

**KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 176**

*Ilpo Kojola  
Harri Norberg  
Pekka Aikio  
Minna Nylund*

**Poronvasojen kuolinsyyt  
Lapin paliskunnassa**

**Oulu 2000**



**RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS**

Ilpo Kojola, Harri Norberg, Pekka Aikio ja Minna Nylund

**Poronvasojen kuolinsyyt Lapin paliskunnassa**

Tutkimusraportti

Maa- ja metsätalousministeriö, Ympäristöministeriö

Suurpedot ja poronvasojen kuolinsyyt (41 30 70)

Poron vasantuotanto muodostaa porotalouden tuottavuuden perustan. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kesäkuun loppuun ja heinäkuun alkuun ajoittuvan kesämerkinnän jälkeen tapahtuvien vasakuolemien määrä ja syyt Lapin paliskunnassa. Tutkimus toteutettiin vuosina 1997-1999. Aineistonkeruu pohjautui kuolevuusradiolähetinten käyttöön. Kuolevuuslähettimet mahdollistivat kuolleen vasan löytymisen maastosta. Lähettämiä asennettiin vuosina 1997 ja 1998 yhteensä 620 vasalle. Vasojen kuolinsyyt määritettiin maasto- ja laboratoriotutkimuksin. Lähetinvasoista menehtyi tammikuun loppuun mennessä 7,8 % vuonna 1997 ja 7,3 % vuonna 1998. Talven 1997/98 erotusten päättymisen ja seuraavan kesämerkinnän välisenä aikana vasoista kuoli 33 %. Kesämerkinnän ja tammikuun lopun välisenä aikana kuolleet vasat olivat merkintähetkellä kevyempiä kuin elossa säilyneet vasat. Yleisin kuolinsyy oli kotkan saaliiksi joutuminen. Kuolleista lähetinvasoista oli kotkan tappamia vuonna 1997 vähintään 36 % (8 vasaa), mahdollisesti 73 % (16 vasaa). Vuonna 1998 kotkan tappamiksi määritettiin 43 % (9 vasaa) kuolleena löytyneistä vasoista. Tutkimusalueella oli arviolta 12-15 kotkareviiriä. Kotkien tappamien vasojen kokonaismäärästä ei saatu täsmällistä kuvaa käytetyllä lähetinmäärällä, kokonaismäärän 95 %:n luottamusväli jäi suureksi. Sulkanäytteiden perusteella vasan tappanut kotka oli useissa tapauksissa nuori, pesimätön yksilö. Muiden petoeläinten tappamia oli kuolleista vasoista vuonna 1997 18 % (4 vasaa) ja vuonna 1998 19 % (4 vasaa). Muita petoja olivat varmuudella karhu, ilves ja kettu, mahdollisesti ahma ja merikotka. Muista kuolinsyistä (yhteensä 10 vasaa) tärkeimmät olivat liikenne, tapaturmat ja stressi. Tammikuun lopussa päätyneiden erotusten ja seuraavan kesämerkinnän välisenä aikana yleisin määritetty kuolinsyy oli nääntyminen (vuonna 1998 vähintään 22 %, vuonna 1999 vähintään 50 %). Tällä aikajaksolla petojen tappamiksi todettiin vuonna 1998 30 % kuolleena löytyneistä vasoista. Vuonna 1999 petoeläimeen viittaavia tapauksia oli 20 % kuolleena löydetyistä vasoista. Ilves tappoi molempina tutkimusvuosina yhteensä vähintään kolme, mahdollisesti viisi vasaa. Karhu tappoi yhteensä neljä vasaa.

Kotka tappaa suurempia vasoja kuin pystyy tuomaan pesälleen. Tämän takia kotkan porotaloudelle aiheuttamat vahingot ovat suurempia kuin pesiltä kerätyn saalismateriaalin perusteella on pääteltävissä. Kesän vasanmerkintäerotuksilla ei ollut sanottavaa vaikutusta vasakuolleisuuteen. Selvitys oli luonteeltaan pilottitutkimus, vastaavien menetelmien käyttöön pohjautuvaa tutkimusta tulisi suorittaa useammassa eri paliskunnassa. Talvisen ravintotilanteen, kotkan, karhun ja ketun vaikutuksista olisi myös saatavissa kattavampi kuva asentamalla lähettimet aikaisemmin.

Poro, vasakuolleisuus, kuolinsyyt, Lapin paliskunta

Kala- ja riistaraportteja 176

951-776-261-5

1238-3325

28 s. + 12 liitesivua

Suomi

Julkinen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Oulun Riistan- ja kalantutkimus

Tutkijantie 2 A

90570 Oulu

Puhelin 0205 751 870 Faksi 0205 751 879

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

PL 6

00721 Helsinki

Puhelin 0205 7511 Faksi 0205 751 201

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication

April 2000

Author(s)

Ilpo Kojola, Harri Norberg, Pekka Aikio ja Minna Nylund

Title of Publication

**The causes of reindeer calf mortality in the Lappi reindeer herding cooperative**

Type of Publication

Research report

Commissioned by

Ministry of Agriculture and Forestry, Ministry of the Environment

Date of Research Contract

Title and Number of Project

Large carnivores ja causes of reindeer calf mortality (41 30 70)

Abstract

Calf production is of crucial importance in the productivity of reindeer husbandry. The aim of this examination was to figure out the rate and causes of calf mortality after summer round-ups occurring in late June and early July. This investigation was performed from 1997-99 at the Lappi reindeer herding cooperative in eastern Lapland. Data collection was based on the use of mortality transmitters. The number of transmitters totalled 620 from 1997-98. The assessment of the cause of death was based on examinations carried out in the field and laboratory. Before the end of January, 7.8 % of these calves died in 1997 and 7.3 % in 1998. Thirty three per cent of calves left in the winter herd in 1998 died between February and the next summer round-up. The calves that died between June and February were lighter than the calves that survived. During this period the most common cause of death was as prey of the Golden Eagle. In 1997, of the calves collared with the transmitter and found dead, at least 36 % (8 calves), and possibly as much as 73 % (16 calves) were killed by Golden Eagles. In 1998, 43 % (9) of dead calves were killed by Golden Eagle. There were roughly 12-15 Golden Eagle breeding territories in the study area. The total number of calves killed by Golden Eagles were impossible to estimate precisely because of the wide the range of the 95 % confidence limits. Based on the feathers found near killed calves, some were killed in several cases by subadult eagles. Other predators had killed 18 % (4 calves) of calves found dead in 1997 and 19 % (4 calves) in 1998. The other predator species were at least brown bear, lynx and red fox, possibly wolverine and white-tailed eagle. Of the other causes of death (10 calves) the most important were traffic collisions, accidents and physiological stress. Between the closing of winter round-ups at the end of January and the next summer round-up, the most common cause of death was starvation (at least 22 % in 1998 and at least 50 % in 1999). Carnivores (assured species brown bear and lynx) had killed 30 % and 20 % of calves found dead in 1998 and 1999, respectively.

The Golden Eagle kills calves larger than this raptor is able to carry to its nest. Therefore, the damage caused by the Golden Eagle is greater than can be concluded from the amount of remnants found near nests. Mortality associated with potential stress caused by summer round-ups was not noteworthy. The research based on corresponding methods should be carried out in other reindeer herding cooperatives. To have a more complete picture about the effects of winter foraging conditions and the role of the Golden Eagle, brown bear and red fox, calves should be collared earlier in the season.

Key words

Semi-domesticated reindeer, calf mortality, causes of death, Lappi reindeer herding cooperative

Series (key title and no.)

Kala- ja riistaraportteja 176

ISBN

951-776-261-5

ISSN

1238-3325

Pages

28 p. + 12 appendix pages

Language

Finnish

Price

Confidentiality

Public

Distributed by

Finnish Game and Fisheries Research Institute  
Oulu Game and Fisheries  
Tutkijantie 2 A  
FIN-90570 Oulu, Finland

Publisher

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

Phone +358 205 751 870 Fax +358 205 751 879

Phone +358 205 7511 Fax +358 205 75 201



# Sisällys

ESIPUHE.....	1
1. JOHDANTO.....	3
2. MENETELMÄT .....	4
2.1. Tutkimusalue.....	4
2.2. Poronvasojen lukumäärä merkintöjen aikaan.....	5
2.3. Sääolot.....	6
2.4. Tilastolliset petovahingot.....	8
2.5. Aineiston keruu .....	10
2.5.1. Seurantajaksot .....	10
2.5.2. Telemetriatekniikka .....	10
2.5.3. Vasojen pannoitus, merkintä ja mittaus.....	13
2.5.4. Kuolleiden vasojen etsiminen.....	14
2.5.5. Kuolinsyyn määrittäminen.....	15
2.6. Aineiston käsittely.....	16
3. TULOKSET .....	17
3.1. Vasakuolleisuus.....	17
3.2. Kuolinsyyt .....	17
3.2.1. Kesämerkinnän ja teuraserotusten loppumisen välinen aika .....	17
3.2.1.1. Vasojen paino, sukupuoli, väri ja tutkimusvuosi.....	17
3.2.1.2. Petoeläimet .....	18
3.2.1.3. Muut kuolinsyyt.....	19
3.2.2. Erotusten ja seuraavan kesämerkinnän välinen aika .....	22
4. TULOSTEN TARKASTELU .....	23
4.1. Vasakuolleisuus.....	23
4.2. Kuolinsyyt .....	23
5. TULOSTEN SOVELTAMINEN JA JATKOTOIMET .....	26
KIRJALLISUUS .....	27
LIITE 1. Löytöpaikkalomake	
LIITE 2. Kuvaliite	
LIITE 3. Kriteeritaulukot	



# Esipuhe

Tämä selvitys käynnistyi Lapin paliskunnan aloitteesta. Paliskunnassa oli kirjattu vuodesta toiseen jatkuva, huomattava poronvasojen määrän väheneminen kesämerkintöjen ja syyserotusten välillä. Kysymyksessä näytti olevan useissa Pohjois- ja Keski-Lapin paliskunnissa toistuva ilmiö. Tietouden vasakadon syistä sekä metsä- että tunturimaisemaa edustavassa Lapin paliskunnassa katsottiin antavan ainakin alustavia suuntaviivoja vasahävikin syyille myös alueen muissa paliskunnissa.

Tutkimuksen tärkein rahoittaja oli Maa- ja metsätalousministeriö. Osa rahoituksesta saatiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselta sekä Ympäristöministeriöltä. Hankkeen valvojakunnan muodostivat professori Eero Helle, poromies Juhani Magga, metsästysneuvos Seppo Mattila ja ylitarkastaja Matti Osara. Allekirjoittaneet kiittävät lämpimästi sekä rahoittajia ja valvojakunnan jäseniä että tutkimukseen osallistuneita henkilöitä.

Lapin paliskunnasta kiitämme erityisesti poroisäntä Hannu Maggaa, Sakari Äärelää, Osmo Pokuria, Kari Maggaa ja Nilla Hirvasvuopiota. Anna-Maija Vuoloa ja Tuula-Maija Magga-Hettaa kiitämme korvaamattomasta avusta mm. radiopantojen valmistelussa. Haluamme kiittää myös vasanmerkinnän ja erotusten yhteydessä tutkimusta avustaneita Palonojan veljeksiä Jukkaa, Jounia ja Jarkkoa, Aikion Antti-Uulaa, Mattia ja Sunnaa, Siepin Villeä, Kitin Paavoa ja Marja-Leenaa, Mäcklinin Mattia, Maggan Jonia ja Äärelän Anttia sekä Anu Maloa, Minna Maggaa ja Sanna Akujärveä. Edelleen kiitämme yhteistyöstä Varpu Hirvelä-Koskea ja Perttu Koskea EELA:sta, Tuomo Ollilaa ja Arja Vasamaa Metsähallituksesta sekä Dick Forsmania kotkansulkien määrittämisestä. Turvallisista radiopeilauslennoista kiitämme kaikkia Vuotson Lentopalvelu Oy:n, Ivalon Lentopalvelu Oy:n ja Helitour Oy:n lentäjiä.

Oulussa 31.3.2000

Ilpo Kojola

Harri Norberg

Pekka Aikio

Minna Nylund









# 1. Johdanto

Porojen vasantuotanto muodostaa porotalouden tuottavuuden perustan. Vasantuotannossa on todettu sekä suhteellisen pysyviä paliskuntien välisiä eroja että vuosien välistä vaihtelua. Havaittujen erojen on yleensä päätelty olevan yhteydessä ravintotilanteeseen (Rognmo ym. 1983, Helle ym. 1990, Kojola ym. 1995, Kumpula ym. 1998, Post & Klein 1999). Muita vasantuotantoon vaikuttavia tekijöitä ovat naaraiden ikäjakauma (Reimers 1983, Eloranta & Nieminen 1986), sääolot (Helle & Tarvainen 1982, Kumpula & Nieminen 1992) sekä vasoja saalistavien petoeläinten määrä (Bergerud & Ballard 1988, Nieminen & Leppäluoto 1988, Bjärvall ym. 1990, Nieminen & Norberg 1997). Petojen saalistus niin porolla kuin muillakin hirvieläimillä keskittyy nuorimpaan ikäluokkaan (Bergerud & Ballard 1988, Boutin 1992, Linnell ym. 1995, Young & McNabe 1997). Myös loisilla ja taudeilla voi olla merkityksensä (Miller & Broughton 1974, Clausen ym. 1980, Nieminen 1982, Karter et al. 1990, Reh binder & Nikander 1999).

Sääolojen vaikutusta tarkasteltaessa on erotettava kesä ja talvi (esim. Picton 1979). Kesän sade- ja lämpöolot heijastuvat ravinnon määrään ja laatuun (Galen & Stanton 1995, Post & Stenseth 1999) sekä verta imevien ja poroa loisivien hyönteisten runsauteen (Helle & Tarvainen 1984, Russell ym. 1993, Mörschel 1999). Talven sääoloissa olennaisinta on sään vaikutus lumioloihin. Petoeläinten suhteen on olennaista olla perillä eri petoeläinlajien roolista vasatappioiden aiheuttajana.

Yhteyksiä on periaatteessa olemassa useiden mainittujen tekijöiden välillä. Esimerkiksi vasantuotannon on päätelty olevan alttiimpaa vaikeiden lumiolojen vaikutukselle, jos suosituimman talviravinnon määrä on käynyt vähäiseksi korkeiden porotiheyksien seurauksena (Kojola ym. 1995, Kumpula ym. 1998). Lumioloiltaan vaikean talven jälkeen hyönteiset saattavat vaikuttaa vasantuotantoon keskimääräistä enemmän (Helle & Kojola 1993). Lumen vahvuus ja kantavuus voi kytkeytyä myös porojen alttiuteen joutua petojen saaliiksi (Nelson & Mech 1986).

Vasantuotantoon vaikuttavista mahdollisista tekijöistä osa on sidoksissa poronhoitokäytäntöihin, osa selittyy ulkoisilla tekijöillä. Tietous eri tekijöiden merkityksestä on tästä syystä olennaista niin porotalouden harjoittajille kuin porotalouden hallinnosta ja petokorvaushallinnosta vastaaville.

Mahdollisten vaikuttavien tekijöiden moninaisuus ja osittainen kytkeytyminen toisiinsa tekee yksittäisten syiden selvittämisen pulmalliseksi. Eräs käyttökelpoinen lähtökohta on jaksottaa tutkimus niin, että osa syistä voidaan sulkea pois.

Tässä selvityksessä tavoitteeksi rajattiin kesämerkinnän jälkeen tapahtuvien vasakuoleminen määrä ja kuolinsyyt. Talven lumiolo ja ravintotilanne heijastuvat vasojen selviytymiseen kahdesta ensimmäisestä elinviikostaan (Clausen ym. 1980, Reimers 1983b, Skogland 1985), mutta myöhemmin kuvaan tulevat muut tekijät.

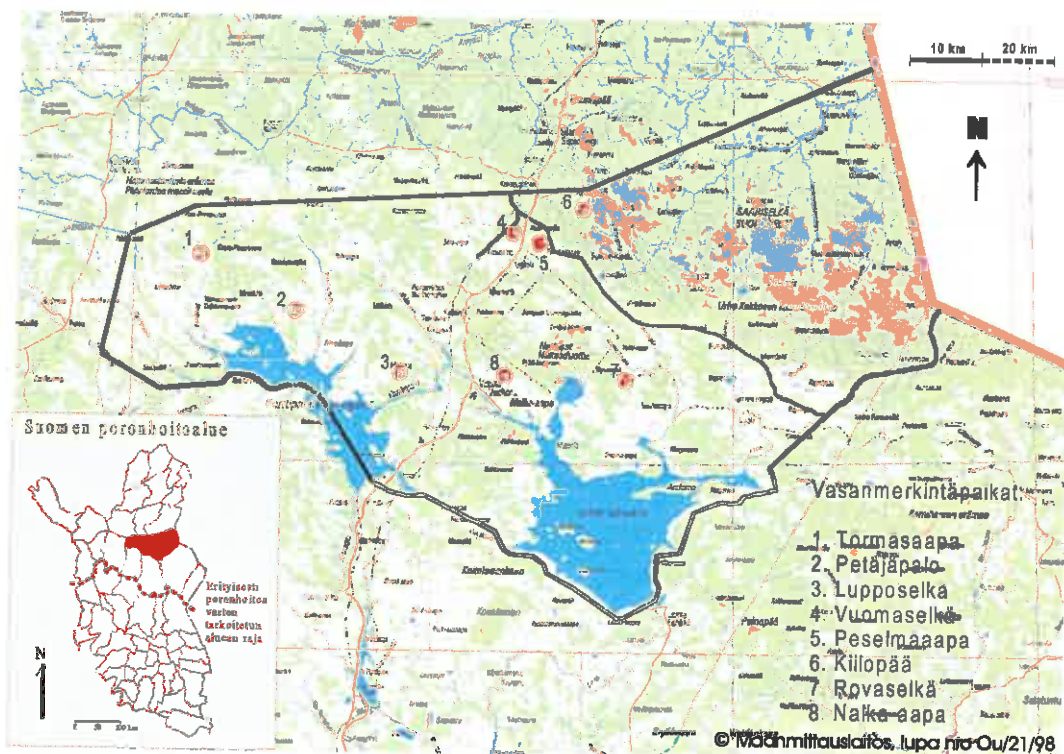
Aloite tutkimuksen suorittamiseksi lähti Sodankylän pohjoisosissa sijaitsevasta Lapin paliskunnasta, jossa huomattavan määrän kesällä merkityistä vasoista oli todettu katoavan ennen syyserotuksia. Tutkimusmenetelmäksi valittiin nk. kuolevuuslähettimen käyttö vasojen kuolinsyiden luotettavaksi määrittämiseksi. Kuolevuuslähettämiä on käytetty kuolinsyyselvytyksissä sekä Ruotsissa (Bjärvall & Franzen 1981, Bjärvall ym. 1990) että Norjassa (Mysterud & Warren 1991). Selvitys tehtiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen johdolla yhteistyössä Lapin paliskunnan, Eläinlääkintä ja elintarvikelaitoksen (EELA) sekä Metsähallituksen kanssa.



## 2. Menetelmät

### 2.1. Tutkimusalue

Lapin paliskunnan (kuva 1) pinta-ala on 4 396 km<sup>2</sup>, josta maa-alueita 4 002 km<sup>2</sup> (Nieminen & Korteniemi 1990). Vallitsevia maisematyyppejä on kaksi, koillisosan tunturiylänkö sekä etelä- ja länsipuoliskolle sijoittuva alava, runsasassoinen metsäalue. Suuressa osassa paliskunnan itäosaa levittäytyvät Urho Kekkosen kansallispuiston laajat erämaa-alueet. Paliskunnan eteläosiin puolestaan sijoittuvat Suomen suurimmat tekoaltaat, Lokka ja Porttipahta.



**Kuva 1.** Lapin paliskunta sijaitsee Sodankylän kunnan pohjoisosassa. Karttaan on merkitty ne paliskunnan vasamerkintäaidat, joilla tutkimusvasoja merkittiin.

*Fig 1. The study area, reindeer herding cooperative of Lappi, is situated in the Finnish Lapland. The co-operative is fenced around its' area and the 60 km long fence inside the co-operative is for enabling pasture circulation. The Northeastern mountain area is dedicated for winter pasturage. Red circles are locations where study calves were tagged during summers 1997 and 1998.*

Paliskunta jaettiin tutkimuksen aikana (syystalvella 1997) laidunkiertoaidalla siten, että vuosina 1998 ja 1999 itä- ja koillisosa paliskunnasta muodostivat talvilaidunalueen eivätkä porot päässeet sinne kesäaikana (kuva 1). Kesällä 1997 porot pääsivät vapaasti koko paliskunnan alueelle, myös tunturialueelle.



Lapin paliskunnassa oli poronhoitovuonna 1997/98 7 444 eloporoa, joka jakaantui 161 omistajan kesken. Vastaavasti luettiin poronhoitovuonna 1998/99 eloon yhteensä 7 371 poroa. Korkein sallittu eloporoluku oli tutkimusjaksolla 9 000 poroa (Paliskuntain yhdistyksen tilastot). Poromäärältään tutkimuspaliskunta sijoittui Kemin Sompion, Käsivarren ja Sallivaaran muodostamaa kärkikolmikkoa seuraavaan ryhmään, johon kuuluivat myös Muotkatunturi, Näkkälä ja Paistunturi.

Paliskunnan talvilaitumet (jäkälä-, loppo- ja metsälauhalaitumet) on RKTL:n suorittamassa laiduntutkimuksessa luokiteltu tyydyttäväksi. Jäkälälaitumien osuus paliskunnan kokonaisuudesta on 18 % ja poronhoitovuoden 1994/95 eloporomäärän mukaan laskettuna jäkälää oli käytettävissä 7 831 kg eloporoa kohti (Kumpula ym. 1997). Kesälaitumet ovat niimikään kohtalaisessa kunnossa sijoittuen määrältään ja laadultaan keskivaiheille verrattaessa kaikkiin poronhoitoalueen paliskuntiin. Soita on paliskunnan maa-alasta kaikkiaan 27 %, josta rehevät ja keskirehevät suot muodostavat 78 %. Kesäravintoa on Lapin paliskunnan alueella kesälaiduntutkimuksen mukaan 9 273 kg eloporoa kohti (Kumpula ym. 1999).

Porojen lisäruokinta voimistui tutkimuksen kuluessa. Porojen ruokinta oli erittäin vähäistä talvella 1996/97, talvella 1997/98 oli lisäruokinnan piirissä noin 4 000 poroa Rajajoosepin syöttöaitauksessa. Talvella 1998/99 poroja jouduttiin ottamaan myös kotitarhoihin vaikeiden lumiolojen takia.

Alueellisesti paliskunta jakaantuu kahteen tokkakuntaan, joista ns. Alapaliskunnan alue käsittää lähinnä Vuotson eteläpuolisen osan paliskuntaa nelostien molemmin puolin (kuva 1). Tällä alueella ei merkitty tutkimusvasoja, millä on merkitystä suhteutettaessa havaittuja tuloksia tutkimusalueen koko vasamäärään.

## 2.2. Poronvasojen lukumäärä merkintöjen aikaan

Tutkimusvasojen seurannassa havaittujen tutkimustulosten suhteuttamiseksi käsittämään koko tutkimusaluetta on arvioitava kaikkien tutkimusalueen vasojen lukumäärä merkintähetkellä. Alapaliskunnan osuus merkityistä vasoista (sekä vasanmerkinnät kesällä että ns. "peurat" eli kesällä merkitsemättä jääneet vasat talvierotuksissa) on vähennetty koko paliskunnan vasamäärästä. Tutkimusalueen vasamäärä kesällä vasanmerkintöjen aikaan (X) on laskettu seuraavan kaavan mukaan.

$X = \text{kesällä merkityt vasat (tutkimusalue)} + \text{peuraksi jääneiden määrä kesällä (tutkimusalue)}$

, jossa

- 1) hävikki-% = kuolleena löydetyt tutkimusvasat / merkityt tutkimusvasat
- 2) kesällä merkityt vasat (tutkimusalue) = koko paliskunnan merkityt vasat kesällä - 10 % merkityistä vasoista (Alapaliskunnan osuus)
- 3) peuraksi jääneiden määrä kesällä (tutkimusalue) = (talvella merkityt "peurat" (koko plsk) - 4 % (Alapaliskunnan osuus)) / (1 - hävikki-%)

Oheista laskukaavaa käyttäen saadaan tutkimusalueen vasamääräksi vasanmerkinnän aikaan kesällä 1997 yhteensä 4 169 vasaa. Vastaavasti kesän 1998 vasamääräksi saadaan tutkimusalueelle 4 666 vasaa. Todellinen vasamäärä voi olla hieman suurempi riippuen vasanmerkintä- ja erotuspaikoilla käymättömien porojen määrästä.





## 2.3. Sääolot

Lämpötilat tutkimusalueella vaihtelivat kuvassa 2 esitetyn mukaisesti. Kuukausittaiset lämpötilakeskiarvot olivat lähellä pitkäaikaista keskiarvoa lukuun ottamatta helmikuuta 1998 ja tammikuuta 1999, jolloin esiintyi poikkeuksellisen kovia pakkasia. Tammikuussa 1999 mitattiin Vuotsossa useina päivinä alle  $-50^{\circ}\text{C}$  pakkaslukemia. Kesän lämpötiloissa ylitettiin  $+20^{\circ}\text{C}$  molempina tutkimuskesinä 28. kesäkuuta, jonka jälkeen porot alkoivat luontaisesti kerääntyä kesätokiksi hyönteisten eli räkän vaikutuksesta. Tällä tekijällä oli olennainen merkitys tutkimuksen aloitusajan kannalta, koska tutkimus aloitettiin molempina tutkimuskesinä heti ensimmäisten vasanmerkintätöiden yhteydessä. Tosin puolet kesällä 1998 merkityistä tutkimusvasoista merkittiin tokasta, joka tuotiin vasanmerkintäaitaan helikopteria apuna käyttäen jo ennen varsinaisen räkän alkamista.

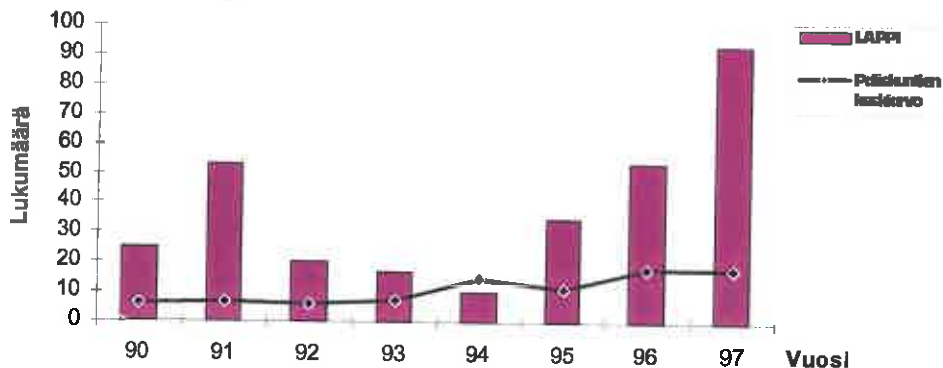






## 2.4. Tilastolliset petovahingot

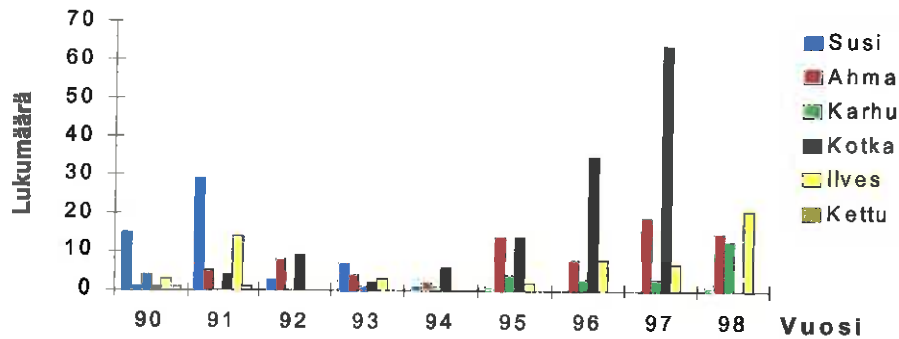
Havaituista petovahingoista on poronmestajalla oikeus hakea korvauksia valtiolta. Korvausten maksaminen edellyttää porovahingon raportoimista asianomaisille viranomaisille ja viranomaisten hyväksymistä. Koska lainsäädäntö petokorvausten suhteen on muuttunut viime vuosina (1997-99) huomattavasti, emme käsittele korvauskäytäntöjä yksityiskohtaisemmin tässä yhteydessä. Huomattavaa on kuitenkin korvausperiaatteiden muuttuminen maakotkan osalta reviiripohjaiseksi (*Valtioneuvoston päätös maakotkien porotaloudelle aiheuttamien vahinkojen korvaamisesta N:o 373/1999*), jonka seurauksena havaittuja kotkavahinkoja ei enää tarvitse ilmoittaa viranomaisille, vaan paliskunnat saavat korvauksen alueellaan sijaitsevien kotkareviirien ja niiden poikastuotannon perusteella. Kuvissa 4-5 on esitetty Lapin paliskunnassa havaittujen petovahinkojen lukumäärät vasojen osalta 90-luvulla. Kuvassa 6 on esitetty Lapin paliskunnan vasoihin kohdistuneiden petovahinkojen jakautuminen eri petojen osalle vuosina 1976-96.



**Kuva 4.** Korvattujen poronvasojen lukumäärä Lapin paliskunnassa 90-luvulla; vertailuna vastaava lukumäärä esitettynä kaikkien Suomen poronhoitoalueen paliskuntien keskiarvona. Vuoden 1997 pylväs sisältää 20 tutkimuksen yhteydessä radiolähettimen avulla löydettyä vasaa, joten tutkimuksen vaikutus pois lukien vuonna 1997 korvattiin yhteensä 73 vasaa. Vuonna 1998 muiden petojen kuin maakotkan tappamia vasoja korvattiin Lapin paliskunnassa 50, josta tutkimuksen yhteydessä löytyneitä 8. Vuoden 1998 kotkavahingot on korvattu paliskunnalle reviiripohjaiseen järjestelmään perustuen.

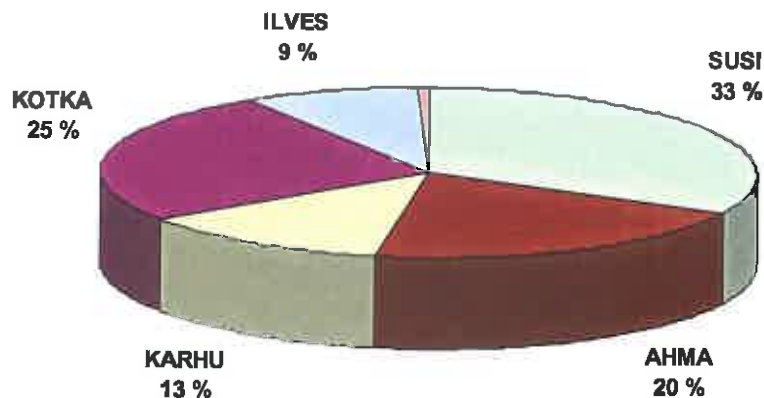
*Fig 4. The annual numbers of compensated calves (predator killed calves) in the reindeer herding co-operative of Lappi during 90's. In 1997 20 study calves found by means of radiotelemetry were also compensated for predator damage; excluding study calves, a total of 73 calves were compensated in 1997. In 1998 predators (excluding the Golden Eagle) caused 50 calves to be compensated, which of 8 were found in connection to the study. The damage made by Golden Eagle has been compensated according to new territory based system since 1998.*





**Kuva 5.** Korvattujen poronvasojen lukumäärä eri petojen mukaan Lapin paliskunnassa 90-luvulla. Vuoden 1997 ja 1998 lukumäärissä on mukana tutkimuksen yhteydessä löydettyjä ja korvattuja vahinkoja (ks. kuvat 4, 20 ja 22). Kotkan osuus ilman tutkimuksen vaikutusta olisi vuodelle 1997 yhteensä 46 vasaa. Kotkan osuutta vuonna 1998 ei ole esitetty uuden korvausjärjestelmän vuoksi. Ketun aiheuttamia vahinkoja ei ole korvattu vuoden 1992 jälkeen.

*Fig 5. The numbers of compensated reindeer calves according to the different predator species during 90's. Some study calves are included in the numbers of compensated calves in 1997 and 1998 (see Fig. 4). Excluding effect of the study the number of Golden Eagle caused damages in 1997 is 46 (black bar; Kotka; total 64 calves). Other predators include wolf (Susi), wolverine (Ahma), brown bear (Karhu), lynx (Ilves) and also red fox (Kettu). The damage made by golden eagle has been compensated according to new territory based system since 1998, and is not therefor presented as bar here. Damages made by red fox haven't been compensated since 1992.*



**Kuva 6.** Eri petojen aiheuttamat osuudet korvatuista vasoista Lapin paliskunnassa vuosina 1976-96. Pieni sektori piirakan yläosassa kuvaa muutamaa ketun aiheuttamaa vahinkoa.

*Fig 6. The proportions of different predator species in compensations of predator killed reindeer calves in the study area during 1976-96. Legends: Golden Eagle (Kotka), brown bear (Karhu), wolverine (Ahma), wolf (Susi) and lynx (Ilves). Small sector on top of the diagram represents few cases caused by red fox*





## 2.5. Aineiston keruu

### 2.5.1. Seurantajaksot

Selvitys jaksottui kahteen tarkasteluväliin: (1) kesämerkinnän ja teuraserotusten välinen aika (tammikuun loppuun asti; samana vuonna syntyneet vasat) sekä (2) teuraserotusten päättymisen ja seuraavan kesän vasanmerkinnän välinen aika (edellisvuonna syntyneet vasat). Ensimmäisen tarkasteluvälin osalta varsinaiset tutkimusvuodet olivat 1997 ja 1998. Vuoden 1999 puolella seurattiin vuonna 1998 syntyneitä vasaaja.

### 2.5.2. Telemetriatekniikka

Tutkimuksessa käytetyt kuolevuuslähettimet kiinnitettiin poronvasan kaulaan joustavalla, laajentuvalla pannalla (kuvat 7 ja 9). TELEVILTin valmistamien kuolevuuslähettimien paino oli 75 g, jonka lisäksi pannan kokonaispainoon täytyy laskea itse panta antenneineen. Kesällä 1997 käytössä ollut nahkainen panta painoi 45 g antaen vasan kaulaan kiinnitettävän radiopannan kokonaispainoksi 120 g (kuvat 7 ja 8). Tämä muodosti pannoitushetkellä 0.5-1.9 % vasan painosta. Kesällä 1998 käytettiin erilaista pantaratkaisua, joka perustui Norjassa vastaavassa käytössä olleeseen malliin (kuvat 9 ja 10). Tämän radiopannan kokonaispainoksi jäi 105 g, mikä vastasi 0.5-1.8 % vasojen painosta vasanmerkinnän yhteydessä. Viimeksi mainitun pannan laajentuminen vasan kaulan kasvun myötä perustuu lähettimosaan kiinnittyviin muoviliuskoihin, joita yhdistää kuminauha. Kuminauha, jonka pituus on laskettu venymään lähes täysikasvuisen poron kaulan ympärysmittaa vastaavaksi, puolestaan on ”lynkytetty” mininiiteillä niin lyhyeksi, että panta pysyy vasan kaulassa eikä pääse liukumaan pään yli. Löyhään niitattujen mininiittien aukeaminen kaulan kasvaessa vapauttaa lynkytettyä kuminauhaa ja laajentaa siten pannan ympärysmittaa (kuva 9).

Lähettimeä oli käytössä kolmella aallonpituudella taajuusalueella 230-231 MHz. Kuolevuustoiminto oli säädetty lähettimien siten, että lähetin ei lähettänyt signaalia ennen kuin se oli ollut yhtäjaksoisesti liikkumatta kaksi ja puoli tuntia. Vastaanottimia oli kahta tyyppiä: lentopaikannuksessa käytetty yagi-antenneihin (kuva 11) liitetty vastaanotin (kuva 12) sekä maastossa lähietäisyydeltä tapahtuvaan paikannukseen soveltuva koiratutka -tyyppinen vastaanotin (kuva 13). Lentopeilauksessa signaalit kuultiin parhaimmillaan yli 60 km etäisyydeltä, mikä edellytti sitä, että lähettimien ja vastaanottavien antennien välillä ei ollut suurempia esteitä kuten vaaroja tai tuntureita. Maastonmuotojen vuoksi, erityisesti paliskunnan itäpuolen tunturialueella, oli signaalien kantavuus käytännössä 10-40 km.





**Kuva 7.** Kesällä 1997 käytettiin tutkimuksessa nahkaista, joustavaa radiolähetinpantaa. Tämän mallin sovellettavuus aivan pienimmille vasoilta on kuitenkin vaikeaa ottaen huomioon vasan kaulan kasvun tarvitseman joustovaran.

*Fig. 7. Radio collar used in the study in 1997.*



**Kuva 8.** "Radiovasa" pantoineen Petäjälän vasanmerkinnässä kesällä 1997.

*Fig. 8. Radiotagged study calf at ear marking round-up place in summer 1997.*



**Kuva 9.** Kesällä 1998 käytettiin norjalaisen mallin mukaan tehtyä pantaa, joka soveltuu asennettavaksi myös pienimmille (3-5 vrk ikäisille) vasoilta.

*Fig. 9. Radiocollar used in the study in 1998. Collar material is plastic and elastic rubber band.*



**Kuva 10.** "Radiovasa" emänsä perässä Pelselmaaavan vasanmerkinnässä 22.6.1998.

*Fig. 10. Radiotagged study calf at ear marking round-up place on 22 June 1998.*





**Kuva 11. Radiotelemetriatekniikka käytössä. Pienkoneen molemmille puolille siipistreevoihin kiinnitetyt yagi-antennit vastaanottavat maastosta kuuluvia radio-signaaleja jopa 60 km etäisyydeltä. Maaston muodot kuitenkin rajoittavat signaalien kuuluvuutta. Taustalla Saariselän tunturialuetta syystalvella 1997.**

*Fig. 11. Yagi-antennas in use.*



**Kuva 12. Televilt RX 8910 –radiovastaanotin soveltuu radiopeilaukseen sekä lentokoneesta käsin että maastossa. Vastaanottimen herkkyys on hyvä lähietäisyyksillä kohdetta paikannettaessa.**

*Fig. 12. Televilt RX 8910 receiver was used in aerial radiotracking, but is also sensitive in close range search.*



**Kuva 13. Maastopeilauksessa käytetty suomalainen Tracker -koiratutka.**

*Fig 13. Finnish hound radar made by Finntracker was also used in tracking.*



### 2.5.3. Vasojen pannoitus, merkintä ja mittaus

Vasat varustettiin radiolähettimellä kesämerkintöjen yhteydessä kahdeksalla eri merkintäaidalla (kuva 1). Lähettimiä asennettiin kesällä 1997 304 vasalle ja kesällä 1998 317 vasalle. Pannoitus alkoi vuonna 1997 heinäkuun 2. ja viimeiset lähettimet kiinnitettiin 15. heinäkuuta. Vuonna 1998 lähettimet voitiin asentaa keskimäärin noin viikkoa aiemmin. Radiolähetinvasojen lisäksi merkittiin osa vasoista kontrolliryhmäksi yksilöllisesti numeroiduilla muovisilla korvapiltoilla (kuva 14). Radiolähetinvasojen ja piltattujen vasojen lukumäärät paliskunnan eri vasanmerkintäpaikoilla on esitetty taulukossa 1. Kaikkiaan tutkimuksen yhteydessä käsiteltiin 909 vasaa.

**Taulukko 1. Lapin paliskunnassa merkityt tutkimusvasat jaettuna eri vasanmerkintäpaikkojen kesken vuosina 1997-98.**

*Table 1. The number of tagged study calves marked at different round-up places in 1997-98. In addition to radiocollared calves also group of ear-tagged calves (no radio) were marked for control.*

Vasanmerkintä- paikka (aita)	1997		1998		Yhteensä		Kaikki
	Radio	Piltilta	Radio	Piltilta	Radio	Piltilta	
Törmäsaapa	78	25	61	18	139	43	182
Petäjäpalo	3	1	99	18	102	19	121
Lupposelkä	46	34	3	4	49	38	87
Vuomaselkä	65	--	--	--	65	--	65
Peselmäaapa	--	--	148	152	148	152	300
Kiilopää	69	13	--	--	69	13	82
Rovaselkä	43	19	--	--	43	19	62
Nalka-aapa	--	--	6	4	6	4	10
	304	92	317	196	621	288	909

Radioseurantaan otetut vasat merkittiin muovisin, numeroiduin korvapiltoin, punnittiin ja mitattiin sekä selän että nk. konttiluiden (*metatarsus*) pituudet (kuvat 14-16). Samaan tapaan käsiteltiin myös ilman radiolähettimiä jätetty 288 vasan kontrolliryhmä.







**Kuva 14. Tutkimuspiltilta.**

*Fig 14. Individual ear-tag.*



**Kuva 15. Punni-**

**tus.**

*Fig 15. Weighing*



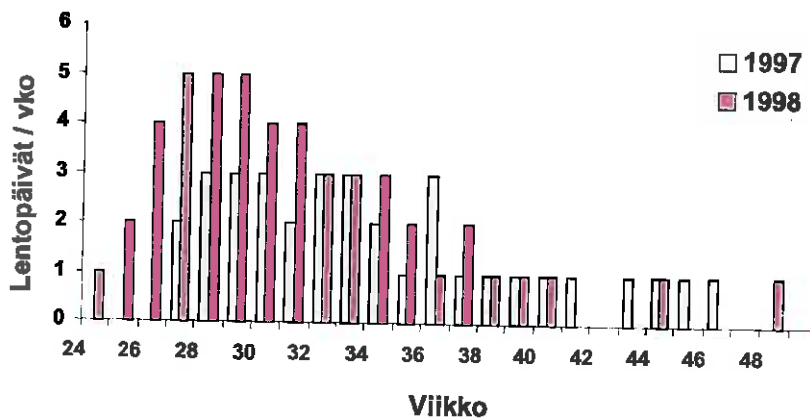
**Kuva 16. Takajalan mit-**

**taus.**

*Fig 16. Measuring.*

#### 2.5.4. Kuolleiden vasojen etsiminen

Kuolleet vasat paikannettiin lentokoneesta tai helikopterista. Etsintälentoja tehtiin ensimmäisten vasojen pannoittamista seuranneiden viikkojen aikana jopa viisi kertaa viikossa, myöhemmin harvemmin (kuva 17). Syystalven erotusten jälkeen lentoja suoritettiin keskimäärin vain kerran kuukaudessa, mm. sääolosuhteista johtuen. Lennot jatkuivat harvakseltaan kevääseen asti. Osa kuolleista vassoista paikannettiin suoraan maasta käsin. Näin tapahtui etenkin talvella, osittain normaalien poronhoitotöiden yhteydessä, jolloin moottorikelkan käyttö mahdollisti varsinkin tunturialueella suhteellisen hyvän peilauskattavuuden korkeilta tunturinrinteiltä peilattaessa.



**Kuva 17. Lentotiheys oli suurimmillaan heti ensimmäisten vasojen saatua radiopannat kaulaansa, ts. alkaen viikolta 28 kesällä 1997 ja vastaavasti viikolta 25 kesällä 1998.**

*Fig. 17. Flight frequency (aerial trackings per week) during main study periods in 1997 and 1998.*



Peruseriaatteena niin lentokonetta kuin helikopteriakin käytettäessä oli kattaa koko Lapin paliskunnan alue siten, että hälyttävien lähetinten radiosignaalit kuuluttaisiin aina jollakin kohtaa lentoreittiä. Olettaen signaalien kuuluvuusalueeksi vähintään 30 km maastollisesti tasaisemmillä alueilla paliskunnan länsiosissa ja Saariselän ja Lokan tekoaltaan välisillä suoalueilla, molemmin puolin konetta viistoon sivuille suunnatut antennit "skannasivat" kerrallaan 50-60 km levyistä kaistaa (kuva 11). Paliskunnan länsiosa lennrettiinkin yleensä suoraan Porttipahdan pohjoisreunaa myötäillen aivan paliskunnan länsipäähän asti, josta käännettiin loivasti ja palattiin 5-10 km paliskunnan pohjoisrajasta etelään päin olevaa reittiä pitkin kohti itää. Saariselän tunturialuetta peilattiin vain kesän ja syksyn 1997 aikana sekä talvella 1998 ja 1999. Kesällä 1998 tunturialuetta ei peilattu, koska syksyn 1997 kuluessa rakennettu laidunkiertoaite esti tehokkaasti radiovasojen pääsyn talvilaitumeksi varatulle tunturialueelle (kts. kuva 1). Tunturialueella peilauslennon suorittamisessa piti ottaa huomioon jyrkkien maastonmuotojen aiheuttamat radiokatvealueet, jotka voivat rajoittaa signaalin kuuluvuuden vain esim. tietyn tunturilaakson alueelle. Tunturialueen peilaamisessa käytettiinkin enemmän harvointitekniikkaa kuin paliskunnan alavammilla mailla.

Työskentely lennolla perustui kolmen perustaajuuden ja niitä lähellä olevien "sivutaajuuksien" ( $\pm 2$  kHz) kuunteluun radiovastaanottimella (kuva 12). Kunkin taajuuden kohdalla kuunneltiin vuorotellen lentokoneen tai helikopterin molemmin puolin noin  $40^\circ$  kulmaan suunnattuja antennia (kuva 11). Mikäli toiselta puolelta konetta saatiin kontakti signaaliin, arvioitiin kohteen etäisyys mahdollisuuksien mukaan, ja muutettiin koneen lentosuuntaa signaalin kuuluvuuden suuntaan. Kun signaali alkoi kuulua molemmilta puolilta yhtä voimakkaasti, suunnan voitiin olettaa olevan suoraan kohteeseen. Tässäkin tapauksessa tuli ottaa huomioon maastonmuotojen vaikutukset radioaaltojen kulkuun. Signaalin voimistumisen perusteella lennettiin kohti hälyttävää lähetintä, ja lopulta paikallistettiin kohde kartalle. Helikopteria käytettäessä (kesä 1998) voitiin laskeutua välittömästi hälyttävän lähettimen lähelle ja etsiä kuollut vasa maastosta lähipaikkannukseen soveltuvien tutkavastaanottimien avulla (kuvat 12 ja 13). Kesällä 1997 muutamaa poikkeusta lukuunottamatta piti lentopaikkannuksen jälkeen palata Vuotsoon, josta varustettiin maastoryhmä mönkijöineen hakemaan kuollutta vasaa.

Myös vaikeuksia liittyi joidenkin hälyttävien lähettimien paikantamiseen, mm. kesällä 1998 osasta kuolevuuslähettäjiä murtuneiden antennien vuoksi. Ulkoisen piiska-antennin irtoaminen juotoksestaan heikensi merkittävästi tällaisten "antennittomien" lähetinten kuuluvuutta.

## 2.5.5. Kuolinsyyn määrittäminen

Kuollut vasa tutkittiin pintapuolisesti löytöpaikalla. Tällöin kirjattiin vasan asento sekä mahdolliset raatelu- ja syömisjäljet (taulukko 2, liite 1). Lähiympäristö käytiin huolellisesti läpi mahdollisten petoeläimeen viittaavien merkkien löytämiseksi. Mahdollisia merkkejä ovat tassunjäljet, ulosteet, karvat ja sulat. Kuollut vasa ja löytöpaikka valokuvattiin.

Kuolinsyyn määrittäysperusteet näkyvät taulukossa 2. Esimerkkitapauksia on esitelty raportin liitteessä 2. Petoeläimen jälkien tai jätösten löytyminen ei välttämättä osoita sitä vasan tappajaksi, sillä useat petoeläinlajit käyttävät ravintonaan myös haaskoja. Todisteita pedon roolista vasan menehtymisen aiheuttajana on löydettävissä maastossa paitsi vasasta myös vasan lähiympäristöstä. Vertyneet raatelujäljet osoittavat vasan joutuneen pedon tappamaksi. Kotkan sulista ja höyhenistä maastoon muodostunut vana puolestaan viittaa siihen, että kotka on iskenyt vasan kimppuun jonkun matkan päässä sulkavan suunnassa. Löytyneet kotkansulat toimitettiin petolintuasiantuntija Dick Forsmanille kotkan ikäluokan määrittämiseksi.



Kuollut vasa tai sen jäänteet kuljettiin Vuotsoon, missä materiaali tutkittiin yksityiskohtaisemmin. Suurin osa kuolleista vasoista, kaikki vielä mätänemättömät ja suhteellisen ehjänä säilyneet, lähetettiin kuolinsyyn varmentamiseksi Eläinlääkintä ja elintarvikelaitoksen (EELA) Oulun aluelaboratorioon.

## Taulukko 2. Tutkimuksessa käytetyt kuolinsyykriteerit.

Table 2. Criteria for determining the cause of death.

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	

## 2.6. Aineiston käsittely

Kuolevuuslaskelman pohjana ovat tapaukset, joissa vasan elossa säilymisestä tai menehtymisestä saatiin varmuus. Prosenttiluvuille laskettiin 95 %:n luottamusväli. Luottamusvälin ala- ja yläraja muodostuu kahdesta laskennallisesta lukuarvosta, joiden väliin sijoittuisi kahdestakymmenestä tuloksesta teoreettisesti keskimäärin 19. Mitä pienempi on otoskoko, sitä väljempi on luottamusväli. Vastaavasti suuremmalla otoskoolla tuloksesta saadaan tarkempi. Radioseurantaan tulleista vasoista muodostuvan otoksen satunnaisuuden arvioimiseksi lähetinvasojen painoja pannoitusajankohtana verrattiin muiden punnittujen vasojen painoihin. Vasojen painon, sukupuolen ja tutkimusvuoden vaikutus vasojen säilyvyyteen selvitettiin käyttämällä logistista regressiomallia ja kaksisuuntaista varianssianalyysia. Kotkan tappamien vasojen painoja verrattiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä elossa säilyneiden vasojen painoihin. Ero pääteltiin testauksissa tilastollisesti merkitseväksi, jos eron todennäköisyys oli suurempi kuin 95 % (testisuure P:n arvo kaksisuuntaisessa testissä pienempi kuin 0,05).



## 3. Tulokset

### 3.1. Vasakuolleisuus

Kesämerkinnän ja tammikuun lopussa päättäneiden teuraserotusten välisenä aikana kuolleiden vasojen osuus on suhdeluku, joka saatiin jakamalla kuolleiden, radiolähettimellä varustettujen vasojen määrä kuolleiden ja erotusten yhteydessä eläviksi varmistettujen vasojen summalla. Summat olivat 281 (vuosi 1997) ja 272 (vuosi 1998). Kuolevuuslähettimellä varustettujen vasojen keskipaino ei eronnut merkitsevästi muiden punnittujen vasojen keskipainosta (varianssianalyysi,  $F = 1,52$ ,  $df = 1,919$ ,  $P = 0,21$ ). Kuolevuuslähetin ei vaikuttanut vasan kasvuun. Suhteellinen painonlisäys vasanmerkinnästä talvierotuksiin oli lähetinvasoilla 72 % ( $n = 115$  vasaa), muilla punnituilla vasoilla 69 % ( $n = 64$  vasaa; aineisto vuodelta 1998; varianssianalyysi,  $F = 0,43$ ,  $P = 0,512$ ). Vasakuolleisuudeksi saatiin vuonna 1997 7,8 % ja vuonna 1998 7,3 %. Vasojen kuolleisuus sijoittui tuona aikajaksolla 95 %:n todennäköisyydellä 4,6 ja 12,1 %:n (vuosi 1997) sekä 4,2 ja 11,6 %:n (vuosi 1998) väliin. Tutkimusalueen laskennallinen vasamäärä (ks. kappale 2.2) oli vuonna 1997 4 169 vasaa ja vuonna 1998 4 666 vasaa. Vuonna 1998 vasoista menehtyi 325 (95 %:n luottamusväli 192-504). Vuonna 1998 laskennallinen hävikki oli 341 vasaa (95%:n luottamusväli 196-541).

Radiopannalla merkittyjen vasojen selviytymistä verrattiin pelkillä korvapiltoilla merkittyjen vasojen selviytymiseen. Kesällä 1998 merkityistä tutkimusvasoista ( $n = 513$ ) havaittiin seuraavan syksyn ja talven teuraserotuksissa yhteensä 62 %. Radiovasoista ( $n = 317$ ) luettiin 65 % ja pelkillä piltoilla merkityistä vasoista ( $n = 196$ ) 58 %. Tämän perusteella radiovasojen selviytyminen kesämerkinnän ja teuraserotusten välisenä aikana oli parempi kuin pilttavasojen. On kuitenkin mahdollista, että pilttavasojen havaitseminen erotusaidoilla ei ollut yhtä tehokasta kuin radiopantaa kantavien vasojen kohdalla.

Laskelma talvierotusten päättymisen ja seuraavan vuoden kesämerkinnän välisestä kuolleisuudesta perustuu radiolähetinvasojen seurannan kontrolloituihin tapauksiin. Vuoden 1998 lähetinvasoista menehtyi 33 % (23 vasaa). Vuoden 1999 osalta kontrolloituja tapauksia oli lähetinvasoista vain 80 %, joten tulokseksi saatiin pelkästään vähimmäiskuolleisuus. Tutkimusalueen elovasoista hävisi mainitulla aikajaksolla 95 %:n luotettavuudella vuonna 1998 20-46 % ja vuonna 1999 vähintään 12-31 %.

### 3.2. Kuolinsyyt

#### 3.2.1. Kesämerkinnän ja teuraserotusten loppumisen välinen aika

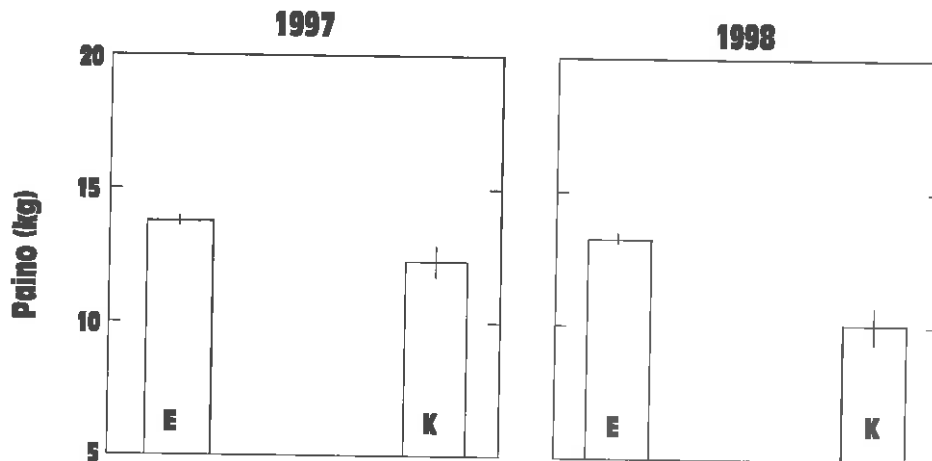
##### 3.2.1.1. Vasojen paino, sukupuoli, väri ja tutkimusvuosi

Logistisessa regressiomallin tulosten perusteella kesämerkintäajankohdan painolla oli merkitsevä vaikutus vasan säilymiseen (Waldin testisuureen arvo 24,75, vapausasteet  $df = 1$ ,  $P < 0,001$ ), mutta vasan sukupuolella (Wald = 0,21,  $P = 0,641$ ), värillä (Wald = 0,38,  $P = 0,537$ ) tai tutkimusvuodella (Wald = 1,0,  $P = 0,318$ ) ei ollut yhteyttä säilyvyyteen. Vasan painon yhteys säilyvyyteen ei poikennut tutkimusvuosien välillä (kaksisuuntainen varianssianalyysi, säilyvyyden ja vuoden yhdysvaikutus painoon:  $F = 3,46$ ,  $df = 2,542$ ,





$P = 0,063$ ). Näin vuodet olivat yhdistettävissä painon vaikutusta tarkasteltaessa. Talvierotusten loppuun säilyneiden vasojen painot keskimäärin vasamerkintöjen aikaan olivat keskimäärin 2,4 kg korkeammat kuin kuolleiden vasojen. Säilyneet vasat painoivat keskimäärin 13,6 kg (keskihajonta 2,8 kg,  $n = 505$  vasaa), kuolleet 11,2 kg (keskihajonta 3,0 kg,  $n = 42$  vasaa) (kuva 18).



**Kuva 18.** Talvierotuksiin elossa säilyneiden (E) ja ennen talvierotuksia kuolleiden (K) radiomerkittyjen vasojen elopainot kesän vasamerkinnöissä (keskiarvo +/- keskiarvon keskilvirhe).

*Fig 18. The weights (mean +/- SEM) of radiotagged reindeer calves during summer ear marking time divided according to their survival status: E = survived, K = found dead. The average weight of the survivors was 13,6 kg (s.d. 2,8 kg,  $n = 505$ ) and non-survivors 11,2 kg (s.d. 3,0 kg,  $n = 42$ ), respectively (data from 1997 and 1998 combined).*

### 3.2.1.2. Petoeläimet

Vuonna 1997 pannoitetuista, myöhemmin kontrolloiduista vassoista kotkat tappoivat talvierotusten päättymiseen mennessä vähintään 2,8 % (8 vasaa), mahdollisesti 5,7 % (16 vasaa; kuva 20). Kaikista kuolleista vassoista oli kotkan tappamia vähintään 36 %, mahdollisesti 73 %. Vuonna 1998 kotkat tappoivat 3,3 % (9 vasaa) lähettimellä varustetuista vassoista (kuva 22).

Olettaen että kuolevuuslähetin ei lisää vasan alttiutta joutua kotkan saaliiksi, tutkimusalueen vassoista joutui vuonna 1997 laskennallisesti vähintään 117 vasaa (95 %:n luottamusväli 42-246 vasaa), mahdollisesti 238 vasaa (luottamusväli 85-500 vasaa) tammikuun loppuun mennessä kotkan tappamaksi. Vuonna 1998 kotkat tappoivat laskennallisesti 154 vasaa (luottamusväli 60-306 vasaa).

Kotkan tappamat vasat keskittyivät tunturialueelle (kuva 19). Vuonna 1998 tämä merkitsi painottumista laidunkiertoaidan tuntumaan (kuva 21). Kotkan suorittamat tapot painottuivat hieman aiemmaksi vuonna 1997 kuin vuonna 1998 (liite 3). Sulkanäytteiden perusteella vasan tappanut kotka oli huomattavan usein nuori yksilö.

Muiden petoeläinten kuin kotkan tappamaksi tuli vuonna 1997 18 % kuolleista vassoista (4 vasaa; kuva 20). Vuonna 1998 vastaava osuus oli 19 % (4 vasaa; kuva 22). Ilves määritettiin vuonna 1997 kuolinsyyksi kolmessa tapauksessa (14 %). Karhu tappoi yhden vasan vuonna 1997. Vuonna 1998 karhu ja kettu tappoivat molemmat



yhden vasan. Lisäksi merikotka ja ahma tappoivat mahdollisesti yhden vasan kumpikin.

Varmasti kotkan tappamiksi määritetyt vasat olivat keskimäärin 1,6 kg kevyempiä (12,0 kg, keskihajonta 3,4 kg, n = 17 vasaa) kuin syystalven erotuksiin selvinneet vasat. Ero oli tilastollisesti merkitsevä (variانسianalyysi,  $F = 5,68$ ,  $P = 0,018$ ). Vuoden 1997 kotkan mahdollisesti tappamien (n = 8 vasaa) ja kotkan varmasti tappamien vasojen (n = 8 vasaa) painot eivät eronneet toisistaan ( $F = 1,11$ ,  $P = 0,310$ ).

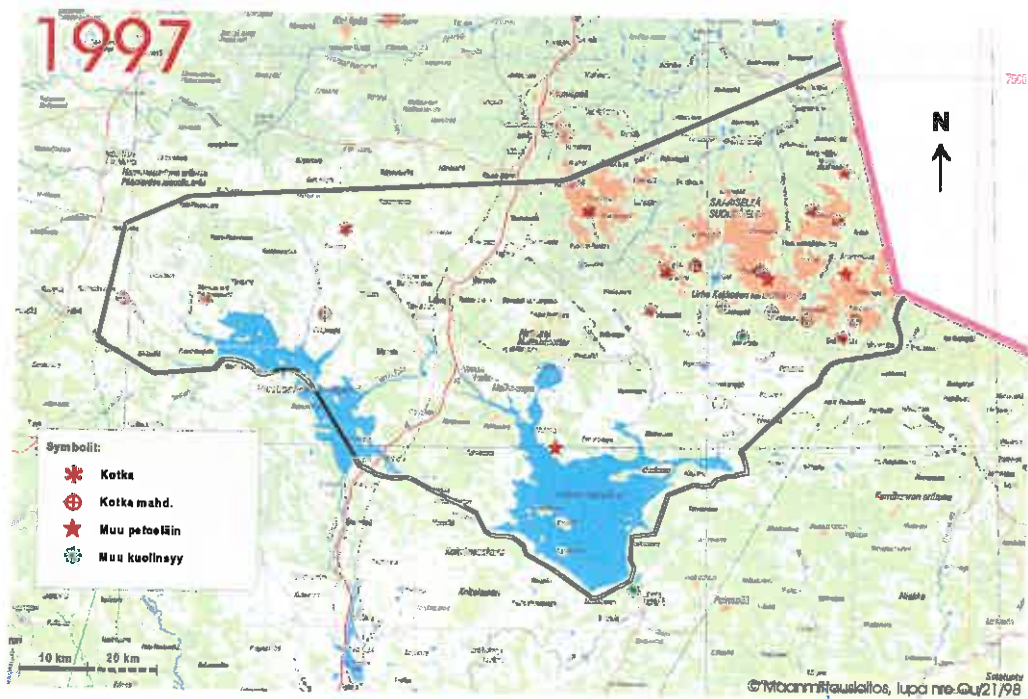
### 3.2.1.3. Muut kuolinsyyt

Muista kuolinsyistä (yhteensä 10 vasaa) tärkeimmät olivat liikenne, tapaturmat ja stressi (kuvat 20 ja 22). Stressin aiheuttamien kahden kuoleman todennäköisinä syinä olivat vasanmerkintä, korkea lämpötila ja hyönteiset.

Yhdessä patologisessa tapauksessa todettiin kuoleman aiheuttajaksi vasan aivoissa ollut paise, joka liittyi oikean puolen sarven tyveltä löytyneeseen vanhaan kallonmurtumaan. Vaikka kuoleman aiheutti varsinaisesti paiseen puhkeaminen, voi paiseeseen ja sen mahdollisesti aiheuttamaan kallonmurtumaan liittyä aiemmin sattunut tapaturma tai esimerkiksi vieraan vaatimen koparointi (potku).

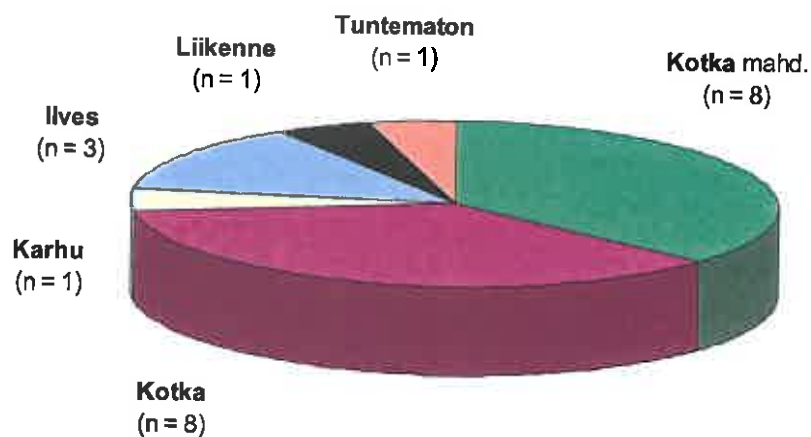
Joulukuussa 1997 kahdessa ilveksen saalistuksen kohteeksi joutuneessa vasassa todettiin *Pasteurella multocida* -bakteeritartunta, joka oli saattanut saada alkunsa ilveksen puremista. Vasojen kuolinsyiksi määritettiin kaulasta ja kurkunpäästä löytyneiden puremajälkien ja vertymien perusteella ilveksen saaliiksi joutuminen (liite 3).





**Kuva 19.** Kesällä ja syksyllä 1997 sekä tammikuun 1998 aikana kuolleiden tutkimusvasojen ( $n = 22$ ) sijainti Lapin paliskunnan alueella.

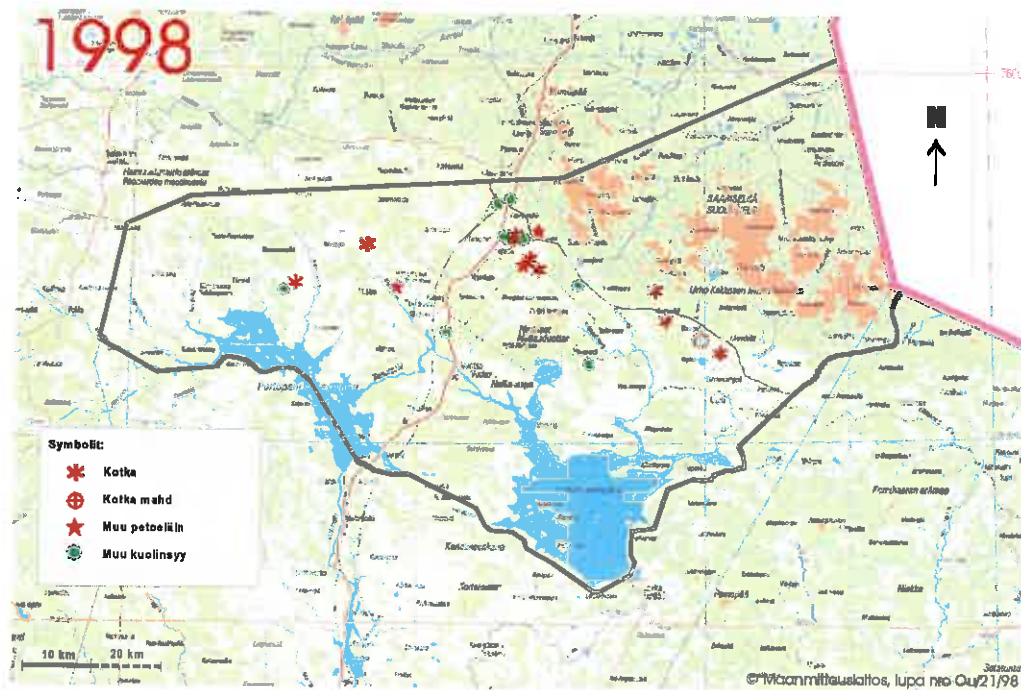
*Fig 19. Spatial distribution of study calves found dead ( $n = 22$ ) by means of mortality transmitters between 2.7.1997–31.1.1998 in the reindeer herding cooperative of Lappi.*



**Kuva 20.** Kesällä 1997 kuolevuuslähettimillä varustettujen poronvasojen kuolinsyyt Lapin paliskunnassa välillä 2.7.1997 - 31.1.1998. Yhteensä 304 vasanmerkinnöissä merkitystä radiovasasta löytyi kesän, syksyn ja alkutalven aikana kuolleena 22 vasaa.

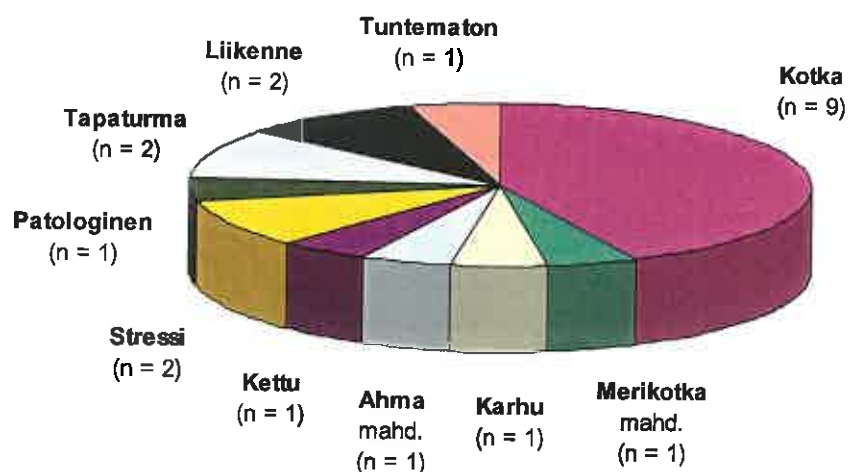
*Fig 20. The causes of mortality in study calves found dead ( $n = 22$ ) by means of mortality transmitters. Transmitters (total  $n = 304$ ) were fitted during early July in 1997. Causes for mortality were golden eagle ( $n = 8$ ), golden eagle (likely) ( $n = 8$ ), lynx ( $n = 3$ ), brown bear ( $n = 1$ ), car accident ( $n = 1$ ) and one unknown case.*





**Kuva 21.** Kesällä ja syksyllä 1998 löydettyjen kuolleiden tutkimusvasojen ( $n = 21$ ) sijainti Lapin paliskunnan alueella. Vuoden 1998 osalta on huomattavaa syksyllä 1997 valmistunut  $n. 60$  km pitkä laidunkiertoaita, joka erottaa Saariselän tunturialueen paliskunnan talvilaidunalueeksi.

*Fig 21. Spatial distribution of study calves ( $n = 21$ ) found dead in the reindeer herding co-operative of Lappi between 22.6.1998-31.1.1999. Note the approx. 60 km long pasture fence, which was completed in November 1997. The pasture fence prevented reindeer to graze on Northeastern fjell area during summer 1998.*



**Kuva 22.** Kesällä 1998 merkittyjen poronvasojen kuolinsyyt Lapin paliskunnassa välillä 22.6.1998 - 31.1.1999. Yhteensä löytyi 21 kuollutta "radiovasaa" alun perin merkityistä 317 radiovasasta.

*Fig 22. The causes of mortality in study calves found dead ( $n = 21$ ) between 22.6.1998 - 31.1.1999. Total 317 calves were fitted with mortality transmitters. Causes for mortality were golden eagle ( $n = 9$ ), car accidents ( $n = 2$ ), accidents ( $n = 2$ ), stress ( $n = 2$ ), pathological ( $n = 1$ ), brown bear ( $n = 1$ ), red fox ( $n = 1$ ), wolverine (likely) ( $n = 1$ ), white-tailed eagle (likely) ( $n = 1$ ) and one unknown case.*





### 3.2.2. Erotusten ja seuraavan kesämerkinnän välinen aika

Tammikuun lopussa päättäneiden erotusten jälkeen ennen seuraavien vasamerkintöjen ajankohtaa suuri osa menehtyneistä vasoista kuoli nääntymisen seurauksena. Vuonna 1998 tällaisten tapausten osuus kuolleista vasoista oli vähintään 22 %, vuonna 1999 50 %. Talvella 1998 yhden vasan nääntymiseen saattoi osittain vaikuttaa lähettimen ympärille kertynyt jääpaakku. Vastaavasti talvella 1999 jään paakkuuntuminen lähetinpantaan saattoi osittain vaikuttaa kahden vasan nääntymiseen (10 % löydetyistä kuolleista vasoista). Yhdessä tapauksessa vasa oli saanut etukoparansa radiolähetinpannan ja kaulan välistä aiheuttaen vasan nääntymisen merkintää seuraavan talven aikana. Pedon tappamaksi vuonna 1998 todettiin yhteensä seitsemän vasaa (30 % kuolleena löytyneistä lähetinvasoista). Näistä kolme vasaa oli tappanut karhu ja kaksi ilves. Kahdessa tapauksessa petoeläinlajia oli mahdotonta määrittää. Vuonna 1999 petoeläimeen viittaavat merkit löytyivät neljästä vasasta (20 % kuolleena löytyneistä vasoista). Näissä oli yksi varmasti karhun ja yksi varmasti ilveksen tappama vasa. Kaksi muuta tapausta viittasivat myös ilvekseen. Tuntemattomien kuolinsyiden osuus oli harvemman radiopeilausaktiivisuuden vuoksi suurempi verrattuna kesäjaksoon. Kuolinsyytä ei saatu selville 11 tapauksessa (48 % löydetyistä kuolleista) talvella 1998 ja 5 tapauksessa (25 % kuolleista) talvella 1999.

Talvella 1998 nääntymiseen kuolleita vasoja löytyi maaliskuusta huhtikuussa, talvella 1999 nääntyneitä vasoja löytyi jo helmikuulta alkaen. Ilveksen aiheuttamat kuolemat ajoittuivat sekä 1998 että 1999 keväätaikaan kun taas karhun aiheuttamat vahingot tapahtuivat touko-kesäkuun aikana (liite 3).

## 4. Tulosten tarkastelu

### 4.1. Vasakuolleisuus

Lapin paliskunnan lähetinvasoilla kesämerkinnän ja teuraserotusten päättymisen välisenä aikana todetulle noin 7 %:n kuolleisuudelle on vaikea löytää täsmällisiä vertailukuja aiemmin tehdyistä tutkimuksista johtuen mm. menetelmien ja tarkasteluajankohtien eroista. Vasahävikki vaikutti kuitenkin pienemmältä kuin eräissä aiemmissa korvapiltojen käyttöön perustuissa selvityksissä. Vuosina 1981-82 useissa Suomen poronhoitoalueen paliskunnissa piltatuista lähes 2500:sta vasasta hävisi ennen syyserotusten loppua 36 % (vaihteluväli 13-61 %; Nieminen 1983). Hammastunturin paliskunnassa kesämerkinnän yhteydessä vuonna 1995 piltatuista vasoista oli erotusten loppuun mennessä kadonnut 23 % (Norberg & Nieminen 1998). Radiolähettimillä varustettuja vasoja koskevaa vertailuaineistoa löytyy puolestaan muista Pohjoismaista. Tröndelagin läänissä Norjassa kuolevuuslähettimellä pannoitetuista vasoista menehtyi heinäkuun lopun ja joulukuun lopun välisenä aikana kahdella tutkimusalueella 14 ja 17 % (Kvam ym. 1998). Kahdessa lapinkylässä Ruotsissa menehtyi ennen huhtikuun loppua 11-14 % edellisenä kesänä lähettimellä varustetuista vasoista. Tästä kuolleisuudesta keskimäärin 73 % tapahtui heinäkuun vasanmerkinnän ja tammikuun lopun välisenä aikana (Bjärvall ym. 1990).

### 4.2. Kuolinsyyt

Petoeläinten tappamien vasojen osuus kesäkuun ja tammikuun lopun välisenä aikana kuolleina löydettyistä vasoista oli Lapin paliskunnassa (1997: 55 %, 1998: 57 %; osuuksissa mukana vain varmat tapaukset) samaa suuruusluokkaa kuin Ruotsissa Jäkkäkaskan (58 %) ja Umbyn (75 %) lapinkylissä (Bjärvall ym. 1990). Lukuja verrattaessa on muistettava erot tarkasteluajankohdissa Lapin paliskunnassa tehtyyn selvitykseen verrattuna: Ruotsissa aineisto kerättiin heinäkuun puolenvälin ja huhtikuun lopun välisenä aikana. Tröndelagissa Norjassa toteutettu selvitys (Kvam ym. 1998) osoitti petoeläinten roolin vasakuolemien yhteydessä selkeästi suuremmaksi. Heinäkuun lopun ja joulukuun lopun välisenä aikana pedot tappoivat merensaarissa syntyneistä lähetinvasoista 12 %, joka vastaa 85 %:a kaikista kuolleina löydettyistä vasoista. Mantereella syntyneiden vasojen osalta vastaavat tunnusluvut olivat 15 ja 89 % (Kvam ym. 1998). Todetut erot lienevät yhteydessä petoeläinten runsauteen. Kun Lapin paliskunnan tuloksiin lasketaan myös kuolinsyyntä suhteen täyttäneille varmuutta vaille jääneet, petoeläimeen viittaavat tapaukset, petojen aiheuttamat osuudet kaikista kuolleina löydettyistä tutkimusvasoista olivat 91 % (1997) ja 67 % (1998).

Eri petoeläinlajien merkityksessä heijastuu petoeläinkantojen koostumus. Lapin paliskunnan tulokset poikkeavat selkeästi Ruotsissa ja Norjassa saaduista tuloksista. Sekä Jäkkäkaskan että Umbyn lapinkyläiden alueella poronvasan tappanut peto oli useimmiten ahma (38 ja 31 %) tai ilves (26 ja 33 %) (Bjärvall ym. 1990). Tröndelagissa ahman osuus oli kuolinsyyntä suhteen varmoiksi todetuissa tapauksissa 31 %, ilveksen 36 % (Kvam ym. 1998). Jäkkäkaskan alueella 100 % varmuudella määritettyjen tapauksien joukossa ei ollut yhtään kotkan tappamaa vasaa, Umbyssä osuus oli 10 % (Bjärvall ym. 1990). Tröndelagissa kotkan merkitys oli tätä suurempi, noin 19 % (Kvam ym. 1998).

Lapin paliskunnan alueella pesii noin 13-16 kotkaparia, joista yksi reviiri sijaitsee varsinaisen tutkimusalueen ulkopuolella (Tuomo Ollila, suullinen tieto). Kotkan

tappamien vasojen läheisyydestä löytyneiden höyhenten ja sulkien määritysten perusteella näyttää nuorten, pesimättömien kotkien rooli vasakuoleminen aiheuttajana sangen olennaiselta, mutta nuorten kotkien lukumäärää on mahdoton arvioida. Kotka lienee kuitenkin runsaslukuisin poronvasoja saalistavista petoeläimistä.

Lapin paliskunnan karhukanta näyttäisi havaintoaineistojen pohjalta olevan 20-30 yksilöä, joista suurin osa nukkunee talviunensa Venäjän puolella. Alueella on vakituinen ahmakanta, jonka esiintyminen keskittyy vahvasti paliskunnan itäosiin. Käytettävissä olevien havaintojen pohjalta ahmojen määrä näyttäisi olevan noin 8-10 yksilöä. Ilves vaikuttaa ahmaa vähälukuisemmalta, määrä lienee 3-5 yksilöä. Suden elely paliskunnan alueella on muita suurpetoja satunnaisempaa. Kysymyksessä ovat tavallisesti myöhäissyksyyn ja alkutalveen ajoittuvat vierailut Venäjän puolelta.

Saadut tulokset sopivat yhteen Lapin paliskunnasta ilmoitettujen petovahinkojen kanssa siltä osin, että vuonna 1997 kotkan tappamaksi oli ilmoitettu valtaosa (63 %; tutkimuksen vaikutus poistettu) löydetystä petojen tappamista vassoista (kuva 5). Ahman tappamien vasojen osuus oli ilmoitetuissa petovahingoissa selkeästi suurempi (26 %), mutta ilveksen tappamien vasojen osuus jonkun verran pienempi (8 %) kuin petojen tappamisissa lähetinvasoissa. Tämä selittyy ahman osalta sen aiheuttamien vahinkojen painottumisella tutkimusjaksoa edeltävän talven ajalle. Ilveksen aiheuttamien vahinkojen pieni lukumäärä puolestaan selittänee erot ilveksen osalta. Vuoden 1998 osalta vertailu ei ole kotkan osalta mahdollista, koska kotkan tappamia vassoja ei kotkakorvauskäytännön muuttumisen jälkeen enää ilmoitettu. Vuonna 1998 todetuista petovahingoista ilveksen tappamaksi ilmoitettiin useampi vasa (42 %) kuin ahman tappamaksi (30 %). Huomattavaa tutkimuksen tuloksia vertailtaessa on kuvan 5 vahinkojen ajoittuminen koko kalenterivuodelle.

Tutkimus osoitti selkeästi, että kotka tappaa suurempia poronvasoja kuin pystyy tuomaan pesälleen, sillä 4-5 kg painavampaa saalista kotka ei pysty kuljettamaan (Bergo 1990, Sulkava ym. 1998). Kotkan havaittiin tappavan tutkimusvasoja vielä loka-marraskuullakin, jolloin vasojen elopainot ovat jo 40 kg luokkaa. Tämän takia poronvasojen merkitys kotkan ravintotaloudessa lienee suurempi kuin pesiltä kerätyn saalismateriaalin pohjalta on pääteltävissä. Sulkavan ym. (1998) mukaan poronhoitoalueen (pha) kotkanpesiltä kerätyissä saalistähteissä poronvasojen osuus oli keskimäärin 8 %. Osuus kasvoi eteläiseltä poronhoitoalueelta pohjoiselle poronhoitoalueelle siirryttäessä: eteläinen pha 6 %, keskinen pha 9 % ja pohjoinen pha 12 % (Sulkava ym. 1998).

Selvityksessä yksi kuollut lähetinvasa määritettiin ketun tappamaksi. Tutkimusalueella elää runsas kettukanta. Näillä perusteilla on selvää, että ketu tappaa poronvasoja vain satunnaisesti vasamerkinnän jälkeen. Huomionarvoinen tämä havainto on kuitenkin siksi, että se varmistaa ketun kuuluvan vahingonaiheuttajien joukkoon.

Merikotkan tappamaksi arvioidun vasan suhteen on jätettävä pieni varaus päättelyvirheestä. Vasan luota löytyneet sulat ja höyhenet ovat kuitenkin vahvasti merikotkaan viittaavia todisteita, sillä niitä ei tapahtuma-aikaan (syyskuun alku) huomattavassa määrin normaalisti irtoa (Dick Forsman, suullinen tieto). Vasasta löytyi kuitenkin vertymiä ja vasan lapaluusta löytyneet reiät olivat lisäksi nokaniskujen aiheuttamia. Norjalaisen merikotka-asiantuntija Alv Ottar Folkestadin mukaan (suullinen tieto) Norjassa ja Ruotsissa ei ole havaittu yhtään merikotkien kotieläimille aiheuttamaa vahinkoa, vaikka Norjan merikotkakanta käsittää jopa 1800 paria.

Tutkimus osoitti yksiselitteisesti, ettei Lapin paliskunnan vasamerkintäkäytännöllä ole sanottavaa vasojen kuolleisuutta lisäävää vaikutusta. Tautien aiheuttamaksi ei ollut myöskään suoranaisesti osoitettavissa yhtään vasakuolemaa. Tulos poikkeaa selkeästi Ruotsissa havaitusta tilanteesta, jossa sairauksiin kuoli heinäkuun puolenvälin ja seuraavan vuoden huhtikuun lopun välisenä aikana 15 % (Jäkkäkaska) ja 16 % (Umbyn) kuolevuuslähettimillä varustetuista vassoista (vrt. Bjärvall ym. 1990).

Poronvasan koolla on todettu olevan olennainen vaikutus sen selviytymiseen myös kesämerkinnän jälkeen (Haukioja & Salovaara 1974). Myös alttiuden joutua kotkan saaliiksi todettiin Lapin paliskunnassa olevan tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä vasan kokoon. Tämä tulos saattaa kytkeytyä emän kokemattomuuteen, joka lisää vasan riskiä joutua kotkan saaliiksi. Nuoret ja kokemattomat naaraat tuottavat keskimääräistä pienempiä vassoja (Eloranta & Nieminen 1986, Norberg & Nieminen 1998).

Teuraserotusten jälkeen kuolevuuslähettimellä varustettujen vassojen lukumäärä jäi niin vähäiseksi, etteivät vahvat johtopäätökset talvikuukausien ja kevään osalta ole perusteltavissa. Nääntymiseen kuolleiden vassojen korkea osuus tammikuun lopun ja kesäkuun alun välisenä aikana vuonna 1998 lienee osaltaan yhteydessä talven 1997/98 keskimääräistä vahvempaan lumipeitteeseen (kuva 3).

## 5. Tulosten soveltaminen ja jatkotoimet

Tutkimuksen soveltamisaluetta rajaa selkeästi radioseurannan alkaminen vasta keskikesän vasamerkinnästä. Jos vasat olisi voitu ottaa kuolinsyysseurantaan jo vasonta-aikana, eri kuolinsyiden suhteellinen merkitys voisi olennaisesti poiketa saaduista tuloksista. Tällöin olisi mahdollista hahmottaa myös talvisen ravintotilanteen vaikutuksia vasantuotantoon. Liharavinnon merkitys karhun ravinnossa on kesäkuun loppupuolelta lähtien jo selkeästi vähäisempi kuin toukokuussa ja kesäkuun alussa. Karhun roolia vahinkojen aiheuttajana on mahdotonta perustellusti arvioida ilman vasonnasta alkavaa intensiiviseurantaa. Myös kotkan ja ketun osuudesta olisi saatavissa nykyistä kattavampi kuva aikaistamalla vasojen pannoitus. Kokonaiskuvan kannalta olisi hyödyllistä kerätä tietoa myös petoeläinten saalistuskäyttäytymisestä pedoille asennettavien lähetinten avulla. Ajankohtaisimmat kohdelajit ovat karhu ja kotka.

Vasakuolemia koskevien selvitysten yleistettävyyttä vähentävät paliskuntien ja vuosien väliset vaihtelut, jotka kytkeytyvät esimerkiksi ravinto- ja lumitilanteeseen sekä kesän sääoloihin. Kotkan merkitystä arvioitaessa olisi tunnettava kotkan tärkeimpien saaliseläinten, etenkin metsäjäniksen runsaus tutkimusalueella.

Lapin paliskunnan poronhoitokäytännöillä ei ollut vaikutusta vasojen kuolevuuteen. Perusteita vasamerkintäkäytännön muuttamiseksi ei tämän selvityksen pohjalta ollut nähtävissä.

Jatkotoimien suhteen olennaisinta on vastaavien menetelmien käyttöön perustuvien tutkimusten toteuttaminen useammassa eri paliskunnassa. Tutkimuspaliskuntien tulisi kattavan kuvan saamiseksi poiketa toisistaan etenkin maastorakenteen, laidunolojen, poronhoitotapojen ja petokantojen suhteen.


# Kirjallisuus

- Bergerud, A. T. & Ballard, W. B. 1988: Wolf predation on caribou: the Nelchina herd case study, a different interpretation. – *Journal of Wildlife Management* 52: 344-357.
- Bergo, G. 1990: Eagle damage on livestock and deer. – NINA Forskningsrapport 09: 1-37.
- Björvall, A. & Franzen, R. 1981: Mortality transmitters – an important tool for studying reindeer calf mortality. – *Ambio* 10(1): 26-28.
- Björvall, A., Franzen, R., Nordkvist, M. & Åhman, G. 1990: Renar och rovdjur. – Naturvårdsverket. 296 s.
- Clausen, B., Dam, A., Elvestad, K., Krogh, H. V. & Thing, H. 1980: Summer mortality among caribou calves in West Greenland. – *Nordisk Vet. Med.* 32: 291-300.
- Eloranta, E. & Nieminen, M. 1986: Calving of the experimental reindeer herd in Kaamanen during 1970-85. – *Rangifer, Special Issue 1*: 115-121.
- Galen, C. & Stanton, M. L. 1995: Responses of snowbed plant species to changes in growing-season length. – *American Journal of Botany* 78: 978-988.
- Haukioja, E. & Salovaara, R. 1978: Summer weight of reindeer (*Rangifer tarandus*) calves and its importance for their future survival. – *Reports from Kevo Subarctic Research Station* 14: 1-4.
- Helle, T. & Kojola, I. 1993: Reproduction and mortality of Finnish semi-domesticated reindeer in relation to density and management strategies. – *Arctic* 46: 72-77.
- Helle, T. & 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 5*: 15.
- Kojola, I., Helle, T. & Aikio, P. 1991: Productivity of semi-domesticated reindeer in Finland. – *Rangifer* 11(2): 53-63.
- Kojola, I., Helle, T., Niskanen, M. & Aikio, P. 1995: Effects of lichen biomass on winter diet, body mass and reproduction of semi-domesticated reindeer *Rangifer t. tarandus* in Finland. – *Wildlife Biology* 1: 33-38.
- Kumpula, J. & Nieminen, M. 1992: Pastures, calf production and carcass weights of reindeer calves in the Oraniemi co-operative, Finnish Lapland. – *Rangifer* 12: 93-104.
- Kumpula, J., Colpaert, A., Kumpula, T. & Nieminen, M. 1997: Suomen poronhoitoalueen talvilaidunvarat. – Kala- ja riistaraportteja 93. 43 sivua, 34 karttaa ja 11 liitettä.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1998: Reproduction and productivity of semi-domesticated reindeer in Northern Finland. – *Canadian Journal of Zoology* 76: 269-277.
- Kumpula, J., Colpaert, A., & Nieminen, M. 1999: Suomen poronhoitoalueen kesälaidunvarat. – Kala- ja riistaraportteja 152. 40 sivua ja 14 liitesivua.
- Kvam, T., Kjølvik, 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 rovdjurs økologi i Norge. Sluttrapport, Norsk Institutt for Naturforskning, ss. 168-172.

- Linnell, J. D. C., Aanes, R. & Andersen, R. 1995: Who killed Bambi? The role of predation in neonatal mortality of temperate ungulates. – *Wildlife Biology* 1: 209-223.
- Miller, F. L. & Broughton, E. 1974: Calf mortality on the calving ground of Kaminuriak caribou, during 1970. – *Canadian Wildlife Service Report* 26: 24 s.
- Mysterud, I. & Warren, J. T. 1991: Mortality transmitters – New instrument for animal loss research on Norwegian ranges. – *Acta Vet. Scand.* 32: 415-424.
- Mörschel, F. M. 1999: Use of climatic data to model the presence of oestrid flies in caribou herds. – *Journal of Wildlife Management* 63: 588-593.
- Nelson, M. E. & Mech, L. D. 1986: Relationship between snow depth and gray wolf predation on white-tailed deer. – *Journal of Wildlife Management* 50: 471-474.
- Nelson, T. A. & Woolf, A. 1987: Mortality of white-tailed deer fawns in Southern Illinois. – *Journal of Wildlife Management* 51: 326-329.
- Nieminen, M. 1982: Porotauti Kuusamon vasakuolemien syynä. – *Poromies* 49(4): 15-21.
- Nieminen, M. & Leppäluoto, J. 1988: Predation in the reindeer husbandry area in Finland during 1976-1986. – *Rangifer* 8(1): 25-34.
- Nieminen, M. & Korteniemi, M. 1990: Paliskuntien uudet pinta-alat. – *Poromies* 57(4): 6-7.
- Nieminen, M. & Norberg, H. 1997: Petojen aiheuttamat porovahingot Suomessa vuosina 1976-95. – *Poromies* 64(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. 1998: Porojen vasonnasta ja vasakuolleisuudesta Hammastunturin ja Muddusjärven paliskunnissa sekä Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalla. – Loppuraportti. 33 sivua ja 18 liitettä.
- Picton, H. D. 1979: A climate index and mule deer fawn survival in Montana. – *International Journal of Biometeorology* 23: 115-122.
- Post, E. & Klein, D. R. 1999: Caribou calf production and seasonal range quality during a population decline. – *Journal of Wildlife Management* 63: 335-345.
- Post, E. & Stenseth, N. C. 1999: Climatic variability, plant phenology, and northern ungulates. – *Ecology* 80: 1322-1339.
- Rehbinder, C. & Nikander, S. 1999: Ren och rensjukdomar. – *Studentlitteratur*, Lund. 247 s.
- Reimers, E. 1983a: Reproduction in wild reindeer in Norway. – *Canadian Journal of Zoology* 61: 211-217.
- Reimers, E. 1983b: Mortality in Svalbard reindeer. – *Holarctic Ecology* 6: 141-149.
- Rognmo, A., Markussen, K. A., Jacobsen, E., Grav, H. J. & Blix, A. S. 1983: Effects of improved nutrition in pregnant reindeer milk quality, calf birth weight, growth, and mortality. – *Rangifer* 3(2): 10-18.
- Russell, D. E., Martell, A. M. & Nixon, W. A. C. 1993: Range ecology of the Porcupine caribou herd in Canada. – *Rangifer*, Special Issue 8: 1-168.
- Sulkava, S., Huhtala, K., Rajala, P. & Tornberg, R. 1998: Changes in the diet of the Golden Eagle *Aquila chrysaetos* and small game populations in Finland in 1957-96. – *Ornis Fennica* 76: 1-16.
- Young, D. D., McNabe, T. R. 1997: Grizzly bear predation rates on caribou calves in Northeastern Alaska. – *Journal of Wildlife Management* 61: 1056-1066.

## LÖYTÖPAIKKALOMAKE

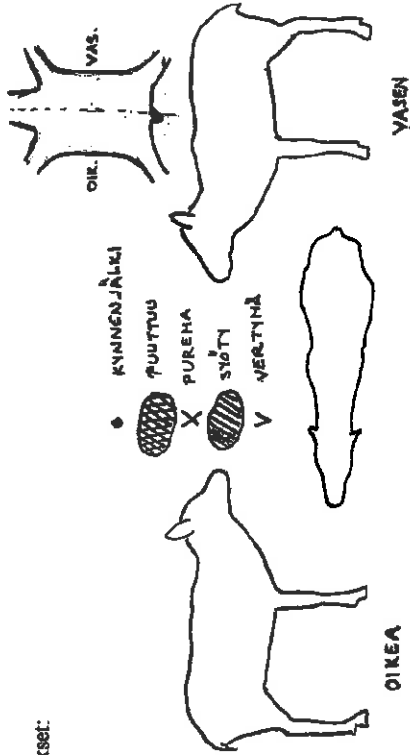
Löytöpäivä: \_\_\_\_\_ Löytöaika (klo): \_\_\_\_\_ Vasan tunnistus: \_\_\_\_\_  
 Löytöjää(t): \_\_\_\_\_  
 Löytöpaikka: \_\_\_\_\_  
 GPS-koordinaatit: \_\_\_\_\_ Korkeus n. (mnpy): \_\_\_\_\_  
 Löytöpaikan tarkempi kuvaus: \_\_\_\_\_  
 Tunturi: \_\_\_\_\_ Pajakka \_\_\_\_\_ Koivuvyöhyke \_\_\_\_\_ Havupuuvyöhyke \_\_\_\_\_  
 Metsä: \_\_\_\_\_ Mestätyyppi: \_\_\_\_\_  
 Suo: \_\_\_\_\_ Joki / puro: \_\_\_\_\_ Muu vesistö: \_\_\_\_\_  
 Kasvillisuus: \_\_\_\_\_  
 Löytöpaikka valokuvattu (pvm): \_\_\_\_\_ Kuvasija: \_\_\_\_\_ Dia/paperi: \_\_\_\_\_  
 Löytötapa: kuolevuuslähetin \_\_\_\_\_ muu (miten?) \_\_\_\_\_

Vasan tunnistus: \_\_\_\_\_ Ornistaja: \_\_\_\_\_  
 Korvat:   
 Sukupuoli: \_\_\_\_\_ Väri (1-5): \_\_\_\_\_ Ika n.: \_\_\_\_\_  
 Kuolin aika: < 1 vrk \_\_\_\_\_ < 3 vrk \_\_\_\_\_ < 5 vrk \_\_\_\_\_ < 1 vko \_\_\_\_\_ < 2 vkoa \_\_\_\_\_ < 1 lkt \_\_\_\_\_  
 Kuolinsyy: \_\_\_\_\_ Todennäköisyys (0-5; 0=ei tied.): \_\_\_\_\_  
 Kuolinsyyyn toteaminen: \_\_\_\_\_  
 Tallennut todisteet: \_\_\_\_\_  
 Ilmoitus petoeläinten tappamasta porosta (pvm): \_\_\_\_\_  
 Todistajat (=löytäjät): \_\_\_\_\_

Raadosta jäjellä: \_\_\_\_\_  
 Löydökset raadosta: \_\_\_\_\_  
 Puremajäljet / nokanjäljet / kynnenjäljet (sijainti, piirrä myös): \_\_\_\_\_

Vasan ravitsemustilanne: (0=ei voi määrittää, 1=halvakiinyyt, 2=huono, 3=normaali, 4=hyvä): \_\_\_\_\_  
 Millä penusteella? \_\_\_\_\_

Piirrä löydökset:



Oreut näytteet: \_\_\_\_\_

Lähetetty EELA:lle Ouluun (pvm): \_\_\_\_\_

Lähetetty muualle (pvm): \_\_\_\_\_

Muiden asiantuntijoiden kommentit: \_\_\_\_\_

Lisätietoja: \_\_\_\_\_



## 1. Löytöpaikalla tehtävät havainnot

### 1.1 Maastotyyppi ja löytöpaikan ympäristön tarkastelu

Löydettäessä kuollut poro, tässä yhteydessä poronvasa, tai sen jäänteet, kannattaa ensimmäiseksi tarkastella raadon ympäristöä ja etsiä ympäristöön jääneitä merkkejä selittämään tapahtumien kulkua. Maaston tyyppi (suo, metsä, tunturi jne.), avoimuus ja topografia (korkeus) sekä tapahtumapaikan maantieteellinen sijainti voivat jo sinänsä antaa viitteitä mahdollisesta kuolinsyystä esim. sen mukaan kuinka eri petoeläimiä esiintyy näissä elinympäristöissä (habitaateissa). Näin ollen esim. tietynasteinen maaston avoimuus edesauttaa maakotkan saalistusta, koska kotka ei pysty leveiden siipiensä vuoksi tehokkaasti saalistamaan tiheämissä ympäristöissä. Löytöpaikalla suoritettavan tarkastuksen yhteydessä kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin tekijöihin: 1) maastotyyppi, 2) raatelutapa, 3) verijäljet ympäristössä ja tappopaikalla, 4) suorat havainnot petoeläimistä, 5) petojen jäljet maassa tai muualla ympäristössä (isojen petojen jälkiä havaittaessa syytä mitata tassunjälkien leveys/pituus), 6) petojen ulosteet, 7) petolintujen jättämät höyhenet ja sulat ja 8) höyhenvana. Viimeksimainittu syntyy yleisen käsityksen mukaan kotkan ja vasan välisessä viimeisessä kamppailussa, jonka aikana vasa ja saalistaja saattavat kulkea kymmeniä metrejä ennen vasan kuolemaa. Tämän kamppailun yhteydessä saalistaja menettää esim. pensasiini ja varvikkoon osuessaan höyheniä ja jopa sulkia jättäen maastoon selvästi havaittavan "höyhenvanan", jonka perusteella voidaan arvioida mistä suunnasta saalistaja ja saalis tulivat ennen saaliin kuolemaa. Maapetojen saalistustekniikasta jää tutkimuksen havaintojen valossa sulan maan aikana vain vähän jälkiä. Talviaikana jälkiä jää luonnollisesti enemmän, mutta nekin peittyvät nopeasti lumen alle, mikäli tapahtumapaikalle ei ehditä kyllin nopeasti tapahtuneen jälkeen. Oheisissa kuvissa 1-3 on esitetty erilaisia löytöpaikkoja (suo, vaaranlaki, tunturi). Tapauksen löytönumeron perusteella voi tämän raportin liitteenä olevista kriteeritaulukoista löytää ko. tapaukseen liittyvät tiedot.



Kuva 1. Löytö # 45; 23.6.1998.



Kuva 2. Löytö # 55; 5.7.1998.



Kuva 3. Löytö # 20; 17.10.1997.

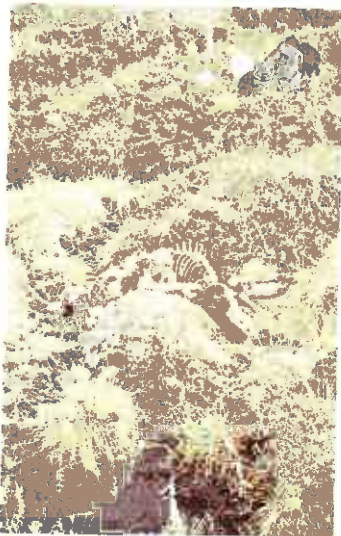
Kuvan 1 tapauksessa kyseessä oli keskimääräistä pienempi edellisenä päivänä vasanmerkinnän läpikäynyt vasa, joka jäi kotkan saaliiksi merkintäpaikan viereisellä aapasuolla. Havaintojen mukaan aavan reunamilla oli tuohon aikaan useampia maakotkia. Löytöpaikka oli avoin, ja >100 metrin etäisyydellä metsänreunasta. Kuvassa näkyvät vaaleat "läikät" ovat maakotkan untuvia.

Kuvassa 2 vasan jäänteet löytyivät noin 360 mmpy korkeudelta läheltä pienehkön tunturin lakea. Löytöpaikalla havaittiin kotkan jättämä höyhenvana, joka johti suoraan kuvassa näkyvää henkilöä kohti. Maasto on avointa, tunturikoivukasvustojen peittämää varpukangasta.

Kuvassa 3 kuolleen vasan löytöpaikka oli avoimella tunturialueella n. 390 mmpy korkeudella. Läheisen tunturinlaen päällä havaittiin maakotka lennossa.

## 1.2 Jäljet, ulosteet ja suorat havainnot

Kuvissa 4-7 on esitetty esimerkkejä petoeläinten raadon ympäristöön jättämistä jäljistä ja jätöksistä. Kuvassa 8 on kuva ketusta, joka tavattiin raahaamassa kuollutta tutkimusvasaa. Talvisista suurpetojen jälkihavainnoista ei ole kuvia tässä yhteydessä, mutta talvikaudella havaittiin tutkimuksen yhteydessä tutkimusalueellamme useaan otteeseen ilveksen ja ahman jälkiä.



Kuva 4. Löytö # 16; 20.8.1997.



Kuva 5. Löytö # 48; 26.6.1998.



Kuva 6. Löytö # 43; 19.6.1998.



Kuva 7. Löytö # 43; 19.6.1998.



Kuva 8. Löytö # 52; 3.7.1998.

Kuvassa 4 etualalla kotkan jättämiä pitkämmällisiä valkoisia ulosteita. Myös kotkan kynnenjäljet olivat tallentuneet saveen.

Kuvassa 5 karhun takatassunpainallus sammalikossa raadon lähellä. Jäljen koko 14 x 23 cm.

Kuvassa 6 karhu on hajottanut kaatuneen puun tyvellä olleen muurahaispesän etsiessään toukkia. Muutaman kymmenen metrin välein, alle 50 metrin säteellä löydetystä vasanraadosta oli hajotettu yhteensä viitisen muurahaispesää.

Kuvan 7 puunrunko liittyy samaan tapaukseen kuin kuva 6. Rungon kuorta on raavittu toukkia etsiessä. Taustalla löydetty vasanraato. Löytöpaikan maasto oli kuusivaltaista metsää.

Kuvassa 8 kettu, joka havaittiin raahaamassa tutkimusvasan puolikasta aapasuon keskellä pounujen välissä. Lisäksi havaittiin tutkimuksen yhteydessä 12.7.1997 tapaus Tankajoen laavun lähellä, jossa kettu ajatti kovalla vauhdilla vaadinta ja vasaa saaden vasan kiinni ja ehtien jo raadella sitä hieman lavan alueelta ennen havainnoitsijoiden väliintuloa. Paniikissa juossut vaadin ei huomannut vasansa jälkeenjäämistä, mutta palasi myöhemmin etsimään vasaansa.



## 2. Raadosta tehtävät havainnot

### 2.1 Raatelutapa

Kullakin petoeläinlajilla on omat tyypilliset tunnusmerkkinsä raatelun suhteen. Yksilöllistä vaihtelua raatelutavoissa luonnollisesti esiintyy, mutta tietyt piirteet toistuvat lähes poikkeuksetta. Seuraavissa kuvissa 9-32 on esitetty tutkimuksen yhteydessä saatuja havaintoja eri raatelutavoista.

#### 2.1.1 Maakotka



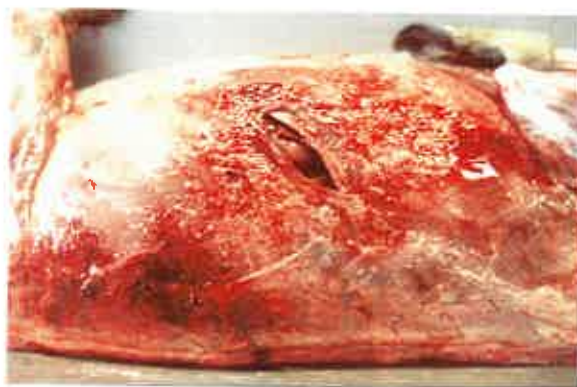
Kuva 9. Löytö # 6; 3.8.1997; Kuikkapää.



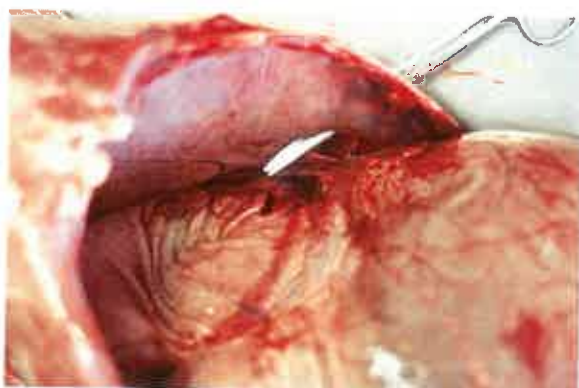
Kuva 10. Löytö # 6; 3.8.1997. Kotkalle tyypilliset raatelualueet. Kieli on syöty.



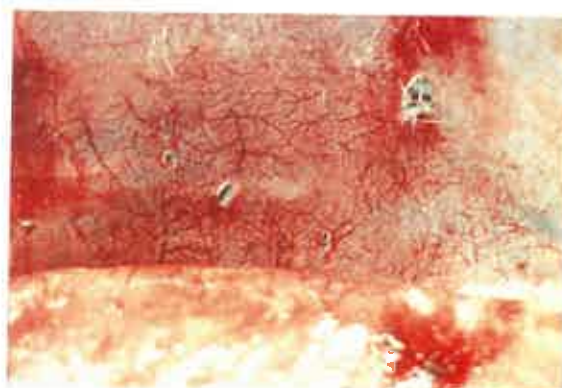
Kuva 11. Löytö # 14; 14.8.1997. "Raatelematon vasa". (kts. 12-14).



Kuva 12. Löytö # 14; obduktio EELA:lla Oulussa. Reikä keuhko-onteloon ja vertymiä selän alueella.



Kuva 13. Löytö # 14; obduktio EELA:lla Oulussa. Kuvan 12 reikä ulottuu keuhkoihin asti ja on aiheuttanut vasalle ilmarinnan.



Kuva 14. Löytö # 14; obduktio EELA:lla Oulussa. Kotkan kynnenjäljet taljassa, vertymiä.



## 2.1.2 Karhu



Kuva 15. Löytö # 47; 26.6.1998. Karhun käsittelyssä pikkuvastasista ei jää paljoa jäljelle. Maassa verta.



Kuva 16. Löytö # 47. Tuppeen nyljetty raajaluu.



Kuva 17. Löytö # 47. Rimnan kohdalla taljassa karhun kulmahampaiden jäljet (tulitikut). Vertymiä taljassa.



Kuva 18. Löytö # 43; 19.6.1998. Karhu on tappanut ja syönyt n. vuoden ikäisen kermikän kesäkuun alussa.

## 2.1.3 Kettu



Kuva 19. Löytö # 52; 3.7.1998. Taljassa on kaulan alueella runsaasti pieniä reikiä. Talja on voimakkaasti vertynyt. Kettu tavattiin raahaamassa raatoa (kts. kuva 8).



Kuva 20. Löytö # 52. Myös kaulan alueen lihaksisto on vertynyt taljan vertymiä vastaavilta alueilta. Kuvan linnunpoikanen löytyi raadon suoliston päältä, ja lienee ketun aiempi saalis.

## 2.1.4 Ilves



Kuva 21. Löytö # 41; 6.4.1998.



Kuva 22. Löytö # 23; 1.1.1998. Ilveksen hampaanjäljet taljassa kaulan alueella. Reiät ovat vertyneet.



Kuva 23. Löytö # 23. Edellisen kuvan puremajäljet ulottuvat vastaaville kohdille kurkunpäässä (nuolet). Saaliin surmaaminen kurkusta tukehduttamalla onkin ilvekselle tyypillistä.



Kuva 24. Löytö # 36; 2.4.1998. Ilveksen tappaman poron kaulan alueella on yleensä runsaasti hyytynyttä verta.

## 2.1.5 Ahma



Kuva 25. Löytö # 54; 5.7.1998. Ahmalle tyypillistä on niskan raatelu ja pään irrottaminen. Kuvan vasa oli mahdollisesti ahman tappama.



Kuva 26. Löytö # 28; 20.3.1998. Eniten ahman aiheuttamia vahinkoja tavataan kevättalvella. Myös tämän kermikän pää on irroitettu. Ahmaa ei kuitenkaan tässä tapauksessa voitu varmuudella todeta tappajaksi.

## 2.2 Vertymät

Mikäli kuolleen poron löytyessä epäillään poron olevan petoeläimen tappama on syytä etsiä raadosta vertyneitä alueita varmentamaan kuolinsyy. Vertymillä tarkoitetaan tässä yhteydessä taljassa ja muissa kudoksissa havaittavia verenpurkauksia, jotka ilmenevät eri asteisena punerruksena tai mustumisena yleensä vaurioituneiden kudosalueiden ympärillä. Vertymien löytymistä voidaan pitää luotettavana kriteerinä osoittamaan, että poro on kuollut väkivaltaisesti. Tämä perustuu siihen, että itsestään kuolleen poron kudosten verenkierto pysähtyy hyvin pian kuoleman jälkeen, jonka jälkeen voimakkaampien verenpurkauksien syntyminen kudoksiin ei enää ole mahdollista. Mikäli kuolinsyystä ei ole täyttä varmuutta, kuolleen löydettyjen porojen talja on aina syytä nylkeä ja tarkastella sen sisäpintaa ja vastaavia alueita itse raadossa. Jo aiemmissa kuvissa on ollut esimerkkejä vertyneistä alueista. Seuraavissa kuvissa muutamia lisäesimerkkejä.



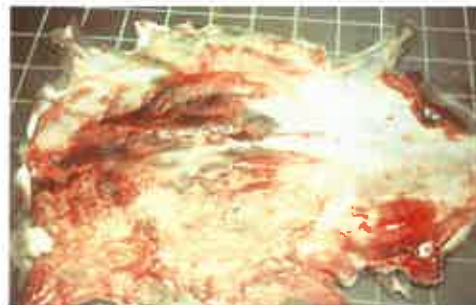
Kuva 27. Löytö # 49; 28.6.1998. Vrt. kuva 28.



Kuva 28. Löytö # 49. Nyljetyn taljan sisäpinta: kynnenjälkiä ja voimakasta vertymistä.



Kuva 29. Löytö # 61; 2.9.1998. Vertymiä lihaksissa.



Kuva 30. Löytö # 18; 2.9.1997. Vertymiä taljassa.



Kuva 31. Löytö # 38; 6.4.1998. Vertymiä kaulan alueella ja kurkunpäässä.



Kuva 32. Löytö # 41; 6.4.1998. Vertymä taljassa paistin alueella.



### 2.3 Kunto ja ravitsemustila

Poron fyysinen kunto voidaan kenttäolosuhteissakin tutkia halkaisemalla esim. takaraajan konttiluu ja tutkimalla sen sisältämä luuydin. Mikäli luuydin on vaaleaa ja rasvaista, poro on ollut eläessään hyvässä kunnossa (kuva 33). Mikäli luuydin alkaa olla muuttunut punertavaksi ja hyytelömäiseksi, poro on ollut heikossa kunnossa ja ravitsemustilassa (kuva 34). Mikäli haluaa tarkentaa käsitystään luuytimen rasvapitoisuudesta, voi kokeilla kelluuko luuydinpalanen vedessä vai vajoaako se heti. Mikäli näytteessä on rasvaa jäljellä, sen pitäisi kellua, koska rasva on vettä kevyempää. Luuytimen tutkimisen lisäksi tulee tarkastella mikäli mahdollista myös muut elimistön rasvavarastot (sydämen sepeluurte, munuaisten ympäristö ja vatsapaita). Myös lihaskunnan tarkastelu antaa viitteitä poron kunnosta. Talvisissa vaikeissa olosuhteissa tapahtuva kunnan heikentyminen johtaa usein varsinkin ensimmäistä talveaan elävien vasojen nääntymiseen. Nääntynyt vasa makaa tyypillisesti kerälle kääriytyneenä jonkin suojan, esim. puun tai ison kiven, vieressä tai puun alaoksien alla (kuva 36). Tutkimuksen havaintojen mukaan useissa nääntyneiden vasojen tapauksissa petoeläimet ja haaskaeläimet eivät olleet vielä koskeneet vasanraatoihin. Myös kesäaikaan tavataan nääntyneitä vasoja, jolloin näihin tapauksiin liittyy yleensä joko pitkään jatkunut rasitus (esim. vasanmerkintä) ilman mahdollisuutta energia- ja nestetäydennykseen, voimakas räkkä tai emästä erilleen joutuminen. Nääntynyt kesävasa makaa yleensä kaula kaarelle taipuneena, raajat ojennettuina. Myös silmien sisäänpainuminen osoittaa vasan nääntyneen ja lähinnä kuivuneen.



Kuva 33. Löytö # 14; 14.8.1997. Vasan konttiluiden luuydin oli tässä tapauksessa kiinteää ja rasvaista. Vasemmalta lukien: reisiluu, sääriluu ja metatarsus-luu.



Kuva 34. Löytö # 37; 2.4.1998. Huhtikuussa nääntyneenä löydetyn vasan reisiluu halkaistuna. Luuydin oli punaista ja hyytelömäistä, lähes vetistä. Kaikki rasva on hävinnyt.



Kuva 35. Löytö # 33; 1.4.1998. Vasan sydämen sepeluurteen (nuolien välissä) rasvat ovat hävinneet ja korvautuneet hyytelömäisellä kudoksella. Vasa oli nääntynyt.



Kuva 36. Löytö # 37; 2.4.1998. Nääntynyt vasa makaa yleensä kerälle kääriytyneenä "nukkumisasennossa". Tyypillistä on myös se, että nääntymässä oleva vasa etsii suojaista paikkaa, kuten tässä tapauksessa puunrungon.

# Kuolinsyn määrittelyssä käytetyt kriteerit: kesän 1997 vasat / vasanmerkintä - teurastus

Löyb n:o	Löytpvm 1997	Arvioitu kuolinaika	Päivä (n) kuolleena	Löytpaikka	Vasan ID #	Sukupuu	Paino vasanteikossa	Dia / valokuva	Raatelu	"Kynsistä karannut"	Reikä taijassa	Reikä / reikä lapa- luisa(x) / kailossa(x)	Reikä henkitorvessa / kaulassa	Vertymä	Verta ympäristössä	Sulka / höyheniä	Ulostia	Peto nähty paikalla	Jalka tappopaikalla	Jalka ympäristössä	Kunto	Obduktio (HN/RKT)	Obduktio (EELA / Oulu)	Toukkanäyte	Kuolinsyy	
1	15.7.	10.7.	5	Naatsukkaaja	246	U	15,0	x	x							x	x								Kotka mahd.	
4	17.7.	12.7.	5	Vasaniyöntäjä	056	U	11,9	x	x							x	x									Kotka mahd.
5	3.8.	30.7.	5	Sokosti	078	N	10,3	x	x							x	x									Kotka mahd.
6	3.8.	1.8.	3	Kulkkapä	191	N	18,0	x	x							x	x									Kotka
7	3.8.	26.7.	9	Ruotmittipää	283	N	12,7	x	x							x	x									Kotka mahd.
8	4.8.	24.7.	12	Palokolla	297	N	12,3	x	x							x	x									Kotka mahd.
9	6.8.	3.8.	3	Vuonopää	053	U	10,6	x	x							x	x									Kotka mahd.
10	6.8.	29.7.	9	Kärppäkuusikko	084	N	10,7	x	x							x	x									Kotka mahd.
11	11.8.	28.7.	15	Suovainpää	037	N	8,7		x							x	x									Tuntematon
12	13.8.	11.8.	2	Törmäsaara	124	U	11,6	x	x							x	x									Kotka
13	13.8.	10.8.	4	Vongopää	109	U	12,5		x							x	x									Kotka mahd.
14	14.8.	14.8.	0.5	Lipitmaa	222	N	11,2	x	x							x	x									Kotka
16	20.8.	18.8.	3	Kiviaapa	240	N	14,1	x	x							x	x									Kotka
17	23.8.	22.8.	1	Ilkonselkä	147	N	10,5	x	x							x	x									Kotka
18	2.9.	31.8.	2	Tuiskukuru	001	U	11,0	x	x							x	x									Kotka
19	9.9.	6.8.	3	Hanhilarmet	086	N	11,4		x							x	x									Karhu
20	17.10.	15.10.	2	Raututuri	036	U	12,5	x	x							x	x									Kotka
21	3.11.	X	7	Jaurujoki	148	N	16,3	x	x							x	x									Kotka
22	9.12.	6.12.	3	Harijärvi	165	U	15,1	x	x							x	x									Ilves
23	1.1.	XII	< 1 kk	Lokanalmuuriv.	139	N	6,2	x	x							x	x									Ilves
36	2.4.	XII	> 3 kk	Vesipää	252	U	15,1	x	x							x	x									Ilves
24	15.1.	15.1.	0	Lokka	001	N	?		x																	Liikenne

"Kynsistä karannut" -luokassa olevat ovat raadeltuja, mutta raatelu ei päällisin puolin havaittavissa.

"Kunto" -luokassa rasti tarkoitaa, että vasan kunto on pystytty määrittämään

Vasat n:o 2, 3 ja 15 eivät olleet tutkimusvasoja

# Kuolinsyn määrittelyssä käytetyt kriteerit: kesän 1997 vasat / talvi-98

Löytö n:o	Löytöpvm 1998	Arvioitu kuolin aika	Päivä (n) kuolleena	Löytöpaikka	Vasan ID #	Sukupuoli	Paino vasaheikossa	Dia / valokuva	Raateilu	"Kynsistä karannut"	Reikä taljassa	Reikä / reikä lapa- luisa(x)	Reikä henkitorvessa / kaulassa	Vertymä	Verta ympäristössä	Sulka / höyheniä	Ulostetta	Peto nähty paikalla	Jälkiä tappopaikalla	Jälkiä ympäristössä	Kunto	Obduktio (HN/RKTL)	Obduktio (EELA / Oulu)	Toukkanäyte	Kuolinsyy
25	1.3.	II	?	Tiuhelmapää	228	U	13,1		x																Tuntematon
26	4.3.	II	?	Porttikoski	019	N	6,4																		Tuntematon
27	?	II	1	Vuolso	112	N	12,3																		Tuntematon
28	20.3.	III	< 1 kk	Katramorosto	115	N	17,7	x	x													x	x	x	Tuntematon peto
29	20.3.	III	< 1 kk	Katramorosto	172	N	9,3	x														x	x	x	Nääntyminen
30	21.3.	III	< 1 kk	Purnumukan tie	223	U	16,4	x														x	x	x	Nääntyminen
31	22.3.	III	< 1 kk	Ampukankaanvaara	110	N	12,3	x	x													x	x	x	Tuntematon peto
32	25.3.	III	< 1 kk	Hengasselkä	193	N	15,0		x																Tuntematon
33	1.4.	III	< 1 kk	Kilinen	292	U	13,3	x														x	x	x	Nääntyminen
34	2.4.	III	< 1 kk	Kärppäpää	072	U	10,8	x	x													x	x	x	Tuntematon
35	2.4.	III	< 1 kk	Kärppäpää	188	U	17,2	x														x	x	x	Nääntyminen
37	2.4.	III	< 1 kk	Ruopimpipäät	171	U	13,5	x														x	x	x	Nääntyminen
38	6.4.	III	< 1 kk	Vongolva	064	N	13,7	x	x					x	x										Ilves
39	6.4.	III	< 1 kk	Kemin-Sompio	069	N	10,7	x	x																Tuntematon
40	6.4.	III	< 1 kk	Vongolva / Kuusikuru	068	U	14,0	x														x	x	x	Tuntematon
41	6.4.	III	< 1 kk	Siulavaara	052	N	10,7	x	x				x	x	x							x	x	x	Ilves
42	28.5.	V	< 1 kk	Perätiliskuru	241	U	12,4	x	x					x								x	x	x	Karhu
43	19.6.	12.6.	7	Aitaoja	146	U	8,6	x	x					x								x	x	x	Karhu
44	19.6.	V-VI	< 1 kk	Kuutusvaara	092	U	16,1	x	x																Tuntematon
46	24.6.	VI	< 1 kk	Lupposeikä	281	U	8,9	x	x																Tuntematon
48	26.6.	24.6.	3	Peuravaara	035	N	9,6	x	x													x	x	x	Karhu
58	27.7.	V	2 kk	Ahmavaara	247	U	14,9	x	x													x	x	x	Tuntematon
59	28.7.	VI	< 2 kk	Sotavaaranjoki	044	U	10,9	x	x																Tuntematon

"Kynsistä karannut" -luokassa olevat ovat raadeltuja, mutta raateilu ei päällisin puolin havaittavissa.

"Kunto" -luokassa rasti tarkoittaa, että vasan kunto on pystytty määrittämään

Vasa n:o 38 (löytöjärjeitys) siirretty taulukkoon vasonta-teurastus, koska kuolin aika tuolla aikavälillä

# Kuolinsyn määrittelyssä käytetyt kriteerit: kesän 1998 vasat / vasanmerkintä - seurastus

Löytö n:o	Löytöpvm 1998	Arvioitu kuolintaika	Päivä (n) kuolleena	Löytöpalkka	Vasan ID #	Sukupuoli	Paino vasanleikkosä	Dia / valokuva	Raateu	"Kynselätkä kannut"	Reikiä taljassa	Reikä / reikä lapa- luisa(x)	Reikiä henkitorvessa	Vertymä	Verta ympäristössä	Sulkaane	Sulka / höyheniä	Ulostetta	Peto nähty paikalla	Jälkiä tappopalkalla	Jälkiä ympäristössä	Kunto	Obduktio (HNRKTL)	Obduktio (EELA / Oulu)	Toukkanäyte	Kuolinsyy
45	23.6.	23.6.	1	Peselmäaapa	072	U	8,4	x	x	x	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Koika	
47	26.6.	26.6.	1	Peselmäaapa	034	N	8,7	x	x	x				x						x			x		Karhu	
49	28.6.	28.6.	1	Surkunmaa	104	U	6,8	x	x	x				x						x			x		Koika	
50	30.6.	30.6.	1	Kotikuusikko	036	N	8,2	x	x	x													x		Stressi	
51	1.7.	30.8.	1	Peselmäaapa	056	U	8,1	x	x	x													x		Stressi	
52	3.7.	3.7.	1	Aapamukka	101	N	5,8	x	x	x				x					x				x		Keittu	
53	5.7.	3.7.	2	Tunkaharju	004	N	10,0	x	x	x				x									x		Koika	
54	5.7.	5.7.	1	Peselmäpalo	020	U	9,9	x	x	x				x									x		Ahna mahd.	
55	5.7.	4.7.	1	Peselmäpalo	059	U	14,0	x	x	x				x									x		Koika	
56	5.7.	5.7.	0	Petäjäpalo	199	N	13,7		x	x															Tapaturma	
57	14.7.	14.7.	1	Petäjäjoja	207	U	17,6	x	x	x				x					x				x		Koika	
60	2.9.	30.8.	4	Luirojoki	145	N	6,6	x	x	x	xx			x					x				x		Merikoika mahd.	
61	2.9.	1.9.	1	Kopauskuusikko	140	U	9,4	x	x	x	xx			x					x				x		Koika	
62	2.9.	1.9.	1	Harrikangas	141	U	15,2	x	x	x				x					x				x		Koika	
63	6.9.	3.9.	3	Kaita-aapa	110	N	8,3	x	x	x				x					x				x		Koika	
64	6.9.	2.9.	5	Peselmäpalo	128	N	9,0	x	x	x				x					x				x		Koika	
65	8.9.	7.9.	1	Rovaselkä	042	U	10,4	x	x	x	xx												x		Patologinen	
66	17.9.	14.9.	4	Kaptukaishaara	087	N	9,7	x	x	x				x					x				x		Tuntemaion	
67	13.10.	13.10.	0	Kiimasselkä	264	N	11,6																		Liikenne	
68	26.10.	26.10.	0	Vuomaselkä	053	U	9,0	x	x	x													x	(x)	Tapaturma	
69	14.1.	14.1.	0	Iso-Vuomaselkä	085	T	N iso																		Liikenne	

"Kunto"-luokassa rasti tarkoittaa, että vasan kunto on pystytty määrittämään

# Kuolinsyn määrittelyssä käytetyt kriteerit: kesän 1998 vasat / talvi-99

Löytö n:o	Löytöpvm 1999	Arvioitu kuolintaika	Päivä (n) kuolleena	Löytöpaikka	Vasan ID #	Sukupoli	Paino vasaerikossa	Dia / valokuva	Raatiu	"Kynsistä karannut"	Reikä taljassa	Reikä / reikä lapa- luisa(x)	Reikä henkitorvessa	Vertymä	Verta ympäristössä	Sulkaana	Sulka / höyheniä	Ulosteta	Peto nähty paikalla	Jättilä tappopalkalla	Jättilä ympäristössä	Kunto	Obduktio (HN/RKTL)	Obduktio (EELA / Oulu)	Toukkanäyte	Kuollisuus
70	14.2.	II	<1kk	Kaihtinloja	245	U	18,4	x														x	x			Näätyminen
71	21.2.	II	<3 vko	Purnumukan tienhaara	075	U	11,3															x	x			Näätyminen
72	10.3.	II	<3 vko	Paulaselkä	317	U	14,0	x													x					Näätyminen
73	10.3.	II	<2 vko	Harriselkä	137	N	10,0	x													x					Tuntematon
74	10.3.	III	2	Killopää	114 / T	N	-	x																		Läheinpanta / Tutkimus
75	25.3.	III	<1 kk	Taivaselkä	184	U	14,5																			Näätyminen / Lähetin
76	25.3.	III	1	Vuotso	081	U	14,3																			Näätyminen
77	29.3.	III	<1 vko	Lokan-Alenmuurivaara	231 / T	N	-	x	x																	Näätyminen
78	1.4.	III	5	Aitavaara	280 / T	N	-		x												x					Tuntematon
79	6.4.	IV	<1 vko	Kaksilautiasenpalo	161 / T	N	10,2	x																		Ilves
80	7.4.	III	<2 vko	Kuofmuttipää	072 / T	U	-		x																	Näätyminen / Lähetin
81	8.4.	IV	5	Karunasiaavu	116 / T	U	13,1																			Ilves mahd.
82	14.4.	IV	<2 vko	Tiuhelmakuru	291	N	16,7	x																		Näätyminen
83	15.4.	IV	<2 vko	Kaksilautianen	229 / T	U	14,3	x																		Näätyminen
84	25.4.	IV	<2 vko	Anteripää	167 / T	U	14,1	x																		Tuntematon
85	25.4.	IV	<1 kk	Sotavaaranjoki	192 / T	U	16,1	x																		Ilves mahd.
86	25.4.	IV	<2 vko	Vuomaseikä	002 / T	N	-																			Näätyminen
87	2.6.	V	<2 vko	Ilkanelkä	061 / T	N	-	x																		Näätyminen
88	5.7.	VI	<2 vko	Katramorosio	245 / T	N	10,9	x																		Karhu
89	1.8.	(talvi)	?	Purnuvaara	195	N	8,2																			Tuntematon

"Kynsistä karannut" -luokassa olevat ovat raadeltuja, mutta raatiu ei päällisin puolin havaittavissa.  
 "Kunto" -luokassa rasti tarkoittaa, että vasan kunto on pystytty määrittämään