011).

Talvilaidunten tilan heikkenemiseen ja jäkälämäärien vähenemiseen ovat vaikuttaneet niin poronhoito kuin myös metsätalous ja maankäyttö. Jäkälämääriä ovat merkittävästi vähentäneet korkeat pitkäaikaiset poromäärät ja jäkälälaidunten kesäaikainen laidunnus ja tallaus (denHerder ym. 2003; Tømmervik ym. 2004; Kumpula ym. 2011 ja 2014). Tunturialueilla porojen kesälaidunnus on heikentänyt myös tunturikoivikoiden luonnontilaa muuttamalla koivikoiden rakennetta ja vaikeuttamalla niiden uudistumista (SYKE 2008a ja 2008b; SYKE 2013). Havumetsäalueella metsätalous on vuosikymmenien aikana merkittävästi vähentänyt vanhoja mänty- ja kuusimetsien loppolaitumia ja muuttanut samalla pysyvästi talousmetsien rakennetta pudottaen lupon määrän ja saatavuuden ohella myös maajäkälämääriä laitumilla (Esseen ym. 1996; Berg ym. 2008; Kivinen ym. 2010; Rytkönen ym. 2013; Kumpula ym. 2014). Laidunten jäkälämäärien väheneminen on entisestään voimistunut erilaisen maankäyttömuotojen laajentuessa ja tehostuessa paliskuntien alueilla (Kumpula ym. 2014).

Porojen tärkeimmän luontaisten talviravinnon, jäkälän ja lupon, vähenemien luonnonlaitumilla, parhaiden talvilaidunalueiden väheneminen ja pirstoutuminen sekä laidunten käytettävyyden vaikeutuminen ovat vieneet poronhoitoa yhä enemmän suuntaan, jossa porojen talviruokinta muodostaa lähes kaikissa paliskunnissa vakiintuneen hoitotavan (Helle & Jaakkola 2008; Nieminen 2008). Poronhoitoalueen pohjoisosassa poroja ruokitaan pääasiassa maastoon, kun taas poronhoitoalueen etelä- ja keskiosassa porot otetaan useimmiten talvikuukausiksi tarharuokintaan (Saarni & Nieminen 2011). Ainoastaan muutamissa poronhoitoalueen pohjoisosan paliskunnissa poroja ei vielä ruokita tai vain osa paliskunnan poroista on ruokinnan piirissä. Luontaiset talvilaitumet ja niiden tila ovat siten yhä etenkin poronhoitoalueen pohjoisosan paliskuntien poronhoidolle elintärkeitä. Samalla näissä paliskunnissa porokarjat ovat alttiimpia lumi- ja sääolosuhteiden vaihteluista sekä petoeläinten saalistuksesta aiheutuville tappioille kuin paliskunnissa, joissa porojen tarharuokinta on tehokasta.

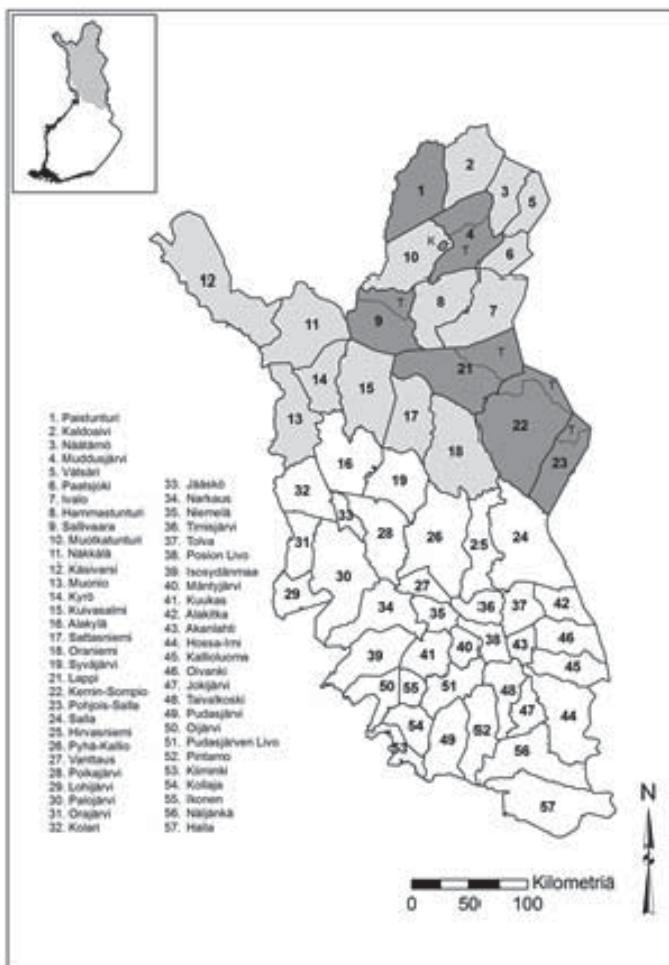
Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää poronhoitoalueen pohjoisosan paliskunnassa sitä, miten luonnonlaitumilla laiduntavat porot valikoivat laitumia ja millaista talviravintoa ne käyttävät metsä- ja tunturialueen paliskunnissa. Samalla tutkittiin sitä, miten porokarjojen tuottavuus vaihtelee erilaisissa paliskunnissa sekä mitkä laitumista ja poronhoitotavasta riippuvat tekijät selittävät havaittuja tuottavuuden eroja paliskuntien välillä. Kyseisen tiedon avulla voidaan arvioida, miten tärkeitä erilaiset talvilaitumet ovat nykyporonhoidolle ja miten erilaiset laitumet ja poronhoitokäytännöt vaikuttavat poronhoidon tuottavuuteen. Tällaista tietoa tarvitaan myös, mikäli halutaan edistää nykyporonhoidon tukeutumista yhä enemmän luonnonlaitumiin sekä ylläpitää ja parantaa samalla poronhoidon tuottavuutta ja kannattavuutta.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Tutkimuspaliskunnat

Tutkimusaineistoa porojen laidunten käytöstä, lumi- ja kaivuolosuhteista, kaivettavan ravinnon saatavuudesta sekä porojen painoista, kunnosta ja ruhomitoista kerättiin vuosien 2007–2009 aikana kuudesta poronhoitoalueen pohjoisosan paliskunnasta. Nämä paliskunnat olivat Paistunturi, Muddusjärvi, Sallivaara, Lappi, Kemin-Sompio ja Pohjois-Salla (kuva 1). Osin myös Kaamasen koetarhan poroista ja alueelta kerättiin vastaavaa aineistoa kuin paliskunnista. Kaikissa paliskunnissa aineiston keruuta ei kuitenkaan voitu jatkaa resurssien niukkuuden vuoksi koko tutkimusjakson ajan. Kunkin kerätyn aineiston osalta on ilmoitettu, missä paliskunnissa aineistoja kerättiin eri vuosina.

Näiden aineistojen lisäksi kaikista poronhoitoalueen pohjoisosan paliskunnista (kuva 1) kerättiin Paliskuntain yhdistyksen kokoamien ja ylläpitämien tilastojen avulla keskimääräiset vasaprocentit ja eloporoa kohti laskettu lihantuotanto poronhoitovuosilta 2006/07–2009/10 (neljä poronhoitovuotta). Myös vasojen teuraspaineestimaatit kaikista 20 paliskunnista laskettiin kokonaislihantuotannon sekä teurastettujen vasojen ja raavaiden osuuksien perusteella. Laskentamenetelmä on selostettu tarkemmin luvussa 3.6.



Kuva 1. Kuusi tutkimuspaliskuntaa (numerot 1, 4, 9, 21, 22 ja 23) sekä Kaamasen koetarhan alue (symboli K) on merkitty poronhoitoalueen karttaan tumman harmaalla. Viiden tutkimuspaliskunnan laidunkiertoaidoilla (yhteinen viiva paliskunnan sisällä) erotetut, vain talvella käytetyt talvilaidunalueet on merkitty karttaan symbolilla T. Kaikki tumman- tai vaaleanharmaalla merkityt paliskunnat muodostavat poronhoitoalueen 20 pohjoisinta paliskuntaa (ns. erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettu alue).

Paistunturin paliskunta sijoittuu tunturialueelle, jossa kuivat tunturikoivikot sekä erilaiset tunturikankaat ja niukkakasvuiset paljakka-alueet muodostavat yleisimmät talvilaiduntyyppit. Porot hankkivat ravintonsa laitumilta talvella kaivamalla. Muddusjärven paliskunta sijaitsee pääosin mäntyvyöhykkeellä, mutta huomattava osa paliskunnan pohjoisosasta on myös tunturikoivuöhykettä. Muddusjärven paliskunnassa yleisimpiä talvilaitumia ovat kaivettavan ravinnon osalta kuivat ja karut mäntykankaat sekä loppojäkälän osalta varttuneet ja vanhat mäntykankaat.

Sallivaaran paliskunta sijoittuu pääosin pohjoiselle mäntyvyöhykkeelle, mutta paliskunnan pohjois- ja länsiosassa on yhtenäistä tunturialuetta ja eteläosiossa myös kuusimetsiä. Siten paliskunnan talvilaitumia ovat kaivettavan ravinnon osalta kuivat tunturikoivikot, tunturikankaat sekä kuivat ja karut mäntykankaat. Luppoa paliskunnan porot saavat varttuneista ja vanhoista mänty- ja kuusimetsistä. Lapin paliskunta sijoittuu myös osin mänty- ja kuusialueelle, mutta paliskunnan itäistä pohjoisosaa hallitsee yhtenäinen Saariselän tunturiylänkö. Siten Lapin paliskunnan talvilaitumet vastaavat tyypeiltään Sallivaaran paliskunnan talvilaitumia.

Kemin-Sompion ja Pohjois-Sallan paliskunnissa hallitsevina kangasmaiden kasvillisuustyyppinä ovat mänty- ja kuusimetsät, mutta siellä täällä on myös yksittäisiä tuntureita tai tunturiryhmiä. Näissä paliskunnissa porot hankkivat kaivettavan ravinnon pääosin kuivilta ja karuilta mäntykankailta, mutta myös tunturikankailla on jonkin verran merkitystä kaivualueina. Luppoa porot saavat varttuneista ja vanhoista kuusi- ja mäntymetsistä.

Poronhoitoalueen pohjoisosan paliskuntien pinta-alat ja laidunten päätyyppien sekä osuudet maa-alasta on ilmoitettu liitteessä 1. Jäkäläbiomassat paliskuntien jäkälälaitumilla keskimäärin sekä erikseen talvi- ja kesä/syyslaidunalueilla on ilmoitettu liitteessä 2. Kyseiset liitetaulukot ja -kuvat on julkaistu RKT:n viimeisimmässä laiduninventoinnissa (Kumpula ym. 2009).

Laidunten käytön osalta Muddusjärven, Sallivaaran, Lapin, Kemin-Sompion ja Pohjois-Sallan paliskunnissa on erotettu erilliset, vain talviaikana käytetyt talvilaidunalueet laidunkiertoajtojen avulla muusta paliskunnan alueesta (kuva 1). Näiden talvilaidunalueiden osuus paliskunnan maa-alasta ja samalla niillä laiduntavien porojen osuus koko paliskunnan poromäärästä vaihtelee paliskunnittain. Muddusjärven ja Sallivaaran paliskunnassa lähes kaikki porot laiduntavat laidunkiertoaidalla erotetulla talvilaidunalueella talviaikana. Lapin ja Kemin-Sompion alueella n. 60–80 % paliskunnan poroista laiduntaa talviaikana erillisillä talvilaidunalueilla, mutta Pohjois-Sallan paliskunnassa vain 30–40 %. Paistunturin paliskunnassa ei ole selvää erillistä talvilaidunaluetta, vaikka paliskunnan eteläosiossa on Karigasniemen tien vartta kulkeva työaita. Poroja laidunnetaan paliskunnassa kuitenkin ympäri vuoden lähes koko paliskunnan alueella.

Tutkimusaineistojen keruun aikana poroja ruokittiin Paistunturin ja Muddusjärven paliskunnissa kevättalvella (helmi-huhtikuussa) säännöllisesti maastoon, mutta porot hankkivat silti pääosan ravinnostaan luonnonlaitumilta. Sallivaaran paliskunnassa poroja ei ruokittu säännöllisesti, vaan porojen ruokinta oli satunnaista ja lyhytaikaista joinakin talvina. Lapin paliskunnassa pääosa poroista laidunsi talvilaidunalueella ja niitä ruokittiin sinne hyvin vähän. Sen sijaan paliskunnan eteläosiossa poroja ruokittiin talvella säännöllisesti kevättalven aikana maastossa. Kemin-Sompion paliskunnassa pääosa poroista oli talvella talvilaidunalueella, jonne poroja ei ruokittu. Paliskunnan etelä- ja keskiosiossa poroja kuitenkin ruokittiin joko maastossa tai tarhoissa. Pohjois-Sallan paliskunnassa porot laidunivat talvella luonnonlaitumilla ilman ruokintaa. Liitteessä 3 on ryhmitelty kaikki poronhoitoalueen pohjoisosan paliskunnat talviajan pääasiallisen hoitotavan mukaan neljään luokkaan.

2.2. Laidunten käytön ja porojen liikkumisen tutkiminen paliskunnissa

Vuosina 2007–2010 kuudessa tutkimuspaliskunnassa seurattiin porojen laidunten käyttöä GPS-pantojen avulla (VECTRONIC Aerospace GmbH mallit: GPS Plus ja GPS 2000). Pannat oli ohjelmoitu ottamaan ja tallentamaan poron sijainti neljän tunnin välein. GPS-pannat laitettiin vaatimille syyserotusten yhteydessä ja otettiin useimmiten pois joko seuraavana keväänä tai kesämerkinnässä, jonka

jälkeen pannat huollettiin ja niihin vaihdettiin paristot. Koska pannat olivat verrattain vanhoja ja useaan kertaan jo aikaisemmin käytettyjä, osasta pantoja jouduttiin luopumaan tutkimuksen kuluessa. Liitteissä 4–9 on esitetty eri paliskunnissa seurattujen vaadinten määrät vuosina 2007–2010 eri vuodenaikoina sekä vaatimista kertyneiden paikannusten määrät. Yhteensä tutkimuksen aikana seurannassa oli vaatimia marras-tammikuussa 35 kpl (paikannuksia 6815), helmi-huhtikuussa 28 kpl (paikannuksia (5762), touko-heinäkuussa 24 kpl (paikannuksia 4002) ja elo-lokakuussa 18 kpl (paikannuksia 2759).

Jokaiselle porolle määritettiin ArcGIS-ohjelmiston avulla eri vuodenaikoina käytetyt laidunalueet edellä mainittuina kuukausijakoina kertyneiden paikannusten perusteella (MCP 95 %). Sen jälkeen erilaisten laidunten osuudet näiden vuodenaikaisten laidunalueiden sisällä laskettiin kullekin porolle RKT:n viimeisimmässä laiduninventoinnissa (Kumpula ym. 2009) tehtyjen paliskuntakohtaisten laiduntulkintakarttojen perusteella. Näiden laiduntulkintakarttojen avulla laskettiin myös jokaisen poron osalta yksittäisten GPS-paikannusten sijoittuminen prosentteina eri laidunluokkiin vuodenaikaisten laidunalueiden sisällä. Erilaisten laiduntyyppien osuudet maa-alasta koko paliskunnan alueella saatiin laiduninventoinnin tuloksista (liite 1). Jäkälälaitumiin kuuluviksi yhdistettiin kaikki kuivat ja karut kasvupaikkatyytit, luppolaitumiin kuuluviksi kaikki varttuneet ja vanhat mänty- ja kuusimetsät sekä varpu- ja heinälaitumiin kuuluviksi kaikki tuoret ja kuivahkot hakkuualueet, taimikot ja nuoret metsät. Soihin luettiin kuuluviksi sekä puustoiset suot että avosuot sekä luokkaan muut alueet mm. mineraalimaa-alueet (sora, rakka ja hiekka) ja pellot. Varttuneet ja vanhat kuivat ja karut mäntykanikat luettiin kuuluviksi sekä lупpo että jäkälälaitumiin, sillä porot voivat hankkia kumpaakin ravintoa näiltä laiduntyypeiltä.

Kunkin seuratun vaatimen osalta laskettiin myös ArcGIS-ohjelmistolla vuorokautisen laidunalueen keskimääräinen koko (km^2/vrk) ja poron kulkema keskimääräinen vähimmäismatka (m/vrk) vuorokaudessa eri vuodenaikoina (ks. aikaisempi kuukausijako). Vuorokautisen laidunalueen keskimääräinen koko eri vuodenaikoina saatiin kullekin vaatimella jakamalla sen vuodenaikaisen laidunalueen koko niiden vuorokausien lukumäärällä, joihin vaatimesta oli saatu havaintoja kyseisenä vuodenaikana. Vaatimen keskimääräinen kulkema vähimmäismatka vuorokaudessa eri vuodenaikoina saatiin laskeamalla aluksi kultakin seurantajaksolta kertyneiden peräkkäisten paikannusten välimatkat yhteen ensimmäisestä paikannuksesta viimeiseen paikannukseen. Tämän jälkeen näin lasketun reitin pituus jaettiin niiden vuorokausien määrällä, joilta paikannuksia oli kyseisenä seurantajaksona.

2.3. Lumi- ja kaivuolosuhteet sekä kaivettavan ravinnon saatavuus laitumilla

Kahtena talvena (2007–2009) mitattiin joului-, helmi- ja huhtikuussa tutkimuspaliskuntien sekä Kaamasen koetarhan (eli Kutuharjun) alueilla lumi- ja kaivuolosuhteita. Mittaukset tehtiin niillä alueilla, joilla GPS-seurannassa olleet porot ladunsivat kyseisen kuukauden aikana. Porojen laidunnuksesta saatiin RKT:n porontutkimusasemalla Kaamasessa sijaitsevalle maa-asemalle määrätyn väliajoin tekstiviestinä GPS-pannoista viimeisimmät paikannukset, joista porojen laidunnusalueet paikannettiin. Lumi- ja kaivuolosuhteet pyrittiin mittaamaan kunakin kuukautena kustakin paliskunnasta kahdelta porojen laiduntamalta alueelta saatujen viimeisimpien GPS-paikannusten perusteella. Mikäli jostain paliskunnasta ei saatu poroista paikannuksia, etsittiin paikallisen poromiehen opastuksella sellainen laidunalue, jossa kyseisen alueen porot olivat tuona kuukautena laiduntaneet. Ajan ja resurssien puutteen vuoksi ensimmäisen seurantatalven jälkeen kaikkien paliskuntien alueilla ei kuitenkaan voitu suorittaa lumi- ja kaivuolosuhteiden mittauksia samalla tavalla kuin ensimmäisenä talvena. Liitteessä 10 on ilmoitettu eri paliskuntien laidunalueilla eri talvikuukausina mitatut koalueet.

Kullekin tutkitulle porojen laiduntamalle alueelle tehtiin suora mittauslinja, johon kaivettiin lumen 10 metrin välein yhteensä 8–10 kpl maahan asti ulottuva kuoppa. Lumen paksuus (cm), erillisten lumikerrosten kovuus (g/cm^2) ja lumen tiheys (g/dm^3) mitattiin kustakin kaivukuopasta. Lopullisessa käsittelyssä lumen keskimääräinen kovuus laskettiin kunkin mittauspisteen osalta kyseisessä

mittauspisteessä mitattujen eri lumikerrosten kovuuksien keskiarvona. Lumen kovuuden ja tiheyden mittausten menetelmät ja mittaukseen käytetyt instrumentit on kuvattu tarkemmin mm. julkaisussa Kumpula & Colpaert (2007). Kustakin kaivetusta lumikuopasta arvioitiin tämän lisäksi eri ravintokasvien osuudet pääryhmittäin prosentteina saatavilla olevien ravintokasvien kokonaismäärästä.

2.4. Porojen ravinnon koostumus papananäytteiden perusteella

Lumi- ja kaivuolosuhteiden mittauksen yhteydessä kultakin koealueelta kerättiin alueella olevista porojen papanoista 300–500 g sisältävä näyte. Eri vuosina ja kuukausina eri paliskunnista kerättyjen papananäytteiden määrä on siten vastaava kuin liitteessä 10 ilmoitetut koealueiden määrät. Näytteet, joista kukin sisälsi mahdollisimman monen alueella laiduntaneen poron papanoita, pakastettiin maastotöiden jälkeen porontutkimusasemalla. Näytteiden käsittely ja analysointi tehtiin myöhemmin mukaillemalla Hanssonin (1970) sekä Viron ja Sulkavan (1985) käyttämiä analyysimenetelmiä. Nämä menetelmät on kuvattu tarkemmin julkaisussa Ophof ym. (2013).

Pakasteessa säilytetyt poron papananäytteet murskattiin aluksi jäisenä tehosekoittimella yhtenäiseksi massaksi. Tämän jälkeen jauhettu papanamassa huuhdeltiin juoksevalla vedellä silmäkooltaan 0,125 mm siivilän läpi, siten että tätä kokoluokkaa suuremmat partikkelit erottuivat siivilän päälle erilliseksi näytteeksi. Tämän jälkeen siivilöityä näytettä huuhdeltiin siivilälevyn päällä 70 % alkoholilla n. 1 minuutin ajan. Seuraavaksi näyte värjätettiin tipauttamalla eroteltuun partikkelimassaan pari pisaraa 1 % metyleenisinisistä ja sekoittamalla massaa n. 20 sekunnin ajan. Värjäys lisää solukoiden kontrasteja ja helpottaa eri solukkotyyppien erottamista toisistaan. Värjäyksen jälkeen näytemassaa huuhdeltiin vedellä n. 1 minuutin ajan, jonka jälkeen huuhtelua jatkettiin 70 % alkoholilla noin n. 1 minuutin ajan. Lopuksi näyte huuhdeltiin nopeasti 96 % alkoholilla.

Värjätystä partikkelimassasta otettiin pieni määrä näytettä objektilasille ja levitettiin se mahdollisimman tasaisesti lasille. Tämän jälkeen objektilasilla olevan näytteen päälle tiputettiin muutama pisara Euparalia ja näytteen päälle laitettiin peitinlasi. Näytteen annettiin kuivua siksi kunnes Euparali oli kovettunut. Kustakin papananäytteestä tehtiin tällä tavalla viisi erillistä näytettä objektilasille. Jokaisesta tällaisesta osanäytteestä tutkittiin mikroskoopilla satunnaisesti 10 ikkunaa, josta eri ravintokasvien partikkelien osuudet määritettiin 20-kertaisella suurennoksella käyttämällä mikroskoopin okulaarin päällä 25 risteyskohtaa sisältävää ruudukkoa. Kunkin risteyskohtaan sattuneet ravintokasvin partikkelit tunnistettiin ja laskettiin niiden prosenttiosuudet osanäytteessä esiintyneiden ravintokasvien partikkeleiden kokonaismäärästä. Tunnistetut ravintokasvit ryhmiteltiin seuraaviin luokkiin: 1) jäkälät ja lupot, 2) sarat ja heinät, 3) varvut, 4) sammalet ja 5) muut tunnistamattomat kasvinosat.

2.5. Porojen kunto, ruhomitat ja painot tutkimuspaliskunnissa

Loka-marraskuun aikana vuosina 2007–2009 mitattiin tutkimuspaliskuntien erotuksissa vaadinten ja vasojen ruho- ja sarvimittoja sekä määritettiin mitattujen porojen fyysistä kuntoa ja vaadinten hampaiden kuntoa kuvaavat indeksit. Vaadinten ja vasojen elopainojen estimaatit laskettiin rinnan ympärysten ja selän pituuden yhteismitan avulla käyttämällä Niemisen ja Peterssonin (1990) määrittämiä yhteismitan ja elopainon välisiä yhtälöitä eri sukupuolille ja ikäkuokille. Kaikkiaan paliskunnissa mitattiin yhteensä 439 vaadinta ja 415 vasaa (liite 11).

Sekä vaatimilta että vasoilta mitattiin rinnan ympäryys ja selän sekä oikean takasäären pituus. Samalla vaatimilta ja vasoilta mitattiin kummankin sarven korkeus tyvestä päähaaran kärkeen suorana linjana (ei sarvea pitkin) ja laskettiin sarvipiikkien yhteismäärä sarvissa. Vaadinten ja vasojen kuntoindeksi määriteltiin asteikolla 1–5 (1 = erittäin huono kunto ja 5 = erittäin hyvä kunto). Myös vaadinten hampaiden kunto määritettiin alaetuhampaiden kunnan mukaan luokkiin 1–5 (1 = hyvin kuluneet hampaat ja 5 = täysin kulumattomat hampaat). Vaatimet määritettiin ulkoisten merkkien mukaan kolmeen ikäluokkaan, jossa ikäluokka 1 edustaa iältään 2–3 vuotiaita vaatimia, ikäluokka 2 iältään 4–9 vuotiaita vaatimia ja ikäluokka 3 vaatimia, joiden ikä on ≥ 10 vuotta.

Tämän mittaussaineiston rinnalle hankittiin kaikista kuudesta tutkimuspaliskunnasta ostajaliikkeille myytyjen teurasporojen teuraspainot poronhoitovuosilta 2006/07–2009/10 (neljä poronhoitovuotta) (liite 12). Näiden aineistojen avulla laskettiin vaadinten ja vasojen keskimääräiset teuraspainot tutkimuspaliskunnissa kyseisinä poronhoitovuosina.

2.6. Porokarjojen tuottavuus poronhoitoalueen pohjoisosassa

Kaikista poronhoitoalueen pohjoisosan 20 paliskunnasta kerättiin Paliskuntain yhdistyksen kokoamista porotilastoista (Poromies-lehti, numero 2) poronhoitovuosilta 2006/07–2010/11 (viisi poronhoitovuotta) luettujen eloporojen määrät, teurastettujen raavaiden (yli 1-vuotiaat naaraat ja urokset) ja vasojen määrät sekä paliskuntien vasaprosentit. Paliskuntakohtainen kokonaislihantuotannon määrä (kg/paliskunta) saatiin kyseisiltä poronhoitovuosilta Paliskuntain yhdistykseltä. Näiden aineistojen perusteella laskettiin kussakin paliskunnassa keskimääräinen vasaprosentti ja lihantuotanto eloporoa kohti poronhoitovuosilta 2006/07–2010/11. Koska vasojen teuraspainoja ei ollut kyseisissä tilastoissa suoraan saatavilla paliskunnista, laskettiin edellä kuvatun aineiston perusteella kunkin paliskunnan vasojen teuraspainojen estimaatti seuraavalla kaavalla:

$$VTP = ((LIHTUO / TEURAAV + 0,63 * TEUVAS)) * 0,63.$$

Kaavassa: VTP = vasojen teuraspaino (kg), TEURAAV = teurastettujen raavaiden määrä (kpl), TEUVAS = teurastettujen vasojen määrä (kpl), LIHTUO = kokonaislihantuotanto (kg) ja kerroin 0,63 on vasojen keskimääräisen teuraspainon osuus raavaiden teuraspainosta. Tämä lukusuhte teuraspainoissa perustuu RKTL:n julkaisemattomiin aineistoihin vasojen ja teuraspainojen keskimääräisestä erosta paliskunnissa.

2.7. Tilastanalyysit

Porojen laidunten käyttöä analysoitiin kaksivaiheisella kompositioanalyysillä, jossa testataan aluksi erilaisten laiduntyyppien suosimista vuodenaikaisten laidunalueiden valinnassa ja sen jälkeen eri laiduntyyppien suosimista näiden laidunalueiden käytössä (ks. Aitchison 1986; Aebischer ym. 1993). Analysointiin käytettiin kompositioanalyysin Excel-tilastoversiota (Vesio 6,1; www.smithecology.com). Menetelmä on kuvattu tarkemmin Ivalon paliskunnan porojen laidunten käytöstä tehdyn tutkimuksen yhteydessä (Kumpula ym. 2007). Kompositioanalyysin ensimmäisessä vaiheessa testattiin, eroaako porojen eri vuodenaikoina valitsemien laidunalueiden laidunrakenne koko paliskunnan alueen laidunrakenteesta eli suosivatko porot tiettyjä laiduntyyppisiä valitessaan kunkin vuodenaikojen laidunalueitaan. Analyysin toisessa vaiheessa testattiin kunakin vuodenaikana poikkeako eri laidunluokkiin sijoittuvien GPS-paikannusten jakauma kyseisenä vuodenaikana käytetyn laidunalueen laidunjakaumasta. Tässä toisessa analyysivaiheessa selviää suosivatko porot kunakin vuodenaikana käyttämänsä laidunalueen sisällä edelleen tiettyjä laiduntyyppisiä.

Kaikissa mänty- tai kuusivyöhykkeelle sijoittuvissa paliskunnissa seuratuille poroille tehtiin analyysit yhdessä koko seurannan ajalta kertyneistä paikannuksista neljänä vuodenaikana. Nämä vuodenaikat jaettiin seuraavasti: marras-tammikuu, helmi-huhtikuu, touko-heinäkuu ja elo-lokakuu. Kaikki Paistunturin paliskunnassa seuratut porot käsiteltiin erillisissä analyyseissä sen vuoksi, että kokonaan tunturialueelle sijoittuvassa Paistunturi poikkeaa laitumiltaan eniten muista paliskunnista. Paistunturin paliskunnassa on hyvin vähän varttuneiden ja vanhojen metsien luppolaitumia. Koska Paistunturin paliskunnassa seurattuja poroja oli kuitenkin selvästi vähemmän kuin muissa paliskunnissa yhteensä, analyysit tehtiin erikseen paliskunnassa vain kahdelle vuodenaikalle (marras-huhtikuu ja touko-lokakuu).

Paliskunnan ja vuodenaajan vaikutuksia porojen laidunalueen kokoon ja liikkumismatkaan testattiin lineaarisella sekamallilla. Malleissa paliskunta ja vuodenaika olivat selittäviä kiinteitä muuttujia

ja analyyseihin sisällytettiin myös paliskunnan ja vuodenajan yhdysvaikutus, jotta nähtäisiin eroavat testatut muuttujat eri vuodenaikoina myös paliskuntien välillä.

Paliskunnan, talvikuukauden ja laiduntyyppin vaikutuksia lumen syvyyteen tiheyteen ja kovuuteen talvina 2007–2009 analysoitiin myös lineaarisella sekamallilla. Kussakin näistä analyyseistä paliskunta, kuukausi ja laiduntyyppi sijoitettiin kiinteiksi muuttujiksi ja mittaustalvi satunnaismuuttujaksi, mm. koska mittauksia tehtiin toisena mittaustalvena pienemmässä määrässä paliskuntia kuin ensimmäisenä talvena. Samalla analyysimenetelmällä testattiin myös paliskunnan, kuukauden, ja laiduntyyppin vaikutuksia porojen käyttämällä laidunalueilla havaittuihin kasviryhmien prosenttiosuuksiin. Paliskunnan ja talvikuukauden vaikutuksia eri kasvilajiryhmien prosenttiosuuksiin porojen papanäytteissä analysoitiin myös lineaarisella sekamallilla. Näissä analyyseissä paliskunta ja kuukausi olivat kiinteitä muuttujia ja mittaustalvi satunnaismuuttuja.

Lineaarista sekamallia käytettiin myös analysoitaessa paliskunnan, mittausvuoden, vaatimilla ikäluokan ja vasoilla sukupuolen vaikutuksia porojen ruho- ja sarvimittoihin, painoon ja kuntoon. Näissä analyyseissä kiinteitä muuttujia olivat paliskunta ja mittausvuosi sekä vaatimilla ikäluokka ja vasoilla sukupuoli. Eri ruho- ja sarvimittojen, kunnon ja painon välisiä korrelaatioita testattiin Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla vaatimilla eri ikäluokissa ja vasoilla eri sukupuoliluokissa. Eri muuttujien välisen korrelaatioiden laskemisessa yhteismitta jätettiin analyyseistä pois, koska painoestimaatti on laskettu sen mukaan.

Eri tekijöiden vaikutuksia vaadinten ja vasojen teuraspainoihin kuudessa tutkimuspaliskunnassa testattiin lineaarisen sekamallin avulla poronhoitovuosilta 2006/07–2009/10 (neljä poronhoitovuotta) koottuja teuraspainoaineistoja käyttäen. Näissä analyyseissä sekä paliskunta että vuosi asetettiin kiinteäksi muuttujaksi, sillä aineisto sisälsi kaikista paliskunnista neljältä vuodelta kattavasti kaikkien ostajaliikkeille myytyjen porojen teuraspainot.

Lopuksi analysoitiin lineaarisen sekamallin avulla tekijöitä, jotka selittävät keskimääräisen vasaprocentin, vasojen teuraspainoestimaatin ja eloporoa kohti lasketun lihantuotannon eroja 20 pohjoisessa paliskunnassa poronhoitovuosina 2006/07–2009/10. Kuhunkin malliin valittiin aluksi seuraavat kiinteät selittävät muuttujat kustakin paliskunnasta: porotiheys (poroa/km² maa-ala), jäkälä-, loppo- ja varpu/heinäälaidunten sekä paljakan osuudet maa-alasta (%), jäkälän biomassa jäkälälaitumilla (kg/ha), kesäravinnon biomassa maa-ala kohti (kg/ha), porojen talviaikainen hoitotapa paliskunnassa (ks. liite 3). Myös paliskunnan vasaprocentti otettiin edellisten lisäksi yhdeksi selittäväksi tekijäksi malliin analysoitaessa eloporoa kohti laskettuun lihantuotantoon vaikuttavia tekijöitä. Kun analysoitiin paliskuntien teurasprosenttiin vaikuttavia tekijöitä, malliin otettiin aluksi selittäviksi tekijöiksi porotiheys, porojen hoitotapa, vasaprocentti sekä vasojen ja raavaiden teuraspainojen estimaatit.

Kaikissa edellisissä analyyseissä käytettiin paliskuntien keskimääräisiä arvoja eri muuttujista poronhoitovuosilta 2006/07–2010/11. Näistä selittävästä tekijöistä karsittiin kuhunkin lopulliseen malliin AIC-menetelmän avulla mukaan vain ne tekijät, jotka selittivät tilastollisesti merkitsevästi (tai lähes merkitsevästi) edellä mainittuja tuottavuusmuuttujia.

3. Tulokset

3.1. Porojen laidunten käyttö ja liikkuvuus tutkimuspaliskunnissa

Metsäpaliskunnassa porot suosivat marras-tammikuussa laidunalueita valitessaan merkitsevästi eniten sekä varttuneiden ja vanhojen metsien luppolaitumia että jäkälälaitumia. Laidunalueiden käytössä marras-tammikuussa jäkälälaitumet olivat merkitsevästi suositumpia kuin luppolaitumet, mutta myös luppolaitumia suosittiin merkitsevästi enemmän kuin muita laiduntyyppisiä. Helmi-huhtikuussa porojen laidunalueiden valinta oli samanlaista kuin marras-tammikuussa, mutta laidunalueiden käytössä jäkälä- ja luppolaidunten välillä ei ollut enää merkitsevää eroa ja kumpaakin niitä suosittiin merkitsevästi enemmän kuin muita laiduntyyppisiä (taulukko 1).

Touko-heinäkuussa metsäpaliskuntien porot suosivat laidunalueita, joissa oli soita ja varpu/heinälaitumia, mutta edelleen myös jäkälä- ja luppolaitumia. Suot sijoittuivat kuitenkin laidunalueiden valinnassa etusijalle. Laidunalueiden käytössä touko-heinäkuussa suot olivat myös selvästi suosituin laiduntyyppi. Myös elo-lokakuussa metsäpaliskuntien porot valitsivat laidunalueita hieman samaan tapaan kuin touko-heinäkuussa, mutta jäkälälaitumet sijoittuivat valintajärjestyksessä nyt etusijalle. Laidunalueiden käytössä elo-lokakuussa jäkälälaitumet olivat myös merkitsevästi suosituin laiduntyyppi (taulukko 1).

Kokonaan tunturialueelle sijoittuvassa Paistunturin paliskunnassa porot suosivat talviaikaisen (marras-huhtikuu) laidunalueen valinnassa merkitsevästi eniten jäkälälaitumia. Talviaikaisten laidunalueiden käytössä jäkäläköt, paljakat ja varpu/heinälaitumet olivat merkitsevästi muita suositumpia laiduntyyppisiä, vaikka jäkälälaitumet olivat näistä laiduntyypeistä ensimmäisenä valintalistassa. Kesäkauden (touko-lokakuu) laidunalueita valitessaan Paistunturin porot eivät enää osoittaneet tilastollisesti merkitsevää suosimista eri laiduntyyppien välillä. Myöskään kesäkauden laidunalueiden käytössä minkään laiduntyyppien merkitsevää suosimista ei esiintynyt, vaan laiduntyyppien valinta oli satunnaista (taulukko 1).

Porojen laidunalueen koko ja kulkema vähimmäismatka vuorokaudessa olivat tutkimuspaliskunnissa suurimmillaan touko-heinäkuun aikana pysyen edelleen varsin suurina elo-lokakuun aikana (vuodenaikojen välinen ero laidunalueen koossa $p < 0,001$ ja liikkumismatkassa $p = 0,000$). Kumpanakin talvijaksona porojen laidunalueen koko ja kulkema vähimmäismatka vuorokaudessa putosivat tutkimuspaliskunnissa selvästi pienemmiksi kuin kesäkautena. Paliskuntien välillä oli kuitenkin myös eroja keskimääräisessä laidunalueen koossa ja porojen liikkumismatkassa koko vuoden osalta (paliskuntien välinen ero laidunalueen koossa $p = 0,002$ ja liikkumismatkassa $p = 0,000$) (taulukot 2 ja 3).

Paistunturissa porojen laidunalueen koko ja liikkuma vähimmäismatka vuorokaudessa olivat koko vuoden ajan korkeammat kuin muissa paliskunnissa. Myös eri vuodenaikojen osalta porojen laidunalueen koko ja liikkuma vähimmäismatka vuorokaudessa poikkesivat paliskuntien välillä (paliskunnan ja vuodenajan välinen yhdysvaikutus laidunalueen koolle $p = 0,032$ ja liikkumismatkalle $p = 0,002$). Kemin-Sompion ja Sallivaaran paliskunnissa porot liikkuivat paljon touko-heinäkuussa, mutta elivät sen sijaan marras-tammikuussa (Kemin-Sompio) ja helmi-huhtikuussa (Sallivaara) verrattain pienillä laidunalueilla (taulukot 2 ja 3).

Taulukko 1. Kaksivaiheisen kompositioanalyysin tulokset laiduntyyppien valinnassa eri vuodenaikoina GPS-seurannassa olleilla poroilla tutkimuspaliskunnissa vuosina 2007–2009. Ensimmäisessä vaiheessa laiduntyyppien suosimisjärjestystä testattiin vuodenaikaisen laidunalueiden valinnassa ja toisessa vaiheessa kyseisten laidunalueiden käytössä.

Laiduntyyppien valinta eri vaiheissa eri vuodenaikoina		
Analyysivaihe	Suosimisjärjestys	Lambda, N ja P
METSÄPALISKUNNAT		
1. Laidunalueen valinta		
Marras-tammikuu	LUP>JÄK>>>VAR>>>SUO>PALJ>MUU	$\Lambda=0.312$, N=27, P=0.001
Helmi-huhtikuu	LUP>JÄK>>>VAR>>>SUO>PALJ>>>MUU	$\Lambda=0.154$, N=20, P=0.001
Touko-heinäkuu	SUO>VAR>JÄK>LUP>>>>MUU>PALJ	$\Lambda=0.262$, N=15, P=0.016
Elo-lokakuu	JÄK>SUO>LUP>VAR>>>>MUU>PALJ	$\Lambda=0.061$, N=10, P=0.009
2. Laidunalueen käyttö		
Marras-tammikuu	JÄK>>>LUP>>>VAR>>>SUO>PALJ>MUU	$\Lambda=0.111$, N=27, P=0.001
Helmi-huhtikuu	JÄK>LUP>>>VAR>>>SUO>>>PALJ>MUU	$\Lambda=0.149$, N=20, P=0.001
Touko-heinäkuu	SUO>>>VAR>JÄK>LUP>>>>MUU>PALJ	$\Lambda=0.122$, N=15, P=0.001
Elo-lokakuu	JÄK>>>LUP>VAR>>>SUO>PALJ>MUU	$\Lambda=0.057$, N=10, P=0.008
TUNTURIALUE		
1. Laidunalueen valinta		
Marras-huhtikuu	JÄK>>>SUO>VAR>PALJ>>>>MUU>LUP	$\Lambda=0.146$, N=16, P=0.001
Touko-lokakuu	JÄK>PALJ>SUO>VAR>MUU>LUP	$\Lambda=0.001$, N=6, P=0.044
2. Laidunalueen käyttö		
Marras-huhtikuu	JÄK>PALJ>VAR>>>SUO>MUU>LUP	$\Lambda=0.078$, N=16, P=0.001
Touko-lokakuu	JÄK>SUO>VAR>PALJ>MUU>LUP	$\Lambda=0.144$, N=6, P=0.557

> ilmaisee suosimisjärjestyksen; >>> tarkoittaa tilastollisesti merkitsevää eroa vierekkäisten luokkien välillä
Laiduntyyppit

JÄK = jäkälälaitumet (kaikki jäkälävaltaiset kankaat)

LUP = luppolaitumet (kaikki varttuneet ja vanhat mänty/kuusimetsät, joissa kasvaa loppoa)

VAR = varpu- ja heinävaltaiset laitumet (kaikki varpu- ja heinävaltaiset kankaat)

PALJ = tunturipaljakka (avoimet niukkakasvustoiset ja louhikkoiset tuntureiden lakialueet)

SUO = suot (kaikki avoimet ja puustoiset suot)

MUU = muut luokat (louhikko, soraikko, tiet yms.)

Taulukko 2. Vuosina 2007–2010 GPS-seurannassa olleiden vaadinten vuorokautinen laidunalueen koko (km^2/vrk) eri vuodenaikoina ($Ka \pm SD$, N).

Paliskunta	Touko-Heinä			Elo-Loka			Marras-Tammi			Helmi-Huhti		
	Ka	SD	N	Ka	SD	N	Ka	SD	N	Ka	Sd	N
Pohjois-Salla	9,32	2,24	3	3,51		1	1,56	1,02	5	1,15	0,73	4
Kemin-Sompio	12,12	4,45	6	3,72	1,13	5	1,00	0,59	9	3,14	1,58	6
Lappi	6,87	1,30	2	2,12	1,40	2	3,57	2,37	5	0,60	0,13	2
Sallivaara	14,36	5,63	4	2,48	1,21	2	3,65	2,73	6	0,50	0,37	6
Muddusjärvi							0,70	0,02	2	1,08	0,48	2
Paistunturi	16,47	2,65	3	7,81	9,05	3	2,35	1,23	8	3,74	2,96	8
Keskimäärin/yht.	11,65	5,36	19	4,21	4,36	13	2,19	1,87	35	2,13	2,19	28

Taulukko 3. Vuosina 2007–2010 GPS-seurannassa olleiden vaadinten liikkuma vähimmäismatka (m/vrk) vuorokaudessa eri vuodenaikoina (Ka±SD, N).

Paliskunta	Touko-Heinä			Elo-Loka			Marras-Tammi			Helmi-Huhti		
	Ka	SD	N	Ka	SD	N	Ka	SD	N	Ka	Sd	N
Pohjois-Salla	3913	373	3	4351		1	1573	531	5	1384	301	4
Kemin-Sompio	4522	700	6	4116	262	5	1551	485	9	1537	220	6
Lappi	3360	1340	2	2233	1230	2	1541	463	5	782	256	2
Sallivaara	4214	304	4	3075	874	2	1651	632	6	1039	284	6
Muddusjärvi							1462	53	2	1502	66	2
Paistunturi	5616	267	3	6302	1986	3	2072	416	8	2259	775	8
Keskimäärin/yht.	4223	1152	19	4189	1684	13	1684	506	35	1558	669	28



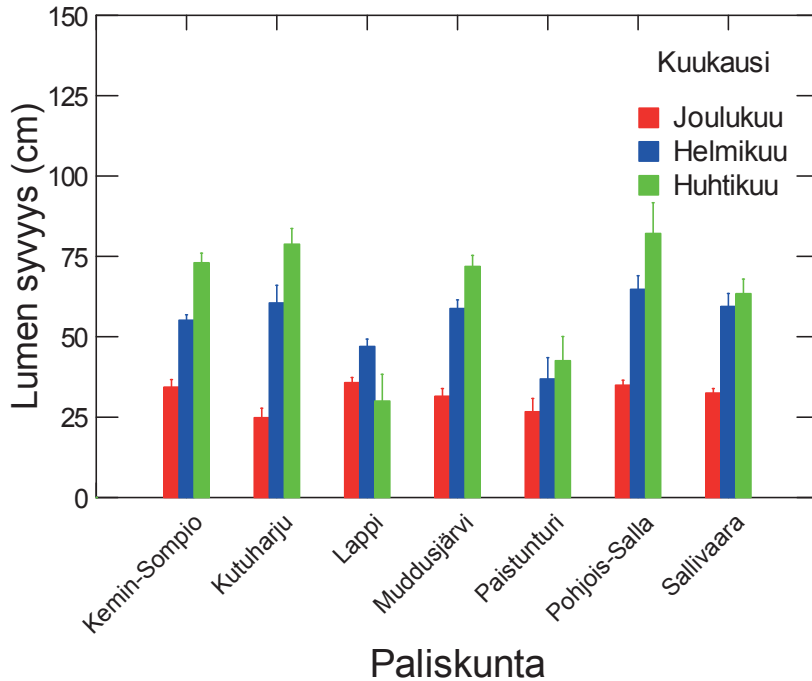
Kuva 2. Havumetsäalueella porot suosivat talviaikana eniten varttuneiden ja vanhojen metsien jäkälä- ja luppolaitemia (kuva J. Kumpula).

3.2. Lumi- ja kaivuolosuhteet porojen käyttämällä laidunalueilla

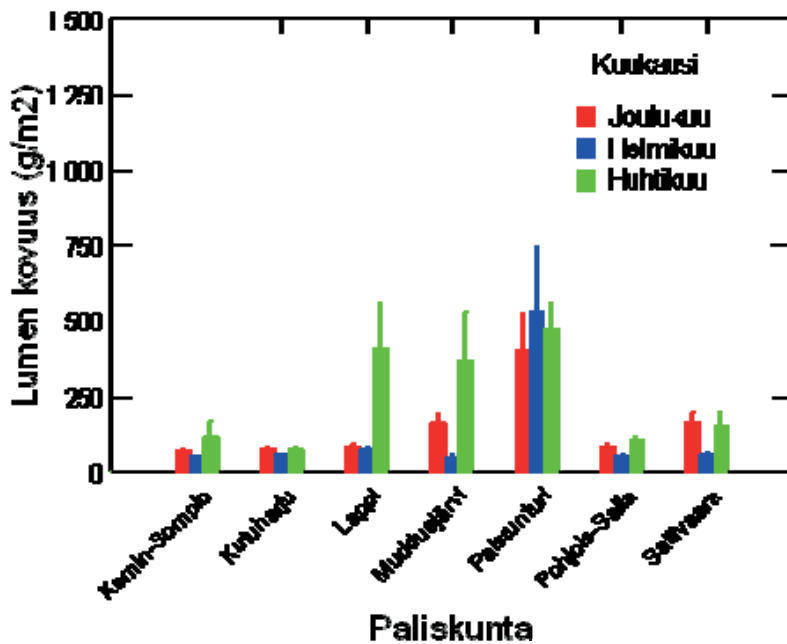
Tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009 mitattu lumen paksuus, kovuus ja tiheys kuukausittain porojen käyttämällä laidunalueilla on esitetty kuvissa 3–5. Mitatuilla koealueilla lumen keskimääräinen syvyys (cm) oli merkittävästi suurin Pohjois-Sallan paliskunnassa ja pienin Lapin paliskunnassa. Lumen syvyys lisääntyi porojen laiduntamilla alueilla merkittävästi joulukuusta helmikuuhun. Laiduntyypeistä merkittävästi vähiten lunta mitattiin tunturikankailla ja eniten varttuneissa mäntymetsissä, hakkuualueilla ja taimikoissa sekä tunturikoivikoissa. (liite 13)

Lumen keskimääräinen kovuus (g/cm^2) porojen laiduntamilla alueilla oli merkittävästi suurin Paistunturin paliskunnassa ja pienin Kutuharjussa. Niin ikään lumen kovuus lisääntyi tutkituilla laidunalueilla merkittävästi joulukuusta huhtikuuhun. Laiduntyypeillä lumi oli merkittävästi kovinta tunturikankailla ja pehmeintä varttuneissa mäntymetsissä. (liite 14)

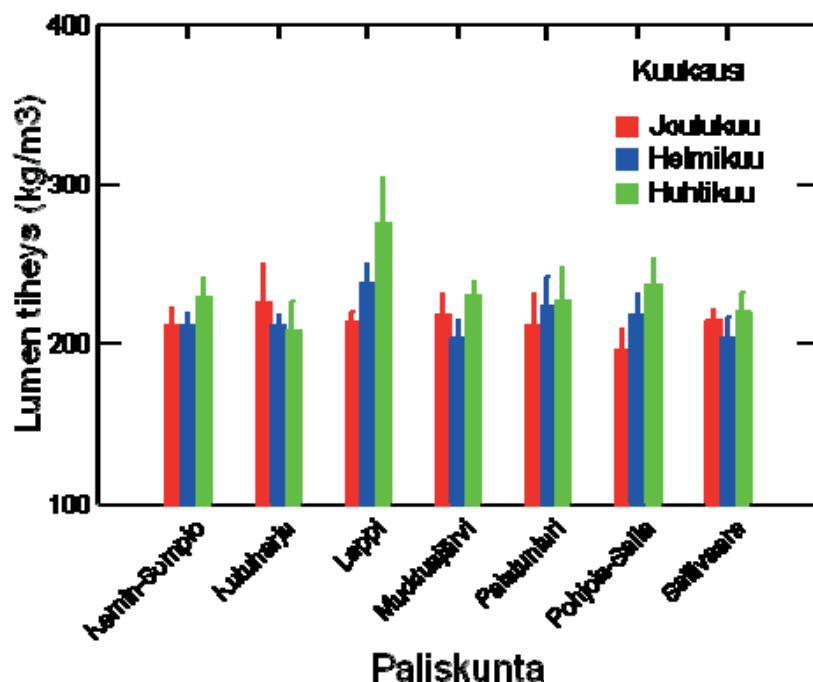
Lumen keskimääräinen tiheys (kg/m^3) oli merkittävästi suurin Lapin paliskunnassa ja pienin Paistunturin paliskunnassa. Toisaalta tunturikankailla, jollaisia Paistunturin porojen käyttämät laidunalueet olivat huomattavilta osin, lumi oli laiduntyypeistä merkittävästi tiheintä kun taas varttuneissa mäntymetsissä lumen tiheys oli pienin. Joulukuusta huhtikuuhun lumen tiheys kasvoi tasaisesti. (liite 15)



Kuva 3. Lumen keskimääräinen syvyys (cm) kuukausittain porojen käyttämällä laidunalueilla tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009.



Kuva 4. Lumen keskimääräinen kovuus (g/cm^2) kuukausittain porojen käyttämällä laidunalueilla tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009.

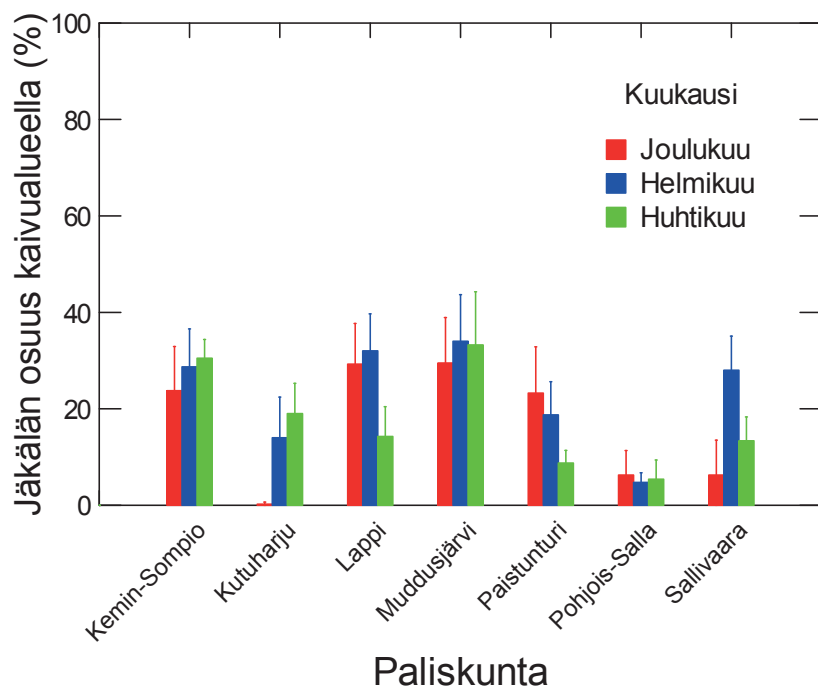


Kuva 5. Lumen keskimääräinen tiheys (kg/m^3) kuukausittain porojen käyttämällä laidunalueilla tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009.

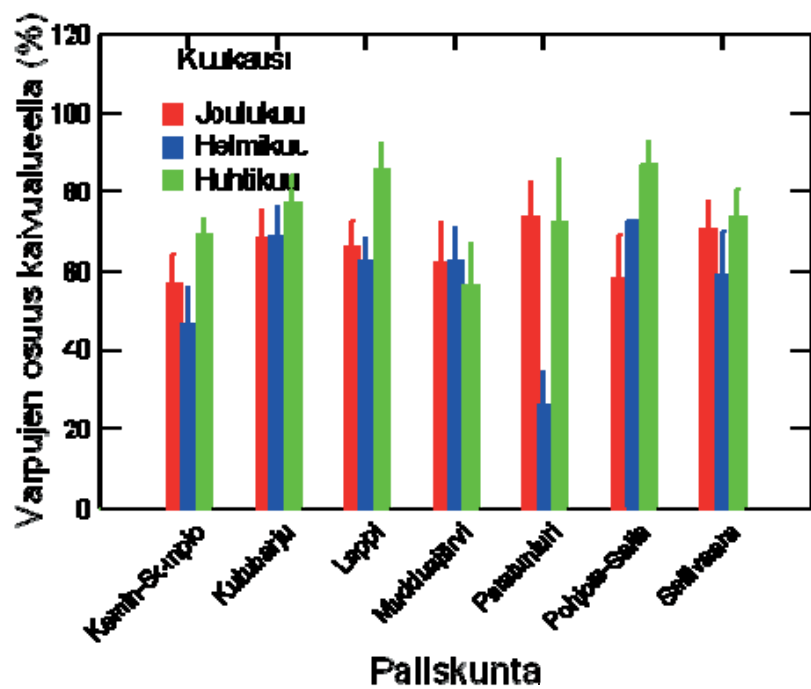
3.3. Talviravinnon saatavuus ja koostumus porojen käyttämällä laidunalueilla

Kuvissa 6–9 on esitetty eri kasviryhmien keskimääräiset osuudet tutkituissa lumen mittauskuopissa prosentteina saatavilla olevasta ravinnosta porojen kaivamalla laidunalueilla kuukausittain talvina 2007–2009. Porojen kaivamalla laidunalueilla jäkälän osuus saatavilla olevasta ravinnosta oli tilastollisesti merkitsevästi suurin Muddusjärven ja pienin Kaamasen koetarhan alueella. Selviä tilastollisia eroja ei jäkälän osuudessa kuukausien välillä ollut, mutta merkitsevästi suurin osuus jäkälää oli tutkituilla kaivunalueilla varttuneissa mäntymetsissä ja pienin osuus tunturikankailla. Porojen käyttämällä kaivunalueilla varpujen osuus oli tilastollisesti merkitsevästi suurin Sallivaaran ja pienin Paistunturin paliskunnan alueella. Eri talvikuukausina varpujen osuus kaivunalueilla saatavilla olevassa ravinnossa oli helmikuussa merkitsevästi pienempi kuin joului- tai huhtikuussa. Laiduntyypeistä merkitsevästi suurin osuus varpuja tutkituilla kaivunalueilla oli tunturikankailla ja pienin hakkuualueilla ja taimikoissa (liitteet 16–17).

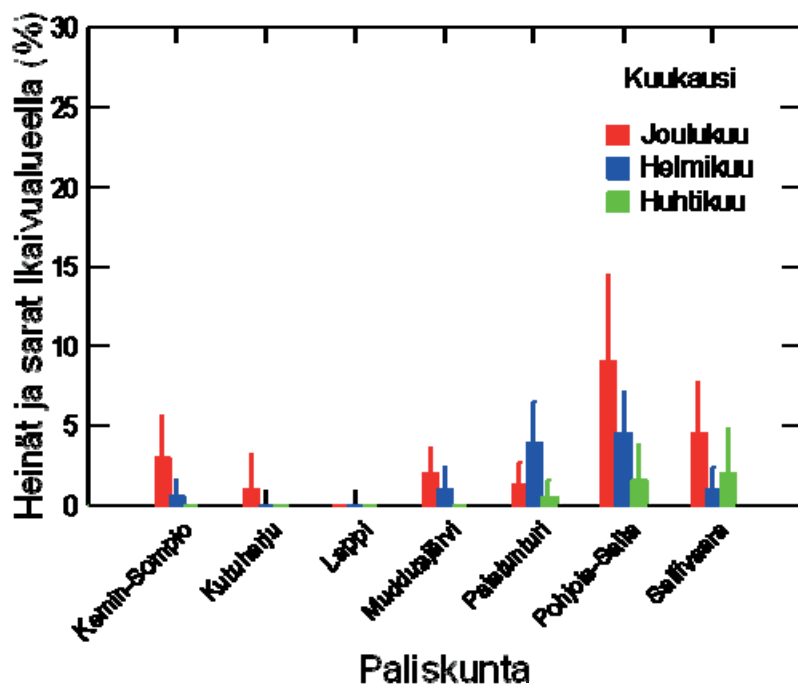
Heinien ja sarojen osuus oli tilastollisesti merkitsevästi suurin tutkituilla kaivunalueilla Pohjois-Sallan ja pienin Lapin paliskunnan alueella. Eri talvikuukausina heinien ja sarojen osuus oli kaivunalueilla huhtikuussa merkitsevästi pienempi kuin joului- tai helmikuussa. Laiduntyypeistä merkitsevästi suurin osuus heiniä ja saroja oli hakkuualueilla ja taimikoissa pienin osuus nuorissa mäntymetsissä. Sammalten osuus oli tilastollisesti merkitsevästi suurin Paistunturin ja pienin Lapin paliskunnan kaivunalueilla. Eri talvikuukausina sammalten osuus saatavilla olevasta ravinnosta kaivunalueilla oli helmikuussa merkitsevästi pienempi kuin joului- tai huhtikuussa. Laiduntyypeistä merkitsevästi suurin osuus heinä ja saroja oli hakkuualueilla ja taimikoissa pienin osuus tunturikankailla (liitteet 18–19).



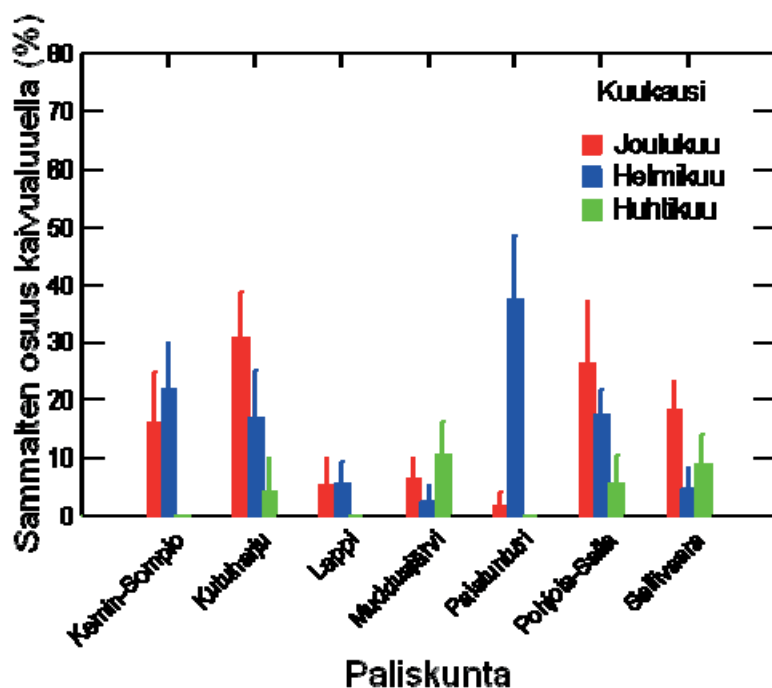
Kuva 6. Jäkälän osuus (%) saatavilla olevasta ravinnosta kuukausittain porojen käyttämällä kaivualueilla tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009.



Kuva 7. Varpujen osuus (%) saatavilla olevasta ravinnosta kuukausittain porojen käyttämällä kaivualueilla tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009.



Kuva 8. Heinien ja sarojen osuus (%) saatavilla olevasta ravinnosta kuukausittain porojen käyttämällä kaivaluueilla tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009.

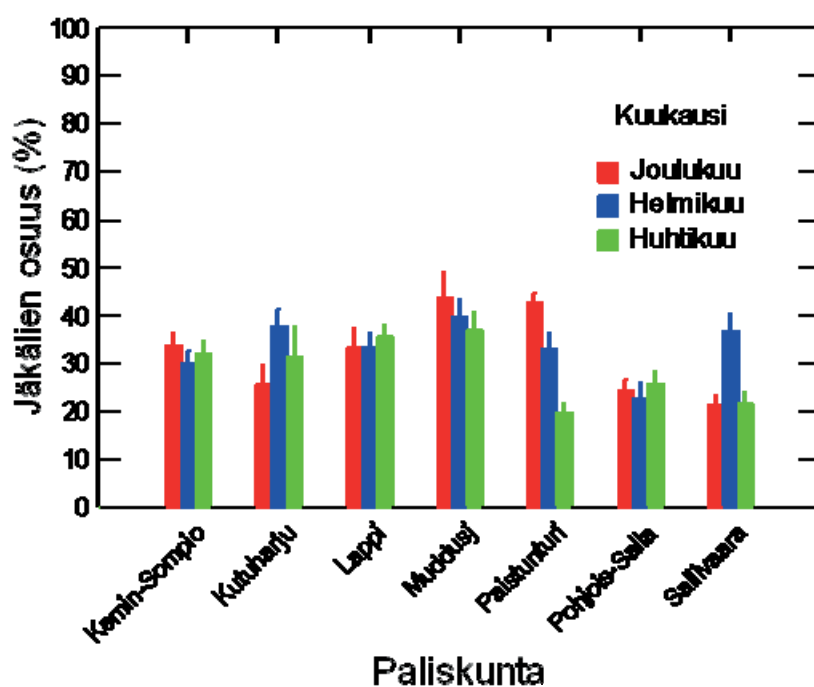


Kuva 9. Sammalten osuus (%) saatavilla olevasta ravinnosta kuukausittain porojen käyttämällä kaivaluueilla tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009.

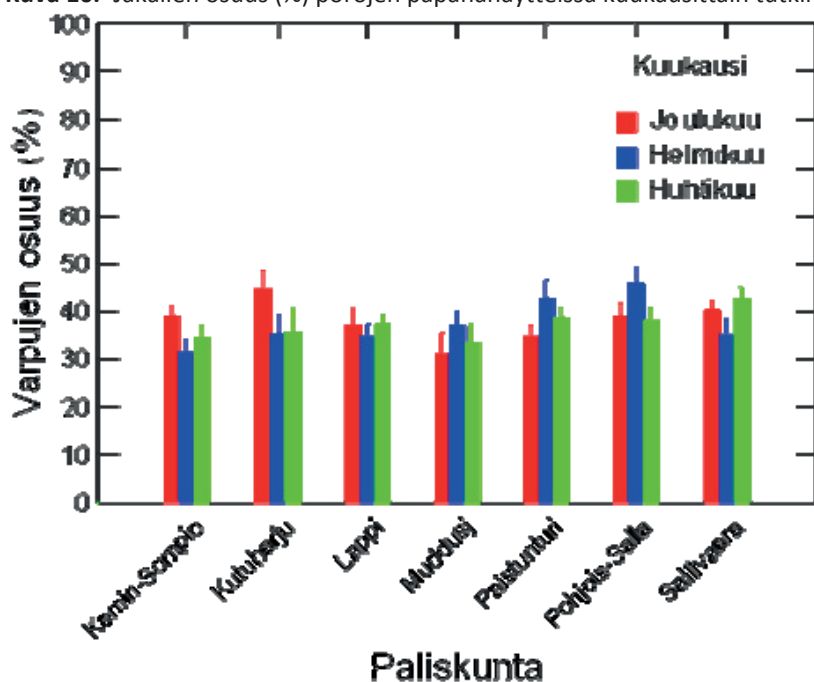
Eri paliskunnista kerätyissä porojen papanäytteissä määritetyt ravintokasvien osuudet on esitetty kuukausittain kuvissa 10–13. Jäkälät (maa- ja loppojäkälät) ja varvut muodostivat selvästi suurimmat ravintokasviryhmit kerätyissä näytteissä. Jäkälän osuus papanäytteissä oli merkittävästi suurin Muddusjärven paliskunnassa ja pienin Pohjois-Sallan paliskunnassa. Talvikuukausista jäkälän osuus papanäytteissä oli merkittävästi suurin joulukuussa ja helmikuussa ja pienin huhtikuussa. Vastaavasti varpujen osuus papanäytteissä oli merkittävästi suurin Sallivaaran ja Pohjois-Sallan paliskunnassa

ja pienin Muddusjärven ja Keminsompion paliskunnassa. Talvikuukausien välillä ei varpujen osuudessa papananäytteissä ollut merkitsevää eroa.

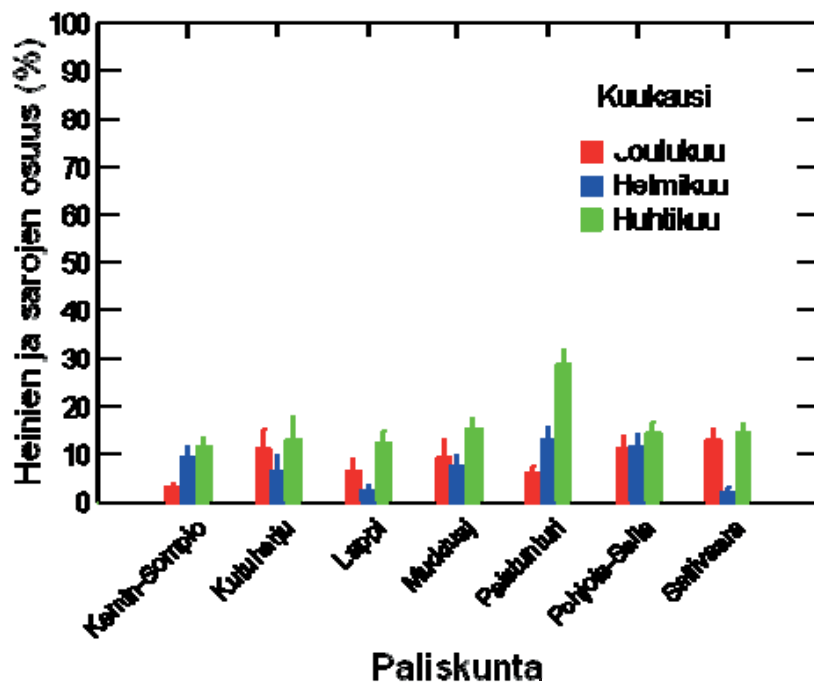
Heinien ja sarojen osuus papananäytteissä oli merkitsevästi suurin Paistunturin ja pienin Lapin paliskunnassa. Talvikuukausista sarojen ja heinien osuus oli merkitsevästi suurempi huhtikuussa kuin joului- ja helmikuussa. Sammalten osuus oli merkitsevästi suurin Sallivaaran ja Keminsompion paliskunnassa ja pienin Paistunturin paliskunnassa. Samalla tavalla kuin jäkälissä sammalten osuus oli merkitsevästi suurempi joului- ja helmikuussa kuin huhtikuussa (liitteet 20–23).



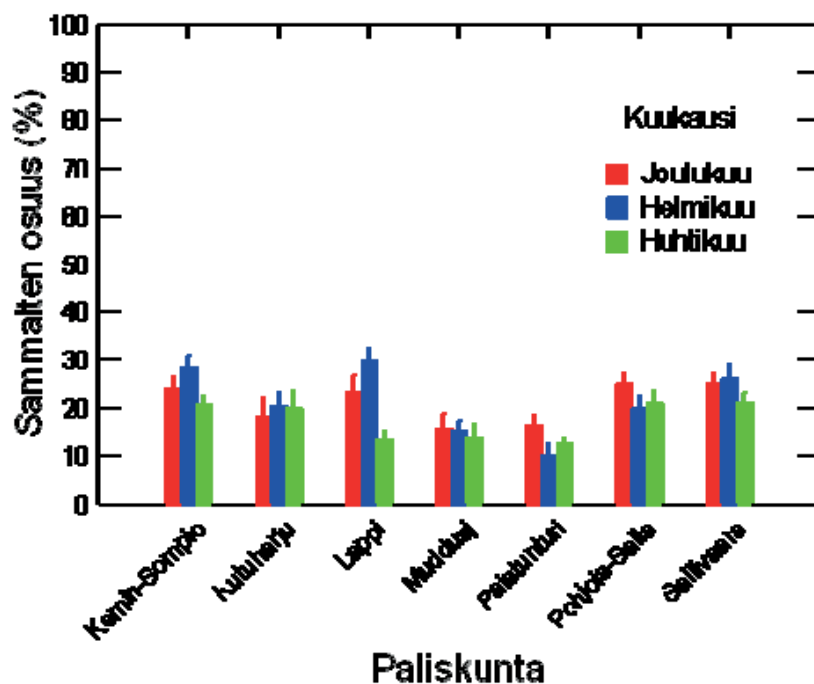
Kuva 10. Jäkälien osuus (%) porojen papananäytteissä kuukausittain tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009.



Kuva 11. Varpujen osuus (%) porojen papananäytteissä kuukausittain tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009.



Kuva 12. Heinien ja sarojen osuus (%) porojen papanäytteissä kuukausittain tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009.



Kuva 13. Sammalten osuus (%) porojen papanäytteissä kuukausittain tutkimuspaliskunnissa talvina 2007–2009.

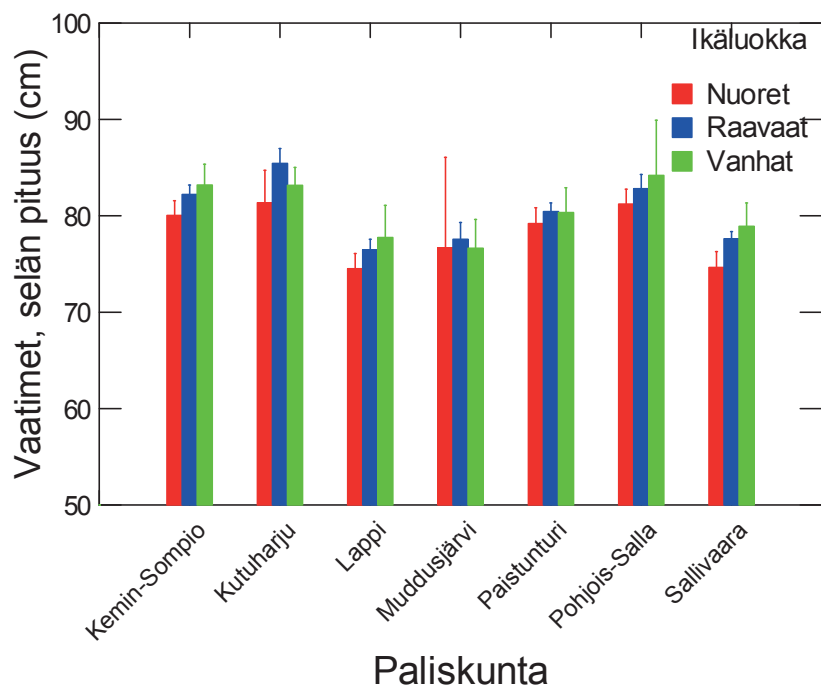


Kuva 14. Tunturipaliskunnissa porot laidunsivat erityisesti kevättalvella avoimella paljakka-alueella, jossa lumi-peite oli ohut mutta hyvin kova ja jossa porojen ravinto koostui pääosin varvuista (Kuva J. Kumpula).

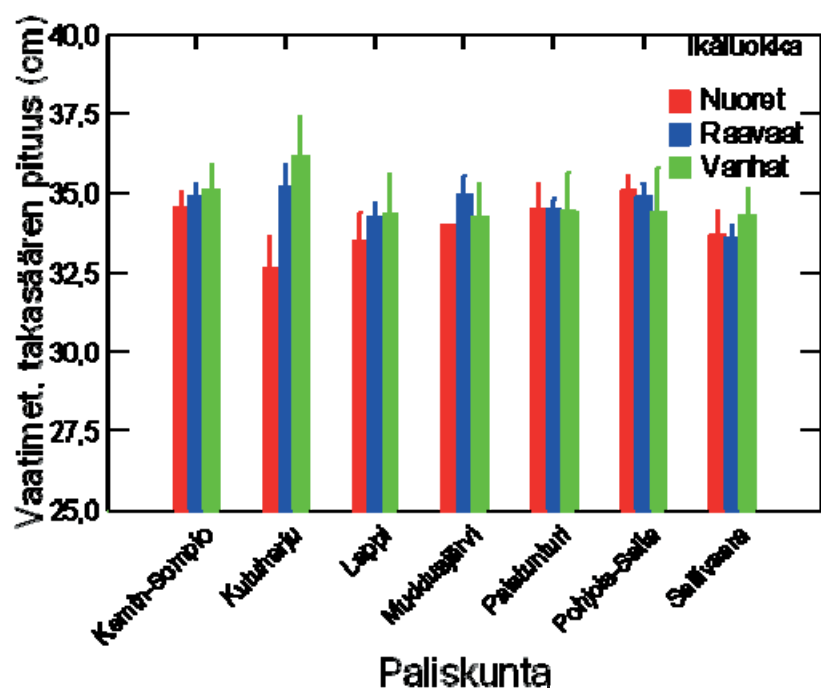
3.4. Porojen kunto, painot ja ruhomitat tutkimuspaliskunnissa

3.4.1. Vaatimet

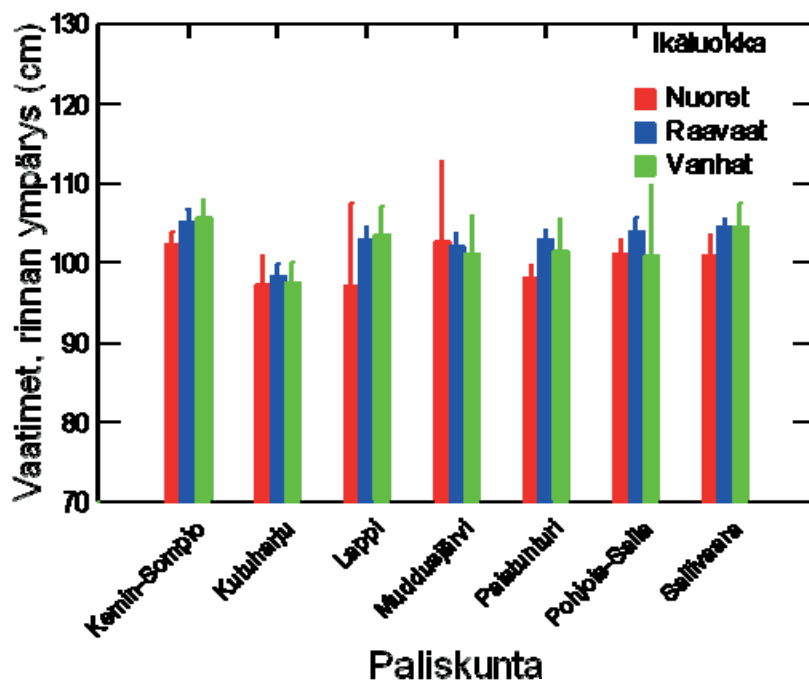
Vuosina 2007–2009 poroerotuksissa vaatimista mitatut ruho- ja sarvimitat, elopainoestimaatit sekä kuntoindeksit on esitetty eri ikäluokissa paliskunnittain kuvissa 15–23. Kaikissa mitatuissa muuttujissa oli paliskuntien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja, ja havaitut merkitsevät erot eri muuttujissa olivat paliskuntien ja ikäluokkien välillä useimmiten samansuuntaisia. Erot vaadinten koossa ja kunnossa sekä osin myös hampaiden kunnossa paliskuntien ja eri ikäluokkien välillä olivat selvimmät, mutta sen sijaan yhtä selviä eroja vaadinten sarvimitoissa sekä takasäären pituudessa ei esiintynyt. Joitain vuosien välisiä merkitseviä eroja havaittiin vaadinten rinnanympäryksessä, elopainoestimaitissa, kuntoindeksissä ja sarvien korkeudessa (liitteet 24–32).



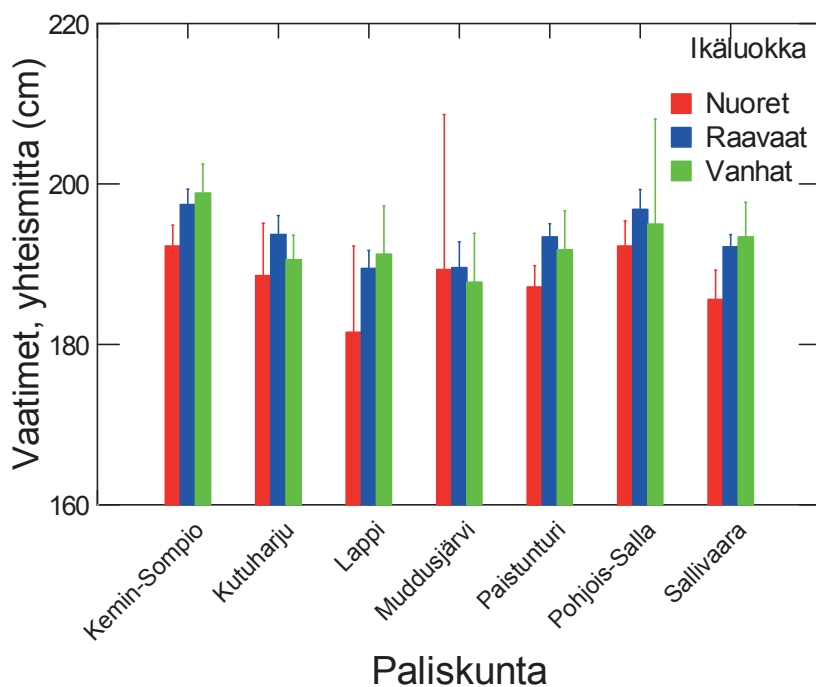
Kuva 15. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vaadintien selän pituus (Ka±SE) eri ikäluokissa.



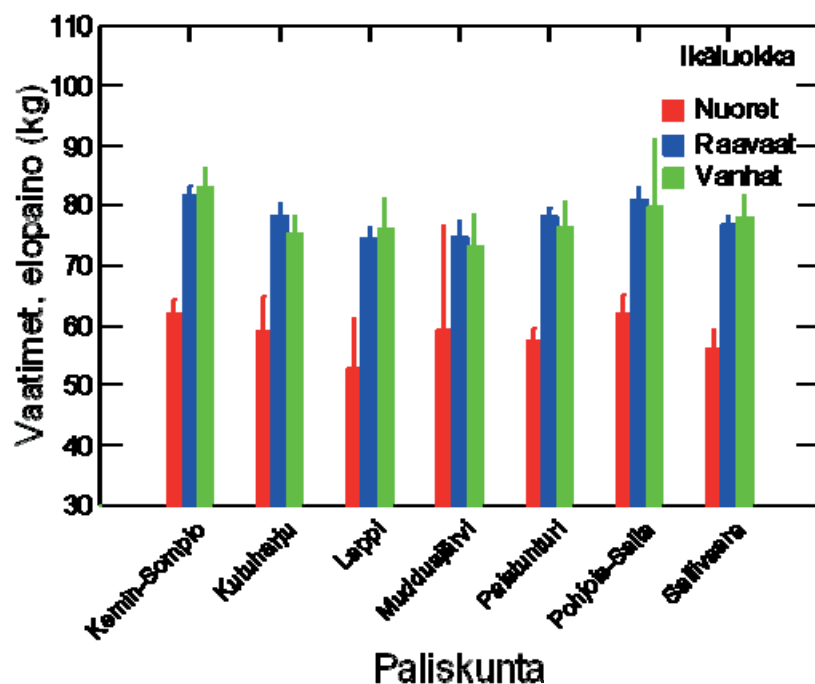
Kuva 16. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vaadintien oikean takasäären pituus (Ka±SE) eri ikäluokissa.



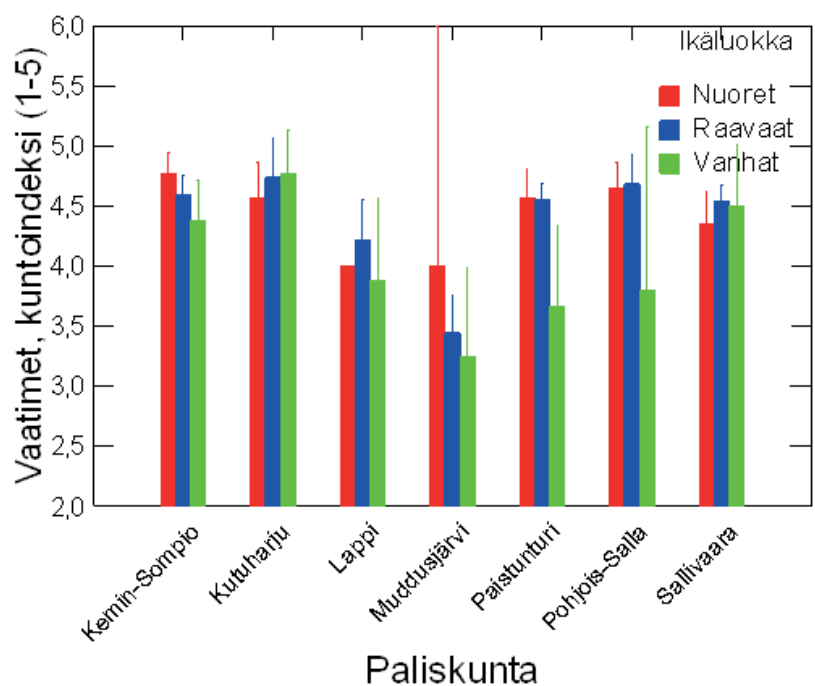
Kuva 17. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syysrotuksissa mitattujen vaadinten rinnan ympärys (Ka±SE) eri ikäluokissa.



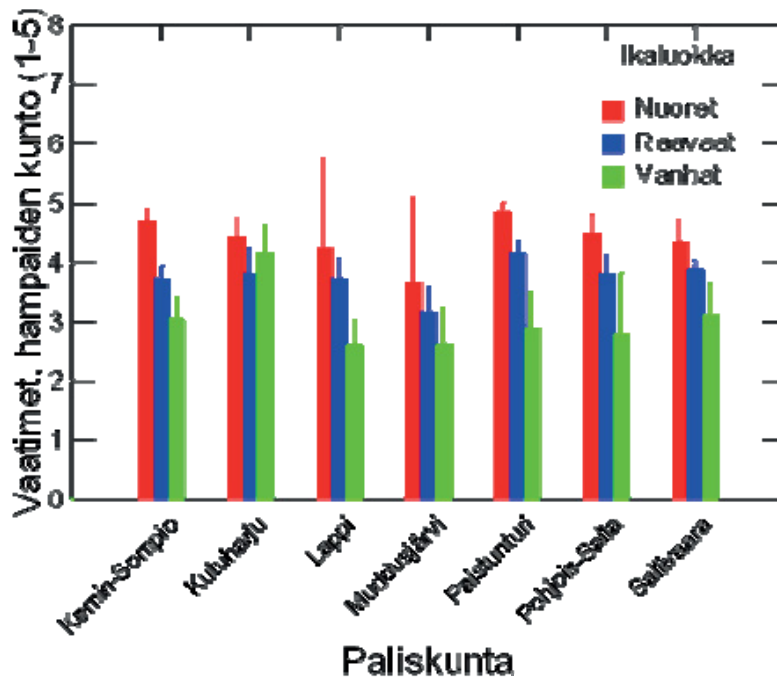
Kuva 18. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syysrotuksissa mitattujen vaadinten selän pituuden ja rinnan ympäryksen yhteismitta (Ka±SE) eri ikäluokissa.



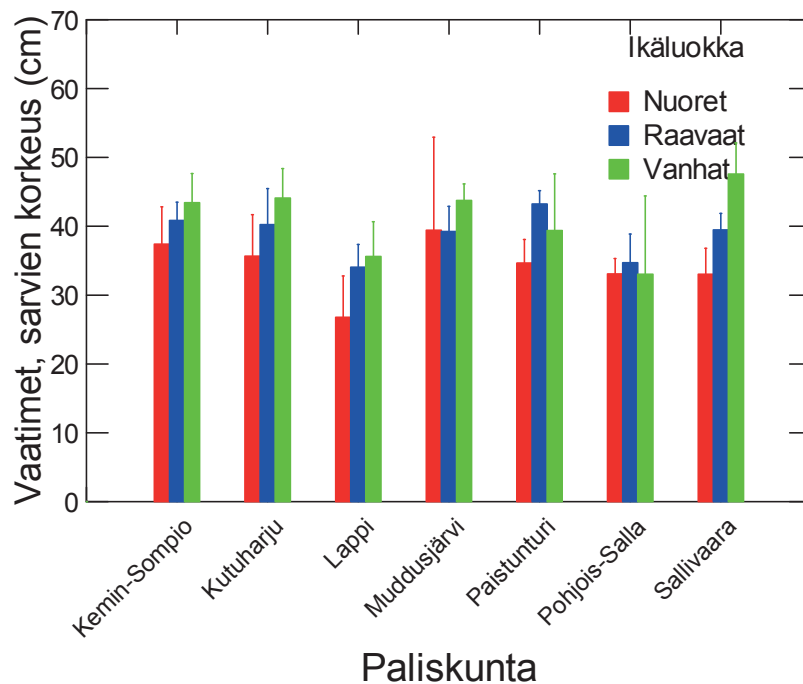
Kuva 19. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vaadinten elopainon estimaatti (Ka±SE) eri ikäluokissa.



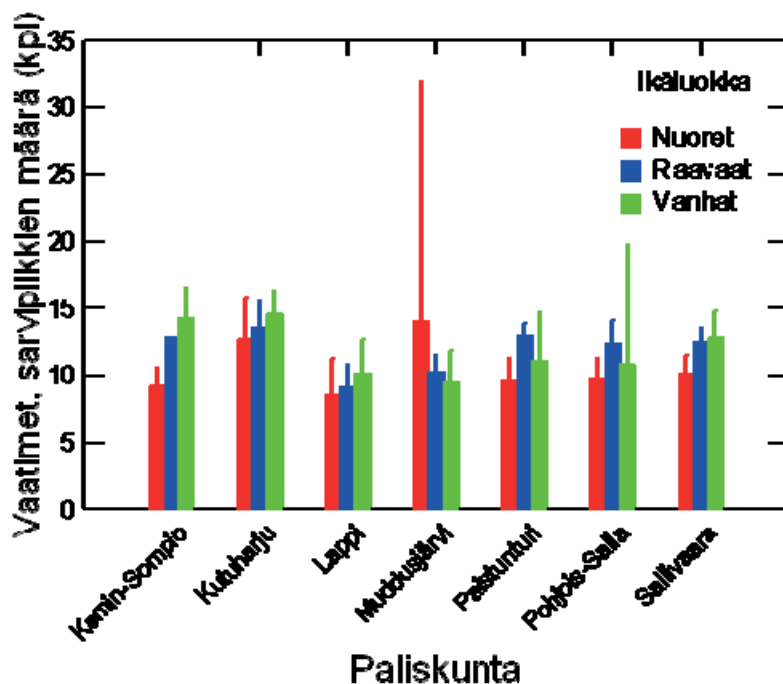
Kuva 20. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vaadinten kuntoindeksi (Ka±SE) eri ikäluokissa.



Kuva 21. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vaadinten etuhampaiden kuntoindeksi ($Ka \pm SE$) eri ikäluokissa.



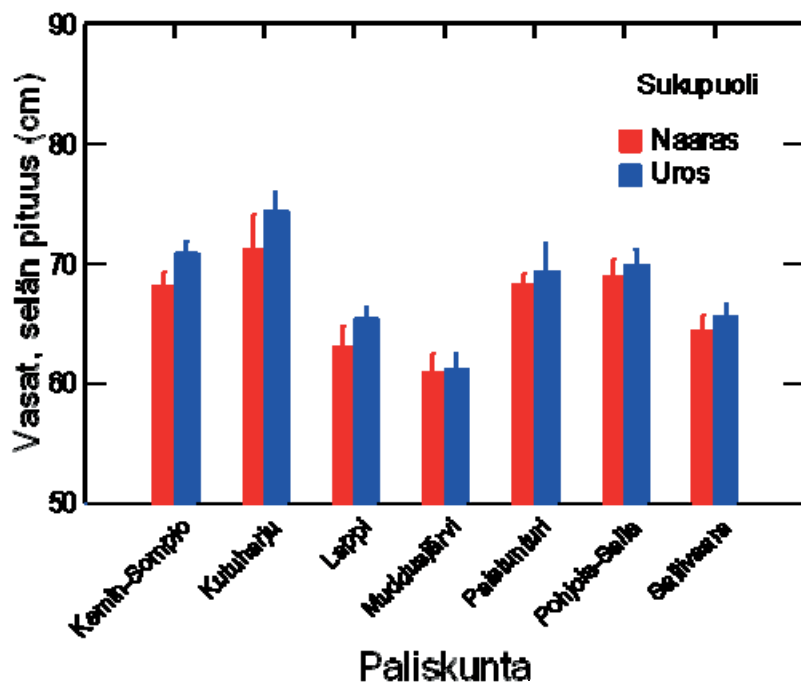
Kuva 22. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vaadinten sarvien korkeus ($Ka \pm SE$) eri ikäluokissa.



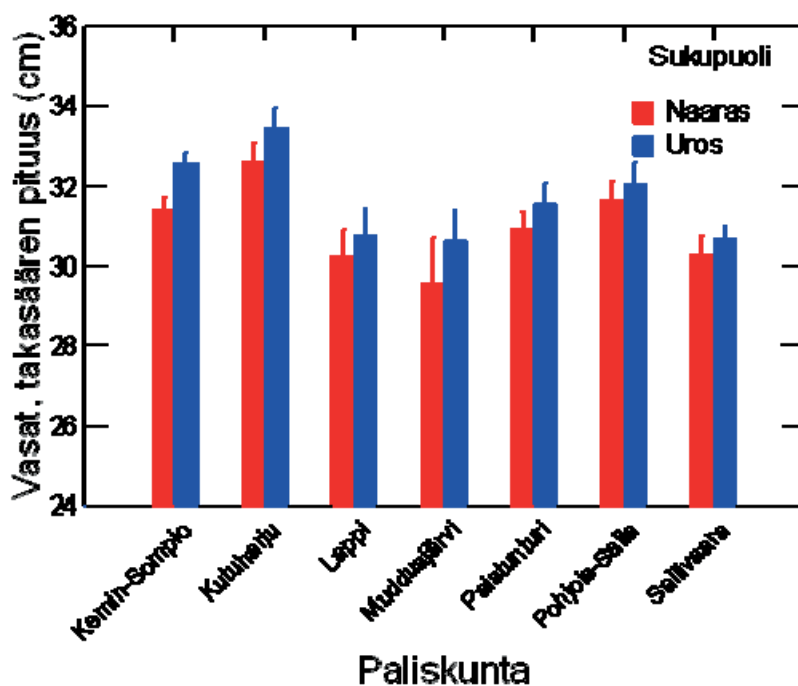
Kuva 23. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vaadinten sarvien piikkien lukumäärä ($Ka \pm SE$) eri ikäluokissa.

3.4.2. Vasat

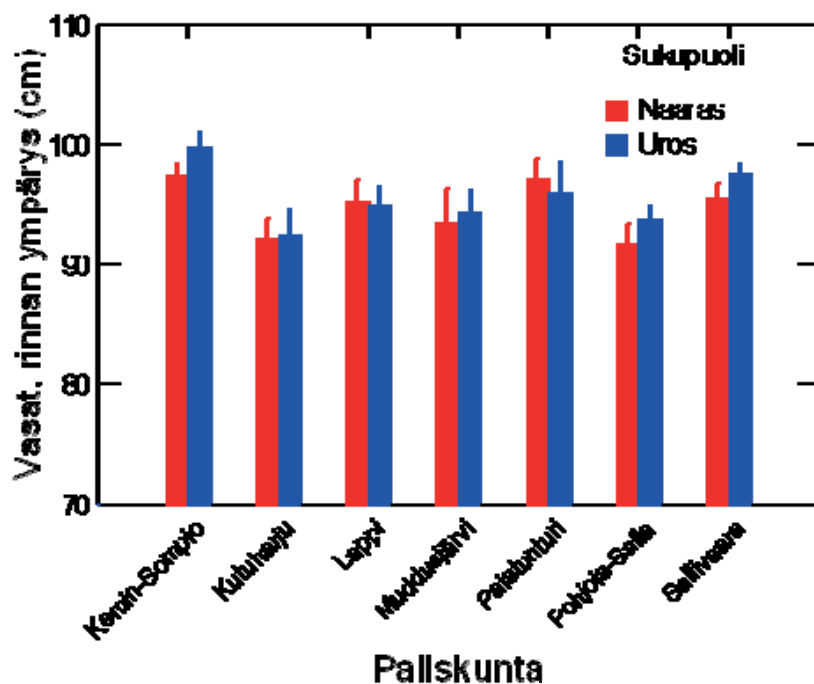
Vuosina 2007–2009 poroerotuksissa vasoista mitatut ruho- ja sarvimitat, elopainoestimaatit, sekä kuntoindeksit on esitetty kummankin sukupuolen osalta paliskunnittain kuvissa 24–31. Samoin kuin vaatimissa kaikissa vasoista mitatuissa muuttujissa oli paliskuntien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja, jotka olivat samansuuntaisia. Erot vasojen koossa, kunnossa ja sarvien korkeudessa paliskuntien välillä kytkeytyivät kuitenkin yhteen vielä selvemmin kuin vaatimilla. Urosvasat olivat merkitsevästi kookkaampia ja pidempisarvisia kuin naarasvasat, mutta kuntoindeksissä ja sarviapiikkien määrässä ei ollut sukupuolten välillä tilastollisia eroja. Vuosien välillä kaikissa vasoista mitatuissa muuttujissa havaittiin tilastollisesti merkitsevät erot eli vasojen koko, kunto ja sarvimitat vaihtelivat huomattavan paljon vuosien välillä (liitteet 33–40).



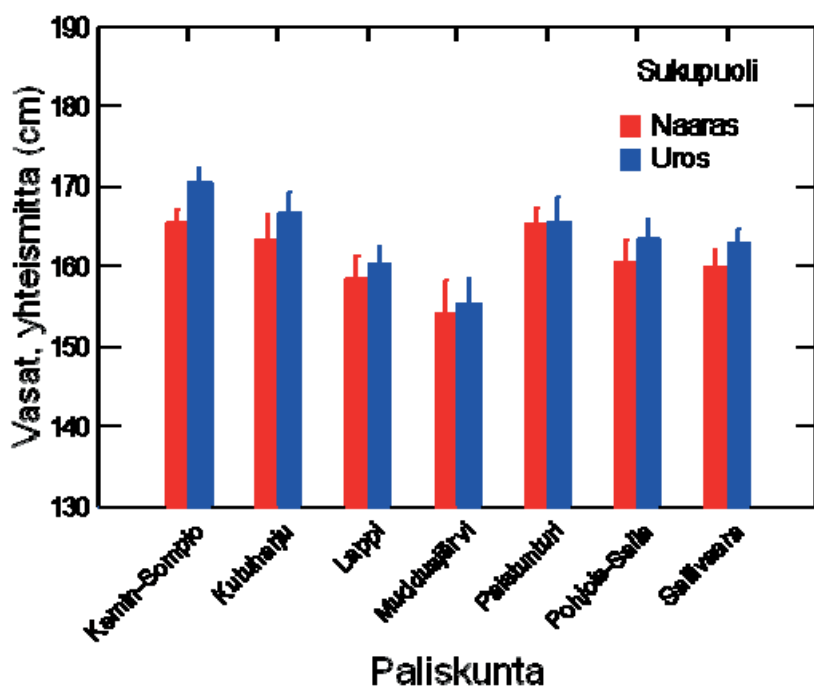
Kuva 24. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vasojen selän pituus (Ka±SE) eri sukupuolilla.



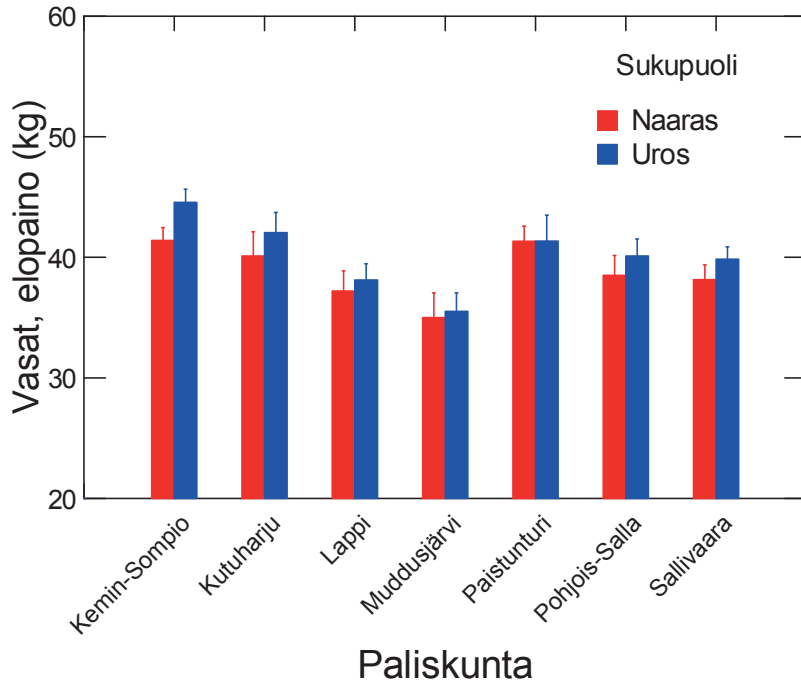
Kuva 25. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vasojen oikean takasäären pituus (Ka±SE) eri sukupuolilla.



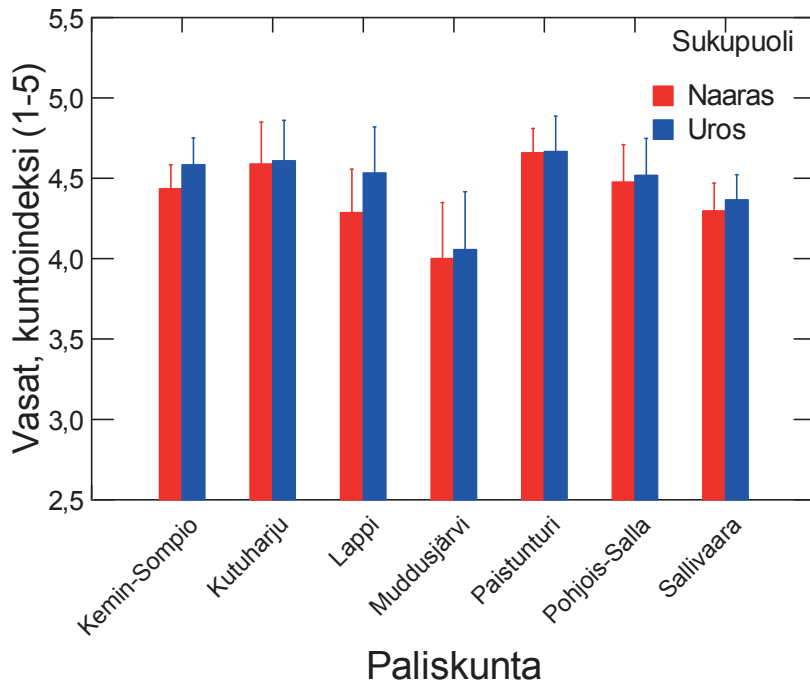
Kuva 26. Syystalvina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien erotuksissa mitattujen vasojen rinnan ympäryys (Ka±SE) eri sukupuolilla.



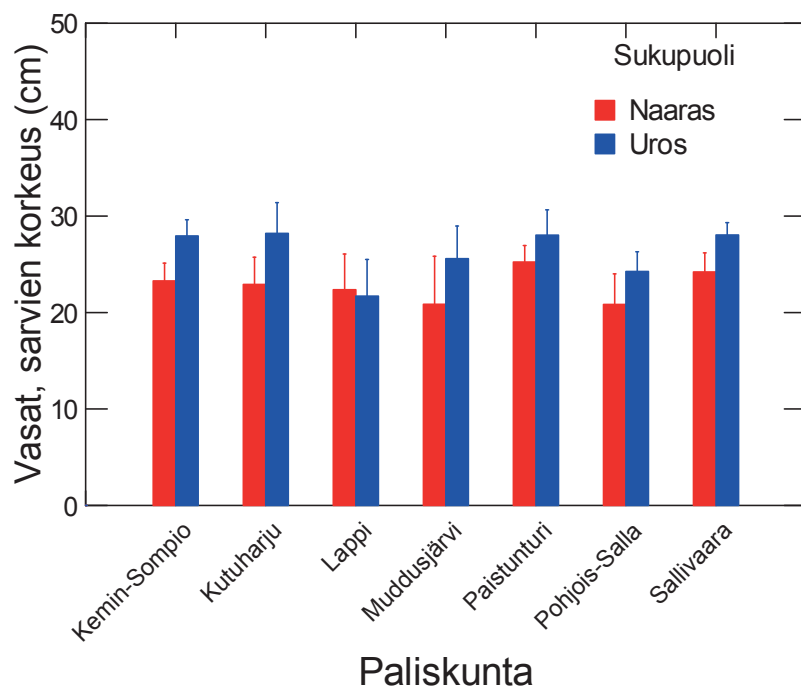
Kuva 27. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vasojen selän pituuden ja rinnan ympäryksen yhteismitta (Ka±SE) eri sukupuolilla.



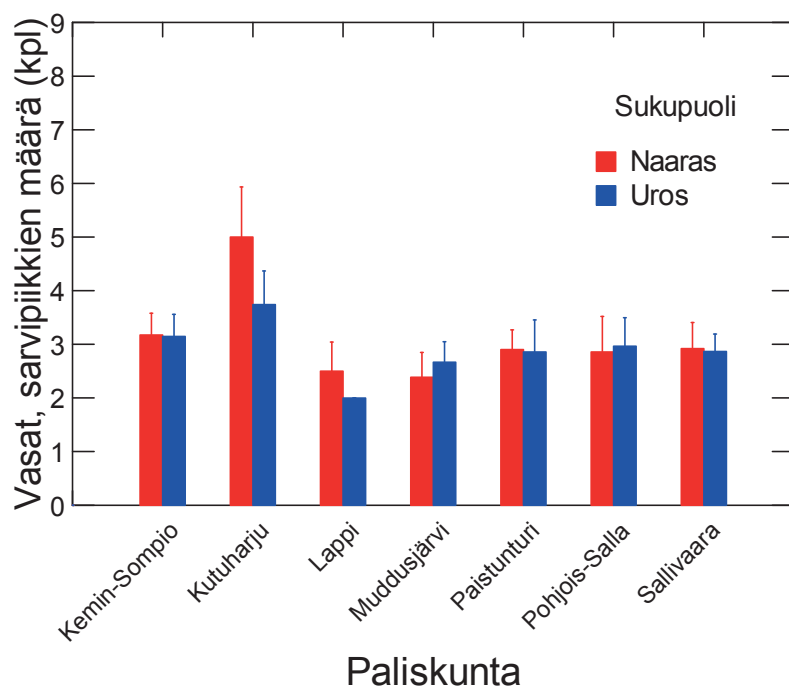
Kuva 28. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vasojen elopainon estimaatti (Ka±SE) eri sukupuolilla.



Kuva 29. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vasojen kuntoindeksi (Ka±SE) eri sukupuolilla.



Kuva 30. Kuva 28. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vasojen sarvien korkeus ($Ka \pm SE$) eri sukupuolilla.



Kuva 31. Vuosina 2007–2009 tutkimuspaliskuntien syyserotuksissa mitattujen vasojen sarvien piikkien lukumäärä ($Ka \pm SE$) eri sukupuolilla.

3.5. Ruhomittojen, kunnan, ja painon väliset korrelaatiot

3.5.1. Vaatimet

Vaatimilla useat muuttujat korreloivat merkitsevästi keskenään (taulukot 4–6). Yhteismitta ja elopaino korreloivat positiivisesti merkitsevästi selän pituuden ja rinnan ympäryksen kanssa, koska kumpi-

kin niistä on laskettu viimeksi mainituista. Sen sijaan huomion arvoista on, että vaatimen yhteismitta ja samalla elopaino korreloivat positiivisesti merkitsevästi vaatimen kunnan kanssa kaikissa ikäluokissa, ja korrelaatio oli selvin vanhoilla vaatimilla. Kuntoindeksi korreloi positiivisesti merkitsevästi raavailla vaatimilla myös sarvipiikkien määrän kanssa. Elopaino korreloi positiivisesti sarvien korkeuden ja sarvipiikkien määrän kanssa sekä nuorilla että raavailla vaatimilla, mutta vanhoilla vaatimilla vain elopainon ja sarvien korkeuden välillä oli positiivisesti merkitsevä korrelaatio.

Nuorilla vaatimilla havaittu negatiivinen korrelaatio elopainon ja hampaiden kunnan välillä ilmaisee sitä, että kyseisessä ikäluokaryhmässä nuorimmilla ja samalla keveimmillä vaatimilla oli samalla vähiten kuluneet hampaat. Hampaiden kunto korreloi positiivisesti merkitsevästi vain vanhoilla vaatimilla rinnan ympäryksen kanssa. Vain nuorilla vaatimilla oli selän pituuden ja rinnan ympäryksen välillä merkitsevä positiivien korrelaatio. Nuorilla vaatimilla takasäären pituus korreloi positiivisesti merkitsevästi selän pituuden ja rinnan ympäryksen kanssa, mutta raavailla ja vanhoilla vaatimilla takasäären pituudella oli merkitsevä positiivinen korrelaatio vain selän pituuden kanssa. Kaikissa ikäluokissa vaatimen sarvien korkeuden ja sarvipiikkien määrän välillä oli merkitsevä positiivinen korrelaatio.

Taulukko 4. Ruhomittojen, kuntoindeksin ja painon väliset korrelaatiot nuorilla vaatimilla. Vaalean harmaalla merkityissä sarakkeissa korrelaatio on tilastollisesti merkitsevä (* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $p < 0,001$). Yhteismitan ja elopainon väistä korrelaatiota ei ole ilmoitettu, sillä elopaino on laskettu yhteismitan funktiolla.

Korrelaatiomatriisi, nuoret vaatimet (N=111)								
	Selkä	Rinta	Takasääri	Yhteismitta	Elopaino	Kuntoindeksi	Hampaat	Sarvien korkeus
Selkä								
Rinta	0,349**							
Takasääri	0,434***	0,409***						
Yhteismitta	0,798***	0,844***	0,512***					
Elopaino	0,799***	0,837***	0,513***					
Kunto	0,307*	0,268	0,135	0,348**	0,347**			
Hampaat	-0,178	-0,278	0,000	-0,281	-0,299*	0,119		
Sarvien korkeus	0,242	0,398***	0,224	0,395***	0,390***	0,124	-0,157	
Sarvipiikit	0,220	0,264	0,052	0,296	0,315*	0,007	-0,297*	0,415***

Taulukko 5. Ruhomittojen, kuntoindeksin ja painon väliset korrelaatiot raavailla vaatimilla. Vaalean harmaalla merkityissä sarakkeissa korrelaatio on merkitsevä (* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $p < 0,001$). Yhteismitan ja elopainon väistä korrelaatiota ei ole ilmoitettu, sillä elopaino on laskettu yhteismitan funktiolla.

Korrelaatiomatriisi, raavaat vaatimet (N=251)								
	Selkä	Rinta	Takasääri	Yhteismitta	Elopaino	Kuntoindeksi	Hampaat	Sarvien korkeus
Selkä								
Rinta	0,083							
Takasääri	0,347***	0,052						
Yhteismitta	0,694***	0,776***	0,257***					
Elopaino	0,695***	0,773***	0,258***					
Kunto	0,275***	0,233**	-0,045	0,342***	0,339***			
Hampaat	0,113	-0,034	0,010	0,047	0,046	0,198		
Sarvien korkeus	0,137	0,198	-0,019	0,230**	0,229***	0,184	0,000	
Sarvipiikit	0,196	0,206*	-0,047	0,273***	0,271***	0,322***	-0,005	0,472***

Taulukko 6. Ruhomittojen, kuntoindeksin ja painon väliset korrelaatiot vanhoilla vaatimilla. Vaalean harmaalla merkityissä sarakkeissa korrelaatio on merkitsevä (* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $p < 0,001$). Yhteismitan ja elopainon väistä korrelaatiota ei ole ilmoitettu, sillä elopaino on laskettu yhteismitan funktiolla.

Korrelaatiomatriisi, vanhat vaatimet (N=74)								
	Selkä	Rinta	Takasääri	Yhteismita	Elopaino	Kuntoindeksi	Hampaat	Sarvien korkeus
Selkä								
Rinta	0,147							
Takasääri	0,364*	-0,060						
Yhteismita	0,697***	0,812***	0,171					
Elopaino	0,700***	0,807***	0,176					
Kunto	0,269	0,353	0,193	0,415**	0,415**			
Hampaat	0,233	-0,275	0,522***	-0,062	-0,058	0,320		
Sarvien korkeus	0,076	0,251	0,075	0,227	0,225	0,064	0,099	
Sarvipiikit	0,480***	0,136	0,162	0,382*	0,375*	0,205	0,173	0,413**

3.5.2. Vasat

Myös vasoilla useat muuttujat korreloivat merkitsevästi keskenään (taulukot 7–8). Samoin vasoilla yhteismita ja elopaino korreloivat positiivisesti merkitsevästi selän pituuden ja rinnan ympäryksen kanssa, koska kumpikin niistä on laskettu viimeksi mainituista. Huomionarvoista on jälleen kuitenkin, että selän pituuden ja takasäären pituuden välillä oli sekä naaras- että urosvasoilla voimakas positiivien korrelaatio. Kummallakin sukupuolella selän pituus korreloi positiivisesti merkitsevästi myös kunnan kanssa, mutta rinnanympäryksen ja kunnan välillä ei havaittu vastaavaa yhteyttä.

Naarasvasoilla selän pituus korreloi positiivisesti merkitsevästi myös sarvipiikkien lukumäärän kanssa. Sen sijaan rinnan ympäryys korreloi positiivisesti merkitsevästi sarvien korkeuden kanssa kummallakin sukupuolella. Takasäären pituuden ja elopainon välillä havaittiin kummallakin sukupuolella merkitsevä positiivien korrelaatio. Sekä naaras- että urosvasoilla yhteismita ja elopaino korreloivat positiivisesti merkitsevästi sarvien korkeuden kanssa, mutta vain naarasvasoilla sarvipiikkien määrä korreloi positiivisesti merkitsevästi yhteismitan ja elopainon kanssa. Sarvien korkeus ja sarvipiikkien määrä korreloivat positiivisesti merkitsevästi kummallakin sukupuolella.

Taulukko 7. Ruhomittojen, kuntoindeksin ja painon väliset korrelaatiot naarasvasoilla. Vaalean harmaalla merkityissä sarakkeissa korrelaatio on merkitsevä (* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $p < 0,001$). Yhteismitan ja elopainon väistä korrelaatiota ei ole ilmoitettu, sillä elopaino on laskettu yhteismitan funktiolla.

Korrelaatiomatriisi, naarasvasat (N=188)							
	Selkä	Rinta	Takasääri	Yhteismita	Elopaino	Kuntoindeksi	Sarvien korkeus
Selkä							
Rinta	0,161						
Takasääri	0,520***	0,162					
Yhteismita	0,758***	0,766***	0,446***				
Elopaino	0,757***	0,763***	0,433***				
Kunto	0,422***	0,178	0,224	0,393***	0,396***		
Sarvien korkeus	0,163	0,405***	0,060	0,374***	0,360***	0,022	
Sarvipiikit	0,259**	0,146	0,227*	0,266**	0,257**	0,087	0,407***

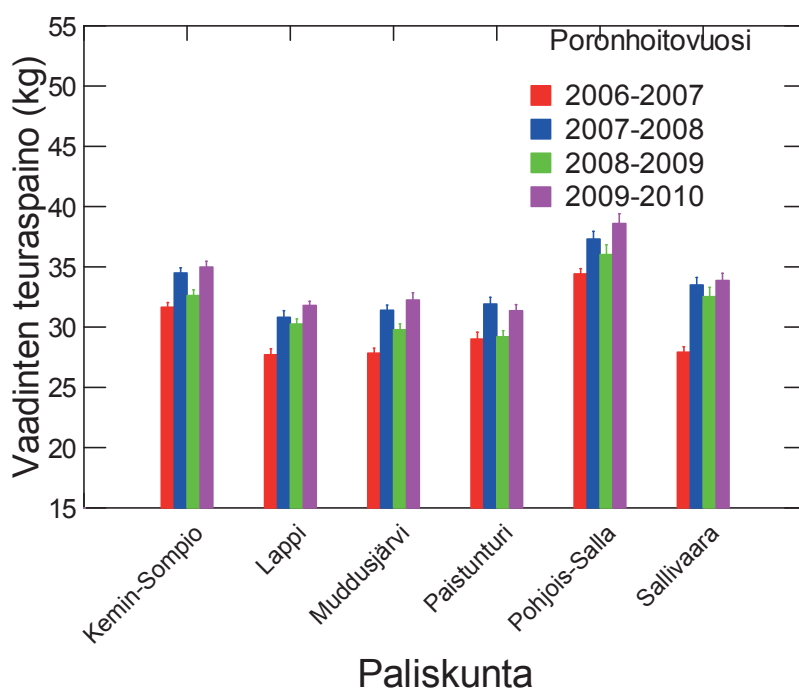
Taulukko 8. Ruhomittojen, kuntoindeksin ja painon väliset korrelaatiot urosvasoilla. Vaalean harmaalla merkityissä sarakkeissa korrelaatio on merkitsevä (* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $p < 0,001$). Yhteismitan ja elopainon väistä korrelaatiota ei ole ilmoitettu, sillä elopaino on laskettu yhteismitan funktiolla.

Korrelaatiomatriisi, urosvasat (N=204)							
	Selkä	Rinta	Takasääri	Yhteismita	Elopaino	Kuntoindeksi	Sarvien korkeus
Selkä	1,000						
Rinta	0,101	1,000					
Takasääri	0,547***	0,167	1,000				
Yhteismita	0,768***	0,714***	0,492***	1,000			
Elopaino	0,770***	0,708***	0,487***		1,000		
Kunto	0,390***	0,096	0,236**	0,336***	0,331***	1,000	
Sarvien korkeus	0,088	0,402***	0,141	0,320***	0,318***	0,072	1,000
Sarvipiikit	0,135	0,127	0,174	0,177	0,177	0,031	0,392***

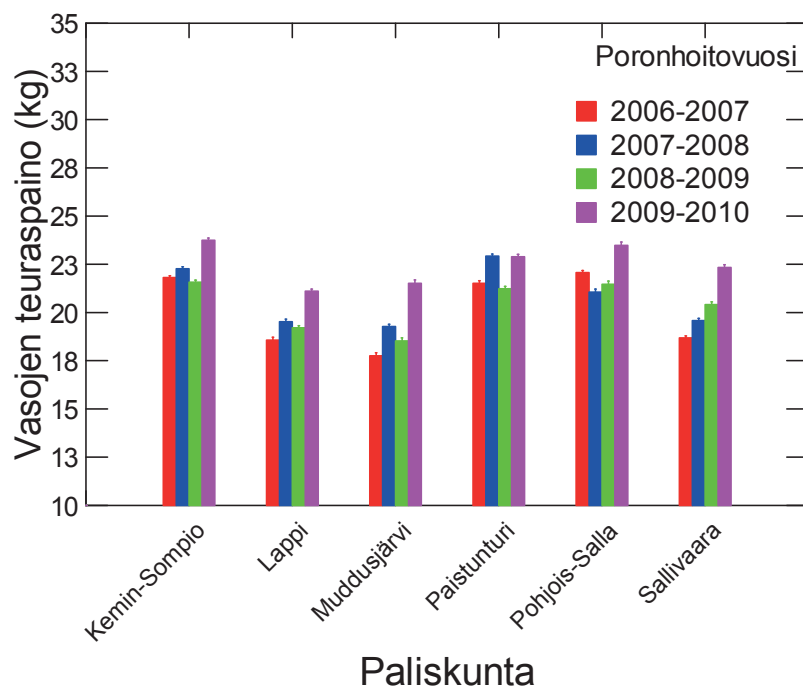
3.6. Vaadinten ja vasojen ja teuraspainot paliskunnissa

Paliskunnista kerättyjen teuraspainoaineistojen perusteella sekä vaadinten että vasojen teuraspainot poikkesivat merkitsevästi paliskuntien ja vuosien välillä (kuvat 32–33). Merkitsevästi painavimmat vaatimet ja vasat teurastettiin Pohjois-Sallan ja Kemin-Sompion paliskunnissa ja keveimmät Muddusjärven ja Lapin paliskunnissa. Sekä vaadinten että vasojen teuraspainot olivat merkitsevästi korkeimmat poronhoitovuonna 2009/2010 ja keveimmät poronhoitovuonna 2006/07. (Liitteet 40–41)

Vaadinten vuosittainen keskimääräinen teuraspaino eri vuosina korreloi positiivisesti erittäin merkitsevästi erotuksissa kerätyn mittausaineiston perusteella eri paliskunnissa lasketun vaadinten keskimääräisen elopainoestimaatin kanssa ($R=0,734$, $n=13$, $P < 0,001$). Vasoilla vastaava korrelaatio oli vielä selvempi kuin vaatimilla ($R=0,883$, $n=13$, $P < 0,001$). Nämä korrelaatiot osoittavat, että syyserotuksissa kerätty mittausaineisto kuvaa verrattain luotettavasti paliskuntien välisiä todellisia eroja porojen painoissa, kunnossa ja ruhomitoissa.



Kuva 32. Teuraspainoaineistojen perusteella lasketut vaadinten keskimääräiset teuraspainot ($Ka \pm SE$) tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2006/07–2009/10.



Kuva 33. Teuraspainoaineistojen perusteella lasketut vasojen keskimääräiset teuraspainot ($Ka \pm SE$) tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 2006/07–2009/10.

3.7. Porokarjojen tuottavuuteen vaikuttavat tekijät poronhoitoalueen pohjoisosassa

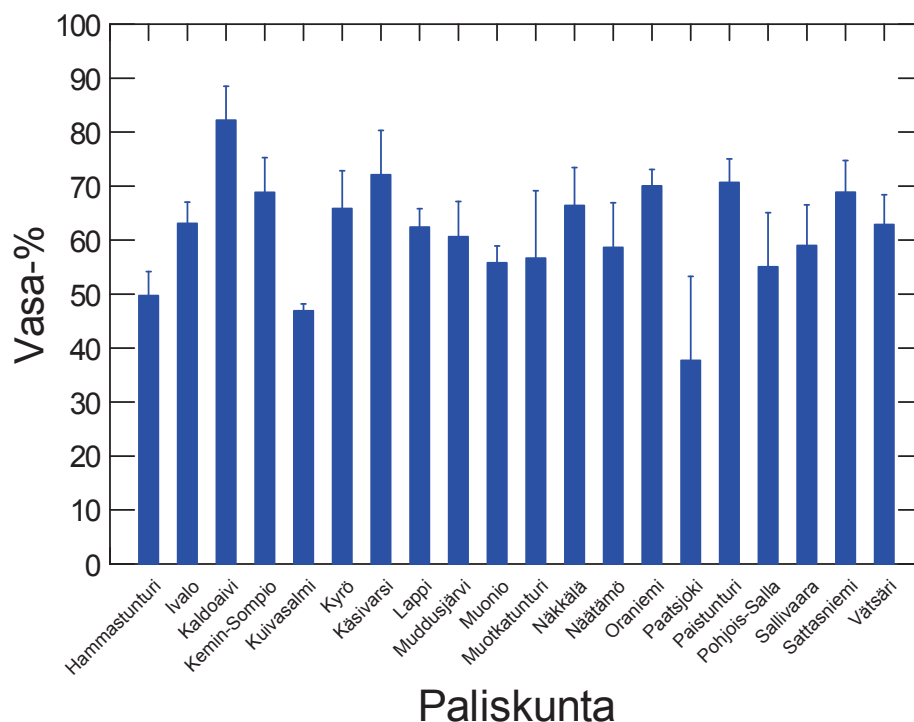
Keskimääräinen vasaprocentti, vasojen teuraspainoestimaatti, teurasprocentti ja lihantuotanto eloporoa kohti poronhoitovuosilta 2006/07–2009/10 on esitetty paliskunnittain poronhoitoalueen pohjoisosassa kuvissa 34–37. Vasaprocentti vaihteli paliskunnissa keskimäärin välillä 38–82 %, vasojen teuraspainoestimaatti välillä 17,3–23,2 kg, teurastettujen porojen osuus kaikista luetuista poroista välillä 28,7–44,9 % ja eloporoa kohti laskettu lihantuotanto välillä 9,1–17,9 kg/eloporo.

Vasaprocentti riippui merkitsevästi porojen hoitotavasta siten, että korkein vasaprocentti oli niissä paliskunnissa, joissa poroja ruokittiin systemaattisesti maastoon ja pienin niissä paliskunnissa, joissa poroja ei ruokittu (tai ruokittiin vain vähän). Jäkälälaidunten ja tunturipaljakoiden osuuden kasvaessa paliskunnan maa-alasta vasaprocentti nousi merkitsevästi (tai lähes merkitsevästi). Myös maa-alaa kohti lasketun kesäravinnon määrän lisääntyminen nosti merkitsevästi vasaprocenttia (taulukko 9).

Myös vasojen teuraspainon estimaatti riippui merkitsevästi porojen hoitotavasta. Merkitsevästi keveämmät teurasvasat olivat niissä paliskunnissa, joissa poroja ruokittiin tarhoissa verrattuna paliskuntiin, joissa poroja ruokittiin systemaattisesti maastoon. Myös niissä paliskunnissa, joissa poroja ei ruokittu maastoon tai maastoruokinta oli satunnaista, vasojen teuraspainot olivat korkeammat kuin paliskunnissa, joissa poroja ruokittiin tarhoissa. Paliskunnan porotiheyden kasvaessa maa-alaa kohti vasojen teuraspaino putosi merkitsevästi. Sen sijaan luppolaidunten sekä varpu- ja heinälaidunten osuuden kasvaessa paliskunnan maa-alasta vasojen teuraspaino kasvoi merkitsevästi. Kuitenkin paliskunnan jäkäläbiomassan kasvaessa jäkälälaitumilla myös vasojen teuraspaino putosi merkitsevästi. (taulukko 10)

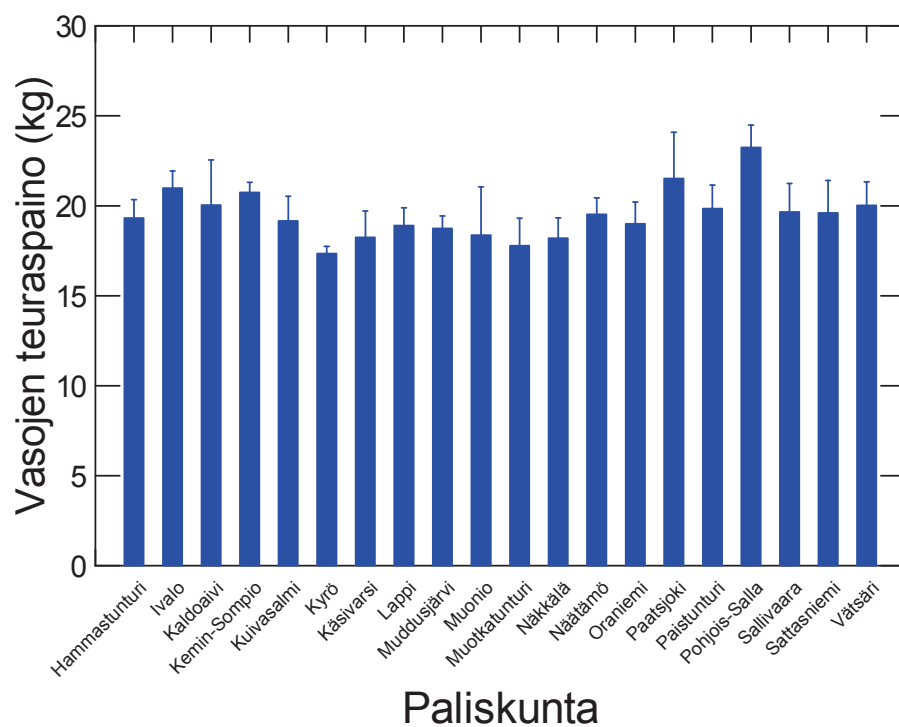
Paliskunnan teurasprocenttia selitti lopullisessa mallissa merkitsevästi vain vasaprocentti ($y=0,302x+17,388$, $P=0,001$), eli mitä korkeampi vasaprocentti oli, sitä korkeampi oli myös paliskunnan teurasprocentti. Eloporoa kohti laskettu lihantuotanto oli merkitsevästi korkein niissä paliskunnissa, joissa poroja ruokittiin systemaattisesti maastoon, sen sijaan muiden hoitomenetelmien välillä eloporoa kohti laskettu lihantuotanto ei eronnut merkitsevästi. Paliskunnan porotiheyden kasvaessa palis-

kunnan maa-alaa kohti eloporoa kohti laskettu lihantuotanto putosi merkitsevästi. Myös paliskunnan vasaprocentin kasvaessa nousi eloporoa kohti laskettu liantuotanto lähes merkitsevästi. (taulukko 11).



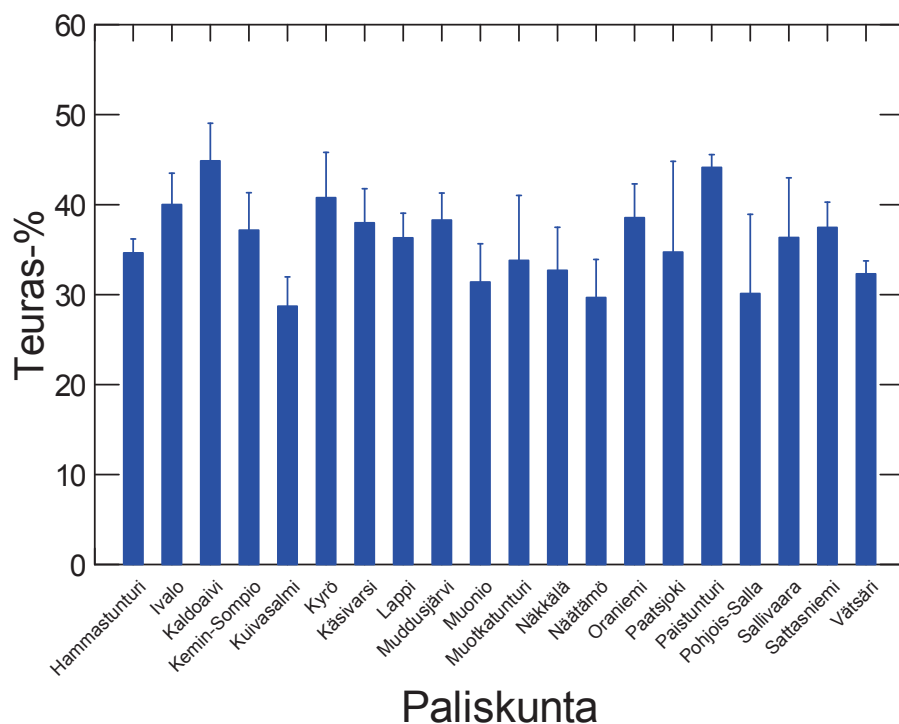
Paliskunta

Kuva 34. Poronhoitoalueen pohjoisosan paliskuntien keskimääräinen vasaprocentti (vasaa/100 vaadinta, $Ka \pm SE$) poronhoitovuosilta 2006/07–2009/10.

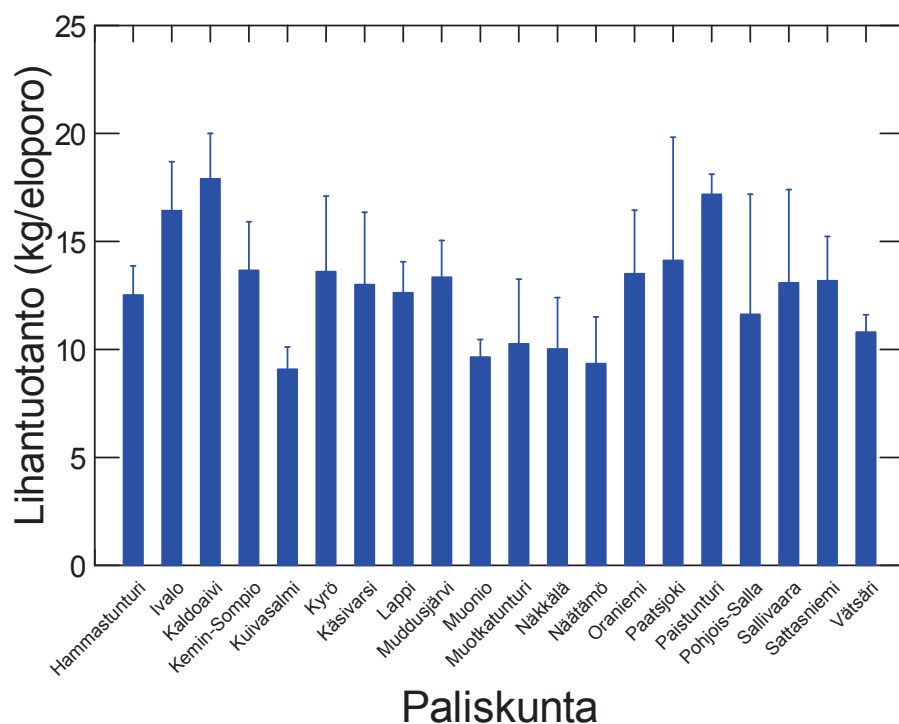


Paliskunta

Kuva 35. Poronhoitoalueen pohjoisosan paliskuntien vasojen keskimääräisten teuraspainojen estimaatit (kg, $Ka \pm SE$) poronhoitovuosilta 2006/07–2009/10.



Kuva 36. Poronhoitoalueen pohjoisosan paliskuntien keskimääräiset teurasprosentit (teuraita/100 luettua poroa, $Ka \pm SE$) poronhoitovuosilta 2006/07–2009/10.



Kuva 37. Poronhoitoalueen pohjoisosan paliskuntien keskimääräinen lihantuotanto (kg/eloporo, $Ka \pm SE$) poronhoitovuosilta 2006/07–2009/10.

Taulukko 9. Paliskuntien vasaprocentin (vasaa/100 vaadinta) riippuvuus eri muuttujista. Lopulliseen malliin on jätetty vain ne tekijät, jotka selittävät vähintään jokseenkin merkitsevästi keskimääräistä vasaprocenttia poronhoitovuosina 2006/07–2009/10 (Lineaarinen sekamalli). Mallissa oli näiden kiinteiden muuttujien lisäksi mukana myös satunnaismuuttujana teurastettujen vasojen osuus teurasporoista.

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vasaprocentille (%)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		46,097	18,455	12	2,498	0,028
Ruokinta	Ei ruokintaa	-7,004	4,372	12	-1,602	0,135
	Satunnainen maastoruokinta	1,146	4,516	12	0,254	0,804
	Systemaattinen maastoruokinta	9,984	4,993	12	2,000	0,069
	Tarharuokinta	0,000	0,000	.	.	.
Laidunta	Jäkälälaidunta (% maa-ala)	0,849	0,355	12	2,392	0,034
	Tunturipaljakkaa (% maa-ala)	0,607	0,313	12	1,940	0,076
Kesäravintoa	Kg/ha maa-ala	0,157	0,062	12	2,514	0,027

Taulukko 10. Paliskuntien vasojen teuraspainoestimaatin (kg) riippuvuus eri muuttujista. Lopulliseen malliin on jätetty vain ne tekijät, jotka selittävät vähintään jokseenkin merkitsevästi vasojen teuraspainoa poronhoitovuosina 2006/07–2009/10 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vasojen teuraspainolle (kg)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		18,858	2,215	12	8,515	0,000
Ruokinta	Ei ruokintaa	3,983	0,928	12	4,290	0,001
	Satunnainen maastoruokinta	2,206	0,721	12	3,060	0,010
	Systemaattinen maastoruokinta	2,659	0,781	12	3,406	0,005
	Tarharuokinta	0,000	0,000	.	.	.
Porotiheys	Eloporoa/km ² maa-ala	-2,113	0,595	12	-3,550	0,004
Laidunta	Varpu- ja heinälaidunta (%)	0,083	0,041	12	2,041	0,064
	Luppolaidunta (%)	0,097	0,022	12	4,306	0,001
Jäkälää	Kg/ha jäkälälaitumella	-0,006	0,002	12	-2,755	0,017

Taulukko 11. Paliskuntien lihantuotannon (kg/eloporo) riippuvuus eri muuttujista. Lopulliseen malliin on jätetty vain ne tekijät, jotka selittävät vähintään jokseenkin merkitsevästi keskimääräistä lihantuotantoa poronhoitovuosina 2006/07–2009/10 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit lihantuotannolle (kg/eloporo)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		10,812	3,256	14	3,321	0,005
Ruokinta	Ei ruokintaa	1,931	1,356	14	1,424	0,176
	Satunnainen maastoruokinta	1,154	1,276	14	0,904	0,381
	Systemaattinen maastoruokinta	3,949	1,193	14	3,310	0,005
	Tarharuokinta	0,000	0,000	.	.	.
Porotiheys	Eloporoa/km ² maa-ala	-2,438	1,086	14	-2,245	0,041
Vasaprocentti	Vasaa/100 vaadinta	0,093	0,045	14	2,080	0,056



Kuva 38. Hyvä ja vuodesta toiseen vakaa vasatuotto on poronhoidon tuottavuudessa avaintekijä. (Kuva J. Kumpula)

4. Tulosten tarkastelu

Tutkimus osoitti, että metsäpaliskunnissa GPS-seurannassa olleet porot suosivat koko talvikauden ajan jäkälä- ja luppolaitumia merkittävästi enemmän kuin muita laiduntyyppisiä. Vastaavasti tunturi-alueen porot suosivat talviaikana myös jäkälälaitumia, mutta laiduntavat jäkälälaidunten ohella paljon myös avoimilla paljakka-alueilla. Porojen talvisen laidunten käytön selkeä painottuminen jäkälä- ja luppolaitumille metsäpaliskunnissa kertoo näiden kahden laiduntyyppin muodostavan edelleen merkittävimmän talvilaidunresurssin havumetsäalueella harjoitettavalle, luonnonlaitumiin tukeutuvalla poronhoidolle. Tilanne ei ole siltä osin muuttunut, kun verrataan porojen laidunten käyttöä aikaisempiin tutkimuksiin (Helle & Saastamoinen 1979; Kumpula ym. 2007 ja 2008), joiden mukaan luppolaitumet muodostavat havumetsäalueella luonnonlaitumilla laiduntaville poroille olennaisen, kevä-talvella jäkälälaitumia korvaavan ja täydentävän laidunresurssin.

Varttuneiden ja vanhojen metsien jäkälä- ja luppolaidunalueilla on siten edelleen keskeinen merkitys luonnonlaitumilla harjoitettavalle poronhoidolle havumetsäalueella, vaikka myös hakkuu-alueet, taimikot ja nuoret metsät säilyvät hakkuiden jälkeen porojen säännöllisesti käyttäminä laitumina talvella (Kumpula ym. 2007). Vaikka jäkäläkoiden jäkälämäärät ovat pienentyneet porojen pitkäkestoisen laidunnuksen vuoksi merkittävästi, metsätalouden käsittelemissä metsissä jäkälämäärät ovat myös metsätalouden vaikutuksesta selvästi pienemmät kuin varttuneissa ja vanhoissa metsissä (Akujärvi 2011; Kumpula ym. 2014). Samalla aikaisemmin yhtenäiset varttuneiden ja vanhojen metsien talvilaidunalueet ovat pirstoutuneet yhä enemmän metsätalouden ja muun maankäytön seurauksena (Kumpula ym. 2009; Anttonen ym. 2011). Siten luonnonlaitumilla harjoitettavan poronhoidon jatkuvuuden kannalta poronhoidon omien vaikutusten ohella myös metsätalouden ja muun maankäytön vaikutukset talvilaidunten tilaan ja käytettävyyteen tulisi huomioida entistä kattavammin. Sen sijaan erityisesti tunturi-alueella, jossa porojen laidunten valinta talviaikana painottuu jäkälälaitumille ja avoimille niukkakasvustoisille tunturipaljakkoille ja jossa muuta maankäyttöä on verrattain vähän, porojen laidunnuksen vaikutukset erityisesti tunturipaljakoiden kasvillisuusmuutoksiin ovat merkittävimmät.

Keväällä ja kesällä metsäpaliskuntien porot suosivat eniten soita sekä varpu- ja heinälaitumia, mutta jo syksyllä jäkälälaitumet olivat käytetyin laiduntyyppi. Vastaavasti tunturialueen porot käyttivät kevästä syksyyn valitsemallaan laidunalueella kaikkia laiduntyyppiä niiden saatavuuden mukaan. Porojen liikkuvuus ja elinpiirin koko nousi kaikissa tutkituissa paliskunnissa huomattavasti kesäaikana verrattuna talviaikaan, mutta suurin porojen kesäaikainen liikkuvuus havaittiin tunturialueen poroilla. Porojen laaja kesäaikainen liikkuvuus altistaa jäkälälaitumia kesäkautena porojen laidunnukselle ja tallaukselle, mikäli paliskunnissa ei ole selvää vuodenaikaista laidunaluejakoa ja laidunkiertoa.

Jäkäläkoiden kesäaikainen laidunnus ja tallaus voikin kuluttaa jäkälälaitumia jopa enemmän kuin niiden talviaikainen laidunnus (Kumpula ym. 2010 ja 2014), Siten kesäaikainen laidunnus ja tallaus muodostavat pitkäaikaisten poromäärien rinnalla merkittävimmän syyn erityisesti tunturipaliskunnissa jäkälälaidunten ja paljakka-alueiden kulumiseen. Havumetsäalueella porot siirtyvät alku- ja kesäkesällä soille, mikä säästää luontaisesti jäkälälaitumia kesäaikaiselta kulutukselta. Jäkäläkoiden laidunnus lisääntyy kuitenkin myös havumetsäalueella erityisesti hakkuualueilla ja taimikoilla jo syksyllä ja voimistaa siten jäkäläkoiden kulutusta pelkästään niiden talviaikaiseen laidunnukseen verrattuna. Tämän vuoksi toimivan vuodenaikaisen laidunkierroksen suunnittelu ja toteuttaminen on poromäärien säätelyn ohella yksi tärkeimpiä tavoitteita suunniteltaessa ja toteutettaessa talvilaidunten kestävämpää käyttöä paliskunnissa. Erityisesti jäkäläkoita ja karumpia tunturikankaita tulisi pyrkiä suojaamaan paliskunnissa mahdollisimman tehokkaasti porojen laidunnukselta ja tallaukselta kevästä myöhäiseen syksyyn.

Tulokset osoittivat myös, että vaikka lumiolosuhteet (lumen syvyys, tiheys ja kovuus) olivat yleisesti vaikeimmat porojen käyttämällä laidunalueilla kevättalvella, oli paliskuntien välillä myös selkeitä eroja lumiolosuhteissa. Tunturialueen porot laidunsivat erityisesti kevättalvella avoimilla paljakka-alueilla, joilla lumipeite oli selvästi ohuempaa ja kovempaa kuin metsäpaliskuntien porojen käyttämällä laidunalueilla. Erilaiset lumiolosuhteet laitumilla vaikuttavat sekä kaivettavan ravinnon että lupon saatavuuteen (Helle & Kojola 2008). Kevättalven paksu ja pehmeä lumikerros metsäalueen paliskunnissa voi olla talviravinnon saatavuuden kannalta epäedullisempi kuin tunturialueen kova, mutta ohut lumipeite (Kumpula & Colpaert 2003; Rasmus ym. 2014). Poro pystyy kaivamaan ravintoa (varpuja ja jäkäliä) verrattain ohuen ja kovan lumikerroksen läpi, mutta paksu ja pehmeä lumipeite sekä vaikeuttaa ravinnon kaivua että hankaloittaa porojen liikkumista ja lupon käyttöä (Helle 1984).

Papanäytteistä tehdyissä määrityksissä sekä varvut että jäkälät (maajäkälät ja luppo käsiteltiin samana ryhmänä) olivat kaikissa paliskunnissa talvikuukausina lähes tasavertainen ravintokasvir ryhmä varpujen rinnalla. Jäkäläien osuus näytteissä oli noin kolmannes ja varpujen hieman tätä suurempi, vaikka tutkituilla laidunalueilla varpujen saatavuus jäkälään nähden oli lähes kolminkertainen. Energiapitoiset ja helposti sulavat jäkälät ovatkin poroille halutuin ja tärkein talviravintokohde, jota porot täydentävät ja korvaavat erityisesti varvuilla (Kojola ym. 1995). Tulokset osoittavat myös, että loppu- talvesta jäkälän osuus muutamissa paliskunnissa laski ja heinämaisten kasvien osuus ravinnossa nousi. Tämä johtuu todennäköisesti osittain porojen heinäruokinnan aloittamisesta maastoon kevättalvella osassa paliskuntia.

Kuuden tutkimuspaliskunnan erotuksissa kerättyjen aineistojen perusteella sekä vaadinten että vasojen koossa, painoissa, kunnossa ja sarvimitoissa oli samansuuntaisia systemaattisia eroja paliskuntien ja vuosien välillä. Vasoilla kokoon, painoon, kuntoon ja sarvimittoihin liittyvät erot paliskuntien ja vuosien välillä olivat erityisen selviä. Erityisesti koko, paino, kunto ja sarvimaitat korreloivat merkittävästi keskenään sekä vasoilla että vaatimilla. Kuudessa tutkimuspaliskunnassa kerätyt teuraspainoaineistot tukivat myös samanlaisia systemaattisia vaadinten ja vasojen painoeroja paliskuntien ja vuosien välillä kuin porojen mittausaineistossa havaittiin. Kyseiset erot porojen painoissa, kunnossa ja sarvimitoissa liittyivät merkittävästi osin niin paliskuntien kuin myös vuosien välisiin eroihin porojen ravinnon saatavuudessa sekä laidunten määrissä ja laadussa. Nämä tulokset vahvistavat monia aikaisempia tuloksia ja arvioita siitä, että käytettävissä olevien laidunten määrään ja laatuun

eri vuodenaikoina tulisi kiinnittää paliskunnissa yhä enemmän huomiota, sillä riittävät ja tarpeeksi monipuoliset laitumet muodostavat perustan poronhoidon tuottavuudelle.

Poronhoitoalueen pohjoisosan 20 paliskunnan aineistoilla tehtyjen analyysien perusteella porojen systemaattinen maastoruokinta nosti erityisesti vasaprosenttia, mutta samalla vasaprosentti riippui merkittävästi myös porojen käytettävissä olevien talvi- ja kesälaidunten määristä. Vastaavasti vasojen teuraspainot putosivat sekä eloporoitiheyden kasvaessa maa-alaa kohti paliskunnassa että eloporoa kohti käytettävissä olevien varpu- ja heinä- sekä luppolaidunten määrän vähentyessä. Samalla vasojen teuraspainot olivat pienimmät niissä paliskunnissa, joissa poroja ruokittiin talvella pääosin tarhoissa. Paliskunnan teurasprosentti oli puolestaan suoraan kytkeytynyt vasaprosenttiin eli mitä korkeampi oli vasaprosentti, sitä korkeampi oli myös teurasprosentti. Eloporoa kohti laskettu lihantuotanto oli korkein niissä paliskunnissa, joissa porojen ruokinta maastoon oli systemaattisinta, mutta eloporoitiheyden noustessa paliskunnan maa-alaa kohti lihantuotanto eloporoa kohti kuitenkin laski. Samoin kuin teurasprosentin osalta, paliskunnan vasaprosentin kasvaessa eloporoa kohti laskettu lihantuotanto kasvoi.

Edelliset tulokset osoittavat ja samalla myös vahvistavat aikaisempia havaintoja siitä, että paliskuntien väliset erot porojen ravintotilanteesta ja tuottavuudessa ovat paljolti riippuvaisia sekä kesä- että talvilaidunten määristä ja laadusta että porojen talvisesta hoitotavasta (Helle & Kojola 1993; Kojola ym. 1995 ja 1998; Kumpula ym. 1998 ja 2002). Paliskunnissa, joissa on poroa kohti käytettävissä kohtuullisen monipuolisesti ja riittävästi erilaisia talvi- ja kesälaitumia, ja joissa poroja samalla ruokitaan maastoon systemaattisesti, porokarjojen tuottavuus on tämän tutkimuksen perusteella paras. Siten myös ruokintaan tukeutuvassa poronhoidossa on kannettava koko ajan huolta luonnonlaidunten kunnosta ja niiden riittävydestä laitumilla pidettävälle porokarjalle. Porojen talviaikaiseen tarharuokintaan siirtyminen näyttää tämän tutkimuksen perusteella olevan selvästi huonompi ratkaisu poronhoidon tuottavuuden kannalta kuin porojen pitäminen riittävän monipuolisilla ja hyväkuntoisilla luonnonlaitumilla systemaattisessa maastoruokinnassa talvella.

Tutkimuksen tuloksista ilmenee myös, että ruokinnasta huolimatta vuosien välinen vaihtelu sää- ja lumiolosuhteissa vaikuttaa edelleen merkittävästi porojen kuntoon ja kasvuun sekä myös talviravinnon saatavuuteen (Kumpula & Colpaert 2003; Helle & Kojola 2008). Vaikeasti ennakoitavat sää- ja lumiolosuhteet muodostavat siten edelleen yhden merkittävimmistä haasteista myös nykyporonhoidon harjoittamisessa.



Kuva 39. Porojen systemaattinen maastoruokinta nostaa merkittävästi vasatuottoa ja poronhoidon tuottavuutta, mutta hyvään tuottavuuteen ei päästä ilman riittävän hyväkuntoisia ja monipuolisia luonnonlaitumia (Kuva J. Kumpula).

5. Johtopäätökset

Monipuoliset ja porojen ravinnonsaannin kannalta riittävät laitumet niin talvella kuin kesälläkin muodostavat edelleen luonnonlaitumilla harjoitettavan kestävä, tuottavan ja samalla myös kannattavan poronhoidon perustan. Pitkäaikaisten poromäärien vaikutukset laidunten kuntoon tulisi huomioida poronhoidossa yhä paremmin sekä samalla suunnitella ja toteuttaa vuodenaikaiset laidunkiertojärjestelmät siten, että jäkälälaitumia ja kulutukselle herkkiä tunturipaljakoita laidunnetaan keväästä syksyyn mahdollisimman vähän. Poronhoidon vaikutusten ohella myös metsätalouden ja muun maankäytön haitalliset vaikutukset erityisesti talvilaidunten tilaan ja käytettävyyteen tulisi huomioida aikaisempaa paremmin ja kattavammin. Käytännössä tämä tarkoittaisi poronhoidolle tärkeillä talvilaidunalueilla varttuneiden ja vanhojen jäkälä- ja luppometsien säästämistä myös poronhoidon tarpeisiin, metsien käsittelymenetelmien muuttamista paremmin erirakenteista metsäkuvaa ylläpitäväksi ja ylitiheiden taimikoiden ja nuorten metsien harvennuksia. Myös muun maankäytön suunnittelussa ja toteutuksessa poronhoidon edellytykset tulisi huomioida yhä paremmin.

Vaikka erityisesti porojen systemaattinen maastoruokinta nostaa poronhoidon tuottavuutta, erot porojen koossa, kunnossa sekä ruho- ja sarvimitoissa paliskuntien välillä ovat edelleen yksi selkeä indikaattori paliskunnan laidunten laadusta ja riittävydestä. Siten myös näihin porokarjoissa havaittaviin eroihin tulisi laidunten tilan ohella kiinnittää yhä enemmän huomiota. Poronhoidossa olisi samalla kyettävä jatkuvasti varautumaan epäedullisiin sää- ja lumiolosuhteisiin, jotka ovat kuitenkin vaikeasti ennakoitavissa. Talviaikana oikea-aikaisella ja huolellisesti suunnitellulla ruokinnalla voidaan välttää tai pienentää vaikeiden sää- ja lumiolosuhteiden aiheuttamaa porokatoa ja tuottavuuden romahdusta, mutta kesäaikaisiin poroille vaikeisiin sää- ja laidunolosuhteisiin ei juurikaan voida vaikuttaa. Ilmastonmuutoksen myötä muuttuvat sää-, lumi- ja laidunolosuhteet voivatkin muodostaa jatkossa poronhoidolle myös yhä suuremman haasteen, joka edellyttää aikaisempaa monipuolisempia sopeutumiskeinoja.

Kiitokset

Tutkimuksen tekijät kiittävät tutkimuspaliskuntia (Paistunturi, Sallivaara, Muddusjärvi, Lappi, Kemin-Sompio ja Pohjois-Salla) ja erityisesti niiden poroisäntiä paliskuntiin liittyvien aineistojen kokoamisen mahdollistamisesta ja avusta mm. porojen GPS-seurannan toteuttamisessa ja maastoaineistojen kokoamisessa. Paliskuntain yhdistystä kiitämme avusta porotalouden tilastoihin liittyvien aineistojen kokoamisessa.

6. Kirjallisuus

- Aebischer N.J., Robertson, P. A. & Kenward R.E. 1993: Compositional analysis of habitat use from radio-tracking data. *Ecology* 74: 1313–1325.
- Aitchison, J. 1986: The statistical analysis of compositional data. 416 p. Chapman & Hall, London, UK. ISBN:0-412-28060-4
- Akujärvi, A. 2011: Poron laidunnuksen ja metsätalouden vaikutukset maajäkälkien peittävyYTEEN ja biomassaan poron talvilaitumilla. Metsäekologian pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta laitos, 2011, 67 sivua ja 7 liitettä. (<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/30255>)
- Anttonen, M., Kumpula, J. & Colpaert, A. 2011: Range selection by semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. *Arctic* 64(1): 1–14.
- Berg, A., Östlund, L., Moen, J. & Olofsson, A. 2008: A century of logging and forestry in a reindeer herding area northern Sweden. *Forest Ecology and Management* 256: 1009–1020.
- den Herder, M., Kytöviita, M.-M. & Niemelä, P. 2003: Growth of reindeer lichens and effects of reindeer grazing on ground cover vegetation in a Scots pine forest and subarctic heathland in Finnish Lapland. *Ecography* 26: 3–12.
- Esseen, P.-A., Rehorn, K.E. & Pettersson, R.B. 1996: Epiphytic lichen biomass in managed and old growth boreal forests: effect of branch quality. *Ecological Applications* 6(1): 228–238.
- Helle, T. 1984: Foraging behaviour of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in relation to snow in Finnish Lapland. Reports from the Kevo Subarctic Research Station. 19: 1–27.
- Helle, T. & Saastamoinen, L. 1979: The winter use of food resources of semi-domesticated reindeer in northern Finland. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 95: 1–27.
- Helle, T. & Kojola, I. 1993: Reproduction and mortality of Finnish semi-domesticated reindeer in relation to density and management strategies. *Arctic* 46: 72–77.
- Helle, T. & Jaakkola, L. 2008: Transition in herd management of semi-domesticated reindeer in northern Finland. *Annales Zoologici Fennici* 45: 85–101.
- Helle, T. & Kojola, I. 2008: Demographics in an alpine reindeer herd: Effects of density and winter weather. *Ecography* 31: 221–230.
- Hobbs, N.T., Andrén, H., Persson, J., Aronsson, M. & Chapron, G. 2012: Native predators reduce harvest of reindeer by Sámi pastoralists. *Ecological Applications* 22(5): 1640–1654.
- Kivinen, S., Moen, J., Berg, A. & Eriksson, Å 2010: Effects of modern forest management on winter grazing resources for reindeer in Sweden. *Ambio* 39: 269–278.
- Kojola, I., Helle, T., Niskanen, M. & Aikio, P. 1995: Effects of lichen biomass on winter diet, body mass and reproduction of semi-domesticated reindeer *Rangifer t. tarandus* in Finland. *Wildlife Biology* 1: 33–38.
- Kojola I., Helle, T., Huhta, E. & Niva A. 1998: Foraging conditions, tooth wear and herbivory body reserves : a study of female reindeer. *Oecologia* 117: 26–30.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1998: Reproduction and productivity of semi-domesticated reindeer in Northern Finland. *Canadian Journal of Zoology* 76: 269–277.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2002: Productivity factors of the Finnish semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus*) stock during 1990s. *Rangifer* 22(1): 3–12.
- Kumpula, J. & Colpaert, A. 2003: Effects of weather and snow conditions on reproduction and survival of semi-domesticated reindeer (*R. t. tarandus*). *Polar Research* 22: 225–233.
- Kumpula, J. & Colpaert, A. 2007: Snow conditions and usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in northern boreal forest area. *Rangifer* 27(1): 25–39.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Anttonen, M. 2007: Does forest harvesting and linear infrastructure change the usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*)? *Annales Zoologici Fennici* 44: 161–178.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Tanskanen, A. 2008: Porojen laidunten valinta muuttuneessa metsä- ja maisemarakenteessa Keski-Lapissa. *Suomen Riista* 54: 69–82.
- Kumpula, J., Tanskanen, A., Colpaert, A., Anttonen, M., Törmänen, H., Siitari, J. & Siitari, S. 2009: Poronhoitoalueen pohjoisosan talvilaitumet vuosina 2005–2008 – Laidunten tilan muutokset 1990-luvun puolivälin jälkeen. *Riista- ja Kalatalous, Tutkimuksia* 3/2009: 1–48.
- Kumpula, J., Stark, S. & Holand, Ø. 2011: Seasonal grazing effects by semi-domesticated reindeer on subarctic mountain birch forest. *Polar Biology* 34: 441–453.

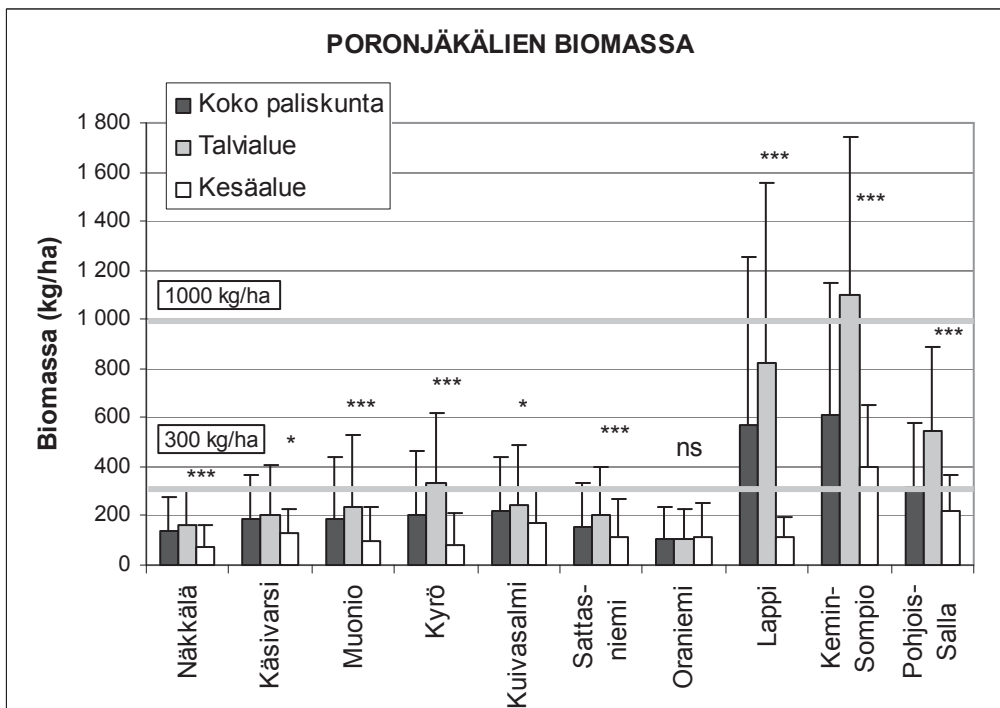
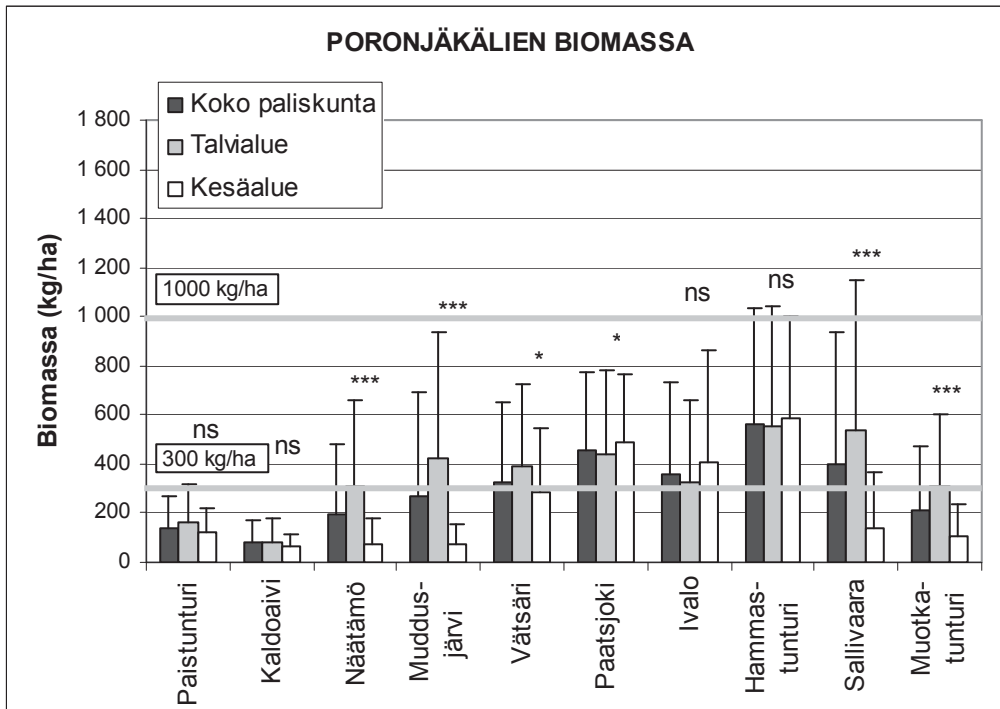
- Kumpula, J., Kurkilahti, M., Helle, T. & Colpaert, A. 2014: Both reindeer management and several other land use factors explain the reduction in ground lichens (*Cladonia* spp.) in pastures grazed by semi-domesticated reindeer in Finland. *Regional Environmental Change* 14: 541–559.
- Mattila, E. 2014: Ylä-Lapin talvilaidunarvioinnin tuloksia, Uusimmat arviot vuodelta 2012 ja vastaavia tuloksia vuodelta 2004. *Metlan työraportteja* 282, 55 s.
- Mattila, E. & Mikkola, K. 2009: Poronhoitoalueen etelä- ja keskiosien talvilaitumet. Tila 2000-luvun alkuvuosina ja eräiden ravintokasvien esiintymisrunsauden muutokset merkkipiireissä 1970-luvulta lähtien. *Metlan työraportteja* 115, 57 s.
- Mattisson, J., Odden, J., Nilsen, E.B., Linenell, J.D.C., Persson, J. & Andrén, H. 2011: Factors affecting Eurasian lynx kill rates on semi-domestic reindeer on northern Scandinavia: Can ecological research contribute to the development of a fair compensation system? *Biological Conservation* 144: 3009–3017.
- Nieminen, M. 2008: Porolaidunten kunto ja poromäärät sekä poronmistajien että ruokakuntien poromäärien muutokset. Teoksessa: Rantamäki-Lahtinen, L. (toim.). Porotalouden taloudelliset menestystekijät MTT:n selvityksiä 156: 46–92.
- Nieminen, M. 2010: The impact of large carnivores on the mortality of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) calves in Kainuu, southeastern reindeer herding region of Finland. *Rangifer* 30(1): 79–88.
- Niemisen, M. & Petersson, C.J. 1990: Growth and relationship of live weight to body measurements in semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). *Rangifer* (Special Issue No 3): 353–361.
- 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.
- Ophof, A. A., Oldeboer, K. W. & Kumpula, J. 2013: Intake and chemical composition of winter and spring forage plants consumed by semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in Northern Finland. *Animal Feed Science and Technology* 185(3-4):190–195.
- Rasmus, S., Kumpula, J. & Siitari, J. 2014: Can snow structure model estimate snow characteristics relevant to reindeer husbandry? *Rangifer* 34(1): 37–55
- Rytkönen, A.-M., Saarikoski, H., Kumpula, J., Hyppönen, M. & Hallikainen, V. 2013. Metsätalouden ja poronhoidon väliset suhteet Ylä-Lapissa - synteesi tutkimustiedosta. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 6/2013:1–38.
- Saarni, K. & Nieminen, M. 2011: Tukipolitiikan vaikutukset Suomen poronhoitoon. Riista- ja kalatalous, Tutkimuksia ja selvityksiä 10/2011, 18 s.
- SYKE 2008a: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus - Osa 1, Tulokset ja arvioinnin perusteet (toim. Raunio, A., Schulman A. & Kontula, T.). Suomen ympäristö 8/2008.
- SYKE 2008b: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus - Osa 2, Luontotyyppien kuvaukset (toim. Raunio, A., Schulman A. & Kontula, T.). Suomen ympäristö 8/2008.
- SYKE 2013: Luontotyyppisuojelelun nykytilanne ja kehittämistarpeet, lakisääteiset turvaamiskeinot (toim. Raunio, A., Anttila, S., Kokko, A. & Mäkelä Katariina). Suomen ympäristö 5/2013.
- Turunen, M., Soppela, P., Kinnunen, H., Sutinen, M.-L. & Martz, F. 2009: Does climate change influence the availability and quality of reindeer forage plants? *Polar Biology* 32: 813–832.
- Tømmervik, H., Johansen, B., Tombre, I., Thannheiser, I., Høgda, K.A., Gaare, E. & Wielgolaski, F.E. 2004: Vegetation changes in the Nordic mountain forest: The influence of grazing and climate change. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 36: 323–332.
- Tyler, N.J.C. 2010: Climate, snow, ice, crashes, and declines in populations of reindeer and caribou (*Rangifer tarandus* L.). *Ecological Monographs* 80(2): 197–219.
- Weladji, R. & Holand, Ø 2006: Influences of large-scale climatic variability on reindeer population dynamics: implications for reindeer husbandry in Norway. *Climate Research* 32: 119–127.

7. Liitteet

Liite 1. Laidunten pääluokkien pinta-alat (km²) ja prosenttiosuudet maa-alasta tutkimuspaliskunnissa vuosina 2005–2008 tehtyjen satelliittikuvatulkintojen perusteella. (RKTL:n laiduninventointi: Kumpula ym. 2009).

Luokka	Paistunturi		Kaldoaivi		Näätämä		Muddusjärvi		Vätsäri	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Jäkälälaidun	787,8	27,1	586,7	26,3	423,6	32,5	369,8	18,4	451,6	50,1
Luppolaidun	45,9	1,6	45,7	2,1	254,2	19,5	426,3	21,2	504,2	55,9
Varpu- ja heinälaidun	1 409,2	48,5	1 053,9	47,3	421,8	32,4	535,2	26,6	159,8	17,7
Suo	292,5	10,1	334,3	15,0	265,7	20,4	781,4	38,9	60,9	6,8
Paljakka	351,6	12,1	221,9	10,0	64,6	5,0	18,6	0,9	19,4	2,1
Muut	23,1	0,8	3,3	0,1	1,3	0,1	5,9	0,3	0,8	0,1
	Paatsjoki		Ivalo		Hammastunturi		Sallivaara		Muotkatunturi	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Jäkälälaidun	120,4	18,2	723,3	28,3	670,9	30,6	678,3	23,7	647,4	26,2
Luppolaidun	399,4	60,5	1 090,0	42,6	881,0	40,2	662,3	23,2	596,5	24,2
Varpu- ja heinälaidun	93,9	14,2	729,8	28,5	653,7	29,8	940,2	32,9	872,8	35,4
Suo	137,7	20,9	314,8	12,3	256,5	11,7	664,5	23,3	507,3	20,6
Paljakka	0,0	0,0	11,7	0,5	26,6	1,2	64,1	2,2	97,4	3,9
Muut	1,8	0,3	33,0	1,3	16,7	0,8	7,0	0,2	6,1	0,2
	Näkkälä		Käsivarsi		Muonio		Kyrö		Kuivasalmi	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Jäkälälaidun	823,4	24,7	1 132,0	24,7	669,4	26,4	226,9	13,4	420,6	12,3
Luppolaidun	411,1	12,4	83,3	1,8	980,9	38,7	425,4	25,2	1 037,3	30,3
Varpu- ja heinälaidun	992,7	29,8	1 396,0	30,5	508,9	20,1	439,6	26,0	898,0	26,2
Suo	1 092,2	32,8	1 005,1	21,9	695,9	27,5	651,2	38,6	1 245,9	36,4
Paljakka	127,5	3,8	981,8	21,4	22,6	0,9	10,8	0,6	1,0	0,0
Muut	16,6	0,5	12,2	0,3	36,2	1,4	8,7	0,5	17,0	0,5
	Sattasniemi		Oraniemi		Lappi		Kemin-Sompio		Pohjois-Salla	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Jäkälälaidun	251,7	10,8	383,5	10,1	921,2	22,9	1 310,5	22,6	442,8	20,9
Luppolaidun	612,8	26,2	851,2	22,4	1 423,2	35,3	2 097,7	36,2	713,2	33,6
Varpu- ja heinälaidun	724,4	31,0	1 202,6	31,7	924,3	22,9	1 631,0	28,2	727,3	34,3
Suo	822,4	35,1	1 464,1	38,6	1 079,4	26,8	1 181,9	20,4	360,8	17,0
Paljakka	8,9	0,4	9,2	0,2	141,0	3,5	88,5	1,5	49,3	2,3
Muut	25,4	1,1	38,5	1,0	10,1	0,2	22,0	0,4	8,5	0,4

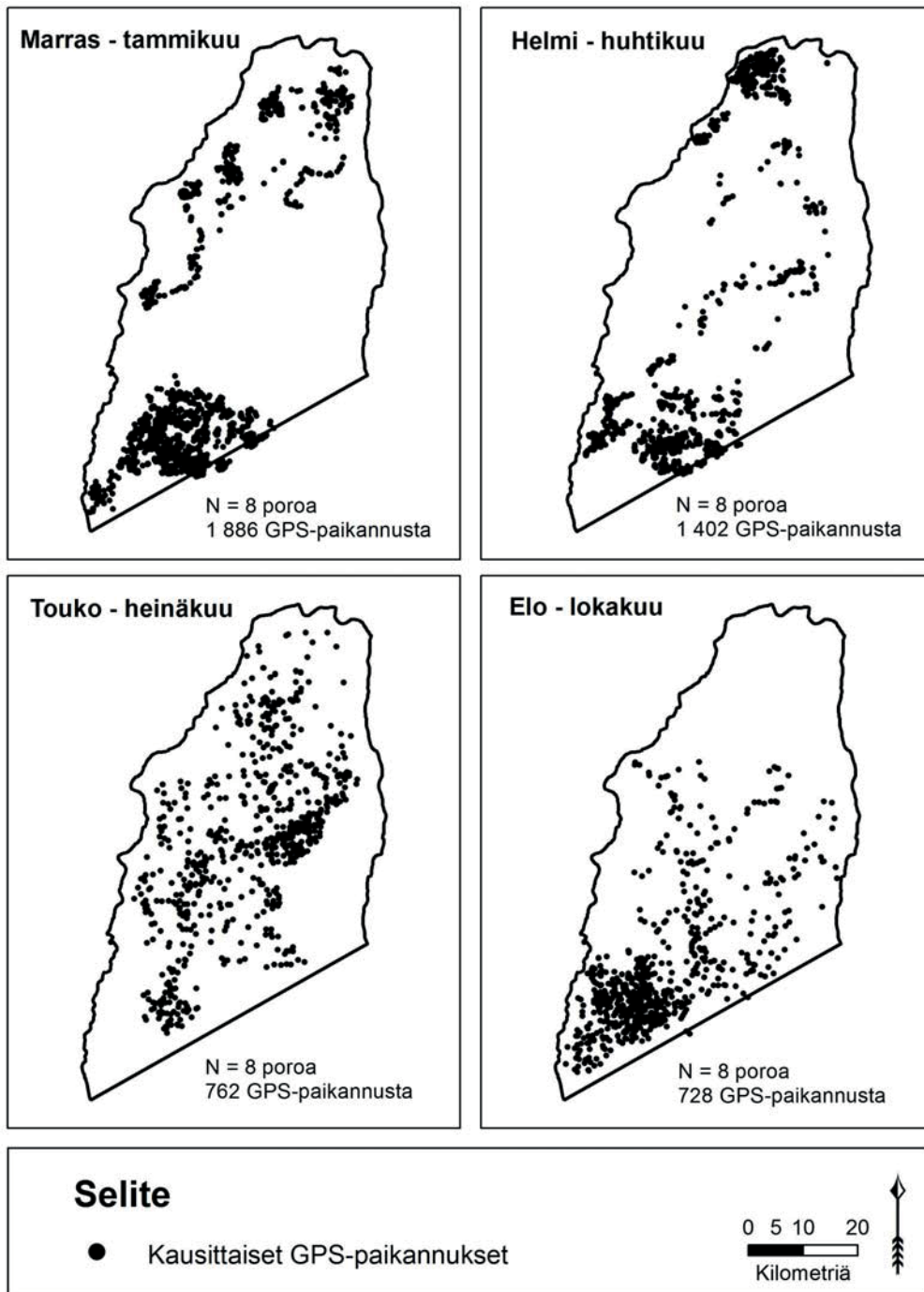
Liite 2. Poronjäkälien keskimääräiset biomassat (kg/ha, keskiarvo ± keskihajonta) jäkäläkankaiden koealueilla paliskunnissa sekä erikseen paliskuntien talvi- ja kesälaidunalueilla vuosina 2005–2008 (Kumpula ym. 2009). Erojen tilastollinen merkitsevyyks talvi- ja kesäalueiden välillä on ilmoitettu pylvaiden yläpuolella (ns $P > 0.05$; * $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$; *** $P \leq 0.001$; Mannin-Whitneyn testi). Myös jäkäläköiden ekologista tilaa kuvaavien luokkien rajat on ilmoitettu harmailla viivoilla. Luokkien selitys: <300 kg/ha (voimakkaasti kulunut), 300–1 000 kg (hitaasti uudistuva) ja >1 000 kg/ha (hyvin uudistuva).



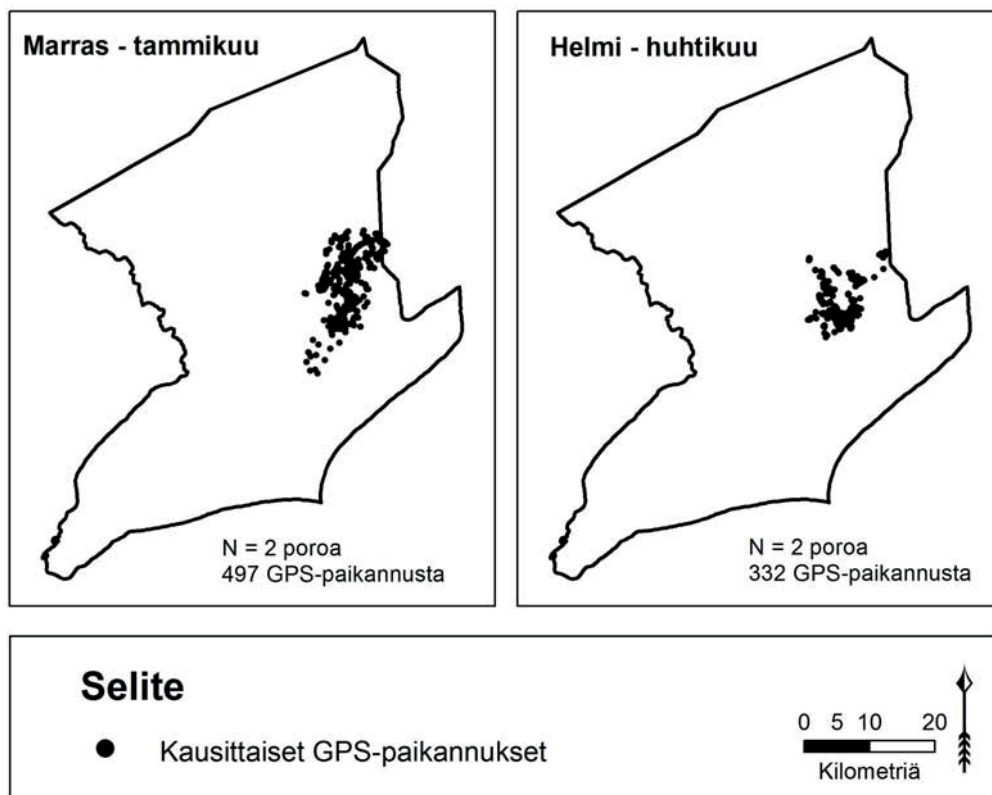
Liite 3. Paliskuntien luokittelu pääasiallisen talviaikaisen hoitotavan perusteella vuosien 2007-2010 eri ryhmiin.

Paliskunta	Porojen pääasiallinen hoitotapa talvella
Paistunturi	Systemaattinen maastoruokinta
Kaldoaivi	Systemaattinen maastoruokinta
Näätämo	Satunnainen maastoruokinta
Muddusjärvi	Systemaattinen maastoruokinta
Vätsäri	Ei tai vähän ruokintaa
Paatsjoki	Satunnainen maastoruokinta
Ivalo	Systemaattinen maastoruokinta
Hammastunturi	Systemaattinen maastoruokinta
Sallivaara	Ei tai vähän ruokintaa
Muotkatunturi	Satunnainen maastoruokinta
Näkkälä	Satunnainen maastoruokinta
Käsivarsi	Systemaattinen maastoruokinta
Muonio	Tarharuokinta
Kyrö	Tarharuokinta
Kuivasalmi	Tarharuokinta
Sattasniemi	Tarharuokinta
Oraniemi	Tarharuokinta
Lappi	Satunnainen maastoruokinta
Kemin-Sompio	Ei tai vähän ruokintaa
Pohjois-Salla	Ei tai vähän ruokintaa

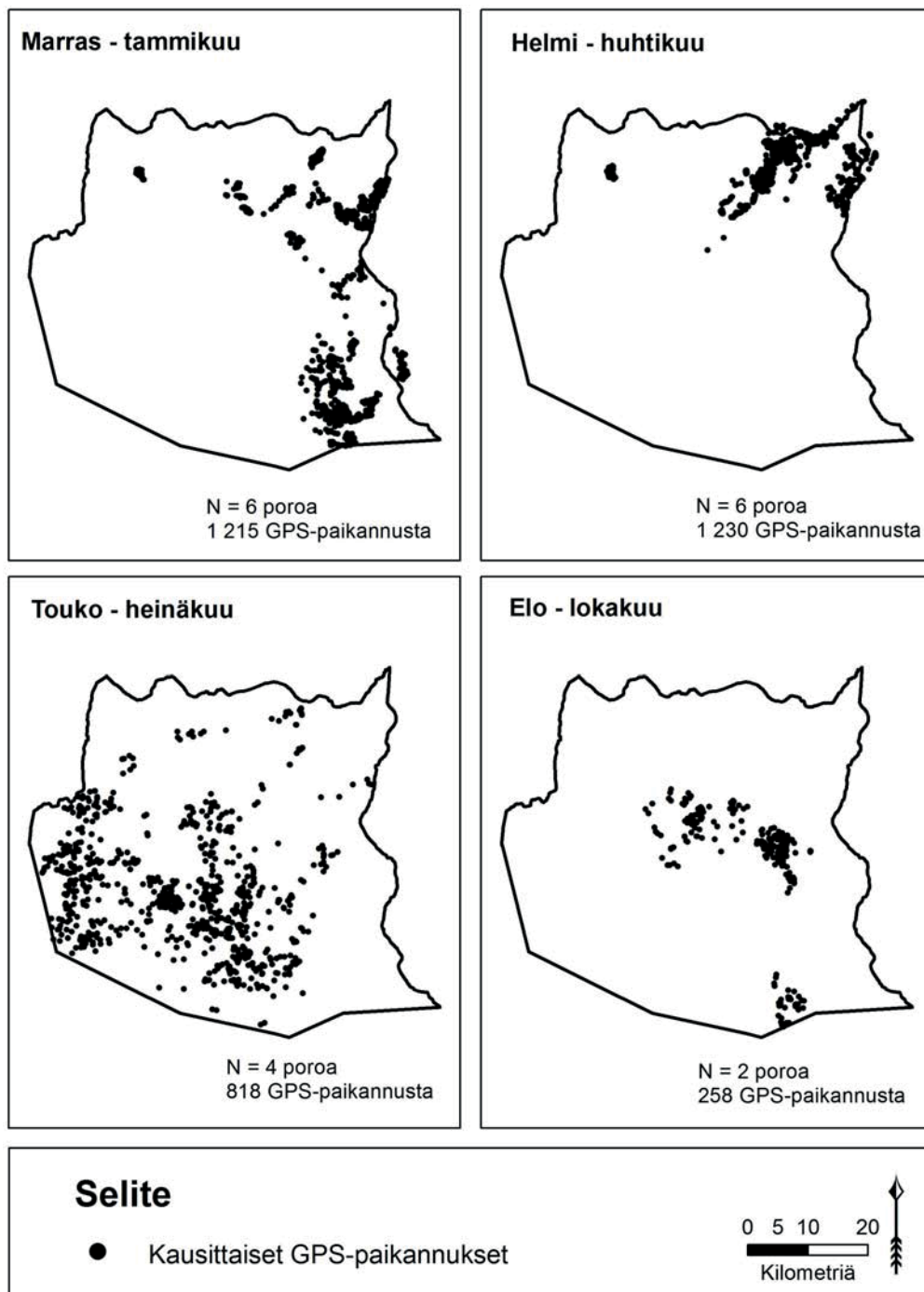
Liite 4. GPS-seurannassa olleet vaatimet Paistunturin paliskunnassa eri vuodenaikoina vuosina 2007-2010.



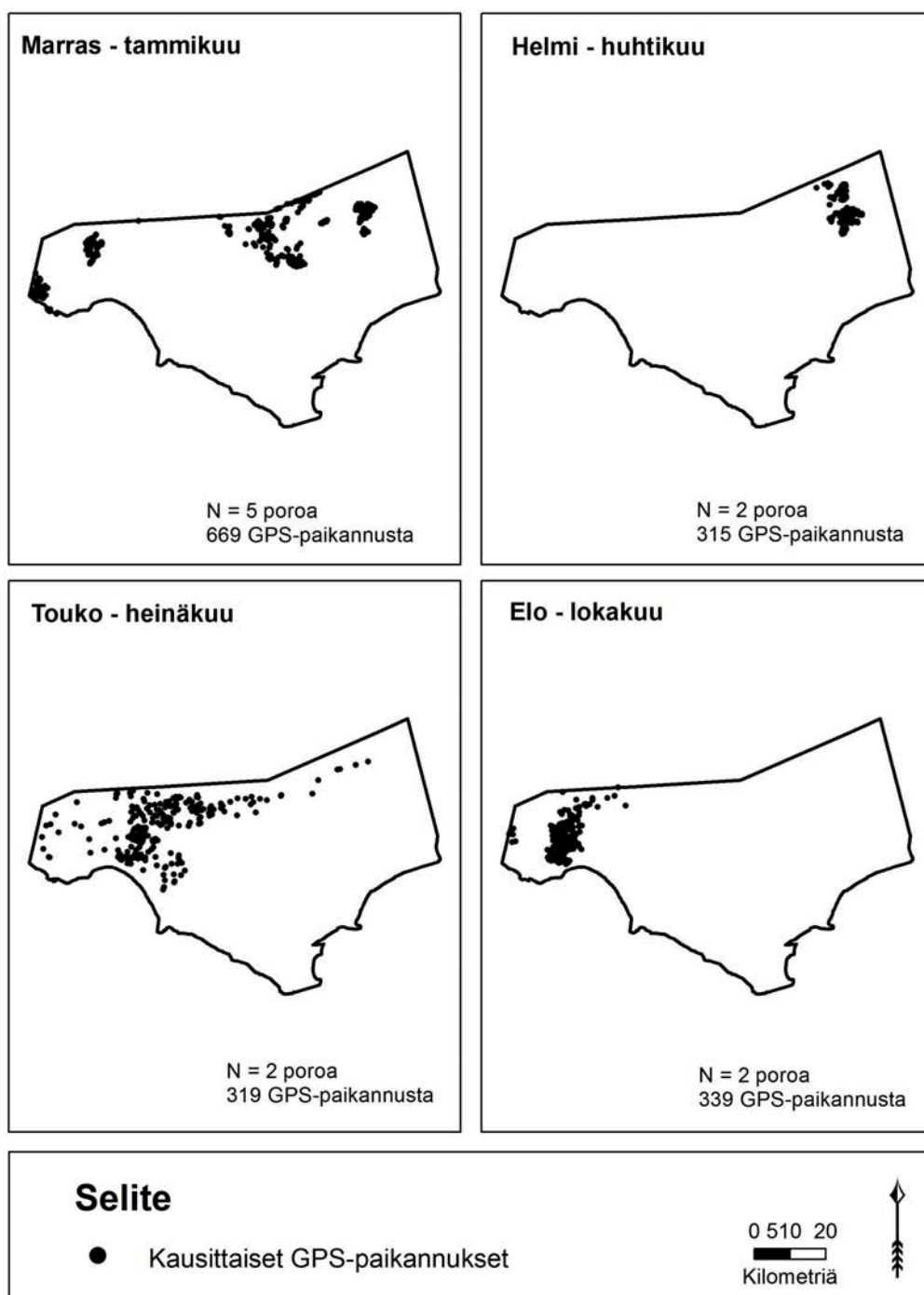
Liite 5. GPS-seurannassa olleet vaatimet Muddusjärven paliskunnassa eri vuodenaikoina vuosina 2007-2008.



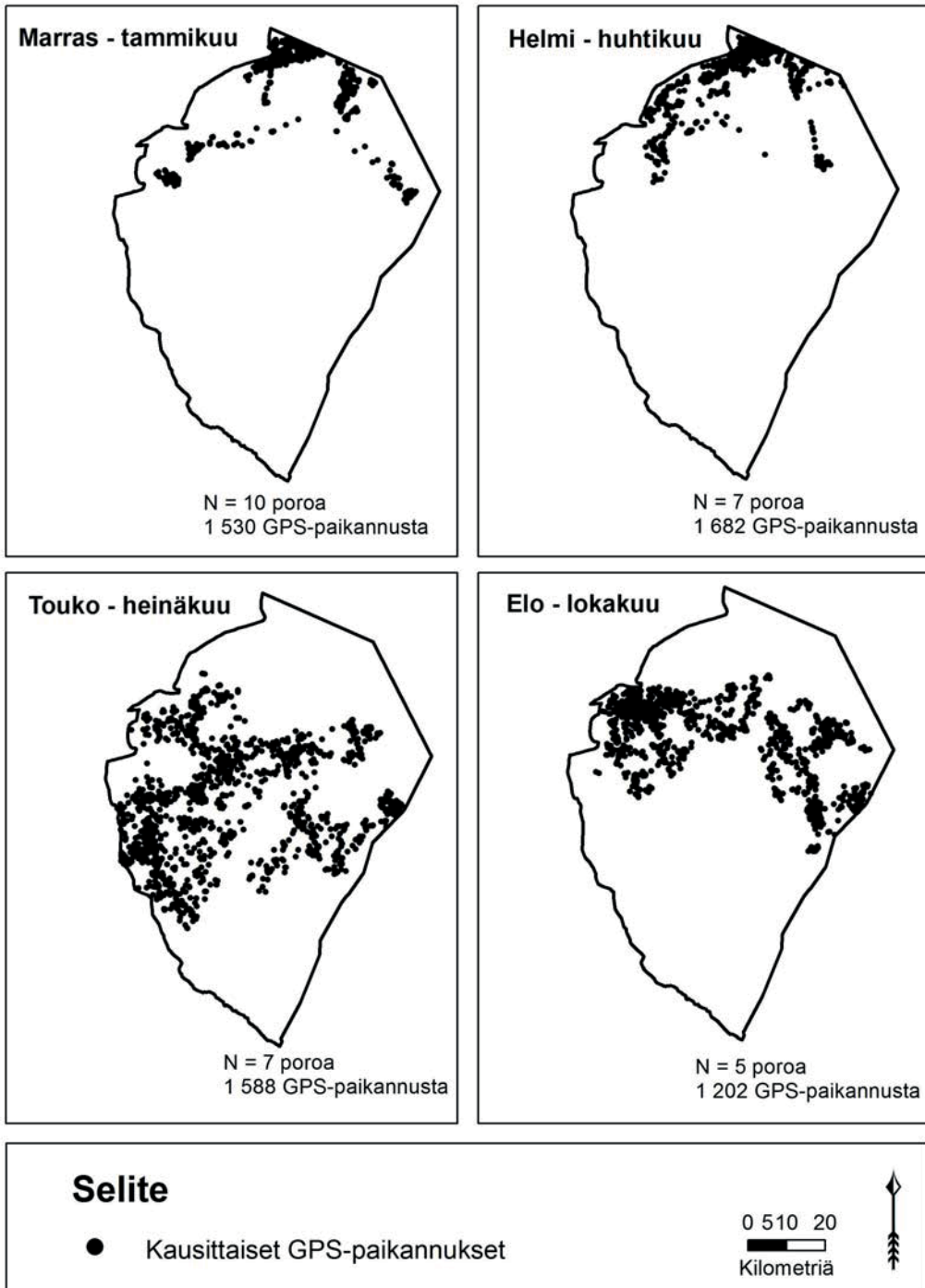
Liite 6. GPS-seurannassa olleet vaatimet Sallivaaran paliskunnassa eri vuodenaikoina vuosina 2007-2009.



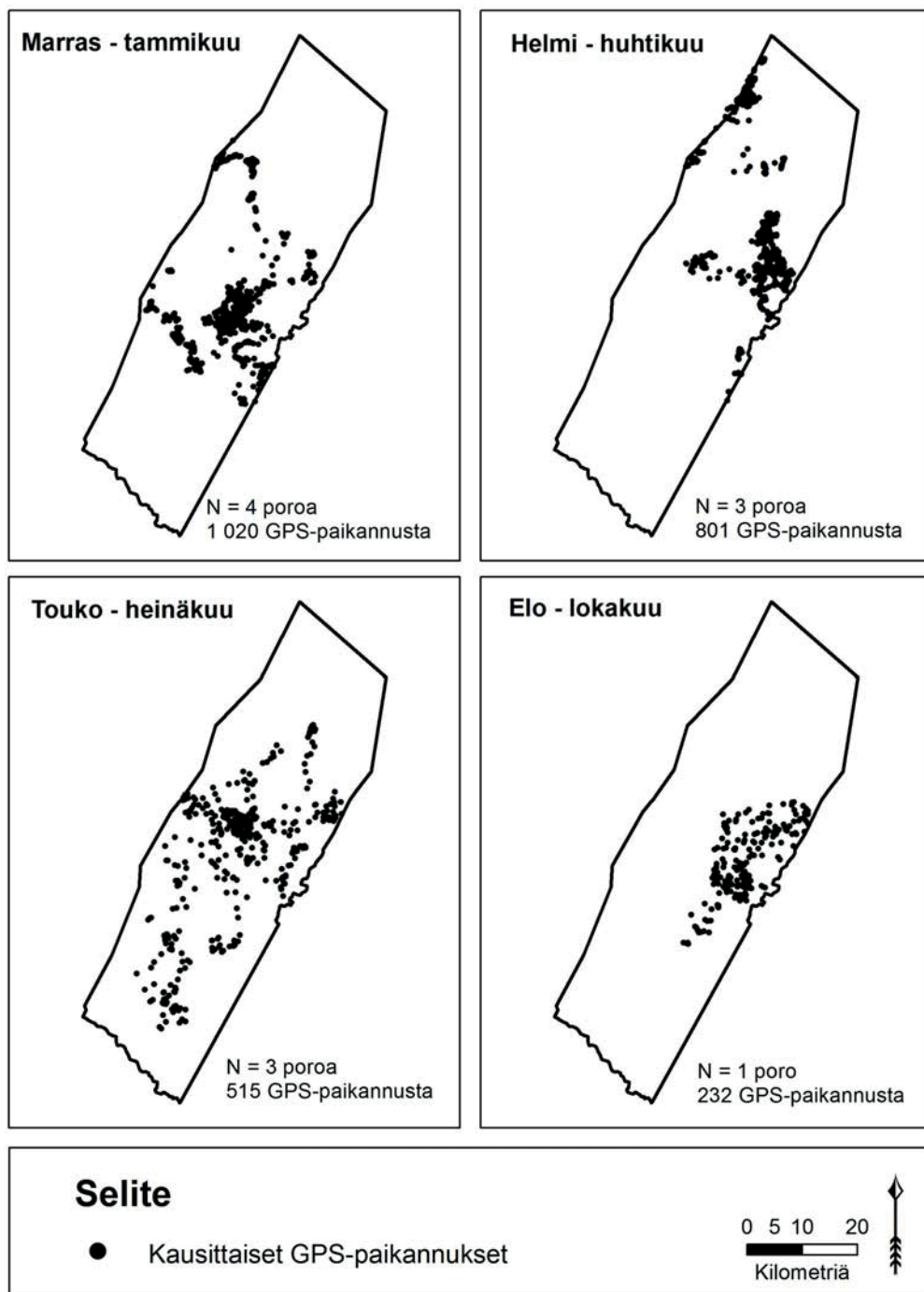
Liite 7. GPS-seurannassa olleet vaatimet Lapin paliskunnassa eri vuodenaikoina vuosina 2007-2008.



Liite 8. GPS-seurannassa olleet vaatimet Kemin-Sompion paliskunnassa eri vuodenaikoina vuosina 2007-2009.



Liite 9. GPS-seurannassa olleet vaatimet Pohjois-Sallan paliskunnassa eri vuodenaikoina vuosina 2007-2009.



Liite 10. Porojen käyttämille laidunnusalueille sijoittuneiden koealojen määrä (kpl) paliskunnittain ja kuukausittain niinä talvina, joilla lumimittaukset tehtiin.

Paliskunta	Talvikausi	Koealueet (kpl)		
		Joulukuu	Helmikuu	Huhtikuu
Paistunturi	2007-2008	2	2	2
	2008-2009	2	-	2
Muddusjärvi	2007-2008	2	2	2
	2008-2009	-	-	-
Sallivaara	2007-2008	2	2	2
	2008-2009	2	-	2
Lappi	2007-2008	2	2	2
	2008-2009	-	-	2
Kemin-Sompio	2007-2008	2	2	2
	2008-2009	2	-	2
Pohjois-Salla	2007-2008	2	2	1
	2008-2009	2	-	2
Kutuharju	2007-2008	1	1	1
	2008-2009	-	-	-

Liite 11. Tutkimuspaliskunnissa loka-marraskuun aikana vuosina 2007–2009 mitattujen vaadinten ja vasojen määrät ikä- ja sukupuoliluokan mukaan.

Paliskunta	Syystalvi	Vaatimet (kpl)			Vasat (kpl)		
		Nuoret	Raavaat	Vanhat	Naaraat	Urokset	Ei määritetty
Paistunturi	2007	6	23	2	24	18	
	2008	11	16	3	17	13	
	2009	4	22	4			22
Muddusjärvi	2007	3	18	8	13	18	
Sallivaara	2007	7	23	1	11	18	
	2008	9	19	4	18	18	
	2009	4	18	5	13	16	
Lappi	2007	4	19	8	14	15	
Kemin-Sompio	2007	9	17	10	21	15	
	2008	7	18	6	12	17	
	2009	10	16	5	13	16	
Pohjois-Salla	2007	15	15	3	10	22	
	2008	8	7	2	11	5	
Kutuharju	2007	14	13	3	11	8	
	2008	-	10	10	6	15	
Yhteensä		111	254	74	189	204	22

Liite 12. Tutkimuspaliskunnissa teurastettujen poronhoitovuosina 2007–2009 ostajaliikkeille myytyjen vaadinten ja vasojen määrät.

Paliskunta	Porolaji	Teurastetut porot (kpl)			
		2006	2007	2008	2009
Paistunturi	Vaatimet	183	335	352	373
	Vasat	1814	2480	2423	2026
Muddusjärvi	Vaatimet	241	312	225	167
	Vasat	831	1929	993	917
Sallivaara	Vaatimet	343	242	144	167
	Vasat	2345	1928	1188	1397
Lappi	Vaatimet	305	274	405	554
	Vasat	1363	1732	2495	2669
Kemin-Sompio	Vaatimet	441	404	300	253
	Vasat	3968	3357	2600	1968
Pohjois-Salla	Vaatimet	480	233	192	141
	Vasat	2034	1033	1013	1055
Yhteensä	Vaatimet	1993	1800	1618	1655
	Vasat	12359	12459	10712	10032

Liite 13. Tilastolliset erot lumen keskimääräisessä syvyydessä paliskuntien, kuukausien ja laiduntyyppien välillä porojen käyttämillä laidunalueilla talvina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit lumen syvyydelle (cm)						
Vaikutus	Muuttuja	Esti- maatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		60,732	2,115	1	28,717	0,022
Paliskunta	Kemin-Sompio	7,063	1,561	529	4,524	0,000
	Kutuharju	7,371	2,560	529	2,880	0,004
	Lappi	7,761	1,715	529	-4,524	0,000
	Muddusjärvi	6,251	1,872	529	3,340	0,001
	Paistunturi	5,462	3,335	529	1,638	0,102
	Pohjois-Salla	13,805	1,786	529	7,730	0,000
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Kuukausi	Joulukuu	-28,386	1,094	529	-25,958	0,000
	Helmikuu	-8,728	1,331	529	-6,557	0,000
	Huhtikuu	0,000	0,000	.	.	.
Laiduntyyppi	Hakkuualue ja taimikko	-1,459	2,178	529	-0,670	0,503
	Nuori mäntymetsä	-5,796	1,586	529	-3,654	0,000
	Tunturikangas	-29,477	3,105	529	-9,494	0,000
	Tunturikoivikko	-2,089	3,200	529	-0,653	0,514
	Varttunut mäntymetsä	0,000	0,000	.	.	.

Liite 14. Tilastolliset erot lumen keskimääräisessä kovuudessa paliskuntien, kuukausien ja laiduntyyppien välillä porojen käyttämillä laidunalueilla talvina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit lumen kovuudelle (g/cm ²)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		146,253	56,648	1	2,582	0,235
Paliskunta	Kemin-Sompio	-18,853	31,415	529	-0,600	0,549
	Kutuharju	-65,805	51,507	529	-1,278	0,202
	Lappi	3,593	34,523	529	0,104	0,917
	Muddusjärvi	54,958	37,684	529	1,458	0,145
	Paistunturi	123,887	67,127	529	1,846	0,066
	Pohjois-Salla	-26,795	35,949	529	-0,745	0,456
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Kuukausi	Joulukuu	-130,129	22,006	529	-5,913	0,000
	Helmikuu	-86,311	26,865	529	-3,213	0,001
	Huhtikuu	0,000	0,000	.	.	.
Laiduntyyppi	Hakkuualue ja taimikko	73,354	43,825	529	1,674	0,095
	Nuori mäntymetsä	12,523	31,936	529	0,392	0,695
	Tunturikangas	330,856	62,494	529	5,294	0,000
	Tunturikoivikko	30,600	64,455	529	0,475	0,635
	Varttunut mäntymetsä	0,000	0,000	.	.	.

Liite 15. Tilastolliset erot lumen keskimääräisessä tiheydessä paliskuntien, kuukausien ja laiduntyyppien välillä porojen käyttämillä laidunalueilla talvina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit lumen tiheydelle (kg/m ³)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		216,868	15,294	1	14,180	0,045
Paliskunta	Kemin-Sompio	1,002	4,803	529	0,209	0,835
	Kutuharju	-5,679	7,876	529	-0,721	0,471
	Lappi	13,994	5,279	529	2,651	0,008
	Muddusjärvi	4,472	5,764	529	0,776	0,438
	Paistunturi	-38,593	10,266	529	-3,759	0,000
	Pohjois-Salla	8,389	5,498	529	1,526	0,128
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Kuukausi	Joulukuu	-25,897	3,365	529	-7,696	0,000
	Helmikuu	-17,559	4,116	529	-4,266	0,000
	Huhtikuu	0,000	0,000	.	.	.
Laiduntyyppi	Hakkuualue ja taimikko	-19,249	6,701	529	-2,873	0,004
	Nuori mäntymetsä	-2,032	4,885	529	-0,416	0,678
	Tunturikangas	48,716	9,557	529	5,097	0,000
	Tunturikoivikko	13,670	9,861	529	1,386	0,166
	Varttunut mäntymetsä	0,000	0,000	.	.	.

Liite 16. Tilastolliset erot jäkälien keskimääräisessä osuudessa paliskuntien, kuukausien ja laidun-
tyyppien välillä porojen käyttämällä laidunalueilla talvina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit jäkälien osuudelle (%) kaivunalueilla						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		13,009	2,354	1	5,526	0,114
Paliskunta	Kemin-Sompio	7,775	2,201	527	3,532	0,000
	Kutuharju	-1,223	3,610	527	-0,339	0,735
	Lappi	14,980	2,419	527	6,193	0,000
	Muddusjärvi	20,285	2,636	527	7,694	0,000
	Paistunturi	15,503	4,700	527	3,298	0,001
	Pohjois-Salla	-0,805	2,521	527	-0,319	0,750
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Kuukausi	Joulukuu	-2,386	1,542	527	-1,548	0,122
	Helmikuu	3,168	1,872	527	1,693	0,091
	Huhtikuu	0,000	0,000	.	.	.
Laiduntyyppi	Hakkuualue ja taimikko	-4,691	3,070	527	-1,528	0,127
	Nuori mäntymetsä	-5,588	2,241	527	-2,494	0,013
	Tunturikangas	-16,584	4,377	527	-3,789	0,000
	Tunturikoivikko	-1,370	4,504	527	-0,304	0,761
	Varttunut mäntymetsä	0,000	0,000	.	.	.

Liite 17. Tilastolliset erot varpujen keskimääräisessä osuudessa paliskuntien, kuukausien ja laidun-
tyyppien välillä porojen käyttämällä laidunalueilla talvina 2007-2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit varpujen osuudelle (%) kaivunalueilla						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		75,107	3,465	1	21,676	0,029
Paliskunta	Kemin-Sompio	-6,205	2,839	527	-2,186	0,029
	Kutuharju	-6,057	4,657	527	-1,301	0,194
	Lappi	-4,415	3,120	527	-1,415	0,158
	Muddusjärvi	-11,165	3,404	527	-3,280	0,001
	Paistunturi	-37,371	6,065	527	-6,161	0,000
	Pohjois-Salla	-5,249	3,252	527	-1,614	0,107
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Kuukausi	Joulukuu	2,763	1,989	527	1,389	0,165
	Helmikuu	-11,388	2,425	527	-4,696	0,000
	Huhtikuu	0,000	0,000	.	.	.
Laiduntyyppi	Hakkuualue ja taimikko	-9,683	3,960	527	-2,445	0,015
	Nuori mäntymetsä	9,542	2,893	527	3,298	0,001
	Tunturikangas	23,441	5,648	527	4,150	0,000
	Tunturikoivikko	13,085	5,817	527	2,249	0,025
	Varttunut mäntymetsä	0,000	0,000	.	.	.

Liite 18. Tilastolliset erot heinien ja sarojen keskimääräisessä osuudessa paliskuntien, kuukausien ja laiduntyyppien välillä porojen käyttämillä laidunalueilla talvina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit heinien ja sarojen osuudelle (%) kaivualueilla						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		1,027	0,597	1	1,720	0,335
Paliskunta	Kemin-Sompio	-1,773	0,729	529	-2,433	0,015
	Kutuharju	-1,882	1,194	529	-1,577	0,115
	Lappi	-2,531	0,799	529	-3,167	0,002
	Muddusjärvi	-2,303	0,864	529	-2,664	0,008
	Paistunturi	-1,145	1,548	529	-0,739	0,460
	Pohjois-Salla	2,014	0,830	529	2,427	0,016
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Kuukausi	Joulukuu	2,824	0,510	529	5,542	0,000
	Helmikuu	2,007	0,591	529	3,397	0,001
	Huhtikuu	0,000	0,000	.	.	.
Laiduntyyppi	Hakkuualue ja taimikko	5,857	1,015	529	5,768	0,000
	Nuori mäntymetsä	-0,896	0,731	529	-1,225	0,221
	Tunturikangas	2,718	1,443	529	1,884	0,060
	Tunturikoivikko	-0,335	1,471	529	-0,228	0,820
	Varttunut mäntymetsä	0,000	0,000	.	.	.

Liite 19. Tilastolliset erot sammalten keskimääräisessä osuudessa paliskuntien, kuukausien ja laiduntyyppien välillä porojen käyttämillä laidunalueilla talvina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit sammalten osuudelle (%) kaivualueilla						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		6,400	2,114	1	3,028	0,203
Paliskunta	Kemin-Sompio	1,695	1,929	528	0,879	0,380
	Kutuharju	8,629	3,163	528	2,728	0,007
	Lappi	-4,982	2,119	528	-2,351	0,019
	Muddusjärvi	-4,783	2,310	528	-2,070	0,039
	Paistunturi	11,289	4,118	528	2,741	0,006
	Pohjois-Salla	5,572	2,207	528	2,524	0,012
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Kuukausi	Joulukuu	2,325	1,351	528	1,722	0,086
	Helmikuu	7,052	1,638	528	4,304	0,000
	Huhtikuu	0,000	0,000	.	.	.
Laiduntyyppi	Hakkuualue ja taimikko	8,034	2,690	528	2,986	0,003
	Nuori mäntymetsä	-2,521	1,960	528	-1,286	0,199
	Tunturikangas	-11,044	3,835	528	-2,880	0,004
	Tunturikoivikko	-3,920	3,947	528	-0,993	0,321
	Varttunut mäntymetsä	0,000	0,000	.	.	.

Liite 20. Tilastolliset erot jäkälien keskimääräisessä osuudessa paliskuntien ja kuukausien välillä porojen papananäytteissä talvina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit jäkälien osuudelle (%) papananäytteissä						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		21,936	0,909	1	24,121	0,026
Paliskunta	Kemin-Sompio	7,795	1,104	2 830	7,063	0,000
	Kutuharju	6,892	1,683	2 830	4,094	0,000
	Lappi	10,502	1,226	2 830	8,569	0,000
	Muddusjärvi	15,016	1,308	2 830	11,478	0,000
	Paistunturi	7,080	1,141	2 830	6,203	0,000
	Pohjois-Salla	-0,078	1,211	2 830	-0,064	0,949
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Kuukausi	Joulukuu	4,325	0,799	2 830	5,410	0,000
	Helmikuu	3,996	0,855	2 830	4,675	0,000
	Huhtikuu	0,000	0,000	.	.	.

Liite 21. Tilastolliset erot varpujen keskimääräisessä osuudessa paliskuntien ja kuukausien välillä porojen papananäytteissä talvina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit varpujen osuudelle (%) papananäytteissä						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		40,121	0,962	1	41,695	0,015
Paliskunta	Kemin-Sompio	-5,087	1,082	2 830	-4,701	0,000
	Kutuharju	-1,387	1,661	2 830	-0,835	0,404
	Lappi	-3,550	1,204	2 830	-2,948	0,003
	Muddusjärvi	-5,450	1,295	2 830	-4,209	0,000
	Paistunturi	-2,288	1,119	2 830	-2,044	0,041
	Pohjois-Salla	0,233	1,188	2 830	0,196	0,844
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Kuukausi	Joulukuu	0,145	0,787	2 830	0,185	0,853
	Helmikuu	0,208	0,871	2 830	0,238	0,812
	Huhtikuu	0,000	0,000	.	.	.

Liite 22. Tilastolliset erot heinien ja sarojen keskimääräisessä osuudessa paliskuntien ja kuukausien välillä porojen papananäytteissä talvina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit heinien ja sarojen osuudelle (%) papananäytteissä						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		16,327	1,510	1	10,815	0,059
Paliskunta	Kemin-Sompio	-3,190	0,881	2 830	-3,620	0,000
	Kutuharju	-1,484	1,364	2 830	-1,088	0,277
	Lappi	-4,206	0,983	2 830	-4,279	0,000
	Muddusjärvi	-1,095	1,066	2 830	-1,027	0,304
	Paistunturi	5,189	0,912	2 830	5,692	0,000
	Pohjois-Salla	1,353	0,967	2 830	1,398	0,162
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Kuukausi	Joulukuu	-8,535	0,644	2 830	-13,247	0,000
	Helmikuu	-9,294	0,740	2 830	-12,561	0,000
	Huhtikuu	0,000	0,000	.	.	.

Liite 23. Tilastolliset erot sammalten keskimääräisessä osuudessa paliskuntien ja kuukausien välillä porojen papananäytteissä talvina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit sammalten osuudelle (%) papananäytteissä						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		21,050	1,022	1	20,598	0,031
Paliskunta	Kemin-Sompio	0,127	0,881	2 830	0,144	0,886
	Kutuharju	-4,100	1,360	2 830	-3,014	0,003
	Lappi	-3,126	0,982	2 830	-3,183	0,001
	Muddusjärvi	-8,582	1,063	2 830	-8,077	0,000
	Paistunturi	-10,177	0,911	2 830	-11,172	0,000
	Pohjois-Salla	-1,646	0,967	2 830	-1,703	0,089
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
	Kuukausi	Joulukuu	4,532	0,643	2 830	7,047
	Helmikuu	5,050	0,732	2 830	6,896	0,000
	Huhtikuu	0,000	0,000	.	.	.

Liite 24. Tilastolliset erot vaadinten selän pituudessa paliskuntien, vaadinikäluokkien ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syyserotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vaadinten selän pituudelle (cm)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		77,535	0,637	428	121,789	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	4,850	0,521	428	9,316	0,000
	Kutuharju	6,669	0,647	428	10,315	0,000
	Lappi	-0,526	0,785	428	-0,670	0,503
	Muddusjärvi	0,072	0,804	428	0,089	0,929
	Paistunturi	3,083	0,527	428	5,852	0,000
	Pohjois-Salla	5,669	0,650	428	8,727	0,000
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
	Ikäluokka	Nuori	-2,444	0,545	428	-4,484
Raavas		-0,213	0,477	428	-0,445	0,656
Vanha		0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-0,015	0,502	428	-0,030	0,976
	2008	0,718	0,505	428	1,420	0,156
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 25. Tilastolliset erot vaadinten oikean takasäären pituudessa paliskuntien, vaadinikäluokkien ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syyserotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vaadinten takasäären pituudelle (cm)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		33,778	0,258	427	130,692	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	1,171	0,211	427	5,541	0,000
	Kutuharju	0,992	0,262	427	3,779	0,000
	Lappi	0,735	0,319	427	2,308	0,021
	Muddusjärvi	1,169	0,330	427	3,540	0,000
	Paistunturi	0,808	0,214	427	3,779	0,000
	Pohjois-Salla	1,350	0,264	427	5,120	0,000
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Ikäluokka	Nuori	-0,629	0,221	427	-2,843	0,005
	Raavas	-0,227	0,194	427	-1,171	0,242
	Vanha	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-0,100	0,204	427	-0,490	0,624
	2008	0,726	0,205	427	3,540	0,000
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 26. Tilastolliset erot vaadinten rinnan ympäryksessä paliskuntien, vaadinikäluokkien ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syyserotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vaadinten rinnan ympärykselle (cm)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		115,151	0,807	428	142,688	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	0,867	0,660	428	1,314	0,190
	Kutuharju	-5,558	0,820	428	-6,782	0,000
	Lappi	-2,417	0,995	428	-2,429	0,016
	Muddusjärvi	-3,019	1,019	428	-2,963	0,003
	Paistunturi	-2,134	0,668	428	-3,195	0,002
	Pohjois-Salla	-0,610	0,823	428	-0,741	0,459
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Ikäluokka	Nuori	-2,822	0,691	428	-4,084	0,000
	Raavas	0,404	0,605	428	0,668	0,505
	Vanha	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-0,263	0,636	428	-0,414	0,679
	2008	-2,727	0,641	428	-4,256	0,000
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 27. Tilastolliset erot vaadinten selän pituuden ja rinnan ympäryksen yhteismitassa paliskuntien, vaadinikäluokkien ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syyserotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vaadinten yhteismitassa (cm)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		192,686	1,188	428	162,242	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	5,716	0,971	428	5,886	0,000
	Kutuharju	1,111	1,206	428	0,921	0,358
	Lappi	-2,942	1,465	428	-2,009	0,045
	Muddusjärvi	-2,947	1,500	428	-1,965	0,050
	Paistunturi	0,949	0,983	428	0,966	0,335
	Pohjois-Salla	5,059	1,212	428	4,175	0,000
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
	Ikäluokka	Nuori	-5,266	1,017	428	-5,179
Raavas	Raavas	0,192	0,891	428	0,215	0,830
	Vanha	0,000	0,000	.	.	.
	Vuosi	2007	-0,278	0,936	428	-0,297
2008	2008	-2,009	0,943	428	-2,131	0,034
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 28. Tilastolliset erot vaadinten elopainoissa paliskuntien, vaadinikäluokkien ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syyserotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vaadinten elopainoissa (kg)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		77,363	1,039	428	74,490	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	5,038	0,849	428	5,933	0,000
	Kutuharju	1,005	1,055	428	0,953	0,341
	Lappi	-2,566	1,281	428	-2,004	0,046
	Muddusjärvi	-2,485	1,311	428	-1,895	0,059
	Paistunturi	0,794	0,859	428	0,924	0,356
	Pohjois-Salla	4,420	1,060	428	4,171	0,000
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
	Ikäluokka	Nuori	-19,656	0,889	428	-22,104
Raavas	Raavas	0,102	0,779	428	0,131	0,896
	Vanha	0,000	0,000	.	.	.
	Vuosi	2007	-0,143	0,818	428	-0,174
2008	2008	-1,696	0,825	428	-2,057	0,040
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 29. Tilastolliset erot vaadinten kuntoindeksissä paliskuntien, vaadinikäluokkien ja mittausvuosien välillä porojen mittaussaineistossa, joka kerättiin syysrotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vaadinten kuntoindeksissä (1-5)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		4,307	0,111	428	38,754	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	0,137	0,091	428	1,508	0,132
	Kutuharju	0,314	0,113	428	2,784	0,006
	Lappi	-0,240	0,137	428	-1,750	0,081
	Muddusjärvi	-0,883	0,140	428	-6,290	0,000
	Paistunturi	-0,023	0,092	428	-0,251	0,802
	Pohjois-Salla	0,151	0,113	428	1,328	0,185
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Ikäluokka	Nuori	0,319	0,095	428	3,350	0,001
	Raavas	0,317	0,083	428	3,798	0,000
	Vanha	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-0,205	0,088	428	-2,344	0,020
	2008	-0,081	0,088	428	-0,922	0,357
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 30. Tilastolliset erot vaadinten hampaiden kuntoindeksissä paliskuntien, vaadinikäluokkien ja mittausvuosien välillä porojen mittaussaineistossa, joka kerättiin syysrotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vaadinten hampaiden kuntoindeksissä (1-5)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		3,182	0,136	426	23,470	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	-0,008	0,111	426	-0,075	0,940
	Kutuharju	0,293	0,137	426	2,134	0,033
	Lappi	-0,081	0,167	426	-0,483	0,629
	Muddusjärvi	-0,498	0,171	426	-2,913	0,004
	Paistunturi	0,273	0,112	426	2,433	0,015
	Pohjois-Salla	0,013	0,138	426	0,094	0,925
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Ikäluokka	Nuori	1,377	0,116	426	11,880	0,000
	Raavas	0,702	0,102	426	6,901	0,000
	Vanha	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-0,193	0,107	426	-1,805	0,072
	2008	0,030	0,108	426	0,282	0,778
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 31. Tilastolliset erot vaadinten sarvien korkeudessa paliskuntien, vaadinikäluokkien ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syysrotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vaadinten sarvien korkeudessa (cm)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		41,552	1,161	428	35,792	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	0,939	0,949	428	0,989	0,323
	Kutuharju	0,799	1,179	428	0,678	0,498
	Lappi	-5,166	1,432	428	-3,608	0,000
	Muddusjärvi	-0,303	1,466	428	-0,207	0,836
	Paistunturi	1,624	0,961	428	1,690	0,092
	Pohjois-Salla	-3,249	1,185	428	-2,743	0,006
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Ikäluokka	Nuori	-5,872	0,994	428	-5,908	0,000
	Raavas	-2,191	0,871	428	-2,516	0,012
	Vanha	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-0,350	0,915	428	-0,383	0,702
	2008	-2,373	0,922	428	-2,574	0,010
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 32. Tilastolliset erot vaadinten sarvipiikkien lukumäärässä paliskuntien, vaadinikäluokkien ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syysrotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vaadinten sarvipiikkien lukumäärässä (kpl)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		13,035	0,725	428	17,969	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	0,237	0,593	428	0,399	0,690
	Kutuharju	1,704	0,737	428	2,313	0,021
	Lappi	-3,349	0,894	428	-3,744	0,000
	Muddusjärvi	-2,295	0,916	428	-2,505	0,013
	Paistunturi	-0,021	0,600	428	-0,035	0,972
	Pohjois-Salla	-0,455	0,740	428	-0,614	0,539
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Ikäluokka	Nuori	-2,706	0,621	428	-4,357	0,000
	Raavas	-0,269	0,544	428	-0,494	0,622
	Vanha	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	0,086	0,572	428	0,151	0,880
	2008	-0,923	0,576	428	-1,604	0,110
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 33. Tilastolliset erot vasojen selän pituudessa paliskuntien, sukupuolten ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syysrotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vasojen selän pituudelle (cm)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		66,493	0,554	383	119,925	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	4,691	0,525	383	8,937	0,000
	Kutuharju	8,262	0,699	383	11,826	0,000
	Lappi	0,923	0,809	383	1,141	0,255
	Muddusjärvi	-2,454	0,792	383	-3,100	0,002
	Paistunturi	4,420	0,620	383	7,127	0,000
	Pohjois-Salla	5,210	0,664	383	7,843	0,000
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Sukupuoli	Naaras	-1,641	0,363	383	-4,520	0,000
	Uros	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-2,383	0,600	383	-3,972	0,000
	2008	-0,003	0,606	383	-0,005	0,996
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 34. Tilastolliset erot vasojen oikean takasäären pituudessa paliskuntien, sukupuolten ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syysrotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vasojen takasäären pituudelle (cm)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		31,020	0,197	383	157,770	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	1,556	0,186	383	8,359	0,000
	Kutuharju	2,696	0,248	383	10,880	0,000
	Lappi	0,407	0,287	383	1,420	0,156
	Muddusjärvi	0,041	0,281	383	0,147	0,883
	Paistunturi	0,937	0,220	383	4,259	0,000
	Pohjois-Salla	1,580	0,236	383	6,706	0,000
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Sukupuoli	Naaras	-0,704	0,129	383	-5,465	0,000
	Uros	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-0,605	0,213	383	-2,844	0,005
	2008	-0,104	0,215	383	-0,482	0,630
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 35. Tilastolliset erot vasojen rinnan ympäryksessä paliskuntien, sukupuolten ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syyserotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vasojen rinnan ympärykselle (cm)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		99,220	0,602	383	164,752	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	1,879	0,570	383	3,295	0,001
	Kutuharju	-3,390	0,759	383	-4,468	0,000
	Lappi	-1,985	0,879	383	-2,259	0,024
	Muddusjärvi	-3,232	0,860	383	-3,759	0,000
	Paistunturi	1,200	0,674	383	1,781	0,076
	Pohjois-Salla	-3,392	0,722	383	-4,701	0,000
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Sukupuoli	Naaras	-1,279	0,394	383	-3,244	0,001
	Uros	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-1,548	0,652	383	-2,376	0,018
	2008	-4,335	0,658	383	-6,588	0,000
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 36. Tilastolliset erot vasojen selän pituuden ja rinnan ympäryksen yhteismitassa paliskuntien, vaadinikäluokkien ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syyserotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vasojen yhteismitassa (cm)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		165,714	0,935	383	177,284	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	6,570	0,885	383	7,424	0,000
	Kutuharju	4,872	1,178	383	4,136	0,000
	Lappi	-1,062	1,364	383	-0,779	0,437
	Muddusjärvi	-5,687	1,335	383	-4,261	0,000
	Paistunturi	5,620	1,046	383	5,375	0,000
	Pohjois-Salla	1,818	1,120	383	1,623	0,105
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Sukupuoli	Naaras	-2,920	0,612	383	-4,771	0,000
	Uros	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-3,932	1,011	383	-3,887	0,000
	2008	-4,338	1,021	383	-4,247	0,000
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 37. Tilastolliset erot vasojen elopainoissa paliskuntien, sukupuolten ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syysrotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vasojen elopainoissa (kg)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		41,480	0,566	383	73,342	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	4,028	0,535	383	7,524	0,000
	Kutuharju	2,902	0,713	383	4,072	0,000
	Lappi	-0,658	0,825	383	-0,797	0,426
	Muddusjärvi	-3,143	0,808	383	-3,892	0,000
	Paistunturi	3,396	0,633	383	5,368	0,000
	Pohjois-Salla	1,065	0,678	383	1,572	0,117
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Sukupuoli	Naaras	-1,675	0,370	383	-4,523	0,000
	Uros	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-2,337	0,612	383	-3,819	0,000
	2008	-2,537	0,618	383	-4,105	0,000
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 38. Tilastolliset erot vasojen kuntoindeksissä paliskuntien, sukupuolten ja mittausvuosien välillä porojen mittausaineistossa, joka kerättiin syysrotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vasojen kuntoindeksissä (1-5)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		4,314	0,082	383	52,632	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	0,193	0,078	383	2,490	0,013
	Kutuharju	0,236	0,103	383	2,282	0,023
	Lappi	0,224	0,120	383	1,870	0,062
	Muddusjärvi	-0,162	0,117	383	-1,387	0,166
	Paistunturi	0,327	0,092	383	3,566	0,000
	Pohjois-Salla	0,199	0,098	383	2,023	0,044
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Sukupuoli	Naaras	-0,070	0,054	383	-1,313	0,190
	Uros	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-0,090	0,089	383	-1,017	0,310
	2008	0,234	0,090	383	2,611	0,009
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 39. Tilastolliset erot vasojen sarvien korkeudessa paliskuntien, sukupuolten ja mittausvuosien välillä porojen mittaustuotoksissa, joka kerättiin syysrotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vasojen sarvien korkeudessa (cm)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		29,947	0,912	382	32,839	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	-0,597	0,863	382	-0,691	0,490
	Kutuharju	0,473	1,158	382	0,409	0,683
	Lappi	-4,712	1,331	382	-3,541	0,000
	Muddusjärvi	-3,375	1,302	382	-2,592	0,010
	Paistunturi	1,504	1,020	382	1,475	0,141
	Pohjois-Salla	-3,197	1,092	382	-2,926	0,004
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
	Sukupuoli	Naaras	-3,831	0,598	382	-6,403
	Uros	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-1,368	0,987	382	-1,386	0,166
	2008	-4,204	0,996	382	-4,219	0,000
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 40. Tilastolliset erot vasojen sarvipiikkien lukumäärässä paliskuntien, sukupuolten ja mittausvuosien välillä porojen mittaustuotoksissa, joka kerättiin syysrotuksissa vuosina 2007–2009 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vasojen sarvipiikkien lukumäärässä (kpl)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		3,134	0,201	382	15,608	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	0,258	0,190	382	1,357	0,176
	Kutuharju	1,517	0,255	382	5,947	0,000
	Lappi	-0,627	0,293	382	-2,140	0,033
	Muddusjärvi	-0,311	0,287	382	-1,085	0,279
	Paistunturi	0,104	0,225	382	0,465	0,642
	Pohjois-Salla	0,132	0,241	382	0,547	0,585
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
	Sukupuoli	Naaras	0,144	0,132	382	1,096
	Uros	0,000	0,000	.	.	.
Vuosi	2007	-0,335	0,217	382	-1,542	0,124
	2008	-0,566	0,219	382	-2,579	0,010
	2009	0,000	0,000	.	.	.

Liite 41. Tilastolliset erot vaadinten teuraspainoissa paliskuntien ja poronhoitovuosien välillä teuraspainoaineistoissa poronhoitovuosilta 2006/07–2009/10 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vaadinten teuraspainolle (kg)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		33,276	0,189	7 057	175,805	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	1,896	0,198	7 057	9,559	0,000
	Lappi	-1,446	0,197	7 057	-7,331	0,000
	Muddusjärvi	-1,359	0,217	7 057	-6,277	0,000
	Paistunturi	-1,184	0,205	7 057	-5,766	0,000
	Pohjois-Salla	5,039	0,211	7 057	23,880	0,000
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Poronhoitovuosi	2006/07	-4,058	0,159	7 057	-25,527	0,000
	2007/08	-0,539	0,160	7 057	-3,363	0,001
	2008/09	-2,044	0,162	7 057	-12,590	0,000
	2009/10	0,000	0,000	.	.	.

Liite 42. Tilastolliset erot vasojen teuraspainoissa paliskuntien ja poronhoitovuosien välillä teuraspainoaineistoissa poronhoitovuosilta 2006/07–2009/10 (Lineaarinen sekamalli).

Kiinteiden vaikutusten estimaatit vasojen teuraspainolle (kg)						
Vaikutus	Muuttuja	Estimaatti	SD	df	t	p-arvo
Vakiotermi		21,532	0,043	45 553	501,649	0,000
Paliskunta	Kemin-Sompio	2,316	0,043	45 553	53,842	0,000
	Lappi	-0,430	0,047	45 553	-9,183	0,000
	Muddusjärvi	-0,780	0,054	45 553	-14,426	0,000
	Paistunturi	2,127	0,046	45 553	46,283	0,000
	Pohjois-Salla	2,113	0,052	45 553	40,350	0,000
	Sallivaara	0,000	0,000	.	.	.
Poronhoitovuosi	2006/07	-2,242	0,039	45 553	-57,912	0,000
	2007/08	-1,526	0,038	45 553	-39,752	0,000
	2008/09	-2,076	0,039	45 553	-52,644	0,000
	2009/10	0,000	0,000	.	.	.



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000