

**KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 252**

*Veikko Maijala  
Harri Norberg  
Jouko Kumpula  
Mauri Nieminen*

**Poron vasatuotto ja -kuolemat  
Suomen poronhoitoalueella**

Kaamanen 2002

Veikko Maijala, Harri Norberg, Jouko Kumpula ja Mauri Nieminen

**Poron vasatuotto ja -kuolemat Suomen poronhoitoalueella**

Raportti

Maa- ja metsätalousministeriö

23.3.1999

Poron vasatuotto ja vasakuolemat poronhoitoalueella 4899/508/98

Lisääntyminen, kasvu ja vasojen selviytyminen kesän yli seuraavan syksyn ja talven teurastuskauteen on poronhoidon ja porotalouden kannalta tärkeää. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää eri puolilla poronhoitoaluetta vaadintien vasatuottoa sekä vasakuolemien määrää, ajoittumista ja syitä. Tutkimuksessa oli eri vuosina 1999-2001 mukana yhdeksän paliskuntaa (Muddusjärvi, Ivalo, Oraniemi, Salla, Poikajärvi, Alakitka, Hossa-Irni, Kallioluoma ja Oivanki) ja Paliskuntain yhdistyksen porokoetarha. Kolmessa paliskunnassa (Ivalo, Oivanki ja Poikajärvi) selvitettiin kuolevuusradiolähetimien avulla vasojen kuolinsyyt. Ultraäänimittauksissa tutkimusvaatimista (yhteensä 1 401) todettiin 92% tiineiksi. Tiinehtymiseen vaikuttivat vaatimen ikä, kunto ja paino. Tarhavasotuksen vaikutusta vasatuottoon tutkittiin Alakitkan, Oivangin ja Oraniemen paliskunnissa.

Tutkimusvasojen kuolleisuus oli keskimäärin 11,4% ja vaihteli tutkimuspaliskunnissa vuosina 1999-2001 välillä 1,6-28,1%. Ivalossa radiovasojen kuolleisuus seurantajaksolla vuosina 1999-2001 oli 1,6%-7,1%. Oivangissa vuosina 2000-2001 radiovasojen kuolleisuus oli keskimäärin 16,3% ja Poikajärvellä vuonna 2001 2,9%. Ivalossa petoeläinten osuus radiovasojen kuolleisuudesta oli 51% ja maakotkan 41%. Maakotka tappoi keskimäärin 2,1% kaikista radiovasoista Ivalossa. Oivangissa petoeläinten osuus oli vastaavasti 25% ja karhun 17%. Karhu tappoi 2,3% kaikista radiovasoista. Vasan syntymäpaino ja paino vasanmerkinnässä vaikuttivat eniten vasan selviytymiseen kesän yli. Kotkan tappamien vasojen painot Ivalossa olivat tilastollisesti merkitsevästi selvinneiden vasojen painoja alhaisemmat. Oivangissa karhun tappamat ja syömät vasat olivat kevyempiä kuin selviytyneet vasat. Tutkimusalueilla kuolleiden vasojen syntymäpainot olivat keskimäärin 0,4-0,7 kg alhaisemmat kuin selviytyneiden vasojen.

Poro, vasatuotto, vasakuolleisuus, kuolinsyyt

Kala- ja riistaraportteja 252

951-776-368-9

1238-3325

61 s.

Suomi

Julkinen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Porontutkimusasema  
99910 KAAMANENRiista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Pukinmäenaukio, PL 6  
00721 HELSINKI

*Published by*

Finnish Game and Fisheries Research Institute

*Date of Publication*

May 2002

*Author(s)*

Veikko Maijala, Harri Norberg, Jouko Kumpula and Mauri Nieminen

*Title of Publication***Calf production and mortality in the Finnish reindeer herding area***Type of Publication*

Research report

*Commissioned by*

Ministry of Agriculture and Forestry

*Date of Research Contract*

23.3.1999

*Title and Number of Project*

Calf production and mortality in the reindeer herding area 4899/508/98

*Abstract*

Reproduction, growth and survival of calves in reindeer stock are very essential factors in reindeer husbandry. Calf production and the rate, timing and causes of calf mortality in different parts of the reindeer management area were investigated in this study. The study was carried out in nine reindeer management districts (Muddusjärvi, Ivalo, Oraniemi, Salla, Poikajärvi, Alakitka, Hossa-Irni, Kallioluoma and Oivanki) and in the experimental herd of the Association of Finnish Reindeer Herders in Kaamanen. The causes of calf mortality were studied using radio telemetry (mortality transmitters) in three districts (Ivalo, Oivanki and Poikajärvi) during 1999-2001. Of the females (1 401 females) studied with ultrasound device, 92% was found to be pregnant. Age, condition and body mass of female affected the probability of pregnancy. The groups of calves born in corral had higher survival rate till calf marking and round-ups compared with the groups of calves born free on field (districts of Oraniemi and Oivanki). Both birth weight and time of birth affected body mass of calf in autumn. Also age, condition and body mass of female in previous autumn affected statistically significantly body mass of calf in autumn. The rate of calf mortality among study calves was in average 11.4% and varied between 1.6-28.1% in the studied districts during the study. The rate of calf mortality during the radio telemetry periods in the district of Ivalo was 7.1% in 1999, 6.9% in 2000 and 1.6% in 2001. In the district of Oivanki calf mortality during 2000-2001 was on average 16.3% and in Poikajärvi 2.9% in 2001. Altogether 51% of all mortality cases found by radio telemetry in the district of Ivalo were caused by predators (41% caused by golden eagle). Eagles killed in average 2,1% (annual range 0-3,4%) of all radio-marked calves in the district of Ivalo. In the district of Oivanki predation (confirmed cases) comprised 25% of the mortality (17% caused by brown bear). Bears killed in average 2,3% of all radio-marked calves in Oivanki. Birth weight of the calves that were lost during the study was lower (on average 0.4-0.5 kg) than birth weight of the survived calves. Sex, colour or time of birth of calf had not statistically significant effect on mortality. There was not observed dependence between the characteristics of female in previous autumn and calf survival. Only in the district of Ivalo the index of antler size had explanation power.

Body mass of calf in autumn is dependent on the condition and body mass of female already in previous autumn, which in turns are dependent on weather and snow conditions as well as condition and quality of pastures. Causes of calf mortality vary in different parts of the reindeer management area and the rate of mortality oscillates in the same area between years.

*Key words*

Reindeer, Calf production, Mortality, Cause

*Series (key title and no.)*

Kala- ja riistaraportteja 252

*ISBN*

951-776-368-9

*ISSN*

1238-3325

*Pages*

61 p.

*Language*

Finnish

*Price**Confidentiality*

Public

*Distributed by*

Finnish Game and Fisheries Research Institute  
Reindeer Research Station  
FIN-99910 KAAMANEN, Finland

*Publisher*

Finnish Game and Fisheries Research Institute  
P.O.Box 6  
FIN-00721 HELSINKI, Finland

Phone +358 205 751 820 Fax +358 205 751 829

Phone +358 205 7511 Fax +358 205 751 201

# Sisällys

|   |    |
|---|----|
| ESIPUHE.....  | 1  |
| TIIVISTELMÄ .....   | 2  |
| 1. JOHDANTO .....   | 4  |
| 2. AINEISTO JA MENETELMÄT .....   | 7  |
| 2.1. Tutkimusalueet ja tutkimusten ajoittuminen .....                               | 7  |
| 2.1.1. Tutkimuspaliskuntien laidunvarat ja erityispiirteet.....                     | 8  |
| 2.1.2. Poronhoitotyöt.....  | 10 |
| 2.1.3. Lisäruokinta.....  | 12 |
| 2.1.4. Tutkimusryhmät paliskunnittain.....  | 12 |
| 2.1.5. Tutkimusalueiden petokannat.....   | 14 |
| 2.2. Tutkimusporot ja –toimenpiteet.....  | 16 |
| 2.2.1. Tutkimusvaatimet.....  | 16 |
| 2.2.2. Tutkimusvasat .....  | 18 |
| 2.2.3. Tutkimusporojen käsittely vuonna 1999 .....                                  | 20 |
| 2.2.4. Tutkimusporojen käsittely 2000-2001.....                                     | 23 |
| 2.3. Radiotelemetria .....  | 24 |
| 2.4. Kuolinsyiden määrittäminen.....  | 25 |
| 2.5. Aineiston käsittely.....   | 26 |
| 3. TULOKSET .....   | 28 |
| 3.1. Vasatuotto.....  | 28 |
| 3.1.1. Vaadinten tiinehtyminen.....   | 28 |
| 3.1.2. Tutkimuspaliskuntien vasaprocentit 1990-luvulla .....                        | 30 |
| 3.1.3. Tutkimusalueiden vasatuotto.....   | 32 |
| 3.1.4. Vasan painoon vaikuttavat tekijät.....                                       | 35 |
| 3.1.5. Vasatuottoon vaikuttavat tekijät .....                                       | 41 |
| 3.2. Vasakuolleisuus.....   | 42 |
| 3.2.1. Vasakuolleisuuden suuruus tutkimusalueilla .....                             | 42 |
| 3.2.2. Vasakuolleisuuden ajoittuminen.....  | 45 |
| 3.2.3. Vasakuolleisuuteen vaikuttavat tekijät .....                                 | 46 |
| 3.2.4. Vasakuolleisuuden syyt .....   | 48 |
| 3.2.5. Kuolleisuuden alueellinen jakautuminen Ivalon ja Oivangin paliskunnissa..... | 50 |
| 4. TULOSTEN TARKASTELU .....  | 53 |
| 4.1. Vasatuotto.....  | 53 |
| 4.2. Vasakuolleisuus.....   | 54 |
| 5. TULOSTEN SOVELTAMINEN .....  | 58 |
| 6. JOHTOPÄÄTÖKSET.....  | 59 |
| KIRJALLISUUS .....  | 60 |

# Esipuhe

Tämä tutkimus käynnistyi keväällä 1999, ja se on osin jatkoa Hammastunturin ja Muddusjärven paliskunnissa sekä Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalla (Norberg & Nieminen 2000) sekä Lapin paliskunnassa (Kojola ym. 2000b) tehdyille poron vasontaa ja vasakuolleisuutta käsitteleville tutkimuksille. Tutkimuksessa on pyritty huomioimaan myös alueellisia eroja, joten töitä on tehty vuosina 1999-2001 Muddusjärven, Ivalon, Oraniemen, Sallan, Poikajärven, Alakitkan, Hossa-Irnin, Kallioluoman ja Oivangin paliskunnissa sekä Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen porokoetarhalla. Vasojen kuolinsyitä tutkittiin radiotelemetrian eli ns. kuolevuuslähettimien avulla Ivalon, Oivangin ja Poikajärven paliskunnissa.

Tutkimuksen tärkeimmät rahoittajat olivat Maa- ja metsätalousministeriön Maatalouden kehittämisrahasto (MAKERA) ja Ympäristöministeriö. Tutkimusta on rahoittanut myös Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL). Tutkimushankkeen valvojakunnan puheenjohtajana toimi metsästysneuvos Seppo Mattila, varapuheenjohtajana metsästysneuvos Christian Krogell (molemmat Maa- ja metsätalousministeriöstä), ja jäsenenä professori Eero Helle (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos), ylitarkastaja Tuomo Ollila (Metsähallitus) ja poromies Juhani Magga (Hammastunturin paliskunta). Valvojakunnan sihteerinä ja tutkimuksen johtajana toimi erikoistutkija Mauri Nieminen. Parhaat kiitokset rahoittajille ja valvojakunnalle.

Tutkimukseen ovat osallistuneet ja sitä avustaneet monet henkilöt. Parhaat kiitokset Paliskuntain yhdistykselle, ja sen Kaamasen porokoetarhan johtajalle, porotalousneuvoja Veijo Tervoselle. Kiitokset Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitoksen Oulun aluelaboratoriolle sekä eläinlääkäri Heikki Sirkkolalle. Kiitokset yhteistyöstä myös RKTL:n petotutkimukselle ja erikoistutkija Ilpo Kojolalle. Kiitokset tutkimuspaliskunnille ja niiden poroisännille Viljo Hurulle (Ivalo), Juhani Maijalalle (Oraniemi), Pertti Askalle ja Timo Jumiskolle (Salla), Kalle Kankaalle ja Veikko Heiskarille (Poikajärvi), Osmo Säkkiselle (Alakitka), Juha Paasovaaralle ja Antti Väisäselle (Hossa-Irni), Heikki Härmälle (Kallioluoma) ja Sauli Pitkäselle (Oivanki). Parhaat kiitokset Seija ja Martti Tervaniemelle (Muddusjärvi), Nellimin vasottajille (Kari Alatorvinen, Eero Paadar, Kalevi Paadar, Tarja Arttijeff ja Johanna Jalkanen), Mikko Maijalalle ja Pekka Tepsalle (molemmat Oraniemestä) sekä Olavi Aikkilalle perheineen (Oivanki). Oivangin paliskunnan radioseurantaan osallistuivat myös Vesa Pitkänen, Veikko Veteläinen ja Arto Multas, josta heille kiitokset. Porotutkimusasemalla tutkimuksen suorittamisessa avustaneista kiitämme Sari ja Jukka Siitaria, Heikki Törmästä, Leena Aikiota, Matti Uusitaloa, Jyrki Nikulaa, Pirjo Pussista, Matti Pesosta, Helena Tervaniemeä ja Anna-Maija Vuoloa. Edelleen kiitämme tutkimusapulaisina toimineita Niina Mattilaa, Ari Pesosta ja Eero Väisästä. Myös Rovaniemen ammattikorkeakoulun agrologiopiskelijat toimivat tutkimusapulaisina tutkimuksen eri vaiheissa. Heistä kiitokset Janne Kankaalle, Harri Karjalaiselle, Hanne Lakelalle ja Markku Kalliselle. Helsingin yliopiston eläinlääketieteen opiskelijat Pälvi Palojarvi, Elina Moilanen, Sanna Rytty ja Tuomo Nyysönen avustivat tutkimusta ja jakoivat osaamistaan tutkimuksen tekijöiden kanssa niin maastossa kuin obduktiohuoneessa, heille kiitokset. Oulun yliopiston biologian opiskelijat Marja Isomursu, Mari Murtomaa ja Katja Kangas ansaitsevat myös kiitokset. Kiitokset myös Reino Huhtamellalle ja Reijo Raumalalle turvallisista lennoista. Kiitokset kaikille, jotka ovat auttaneet tutkimuksen toteuttamista.

Kaamasessa 25.4.2002

Veikko Maijala

Harri Norberg

Jouko Kumpula

Mauri Nieminen

# Tiivistelmä

Lisääntyminen, kasvu ja vasojen selviytyminen kesän yli seuraavan syksyn ja talven teurastuskauteen on poronhoidon ja porotalouden kannalta tärkeää. Nämä tekijät yhdessä määräävät paljolti porotalouden tuoton ja kannattavuuden. Vasatuottoa ja -kuolleisuutta selvittävä tutkimus toteutettiin Suomen poronhoitoalueella vuosina 1999-2001. Tutkimuksessa oli eri vuosina mukana yhteensä yhdeksän paliskuntaa (Muddusjärvi, Ivalo, Oraniemi, Salla, Poikajärvi, Alakitka, Hossa-Irni, Kallioluoma ja Oivanki) ja Paliskuntain yhdistyksen (PY) Kaamasen porokoetarha. Kaikkiaan tutkimuksessa käsiteltiin kolmen vuoden aikana 5 117 vaatimen lisääntymismenestystä. Tutkimusvaatimille merkittiin eri ryhmiin (pilttasat/radiovasat/muut) yhteensä 3 910 vasaa, joiden kasvua ja selviytymistä seurattiin erotuksiin asti. Tämän tutkimuksen tavoitteena olikin selvittää eri puolilla poronhoitoaluetta tilastojen, koe-ryhmien ja yksilöllisten merkintöjen, monipuolisten tutkimusten ja mittausten avulla peräkkäisinä vuosina vaadinten vasatuottoa, vasakuolemien määrää ja ajoittumista sekä niiden syitä. Huomiota kiinnitettiin porojen laitumiin, ruokintaan ja kuntoon sekä vaadinten tiinehtymiseen ja vasatuottoon (vasaprocenttiin ja teuraspainoon) eri paliskunnissa sekä erilaisissa poronhoitomenetelmissä. Kolmessa paliskunnassa (Ivalo, Oivanki ja Poikajärvi) selvitettiin kuolevuusradiolähettimien avulla kuolleena löytyneiden vasojen kuolinsyitä. Kuolinsyitä tutkittiin myös Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalla vasonta-aikana kuolleena löydettyistä vasoista.

Tutkimuksen yhteydessä (tammikuussa 2000) kontrolloitiin ultraäänitutkimuksella yhteensä 1 401 vaatimen tiineys. Vaatimista 92% todettiin tiineiksi. Vaatimien tiinehtymiseen vaikuttivat paino ( $P<0,001$ ), kunto ( $P<0,01$ ) ja ikä ( $P<0,05$ ). Yhden vuoden otoksen perusteella tutkimusvaadinten tiineysprosenttien ja paliskunnan hirvasosuuden välillä ei havaittu yhteyttä (vaadin/hirvas -suhteen vaihteluväli 9-16). Myöskään paliskunnittaisten porotilastojen perusteella vaadin/hirvas -suhde ei vaikuttanut seuraavan syksyn vasaprocenttiin Suomen poronhoitoalueella (vaadin/hirvas -suhteen vaihteluväli 6-31).

Oraniemen ja Oivangin paliskunnissa selvitettiin tarhavasotuksen vaikutus vasaprocenttiin vasanmerkinnän ja erotusten aikana. Tarhassa vasotettujen vaatimien vasat säilyivät vasanmerkintään ja erotuksiin asti paremmin kuin maastossa vasoneiden vaatimien vasat. Oraniemessä tilanne oli tasoittunut syksyyn mentäessä. Tarhavasotamisella ei puolestaan näyttänyt olevan merkitystä vasojen syksyiseen elo- tai teuraspainoon. Vasojen teuraspainot tutkimuspaliskunnissa olivat vuosina 1999-2001 korkeimmillaan marraskuussa (22,4 kg, S.D.=2,9 kg). Paliskuntien sisällä näyttäisi olevan eroja vasojen painohuippujen ajoittumisessa vaihdellen loka-marraskuun vaihteesta aina joulukuun alkuun.

Emän painolla vasontaa edeltävänä syksynä/talvena oli vaikutusta vasan syntymäpainoon ja syntymäaikaan ainoastaan Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalla ( $P<0,001$ ). Vasan syntymäpainon suhde syksyisiin elo- ja teuraspainoihin oli tilastollisesti merkitsevä PY:n koetarhan ( $P<0,001$ ) lisäksi Oraniemen paliskunnassa ( $P<0,001$ ). Oivangin paliskunnassa merkitsevää suhdetta syntymäpainon ja syyspainon välillä ei havaittu, sen sijaan vasan syntymäajan ja syyspainojen välillä suhde oli PY:n koetarhan ( $P<0,001$ ) ja Oraniemen ( $P<0,05$ ) tavoin myös Oivangissa merkitsevä ( $P<0,02$ ). Myös emän painolla ( $P<0,001$ ), iällä ( $P<0,001$ ) ja kunnolla ( $P<0,01$ ) edellissyksynä havaittiin tilastollisesti merkitsevä yhteys vasojen syyspainoihin koko aineistoa tarkasteltaessa.

Vasatuottoon vaikuttavia tekijöitä Ivalon, Oivangin, Oraniemen, Poikajärven ja Sallan yhdistetyssä aineistossa selvitettiin kovarianssianalyysillä. Emän paino ( $P<0,001$ ) ja kunto ( $P=0,003$ ) edellissyksyn erotuksissa ennustivat tilastollisesti merkitsevästi todennäköisyyttä, että vaatimella on vasa seuraavan vuoden erotuksissa. Vasojen teuraspainoja selittivät tilastollisesti merkitsevästi emän paino edellisenä

syksynä ( $P<0,001$ ) ja paliskunta ( $P<0,001$ ). Paliskunnittaiset teuraskeskipainot vaihtelivat tutkimusvuosina välillä 18,6-24,7 kg. Vuotuiset teuraspainot erosivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan ( $P<0,001$ ).

Vasakuolleisuuden suuruus vaihteli tutkimuspaliskunnissa välillä 1,6-28,1%. Keskimäärin kaikista tutkimusvasoista kuoli 11,4%. Vuosien väliset erot hävikissä olivat huomattavat. **Ivalon** paliskunnan vasakuolleisuus radioseurantajaksolla kesäkuun alkupuolelta erotuksiin oli vuonna 1999 kaikkiaan 7,1% ja vuonna 2000 vastaavasti 6,9%. Vuonna 2001 Ivalon radiovasojen kuolleisuus oli 1,6%. Kuolleisuus ajoittui Ivalossa tasaisesti merkinnän ja elokuun väliselle ajalle. **Oivangin** paliskunnassa radiovasojen kuolleisuus oli vuosina 2000-2001 keskimäärin 16,3%, ja sen ajoittuminen painottui touko-kesäkuun vaihteeseen ja kesäkuun ensimmäiselle viikolle. Suurin osa Oivangin tutkimusvasoista sai kuolevuusradiolähettimen kaulaansa 3-5 vuorokauden ikäisenä tarhavasotuksen yhteydessä. Näiden vasojen kuolleisuus vuosina 2000-2001 oli keskimäärin 17,8%. **Poikajärven** paliskunnassa radiomerkittyjen vasojen kuolleisuus kesällä 2001 oli 2,9%. Noin kolmasosa Poikajärven radiovasoista merkittiin tarhavasotuksen yhteydessä, loput vasanmerkintöjen yhteydessä. **PY:n Kaamasen koetarhalla** vasakuolleisuus syntymän ja seuraavan talven välisenä aikana vaihteli vuosina 1999-2001 välillä 2,9-22,1%. Suurin kuolleisuus koetarhalla oli vuonna 2000, pienin vuonna 2001. Pääosa koetarhan vasakuolleisuudesta vuonna 1999 ajoittui vasonta-aikaan, vuonna 2000 myös myöhemmin kesällä hävisi vasa.

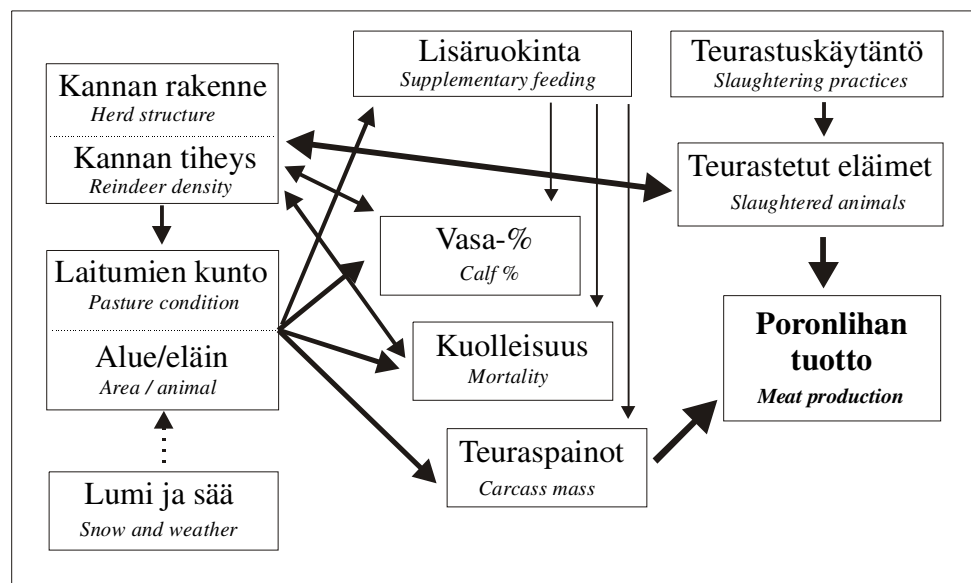
Radiovasojen kuolleisuuden syyt erosivat Ivalon ja Oivangin paliskunnissa. **Ivalon** paliskunnassa petoeläinten osuus radiovasojen kuolleisuudesta oli kaikkiaan 51%, maakotkan osuus oli keskimäärin 41%. Kaikista Ivalossa merkityistä radiovasoista kotka tappoi keskimäärin 2,1% (vuosien välinen vaihtelu 0-3,4%). **Oivangin** paliskunnassa petoeläinten osuus vahvistettujen kuolinsyiden mukaan oli yhteensä 25%, lisäksi yksi vasa oli koiran tappama. Karhun osuus kuolinsyistä oli 17% (2,3% kaikista radiovasoista), kuolinsyiltään tuntemattomaksi jäi 56% kuolleista radiovasoista. **Poikajärven** radioseurannassa kaksi kesällä 2001 löydettyä tapausta jäivät kuolinsyiltään tuntemattomiksi, yksi vasa jäi lokakuussa auton alle ja yksi vasa kuoli tammiukuussa 2002 nääntymiseen. **PY:n Kaamasen koetarhan** vasakuolleisuudesta vuonna 1999 suurimman osan (51%) muodostivat vasan heikko kunto ja patologiset syyt (mm. tulehdukset). Vuonna 2000 merkittävin kuolinsyy vasonta-aikana oli edelleen vasan heikko kunto, myös luomisia esiintyi keväällä. Kesän 2000 aikana hävinneiden vasojen kuolinsyyt koetarhalla jäivät tuntemattomiksi.

Vasakuolleisuuteen vaikuttavista tekijöistä vain vasan syntymäpaino ja paino vasanmerkinnässä selittivät merkitsevästi vasan selviytymistä erotuksiin asti. Hävinneiden pilta- ja radiovasojen syntymäpainot olivat keskimäärin 0,4-0,5 kg (PY:n koetarhalla 0,7 kg) alhaisemmat kuin vastaavien selviytyneiden vasojen syntymäpainot. **Ivalon** paliskunnassa kuolleena löydettyjen radiovasojen painot vasanmerkinnässä olivat keskimäärin 2,6 kg ( $P<0,001$ ) ja kaikissa tutkimuspaliskunnissa hävinneiden vasojen 1,7 kg ( $P<0,001$ ) alhaisemmat kuin selviytyneiden vasojen painot. Ivalon paliskunnassa kotkan tappamien vasojen painot vasanmerkinnässä olivat erittäin merkitsevästi (keskimäärin 2,7 kg,  $P<0,001$ ) alhaisemmat kuin selviytyneiden vasojen painot. **Oivangin** paliskunnassa karhun tappamien (6,8 kg,  $n=6$ ) ja karhun syömien (kuolinsyy tuntematon; 6,6 kg,  $n=18$ ) vasojen syntymäpainot eivät eronneet tilastollisesti selviytyneiden vasojen (7,3 kg) syntymäpainoista. Sen sijaan karhun tappamien ja syömien vasojen painot yhdistettynä ( $n=24$ ) erosivat tilastollisesti merkitsevästi selvinneiden vasojen syntymäpainoista ( $P=0,012$ ). Sukupuolella, värillä tai syntymäpäivällä ei havaittu tilastollista vaikutusta vasojen häviämislähtötyteen. Vasontaa edeltävänä syksynä tutkituista emän ominaisuuksista vasan selviytymistä Ivalon paliskunnassa selitti ainoastaan vaatimen sarvien koko (sarvi-indeksi), painolla oli lähes tilastollinen merkitsevyys. Vaatimen ikäluokalla, kunnolla tai hampaiden kuluneisuudella ei havaittu yhteyttä vasan selviytymiseen. Muissa tutkimuspaliskunnissa ei havaittu riippuvuuksia emän edellissyksyn ominaisuuksien ja vasan selviytymisen välillä.

# 1. Johdanto

Porokannan tuottavuus riippuu hyvin paljon vaadinten tiinehtymisestä, vasonnan onnistumisesta ja vasojen selviytymisestä hyväkuntoisina syksyn ja talven erotuksiin. Hyvä ja vakaa vasatuotto onkin yksi nykyporanhoidon jatkuvuuden ja kannattavuuden tärkeimmistä edellytyksistä, sillä esimerkiksi kaikista teurasporoista yli 70% on vasoja. Vasatuotto ja vasoihin kohdistuneet menetykset heijastuvat siten suoraan poromiesten vuotuisiin ansioihin. Mitä enemmän vasoja on erotuksissa, sitä paremmat ja vakaammat ovat myös poromiesten ansiot. Hyväkuntoisista, runsaista vasoista on myös helppo valita parhaimmat yksilöt jatkamaan porokantaa.

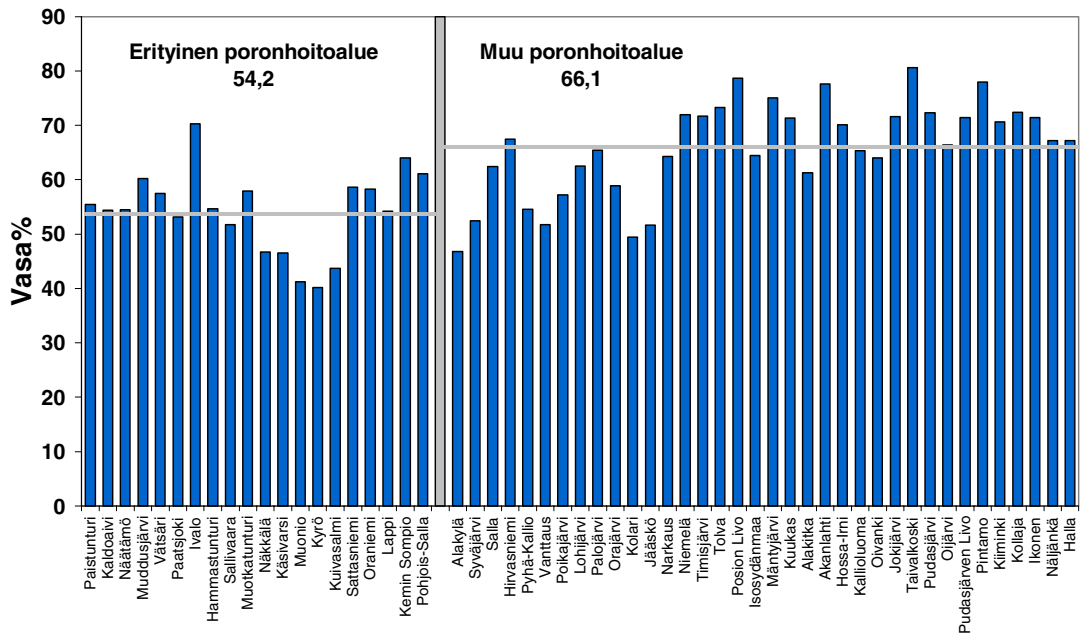
Vasatuotto ja vasojen kuolleisuus porokannassa riippuu monista tekijöistä (Kuva 1), jotka vaihtelevat esim. eri alueiden tai paliskuntien välillä (Kuva 2). Myös vuosien välillä voi olla suuria eroja vasatuotossa ja vasojen kuolleisuudessa. Useasti on todettu vaadinten kunnan olevan keskeinen tekijä tiinehtymisen ja sikiönkehityksen kannalta. Mitä paremmassa kunnossa vaatimet ovat syksyllä, sitä aikaisemmin ja varmemmin ne myös tiinehtyvät. Talvesta hyväkuntoisena selviytynyt vaadin synnyttää hyväkuntoisen ja elinkykyisen vasan, jota se myös kykenee hoitamaan hyvin (Rognmo ym. 1983, Eloranta & Nieminen 1986).



**Kuva 1. Porotalouden tuottavuuteen vaikuttavien ekologisten ja poronhoitollisten tekijöiden väliset yhteydet. Nuolten suunta ja paksuus kuvaavat vaikutuksen suuntaa ja voimakkuutta. Piirretty Kumpulán ym. (1998) mukaan.**

*Fig. 1. Diagrammatic presentation of the connections between ecological and management factors and productivity resulting from reindeer management. The direction and thickness of the arrows indicate the direction and strength of the effects. Redrawn according to Kumpula et al. (1998).*





**Kuva 2. Keskimääräinen vasaprosentti poronhoitoalueen paliskunnissa 1990-luvulla. Koko poronhoitoalueen keskimääräinen vasaprosentti oli 61,8.**

*Fig. 2. The average calf percentage within the Finnish reindeer herding area during 1990's. The 10-year-average calf-% of the 56 co-operatives was 61,8.*

Talvi- ja kesälaidunten määrä ja laatu vaikuttavat hyvin paljon vasatuottoon ja sen vakauteen (Kojola ym. 1995, Kumpula ym. 1998). Niukilla ja kuluneilla laitumilla vaatimet eivät kunnoudu riittävästi kesällä ja myös selviytyminen talvesta hyväkuntoisena on epävarmaa. Nykyporonhoidossa talvilaidunten vähentymistä ja kulumista on kompensoitu porojen talvisella lisäruokinnalla. Voimakkaalla lisäruokinnalla voidaan eliminoida talvilaidunten niukkuuden aiheuttamaa tuottavuuden laskua porokannassa ja nostaa vasatuottoa (Kumpula ym. 2002).

Sää- ja lumiolosuhteet yhdessä laiduntilanteen kanssa vaikuttavat myös porojen vasatuottoon ja vasojen kuolleisuuteen. Kesän ja syksyn lämpötilat ja sademäärä vaikuttavat mm. hyönteiskiusan eli räkän runsauteen (Helle & Tarvainen 1984) ja porojen kuntoutumisen kannalta tärkeään sienten määrään. Talven sää- ja lumiolosuhteet voivat puolestaan säädellä talviravinnon saatavuutta ja laatua (Kumpula ym. 2001, Helle ym. 2001). Poikkeukselliset sää- ja lumiolosuhteet voivat joko aiheuttaa huomattavia tappioita tai merkittävää nousua porokannan tuottavuudessa.

Poronhoidon sisäisistä tekijöistä esim. hirvaiden lukumäärällä ja iällä voi olla vaikutusta vaadinten tiinehtymiseen. Myös poronhoitomenetelmät, esim. vasanmerkintä, voivat rasittaa vasoja, varsinkin, jos vasanmerkintä joudutaan suorittamaan suurissa tokissa ja hyvin lämpimällä säällä. Loiset ja sairaudet voivat myös aiheuttaa tappioita ja tuottavuuden alentumista porokannassa. Loisten osalta näitä tappioita kyetään nykyporonhoidossa eliminomaan loislääkinnän avulla (Oksanen ym. 1992). Erilaiset sairaudet ja infektiot voivat silti olla yhä poronhoidossa merkittäviä tappioiden aiheuttajia.

Eri petoeläinten aiheuttamat tappiot porokannassa ovat aina olleet huomattava riskitekijä poronhoidossa. Maapedoista karhu, susi, ahma ja ilves käyttävät poroja ravinnokseen. Myös ketun tiedetään silloin tällöin ottavan vasoja saaliikseen. Kotkan osuus vasoihin kohdistuneesta predaatiosta on tutkimusten perusteella aikaisemmin oletettua suurempi (Nybakk ym. 1999, Kojola ym. 2000b). Vasakuolleisuutta Suomessa ovat aiemmissa tutkimuksissa selvittäneet mm. Haukioja ja Salovaara (1978),

Nieminen (1983), Nieminen ja Eloranta (1986), Norberg ja Nieminen (2000) sekä Kojola ym. (2000b). Ruotsissa suoritettiin vuosina 1982-86 radiolähetinseurantaan perustuva tutkimus vasakuolleisuuden suuruudesta ja syistä (Björvall ym. 1990). Myös Norjassa on tutkittu poron vasakuolemia 90-luvulla (Kjelvik 1997, Kvam ym. 1998). Sekä Ruotsissa että Norjassa on Suomen tavoin käynnissä vasatuottoa ja -kuolleisuutta käsitteleviä tutkimuksia.

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää vasatuottoa ja vasojen kuolleisuutta sekä niihin vaikuttavia tekijöitä Suomen poronhoitoalueella (Kuva 3) vuosina 1999-2001. Vasatuottoon ja -kuolleisuuteen vaikuttavien tekijöiden tutkiminen on tärkeää, jotta poronhoidossa voitaisiin kiinnittää entistä enemmän huomiota porokannan tuottavuuteen vaikuttaviin tekijöihin ja parantaa siten myös poronhoidon kannattavuutta. Toisaalta tieto esim. eri petoeläinten aiheuttamien tappioiden ajoittumisesta ja suuruudesta auttaa kehittämään korvausjärjestelmiä entistä toimivimmiksi.

UTSJOEN MERKKIPIIRI

1. Paistunturi
2. Kaldoaivi

INARIN MERKKIPIIRI

3. Näätämä
4. Muddusjärvi
5. Vätsäri
6. Paatsjoki
7. Ivalo
8. Hammastunturi
9. Sallivaara
10. Muotkatunturi

ENONTEKIÖN MERKKIPIIRI

11. Näkkälä
12. Käsivarsii

PALLASTUNTURIN MERKKIPIIRI

13. Muonio
14. Kyrö

KITILÄN MERKKIPIIRI

15. Kuivasalmi
16. Alakylä

SODANKYLÄN MERKKIPIIRI

17. Sattasniemi
18. Oraniemi
19. Syväjärvi
21. Lappi

KEMINKYLÄN MERKKIPIIRI

22. Kemin Sompio
23. Pohjois-Salla

SALLAN MERKKIPIIRI

24. Salla
25. Hirvasniemi

RAUDANJOEN MERKKIPIIRI

26. Pyhä-Kallio
27. Vanttaus
28. Poikajärvi

LÄNTINEN MERKKIPIIRI

29. Lohijärvi
30. Palojärvi
31. Orajärvi
32. Kolari
33. Jaäskö

### Suomen porotalous poronhoitovuonna 1999-2000

(Lähde: Paliskuntain yhdistys 3.4.2001)

ITÄKEMIJÖEN MERKKIPIIRI

34. Narkaus
35. Niemelä
36. Timisjärvi
37. Tolva
38. Posion Livo
39. Isosydänmaa
40. Mäntyjärvi
41. Kuukas

KUUSAMON MERKKIPIIRI

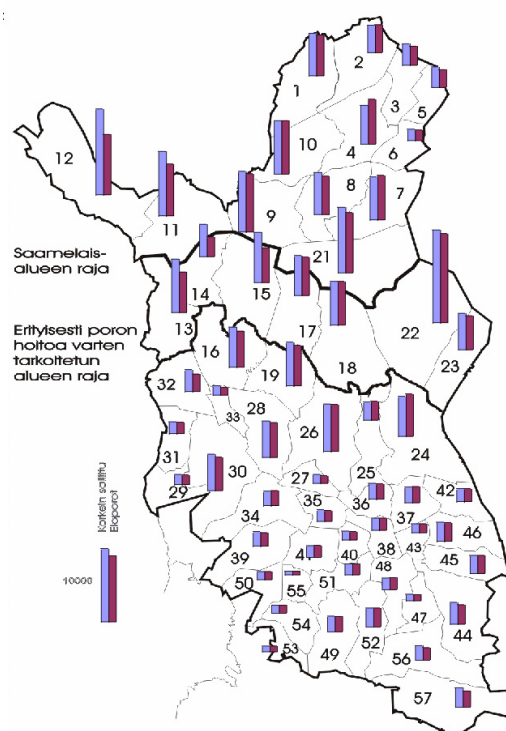
42. Alakitka
43. Akanlahti
44. Hossa-Irni
45. Kallioluoma
46. Oivanki

PUDASJÄRVEN MERKKIPIIRI

47. Jokijärvi
48. Taivalkoski
49. Pudasjärvi
50. Oijärvi
51. Pudasjärven Livo
52. Pintamo
53. Kiiminki
54. Kollaja
55. Ikonen

KAINUUN MERKKIPIIRI

56. Näljänkä
57. Halla



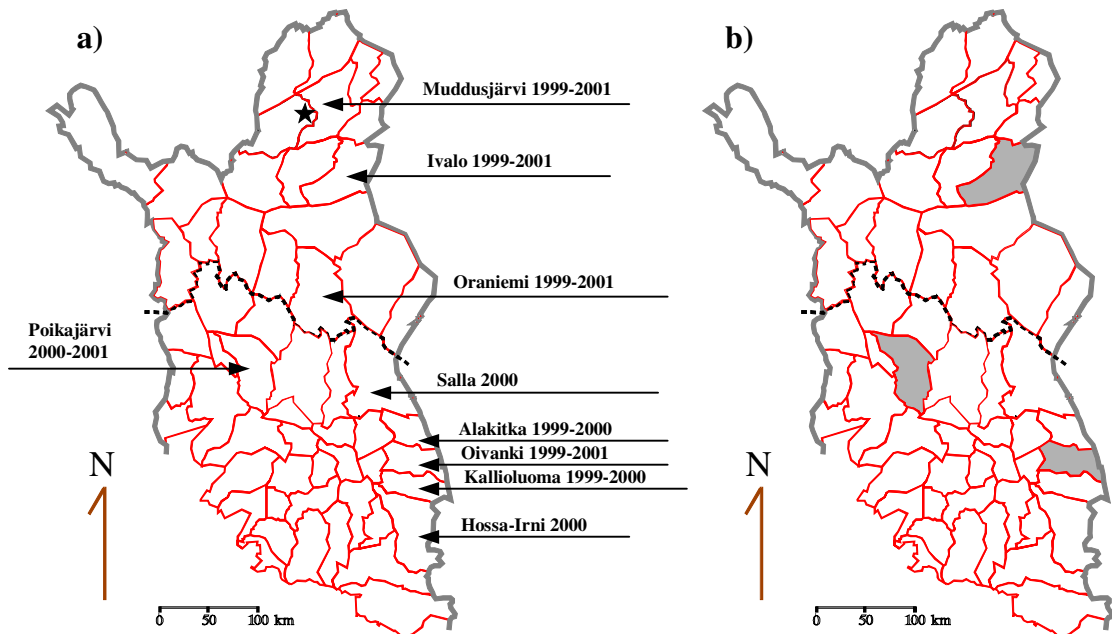
**Kuva 3. Suomen poronhoitoalueen aluejako sekä paliskunnittaiset poromäärät poronhoitovuonna 1999-2000. Vasemman puoleinen pylväs esittää paliskunnan suurimman sallitun eloporomäärän, oikean puoleinen luetun eloporomäärän.**

*Fig. 3. The reindeer herding districts in the Finnish reindeer husbandry area and numbers of reindeer in 1999-2000 (left bar: highest allowed; right bar counted).*

## 2. Aineisto ja menetelmät

### 2.1. Tutkimusalueet ja tutkimusten ajoittuminen

Tutkimuksessa oli mukana kaikkiaan yhdeksän paliskuntaa ja Paliskuntain yhdistyksen (PY) Kaamasen koetarha. Tutkimuksia suoritettiin kevästä 1999 alkaen Muddusjärven, Ivalon, Oraniemen, Alakitkan, Oivangin ja Kallioluoman paliskunnissa sekä PY:n koetarhalla, jossa vasakuolleisuutta on seurattu jo vuodesta 1970 lähtien. Tammikuussa 2000 tutkimukset aloitettiin myös Sallan, Poikajärven ja Hossa-Irni paliskunnissa. Tutkimusalueiden sijoittuminen Suomen poronhoitoalueella on esitetty kuvassa 4.



**Kuva 4.** Tutkimuspaliskuntien sijoittuminen Suomen poronhoitoalueella (kartta a). Paliskunnan nimen perässä on esitetty vasatuotto ja -kuolleisuus -tutkimuksen ajoittuminen alueella. Tähdellä on merkitty Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarha. Kartassa b) on esitetty paliskunnat, joissa vasaaja varustettiin kuolevuusradiolähettimillä.

*Fig. 4. The reindeer herding districts in the study with respective study periods (map a). The experimental field station marked with star-symbol. The districts where mortality indicating radio transmitters were used are presented in map b.*

## 2.1.1. Tutkimuspaliskuntien laidunvarat ja erityispiirteet

### Eri laiduntyyppien runsaus

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen porontutkimuksen ja Oulun yliopiston maantieteen laitoksen suorittamien laiduninventointien (Kumpula ym. 1997 ja 1999) perusteella tutkimuspaliskuntien maapinta-ala vaihteli välillä 1 100 – 4 300 km<sup>2</sup> (Taulukko 1). Selvästi eniten kangasmaata maa-alasta oli Ivalon ja vähiten Oraniemen paliskunnassa. Soiden osalta tilanne oli päinvastainen. Eniten paljakoita oli Muddusjärven paliskunnassa, poronhoitoalueen itä- ja kaakkoisosiin sijoittuvissa tutkimuspaliskunnissa ei ollenkaan. Peltoja, taajamia yms. oli eniten Oivangin paliskunnassa.

### Taulukko 1. Tutkimuspaliskuntien maa-alat ja eri laidunluokkien prosentiosuudet maa-alasta.

Table 1. Land areas and percentages of different pasture classes in the studied reindeer herding districts.

| Paliskunta  | Maa-ala<br>km <sup>2</sup> | Kangasmaa<br>% | Suo<br>% | Paljakka<br>% | Pellot, taajamat yms.<br>% |
|-------------|----------------------------|----------------|----------|---------------|----------------------------|
| Muddusjärvi | 2 095                      | 60,6           | 37,2     | 2,1           | 0,1                        |
| Ivalo       | 2 641                      | 84,8           | 8,6      | 6,1           | 0,5                        |
| Oraniemi    | 3 955                      | 53,9           | 44,9     | 0,7           | 0,5                        |
| Salla       | 4 293                      | 58,2           | 41,3     | 0,0           | 0,5                        |
| Poikajärvi  | 2 414                      | 63,4           | 35,4     | 0,4           | 0,9                        |
| Alakitka    | 1 095                      | 67,4           | 31,9     | 0,0           | 0,7                        |
| Hossa-Irni  | 2 772                      | 66,5           | 32,9     | 0,0           | 0,6                        |
| Kallioluoma | 1 369                      | 62,7           | 36,6     | 0,0           | 0,7                        |
| Oivanki     | 1 361                      | 69,9           | 28,5     | 0,0           | 1,6                        |

Maa-alasta jäkälälaidunta oli eniten Ivalon paliskunnassa (Taulukko 2). Vähiten jäkäläköitä maa-alasta oli Sallan, Kallioluoman ja Oraniemen paliskunnissa. Huolimatta siitä, että metsätalous on Ivalon paliskunnan alueella ollut voimakasta, luppolaitumia oli Ivalon paliskunnassa vielä 1990-luvun puolivälissä suoritettujen inventointien mukaan noin kolmannes maa-alasta. Muissa paliskunnissa luppolaidunten osuus maa-alasta vaihteli välillä 18-27%. Metsälauhalaidunten osuus maa-alasta oli runsain Oivangin paliskunnassa ja pienin Oraniemen ja Ivalon paliskunnissa.

Talvi- ja kesälaidunten kokonaismäärän vertailussa Ivalon paliskunnassa talvilaitumia on selvästi enemmän kuin kesälaitumia, mikä on täysin päinvastainen suhde kuin muissa tutkimuspaliskunnissa. Voidaan arvioida, että Ivalon paliskunnassa kesälaitumet ovat porokannan tuottavuutta rajoittavampi tekijä kuin talvilaitumet. Muissa paliskunnissa tilanne on pääosin päinvastainen (Taulukko 2).

**Taulukko 2. Eri laiduntyyppien prosentiosuudet tutkimuspaliskuntien maa-alasta.**

*Table 2. The proportions of different pasture types in the studied districts: 1) lichen, 2) arboreal lichen, 3) hair grass (Deschampsia flexuosa), 4) winter and 5) summer pastures; percentage of the total land area.*

| Paliskunta  | 1) Jäkälä-laidun<br>% | 2) Luppo-laidun<br>% | 3) Metsälauhalaidun<br>% | 4) Talvi-laidun<br>% | 5) Kesä-laidun<br>% |
|-------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|
| Muddusjärvi | 19,3                  | 17,7                 | 23,6                     | 39,2                 | 60,8                |
| Ivalo       | 33,0                  | 34,0                 | 17,7                     | 73,6                 | 26,4                |
| Oraniemi    | 11,3                  | 25,1                 | 17,6                     | 37,2                 | 62,8                |
| Salla       | 9,3                   | 22,2                 | 26,7                     | 31,6                 | 68,4                |
| Poikajärvi  | 16,3                  | 22,7                 | 24,4                     | 39,5                 | 60,5                |
| Alakitka    | 14,9                  | 27,0                 | 25,9                     | 42,1                 | 57,9                |
| Hossa-Irni  | 13,1                  | 28,2                 | 25,1                     | 41,7                 | 58,3                |
| Kallioluoma | 11,1                  | 27,5                 | 24,1                     | 38,9                 | 61,1                |
| Oivanki     | 13,1                  | 23,9                 | 32,9                     | 37,4                 | 62,6                |

**Laidunten kunto ja ravintokasvien määrä laitumilla**

Parhaassa kunnossa jäkäläköt olivat 1990-luvun puolivälissä Muddusjärven ja Ivalon paliskunnassa (Taulukko 3). Näissä paliskunnissa porot hoidetaan luonnonlaitumilla, vaikka poroille viedäänkin maastoon jonkin verran lisärehua. Kuluneimmat jäkäläköt olivat Sallan, Alakitkan ja Poikajärven paliskunnissa. Kyseisissä paliskunnissa poroja ruokitaan pääasiassa talviaikana tarhoissa.

**Taulukko 3. Poron ravintokasvien määrät eri laiduntyypeillä tutkimuspaliskunnissa.**

*Table 3. The amounts of forage for reindeer in different types of pastures in the studied districts. First column: lichen on lichen pastures; 2nd col: available arboreal lichen (below 2 m of height); 3rd col: hair grass on the best grass pastures; 4th col: summer fodder per total land area.*

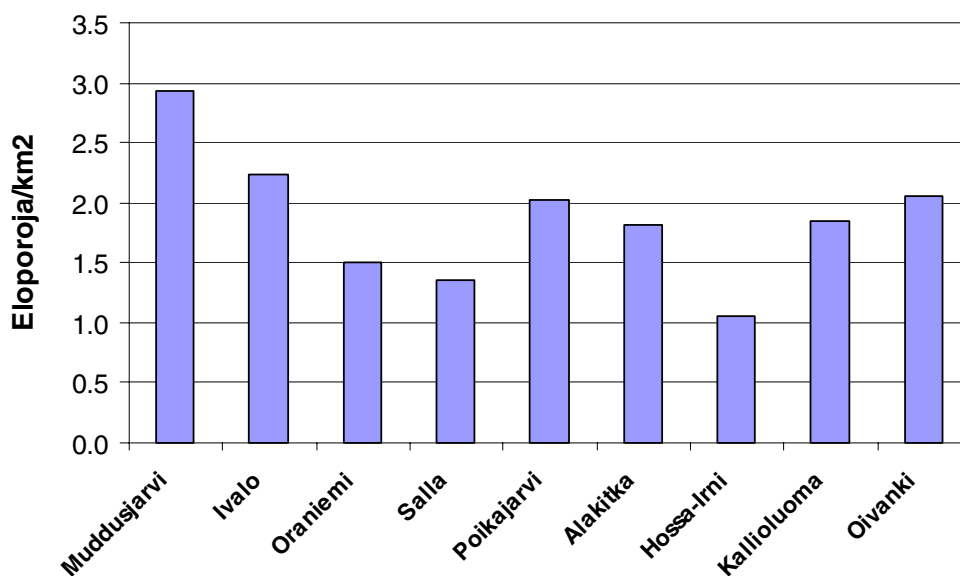
| Paliskunta  | Jäkälän määrä jäkälä-laitumella<br>kg/ha | Saatavilla olevan lupon määrä parhailta luppo-laitumilla *)<br>kg/ha | Metsälauhan määrä parhailta metsälauhalaitumilla<br>kg/ha | Kesäravinnon määrä maa-alaa kohti<br>kg/ha |
|-------------|--|--|---|--|
| Muddusjärvi | 1023                                     | 5,0  | 460   | 170  |
| Ivalo       | 652                                      | 5,0  | 460   | 148  |
| Oraniemi    | 461                                      | 8,2  | 513   | 276  |
| Salla       | 119                                      | 8,6  | 386   | 256  |
| Poikajärvi  | 179                                      | 6,3  | 351   | 196  |
| Alakitka    | 176                                      | 6,5  | 423   | 215  |
| Hossa-Irni  | 455                                      | 5,0  | 347   | 197  |
| Kallioluoma | 386                                      | 6,5  | 423   | 228  |
| Oivanki     | 232                                      | 6,5  | 423   | 217  |

\*) alle kahden metrin korkeudella

Parhaat luppolaitumet, varttuneet kuusikot olivat Oraniemen ja Sallan paliskunnissa. Ivalon ja Muddusjärven paliskuntien alueilla luppokuusikoita oli vähän tai ei ollenkaan ja varttuneissa mäntymetsissä porojen saatavilla olevan lupon määrä oli pienempi kuin kuusikoissa. Metsälauhan samoin kuin muun kesäravinnon määrän osalta laitumilla Oraniemen paliskunta sijoittuu tutkimuspaliskuntien kärkeen. Vähiten kesäravintoa laitumilla oli Ivalon ja Muddusjärven paliskunnissa (Taulukko 3).

### Porotiheydet tutkimuspaliskunnissa

Keskimääräiset porotiheydet poronhoitovuosina 1990-2000 vaihtelivat tutkimuspaliskunnissa välillä 1,1-2,9 eloporoa/km<sup>2</sup> maa-alaa (Kuva 5). Koko poronhoitoalueen keskimääräinen eloporotiheys oli vastaavasti 1,8 eloporoa/km<sup>2</sup>.



**Kuva 5. Keskimääräiset eloporotiheydet tutkimuspaliskunnissa poronhoitovuosina 1990-2000.**

*Fig. 5. The average reindeer density in the studied districts during 1990-2000 (winter stock/km<sup>2</sup> land area).*

### 2.1.2. Poronhoitotyöt

Tutkimuspaliskunnissa tutkimusvuosina poronhoitotyöt aloitettiin vasanmerkinnän osalta kesäkuun puolivälissä ja ne jatkuivat aina heinäkuulle saakka (Taulukko 4, Kuva 6). Ivalon ja Oraniemen paliskunnissa porot koottiin vasanmerkintäaitauksiin mönkijöillä ja moottoripyörillä. Oraniemessä koottiin poroja myös kävellen ja Sallan paliskunnassa poroja koottiin pääasiassa kävellen. Poikajärven, Alakitkan, Hossa-Irniin, Kallioluoman ja Oivangin paliskunnissa porot koottiin vasanmerkintäaitauksiin kävellen.

Erotukset aloitettiin lokakuun alussa ja niitä jatkui aina maaliskuulle (Taulukko 4). Ivalon ja Oraniemen paliskunnissa porot koottiin aitauksiin helikopterilla, moottoripyörillä ja mönkijöillä. Sallan paliskunnan porot koottiin aitauksiin helikopterilla ja kävellen. Poikajärven, Alakitkan, Hossa-Irniin, Kallioluoman ja Oivangin paliskunnissa porot koottiin erotuksiin kävellen. Alakitkan ja Oivangin paliskunnassa on syksyllä kokeiltu myös helikopterin käyttöä ettotöissä (porojen kokoaminen). Kaikissa tutkimuspaliskunnissa talvisin käytettiin poronhoitotöissä moottorikelkkaa.

**Taulukko 4. Vasanmerkinnän ja erotusten vuosittainen ajoittuminen tutkimusporoilla. Yksittäisiä vasa on teurastettu taulukossa olevien erotuksen loppumispäivämäärien jälkeenkin, etenkin vuoden 2001 osalta.**

*Table 4. Timing of calf ear-markings and round-ups (start and end date).*

| Paliskunta    | Vuosi | Vasanmerkinnät |           | Erotukset |            |
|---------------|-------|----------------|-----------|-----------|------------|
|               |       | Alkoivat       | Loppuivat | Alkoivat  | Loppuivat  |
| Ivalo         | 1999  | 14.6.99        | 16.6.99   | 1.10.99   | 17.2.00    |
|               | 2000  | 13.6.00        | 28.6.00   | 3.10.00   | 15.3.01    |
|               | 2001  | 11.6.01        | 24.6.01   | 29.9.01   | 29.1.02    |
| Oraniemi      | 1999  | 23.6.99        | 6.7.99    | 5.10.99   | 2.2.00     |
|               | 2000  | 25.6.00        | 6.7.00    | 4.10.00   | 14.2.01    |
|               | 2001  | 20.6.01        | 29.6.01   | 29.9.01   | (13.11.01) |
| Salla         | 2000  | 18.6.00        | 8.7.00    | 28.9.00   | 10.12.00   |
| Poikajärvi    | 2000  | 21.6.00        | 16.7.00   | 5.10.00   | 31.1.01    |
|               | 2001  | 18.6.01        | 1.7.01    | 1.10.01   | 25.1.02    |
| Alakitka      | 1999  | 18.6.99        | 16.7.99   | 6.10.99   | 12.11.99   |
|               | 2000  | 15.6.00        | 11.7.00   | 11.10.00  | 4.11.00    |
| Hossa-Irni    | 2000  | 21.6.00        | 7.7.00    | 11.10.00  | 10.1.01    |
| Kallioluoma   | 1999  | 22.6.99        | 25.6.99   | 9.10.99   | 3.12.99    |
|               | 2000  | 21.6.00        | 6.7.00    | 31.10.00  | 4.12.00    |
| Oivanki       | 1999  | 18.6.99        | 2.7.99    | 8.10.99   | 10.12.99   |
|               | 2000  | 21.6.00        | 10.7.00   | 24.10.00  | 9.1.01     |
|               | 2001  | 19.6.01        | 25.6.01   | 23.10.01  | 3.3.02     |
| PY:n koetarha | 1999  |                |           | 24.9.99   | 30.11.99   |
|               | 2000  |                |           | 22.9.00   | 22.9.00    |
|               | 2001  |                |           | 25.9.01   | 25.9.01    |

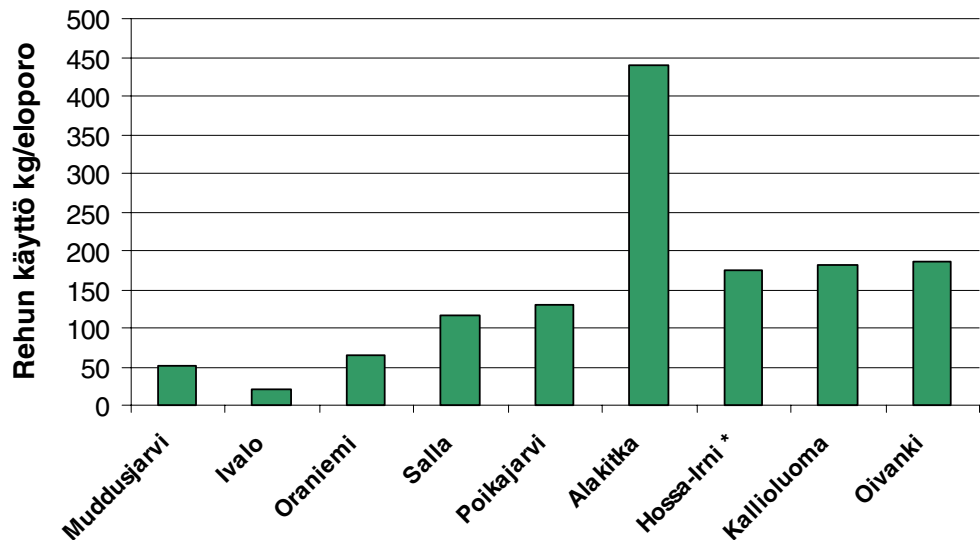


**Kuva 6. Vasanmerkintää Moitakurun aidalla Ivalon paliskunnassa.**

*Fig. 6. Calf marking at the Moitakuru round-up corral, district of Ivalo.*

### 2.1.3. Lisäruokinta

Ivalon paliskunnassa lähes kaikki porot ovat talvella maastoruokinnassa. Tarharuokintaa ei harjoiteta tai se on hyvin vähäistä. Myös Muddusjärven paliskunnassa lisärehu viedään maastoon. Talvella osa Oraniemen, Sallan, Poikajärven ja Hossa-Irmin paliskunnan poroista on maastoruokinnassa ja osa tarharuokinnassa. Lähes kaikki porot ovat talvella ruokinnassa. Suurin osa Kallioluoman, Alakitkan ja Oivangin paliskunnan poroista on talvikauden tarharuokinnassa ja vain pieni osa maastoruokinnassa (Kuva 7).



**Kuva 7. Tutkimuspaliskuntien lisärehun käyttö 1998/1999 (Työryhmämuistio MMM 1999:20), \*Hossa-Irni 1994/1995 (Kemppainen ym. 1997).**

*Fig. 7. Amount of supplementary feeding in the studied reindeer herding districts (kg/reindeer in winter stock).*

### 2.1.4. Tutkimusryhmät paliskunnittain

**Ivalon** paliskunnassa olevat tutkimusporot laidunsivat tasaisesti koko paliskunnan alueella. Kaikki tutkimusporot olivat talvikauden maastossa. Kevättalvella vuosina 1999-2000 tutkimusporoista muodostettiin kaksi ryhmää: maastovasonta ja tarhavasonta. Paliskunnan pohjoisosassa Nellimin alueella olevat tutkimusporot vasotettiin isoissa aitauksissa, tarhoissa (100-150 ha). Paliskunnan keski- ja eteläosassa olevat porot vasoivat puolestaan maastossa. Vuonna 2001 ei perustettu tarhavasotusryhmää, vaan kaikki tutkimusporot vasoivat maastossa paliskunnan keski- ja eteläosan alueella. Tarharyhmän vasoja varustettiin radiolähettimillä Nellimin alueella vuosina 1999-2000 ja maastoryhmän vasojen osalta kesäisten vasanmerkintöjen yhteydessä kaikkina tutkimusvuosina. Sekä tarhassa että vasanmerkinnässä osalle vasoista laitettiin ainoastaan korvapiltiltä. Nämä vasat toimivat kontrolliryhmänä radiolähetinvasoille.

**Oraniemen** tutkimusporojen laidunalueita olivat paliskunnan etelä- ja keskiosat. Tutkimuksessa mukana olleet porot olivat talvisin tarharuokinnassa. Tutkimusporoista 2/3 vasotettiin talvisen ruokintakauden jälkeen aitauksessa ja 1/3 poroista löysättiin maastoon vasomaan. Tarhassa syntyneet vasat merkittiin numeroiduilla korvapiltoilla pian syntymän jälkeen, maastossa vasoneiden vaatimien vasat puolestaan piltattiin vasanmerkinnän yhteydessä.



**Sallan** tutkimusporot laidunsivat paliskunnan keski- ja eteläosissa. Kaikki tutkimusporot olivat talven tarharuokinnassa. Porot löysättiin maastoon vasomaan. Kaikki tutkimusvaatimien vasat merkittiin vasanmerkinnän yhteydessä. Tarhavason-taryhmää ei Sallan paliskunnassa ollut.

**Poikajärven** tutkimusporot laidunsivat tasaisesti koko paliskunnan alueella lukuun ottamatta paliskunnan luoteisosaa (rajana Meltausjoki). Puolet tutkimusporoista oli maastoruokinnassa ja puolet tarharuokinnassa. Vuonna 2000 kaikki tutkimusporot vasoiivat maastossa ja ne merkittiin korvapiltoilla vasanmerkintöjen yhteydessä. Vuonna 2001 talvikauden tarhassa ruokituista poroista 1/3 vasotettiin tarhassa ja 2/3 vasoi maastossa. Tarhassa ja osalle maastossa syntyneille vasaolle laitettiin radiolä-hettimet kaulaan.

**Alakitkan** paliskunnan kaikki tutkimusporot olivat talvikauden tarharuokinnassa. Tutkimusporot laidunsivat tasaisesti koko paliskunnan alueella. Vuonna 1999 puolet tutkimusporoista löysättiin maastoon vasomaan ja puolet vasotettiin tarhassa. Tarha-ryhmän vasat merkittiin ja käsiteltiin pian vasojen syntymän jälkeen, maastossa syn-tyneet vasat merkittiin kesämerkinnän yhteydessä. Vuonna 2000 kaikki tutkimusporot löysättiin talvisen tarharuokinnan päätteeksi vasomaan maastoon.

**Hossa-Irnin** tutkimusporoista puolet oli maastoruokinnassa ja puolet tarha-ruokinnassa. Maastoruokinnassa olleiden porojen laidunalueella oli paliskunnan etelä-osa ja tarharuokinnassa olleiden porojen laidunalueella pohjoisosa. Tutkimusporot va-soivat maastossa. Vasat merkittiin vasanmerkinnän yhteydessä.

**Kallioluoman** tutkimusporojen laidunalueella oli paliskunnan keski- ja itäosa. Kaikki tutkimusporot olivat talvikauden tarharuokinnassa. Tutkimusporot löysättiin maas-toon vasomaan, pieni osa tutkimusporoista kuitenkin vasotettiin tarhassa. Vasojen merkintä tapahtui pääosin vasanmerkinnän yhteydessä.

**Oivangin** paliskunnan tutkimusporot olivat talvikauden tarharuokinnassa. Tutkimusporojen laidunalue käsitti paliskunnan itäosat. Tarharuokinnan päätteeksi puolet po-roista vasotettiin tarhassa ja puolet löysättiin maastoon vasomaan. Keväällä 1999 tarhavasat merkittiin korvapiltoilla, mutta jo saman vuoden vasanmerkinnän yhtey-dessä varustettiin ensimmäiset tutkimusvasat kuolevuusradiolähettimillä. Vuosina 2000-2001 vasojen radiomerkintä aloitettiin jo tarhassa ja vasat saivat radiopannat kaulaansa keskimäärin viiden vuorokauden ikäisinä. Maastossa vasoneiden vaati-mien vasat merkittiin sekä korvapiltoilla että osittain myös radiolähettimillä vasanmerkinnän yhteydessä.

**Muddusjärven** paliskunnassa vaatimia ei merkitty yksilöllisesti numeroiduilla kau-lapannoilla, vaan seuranta perustui Inarin kirkonkylän koillispuolella vasotustarhassa syntyneiden vasojen seurantaan. Vasat käsiteltiin ja merkittiin korvapiltoilla pian syntymän jälkeen, jonka jälkeen merkityt vasat löysättiin emineen maastoon. Tutki-musporot laidunsivat koko Muddusjärven paliskunnan alueella. Paliskuntaa leimaa maastollisesti vaihtuminen havumetsäalueelta ylävälle tunturi- ja vaivaiskoivu-vyöhykkeelle. Vasotustarhat sijaitsivat havumetsäalueella.

**Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen porokoetarhalla** kaikkien vaatimien vasat käsiteltiin ja merkittiin korvapiltoilla pian vasan syntymän jälkeen. Tutkimusvuosina vaatimet jakautuivat eri koejärjestelyihin, mm. ruokinnan suhteen ympärivuotisesta ruokinnasta aina maastossa ilman lisärehua laiduntaviin vaatimiin.

## 2.1.5. Tutkimusalueiden petokannat

### Maasuurpedot

Tutkimusalueiden välillä on petoeläinlajeissa ja petoeläintiheyksissä huomattavia eroja. Tutkimuspaliskunnista Muddusjärvi ja Ivalo sijoittuvat suurpetojen kannanhoitoaluejaossa pohjoiseen poronhoitoalueeseen, jolla yleisimmät maapedot vuonna 2000 olivat karhu ja ahma (Kojola 2001). Myös ilveksiä ja susia esiintyy ajoittain Muddusjärven ja Ivalon alueella. Ivalon paliskunta rajautuu idässä Venäjän rajaan. Oraniemen, Sallan, Alakitkan, Oivangin, Kallioluoman ja Hossa-Irniin paliskunnat kuuluvat kannanhoitoaluejaossa itäiseen poronhoitoalueeseen, jolla niin ikään yleisimpänä esiintyvä maapeto on karhu. Oraniemeä lukuun ottamatta muut edellä mainitut itäisen poronhoitoalueen paliskunnat rajautuvat Venäjän rajaan. Niin poronhoitoalueen kuin koko maankin osalta karhutiheydet ovat selvästi muuta maata korkeammat itärajan tuntumassa (Kojola & Laitala 2000). Karhun lisäksi itäisen poronhoitoalueen paliskunnissa tavataan kaikkia muitakin suurpetoja, susia esiintyy hieman runsaammin verrattuna pohjoisen poronhoitoalueeseen (Kojola 2001). Poikajärven paliskunta sijoittuu keskelle Metsä-Lappia ja kuuluu petoeläinkantojen hoidon suhteen läntiseen poronhoitoalueeseen. Karhu on tälläkin alueella yleisin maasuurpeto, mutta selvästi vähälukuisempi verrattuna itäiseen poronhoitoalueeseen (Kojola 2001). Muista maapedoista seuraavaksi yleisin läntisellä poronhoitoalueella on ilves, jonka esiintymisalue kuitenkin painottuu Poikajärven alueen länsi- ja lounaispuolelle. Maasuurpetojen aiheuttamat petovahingot tutkimuspaliskunnissa todettujen ja korvattujen tapausten mukaisesti on esitetty taulukossa 5.

### **Taulukko 5. Maasuurpetojen tappamien porojen lukumäärä ja eri petojen osuudet (%) tutkimuspaliskunnissa havaituista petovahingoista vuonna 2000 sekä vasojen osuus (%) kaikista todetuista petovahingoista.**

*Table 5. The numbers and proportions of reindeer killed by different predators in the study districts (official compensation statistics from year 2000). Total numbers of predator-killed reindeer and proportion of calves also presented.*

| Paliskunta  | Karhu |      | Susi |      | Ahma |      | Ilves |      | Yht. | Vasojen osuus (%) |
|-------------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------------------|
|             | lkm   | %    | lkm  | %    | lkm  | %    | lkm   | %    |      |                   |
| Muddusjärvi | 8     | 53,3 |      |      | 7    | 46,7 |       |      | 15   | 53,3              |
| Ivalo       | 30    | 47,6 | 1    | 1,6  | 30   | 47,6 | 2     | 3,2  | 63   | 42,9              |
| Oraniemi    | 37    | 60,6 |      |      | 22   | 36,1 | 2     | 3,3  | 61   | 4,9               |
| Salla       | 13    | 31,7 | 23   | 56,1 | 4    | 9,8  | 1     | 2,4  | 41   | 51,2              |
| Alakitka    | 3     | 13,6 | 10   | 45,5 | 9    | 40,9 |       |      | 22   | 22,7              |
| Oivanki     | 27    | 64,3 | 4    | 9,5  | 8    | 19,0 | 3     | 7,1  | 42   | 61,9              |
| Kallioluoma | 33    | 21,2 | 113  | 72,4 | 10   | 6,4  |       |      | 156  | 40,4              |
| Hossa-Irni  | 12    | 8,2  | 59   | 40,4 | 67   | 45,9 | 8     | 5,5  | 146  | 21,9              |
| Poikajärvi  | 3     | 75,0 |      |      |      |      | 1     | 25,0 | 4    | 75,0              |

## Maakotka

Maakotkan levinneisyys Suomessa painottuu vahvasti Pohjois-Suomeen; poronhoitoalueella sijaitsee noin 90 % tunnetuista maakotkareviireistä (Ollila 1999). Kotkien esiintymisessä tutkimuspaliskuntien alueella oli kuitenkin huomattavia vaihteluita, esim. Oraniemen paliskunnan alueella oli vuonna 2000 yhteensä  $5 \frac{1}{2}$  poikasia tuottanutta reviiriä ( $\frac{1}{2}$  reviiriä jaettu Kemin-Sompion kanssa) ja muita asuttuja reviirejä  $3 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$  (ositetut reviirit Kemin-Sompion ja Pyhä-Kallion kanssa), Oivangin paliskunnan alueella puolestaan ei todettu yhtään maakotkan reviiriä. Oivangin paliskunnassa kuitenkin tehtiin joka vuosi havaintoja maakotkista mm. vasotustarhan lähistöllä. Maakotkareviirien lukumäärä paliskunnittain vuonna 2000 on esitetty taulukossa 6. Maakotkan aiheuttamat vahingot on vuodesta 1998 lähtien korvattu asuttujen reviirien määrän ja reviirien poikastuoton mukaan.

**Taulukko 6. Maakotkareviirit tutkimuspaliskunnissa vuonna 2000. Murtoluvut kuvaavat naapuripaliskuntien kanssa ositettuja reviirejä, tähdellä (\*) merkityt paliskunnan rajan läheisyydessä sijaitsevia reviirejä Venäjän puolella.**

*Table 6. The amount of golden eagle (Aquila chrysaetos) territories in study districts. First column: number of territories with nestlings; 2nd col: other occupied territories and 3rd col: total of occupied territories. Fractions present divided territories among neighboring herding districts, \* territories in the Russian side of the border, but within close range of the Finnish reindeer herding district.*

| Paliskunta  | Poikasia tuottavia<br>reviirejä | Muut asutut<br>reviirit  | Asutut reviirit<br>yhteensä  |
|-------------|---------------------------------|--|--|
| Muddusjärvi | 2                               | $2 + \frac{1}{2}$  | $4 + \frac{1}{2}$  |
| Ivalo       | 1                               | $3 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}^*$                                      | $4 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}^*$  |
| Oraniemi    | $5 + \frac{1}{2}$               | $3 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$  | $8 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$  |
| Salla       | $3 + \frac{1}{2}$               | $3 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$<br>$+ \frac{1}{3} + 1^*$ | $6 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$<br>$+ \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + 1^*$ |
| Alakitka    | 2                               | $\frac{1}{2} + 1^*$  | $2 + \frac{1}{2} + 1^*$  |
| Oivanki     | 0                               | 0  | 0  |
| Kallioluoma | 1                               | 0  | 1  |
| Hossa-Irni  | $\frac{1}{2}$                   | 3  | $3 + \frac{1}{2}$  |
| Poikajärvi  | $3 + \frac{1}{2}$               | $2 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$  | $5 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$  |

## 2.2. Tutkimusporot ja –toimenpiteet

### 2.2.1. Tutkimusvaatimet

Tutkimuksen suorittaminen perustui numeroiduilla kaulapannoilla yksilöllisesti merkittyjen vaadinten seurantaan (Kuva 8). Keväällä 1999, jolloin tutkimus aloitettiin, pyrittiin valikoimaan tutkimukseen tiineitä vaatimia. Samoin kesällä 1999 pyrittiin pannoittamaan vaatimia, joilla oli vasa mukana vasanmerkinnässä. Myöhemmin tutkimuksen kuluessa pannoitettiin eri yhteyksissä lisää vaatimia, myös nuoria 2-vuotiaita naarasporoja eli vuoneloita. Vaatimien vasontamenestystä, vasojen kasvua ja selviytymistä seurattiin eri poronhoitotöiden yhteydessä sekä myöhemmin kuvatuin menetelmin radiotelemetryä hyväksikäyttäen. Taulukossa 7 on esitetty tutkimusvaatimien lukumäärät paliskunnittain ja vuosittain. Taulukossa 8 on puolestaan esitetty tutkimusvaatimien ikärakenne (ikäjakauma) alueittain ja vuosittain. Huomioitavaa ikärakenteen suhteen on vaihtelu eri tutkimusalueilla erityisesti nuorten vaadinten osuuksissa. Tämä vaihtelu ei kuvasta vastaavan ikärakenteen esiintymistä kaikkien paliskunnan vaadinten suhteen, ei myöskään eroja paliskuntien kesken vaadinten ikärakenteessa, vaan tutkimukseen valikoituneiden vaadinten ikäjakaumaa. Lähimpänä luonnollista ikäjakaumaa on todennäköisesti Paliskuntain yhdistyksen koetarha, johon ei valittu tätä tutkimusta silmälläpitäen vaatimia, ja siten kaikki koetarhan yli 2-vuotiaat vaatimet ovat mukana.



**Kuva 8. Tutkimus perustui numeropannoilla varustettujen vaadinten vasonta- ja vasatuottomenestysten seurantaan. Vasalla radiolähetinpanta.**

*Fig. 8. In the study calving and calf survival of individually collared hinds were followed-up. The calf in the picture carrying a radio-collar.*

**Taulukko 7. Tutkimusalueilla vuosittain havaittujen ja käsiteltyjen tutkimusvaatimien lukumäärät. Kaikki tutkimusvaatimet (lukuun ottamatta Muddusjärven tutkimusryhmä) olivat yksilöllisesti tunnistettavissa numeroitujen kaulapannan avulla. Eri vuosien osalta aineisto käsittää pääosin samoja, vuonna 1999 merkittyjä yksilöitä. Luonnollisen ja teurastuksen aiheuttaman poistuman vuoksi myös uusia tutkimusvaatimia pannoitettiin tutkimuksen edistyessä.**

*Table 7. The annual and total numbers of study hinds observed and handled in the study areas. The numbers of study hinds during consequent study years within areas are mainly comprised of the same original study animals. However, due to reduction in study animal number by natural causes and management (slaughter) causes new study hinds were collared during the study.*

| Tutkimusalue    | Vuosi    | Kevät<br>(tarha) | Tarha-<br>vasotus | Vasan-<br>merkintä | Erotukset | Yhteensä |
|-----------------|----------|------------------|-------------------|--------------------|-----------|----------|
| Alakitka        | 1999     | 109              | 56                | 78                 | 48        | 109      |
|                 | 2000     |                  | 1                 | 119                | 5         | 122      |
|                 | yhteensä | 109              | 57                | 197                | 53        | 231      |
| Hossa-Irni      | 2000     |                  |                   | 126                | 62        | 147      |
|                 | yhteensä |                  |                   | 126                | 62        | 147      |
| Ivalo           | 1999     |                  | 211               | 454                | 427       | 454      |
|                 | 2000     | 3                | 147               | 432                | 414       | 491      |
|                 | 2001     |                  |                   | 333                | 324       | 418      |
|                 | yhteensä | 3                | 357               | 1 219              | 1 165     | 1 363    |
| Kallioluoma     | 1999     | 88               | 19                | 81                 | 60        | 107      |
|                 | 2000     | 1                |                   | 135                | 45        | 152      |
|                 | yhteensä | 89               | 19                | 216                | 105       | 259      |
| Muddusjärvi     | 1999     |                  | 235               |                    | 235       | 235      |
|                 | 2000     |                  | 229               |                    | 229       | 229      |
|                 | 2001     |                  | 276               |                    | 276       | 276      |
|                 | yhteensä |                  | 740               |                    | 740       | 740      |
| Oivanki         | 1999     | 241              | 98                | 166                | 195       | 268      |
|                 | 2000     | 1                | 146               | 183                | 148       | 248      |
|                 | 2001     | 220              | 96                | 173                | 274       | 327      |
|                 | yhteensä | 462              | 340               | 522                | 617       | 843      |
| Oraniemi        | 1999     | 198              | 142               | 127                | 184       | 198      |
|                 | 2000     | 191              | 128               | 175                | 154       | 200      |
|                 | 2001     |                  | 105               | 127                | 98        | 188      |
|                 | yhteensä | 389              | 375               | 429                | 436       | 586      |
| Poikajärvi      | 2000     |                  |                   | 149                | 115       | 179      |
|                 | 2001     | 88               | 95                | 170                | 221       | 282      |
|                 | yhteensä | 88               | 95                | 319                | 336       | 460      |
| Salla           | 2000     | 3                |                   | 173                | 160       | 192      |
|                 | yhteensä | 3                |                   | 173                | 160       | 192      |
| PY:n koetarha   | 1999     | 93               | 104               | 95                 | 95        | 104      |
|                 | 2000     | 101              | 107               | 85                 | 100       | 107      |
|                 | 2001     | 65               | 85                | 80                 | 80        | 85       |
|                 | yhteensä | 259              | 296               | 260                | 275       | 296      |
| Kaikki yhteensä |          | 1 402            | 2 279             | 3 461              | 3 949     | 5 117    |

**Taulukko 8. Tutkimusvaatimien vuotuinen ikärakenne tutkimusalueilla.***Table 8. The annual age distribution of study hinds in the districts.*

| Tutkimusalue    | Vuosi | 2-3 -vuotiaat |      | 4-10 -vuotiaat |      | Yli 10 -vuotiaat |      | Yhteensä<br>n |
|-----------------|-------|---------------|------|----------------|------|------------------|------|---------------|
|                 |       | n             | %    | n              | %    | n                | %    |               |
| Alakitka        | 1999  | 7             | 6,9  | 91             | 89,2 | 4                | 3,9  | 102           |
|                 | 2000  | 25            | 17,9 | 94             | 67,1 | 21               | 15,0 | 140           |
| Hossa-Irni      | 2000  | 28            | 13,3 | 161            | 76,3 | 22               | 10,4 | 211           |
| Ivalo           | 1999  | 56            | 12,6 | 348            | 78,2 | 41               | 9,2  | 445           |
|                 | 2000  | 64            | 12,7 | 391            | 77,9 | 47               | 9,4  | 502           |
|                 | 2001  | 68            | 13,4 | 411            | 80,9 | 29               | 5,7  | 508           |
| Kallioluoma     | 1999  | 13            | 12,1 | 80             | 74,8 | 14               | 13,1 | 107           |
|                 | 2000  | 28            | 20,0 | 89             | 63,6 | 23               | 16,4 | 140           |
| Oivanki         | 1999  | 31            | 12,2 | 198            | 78,0 | 25               | 9,8  | 254           |
|                 | 2000  | 33            | 11,6 | 209            | 73,3 | 43               | 15,1 | 285           |
|                 | 2001  | 30            | 10,4 | 202            | 69,9 | 57               | 19,7 | 289           |
| Oraniemi        | 1999  | 34            | 17,2 | 145            | 73,2 | 19               | 9,6  | 198           |
|                 | 2000  | 49            | 23,3 | 143            | 68,1 | 18               | 8,6  | 210           |
|                 | 2001  | 3             | 1,5  | 179            | 90,9 | 15               | 7,6  | 197           |
| Poikajärvi      | 2000  | 58            | 26,2 | 158            | 71,5 | 5                | 2,3  | 221           |
|                 | 2001  | 74            | 21,1 | 254            | 72,6 | 22               | 6,3  | 350           |
| Salla           | 2000  | 59            | 29,1 | 114            | 56,2 | 30               | 14,8 | 203           |
| PY:n koetarha   | 1999  | 23            | 22,1 | 72             | 69,2 | 9                | 8,7  | 104           |
|                 | 2000  | 27            | 25,2 | 73             | 68,2 | 7                | 6,5  | 107           |
|                 | 2001  | 22            | 25,9 | 58             | 68,2 | 5                | 5,9  | 85            |
| Kaikki yhteensä |       | 732           | 15,7 | 3470           | 74,5 | 456              | 9,8  | 4 658         |

**2.2.2. Tutkimusvasat**

Tutkimuksen yhteydessä seurattiin kaikkiaan 3 910 vasan selviytymistä. Vasoja merkittiin ja käsiteltiin eri yhteyksissä (tarhavasonta, vasanmerkintä, erotukset) myöhemmin kuvatuin menetelmin. Tutkimusvasojen lukumäärä paliskunnittain ja vuosittain on esitetty taulukossa 9. Kaikkiaan merkittiin tutkimuksen kuluessa numeroituilla muovisilla korvapiltoilla 2 372 vasaa. Yhteensä 1 255 vasaa merkittiin kaupapantaan kiinnitetyillä kuolevuusradiolähettimillä. Nämä ns. ”radiovasat” merkittiin myös korvapiltoilla. Taulukossa esitettyyn ”lisäryhmään” kuului vasa, jolle ei tarhavasontan tai vasanmerkinnän yhteydessä laitettu pilttä, tai ko. vasa havaittiin ensimmäisen kerran ns. ”peuravasana” eli korvamerkitsemättömänä syksyn ja alkutalven erotuksissa.

**Taulukko 9. Tutkimuspaliskunnissa ja Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla vuosittain käsiteltyjen vasojen määrä eri ryhmissä. Lisäryhmän vasat punnittiin ja käsiteltiin, mutta ei piltattu eikä radiopannoitettu.**

*Table 9. The annual numbers of calves marked in the study districts. The first column shows the number of calves that were weighed and measured but not tagged. Group "piltta" are calves marked with ear-tags, "radio" presents the calves fitted both with mortality transmitters and ear-tags.*

| Tutkimusalue    | Vuosi    | Lisä | Piltta | Radio | Yhteensä |
|-----------------|----------|------|--------|-------|----------|
| Alakitka        | 1999     | 5    | 73     |       | 78       |
|                 | 2000     |      | 118    |       | 118      |
|                 | yhteensä | 5    | 191    |       | 196      |
| Hossa-Irni      | 2000     | 30   | 76     |       | 106      |
|                 | yhteensä | 30   | 76     |       | 106      |
| Ivalo           | 1999     | 6    | 219    | 215   | 440      |
|                 | 2000     | 29   | 56     | 313   | 398      |
|                 | 2001     | 29   | 17     | 278   | 324      |
|                 | yhteensä | 64   | 292    | 806   | 1 162    |
| Kallioluoma     | 1999     | 12   | 66     |       | 78       |
|                 | 2000     | 15   | 76     |       | 91       |
|                 | yhteensä | 27   | 142    |       | 169      |
| Muddusjärvi     | 1999     |      | 235    |       | 235      |
|                 | 2000     |      | 229    |       | 229      |
|                 | yhteensä |      | 464    |       | 464      |
| Oivanki         | 1999     | 23   | 128    | 47    | 198      |
|                 | 2000     | 15   | 56     | 136   | 207      |
|                 | 2001     | 22   | 39     | 104   | 165      |
|                 | yhteensä | 60   | 223    | 287   | 570      |
| Oraniemi        | 1999     | 7    | 161    |       | 168      |
|                 | 2000     | 10   | 159    |       | 169      |
|                 | 2001     | 17   | 149    |       | 166      |
|                 | yhteensä | 34   | 469    |       | 503      |
| Poikajärvi      | 2000     | 13   | 124    |       | 137      |
|                 | 2001     | 32   | 18     | 162   | 212      |
|                 | yhteensä | 45   | 142    | 162   | 349      |
| Salla           | 2000     | 13   | 146    |       | 159      |
|                 | yhteensä | 13   | 146    |       | 159      |
| PY:n koetarha   | 1999     | 1    | 82     |       | 83       |
|                 | 2000     | 4    | 77     |       | 81       |
|                 | 2001     |      | 68     |       | 68       |
|                 | yhteensä | 5    | 227    |       | 232      |
| Kaikki yhteensä |          | 283  | 2 372  | 1 255 | 3 910    |

## 2.2.3. Tutkimusporojen käsittely vuonna 1999

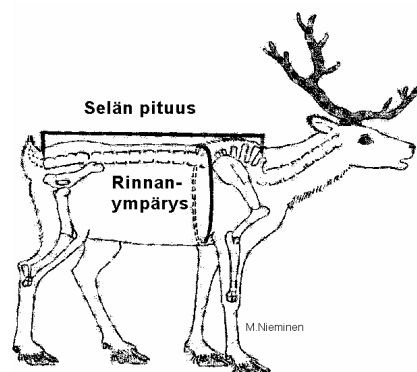
### Kevät

Huhtikuun lopulla 1999 Alakitkan, Kallioluoman, Oivangin ja Oraniemen paliskunnissa laitettiin kantaviksi todetuille vaatimille numeroidut kaulapannat ja samalla vaatimilta mitattiin selän pituus ja rinnan ympäryys, sekä määritettiin ikä ja kunto luokittelevasti (Kuva 9). Tutkimukseen otetut vaatimet olivat vasoessaan kaksivuotiaita tai sitä vanhempia. Paliskunnittain noin puolet tai 2/3 tutkimusvaatimista laskettiin luontoon vasomaan ja osa vasotettiin tarha-aitauksissa. Tarhavasat punnittiin ja mitattiin sekä todettiin sukupuoli, väri, kunto ja emän huolenpito.

Selän pituus mitattiin vaatimien toisen rintanikaman okahaarakkeesta hännän tyveen. Rinnanympäryys mitattiin heti etujalkojen takaa pitäen mittanauha tiukalla. Mittauksen aikana poron tuli seisoa suorana (Kuvat 9 ja 10). Selän pituuden ja rinnanympäryksen summaa kutsutaan yhteismitaksi, jota käytetään poron koon mittarina.



**Kuva 9.** Tutkimusvaatimille laitettiin numeroidut kaulapannat. Samalla ne mitattiin ja niiden ikä ja kunto kirjattiin. Vaatimia myös punnittiin ja niiden hampaiden kunto tarkistettiin.



**Kuva 10.** Poron selän pituuden ja rinnanympäryksen mittaaminen (Nieminen & Petersson 1990).

*Fig. 10. Measuring the length of back and circumference of chest.*

*Fig. 9. Study hinds were fitted with visual collars. At the same time the hinds were measured and their age and body condition were recorded. Later, in several events, hinds were also weighed and their tooth wear was recorded.*

#### Vaatimen kunto luokiteltiin seuraavasti:

- \* luokka 1 (hyvä): vaatimen selkä on pyöreä ja selkärankaa ei näy eikä tunnu ja lihaksisto ja karva ovat kunnossa
- \* luokka 2 (keskinkertainen): vaatimen selkä on hieman kulmikas, selkäranka tuntuu ja rasvavarastot vähäiset; vaatimen lihaksisto ja karva kohtalaisessa kunnossa
- \* luokka 3 (huono): vaatimen selkäranka näkyy ja tuntuu selvästi, vaadin on selvästi laihnutunut, nahanalaisrasvavarastot puuttuvat; karva voi olla takkuinen ja huono

#### Vaatimien iän luokittelu:

- \* luokka 1: nuoret vaatimet, jotka enintään kolme vuotiaita
- \* luokka 2: vaatimet, jotka vähintään kolme vuotiaita mutta enintään kymmenvuotiaita; parhaimmassa tuotantoiässä
- \* luokka 3: yli kymmenvuotiaat
- \* osalle vaatimia tiedettiin entuudestaan, esim. siitospiltan perusteella, tarkka ikä.



## Tarhavasonta

Tarhavasotuksessa syntyneille vasoille tehtiin tutkimustoimenpiteet useimmiten jo vuorokauden ikäisenä. Poronhoitaja kiersi päivittäin vasotusaidan ympäri ja etsi merkitsemättömiä/tutkimattomia vasoja. Löydettyään merkitsemättömän vasan poronhoitaja ensimmäisenä selvitti kaulapannasta emän yksilöllisen numeron. Tämän jälkeen hän otti vasan kiinni ja korvamerkitsi vasan. Korvamerkintä ei ole tutkimustoimenpide vaan normaali merkintä poron omistusoikeudesta. Lisäksi vasalle laitettiin yksilöllinen muovinen numeropilta korvaan ja vasa punnittiin. Myös vasan syntymäpäivä, sukupuoli, kunto, väri, takajalan pituus ja emän huolehtiminen kirjattiin.

Vuorokauden ikäisen vasan kunto määritettiin seuraavasti. Kunto oli hyvä, kun vasa oli eloisa, elinvoimainen, pirteä ja liikkuva. Kunto oli keskinkertainen, kun vasa oli pirteä ja elinvoimainen. Kunto oli heikko, kun vasa oli alakuloinen, nuutunut, unelias ja laiska.

Vasa luokiteltiin värin perusteella seuraavasti: 1) valkkovasat eli täysin valkoiset vasat, 2) suivakot eli vaaleat ja vaaleanharmaat, 3) tavallisen väriset; vaaleanruskeasta punaruskeaan, 4) tummat; tumman ruskeat ja 5) mutsikit eli lähes tai täysin mustat vasat.

Vasoilta mitattiin vasemman takajalan takasääriluun (konttiluun) pituus. Kopara taitettiin jalkaan nähden 90 asteen kulmaan, tästä kulmasta mitattiin kinnernivelen kyhmyyn.

### Emän huolenpito luokiteltiin seuraavasti:

- \* hyvä huolenpito: nuolee vasan heti; vasa ja emä vastaavat toistensa ääniin; huolehtii, että vasa seuraa; nuuskii
- \* keskinkertainen huolenpito: emä nuolee vasan syntymän jälkeen; emä pitää säännöllisesti yhteyttä vasaan
- \* heikko huolenpito: emä nuolee vasan huonosti; pitää huonosti yhteyttä, ei vastaa vasan ääntelyyn (rou'untaan)
- \* hylkääminen: jättää vasan oman onnensa nojaan; vasa kuolisi/kuolee

Ivalon paliskunnassa tarhavasotuksessa vasoja ei merkitty eikä tehty tutkimustoimenpiteitä heti vuorokauden ikäisinä kuten muissa tutkimuspaliskunnissa. Tutkimustoimenpiteet aloitettiin toukokuun lopulla, kun suurin osa vasoista oli jo syntynyt. Vasoille tehtiin samat toimenpiteet kuin muissakin tutkimuspaliskunnissa. Lisäksi vasoille laitettiin kaulaan kasvun myötä laajentuviin kaulapantoihin kiinnitettyjä kuolevuusradiolähtimiä (ks. Kuva 12).

Ivalon paliskunnassa vaatimille tehtiin samat tutkimustoimenpiteet kuin muissa tutkimuspaliskunnissa. Lisäksi Ivalon paliskunnassa vaatimet punnittiin jo tarhassa digitaalisella häkkivaa'alla ja katsottiin vaatimien hampaiden kunto etuhampaista.

### Hampaat luokiteltiin kuluneisuuden perusteella seuraavasti:

- \* luokka 1: etuhampaissa ei yhtään kulumista havaittavissa
- \* luokka 2: etuhampaissa vähän kuluneisuutta havaittavissa
- \* luokka 3: kaikki etuhampaat ovat kuluneet selvästi
- \* luokka 4: etuhampaat kuluneet lähes ikenien tasalle

## Vasanmerkintä

Ivalon paliskunnassa kesäkuun puolivälissä vasanmerkinnän yhteydessä käsiteltiin maastossa vasoneet vaatimet ja niiden vasat. Näille tehtiin samat tutkimustoimenpiteet kuin tarhassa vasotetuille vaatimille ja vasoille Ivalon paliskunnan pohjoisosassa (Nellim) keväällä.

Vasanmerkinnän yhteydessä tutkimuspaliskuntien (Ivalo, Alakitka, Kallioluoma, Oivanki ja Oraniemi) tutkimusvaatimille syntyneet vasat punnittiin ja mitattiin, sukupuoli, kunto, karvanvaihtoaste ja seuraamisaktiivisuus kirjattiin ylös (Kuva 11). Nämä toimenpiteet tehtiin myös jo tarhavasotuksessa syntyneille vasoille. Maastossa syntyneet vasat merkittiin numeroiduilla korvapiltoilla. Vasanmerkinnän yhteydessä Ivalon paliskunnan lisäksi myös Oivangin paliskunnassa laitettiin vasoille radiolähettämiä (Kuva 12). Vasanmerkintäaidassa seurattiin myös emän ja vasan suhdetta.

### Vasan seuranta-aktiivisuus vasanmerkinnässä luokiteltiin seuraavasti:

- \* luokka 1: vasa seurasi hyvin emäänsä, vasa oli jatkuvasti lähettyvillä ja emästä erilleen joutuessaan etsi vasaansa aktiivisesti
- \* luokka 2: vasa seurasi emäänsä, mutta saattoi olla osan ajastaan myös erillään
- \* luokka 3: vasa seurasi emäänsä satunnaisesti, myöskään emä ei etsinyt kovin aktiivisesti vasaansa
- \* luokka 4: vasasta ei tehty yhtään havaintoa koko vasanmerkintä aikana

Jos vaatimella ei havaittu vasaa, katsottiin onko se mahdollisesti vasonut ollenkaan (runo) vai onko vasominen vain myöhässä. Vasa oli voinut myös jostain syystä joutua erilleen emästä tai kuolla ennen vasanmerkintää. Myöhemmin kesän ja syksyn aikana tutkimusporoja havainnoitiin myös maastossa. Maastohavainnoinnissa kiinnitettiin erityistä huomiota siihen oliko tutkimusvaatimella vasa mukana.



**Kuva 11. Vasat punnittiin tarhoissa touko-kesäkuun vaihteessa ja vasanmerkinnöissä juhannuksen molemmin puolin.**

*Fig. 10. Weighing a calf during ear-marking.*



**Kuva 12. Vasanmerkinnän yhteydessä vasoista tutkittiin myös sukupuoli, väri ja eloisuus. Käsitellyt vasat merkittiin numeroiduilla muovisilla korvapiltoilla ja radiolähetinpannoilla.**

*Fig. 11. Calf with a radio-collar and ear-tag ready to be released to the summer pastures.*

## Erotukset

Syksyn poroerotuksissa tutkimuspaliskunnissa tutkimusvaatimilta mitattiin selän pituus ja rinnan ympäryys, joiden summa muodostaa poron kokoa kuvaavan yhteismitan. Vaatimen arvoaseman määrittelyä varten mitattiin molempien sarvien päähaarojen pituus ja laskettiin sarvien piikkien lukumäärä. Lisäksi määritettiin sarvien kelomisaste (sarvinahan irtoamisaste) ja tutkittiin hampaat luokittelevasti. Tutkimusvaatimet myös punnittiin jousivaa'alla tai digitaalisella tasovaa'alla (Kuva 13). Mikäli vaadin vietiin teuraaksi, kirjattiin teuraspiltan numero ylös myöhempää teuraspainon saamista varten.

Tutkimusvaatimien vasat punnittiin ja vasoilta mitattiin selkä, rinta ja sarvet kuten vaatimiltakin. Lisäksi tarkistettiin sukupuoli ja turkin väri. Teuraaksi meneviltä vasoilta kirjattiin teuraspiltta myöhemmin saatavan teuraspainon yhdistämiseksi ko. vasaan.

### 2.2.4. Tutkimusporojen käsittely 2000-2001

Tammikuussa 2000 tutkimusta laajennettiin Sallan, Hossa-Irnin ja Poikajärven paliskunnilla. Kaikissa tutkimuspaliskunnissa (8 kpl) tehtiin tutkimusvaatimille ultraäänilaitteella tiineystarkastuksia. Tiineystarkastuksien yhteydessä vaatimille tehtiin lisäksi samat toimenpiteet kuin syksyisissä poroerotuksissa, mm. punnitseminen (Kuva 13). Tiineystarkastuksia tehtiin tarhoissa ja talvierotuksien yhteydessä (Kuva 14).



**Kuva 13. Vaatimia punnittiin digitaalisella tasovaa'alla myös vasanmerkinnän yhteydessä. Kuva Ivalon paliskunnan Moitakurun erotusaidalta kesällä 2001.**

*Fig. 13. A study hind being weighed with a digital platform scale in early summer.*



**Kuva 14. Eläinlääkäri Heikki Sirkkola suorittaa vaatimen tiineystarkastusta ultraäänilaitteella tammikuussa 2000.**

*Fig. 14. A veterinarian carrying out a pregnancy examination.*

Huhtikuussa ennen vasonta-aikaa talven tarhoissa olleet ja keväällä aitauksissa vasotettavat tutkimusvaatimet tutkittiin. Vaatimien kunto tarkastettiin kuten edellisenä keväänäkin. Maastossa havaittujen vaatimien kunto arvioitiin silmämääräisesti. Keväällä maastohavainnoinnin avulla saatiin tarkennettua vuoden 1999 vasojen selviytyminen. Syyserotuksissahan saattoi olla sellaisia vaatimia, joilla ei sillä hetkellä ollut vasaa mukana, mutta vasa havaittiin vasta keväällä joko maastossa tai tarhassa tarkistuksen yhteydessä.

Tarhavasotus ei menetelmällisesti eronnut edelliskevään vasotuksesta. Oivangin paliskunnassa laitettiin vasoille radiolähtetimet kaulaan jo tarhavasotuksen yhteydessä. Paliskunnissa tutkimustoimenpiteet kesällä ja syksyllä olivat samat kuin edellisenä vuonna. Myös talvella 2001 tutkimustoimenpiteet olivat lähes samat kuin edellisenäkin talvena, paitsi että tiineystarkastuksia ei enää tehty.

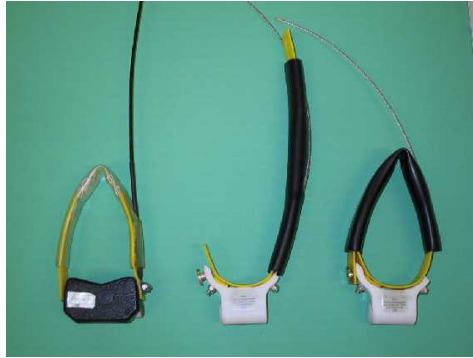
Kevään 2001 toimenpiteet olivat samoja kuin edellisenäkin keväänä. Muutos edellisvuoteen oli, että Ivalon paliskunnan pohjoisosa (Nellim) ei ollut enää tutkimusalueena mukana. Tutkimuksessa eivät olleet enää mukana myöskään Sallan, Hossa-Irnin, Kallioluoman ja Alakitkan paliskunnat. Kesällä ja syksyllä tutkimustoimenpiteet mukana olevien paliskuntien osalta pysyivät samoina kuin edellisenä vuonnakin.

## 2.3. Radiotelemetry

Tutkimuksessa käytettiin hyväksi ns. kuolevuusradiolähtetimiä (*engl. silent mortality transmitters*). Lähtetimet reagoivat liikkeeseen ja ovat nimensä mukaisesti ”hiljaa” vasan ollessa elossa ja liikkeessa vähintään 2 ½ tunnin välein. Mikäli lähtetin on liikkumaton yli 2 ½ tuntia, se kytkeytyy lähettämään signaalia, joka on vastaanotettavissa radiovastaanottimen välityksellä. Kuolevuustoiminto mahdollistaa ison vasamäärän varustamisen lähtetimillä, ja kuolleiden vasojen etsinnän tästä joukosta. Radiolähtetimiä asennettiin vasoille Ivalon (1999-2001), Oivangin (1999-2001) ja Poikajärven (2001) paliskunnissa (radioseurantavuodet suluissa). Oivangin ja Poikajärven paliskunnissa varustettiin myös muutamia vaatimia jatkuvatoimisilla radiolähtetiminpannoilla, mikä auttoi tutkimusporojen seurannassa.

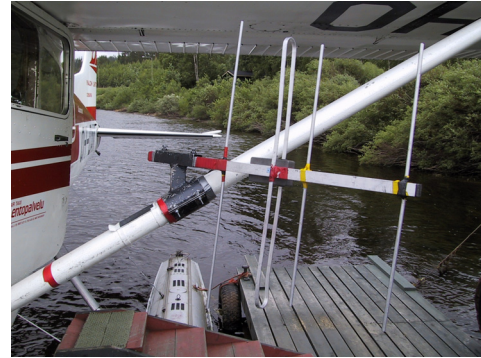
Ivalon ja Oivangin paliskunnissa käytettiin ruotsalaisen Televiltin (nyk. TVP Positioning) valmistamia lähtetimiä, joiden paino on 75 g (pantoineen yhteensä 105 g). Kesästä 2001 alkaen käytettiin Poikajärven alueella uusiseelantilaisen Sirtrack:n valmistamia lähtetimiä, joiden paino on ainoastaan 36 g (pantoineen <70 g)(Kuva 15). Televiltin lähtetimet on kehitetty Ruotsissa jo 80-luvulla, Sirtrackin lähtetinmalli on uudempaa tekniikkaa. Molempia lähtetinmalleja on käytetty viime vuosina mm. Norjassa. Lähtetimet kiinnitettiin muoviliuskasta, muoviletkestä ja kuminauhasta valmistettuihin, kasvun myötä laajentuviin, kaulapantoihin. Pannan laajentuminen kasvun myötä perustuu muoviliuskoja yhdistävän kuminauhan ”rypyttämiseen” mininiiteillä, jotka vedossa irtoavat ja vapauttavat lisää kuminauhaa.

Kuolleita vasoja etsittiin radiopeilaamalla (signaalien etsintä tutkimusalueelta radiovastaanottimella) sekä lentokoneesta että maastosta käsin (ks. Norberg ym. 1999). Maastopeilauksessa hyödynnettiin korkeita maaston kohtia, vaarojen ja tuntureiden lakia. Ivalon paliskunnassa radiopeilaus suoritettiin pääasiallisesti lentokoneella, mutta myös maastopeilausta suoritettiin (Kuva 16). Lentopeilauksen etuna on sen nopeus ja tarkkuus paikannuksessa. Oivangin paliskunnassa kuolleita radiovasoja peilattiin vain maastossa. Maastopeilaus oli Oivangissa riittävä menetelmä, koska 1) tutkimusporot sijoittuivat sopivan kokoiselle alueelle, 2) tutkimustokkien liikkeitä voitiin seurata vaatimille asennettujen radiolähtetimen avulla ja 3) alueen pohjoisreunalla kohosi 480 metrin korkuinen Kuntivaara. Poikajärven alueelta kuolleita vasoja etsittiin kesällä 2001 lähinnä ajaen paliskuntaa halkovia metsäautoteitä ja nousten alueen korkeimpien vaarojen lakiin peilaamaan. Poikajärvellä myös lennettiin muutamia peilauslentoja. Radiopeilauksen tiheys oli suurin heti pannoitusten jälkeen kesäkuun aikana, jolloin vasojen etsintää suoritettiin lähes joka päivä (vähintään kahden päivän välein). Myöhemmin heinäkuusta lähtien radiopeilausta harvennettiin noin joka kolmas päivä suoritettavaksi. Syksyä kohti peilaustiheys edelleen harveni ollen kuitenkin vielä syyskuulla noin kaksi kertaa viikossa. Radiopeilausta suoritettiin tutkimuspaliskunnissa muutamia kertoja myös talvella ja keväällä varsinaisen erotusajan jälkeen pudonneiden pantojen ja mahdollisesti talvella/kevällä kuolleiden vasojen löytämiseksi.



**Kuva 15. Vasemmalla ruotsalaisen Televiltin valmistama kuolevuusradiolähetin, oikealla uusiseelantilaisen Sirtrackin lähetin. Radiopanta asennetaan vasan kaulaan kiinnittämällä toisen puolen muoviliuska lähettimessä olevaan metallilevyyn.**

*Fig. 15. Transmitter models used in the study: on the left a model from Televilt, Sweden, on the right model from Sirtrack, New Zealand.*



**Kuva 16. Pääasiallinen radiopeilausmenetelmä Ivalon paliskunnassa oli lentopeilaus. Kuolevuuslähettimien lähettämät signaalit vastaanotettiin siipitukiin kiinnitettyjen yagi-antennien kautta. Kukin peilauslento Ivalon paliskunnan alueella kesti noin tunnin.**

*Fig. 16. To receive and locate the signals emitted by active transmitters yagi-antennas were attached to the fixed-wing aircraft.*

## 2.4. Kuolinsyiden määrittäminen

Vasojen kuolinsyiden määrittämistä varten raadon löytöpaikalla maastossa tehdyt havainnot valokuvattiin ja dokumentoitiin löytöpaikkalomakkeelle (Kojola ym. 2000b). Maastosta kerättiin myös näytteitä, mm. petoeläinten jätöksiä. Kuolinsyiden tutkinnan toinen vaihe tapahtui RKT:n Porontutkimusasemalla Kaamasessa, jossa raadot tai löydettyjen vasojen jäänteet tutkittiin laboratorio-olosuhteissa. Mikäli vasa oli riittävän hyvin säilynyt, sille tehtiin ruumiinavaus. Patologisissa (sairauksiin liittyvät) epäilyissä otettiin raadosta näytteitä, jotka lähetettiin jatkoselvityksiin Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitoksen Oulun aluelaboratorioon. Taulukossa 10 on esitetty kuolinsyyn määrittämiseen käytetyt pääasialliset kriteerit (Kojola ym. 2000b). Tutkimuksen yhteydessä kuolleiden vasojen kuolinsyyt vahvistettiin viimekädessä projektin tutkijoiden kokouksissa, joissa käsiteltiin kaikki kuhunkin tapaukseen liittyvä dokumentointi.

**Taulukko 10. Kuolinsyyn määrittämisessä käytetyt kriteerit (Kojola ym. 2000b). Tutkimuksessa käytettiin myös muita kriteerejä kuolinsyyn varmistamiseksi. Mikäli tapauksesta oli liian vähän kriteerien mukaista tietoa tutkitu tapaus tulkittiin kuolinsyyn suhteen tuntemattomaksi.**

*Table 10. The criteria used in determining the cause of death (according to Kojola ym. 2000b). In some cases other criteria were also used. If there were too few evidence to give firm conclusion on the cause, the cause was recorded as unknown.*

| Havainnot löytöpaikalla              | Havainnot raadosta                 |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| * Sulka-/höyhenvana                  | * Vertymät                         |
| * Sulkia / höyheniä                  | * Raatelutapa                      |
| * Petoeläin nähty paikalla           | * Reikiä taljassa / raadossa       |
| * Petoeläimen jälkiä raadolla        | * Reiät lapaluissa / kallossa      |
| * Petoeläimen jälkiä ympäristössä    | * Vasan kunto konttiluun ytimen /  |
| * Petoeläimen ulosteita paikalla     | muiden kudosten rasvavarastojen    |
| * Vasan aiheuttamat jäljet maastossa | perusteella                        |
| * Vasan ulosteet                     | * Vasan lihaskunto                 |
| * Vasan jäännösten peittely          | * Eläinlääketieteelliset havainnot |
| * Vasan asento                       |                                    |

## 2.5. Aineiston käsittely

Tutkimusvaadinten tiinehtymiseen vaikuttavista tekijöistä testattiin painon, kunnan, iän ja paliskunnan hirvasosuuden merkitystä. Painoero tiinehtyneiden ja ei-tiinehtyneiden välillä testattiin t-testillä. Kunnan ja iän vaikutusta tutkittiin ristiintaulukoinnilla ( $\chi^2$ -testillä). Hirvasosuuden tutkimisessa käytettiin korrelaatiota. Hirvasosuudet laskettiin Paliskuntain yhdistyksen kokoamista poroluetteloista.

Tutkimusvaatimien vasaprocenttien tarkastelussa tutkittiin vasanmerkintöjen ja poroerotusten yhteydessä onko tutkimusvaatimella vasaa mukanaan. Tulos kirjattiin joko nollaksi (ei vasaa) tai ykköseksi (vasa on). Täten lasketut vasaprocentit kuvastavat tilannetta vain tutkimukseen valikoituneiden vaadinryhmien sisällä. Tarha- ja maastovasonnan vaikutusta vasaprocenttiin tutkittiin Oraniemen ja Oivangin tutkimusporojen osalta nelikenttätestillä. Emän vasontaa edeltävän syksyn erotuksissa mitattujen ominaisuuksien (paino, ikä, kunto, hampaat ja sarvi-indeksi) ja vasontatavan vaikutuksia testattiin käyttäen kovarianssianalyysiä (General Linear Models (GLM)). Sarvi-indeksi muodostettiin laskemalla yhteen molempien sarvien päähaarojen pituudet ja piikkien lukumäärä. Hirvasosuuden merkitystä vasaprocenttiin koko Suomen poronhoitoalueella tutkittiin korrelaatiolla. Hirvasosuudet ja paliskunnittaiset vasaprocentit saatiin PY:n poroluetteloista. Tutkimuspaliskuntien vasaprocenttien kehitystä 1990-luvulla testattiin korrelaatiolla.

Vasan syntymä- ja syyspainon riippuvuus emän vasontaa edeltävän syksyn painosta Oraniemen ja Oivangin paliskunnissa sekä Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla tutkittiin korrelaatiolla. Myös vasan syntymäajan riippuvuus emän painosta tutkittiin korrelaatiolla. Vasan syksyiseen painoon vaikuttavista tekijöistä testattiin koko tutkimusaineiston pohjalta emän iän ja kunnan vaikutus ikä- ja kuntoluokkien välisillä parittaisilla t-testeillä. Vasan syyspainon riippuvuutta syntymäpainosta ja syntymäajasta tutkit-

tiin korrelaatiolla. Emän ominaisuuksia vasontatavan rinnalla tutkittiin kovarianssianalyysillä. Vasojen teuraspainojen riippuvuutta teurastusajankohdasta testattiin korrelaatiolla. Vaatimien painoa ja kuntoa sekä vasojen syyspainoa tarhavasotus- ja maastovasontaryhmien välillä verrattiin t-testillä.

Vasatuottoon (vasaprosenttiin ja vasojen teuraspainoon) vaikuttavia tekijöitä tutkittiin aineistosta kahden muuttujan välisten testien lisäksi kovarianssianalyysillä. Aineistosta ei varsinaisesti selitetty vasaprosenttia, vaan kovarianssianalyysillä etsittiin yksittäisten vaadinten ominaisuuksista ja käsittelyistä tekijöitä, jotka ennustavat todennäköisyyttä, että vaatimella on vasa erotuksissa mukanaan. Populaatiotasolla tämä vastaa vasaprosenttia, mutta ei yksittäisten vaadinten suhteen. Sen sijaan vasojen teuraspainoissa esiintyvän vaihtelun selittäminen mallissa oli yksiselitteisempää. Malliin valittiin Ivalon, Oivangin, Oraniemen, Poikajärven ja Sallan paliskuntien yhdistetty aineisto vuodelta 2000. Muiden paliskuntien osalta aineisto ei sopinut mallissa käytettäväksi. Vuosien välisiä eroja teuraspainossa Ivalon, Oraniemen, Oivangin ja PY:n koetarhan yhdistetyssä aineistossa tutkittiin varianssianalyysillä.

Vasakuolleisuuden suuruuden eroa radio- ja pilttvasojen suhteen testattiin nelikenttätestillä. Radiopannoituksen vaikutusta vasojen kasvuun tutkittiin vertailemalla radio- ja pilttvasojen syystalven elo- ja teuraspainoja. Vasojen kesä- ja syyspainojen keskiarvojen eroa Ivalon paliskunnan radio- ja pilttaryhmissä tutkittiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä ja kovarianssianalyysillä. Oivangin tutkimusvasojen kesä- ja syyspainojen eroa radio- ja pilttaryhmissä selvitetään varianssien erisuuruuden vuoksi t-testillä. Poikajärven paliskunnan radio- ja pilttvasojen painoeroja erotuksissa tutkittiin Ivalon aineiston tavoin yksisuuntaisella varianssi-analyysillä.

Vasahävikin suuruus tutkimuspaliskunnissa laskettiin erotuksissa kontrolloitujen tutkimusvaadinten suhteen, ts. hävikki laskettiin ko. paliskunnan vasojen merkintähävikistä (pilttaus/radiomerkintä joko tarhassa tai vasanmerkinnässä) erotuksiin asti. Hossa-Irnin paliskunnan vasahävikiksi vuonna 2000 saatiin kontrolloitujen tapausten mukaan 3,7%, mikä on kuitenkin pienen havaintomäärän vuoksi poistettu taulukosta 13. Puutteellisen havaintoaineiston vuoksi on poistettu myös Alakitkan vuoden 2000 arvio ja Kallioluoman arviot.

Radiomerkittyjen vasojen kuolleisuuden taustalla olevia tekijöitä testattiin kovarianssianalyysillä, jonka selittäviksi muuttujiksi valittiin tarhavasojen osalta vasan syntymäpäivä, syntymäpaino, sukupuoli ja väri. Vasanmerkinnän yhteydessä merkittyjen vasojen osalta selittävinä muuttujina käytettiin vasan sukupuolta, väriä ja painoa. Emän ominaisuuksien vaikutusta testattiin myös kovarianssianalyysillä, jossa tutkittavina muuttujina olivat emän vasontaa edeltävän syksyn paino, yhteismitta, ikäluokka, kunto, hampaat ja sarvi-indeksi. Vasan värin vaikutusta vasan selviytymiseen testattiin koko aineistosta (kaikki tutkimusalueet) ristiintaulukoinnilla ( $\chi^2$ -testillä). Vasakuolleisuuden syiden yhteydessä tutkittiin t-testillä kotkan ja karhun tappamien radiovasojen painoeroja selvinneisiin radiovasoihin verrattuna.

Tutkimusaineisto järjestettiin Excel-tilastokolaskentaohjelmalla. Tilastolliset analyysit suoritettiin SPSS- ja Systat-tilasto-ohjelmistoilla. Kuolleisuuden alueellista jakautumista kuvaavat kartat tehtiin ArcView-paikkatieto-ohjelmalla.

## 3. Tulokset

### 3.1. Vasatuotto

#### 3.1.1. Vaadinten tiinehtyminen

Hyvän vasatuoton edellytys ja lähtökohta on vaadinten korkea tiinehtyvyys. Tutkimuksen yhteydessä (tammikuussa 2000) kontrolloitiin tiineys ultraäänitutkimuksella yhteensä 1 401 vaatimelta, joiden keskimääräinen tiineysprosentti oli 90%. Yhteensä 31 vaatimella, jotka tiineystarkastuksessa todettiin tiinehtymättömäksi, havaittiin kuitenkin vasanmerkinnän yhteydessä vasa, mikä nosti keskimääräisen tiineysprosentin tutkitussa vaadinjoukossa lähes 92%:iin. Virhediagnoosin mahdollisuus (vaatimen tiineyttä ei havaittu) syntyy esim. tilanteessa, jossa tiineys on edennyt jo pitkälle, ja sikiö on ehtinyt laskeutua alemmas vatsaontelossa. Tällöin peräsuolen kautta suoritettavassa ultraäänitutkimuksessa tiineyttä ilmentävät kohtukävyt tai itse sikiö jäävät havaitsematta. Tiedot vaadinten tiinehtyvyydestä paliskunnittain ja ikäluokittain (vasahavaintojen mukaan korjatut luvut) on esitetty taulukossa 11. Paliskuntain yhdistyksen koetarhan vaadinten tiinehtymiseen vaikutti koetarhalla käynnissä olleet kokeet (hirvasrakenteen vaikutus porokantaan; vuonna 2000 vain kolme 1,5-vuotiasta urosta eli urakkaa siittämässä koetokan vaatimia), eivätkä taulukon 11 luvut siten edusta puhtaasti tarhan vaadinten tiinehtymispotentiaalia. Tutkimuspaliskuntien keskimääräinen tiinehtyminen PY:n koetarhan vaatimet poislukien oli 93% (n=1 265).

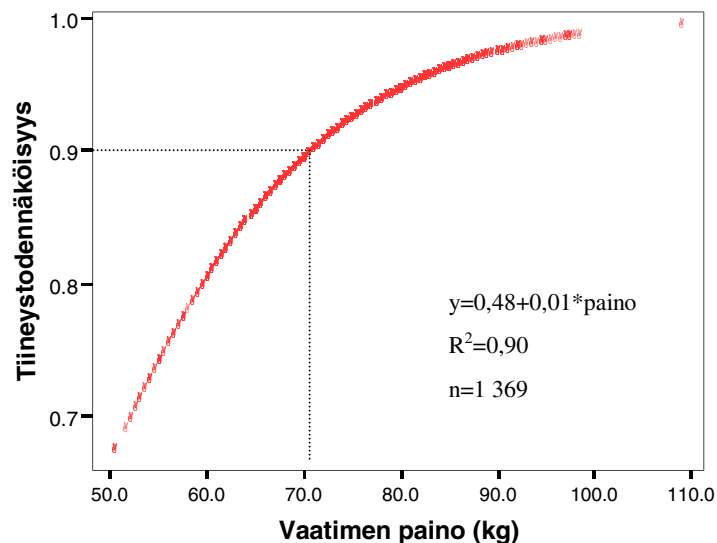
**Taulukko 11. Tutkimusvaadinten tiinehtyminen ultraäänitutkimuksen perusteella tutkimuspaliskunnissa ja Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalla tammikuussa 2000. Ikäluokalleen määrittelemättömät vaatimet eivät ole taulukon aineistossa. Lyhenteiden selitykset: n<sub>neg</sub> = ei tiine, n<sub>pos</sub> = tiine.**

*Table 11. Pregnancy rates of studied hinds in different study districts in January 2000. Age-classified and total rates.*

| Tutkimusalue    | 2-3 -vuotiaat    |                  |             | 4-10 -vuotiaat   |                  |             | Yli 10 -vuotiaat |                  |             | Yhteensä         |                  |             | N            |
|-----------------|------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|-------------|--------------|
|                 | n <sub>neg</sub> | n <sub>pos</sub> | Tiineys-%   | n <sub>neg</sub> | n <sub>pos</sub> | Tiineys-%   | n <sub>neg</sub> | n <sub>pos</sub> | Tiineys-%   | n <sub>neg</sub> | n <sub>pos</sub> | Tiineys-%   |              |
| Ivalo           | 0                | 18               | 100,0       | 2                | 89               | 97,8        | 1                | 7                | 87,5        | 3                | 114              | 97,4        | 117          |
| Oraniemi        | 1                | 19               | 95,0        | 10               | 75               | 88,2        | 2                | 13               | 86,7        | 13               | 107              | 89,2        | 120          |
| Salla           | 6                | 53               | 89,8        | 7                | 103              | 93,6        | 0                | 30               | 100,0       | 13               | 186              | 93,5        | 199          |
| Poikajärvi      | 7                | 50               | 87,7        | 4                | 154              | 97,5        | 1                | 4                | 80,0        | 12               | 208              | 94,5        | 220          |
| Alakitka        | 7                | 17               | 70,8        | 7                | 63               | 90,0        | 2                | 12               | 85,7        | 16               | 92               | 85,2        | 108          |
| Hossa-Irni      | 2                | 26               | 92,3        | 7                | 153              | 95,6        | 0                | 22               | 100,0       | 9                | 201              | 95,7        | 210          |
| Kallioluoma     | 4                | 14               | 77,8        | 3                | 48               | 94,1        | 0                | 11               | 100,0       | 7                | 73               | 91,3        | 80           |
| Oivanki         | 5                | 18               | 78,3        | 12               | 151              | 92,6        | 1                | 24               | 96,0        | 18               | 193              | 91,5        | 211          |
| PY:n koetarha   | 10               | 17               | 63,0        | 9                | 61               | 87,1        | 2                | 5                | 71,4        | 21               | 83               | 79,8        | 104          |
| <b>Yhteensä</b> | <b>42</b>        | <b>232</b>       | <b>84,7</b> | <b>61</b>        | <b>897</b>       | <b>93,6</b> | <b>9</b>         | <b>128</b>       | <b>93,4</b> | <b>112</b>       | <b>125</b>       | <b>91,8</b> | <b>1 369</b> |



Tiinehtymiseen vaikuttavat rykimääikää edeltävän kesän ja syksyn sää- ja laidunolosuhteet (mm. sienien runsaus) vaadinten kunnon ja painon välityksellä. Tiinehtyneiden tutkimusvaatimien paino olikin tammikuussa tilastollisesti erittäin merkittävästi suurempi (76,1 (S.D.=8,4) kg, n=1 197) tiinehtymättömiin vaatimiin verrattuna (71,2 (S.D.=10,2) kg, n=127;  $P<0,001$ ). Kuten keskihajontaluvuista (S.D.) voidaan nähdä, oli vaihtelu kuitenkin suurta painon suhteen, ts. myös painavia vaatimia oli tiinehtymättömien joukossa ja vastaavasti keveitä tiineiden joukossa. Logistisen regression mukaisesti laskettu tiineystodennäköisyys suhteessa emän painoon on esitetty kuvassa 17. Kuvasta nähdään, että noin 70 kg painavien vaadinten todennäköisyys tiinehtyä on keskimäärin 90%. Yli 70-kiloisilla vaatimilla tiineystodennäköisyys edelleen kasvaa.

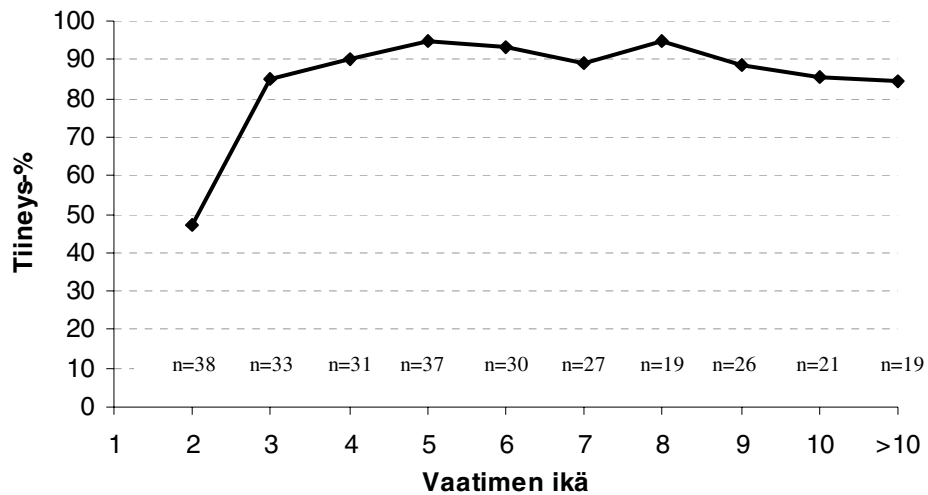


**Kuva 17. Vaadinten tiineystodennäköisyyden riippuvuus vaatimen painosta.**

*Fig. 17. The pregnancy probability of hinds increase with increasing body weight.*

Tiineiden ja tiinehtymättömien vaadinten kuntojakaumat poikkesivat myös tilastollisesti merkittävästi toisistaan ( $\chi^2=11,39$ ,  $P=0,003$ ), ts. tiinehtymättömien vaadinten joukossa havaittiin suhteellisesti enemmän heikkokuntoiseksi luokiteltuja vaatimia. Vaadinten ikäjakaumalla on niin ikään merkitystä nuorimpien ikäluokkien (lähinnä 2-vuotiaat naarasporot eli vuonelat) tiinehtyvyyden ollessa yleensä matalampi vanhempiin ikäluokkiin verrattuna. Tutkimusvaadinten ikäluokkien lukumääräjakaumat tiineyden suhteen poikkesivat tilastollisesti merkittävästi ( $\chi^2=12,99$ ,  $P=0,02$ ) tasaisesta jakaumasta. Ero jakaumaan syntyy juuri nuorten vaadinten (2–3-vuotiaat) alhaisemmasta tiinehtyvyydestä verrattuna yli 4-vuotiaiden vaadinten tiinehtyvyyteen (Taulukko 11). Tutkimusvaadinten tiinehtymistä tarkasteltiin myös suhteessa tutkimuspaliskuntien hirvas/vaadin –suhteeseen. Yhden vuoden otoksen perusteella ei havaittu tilastollisesti merkittävää korrelaatiota tiineysprosenttien ja hirvasosuuden välillä.

Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalla vaatimien tiineydet tutkittiin kaikkina kolmena tutkimusvuonna. Taulukossa 11 esitetyn vuoden 2000 tietojen lisäksi koetarhan vaadinten tiineysprosentit vuosina 1999 ja 2001 olivat keskimäärin 89,8 ja 82,3%. Ikäluokittain tarkasteltuna nuorten, keski-ikäisten ja vanhojen vaadinten tiineysprosentit olivat 60,9, 98,5 ja 100 vuonna 1999, ja vastaavasti 71,4, 87,0 ja 75,0 vuonna 2001. Kaamasen koetarhan vaatimien yksilölliset tiedot ja tarkat iät tunnetaan, jolloin tiinehtyvyyttä voidaan tarkastella myös ikävuosittain. Kuvassa 18 on esitetty Kaamasen koetarhan vaatimien tiinehtyvyys vaatimen iän suhteen vuosina 1999–2001 (n=281). Keskimäärin koetarhan vaatimien tiineysprosentti vuosina 1999–2001 oli 84.



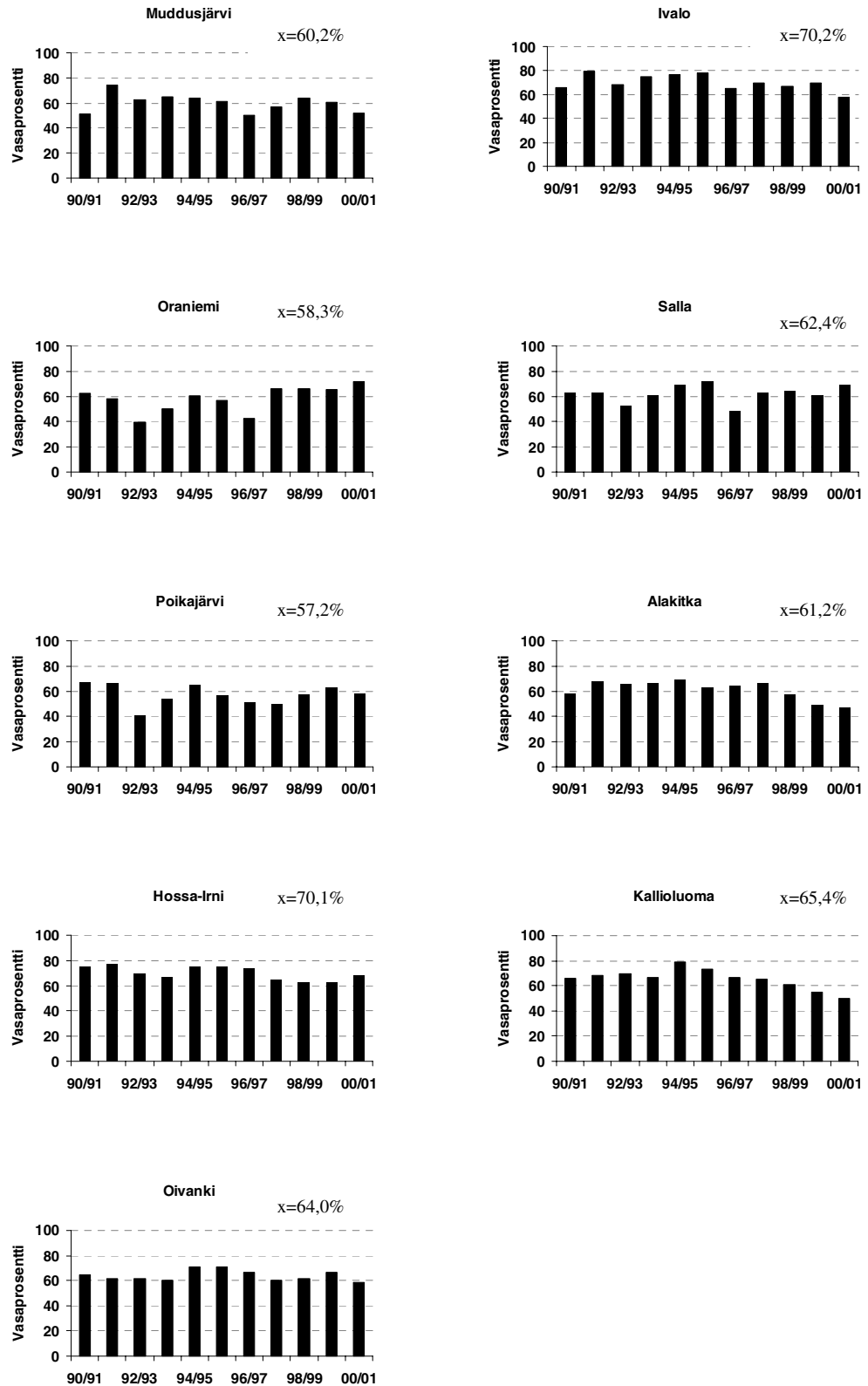
**Kuva 18. Vaadinten tiinehtyvyys vaatimen iän mukaan Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla Kaamasessa vuosina 1999-2001. Kuva sisältää tiedon 281 tiineystarkastuksesta, jotka eivät kuitenkaan jakaudu eri vaadinyksilöiden kesken, vaan pääosin samat vaatimet ovat aineistossa kolmen eri vuoden ajalta. Vuosittain tarkastettujen vaadinten lukumäärät olivat 98, 104 ja 79 vuosina 1999, 2000 ja 2001. Vaadinten lukumäärät (n) ikävuosittain on ilmoitettu kuvassa.**

*Fig. 18. The average pregnancy rates at different ages at the experimental field station in Kaamanen during 1999-2001. Experiments carried out at the station may have interfered the rates.*

### 3.1.2. Tutkimuspaliskuntien vasaprocentit 1990-luvulla

Paliskuntain yhdistyksen kokoamien poroluettelotietojen mukaiset keskimääräiset vasaprocentit 1990-luvulla vaihtelivat tutkimuspaliskunnissa välillä 57-70%. Pienin keskimääräinen vasaprocentti oli Poikajärven paliskunnassa ja suurimmat Ivalon ja Hossa-Irmin paliskunnissa (Kuva 19).

Vasaprocentit laskivat 1990-luvulla Alakitkan ( $r=-0,638$ ,  $P=0,035$ ), Hossa-Irmin ( $r=-0,661$ ,  $P=0,027$ ) ja Kallioluoman paliskunnissa ( $r=-0,659$ ,  $P=0,027$ ). Muissa tutkimuspaliskunnissa vasaprocentit vaihtelivat laskien ja nousten (Kuva 19).



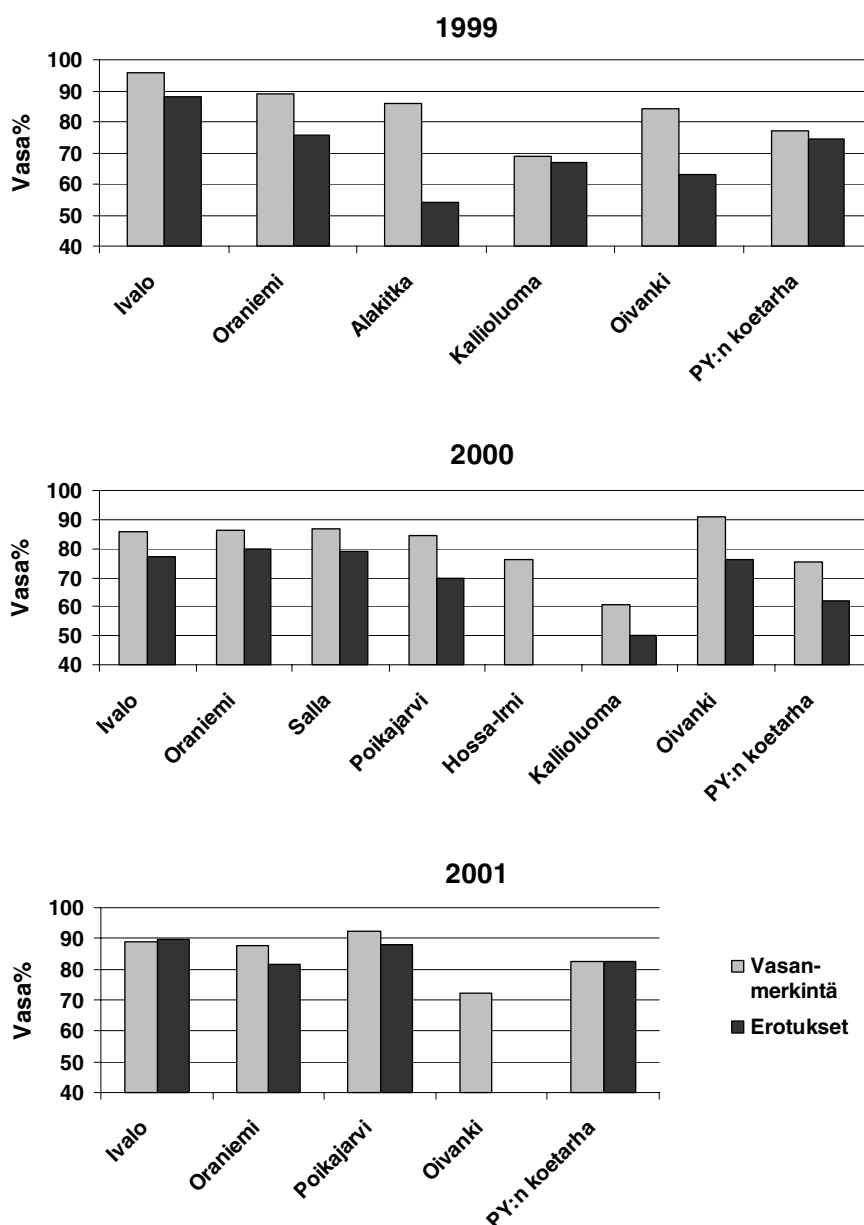
**Kuva 19. Tutkimuspaliskuntien vasaprosenttien kehitys vuosina 1990-2000 (11 vuotta). Keskimääräinen vasaprosentti on annettu paliskunnan nimen oikealla puolella.**

*Fig. 19. Development of calf percentages in the studied reindeer herding districts from 1990-2000. The average calf percentage (11 years average) also given.*

### 3.1.3. Tutkimusalueiden vasatuotto

#### Vuotuiset vasaprocentit vasanmerkintöjen ja erotusten yhteydessä

Aineistossa käsiteltiin vasaprocenttien suhteen ne tutkimusvaatimet, jotka havaittiin vasanmerkintöjen yhteydessä. Vasanmerkinnän yhteydessä tutkittiin onko vaatimella vasa vai onko vasa hävinnyt. Vaatimen tuumien tarkastelua käytettiin varmentamaan tehtyjä havaintoja. Syystalven poroerotuksissa toimittiin vasaprocentin määrittämisesä samoin kuin vasanmerkinnässä. Vasanmerkintä- ja erotusaikaiset vasaprocentit tutkimuspaliskunnissa on esitetty kuvassa 20.



**Kuva 20. Tutkimusvaatimien vasaprocentit kesällä vasanmerkinnän ja syksyllä erotusten aikana paliskunnittain vuosina 1999–2001.**

*Fig. 20. Percentages of calves on foot with study hinds during the ear-marking (summer) and round-ups (early winter-midwinter) during 1999-2001.*

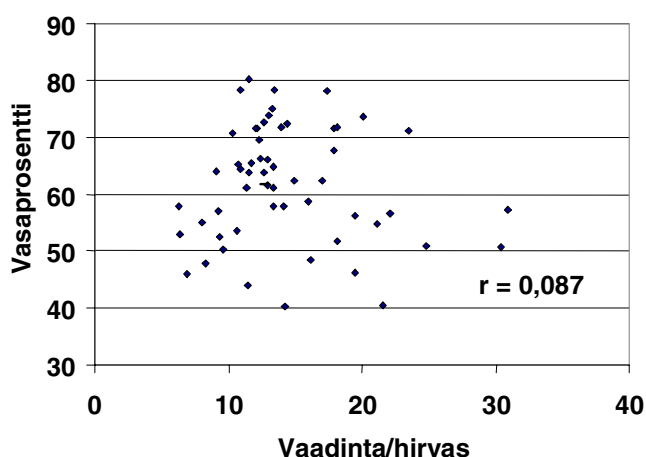
Vuonna 1999 vasanmerkinnässä vasaprocentit vaihtelivat Ivalon 96 ja Kallioluoman 69 välillä (Kuva 20). Erotuksiin mennessä vasaprocentit vaihtelivat Ivalon 88 ja Alakitkan 54 välillä. Isoin lasku vasaprocentissa vasanmerkinnästä erotuksiin oli Alakitkan paliskunnassa (31,7%) ja pienin PY:n Kaamasen koetarhalla (2,4%). Ivalon korkea vasaprocentti vuonna 1999 johtui osittain siitä, että tutkimukseen otettiin aloitusvaiheessa vain vasoneita vaatimia. Muissa paliskunnissa tutkimusporot oli valittu jo ennen vasomista.

Vuonna 2000 vasanmerkinnässä vasaprocentit vaihtelivat Oivangin 91 ja Kallioluoman 61 välillä (Kuva 20). Oivangin paliskunnan korkea vasaprocenttia selittänee niin ikään vasallisten tutkimusvaadinten valinta. Erotuksiin mennessä vasaprocentit vaihtelivat Oraniemen 80 ja Kallioluoman 50 välillä. Isoin lasku vasaprocentissa vasanmerkinnästä erotuksiin oli Poikajärven ja Oivangin paliskunnissa (14,7 ja 14,1%) ja pienin Oraniemen paliskunnassa (6,3%). Aineiston puutteellisuuden vuoksi Hossa-Irnin tutkimusvaadinten vasaprocenttia ei voitu laskea.

Vuonna 2001 vasanmerkinnässä vasaprocentit vaihtelivat Poikajärven 92 ja Oivangin 72 prosentien välillä (Kuva 20). Erotuksiin mennessä vasaprocentit vaihtelivat Ivalon 90 ja PY:n koetarhan 83% välillä. Oivangin vasaprocentti oli laskutavasta riippuen välillä 57-78%, ja tarkka arvo asettuu tälle välille (ei kuvassa 20). Isoin lasku vasaprocentissa kesämerkinnästä erotuksiin oli Poikajärven paliskunnassa (4,4%) ja pienin Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalla (0 %).

#### Hirvaiden määrän yhteys vasatuottoon

Jokaisesta Suomen poronhoitoalueen 56 paliskunnasta laskettiin vuosille 1990-2000 vuotuinen vasaprocentti ja edellissyksyn hirvaiden suhteellinen määrä (vaadinten lukumäärä yhtä hirvasta kohden). Vasaprocenteille ja vaadin/hirvas-suhteelle laskettiin paliskunnittain 11 vuoden keskiarvot, joiden suhdetta tutkittiin korrelaatiolla. Vaadin/hirvas-suhde ei korreloinut vasaprocentin kanssa ( $P=0,522$ ). Aineiston perusteella edellissyksyn hirvaiden määrällä ei siten näyttäisi olevan yhteyttä vasaprocenttiin (Kuva 21).



**Kuva 21. Vaadin/hirvas-suhteen vaikutus vasaprocenttiin Suomen poronhoitoalueella (paliskunnittaiset vasaprocentit ja hirvasosuudet 11 vuoden keskiarvoina).**

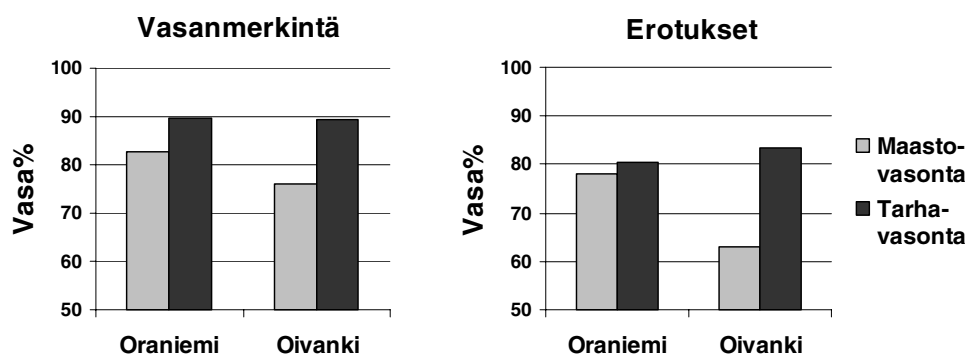
*Fig. 21. The correlation between calf-% and female/male ratio in the Finnish reindeer herding area (11 years averages for 56 districts). The correlation was not significant ( $P=0,522$ ).*

## Tarhavasotuksen vaikutus vasatuottoon

Oraniemen ja Oivangin paliskunnissa selvitettiin tarhavasotuksen merkitys vasaprosenttiin vasanmerkinnän ja erotusten aikana. Paliskunnan sisällä maastovasonta ja tarhavasontaryhmät olivat olleet talven samanlaisessa ruokinnassa. Ryhmien ikä- ja kuntorakenne ei poikennut toisistaan Oraniemen paliskunnassa maasto- ja tarhavasontaryhmissä. Sen sijaan Oivangin paliskunnassa maastovasontaryhmässä oli enemmän nuoria ja toisaalta vanhoja vaatimia ( $P=0,018$ ). Vaatimien kunto ei poikennut ryhmissä, vaikkakin maastoryhmässä oli hieman enemmän heikompikuntoisia vaatimia. Maastossa vasovat vaatimet laskettiin laitumelle vuosittain huhtikuun lopulla ja tarhavasotettavat vaatimet laskettiin vasotusaitauksiin. Vasanmerkinnän yhteydessä kirjattiin kaikkien tutkimusvaatimien vasatilanne (vaatimella vasa/ei vasaa). Näiden tietojen perusteella laskettiin vasanmerkinnän aikainen vasaprocentti ryhmittäin. Samoin toimittiin myös erotuksissa.

Maastovasontaryhmän vaatimilla vasanmerkinnän aikana molemmissa paliskunnissa vasaprocentit olivat pienempiä kuin tarhavasontaryhmän vaatimilla. Oivangin paliskunnassa ero oli tilastollisesti merkitsevä ( $P<0,001$ ) ja Oraniemen paliskunnassa ero oli lähellä tilastollista merkitsevyyttä ( $P=0,052$ ). Erotuksien aikana olivat edelleen tarhavasontaryhmässä vasaprocentit korkeammat kuin maastovasontaryhmässä. Oraniemessä ero oli tasoittunut, mutta Oivangissa ero oli edelleen tilastollisesti merkitsevä ( $P<0,001$ ) (Kuva 22).

Kun Oivangin paliskunnan osalta emän ominaisuuksilla (ikä, paino, kunto, hampaat ja sarvi-indeksi) edellisen syksyn/talven erotuksissa ja vasontatavalla (maasto/tarha) selitettiin todennäköisyyttä, että tutkimusvaatimella on vasa seuraavana syksynä erotuksissa, vain vasontatapa oli tilastollisesti merkitsevä ( $F=4,046$ ,  $df=1$ ,  $P=0,046$ ). Myös vaatimen kunto ennusti lähes merkitsevästi ( $F=3,822$ ,  $df=1$ ,  $P=0,053$ ) vaatimella olevan vasa seuraavana syksynä.



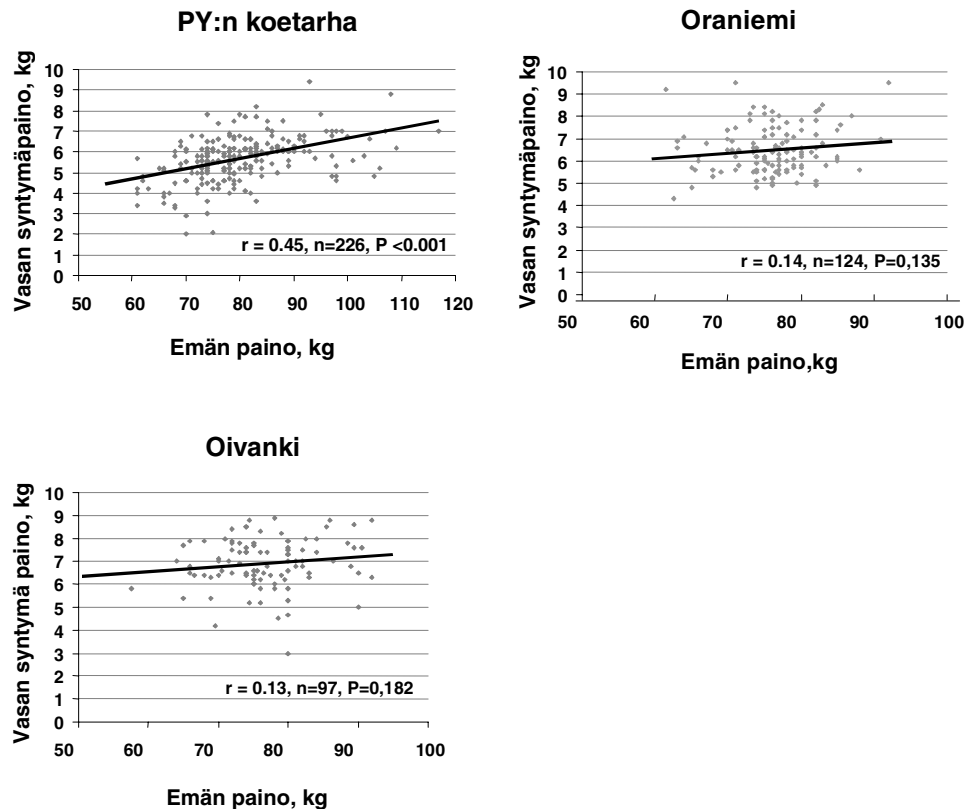
**Kuva 22. Vasaprocentti maastovasonta- ja tarhavasontaryhmissä vasanmerkinnän ja erotusten aikana Oraniemen ja Oivangin paliskunnissa vuosina 1999-2001.**

*Fig. 22. Calf percentage in two calving groups: left bar presents hinds that gave birth in their natural range, right bar presents the hinds being kept within fenced calving area with some supplementary feeding. Two study districts presented.*

### 3.1.4. Vasan painoon vaikuttavat tekijät

#### Emän paino

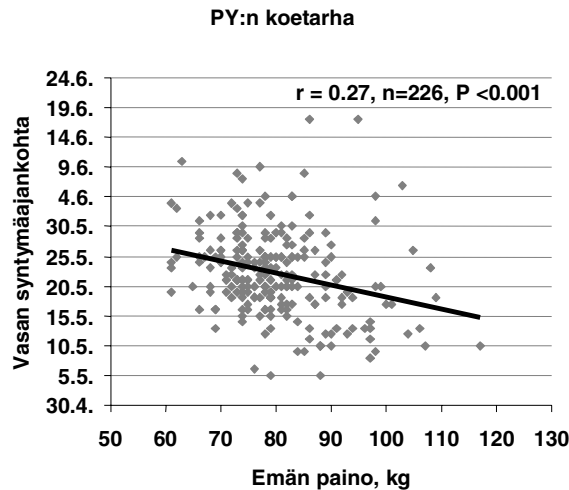
Emän syyspaino korreloi tilastollisesti erittäin merkitsevästi seuraavan kevään vasan syntymäpainon kanssa PY:n Kaamasen koetarhalla ( $r=0.45$ ,  $P<0.001$ ). Oraniemen ja Oivangin paliskunnissa tilastollista yhteyttä ei havaittu (Kuva 23).



**Kuva 23. Vasan syntymäpainon riippuvuus emän syyspainosta Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla sekä Oraniemen ja Oivangin paliskunnissa vuosina 1999 –2001.**

*Fig. 23. The correlation between calf birth weight and maternal weight during preceding autumn/winter. Data from experimental field station in Kaamanen and from the study districts of Oraniemi and Oivanki from 1999-2001.*

Vaatimen vasontaa edeltävän syksyn painolla havaittiin yhteys myös vasojen syntymisajankohtaan PY:n Kaamasen koetarhalla ( $r=0,27$ ,  $P<0,001$ ). Syyspainoltaan isot vaatimet vasovat aikaisemmin kuin syksyllä kevyemmät vaatimet (Kuva 24). Oraniemen ja Oivangin paliskunnissa ei todettu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä emän painon ja vasan syntymäajankohdan välillä, vaikkakin suhteet olivat samansuuntaiset kuin PY:n koetarhan osalta.

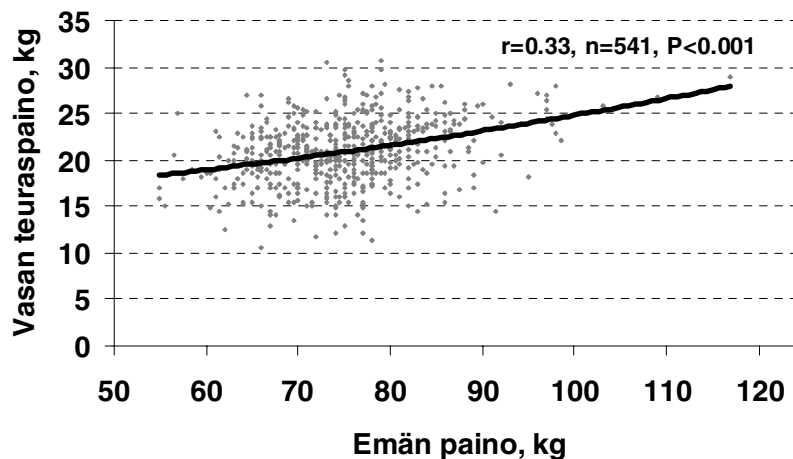


**Kuva 24. Vasan syntymisajankohdan riippuvuus emän syyspainosta Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla vuosina 1999–2001.**

*Fig. 24. The correlation between the birth time of the calf and maternal weight during preceding autumn. Data from the experimental field station in Kaamanen from 1999-2001.*

#### Vasan teuraspainon riippuvuus emän painosta

Vaatimen edellisen syksyn paino vaikuttaa vasan teuraspainoon seuraavana syksynä. Keveämmillä vaatimilla vasojen teuraspainot olivat pienempiä kuin painavammilla vaatimilla. Korrelaatio oli tilastollisesti merkitsevä ( $P < 0,001$ ) (Kuva 25).



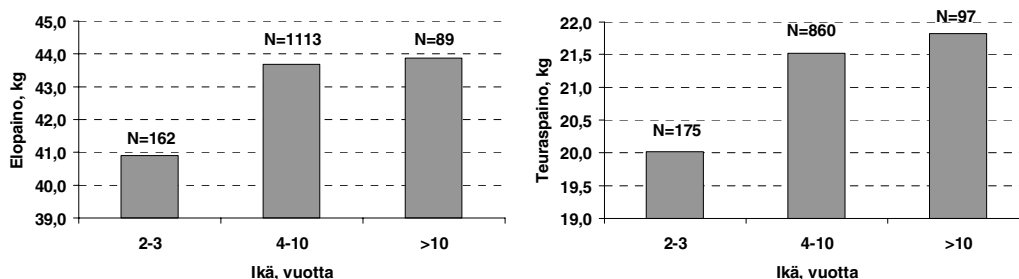
**Kuva 25. Vasan syksyisen teuraspainon riippuvuus vaatimen painosta; kaikki tutkimusalueet, yhdistetty aineisto.**

*Fig. 25. The correlation between calf slaughter weight and maternal weight.*



## Emän ikä

Emän iän vaikutusta tutkittiin koko tutkimusaineiston pohjalta. Nuorten, 2-3-vuotiaiden vaatimien, vasat olivat erotuksissa keveämpiä niin elo- kuin teuraspainoiltaan (40,9 (S.D.=5,8) kg ja 20,0 (S.D.=3,4) kg) kuin vanhempien, 4-10 -vuotiaiden, vaatimien vasat (43,7 (S.D.=5,8) kg ja 21,5 (S.D.=3,2) kg,  $P<0,001$ ) (Kuva 26). Yli kymmenvuotiaiden ja 4-10 -vuotiaiden vaatimien vasojen painoissa ei ollut eroja.



**Kuva 26. Vaatimen iän vaikutus vasan syksyiseen elo- ja teuraspainoon tutkimusalueilla.**

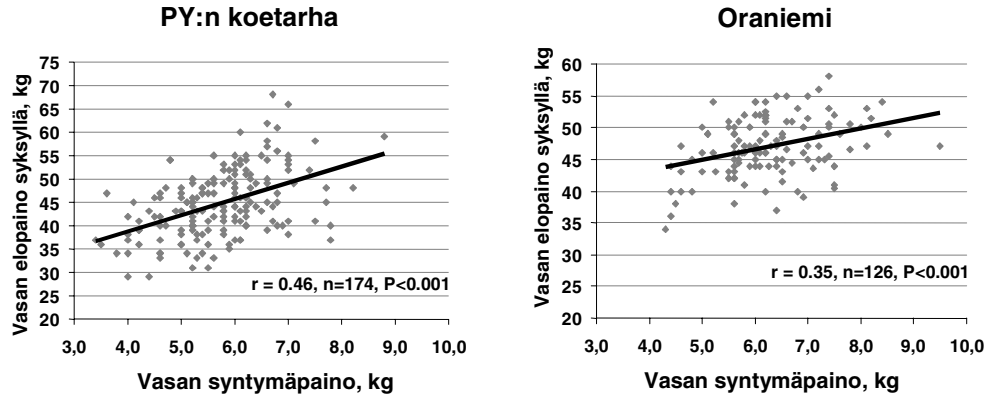
*Fig. 26. The live weights (left fig.) and slaughter weights (right fig.) of calves by maternal age classes. All study districts with available data included.*

## Emän kunto

Tutkimusaineiston perusteella vaatimen edellisen syksyn kunto vaikuttaa seuraavan syksyn vasojen painoon. Kuntoluokassa 1 (hyvä) olevien vaatimien vasojen elopainot ( $n=377$ ) seuraavana syksynä olivat korkeammat kuin kuntoluokassa 2 olevien vaatimien vasojen ( $n=40$ ) (42,9 (S.D.=5,8) kg, ja 39,9 (S.D.=6,4) kg;  $P<0,01$ ). Kuntoluokassa 1 olevien vaatimien painot olivat myös korkeampia kuin kuntoluokassa 2 olevien vaatimien (73,8 (S.D.=6,6) kg ja 69,5 (S.D.=5,3) kg;  $P<0,001$ ). Kuntoluokassa 2 olleiden vaatimien painot nousivat seuraavaan syksyyn mennessä keskimäärin 72,6 kg:aan ( $P<0,05$ ), kuntoluokassa 1 olleiden vaatimien paino ei puolestaan noussut.

## Vasan syyspainon riippuvuus syntymäpainosta

Vasan syksyisellä elopainolla havaittiin tilastollisesti merkitsevä riippuvuus vasan syntymäpainosta PY:n Kaamasen koetarhalla ( $r=0,46$ ,  $P<0,001$ ) ja Oraniemen paliskunnassa ( $r=0,35$ ,  $P<0,001$ ; Kuva 27). Syntymäpainoltaan pienet vasat olivat myös syksyllä erotuksissa pienempiä isompina syntyneisiin vasoihin verrattuna. Oivangin paliskunnassa korrelaatio ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

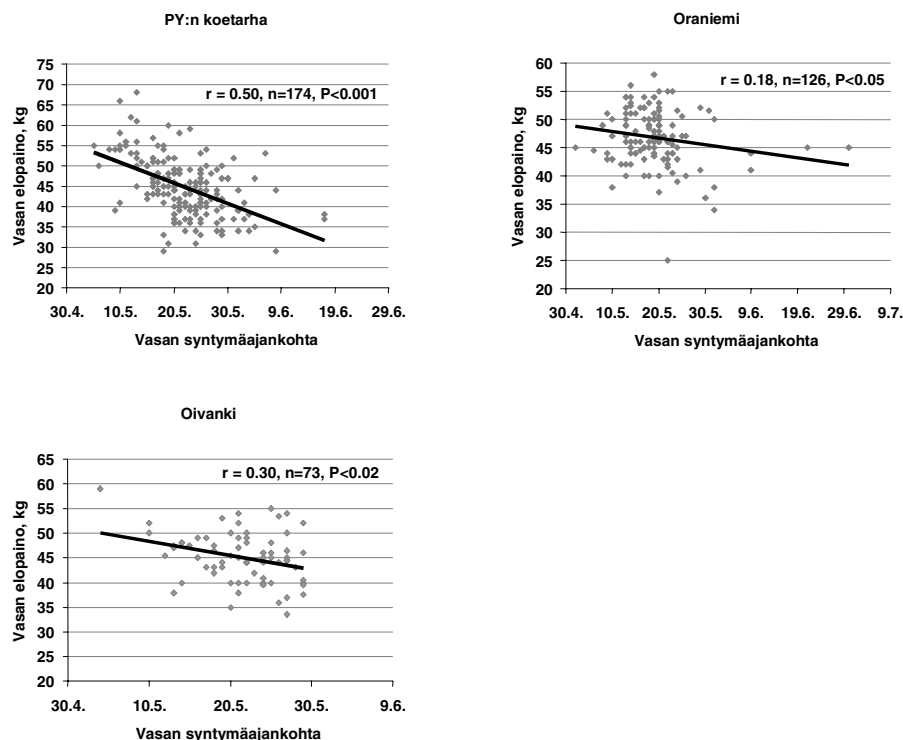


**Kuva 27. Vasan syntymäpainon ja vasan syksyiseen elopainon välinen riippuvuus Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla ja Oraniemen paliskunnassa vuosina 1999-2001.**

*Fig. 27. The correlation between the birth weight and live weight of the calf during consequent autumn/winter. Data from experimental field station in Kaamanen and study district of Oraniemi from 1999-2001.*

#### Vasan syntymäajankohta

Aikaisin keväällä syntyneet tutkimusvasat painoivat erotuksissa enemmän kuin myöhemmin syntyneet vasat. Havainnot olivat tilastollisesti merkitseviä Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla sekä Oraniemen ja Oivangin paliskunnissa (Kuva 28).

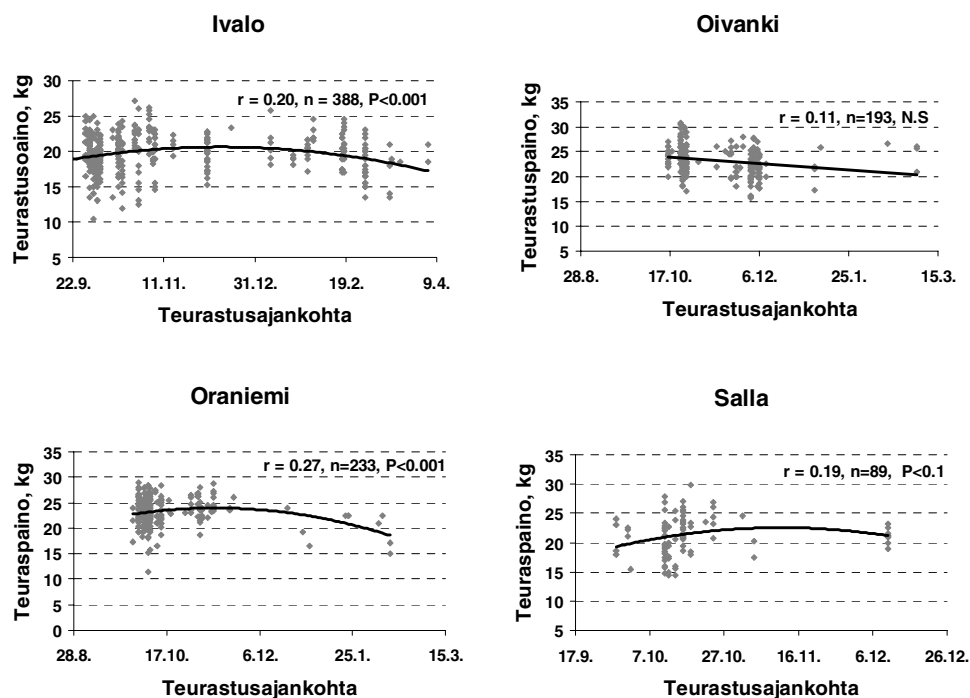


**Kuva 28. Vasojen syksyisen elopainon riippuvuus syntymäajankohdasta Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla sekä Oraniemen ja Oivangin paliskunnissa vuosina 1999-2001.**

*Fig. 28. The correlation between birth date and autumn/winter live weight of calves in three study districts from 1999-2001.*

## Teurastusajankohdan vaikutus teuraspainoon

Tutkimuspaliskunnissa (8 kpl) vasojen teuraspainot olivat korkeimmillaan marraskuussa (22,4 (S.D.=2,9) kg, n=111), jonka jälkeen teuraspainot laskivat. Ivalon paliskunnassa teuraspainot olivat korkeimmillaan joulukuun alussa, Oraniemen ja Sallan paliskunnissa puolestaan marraskuun puolivälissä. Oivangin ja Poikajärven paliskunnan vasojen teuraspainoissa ei ollut havaittavissa muutosta teurastuskauden jatkuessa. Vasan teuraspainon riippuvuus teurastusajankohdasta ja korrelaatioiden tilastolliset merkitsevyydet Ivalon, Oraniemen ja Sallan paliskunnissa on esitetty kuvassa 29.



**Kuva 29.** Vasojen teurastusten ajoittuminen ja teuraspainojen kehittyminen Ivalon, Oraniemen ja Oivangin (vuodet 1999-2001) sekä Sallan paliskunnissa (2000).

*Fig. 29. The development of slaughter weights of calves during slaughtering season.*

## Paliskunnittaiset teuraspainot

Tutkimusvasojen teuraspainot vaihtelivat tutkimuspaliskunnissa välillä 18,6-24,7 kg (Taulukko 12). Tutkimusvuosien välillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ero teuraspainoissa ( $F=32,367$ ,  $df=2$ ,  $P<0,001$ ) vuoden 2001 teuraspainojen ollessa korkeimmat (22,5 kg, S.D.=3,2 kg, n=206) ja vuoden 2000 alhaisimmat (20,3 kg, S.D.=3,5 kg, n=364; Ivalo, Oivanki, Oraniemi ja PY:n koetarha yhdistetty). Vuonna 1999 keskimääräinen teuraspaino oli 21,7 kg (S.D.=3,2 kg, n=384). Kaikkien tutkimuspaliskuntien vasojen teuraskeskipaino vuonna 2000 oli 20,6 kg (S.D.=3,5 kg, n=494).

## Taulukko 12. Vuotuiset vasojen teuraspainot tutkimuspaliskunnissa.

Table 12. Annual calf slaughter weights in the study districts.

| Vuosi /<br>Paliskunta | <u>1999</u> |           | <u>2000</u> |           | <u>2001</u> |          |
|-----------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|----------|
|                       | x (kg)      | S.D. (n)  | x (kg)      | S.D. (n)  | x (kg)      | S.D. (n) |
| Ivalo                 | <b>19,8</b> | 2,3 (163) | <b>18,6</b> | 2,9 (153) | <b>21,5</b> | 2,2 (72) |
| Kallioluoma           | <b>20,8</b> | 2,4 (36)  |             |           |             |          |
| Oivanki               | <b>23,5</b> | 2,7 (90)  | <b>21,3</b> | 2,6 (69)  | <b>24,7</b> | 2,8 (57) |
| Oraniemi              | <b>23,7</b> | 2,6 (96)  | <b>22,7</b> | 2,8 (104) | <b>23,4</b> | 2,7 (35) |
| Poikajärvi            |             |           | <b>20,5</b> | 3,0 (33)  | <b>21,8</b> | 3,0 (53) |
| Salla                 |             |           | <b>21,2</b> | 3,3 (90)  |             |          |
| PY:n koetarha         | <b>20,2</b> | 3,7 (35)  | <b>19,5</b> | 4,9 (38)  | <b>20,6</b> | 3,5 (42) |

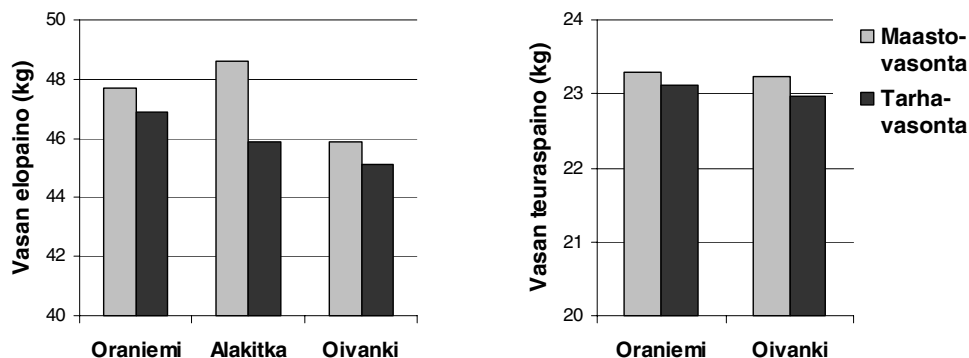
### Tarhavasotuksen vaikutus vasojen syksyiseen painoon ja menestymiseen

Oraniemen, Oivangin ja Alakitkan paliskunnissa tutkimusporoista muodostettiin kaksi ryhmää: tarhassa vasovat ja maastossa vasovat vaatimet. Paliskunnan sisällä molempien ryhmien tutkimusporot olivat samanlaisessa ruokinnassa talvikauden. Maastossa vasovat vaatimet löysättiin luontoon huhtikuun lopulla ja tarhassa vasotettavien vaatimien ruokintaa jatkettiin aina vasomiseen asti. Tarhavasotuksessa olleet vaatimet olivat keskimäärin yhden kuukauden pitempään tarhassa kuin luontoon vasomaan päästetyt vaatimet. Molempien ryhmien porot laidunsivat kesän ja syksyn samoilla alueilla.

Tarhavasotettujen vaatimien kunto oli erotuksissa Alakitkan paliskunnassa heikompi ( $P < 0,05$ ) ja paino erotuksissa alempi (75,7 (S.D.=5,6) kg,  $n=21$ ) kuin maastossa vasoneilla vaatimilla (79,3 (S.D.=6,3) kg,  $n=22$ ,  $P=0,058$ ). Oraniemen ja Oivangin paliskunnissa sen sijaan ei havaittu vastaavia eroja. Alakitkan, Oraniemen ja Oivangin tutkimusvaatimien kunnossa ei ollut eroa maasto- ja tarharyhmien välillä ennen vasomiskautta. Myöskään syksyisissä vasojen elo- ja teuraspainoissa ei havaittu tilastollista eroa maasto- ja tarharyhmien kesken (Kuva 30).

Tutkittaessa emän ominaisuuksien ja vasontatavan vaikutusta vasojen syyspainoihin kovarianssianalyysillä Oraniemen paliskunnassa vasojen teuraspainoa selitti tilastollisesti merkitsevästi vaatimen sarvi-indeksi ( $t=2,453$ ,  $P=0,016$ ), myös emän painon vaikutus oli lähes merkitsevä ( $t=1,930$ ,  $P=0,057$ ). Tosin kovarianssianalyysissä käytetty malli pystyi selittämään vain 13,1% teuraspainon vaihtelusta. Oivangin osalta emän ominaisuuksista ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä selittäjiä vasan teuraspainoille. Vasontatavalla ei ollut tilastollista merkitsevyyttä kummassakaan paliskunnassa.

Tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että tarhavasotuksella ei ole merkitystä vasojen syksyiseen painoon silloin kun vasojen emät ovat hyväkuntoisia vasomiskauden alkessa. Alakitkan paliskunnan osalta jää edelleen tutkittavaksi syksyisten painojen alenemisen syy vasoilla ja vaatimilla vasotettujen vaatimien ryhmässä. Alakitkan paliskunnassa tutkittiin vasotuksen vaikutusta vuonna 1999 ja Oraniemessä ja Oivangissa vuosina 1999-2001.



**Kuva 30. Maasto- ja tarhavasannon vaikutus vasan elopainoon (maastovasonta: n = 55, 12 ja 55; tarhavasonta: n = 131, 14 ja 74) ja teuraspainoon erotuksissa (maastovasonta: n = 69 ja 85; tarhavasonta: n = 166 ja 129).**

*Fig. 30. Live and slaughter weights of calves in two different calving groups: calving freely on natural calving grounds (light bar) vs. calving in fenced area with available supplementary feed (dark bar).*

### 3.1.5. Vasatuottoon vaikuttavat tekijät

Vasaprocenttiin vaikuttavia tekijöitä tutkittiin kovarianssianalyysillä (General Linear Models). Varsinaisesti käytetty malli ennustaa tietyn tapahtuman todennäköisyyksiä, mikä tässä tapauksessa tarkoittaa sitä, onko vaatimella vasa syksyn erotuksissa vai ei. Vuoden 2000 osalta valittiin käsittelyyn Ivalon, Oivangin, Oraniemen, Poikajärven ja Sallan paliskuntien yhdistetty aineisto. Vaatimella erotuksissa mukana olevan vasan todennäköisyyttä ennustivat tilastollisesti merkitsevästi emän paino ( $F=15,670$ ,  $df=1$ ,  $P<0,001$ ) ja kunto ( $F=9,144$ ,  $df=1$ ,  $P=0,003$ ) edellisen syksyn erotuksissa. Paliskuntien kesken ei ollut tilastollista eroa vasaprocentissa.

Vasan teuraspainoon vaikuttavia tekijöitä tutkittiin niin ikään kovarianssianalyysillä. Vuoden 2000 teuraspainojen osalta käsiteltiin edelleen Ivalon, Oivangin, Oraniemen, Poikajärven ja Sallan paliskuntien yhdistettyä aineistoa. Paliskuntien yhdistetyssä aineistossa emän paino edellisenä syksynä ( $F=37,759$ ,  $df=1$ ,  $P<0,001$ ) ja paliskunta ( $F=18,344$ ,  $df=4$ ,  $P<0,001$ ) selittivät tilastollisesti erittäin merkittävästi vasan teuraspainoa, kun muilla emän ominaisuuksilla (ikä, kunto, hampaat ja sarvet) ei ollut tilastollista merkitystä.

Vasatuottoa on tutkittu yksittäisten tutkimuspaliskuntien osalta kovarianssianalyysillä myös aiempien kappaleiden yhteydessä.

## 3.2. Vasakuolleisuus

### 3.2.1. Vasakuolleisuuden suuruus tutkimusalueilla

**Ivalon** paliskunnassa löydettiin vuosina 1999-2001 radiolähetinten avulla (Kuva 31) kuolleena keskimäärin 5,2% radioilla merkityistä tutkimusvasoista. Vuotuinen radiovasojen kuolleisuus merkinnän ja seuraavan syksyn välillä oli vuonna 1999 yhteensä 7,1% ja vuonna 2000 vastaavasti 6,9%. Vuonna 2001 radioryhmän vasojen kuolleisuus oli 1,6%. Huomioimalla tapaukset, joissa radiovasa on jäänyt löytymättä, vaikka emä havaittiin erotusaidassa vuotuiset kuolleisuudet radiovasoilla olivat vuosina 1999-2000 yhteensä 7,5 ja 7,9%. Pilttaryhmässä (vain korvapilta, ei radiolähetintä) kokonaishävikki vuosina 1999-2001 oli keskimäärin 10,9%, mikä poikkeaa tilastollisesti erittäin merkitsevästi radioryhmän vasojen keskimääräisestä kuolleisuudesta ( $P=0,001$ ). Radioryhmän vasojen painot (11,7 (S.D.=2,8) kg,  $n=806$ ) kesämerkinnässä olivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi suuremmat kuin pilttaryhmän vasojen (10,6 (S.D.=2,9) kg,  $n=279$ ;  $P<0,001$ ), mikä osaltaan selittää myös eroa kuolleisuudessa radio- ja pilttavasojen välillä. Tosin kun Nellimin tokkakunnan vasat suljettiin pois ryhmien välisestä painovertailusta, ei tilastollista eroa vasojen kesäpainoissa enää havaittu. Radiovasat olivat silti edelleen painavampia (12,4 (S.D.=2,5) kg,  $n=587$ ) verrattuna pilttaryhmän vasoihin (12,0 (S.D.=2,4) kg,  $n=152$ ;  $P=0,096$ ). Nellimin vasat merkittiin radioilla jo touko-kesäkuun vaihteessa vuosina 1999 ja 2000, minkä vuoksi niiden painot verrattuna muiden Ivalon paliskunnan vasojen kesäpainoihin eivät olleet vertailukelpoisia. Ivalon tutkimusvasojen painoero radio- ja pilttaryhmissä säilyi myös vasojen syyspainoissa radiovasojen ollessa edelleen painavampia. Radiovasojen elopainot Ivalossa olivat vuosina 1999-2001 keskimäärin 41,8 kg, S.D.=5,2 kg;  $n=549$ ) ja pilttavasojen vastaavasti 40,8 kg (S.D.=5,1 kg;  $n=191$ ;  $P=0,018$ ). Teuraspainot radio- ja pilttaryhmissä olivat keskimäärin 19,8 kg (S.D.=2,8 kg;  $n=260$ ) ja 19,3 kg (S.D.=2,7 kg;  $n=109$ ;  $P=0,126$ ). Kovarianssianalyyseissä merkintäryhmällä ei ollut tilastollista merkitystä vasan syksyiseen elo- tai teuraspainoon, mutta sekä vasan paino vasanmerkinnässä (vaikutukset: elopaino:  $F=242,308$ ,  $df=1$ ,  $P<0,001$ ; teuraspaino:  $F=101,002$ ,  $df=1$ ,  $P<0,001$ ) että sukupuoli (elopaino:  $F=63,540$ ,  $df=1$ ,  $P<0,001$ ; teuraspaino:  $F=10,328$ ,  $df=1$ ,  $P=0,001$ ) selittivät tilastollisesti merkitsevästi syyspainoja.

**Oivangin** paliskunnassa löydettiin vuosina 1999-2001 yhteensä 36 kuollutta radiolähetinvasaa (12,5% kaikista radiopannoitetuista, 13,9% kontrolloiduista). Vuonna 1999 vasat ( $n=47$ ) radiopannoitettiin vasta heinäkuun alusta, ja vain yksi näistä vasoista menetettiin. Tarkasteltaessa radiovasojen kuolleisuuden suuruutta pelkästään vuosien 2000 ja 2001 osalta, jolloin radiopannointi aloitettiin jo vasotustarhassa, olivat vuotuiset kuolleisuudet radiopannoinnin ja seuraavan syksyn erotusten välisenä aikana 16,1 ja 16,5%. Keskimääräiseksi radiovasojen kuolleisuudeksi vuosille 2000-2001 saadaan 16,3%. Jos jätetään huomioimatta keskikesän vasanmerkinnässä radiopannoitettut vasat ja tarkastellaan pelkästään vasotustarhassa radiopannoitettuja vasoja oli kuolleisuus vuosina 2000 ja 2001 yhteensä 17,5 ja 18,2% (2000-2001 keskimäärin 17,8%). Huomioimalla Ivalon tavoin löytymättömien radiovasojen osuus oli Oivangin radiovasojen (kaikki radiopannoitettut) kuolleisuus vuonna 2000 kaikkiaan 17,8% ja vuonna 2001 vastaavasti 17,5%.

Huomioitavaa kuolleisuusprosenttien tarkastelussa sekä Ivalon että Oivangin radioseurannassa on radiopannointusten ja radiovasojen kuolleisuuden ajallinen päällekkäisyys (osa vasoista vuonna 2000 ja 2001 pannoitettu vasanmerkinnän yhteydessä kuten vuonna 1999; Kuva 32), minkä vuoksi saadut kuolleisuusarviot eivät vastaa koko kuolleisuutta tarhavasonnan ja erotusten välillä, vaan jättävät arvion todellista pienemmäksi. Etenkin Ivalon paliskunnan radiovasat merkittiin pääosin vasanmerkintöjen yhteydessä. Oivangin tarhassa pannoitettujen radiovasojen kuolleisuusprosentit puolestaan edustavat parhaiten koko vasonnan ja erotusten välistä aikaa. Pilttaryhmän

vasojen kuolleisuus Oivangin paliskunnassa oli kontrolloitujen tapausten perusteella vuosina 1999-2001 keskimäärin 14,2%. Radiopannoituksen ajoittumisessa olevien vuosien välisten erojen vuoksi tilastollista eroa piltta- ja radiovasojen keskimääräisen kuolleisuuden kesken ei ollut mielekäästä laskea kuten Ivalon tutkimusvasoilla. Radio- ja pilttaryhmän vasojen keskimääräisiä painoja vasanmerkinnän aikaan sen sijaan verrattiin tilastollisesti, koska myös vuonna 1999 merkittiin vasanmerkinnästä alkaen vasoja radiopannoilta. Radiovasat olivat Oivangin vasanmerkinnässä vuosina 1999-2001 tilastollisesti erittäin merkitsevästi painavampia (17,5 (S.D.=4,5) kg, n=240) kuin pilttaryhmän vasat (15,8 (S.D.=3,6) kg, n=186;  $P<0,001$ ). Erotusajan elo- ja teuraspainoissa ei havaittu tilastollista eroa radio- ja pilttavasojen kesken. Radiovasojen elopainot Oivangissa olivat vuosina 1999-2001 keskimäärin 45,2 kg (S.D.=5,3 kg; n=72) ja pilttavasojen vastaavasti 45,7 kg (S.D.=4,3 kg; n=55). Teuraspainot radio- ja pilttaryhmissä olivat keskimäärin 23,2 kg (S.D.=3,3 kg; n=116) ja 23,0 kg (S.D.=2,6 kg; n=96).

**Poikajärven** paliskunnan radioseurannassa vuonna 2001 löydettiin kuolleena 4 vasaa, jotka muodostivat 2,5% kaikista merkityistä (n=162) ja 2,9% kontrolloiduista radiovasoista (n=138). Vuonna 2000 Poikajärven tutkimusvasoja ei radiopannoitettu, pilttavasojen hävikki kontrolloitujen (emä ilman vasaa syksyn ja talven erotuksissa) tapausten suhteen oli 4,4%. Kaikkien tutkimusalueiden kontrolloitu vasahävikki on esitetty taulukossa 13. Hävikki (kuolleisuus) on esitetty varmistettujen tapausten lisäksi ottaen huomioon myös tapaukset, joissa vasa on mahdollisesti hävinnyt (havaintoaineisto puutteellinen tai epäselvä). Todellinen merkittyjen vasojen hävikki asettuu esitettyjen kahden arvion välille.



**Kuva 31. Radiolähettimen avulla Ivalon paliskunnan alueelta kuolleena löydetty vasa kesällä 2001. Kuvan vasa oli karhun tappama.**

*Fig. 31. Dead radio-collared calf found from the reindeer herding district of Ivalo in summer 2001. The calf in the photo was killed by brown bear.*

**Taulukko 13. Merkittyjen tutkimusvasojen hävikki tutkimusalueilla. Ivalon, Oivangin ja Poikajärven paliskunnissa hävikkiarviossa on pilttavasojen lisäksi huomioitu radiomerkityt vasat. Muilla tutkimusalueilla hävikki perustuu pelkästään piltattujen vasojen hävikkiin. Hävikki on kontrolloitu emien suhteen; ts. vain tapaukset, joissa emä on havaittu erotusaidalla ilman vasaa ovat arviossa. Puutteellisen tai epäselvän havaintoaineiston vuoksi osa merkityistä vasoista on todennäköisesti hävinneitä, mutta vasan häviäminen on jäänyt varmistamatta. Hävikki mukaan lukien nämä tapaukset on esitetty varmistettujen tapausten rinnalla.**

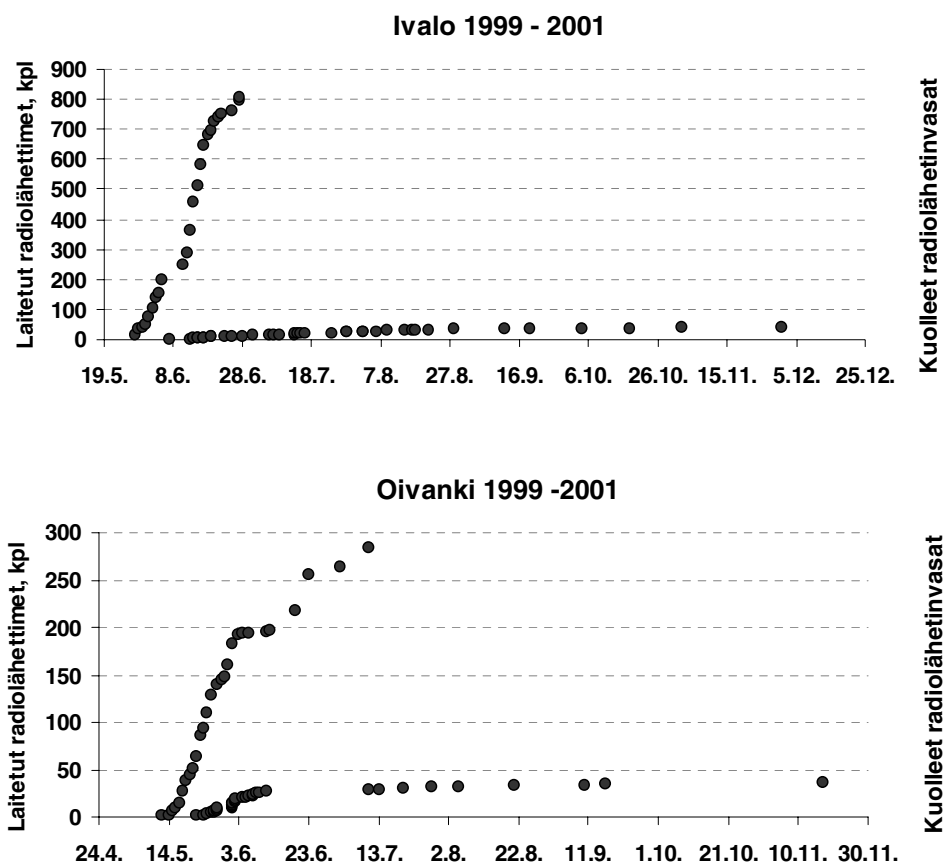
*Table 13. Controlled losses of marked study calves in the study districts. Percentages of confirmed cases as well as loss percentages added with some probable losses presented in the table.*

| <b>Tutkimusalue</b> | <b>Vuosi</b> | <b>Varmistetut (%)</b> | <b>Todennäköisesti (%)</b> | <b>n</b> |
|---------------------|--------------|------------------------|----------------------------|----------|
| Muddusjärvi         | 1999         | 22,1                   | 22,1                       | 235      |
|                     | 2000         | 16,2                   | 16,2                       | 229      |
|                     | 2001         | 15,6                   | 15,6                       | 276      |
|                     | 1999-2000    | 17,8                   | 17,8                       | 740      |
| Ivalo               | 1999         | 9,8                    | 10,0                       | 429      |
|                     | 2000         | 6,8                    | 7,7                        | 336      |
|                     | 2001         | 1,6                    | 1,6                        | 256      |
|                     | 1999-2001    | 6,8                    | 7,1                        | 1 021    |
| Oraniemi            | 1999         | 11,8                   | 11,8                       | 153      |
|                     | 2000         | 5,9                    | 5,9                        | 135      |
|                     | 2001         | 9,1                    | 9,1                        | 77       |
|                     | 1999-2001    | 9,0                    | 9,0                        | 365      |
| Salla               | 2000         | 11,9                   | 11,9                       | 135      |
| Poikajärvi          | 2000         | 4,4                    | 4,4                        | 68       |
|                     | 2001         | 6,7                    | 6,7                        | 150      |
|                     | 2000-2001    | 6,0                    | 6,0                        | 218      |
| Alakitka            | 1999         | 28,1                   | 28,1                       | 32       |
| Oivanki             | 1999         | 14,9                   | 14,9                       | 154      |
|                     | 2000         | 14,3                   | 15,6                       | 147      |
|                     | 2001         | 12,5                   | 13,3                       | 128      |
|                     | 1999-2001    | 14,0                   | 14,7                       | 429      |
| PY:n koetarha       | 1999         | 13,6                   | 13,6                       | 81       |
|                     | 2000         | 22,1                   | 22,1                       | 77       |
|                     | 2001         | 2,9                    | 2,9                        | 68       |
|                     | 1999-2001    | 13,3                   | 13,3                       | 226      |
| Kaikki yhteensä     |              | 11,4                   | 11,7                       | 3 166    |



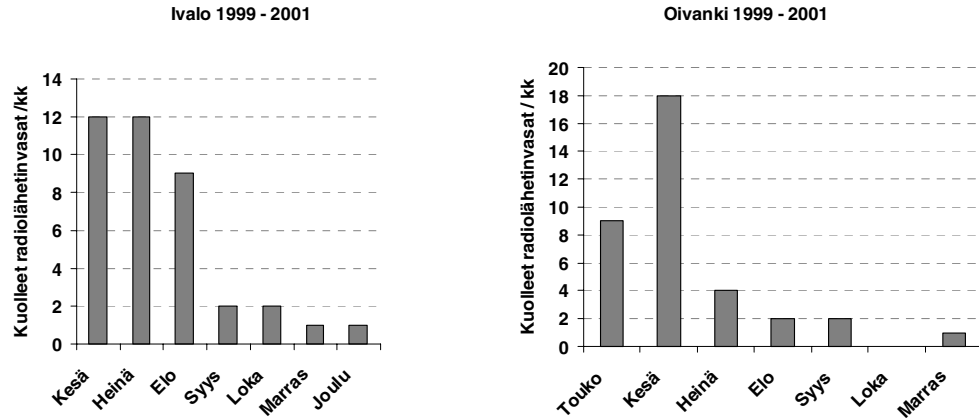
### 3.2.2. Vasakuolleisuuden ajoittuminen

Radiolähettimillä varustettuja vasaaja löydettiin kuolleena Ivalon paliskunnassa tasaisesti aina elokuulle saakka. Oivangin paliskunnassa radiovasojen kuolleisuus painottui selvästi touko-kesäkuun vaihteeseen ja kesäkuun ensimmäisille viikoille. Poikajärven paliskunnan radioseurannassa kesällä 2001 kuolleina löytyneistä vasaajista kaksi löytyi heinäkuussa, yksi radiovasaaja jäi auton alle lokakuun lopulla. Vasaajien radiopannoituksen ja vasakuolleisuuden ajallinen jakauma Ivalon ja Oivangin paliskunnissa on esitetty kuvassa 32. Kuvassa 33 on esitetty kuolleina löydettyjen radiomerkittyjen vasaajien lukumääräjakauma kuukausittain Ivalon ja Oivangin paliskunnissa vuosina 1999-2001.



**Kuva 32. Radiolähetinten laittamisen ja radiovasojen kuolleisuuden kumulatiivinen ajoittuminen Ivalon ja Oivangin paliskunnissa 1999-2001. Ivalon paliskunnassa vasaaja pannoitettiin 1999-2000 toukokuun lopulta alkaen vasotustarhoissa. Suurin osa Ivalon vasaajista pannoitettiin vasanmerkkintöjen yhteydessä kesäkuussa 1999-2001. Oivangin paliskunnassa vasat saivat radiolähettimet kaulaansa pääosin jo tarhavasotuksen yhteydessä, alle 5 vuorokauden ikäisinä.**

*Fig. 32. Cumulative timing of radio-collaring (higher dotted line) and mortality of radio-collared calves (lower dots) in the study districts of Ivalo and Oivanki from 1999-2001. Most of the calves radio-marked in the district of Ivalo were collared in the summer ear-markings (starting approx. 12.6. annually), while in the district of Oivanki calves were mostly radio-collared already at their calving area (starting from the end of May).*



**Kuva 33. Radiolähetinvasojen kuolleisuuden ajoittuminen kuukausittain Ivalon ja Oivangin paliskunnissa vuonna 1999-2001.**

*Fig 33. Monthly recoveries of dead radio-collared calves in the study districts of Ivalo and Oivanki from 1999-2001.*

### 3.2.3. Vasakuolleisuuden vaikuttavat tekijät

**Oivangin** paliskunnan tarhavasotettujen ja radioilla varustettujen vasojen selviytymistä selitti tilastollisesti merkitsevästi (GLM;  $t=2,123$ ,  $P=0,036$ ) ainoastaan vasan syntymäpaino. Hävinneiden radiovasojen syntymäpainot olivat keskimäärin 0,5 kg ja hävinneiden pilttavasojen keskimäärin 0,4 kg alhaisemmat kuin selviytyneiden vasojen syntymäpainot. Vasanmerkinnässä käsiteltyjen radiovasojen suhteen mikään testatuista muuttujista (sukupuoli, väri ja paino) ei selittänyt tilastollisesti merkitsevästi vasan selviytymistä johtuen todennäköisesti Oivangin tutkimusalueen pienestä kuolleisuudesta vasanmerkintäajan jälkeen. Emän ominaisuudet (paino, yhteismitta, ikäluokka, kunto, hampaat ja sarvi-indeksi) vasontaa edeltävän talven erotuksissa eivät selittäneet vasojen selviytymistä tilastollisesti.

**Ivalon** paliskunnassa vasojen selviytymistä tutkittiin ainoastaan vasanmerkintämittausten mukaan. Radiopannoitettujen vasojen paino Ivalon vasanmerkinnässä selitti tilastollisesti erittäin merkitsevästi ( $t=20,609$ ,  $P<0,001$ ) vasan tulevaa selviytymistä, sukupuolella ja värillä ei sen sijaan havaittu yhteyttä vasan selviytymiseen. Ivalossa hävinneiden radiovasojen painot vasanmerkinnässä olivat keskimäärin 2,6 kg ja kaikissa tutkimuspaliskunnissa 1,7 kg alhaisemmat kuin selviytyneiden vasojen painot. Kun huomioitiin kaikki vasanmerkinnässä käsitellyt radiovasat tutkimuspaliskunnissa (Ivalo, Oivanki ja Poikajärvi) edelleen ainoana selittävänä tekijänä säilyi vasan paino vasanmerkinnässä ( $F=27,990$ ,  $df=1$ ,  $P<0,001$ ). **Ivalon** paliskunnassa emän ominaisuuksista vasan selviytymistä selitti tilastollisesti merkitsevästi ainoastaan sarvi-indeksi ( $F=4,269$ ,  $df=1$ ,  $P=0,040$ ), vaikkakin myös iän vaikutus oli lähes merkitsevä ( $F=2,906$ ,  $df=2$ ,  $P=0,056$ ). Sarvi-indeksi ja ikä korreloivat keskenään voimakkaasti ( $r=0,174$ ,  $P=0,002$ ), molemmat muuttujat kuvaavatkin vaatimen statusta yleisesti.

Emän ominaisuuksien välisistä korrelaatioista paino ja yhteismitta korreloivat voimakkaimmin koko tutkitussa aineistossa ( $r=0,762$ ,  $P<0,001$ ). Myös kaikki muut tutkittavana olleet emän ominaisuudet (paitsi kunto) korreloivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi toistensa kanssa. Emän kunto ei korreloinut emän painon tai yhteismitan kanssa, sen sijaan korrelaatiot iän, hampaiden ja sarvi-indeksin kanssa olivat tilastollisesti merkitseviä. Lukuun ottamatta Ivalon paliskunnan aineistossa havaittua emän sarvi-indeksin tilastollista merkitsevyyttä ei muissa tutkimuspaliskunnissa havaittu emän ominaisuuksien ja vasan selviytymisen välisiä tilastollisia riippuvuuksia. **Paliskuntain yhdistyksen** Kaamasen koetarhan aineistossa ei löydetty tilastollisesti mer-

kitseviä riippuvuuksia emän ominaisuuksien (ikä, paino) ja vasan selviytymisen välillä, vaikkakin ikä oli lähes merkitsevä ( $t=1,777$ ,  $P=0,077$ ). Vasojen syntymäpaino selitti koetarhan vasojen selviytymistä tilastollisesti merkitsevästi ( $F=12,399$ ,  $df=1$ ,  $P=0,001$ ). Koetarhalla vuosina 1999-2001 hävinneiden vasojen syntymäpainot olivat keskimäärin 0,7 kg alhaisemmat kuin selviytyneiden vasojen painot.

Vasan värin vaikutusta vasan selviytymiseen testattiin koko aineistosta (kaikki tutkimusalueet). Kuten paliskunnittain suoritetuissa useiden muuttujien yhtäaikaisissa testeissä ei myöskään koko aineiston ristiintaulukoinnissa havaittu tilastollista yhteyttä vasan värin ja selviytymisen suhteen, vaan selviytyminen jakautui tasaisesti eri väri-luokkien kesken. Valkkovasojen hävikki oli pienin (8,3% valkkovasoista). Eri väristen vasojen värijakaumassa pääosa vasoista (71,2%) oli ns. tavallisen värisiä eli vaaleanruskeasta hieman punertavan ruskeaan (Taulukko 14).

Selviämisen suhteen määritettyjen vasojen sukupuolijakauma (urosvasoja suhteessa naarasvasoihin; kaikki tutkimusalueet) oli 0,95:1 eli naarasvasoja havaittiin hieman enemmän syksyn erotuksissa. Kontrolloidun hävikin suhteen sukupuolten välillä ei kuitenkaan ollut eroa, vaan sekä uros- että naarasvasoja hävisi 11,1%.

**Taulukko 14. Vasan värin vaikutus vasan häviämisalttiuteen sekä tutkimusvasojen värijakauma. Taulukko perustuu kaikkien tutkimusalueiden yhdistettyyn aineistoon (n=3 200).**

*Table 14. The colour distribution of studied calves and their survival in different colour classes. There was no statistical difference among colour classes in survival.*

| Vasan väri            | Vasa hävinnyt | Vasa selvinnyt | Yhteensä | Värijakauma |
|-----------------------|---------------|----------------|----------|-------------|
| Valkko                | 6             | 66             | 72       | 2,2%        |
|                       | 8,3%          | 91,7%          | 100%     |             |
| Suivakko<br>(vaalea)  | 38            | 316            | 354      | 11,1%       |
|                       | 10,7%         | 89,3%          | 100%     |             |
| Tavallisen<br>värinen | 266           | 2 011          | 2 277    | 71,2%       |
|                       | 11,7%         | 88,3%          | 100%     |             |
| Tumma                 | 24            | 212            | 236      | 7,4%        |
|                       | 10,2%         | 89,8%          | 100%     |             |
| Mutsikki              | 33            | 228            | 261      | 8,1%        |
|                       | 12,6%         | 87,4%          | 100%     |             |
| Kaikki yhteensä       | 367           | 2 833          | 3 200    | 100%        |
|                       | 11,5%         | 88,5%          | 100%     |             |

### 3.2.4. Vasakuolleisuuden syyt

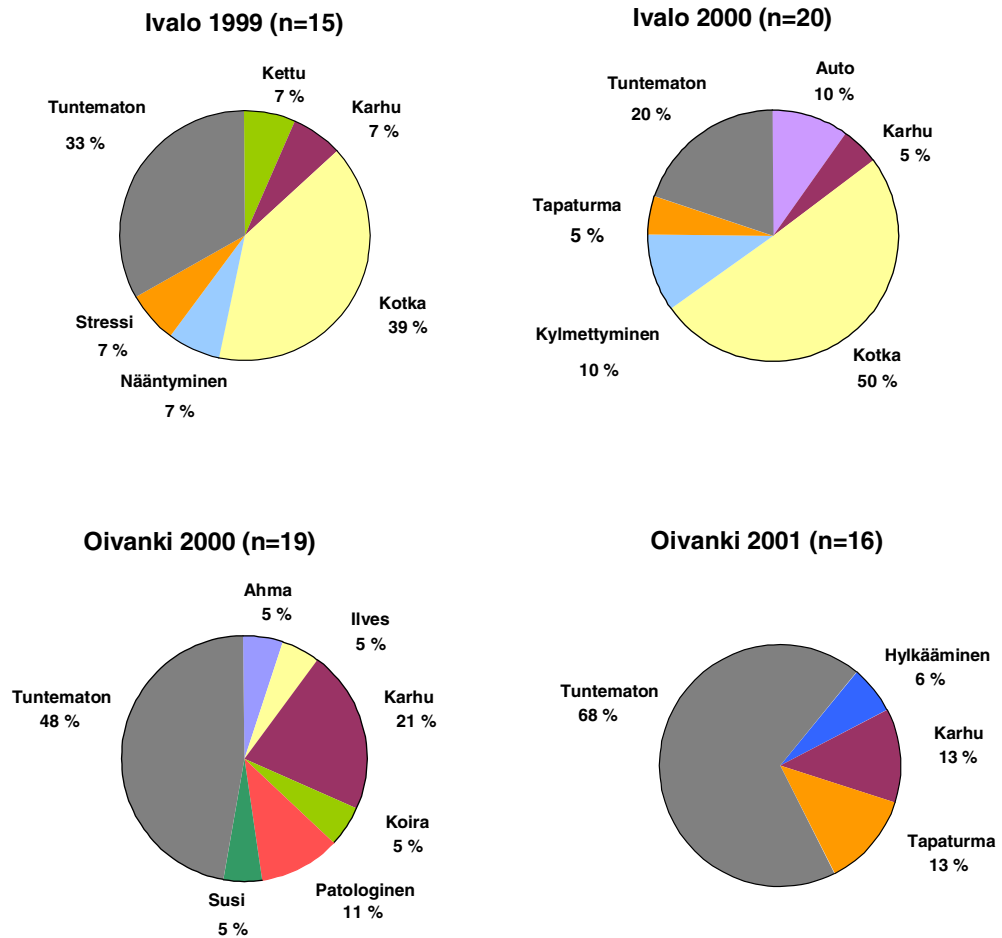
Radiomerkittyjen vasojen lisäksi projektin aikana tutkittiin kuolinsyiden suhteen myös tutkimuspaliskunnista löytyneitä pilttavasoja ja joitakin vielä kokonaan merkitsemättömiä vasoja. Kuolinsyy määritettiin vuosina 1999-2001 kaikkiaan 137 vasalle, joista suurin osa tutkittiin ruumiinavauksilla. Lisäksi ruumiinavaukset tehtiin 15 vasalle, jotka kuolivat vuonna 2000 Ivalon paliskunnan ensimmäisten vasanmerkintäöiden kylmissä ja sateisissa olosuhteissa. Tulosten yhteydessä käsitellään kuitenkin vain kuolinsyiden jakautuminen Ivalon ja Oivangin paliskuntien radioseurannan (Kuva 34) sekä Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhan vasonta-aikaisen kuolleisuuden mukaan (Kuva 35). Vuonna 1999 Oivangissa kuoli vasanmerkinnässä aloitetun radiopannoituksen jälkeen yksi vasa tapaturmaisesti. Vuonna 2001 Ivalossa löydettiin kuolleena neljä radiovasaa, joista yksi oli karhun tappama, yksi tapaturma ja kaksi tuntematonta kuolinsyytä. Paliskuntain yhdistyksen koetarhan kuolleisuus ajoittui pääasiassa tarhavasonta-aikaan, jonka jälkeen hävinneiden vasojen kuolinsyyt jäivät tuntemattomiksi. Koetarhan vasojen kuolinsyiden jakaumat vuosina 1999 ja 2000 on esitetty kuvassa 35. Vuonna 2001 koetarhalla hävisi kesän aikana vain yksi vasa.

**Ivalon** paliskunnan radiovasojen kuolleisuudesta kaikkiaan 51% muodostui petoeläinten saalistuksesta eli predaatiosta. Kotkan osuus radiovasojen kuolleisuudesta oli Ivalossa vuosina 1999-2001 kaikkiaan 41%. Kaikista radiopannoitetuista vasoista kotka tappoi keskimäärin 2,1% (vuosien välinen vaihtelu 0-3,4%). Kotkan tappamat vasat olivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi kevyempiä vasanmerkinnässä (8,9 kg, S.D.=1,7 kg, n=16) kuin selvinneet radiovasat (11,7 kg, S.D.=2,7 kg, n=586;  $P<0,001$ ). Liikenteen osuus (porokolarit) radiovasojen kuolleisuudesta oli 5%.

**Oivangin** paliskunnassa predaation osuus radiovasojen kuolleisuudesta tutkimusjaksolla oli kuolinsyiden suhteen varmistettujen tapauksien mukaan 28%. Karhun osuus radiovasojen kuolleisuudesta oli 17% ja vastaavasti 2,3% kaikista merkityistä radiovasoista. Ahma, susi, ilves ja koira tappoivat kukin yhden vasan. Huomattavaa Oivangin kuolinsyyjakauksessa on tuntemattomien kuolinsyiden suuri osuus (56%). Karhun tappamien vasojen syntymäpainot olivat alhaisemmat (6,8 kg, S.D.=0,6 kg, n=6) kuin selvinneiden vasojen (7,3 kg, S.D.=1,1 kg, n=133). Samoin karhun syömien (varsinainen kuolinsyy tuntematon) vasojen syntymäpainot olivat selvinneitä alhaisemmat (6,6 kg, S.D.=0,9 kg, n=18). Ryhmät eivät kuitenkaan eronneet tilastollisesti toisistaan. Sen sijaan karhun tappamien ja syömien vasojen syntymäpainot yhdistettynä (6,7 kg, S.D.=0,9 kg, n=24) erosivat tilastollisesti selvinneiden vasojen painoista ( $P=0,012$ ). Radiopannoitettujen vasojen lisäksi tarhavasannon yhteydessä kirjattiin ja tutkittiin vasojen kuolinsyytä. Ennen radiopannoitusta tapahtuneita vasakuolemia tilastoitiin vuosina 1999-2001 yhteensä 23. Kuolinsyyt olivat pääosin tuntemattomia (61%); esim. vaatimella havaittu vasa oli kuollut ja kadonnut jonnekin tarha-alueella. Sikiön luomisia todettiin kolme ja kolme kertaa kuolinsyynä oli vasannon epäonnistuminen. Kahdessa epäonnistumisessa kyseessä oli kaksosvasojen vasontayritys, joka molemmilla kerroilla päättyi sekä kaksosvasojen että vaatimen kuolemaan. Tarhavasojen todettuja kuolinsyytä olivat lisäksi tapaturma, heikko kunto ja karhu, yksi tapaus kutakin.

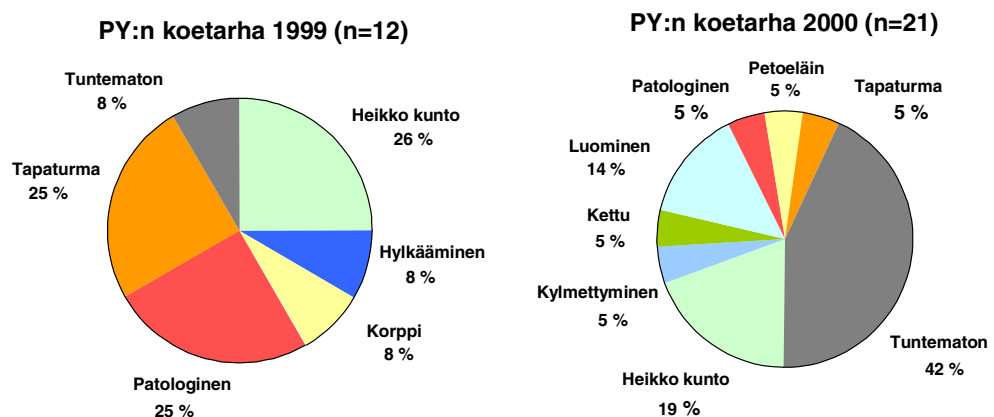
**Poikajärven** radiovasojen kuolinsyyt jäivät kesän 2001 osalta suurimmaksi osaksi vaille selitystä. Tosin radiovasoja löydettiin kuolleena ainoastaan neljä. Kaksi näistä olivat kuolinsyiltään tuntemattomia, yksi jäi Ounasjokivarressa auton alle lokakuussa ja yksi kuoli tammikuun puolivälissä 2002 nääntymiseen. Oivangin tavoin myös tarhavasonta-aikana keväällä 2001 kuolleiden vasojen kuolinsyyt selvitettiin. Ennen radiopannoitusta todettuja vasamenetyksiä tarhalla oli yhteensä kuusi, joista kahden syy oli vasan heikko kunto ja kahdessa tapauksessa emä hylkäsi vasan. Yksi tarhalla syntynyt vasa kuoli tapaturmaisesti ja yhden kuolinsyy jäi tuntemattomaksi.

**Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalla** kuolleisuus painottui vuonna 1999 tarhavasonta-aikaan, mutta vuonna 2000 hävisi vasoja myös myöhemmin kesällä, mikä näkyy kuvassa 35 suurempana tuntemattomien kuolinsyiden osuutena (42%). Tarhavasonta-aikana (<10.6.) merkittävin kuolinsyy oli vasan heikko kunto.



**Kuva 34. Ivalon ja Oivangin paliskuntien radiolähetinvasojen kuolinsyyt vuosina 1999–2000 ja 2000–2001.**

*Fig. 34. Mortality factors in the study districts of Ivalo and Oivanki.*



**Kuva 35. Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen porokoetarhan vasojen kuolinsyyt vuosina 1999–2000. Vuonna 1999 koetarhalla kuoli 12 vasaa, vuonna 2000 puolestaan 21 vasaa. Kesän 2001 aikana hävisi koetokasta ainoastaan yksi vasa.**

*Fig. 35. Mortality factors during calving time at the experimental field station in Kaamanen.*

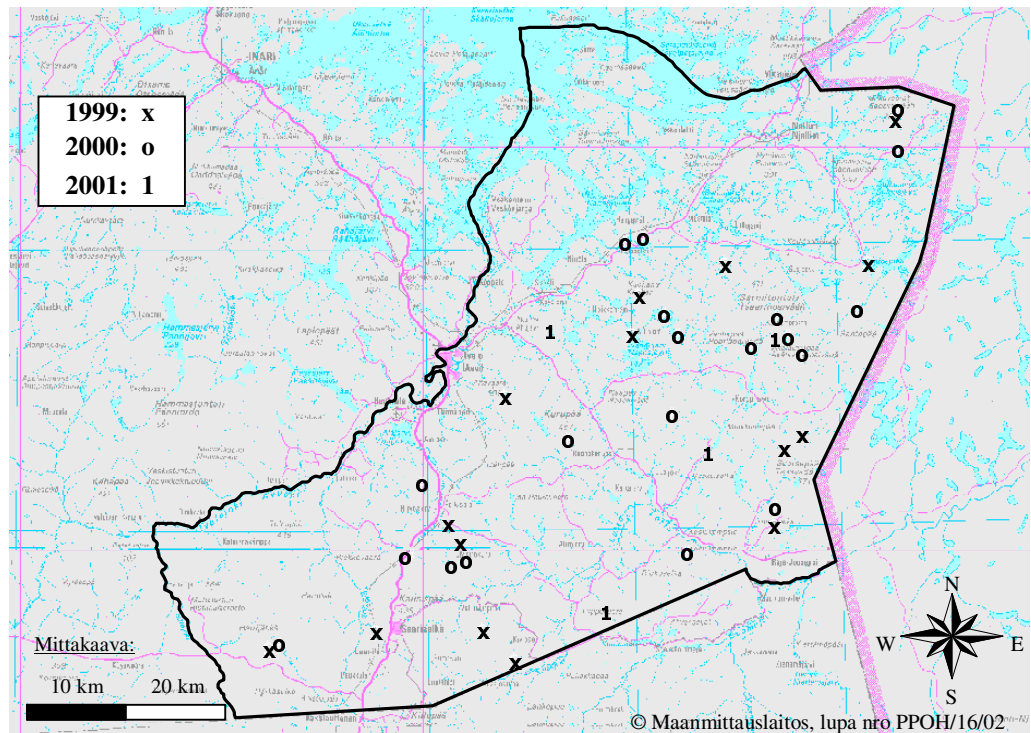
### 3.2.5. Kuolleisuuden alueellinen jakautuminen Ivalon ja Oivangin paliskunnissa

Radiomerkittyjen vasojen kuolleisuuden jakautuminen **Ivalon** paliskunnan alueella tutkimusvuosittain on esitetty kuvassa 36. Kuolleiden vasojen löytöpaikat jakaantuivat tasaisesti paliskunnan sisällä, vaikkakin lievää painottumista oli havaittavissa paliskunnan keskiosiin Sarmitunturin erämaa-alueelle. Vasoja radiopannoitettiin vasotustarhoissa Nellimin alueella sekä paliskunnan vasanmerkinnöissä Saariselän taajaman pohjoispuolella Moitakurussa ja Nangujärven itäpuolella, lähes keskellä paliskuntaa sijaitsevalla Kettujärven aidalla.

Ivalon radiovasojen kuolleisuuden sijoittuminen kuolinsyiden mukaan on esitetty kuvassa 37. Maakotkan saalistus näytti olevan voimakkainta Sarmitunturin erämaa-alueen tuntumassa (44% kotkan aiheuttamista radiovasojen kuolemista), mutta kotkan tappamia vasoja löydettiin myös muualta paliskunnan alueelta.

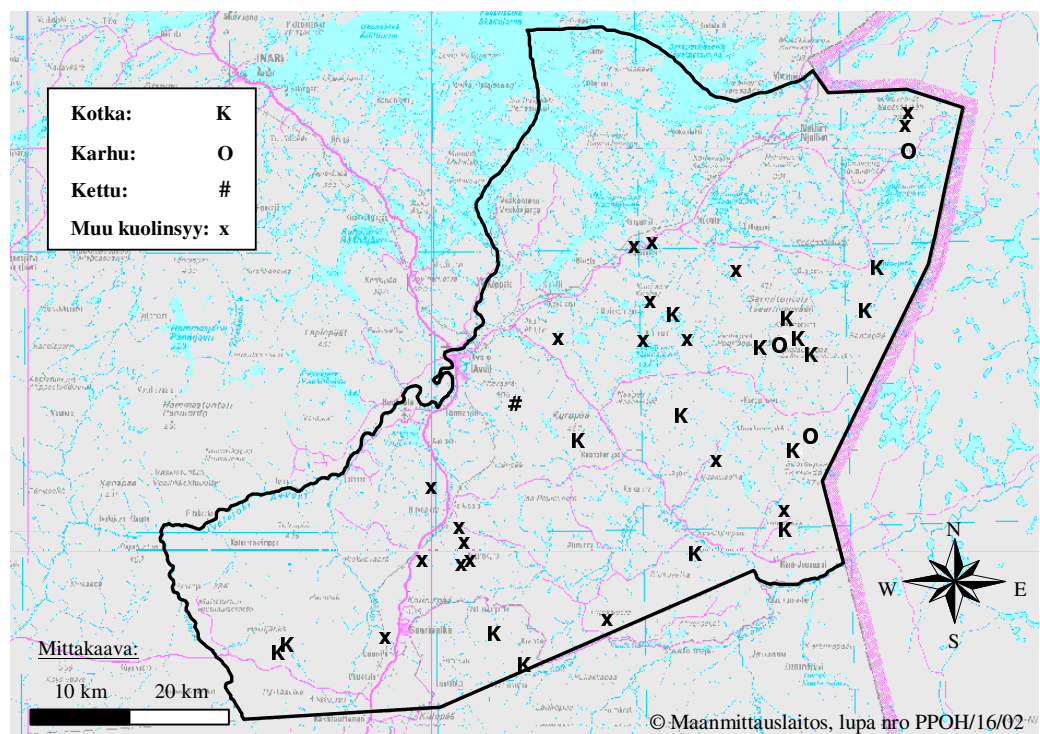
Radiovasojen kuolleisuuden sijoittuminen vuosittain **Oivangin** paliskunnassa on esitetty kuvassa 38. Vuonna 1999 radiomerkintä aloitettiin vasta heinäkuun alussa vasanmerkinnän yhteydessä, ja vain yksi 47 radiopannoitetusta vasasta löydettiin myöhemmin kuolleena. Tarhavasonnasta aloitetun radioseurannan yhteydessä vuosina 2000-2001 löydettiin kuolleita vasoja enemmän. Kuolleet vasat olivat pääsääntöisesti tarhassa radiopannoitettuja vasoja, mutta myös muutama vasanmerkinnän yhteydessä radiopannoitettu vasa löydettiin kuolleena vuosittain. Radiovasojen kuolleisuus sijoitui vahvasti tutkimusporojen palkimialueelle (laidunalueelle) Kiviperän alueen ympäristöön.

Oivangin radiomerkittyjen vasojen kuolleisuuden sijoittuminen varmistettujen kuolinsyiden mukaan on esitetty kuvassa 39. Kartassa näkyy myös Alakitkan puolella kohoava 481 metriä korkea Kuntivaara, jonka laelta suoritettiin säännöllistä radiopeilausta.



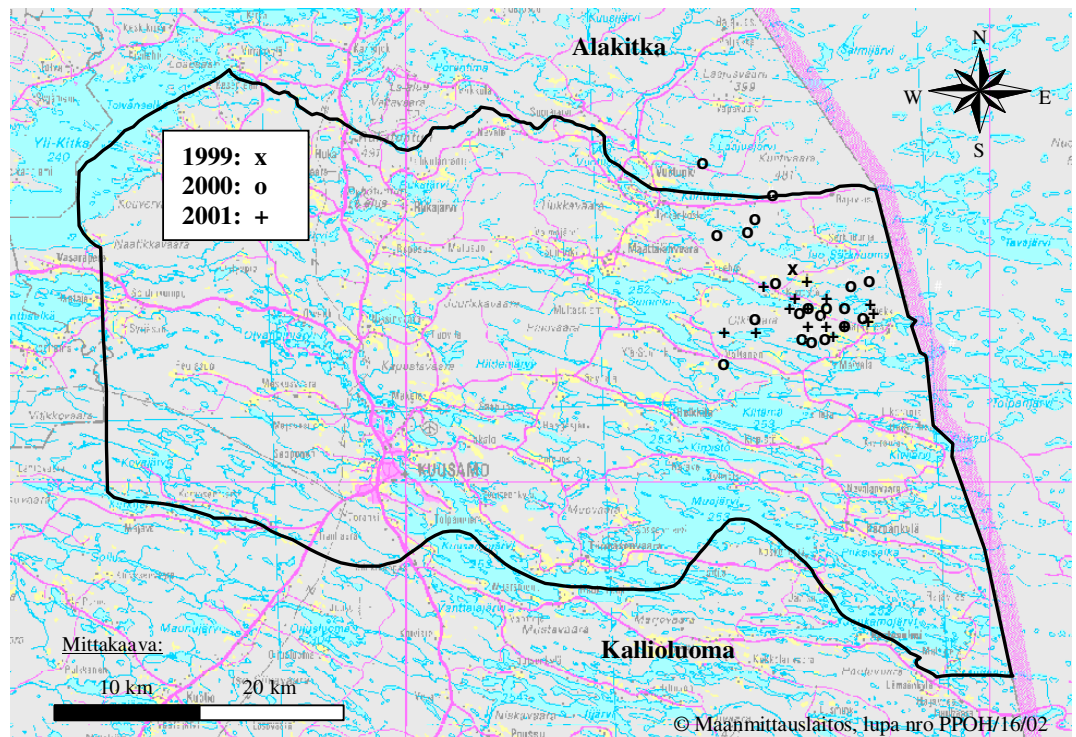
**Kuva 36. Kuolleiden radiovasojen löytöpaikat vuosittain Ivalon paliskunnassa.**

*Fig 36. Locations of dead radio-culves recovered in the district of Ivalo.*



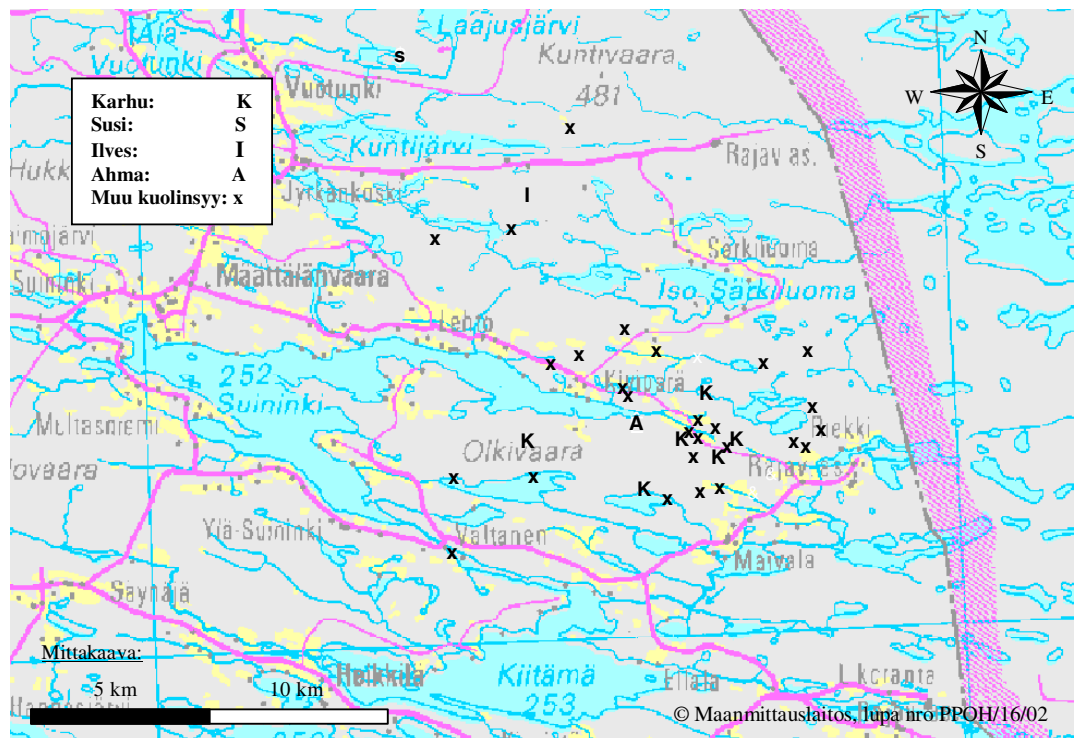
**Kuva 37. Radiolähetinvasojen löytöpaikat ja luokitellut kuolinsyyt Ivalon paliskunnassa vuosina 1999–2001.**

*Fig 37. The locations according to mortality factors in the district of Ivalo. (Symbols: K=golden eagle, O=brown bear, #=red fox, x=other cause)*



**Kuva 38. Kuolleiden radiolähetinvasojen sijoittuminen vuosittain Oivangissa.**

*Fig 38. Locations of dead radio-calves recovered in the district of Oivanki.*



**Kuva 39. Radiovasojen löytöpaikat ja kuolinsyyt Oivangin paliskunnassa (1999-2001). Kuolleisuus painottui Kiviperän vasotusalueen ympäristöön.**

*Fig 39. The locations according to mortality factors in the district of Oivanki. (Symbols: K=brown bear, S=wolf, I=lynx, A=wolverine, x=other cause)*



## 4. Tulosten tarkastelu

### 4.1. Vasatuotto

Vasatuottoon vaikuttavat jo edellisen vuoden luonnonolosuhteet (Kumpula 2001). Vaatimen hyvä kunto ja korkea paino ovat hyvä lähtökohta tulevalle talvelle ja seuraavan kevään vasonnalle. Ne varmentavat ja aikaistavat tiinehtymistä ja siten myös seuraavan kevään vasomista. Vasan aikaisella syntymisajankohdalla ja korkealla syntymäpainolla on aikaisemmissa tutkimuksissa todettu olevan vaikutusta vasan syyspainoon (Eloranta ja Nieminen 1986, Lenvik ym. 1988). Poronhoidossa vasan korkea teuraspaino on tavoiteltava asia, sillä se vaikuttaa suoraan poronhoitajalle muodostuvaan rahalliseen tuottoon.

Tutkimuksessa vaadinten tiinehtymiseen vaikuttivat ikä, kunto ja paino. Nuoret 2-3-vuotiaat vaatimet tiinehtyivät huonommin kuin vanhemmat vaatimet, myös heikkokuntoiset ja kevyet vaatimet tiinehtyivät huonommin. Tiineystarkastuksien yksi tarkoitus olikin saada selvitettyä paliskunnissa kantavien vaatimien määrä koko vaadinmäärästä. Yli 90% tiinehtymisaste on varsin tyypillinen parhaassa lisääntymisiässä olevilla poroilla (Lenvik & Aune 1988). Aiemmissä tutkimuksissa on korostettu naaraspeurojen ja -karibujen painon (Reimers 1983, Russell ym. 1998) ja kunnon (Russell ym. 1998) merkitystä tiinehtymiselle, mikä tukee myös tämän tutkimuksen tuloksia.

Poronhoitajilla on käsitys, että joinakin vuosina syksyinen heikko vasaprocentti johtuisi osittain edellisen syksyn hirvaiden vähydestä (hirvaita liian vähän suhteessa vaadinmäärään). Tutkimus osoitti, että vaadin/hirvas -suhde ei vaikuttanut seuraavan syksyn vasaprocenttiin tarkasteluvälin ollessa 6-31 vaadinta yhtä hirvasta kohden. Tutkimuspaliskunnissa tehdyn tiineystarkastustutkimuksen perusteella hirvaiden suhteellisella määrällä ei ollut myöskään vaikutusta tutkimusvaadinten tiinehtymiseen. Hirvasosuuden vaihteluväli oli mahdollisesti liian pieni (9-16 vaadinta/hirvas) eron havaitsemiseen.

Osa poronhoitajista vasottaa vaatimet tarhoissa talvisen tarharuokinnan jälkeen. Vasottamista perustellaan monin tavoin. Tarhavasotuksessa vasat saadaan varmemmin merkittyä ja voidaan seurata vasonnan edistymistä tokassa. Mikäli vasonnassa havaitaan ongelmia niihin voidaan puuttua. Tarhavasotuksen uskotaan myös antavan vasoille paremmat lähtökohdat kasvuun. Tarhavasottamisella pyritään niin ikään turvaamaan vasoille ensimmäiset elinpäivät, sillä tarha on maastoa suojatumpi ympäristö petoja vastaan ainakin silloin kun siihen liittyy ihmistoimintaa, esim. poronhoitajan päivittäinen tarkastuskierros alueella. Tässä tutkimuksessa Oraniemen ja Oivangin paliskunnissa tarhassa vasotettujen vaatimien vasaprocentti vasanmerkinnän aikana oli maastossa vasoneita vaatimia suurempi, samoin oli tilanne myös erotusten aikana Oivangin paliskunnassa. Oraniemessä tilanne tarha- ja maasto-vasoneiden vaatimien vasaprocenttien välillä oli tasoittunut erotuksiin mennessä. Oivangin paliskunnassa tutkimusporojen palkimisalueella oli korkea petotiheys ja näyttäisikin siltä, että tarhavasottamisella voitiin vähentää vasahävikkiä. Toisaalta maastossa vasoneisiin vaatimiin verrattuna kuukautta pidempi lisäruokinta tarha-alueella vaikuttaa vaadinten kuntoon ja maidontuottoon antaen myös siten vasojen selviytymiselle paremman ennusteen (Rognmo ym. 1983). Oranimen ja Oivangin paliskunnissa maasto- ja tarharyhmien vaatimien paino- ja kuntojakaumien ei todettu poikkeavan tilastollisesti merkitsevästi toisistaan, mutta todennäköisesti pienetkin erot mm. Oivangin ryhmien ikä- ja kuntojakaumien välillä vaikuttivat havaittuihin eroihin vasaprocenteissa. Tarhavasottamisella ei puolestaan näyttänyt olevan merkitystä vasojen syksyiseen elo- tai teuraspainoon, vaikkakin tarhavasotettujen vaatimien vasat olivat hieman keveämpiä maastossa vasoneiden vaatimien vasoihin verrattuna. Tämän tutkimuksen valossa näyttäisi että, tar-

havasottamista ei voida perustella ainakaan korkeammilla syksyisillä teuraspainoilla. Tulokset tarhassa ja maastossa vasoneiden vaadinten vasojen selviytymisestä eivät niin ikään ole yksiselitteisiä. Vuonna 1995 Hammastunturin paliskunnassa suoritettua tutkimuksessa vasoja hävisi yhtä paljon sekä tarhassa että maastossa vasoneilta vaatimilta (Norberg & Nieminen 2000). Tietyissä olosuhteissa, kuten tämän tutkimuksen tulokset Oivangin suhteen osoittavat, tarhavasonnalla voi kuitenkin olla vasatuoton kannalta edullinen vaikutus. Tutkimuksessa ei selvitetty tarhavasotuksen kustannuksia.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin myös vasan syksyiseen painoon vaikuttavia tekijöitä. Tutkittiin emän edellissyksyn iän, painon ja kunnan vaikutusta vasan painoon. Odotetusti nuorten vaadinten (2-3 -vuotiaat) vasat olivat syksyllä keveämpiä kuin vanhempien vaatimien (4-vuotiaat ja vanhemmat). Paliskuntain yhdistyksen porokoetarhalla painavammat vaatimet vasoivat aikaisemmin ja näille syntyi painavampia vasoja seuraavana keväänä kuin keveämmillä vaatimilla. Tulokset koetarhan vasonnasta olivat aiempien koetarhan vasontaa käsittelevien tutkimusten mukaisia (ks. Norberg & Nieminen 2000). Oraniemen ja Oivangin paliskunnassa emän syksyisellä painolla ei havaittu olevan merkitystä vasan syntymäajankohtaan tai syntymäpainoon. Hyväkuntoisilla vaatimilla oli seuraavana syksynä painavampia vasoja kuin huonompikuntoisilla. Aikaisemmin ja painavampina syntyneet vasat painoivat syksyllä enemmän kuin myöhemmin ja keveämpinä syntyneet. Aikaisemmissa tutkimuksissa on saatu vastavia tuloksia (Eloranta ja Nieminen 1986).

Vasojen teuraspainot tutkimuspaliskunnissa vaihtelivat välillä 18,6-24,7 kg ja olivat korkeimmillaan marraskuussa (22,4 (S.D.=2.9) kg) vuosina 1999-2001. Paliskuntien välillä näyttäisi olevan eroja painohuippujen ajoittumisella vaihdellen loka-marraskuun vaihteesta aina joulukuun alkuun. Painohuippujen ajoittumisen eroa selittää tutkimuspaliskuntien laidunluokkien erot ja laiturien kunto. Poronhoidon kannalta, kun tavoitteena on saada korkeita vasojen teuraspainoja, on järkevää ajoittaa erotukset loka-marraskuulle, jolloin porot ovat myös rykimääjan takia hyvin koossa. Aikaisessa vaiheessa pidettävät erotukset vähentävät myös laiturien kulumista (Kumpula 2001). Emän paino ja kunto edellissyksyn erotuksissa ennustivat viiden paliskunnan yhdistetyssä aineistossa todennäköisyyttä, että emällä on vasa seuraavan syksyn erotuksessa. Paliskuntien kesken eroja ei tässä suhteessa ollut. Teuraspainoon puolestaan vaikuttivat emän painon lisäksi paliskunta. Paliskuntien väliset erot teuraspainoissa johtunevat eroista ruokinnan määrässä sekä kesälaiturien määrässä ja laadussa (Kumpula ym. 2002).

## 4.2. Vasakuolleisuus

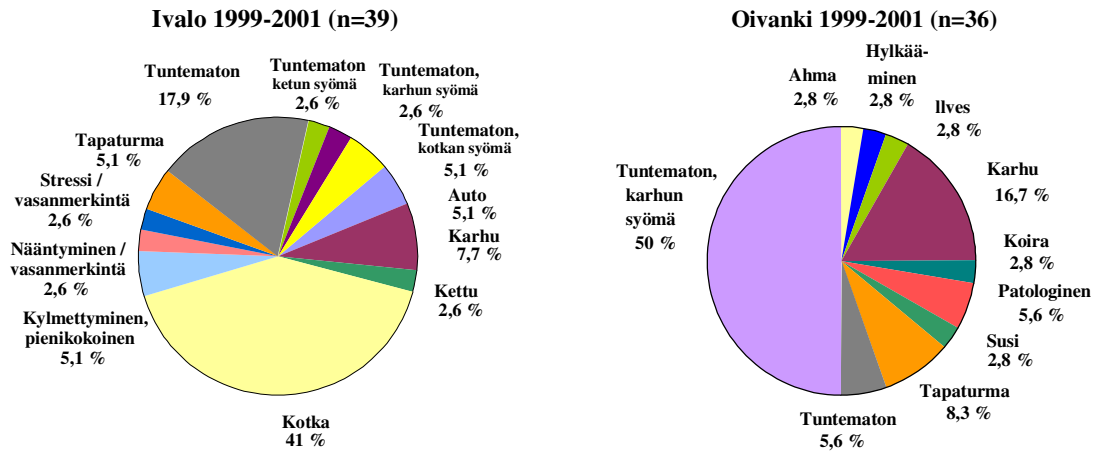
Radiopannoitettujen vasojen kuolleisuudessa ja piltattujen vasojen hävikissä esiintyi odotetusti suurta alueellista vaihtelua tutkimuspaliskuntien kesken. Vasakuolleisuudessa havaittiin myös vuosien välistä vaihtelua mm. Ivalon paliskunnan osalta vuoden 2001 kuolleisuuden poiketessa selvästi vuosien 1999-2000 kuolleisuudesta. Vuosina 1999-2000 **Ivalon** paliskunnassa havaittu radiovasojen kuolleisuus (7,0%) vastasi Lapin paliskunnassa vuosina 1997-98 tehdyssä vasakuolleisuustutkimuksessa saatuja lukuja (7-8 %; Kojola ym. 2000b). Tosin Ivalon osalta vasojen radiomerkintä aloitettiin 2-4 viikkoa aikaisemmin kuin Lapin paliskunnan tutkimuksessa, minkä vuoksi luvut eivät ole täysin vertailukelpoisia, vaan Ivalon kuolleisuus jää samalta tutkimusaikajaksolta tarkasteltuna Lapin paliskunnan kuolleisuutta pienemmäksi. Vuoden 2001 radiovasojen alhaisempi kuolleisuus Ivalossa (1,6%) puolestaan selittyy vasontaa edeltävän talven ja kevään sekä kesän 2001 poikkeuksellisen hyvillä olosuhteilla. Talvi 2001 oli Ivalon alueella vähäluminen, alkukesä puolestaan oli vuotta aiempaa ajankohtaa (alkukesä 2000) selkeästi lämpimämpi. Kaiken lisäksi kesä 2001 oli räkän suhteen poroille suotuisa verrattuna vuoden 2000 voimakkaaseen räkkään. Vuoden 2000 alhai-

semmat teuraspainot saattoivatkin johtua osittain juuri kuumasta ja hyönteiskiusaltaan voimakkaasta kesästä (Helle & Tarvainen 1984).

Myös kuolinsyiden suhteen Ivalon tulokset vuosien 1999 ja 2000 osalta vastasivat hyvin Lapin paliskunnassa saatuja tuloksia. Maakotkan saalistuksen osuus Lapin paliskunnan kuolleena löydetyistä radiovasoista oli 36-43%, vuonna 1997 mahdollisesti jopa 73%. Pohjoisen naapuripaliskunnan Ivalon osalta kotkan osuus vuosina 1999-2000 oli vastaavasti 39-50%. Vuoden 2001 neljästä kuolleesta radiovasasta yhden vasan osalta oli viitteitä maakotkan saalistukseen, mutta täyttä varmuutta tästä tapauksesta ei saatu. Kotkan tappamien vasojen löytöpaikoilta kerättyjen höyhenten perusteella näytti nuorten, pesimättömien kotkien osuus vasojen saalistajina Lapin paliskunnan havaintojen tavoin pesivien kotkaparien merkitystä suuremmalta. Kotkan tappamien vasojen vasanmerkintäpainot verrattuna selvinneisiin vasoihin olivat Ivalossa keskimäärin 2,7 kg ja Lapin paliskunnassa 1,6 kg alhaisemmat. Ivalon paliskunnan alueella löydettiin myös yksi ketun tappamaksi määritetty lähetinvasa. Lapin paliskunnassa suoritettussa vasakuolleisuustutkimuksessa löydettiin niin ikään yksi ketun tappama vasa (Kojola ym. 2000b). Havainto Ivalosta vahvistaa käsitystä myös ketun osuudesta vasojen mahdollisena saalistajana ainakin alku- ja keskikesän aikana. Karhun osuus Ivalon kuolleena löydetyistä radiovasoista oli yhteensä 7,7% (3 vasaa). Lapin paliskunnan alueella löydettiin molempina tutkimusvuosina 1997 ja 1998 yksi karhun tappama tutkimusvasa. Radiopannoitettujen vasojen määrät Ivalon ja Lapin paliskunnassa olivat vastaavat, mutta jälleen huomioonotettavaa on radiopannoituksen myöhäisempi ajankohta Lapin paliskunnassa. Muutamassa Ivalon paliskunnassa tutkitussa tapauksessa vasanraadon löytöpaikalla oli viitteitä petoeläimestä, mutta kuolinsyytä ei pystytty varmentamaan. Nämä tapaukset on esitetty yleistetyssä vuosien 1999-2001 radiovasojen kuolinsyitä esittävässä kuvassa 40.

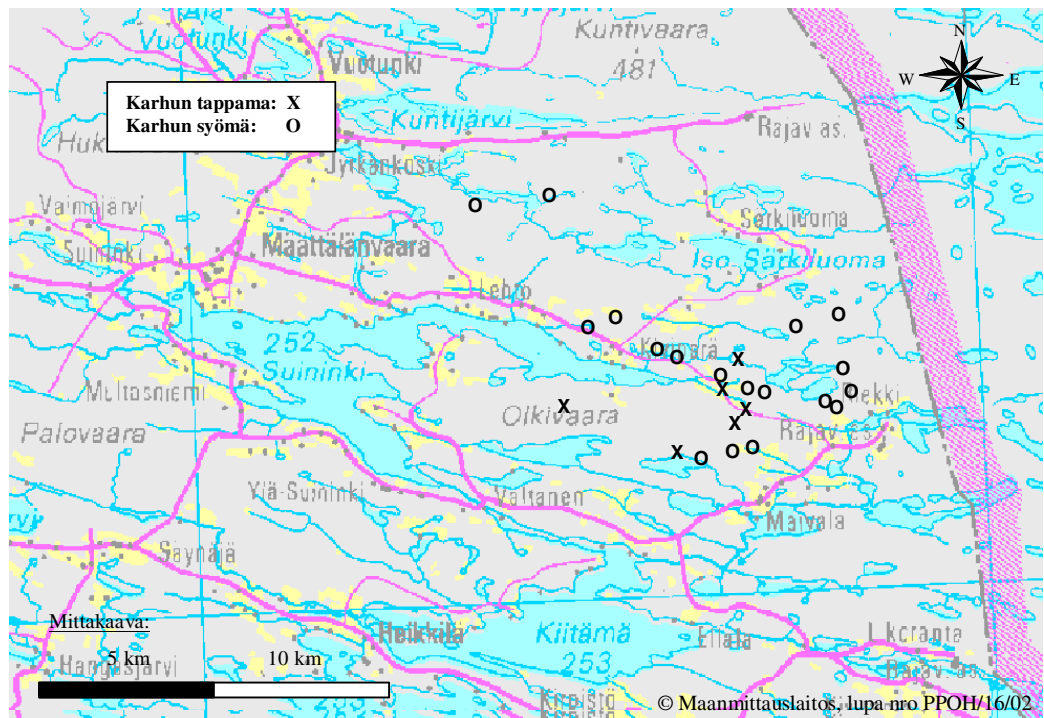
**Oivangin** paliskunnan radiovasojen kuolleisuus ajoittui selvästi kesäkuun alkuviikoille. Vasat merkittiin radioilla pääosin jo vasotustarhassa, minkä vuoksi radioseuranta voitiin aloittaa jo 3-5 vuorokauden ikäisillä vasoilla. Tutkimusvuosina tehtiin vasotusalueen ympäristössä useita havaintoja karhuista. Karhun osuus kuolleina löydetyistä radiovasoista olikin Oivangin paliskunnassa keskimäärin 17%. Karhun tappamaksi varmistettujen tapausten lisäksi 50 prosentissa kuolleena löydetyistä radiovasoista karhu oli syönyt vasan (Kuva 40). Vaikka näissä tapauksissa maastossa suoritetuissa tutkimuksissa todettiin karhun jälkiä ja jätöksiä sekä karhulle ominaiset vasan jäänteet, ei tapauksia kuitenkaan Taulukon 10 kriteerien mukaisesti voitu vahvistaa karhun tappamiksi. Usein tapauksissa, joissa karhu oli syönyt radiovasan, sen jäljiltä löytyi vain radiopanta ja pieneksi purtuja luunpalasia. Karhun syömät vasat sijoittuivat samalle alueelle kuin karhun tappamiksi varmistetut vasat (Kuva 41). Niiden syntymäpainot eivät myöskään poikenneet karhun tappamien vasojen syntymäpainoista. Mikäli tuntemattomiksi, mutta karhun syömiksi todetut vasat huomioidaan, muodostui karhun osuudeksi Oivangin radiovasojen kuolleisuudesta kaikkiaan 67%. Suhteutettuna merkittyyntä radiovasamäärään karhuun liittyvät tapaukset muodostivat vuosina 2000-2001 yhteensä 9% kaikesta radiovasoihin kohdistuvasta kuolleisuudesta. Petovahingoista koottujen tilastojen mukaan karhun merkitys vasojen saalistajana on suurimmillaan touko-kesäkuussa (Nieminen & Norberg 1997).

Vuonna 1981 Oivangin paliskunnassa suoritettussa vasahävikitutkimuksessa kesällä piltatuista vasoista hävisi jopa 61% (Nieminen 1983). Nyt suoritettussa tutkimuksessa Oivangin piltta- ja radiovasojen yhteenlaskettu hävikki vaihteli vuosittain välillä 12,5-14,9%. Vasanmerkinnässä ja erotuksissa havaittu ero tarhassa ja maastossa vasoneiden vaatimien vasaprosenteissa viittaa siihen, että alueella syntyviin vasoihin kohdistuva yhteenlaskettu vasahävikki on tutkimuksessa havaittua arviota suurempi. Tätä tukee myös vasanmerkinnässä havaitut vasattomat vaatimet, joilla kuitenkin oli vielä tuumet havaittavissa. Tuumellisten, vasattomien vaatimien huomattava määrä (40% vasattomista kesällä 2001) tukee radiovasojen kuoleman ajoittumisesta saatuja havaintoja: alkukesä on vasojen selviytymisen kannalta vaikeinta aikaa Oivangissa.



**Kuva 40. Radiomerkittyjen vasojen yleistetty kuolinsyyjakauma Ivalon ja Oivangin paliskunnissa vuosina 1999-2001.**

*Fig. 40. Generalized distribution of mortality factors in the study districts of Ivalo and Oivanki.*



**Kuva 41. Radiolähettimien avulla Oivangin paliskunnassa vuosina 2000-2001 löydetty kuolleet vasat, jotka on vahvistettu karhun tappamiksi (x), ja ne vasat, joiden kuolinsyytä tutkimuksessa käytetyin kriteerein ei saatu selvitettyä, mutta jotka on kuitenkin todettu karhun syömiksi (o).**

*Fig 41. Calves found to be killed by brown bear (x) and calves that were scavenged by bears (o), but the cause of death remained unknown. District of Oivanki 2000-2001.*

Suurin osa tutkimuspaliskunnista sijoittui itärajalalle, jossa Kojolan ja Laitalan (2000) mukaan karhutiheydet ovat muuta maata suuremmat. Kojolan ym. (2000a) mukaan Kuusamon alueen paliskuntien (Alakitka, Oivanki ja Kallioluoma) syksyiset vasaprosentit ovat viime vuosina olleet laskussa etenkin paliskuntien itäosissa. Paliskuntien länsiosissa vastaavaa vasaprosenttien laskua ei ole havaittu. Alakitkan, Kallioluoman ja Hossa-Irmin osalta laskeva suuntaus vuotuisissa vasaprosentissa havaittiin myös tämän tutkimuksen yhteydessä.

**Poikajärven** paliskunnan radioseurannassa kesällä 2001 löydettiin kuolleena ainoastaan neljä vasaa (2,5% kaikista radiomerkityistä). Yhtä löydetyistä raadoista olivat olleet syömässä maakotka, kettu ja korppi. Poikajärven paliskunta sijaitsee Metsä-Lapin alueella, joten se poikkeaa maastonsa suhteen pohjoisista paliskunnista kuten Ivalosta ja myös karhukannan suhteen itärajan paliskunnasta kuten Oivangista. Yhtenä tutkimuksen tarkoituksena olikin verrata maakotkan vaikutusta poron vasakuolleisuuteen ns. metsäpaliskunnan ja maastoltaan avoimemman, myös tunturi- maastoa sisältävän, paliskunnan kesken. Poikajärven alueella oli tutkimusvuosina hieman enemmän kotkareviirejä verrattuna Ivalon paliskuntaan. Tosin Ivalon paliskunnasta ei mahdollisesti vielä tunneta kaikkia kotkareviireitä. Poikajärven alueella todettiin kesällä 2001 vain yksi poikaspesintä, eikä tämäkään reviiri sijainnut tutkimusporojen käyttämällä alueella. Huomattavaa ovat kuitenkin aiemmat havainnot nuorten, pesimättömien maakotkien osuudesta vasakuolleisuuden aiheuttajina. Kuten Ivalossakin Poikajärven paliskunnan radiomerkittyjen vasojen pieni kuolleisuus kesällä 2001 ei antanut aineistoa alueen kuolinsyiden tarkempaan pohdintaan. Tarkempaa selvitystä alueiden vaihteitoisten saaliseläinten kuten metsäjäniksen runsauksista ei tässä tutkimuksessa suoritettu.

Vasatuottoon ja -kuolleisuuteen voivat vaikuttaa mm. kesän sääolosuhteet ja hyönteiskiusan (räkkä) voimakkuus (Helle & Tarvainen 1984) sekä poroja vaivaavat taudit ja loiset (Karter ym. 1990). Kesän 2001 vasahävikin pienuudessa Ivalossa, Poikajärvellä ja Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla heijastuivat mitä ilmeisimmin edellisen talven suotuisat lumiolosuhteet, lämmin alkukesä ja vähäinen räkkä. Nämä tekijät vaikuttavat emän kuntoon tiineyden ja vasan kasvun aikana. Vaadinten kunto vaikuttaa puolestaan maidontuottoon, jolla on myös suuri vaikutus vasan kasvun ja selviytymisen kannalta (Rognmo ym. 1983). Vasojen selviytymistä eri tutkimusalueilla selitti parhaiten vasan syntymäpaino ja paino vasanmerkinnässä. Vasan sukupuolella tai värillä ei havaittu olevan merkitystä selviytymisen kannalta. Tulokset vahvistavat monissa aiemmissa tutkimuksissa havaitun merkitsevyyden vasan painon osalta (mm. Eloranta & Nieminen 1986, Kojola ym. 2000b, Norberg & Nieminen 2000). Emän ikä vasontaa edellisenä syksynä selitti vasan tulevaa selviytymistä Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla lähes merkitsevästi. Sarvien kokoa kuvaava sarvi-indeksi puolestaan oli ainoa vasan selviytymistä selittävä emän ominaisuus Ivalon paliskunnassa. Muilla tutkimusalueilla mitkään emän ominaisuudet edellissyksyn ja -talven erotuksissa eivät tutkimusaineiston perusteella selittäneet vasan selviytymistä. Yleisesti ottaen emän paino, kunto, ikä ja sarvien koko kuvaavat vaatimen kelpoisuutta ja statusta, ts. sen kykyä tuottaa hyväkuntoisia ja elinkelpoisia vasa ja säilyttää oma asema yksilöidenvälisessä resurskilpailussa.

## 5. Tulosten soveltaminen

Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää edelleen kehitettäessä ja suunniteltaessa poronhoitomenetelmiä ja tapoja, kun tavoitteena on taloudellisesti kannattava poronhoito. Tutkimus antoi suuntaviivoja kehitettäessä edelleen eri poronhoitomenetelmiä. Tutkimuksessa vahvistui entisestään käsitys vaatimen kunnon ja koon merkityksestä vasatuottoon. Emän ominaisuuksien tutkiminen suhteessa vasatuottoon ja -kuolemiin antoi tärkeää lisätietoa, jota voidaan hyödyntää mm. siitosvaatimien valinnassa ja hoidossa. Tutkimus vahvisti myös käsitystä erotusten ajoittumisen vaikutuksesta teuras-painoihin.

Vasakuolemien syistä saatiin edelleen lisää tietoa, mutta tutkimus ei selvittänyt kaikkia vasakuolemien syitä. Tutkimus antoi kuitenkin lisää tietoa pohdittaessa peto- ja kotkakorvausjärjestelmien toimivuutta. Tehty tutkimus antaa arvokasta tietoa myös kehitettäessä edelleen menetelmiä vasakuolemien syiden tutkimiseen.

## 6. Johtopäätökset

- 1) Tiinehtyvyys oli hyvä, kahdeksassa tutkimuspaliskunnassa vuonna 2000 keskimäärin 93% vaatimista (n = 1 265) oli tiineitä. Paliskuntien hirvasmäärillä ei havaittu olevan vaikutusta vaatimien tiinehtymiseen.
- 2) Vasakuolleisuus tutkimuspaliskunnissa vuosina 1999-2001 oli keskimäärin 11,4% (vaihtelu 1,6-28,1%) ja Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla keskimäärin 13,3% (vaihtelu 2,9-22,1%). Vuosien välinen vaihtelu oli suurta. Kuolleisuus oli alhainen moniin aikaisempiin tutkimuksiin verrattuna.
- 3) Radiovasojen kuolleisuus Ivalon paliskunnassa oli 1,6-7,1%, Oivangissa keskimäärin 16,3% ja Poikajärvellä 2,9%. Ivalossa radiovasojen kuolleisuudesta petojen osuus oli keskimäärin 51% ja maakotkan 41%. Maakotka tappoi Ivalossa keskimäärin 2,1% kaikista radiovasoista (vuosien välinen vaihtelu 0-3,4%). Oivangissa petojen osuus radiovasojen kuolleisuudesta oli 25%. Karhun osuus kuolleista radiovasoista oli 17% ja karhun syömien 50%. Karhu tappoi siten 2,3% kaikista radiovasoista, lisäksi 6,9% oli karhun syömiä. Poikajärvellä ei ollut petojen tappamia radiovasoja.
- 4) Vasan syntymäpaino ja paino vasanmerkinnässä selittivät tilastollisesti merkitsevästi vasan selviytymistä kesän yli syksyn ja talven erotuksiin. Hävinneiden piltta- ja radiovasojen painot olivat keskimäärin 0,5 kg alhaisemmat kuin selviytyneiden vasojen. Paliskuntain yhdistyksen koetarhalla hävinneet vasat olivat 0,7 kg selviytyneitä kevyempiä, ja vasonta-aikana vasan heikko kunto ja luominen olivat merkittävimmät kuolinsyyt.
- 5) Ivalossa kotkan tappamat radiovasat olivat tilastollisesti merkitsevästi kevyempiä vasanmerkinnässä (2,7 kg) kuin selvinneet vasat. Myös karhun tappamat vasat Oivangin paliskunnassa olivat kevyempiä (0,5 kg) kuin selvinneet vasat.
- 6) Tarhassa vasotettujen vaatimien vasatuotto oli parempi, ja varsinkin Oivangissa vasat säilyivät vasanmerkintään ja erotuksiin asti paremmin kuin maastossa vasoneiden vaatimien vasat. Vasonta-ajan lisäruokinta ja tarha-alueen valvonta selittänevät osan erosta. Tarhavasottamisella ei ollut kuitenkaan vaikutusta vasojen syyspainoihin. Ivalossa suoritettu kolmen vuoden radiolähetinseuranta osoitti puolestaan, että luonnonolosuhteiltaan hyvänä poronhoitovuotena myös vasakuolleisuus pienenee huomattavasti.

# Kirjallisuus

- Björvall, A., Franzén, R., Nordqvist, M. & Åhman, G. 1990: *Renar och rovdjur: Rovdjurens effekter på rennäringen*. Naturvårdsverket Förlag, Solna, Sverige, 296 ss.
- Eloranta, E. & Nieminen, M. 1986: Calving of the experimental reindeer herd in Kaamanen during 1970-85. –*Rangifer*, Special Issue No. 1, 1986:115-121.
- Haukioja, E. & Salovaara, S. 1978: Summer weight of reindeer (*Rangifer tarandus*) calves and its importance for their future survival. –Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. 14:1-4.
- Helle, T., Kojola, I. & Timonen, M. 2001: Lumipeitteen vaikutus Käsivarren porolukuihin: mikä on Pohjois-Atlantin säävaihtelun (NAO) merkitys? –*Suomen Riista* 47: 75-85.
- Helle, T. & Tarvainen, L. 1984: Effects of insect harassment on weight gain and survival in reindeer calves –*Rangifer* 4(1): 24-27.
- Karter, A.J., Folstad, I., Skorping, A. & Hird, D.W. 1990: The effect of ivermectin on reindeer offspring's weight gain and survival: preliminary findings. –*Rangifer* Special Issue No. 5: ss. 15.
- Kojola, I. 2001: Suurpetojen lukumäärä ja lisääntyminen vuonna 2000. –*Riistantutkimuksen tiedotteita* 175. Helsinki 2001. 6 sivua.
- 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 (1): 33-38.
- Kojola, I. & Laitala, H-M. 2000: Changes in the structure of an increasing brown bear population with distance from core areas: another example of presaturation female dispersal? –*Ann. Zool. Fennici* 37: 59-64.
- Kojola, I., Laitala, H-M. & Vainio, M. 2000a: Pedot ja vasahävikki. –*Poromies* 66(3): 20-21.
- Kojola, I., Norberg, H., Aikio, P. & Nylund, M. 2000b: Poronvasojen kuolinsyyt Lapin palikunnassa. –*Kala- ja riistaraportteja* nro 176, 28 sivua ja 3 liitettä. Riistan- ja kalantutkimus, Oulu.
- Kumpula, J. 2001: Productivity of the semidomesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.) stock and carrying capacity of pastures in Finland during 1960-1990's. –*Acta Univ. Oul.* A 375. Oulu.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1998: Reproduction and productivity of semidomesticated reindeer in northern Finland. –*Canadian Journal of Zoology* 76: 269-277.
- Kumpula, J., Parikka, P. & Nieminen, M. 2001: Occurrence of certain microfungi on reindeer pastures in northern Finland during winter 1996-97. –*Rangifer* 20 (1): 3-8.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2002: Productivity factors of the Finnish semi-domesticated reindeer (*R. t. tarandus*) stock during the 1990's. –*Rangifer*, in press.
- Kvam, T., Kjelvik, O., Nybakk, K. & Overskaug, K. 1998: Effekten av simlas vinterbeite og gjeting på vekt og overlevelse hos reinkalv. –Teoksessa: Kvam, T. & Jonsson, B. (toim.): Store rovdysr økologi i Norge. Sluttrapport, Norsk Institutt for Naturforskning, ss. 168-172.



- Lenvik, D. & Aune, I. 1988: Selection strategy in domestic reindeer. 4. Early mortality in reindeer calves related to maternal body weight. –*Norsk Landbruksforskning* 2: 71-76.
- Lenvik, D., Bö, E. & Fjellheim, A. 1988: Relationships between weight of reindeer calves in autumn and their mother's age and weight in the previous spring. –*Rangifer*, 8 (1): 20-24.
- Nieminen, M. 1983: Poron vasonta ja vasakuolemat. –*Poromies* 50(3): 26-32.
- Nieminen, M. & Petersson, C. J. 1990: Growth and relationship of live weight to body measurements in semi-domesticated reindeer. –*Rangifer*, Special Issue, No. 3:353-361.
- Nieminen, M. & Norberg, H. 1997: Petojen aiheuttamat porovahingot Suomessa vuosina 1976-95. –*Poromies* 63(4-5): 6-13.
- Norberg, H., Kojola, I. & Aikio, P. 1999: Radiolähettimien avulla uutta tietoa poronvasojen kuolinsyistä Lapin paliskunnassa. –*Poromies* 65(2): 32-36.
- Norberg, H. & Nieminen, M. 2000: Poron vasonta ja vasakuolleisuus Hammastunturin ja Muddusjärven paliskunnissa sekä Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalla. –*Kala- ja riistaraportteja* nro 205, 37 sivua ja 18 liitettä. Riistan- ja kalantutkimus, Kaamanen.
- Nybakk, K., Kjelvik, O. & Kvam, T. 1999: Golden eagle predation on semidomestic reindeer. –*Wildl. Soc. Bull.* 27(4):1038-1042.
- Oksanen, A., Nieminen, M., Soveri, T. & Kumpula, K. 1992: Oral and parenteral administration of ivermectin to reindeer. –*Veterinary Parasitology* 41: 241-247.
- Ollila, T. 1999: Suomen maakotkat 1990-luvulla. –*Linnut-vuosikirja* 1999: 4-7.
- Reimers, E. 1983: Reproduction in wild reindeer in Norway. –*Can. J. Zool.* 61: 211-217.
- Rognmo, A., Markussen, K.-A., Jacobsen, E., Grav, H.J. & Blix, A.S. 1983: Effects of improved nutrition in pregnant reindeer on milk quality, calf birth weight, growth, and mortality. –*Rangifer* 3(2):10-18.
- Russell, D.E., Gerhart, K.L., White, R.G. & van de Wetering, D. 1998: Detection of early pregnancy in caribou: evidence for embryonic mortality. –*J. Wildl. Manage.* 62(3): 1066-1075.