
RKTL:n työraportteja 11/2013

Suomen porotutkimus – Tutkittua tietoa poronhoitoon

Tekijä: Mauri Nieminen



Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki
2013



Julkaisija:
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Helsinki 2013

ISBN 978-952-303-001-5 (Verkkajulkaisu)

ISSN 1799-4756 (Verkkajulkaisu)

RKTL 2013

Kuvailulehti

Tekijät Mauri Nieminen			
Nimeke Suomen porotutkimus – Tutkittua tietoa poronhoitoon			
Vuosi 2013	Sivumäärä 74	ISBN 978-952-303-001-5	ISSN ISSN 1799-4756 (PDF)
Yksikkö/tutkimusohjelma Tutkimus- ja asiantuntijapalvelut (TUPA)			
Hyväksynyt Tutkimuspäällikkö Anssi Ahvonen, Tupa			
Tiivistelmä <p>Vaikka poro ja villipeura ovat olleet tutkimuskohteina meillä jo yli sadan vuoden ajan, varsinainen porotutkimus on vielä melko nuorta. Porotutkimus virisi vasta vuoden 1932 jälkeen, kun ensimmäinen poronhoitolaki oli astunut voimaan. Vuonna 1958 käynnistettiin Rovaniemellä MTT:n Lapin koeasemalla, Apukassa, poron aiheuttamien viljelysvahinkojen selvittäminen ja myös porojen ruokintakokeet. Porojen loistutkimukset aloitettiin hieman myöhemmin. Poron siitos- ja jalostuskokeet käynnistettiin vuonna 1962 Puolangan Askankankaalla ja niitä jatkettiin vuodesta 1965 lähtien Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhassa ja myös Apukassa. SITRA:n apurahoilla koordinoitiin porotutkimusta vuosina 1970-73 ja tutkittiin myös poron biologiaa. Varsinainen porotutkimus oli vielä vähäistä ja hajanaista, lähinnä yksittäisten tutkijoiden oman harrastuksen varassa. Paliskuntain yhdistys kiinnitti huomiota porotutkimuksen kehittämiseen jo 1950-luvun lopulla, myöhemmin myös yksittäiset tutkijat. Ensimmäinen vakituinen porotutkijan virka perustettiin RKT:n vuonna 1980 ja Porontutkimusasema vihittiin käyttöön syksyllä 1994. Vuonna 1980 perustettiin Pohjoismaiden Poronhoidontutkimuselin (NOR) koordinoimaan pohjoismaista porotutkimusta. NOR:n toiminta alkuperäisessä muodossaan päättyi vuonna 2012.</p> <p>Suomessa porotutkimusta on tehnyt noin 120 tutkijaa. Yhteensä tutkijat (nimi ensimmäisenä julkaisussa) ovat tehneet yli 500 tieteellistä, kansainvälistä porotutkimusjulkaisua sekä yli 200 muuta tieteellistä porojulkaisua. Tutkijat ovat tehneet keskimäärin 6-7 tieteellistä porojulkaisua. Porojulkaisut ovat käsitelleet eniten poron ruumiinrakennetta ja elintoimintoja sekä poron ekologiaa ja käyttäytymistä (molempien osuus noin 22 % porojulkaisuista). Seuraavaksi eniten tutkijat ovat tuottaneet porotaloutta, porojen loisia ja sairauksia sekä ekosysteemejä käsitteleviä julkaisuja (kunkin tutkimusalan osuus 9-11 % porojulkaisuista). Melko runsaasti tieteellisiä julkaisuja on tehty myös eri porotuotteista, radioaktiivisuudesta, porokadoista ja -vahingoista, poron ravinnosta ja ruokinnasta sekä ilmaston muutoksesta (kunkin tutkimusalan osuus 4-5 % porotutkimuksista). Vähän tieteellisiä julkaisuja on porotalouden ekonomiasta ja kannattavuudesta, sillä luotettavien taloustietojen saanti porotaloudesta ja poronhoidosta on vaikeaa. Myös tasokasta yhteiskuntatieteellistä ja poikkitieteellistä porotutkimusta on tehty vielä vähän. Eniten porotutkimuksia on tehty RKT:ssa, Metlassa ja Oulun yliopistossa. Viime vuosina runsaasti porojen lois- ja tautitutkimusta on tehty Evirassa. Nykyäänkin porotutkimusta tekee meillä noin 20 tutkijaa. Porotalouden tuottoon nähden porotutkimuksella on ollut käytössä hyvin resursseja ja tutkimusvaroja viime vuosina.</p> <p>Suomessa eri yliopistoissa ja korkeakouluissa on tehty porosta ja poronhoidosta lähinnä perustutkimuksiin kuuluvia väitöskirjoja jo 40. Väitöskirjat ovat tuottaneet runsaasti myös soveltavaa tietoa käytännön poronhoitoon. Väitöskirjoista 16 on tehty yhteistyössä RKT:n porontutkimuksen kanssa. Väitöskirjat ovat käsitelleet poronjäkäliä ja niiden kasvua, porovaatimen käyttäytymistä ja lisääntymistä, ruokintaa ja pötsin toimintaa, poron vuodenaikaista kuntoa, verenkiertoa, veriarvoja ja veren kemiaa sekä munuaisten, haiman, maksan ja pötsin rakennetta. Väitöskirjoissa on tutkittu myös poron ja metsäpeuran laidunekologiaa ja käyttäytymistä, porolaitumien kuntoa ja käyttöä, myös metsien moninaiskäyttöä ja poronhoitoa, poronmaidon proteiinien koostumusta sekä vaatimen riskinottoa vasonta-aikana ja poron loisia ja loistorjuntaa. Väitöskirjoissa on lisäksi tutkittu saamelaidun elinkeinoja ja taloutta, kolttasaamelaidun poronhoitoa ja saamelaidun asemaa Suomessa. Lisäksi väitöskirjoissa on tutkittu Pohjois-Vienan poronhoidon historiaa, nenetsien ja Kuolan alueen poronhoitoa sekä porolaitumia ja muuta maankäyttöä Venäjällä Jamalo-Nenetsiassa. Viime vuosina väitöskirjoissa on tutkittu myös porotalouden muutoksia ja tulevaisuutta lähinnä Käsivarressa, vertailtu poron ja hirven lihan koostumusta sekä laidunnuksen vaikutuksia maaperään, muihin eläimiin ja ravinteiden kiertoon. Uusimmissa väitöskirjoissa poro ja poronhoito ovat olleet mukana myös laajemmissa ekosysteemitutkimuksissa.</p> <p>RKT:n porontutkimus on tehnyt lähinnä käytännön poronhoitoon ja porotalouteen liittyvää tutkimusta. On tutkittu monipuolisesti ja jopa Metlaa enemmän porotalouden ajankohtaisia kysymyksiä ja ongelmia. Ekologinen tutkimus on ollut vähäistä, sillä tutkimuksissa on keskitytty lähinnä porolaidunten tilaan ja laiduninventointeihin. Metlassa on keskitytty paremmin porolaitumiin ja metsiin sekä laidunten kuntoon ja poromääriin. Tasokkaita tutkimuksia ovat olleet monet perustutkimus-</p>			

luonteiset, perinteisillä menetelmilläkin tehdyt ekologiset yhteistutkimukset. Viime vuosina runsaasti tieteellisesti korkeatasoista ja monipuolista laidunekologista tutkimusta, myös ekosysteemitutkimusta, on tehty eri yliopistoissa. Tutkimuksissa on selvitetty laidunnuksen, muun maankäytön ja myös ilmaston muutoksen mahdollisia vaikutuksia porolaitumiin.

Suomessa porotalouden kannattavuus on nykyään huono, elinkeinolla on monia ongelmia ja sitä ei kovin arvosteta. Porotutkimus on ollut viime vuosinakin monipuolista ja tuottanut runsaasti tietoa mm. elinkeinon kannattavuuteen eniten vaikuttavista tekijöistä (poromäärät, ylilaidunnus, lisäruokinta, tuet, peto- ja liikennevahingot). Poroelinkeino ei ole pystynyt hyödyntämään näitä tutkimustuloksia. Porotutkimustuloksia on julkaistu ja hyödynnetty vuosien mittaan hyvin eri kirjoissa, kirjasarjoissa ja julkaisuissa. Myös Poromies-lehdessä on aikaisemmin julkaistu ja popularisoitu tieteellisiä porotutkimuksia ja niiden tuloksia (vuosina 1932-2010 yli 600 tutkimusartikkelia). Pohjoismaista porotutkimusta ja tiedottamista paransi suuresti vuosina 1980-2012 toiminut Pohjoismainen poronhoidontutkimuselin (NOR) tutkijakokouksineen ja sen edelleen ilmestyvä porotutkimuslehti, *Rangifer*. Runsaasti tuloksia on julkaistu viime vuosina eri laitosten julkaisusarjoissa ja tutkimusraporteissa. RKT:n Poropäivillä on ollut vuosina 1995-2011 jo lähes 500 esitelmää/tauluesitystä porotutkimuksista ja niiden tuloksista.

Asiasanat

Porotutkimuksen historia, porotutkijat, tutkimusalat ja tulokset, resurssit, tulosten hyödyntäminen

Julkaisun verkko-osoite

<http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/suomenporotutkimus.pdf>

Yhteydenotot

Mauri Nieminen, mauri.nieminen@rktl.fi

Muita tietoja

Sisällys

Kuvailulehti	3
1. Poronhoidon ja porotutkimuksen historia	6
1.1. Suurporonhoidon synty ja Tornion Lappi	7
1.2. Jutaaminen ja vuodenaikaismuutot	8
1.3. Talonpoikaisporonhoito ja Kemin Lappi	8
1.4. Pohjanmaa, Kainuu ja Petsamo	9
1.5. Paliskunnat, porotalouden muutokset ja kehitys	9
1.6. Yli sata vuotta porotutkimusta	11
2. Tutkimusalat, tärkeimmät tutkimukset ja tulokset	14
2.1. Pohjoismaissa monipuolista porotutkimusta	14
2.2. Suomessa 120 tutkijaa tuottanut yli 700 porotutkimusta	15
2.3. Poroa ja porotaloutta käsittelevät väitöskirjat	17
2.3.1. RKTL:n kanssa tehdyt poroväitöskirjat (vuosijärjestyksessä)	17
2.3.2. Muut poroväitöskirjat	18
2.3.3. Osin poroa ja poronhoitoa käsittelevät väitöskirjat	19
2.4. Porotutkimusalat ja tutkimukset	19
2.4.1. Poron perusbiologia, ruumiinrakenne ja elintoiminat	19
2.4.2. Poron lämpö- ja energiatalous	22
2.4.3. Poronhoito, porotalous ja muut elinkeinot	23
2.4.4. Porojen ravinto, ruokinta ja kunto	25
2.4.5. Porolaitumet, poromäärät ja laidunekologia	27
2.4.6. Poron käyttäytyminen ja lisääntyminen	31
2.4.7. Porokadot, -vahingot ja vasakuolemat	33
2.4.8. Porotaudit, loiset ja lääkintä	35
2.4.9. Porojen kasvu ja porotuotteet	37
3. Tutkimusten ja tutkimustulosten esittely	41
3.1. Videot ja elokuvat	42
3.2. Poromies -lehti	43
3.3. Poropäivät	43
3.4. NOR:n porotutkijakokoukset	43
4. Porotutkimuksen rahoitus ja resurssit	45
5. Porotutkimusten yhteenveto	47
6. Tutkimusten ja tutkimustulosten hyödyntäminen	49
<i>Kiitokset</i>	49

1. Poronhoidon ja porotutkimuksen historia

Poronhoito on alkanut ilmeisesti ainakin neljällä eri alueella Vanhan mantereen pohjoisosissa. Yleisimmän ns. evoluutioteorian mukaan nämä alueet olivat: 1) Lappalais- eli saamelaisalue, 2) nenetsien eli samojedien alue ja evenkien alue sekä 4) tsuhtien ja korjakkien alue (mm. Wiklund 1918). Diffuusioteorian (Sirelius 1916, Laufer 1917, Hatt 1919) mukaan poronhoito olisi levinnyt Baikalin alueelta itään ja länteen nenetsien välityksellä ja saavuttanut Skandinavian pohjoisosat melko pitkän ajan kuluessa (200 eKr.-800 jKr.). Fennoskandian poro on kesytetty kuitenkin villistä tunturipeurasta (*Rangifer tarandus tarandus* L.) (Nieminen & Helle 1980), jota tavataan nykyään Etelä-Norjassa (kanta noin 35 000 peuraa) ja Kuolassa (noin 7 000 peuraa). Paikoin poroon on sekoittunut meillä DNA-tutkimusten mukaan (Røed ym. 2008) metsäpeuraa (*R. t. fennicus* L.), joita on Suomessa nykyään noin 2 000 ja Venäjän Karjalassa noin 4 000 (kuva 1). Kuolan alueella poroon on sekoittunut myös 1800-luvun lopulta lähtien komien tundraporoa. Komit vaelsivat Kuolaan porotauteja pakoon Malozemelskan tundralta 5 000 poron kanssa vuosina 1887-89. Kuolan niemimaalla on ollut noin 70 000 poroa (Nieminen 2006a, 2010a). Salametsästyksen seurauksena jäljellä on enää noin 40 000 poroa.



Kuva 1. Poron alkuperää ja poronhoidon syntyä on meillä tutkittu monipuolisesti eri menetelmiä käyttäen. Meidän poro on kesytetty aikoinaan Skandinavian villistä tunturipeurasta, mutta siihen on lähellä itärajaa sekoittunut hieman myös kuvan villiä metsäpeuraa, Vienan Karjalan ja komien poroa. Kuva Mauri Nieminen.

Vanhimmat kirjoitetut kiinalaiset tiedot poronhoidosta, poronlypsystä ja käytöstä kantoeläimenä Fusangin maassa Baikalin seudulla ovat vuodelta 499 jKr. Vanhin kirjallinen tieto poronhoidosta ja porojen käytöstä villipeurojen pyynnissä houkutuseläiminä Skandinaviassa on vuodelta 892 jKr. Tuolloin rikas talonpoika Ottar Etelä-Norjasta omisti (verotti lappalaisia) 600 poroa ja lisäksi 6 houkutusporoa ("...ne ovat hyvin arvokkaita Finniin (= lappalaisten) keskuudessa, sillä he pyytävät niillä villipeuroja"). Villipeurojen väheneminen, poronlypsy ja poronmaidon käyttö nopeuttivat alussa

poronhoidon kehitystä Skandinaviassa. Porojen lypsy ja korvamerkkien käyttö opittiin Etelä-Norjassa paikallisilta lammas- ja vuohitalouksilta. Ensimmäiset kirjalliset tiedot lappalaisten porojen korvamerkeistä ovat 1600-luvulta, suurporonhoidon jo synnyttyä (Staaland & Nieminen 1993, Kortesalmi 1996, Nieminen 1977, 2006b).

1.1. Suurporonhoidon synty ja Tornion Lappi

Poronhoidon historiaa Suomessa ovat tutkineet ja siitä kirjoittaneet laajemmin Alaruikka (1959a, 1960a), Linkola (1985), Aikio & Helle (1985), Kortesalmi (1996, 2008), Carpelan (2005) ja Nieminen (2005a, 2006a,b). Paimentolaisporonhoito (suurporonhoito) syntyi Länsi-Norjassa Vefsenin alueella noin vuonna 1200 jKr. ja levisi Köliltä nopeasti pohjoiseen ja koilliseen (Finnmark), myös Tornion Lappiin 1400-1600-luvuilla. Kemin Lapissa, Venäjän Kuolassa ja Vienan Karjalassa säilyi silti pitkään villipeuran pyynti ja pienimuotoinen poronhoito ilman paimentamista ja lypsyä. Porolappalaisten suurporonhoito levisi Tornionjokilaaksoon, ja aluksi lappalaiset hoitivat myös talonpoikien poroja. Tornion Lapissa poronhoidolla oli läntiset perinteet: 1) Lappalaisten poromäärät olivat melko suuria, 2) porojen paimentaminen oli ympärivuotista, 3) poroja lypsettiin ja maidon ja juustojen tuotto oli yleistä, ja 4) ei-lappalaisten talonpoikien omistamia ajoporoja hoitivat lappalaiset.

Lappalaisilla oli ilmeisesti ajoporoja jo noin vuonna 300 jKr. Vanhin poronpulkka on kuitenkin vasta 1200-luvulta ja löydetty Ruotsin Yli-Torniolta. Tornionjoen alueella ajoporoja käytettiin kuljetuksiin jo 1300-luvun alussa, ja 1400-luvun lopulla Kemin alueen talonpojat liikkuvat useilla ajoporoilla eri puolilla Lappia. Ajoporoja käyttivät aluksi pirkkalaiset (ruotsiksi birkarlar), jotka olivat Pohjanlahden rannikon rikkaita talonpoikia. Pirkkalaiset käyttivät ajoporoja pääasiassa metsästyksen, lappalaisten verotukseen sekä pappien ja muiden virkamiesten kuljetuksiin. Myöhemmin ajoporoja käyttivät myös muut virkamiehet ja kauppiat. Aluksi näihin toimiin käytettiin vain lappalaisten poroja. Talonpojat tarvitsivat vähitellen myös omia poroja. Nämä olivat kuitenkin edelleen lappalaisten, myös ”lapinnaisten” hoidossa. 1600-luvulla kyydittiin Lapissa tuomarin ja lapinvoudin seuruetta usein kuudella, papin seuruetta jopa yhdeksällä ajoporolla (Kortesalmi 1978).

Paimentolaisporonhoito tuli käsivarteen jo 1600-luvun alussa. Vuonna 1605 sekä Tornion että Kemin Lapin poromäärät olivat kuitenkin vielä pieniä, ja peuranpyynti oli edelleen alueella tärkeää. Vuonna 1605 kuningas Kaarle IX organisoï ensimmäisen porotilastojen keruun lapinkylistä. Tornion Lapissa oli yhteensä 187 perhettä ja noin 10 poroa/perhe. Kemin Lapissa oli 111 perhettä ja vain 4 poroa/perhe. Tornion Lapissa Enontekiöllä (Rounalan ja Suonttavaaran lapinkylät) ja Utsjoella (Utsjoen ja Tenon lapinkylät) oli noin 1 600 poroa, Kemin Lapissa (yhteensä 9 lapinkylää) vain 434 poroa. Poronhoidon eteläraja kulki tuolloin Kuusamosta Maanselän, Kitkan ja Sodankylän lapinkylien eteläosien kautta Ylitornion Aavasaksalle.

Poronhoito yleistyi Tornion Lapissa 1700-luvulla, ja 1800-luvun alussa monella porolappalaisella oli jo yli 200 poroa, joista jopa neljännes oli lypsyporoja. Utsjoella oli 25 porolappalaisperhettä ja heistä rikkaimmilla jo 1 000-2 000 poroa. Vuonna 1800 Inarissa oli lappalaisilla vain 3 600 poroa ja 18 suomalaista omisti 400 poroa. Vuonna 1870 poroja oli 8 525 ja kymmenen vuotta myöhemmin 9 025. Vuonna 1890 poroja oli 21 020 ja vuonna 1900 yhteensä jo 34 612. Inari oli tuolloin Suomen pororikkain kunta. Koko poronhoitoalueella oli 128 534 poroa.

1.2. Jutaaminen ja vuodenaikaismuutot

Jo 1700-luvun puolivälissä vaelsi (jutasi) Enontekiöltä 60 perhettä 5 000 poron kanssa aina kesäksi Norjan rannikolle. Utsjoelta jutasi vuosittain 35 lappalaista ja 4 400 poroa. Utsjoen porolappalaisia muutti 1730-40-luvuilla poroineen myös pysyvästi Inariin. Kesällä 1834 Norjassa oli arviolta jo 12 000 Utsjoen ja 3 000 Enontekiön poroa. Vuosina 1838-44 oli vastaavasti Utsjoella ja Inarissa talvisin noin 100 Norjan lappalaista ja 50 000 poroa. Strömstadin rauhan (1751) lisäpöytäkirjan (*Lappecodicil*) mukaan lappalaisilla olikin lupa siirtyä poroineen yli rajan ja käyttää alueen maata ja vettä. Laiduntamis- ja kalastusoikeus oli siten eri valtioissa, veromaata kuitenkin vain yhdessä valtiossa vuoteen 1852 saakka.

Suomen pohjoisraja suljettiin vuonna 1852 ja länsiraja vuonna 1889. Yli 20 Kautokeinin, Kaaresuvannon ja Enontekiön porolappalaista vaelsi perheineen ja poroineen Inarin ja Sodankylän alueelle. Vuosina 1853-82 muutti 284 lappalaista myös Ruotsin Karesuandoon, mutta he laidunsivat vielä vuoteen 1888 saakka porojaan Suomen puolella. Vuosina 1880-1900 Utsjoelta muutti myös Inariin yhteensä 105 porolappalaista. Muuttaneita sukuja olivat: Aikio, Högman (1865), Jomppanen (1878), Kitti (1880), Länsman (1865), Panne (1880) ja West (1864). Enontekiöltä Inariin muuttivat suvut: Angeli (1862), Eira (1873), Lantto (1888), Magga (1961) ja Näkkäläjärvi (1932), ja Sodankylästä suvut: Magga, Nikodemus (1899), Sara ja Ponku (1893).

Kautokeinosta Sodankylään muuttivat seuraavat suvut: Peltovuoma (1878), Turi (1878), Kainu (1880), Hetta (1882) ja Sara (1905), ja Enontekiöltä suvut: Hirvasvuopio (1897), Nikodemus (1874) ja Magga (1897). Sompion Lapinkylässä ”Orposten” päämies kävi merkityttämässä kotakuntansa Sodankylän henkikirjoihin tammikuussa 1899 (Nahkiaisoja 2003). Vuonna 1900 Suomessa oli yhteensä 63 porolappalaisperhettä ja 321 henkilöä. Eniten heitä oli Inarissa (23 perhettä, 118 henkilöä) ja Enontekiöllä (19 perhettä, 95 henkilöä). Sodankylässä oli vain 10 perhettä ja 59 henkilöä.

1.3. Talonpoikaisporonhoito ja Kemin Lappi

Suomen Lapissa, sen eteläisellä talonpoikaisalueella, poronhoito kehittyi melko itsenäisesti porolappalaisten suurporonhoidosta sen jälkeen kun idässä suomalaisten talonpoikien ja metsälappalaisten kulttuurit sekoittuivat 1600-luvulla (Kortessalmi 1996). Kemin Lapissa talonpojat alkoivat itse hoitaa omia porojaan jo 1600-luvulla. Talonpoikien poronhoidon nopea muutos varsinaiseen lihantuotantoon tapahtui kuitenkin vasta 1700- ja 1800-luvuilla. Kemin Lapin, Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Vienan Karjalan talonpoikien poronhoito oli perinteiltään itäistä: 1) Metsälappalaisten poromäärät olivat pieniä, 2) porot laidunsivat vapaina kesäisin, 3) syksyllä porot koottiin laitumiltaan, 4) porot jaettiin omistajilleen talvikäyttöä varten, ja 5) poroja ei lypsetty.

Suomalaiset omaksuivat nopeasti poronhoidon sanastoineen lähellä asuvilta metsälappalaisilta ja kehittivät sitä lisääntyvään ihmisten ja tavaroiden kuljetuksiin Pohjois-Suomen vaikeilla ylänköseuduilla 1600-1700-luvuilla. Kevyempi pororeki, porokelkka, kehitettiin eteläisellä talonpoikaisalueella Pudasjärvellä, Taivalkoskella, Suomussalmella, Kuusamossa ja Posiolla. Varhaisin tieto poronkelkasta on Kuusamosta vuodelta 1735 ja Sompion vuodelta myöhemmin (Kortessalmi 1996). Useampia poroja käsittävät pororaidot ja myös entistä suuremmat kuormat pitkillä raitomatoilla lisäsivät nopeasti suomalaisen poronhoidon kannattavuutta. Yhteen kuusamolaiseen pororaitoon kuului tavallisesti 22-25 vetoporoa ja 1-2 varaporoa ja koko seurueeseen 2-5 miestä. Pororaidoilla kuljetettiin mm. tervaa tynnyreissä ja puolikoissa, ja porokelkan kuormapaino oli 150-

225 kg. 1800-luvun lopulla alettiin käyttää raidon ensimmäisillä ajoporoilla myös koivupuuisia länkiä poronahkaisten ”kesätteiden” sijasta (Kortesalmi 1996).

1.4. Pohjanmaa, Kainuu ja Petsamo

Kuningas Kaarle IX valtuutti vuonna 1602 metsästäjensä ampumaan Pohjanmaalta ja Länsi-Pohjasta 300 metsäpeuraa ja aloittamaan poronhoidon 50 porolla ja 2-3 lappalaisen johdolla Närpiössä ja Korsholmassa. Myöhemmin kuningas Kaarle XI kuitenkin tapatti alueen porot ja poronhoito loppui (Nieminen 1980a). Kuusamon metsälappalaisilta omaksuttua talonpoikaisporonhoitoa oli tuolloin jo Kainuun pohjoisosissa ja Pohjois-Vienassa. Poronhoidolla ei ollut Perämeren rannikon talonpojille vielä 1400-1600-luvulla kuitenkaan suurta merkitystä, mutta 1700-luvulla metsälappalaisten hoidossa oli jo runsaasti talonpoikien ajoporoja. Myös Hailuodossa oululaisten kauppiaiden poroja oli lappalaisten hoidossa vuosina 1725-44 ja uudelleen vuosina 1776-95. Talonpoikaisporonhoitoa harjoitettiin 1700-luvulla jo eri puolilla ja lähellä nykyistä poronhoitoalueen etelärajaa (Kortesalmi 1996).

Juho Alfred Heikkinen, ”Hallan Ukko” oli mm. kauppias, maanviljelijä ja kansanedustaja ja alkoi kehittää voimallisesti Kainuun poronhoitoa 1800-luvun lopulla. Ensimmäiset ajoporonsa Hallan Ukko osti Vienan Karjalasta, myöhemmin Kuusamosta, Hossasta ja Lapista. Parhaimmillaan Hallan Ukolla oli yli 400 poroa. Hän perusti eteläisimmän Hallan paliskunnan ja kuljetti myöhemmin myös poronlihaa mm. Ruotsiin ja Norjaan. Hallan Ukko yritti jopa kehittää uuden kainuulaisen pororodun ja porojen hätäruokinnan ja järjesti ensimmäiset poropäivät Hallassa vuonna 1912. Hallan Ukolla oli myös Kainuun ensimmäiset ”suksi- ja kilpaporot” yhdessä kirjailija Ilmari Kiannon kanssa (Nieminen 1985a).

Vuonna 1920 Suomeen liitetyn Petsamon alueella oli kolme kolttien vähäporoista porokylää: Paatsjoki, Petsamo ja Suonikylä. Toisen Maailmansodan jälkeen (1945) 116 kolttaperhettä, yhteensä 439 henkeä muutti Inariin, Sevettijärvelle ja Näätämöön. Arviolta 4 000 kolttien poroa jäi kuitenkin vielä Venäjälle. Suomen valtiolta koltat saivat varat mm. 1 252 poron oston. Myöhemmin rakennettiin ns. kolttatilat. Jo 1800-luvun lopulla koltat olivat alkaneet käyttää ajoporoilla komien korkeaa pororekeä, sania.

1.5. Paliskunnat, porotalouden muutokset ja kehitys

Poronhoidon järjestäytyminen alkoi Suomessa jo 1700-luvun lopulla (sopimukset Sodankylä 1765, Pudasjärvi 1769 ja Kuusamo 1757, 1767 ja 1770). Paliskunta-nimitys otettiin käyttöön Kuusamossa 1820-luvulla. Poronhoitoyhdistyksiä perustettiin 1880-luvulla eri puolille poronhoitoaluetta, ja nopeasti paliskuntajärjestelmä levisi suurimpaan osaan poronhoitoaluetta. Venäjän Senaatti määräsikin (”syöttö- ja hakkuuoikeuden nauttimista varten Kruunun mailla”) perustettavaksi paliskunnat 22.3.1898. Virallisesti paliskuntajärjestelmään siirryttiin jo vuonna 1900, ja vuonna 1916 annettiin Keisarillinen asetus poronhoidosta. Paliskuntia oli alussa 70, nykyään 56. Vuonna 1900 oli esimerkiksi Inarin paliskunnissa poroja seuraavasti: Inari-Kyrö 8 000 poroa, Ivalo 8 000 poroa, Muddusjärvi 8 000 poroa ja Paatsjoki 3 000 poroa. Vuonna 1896 taudit olivat tosin tappaneet Inarissa yhteensä 11 750 poroa, seuraavana vuonna vielä 8 000 poroa. Vuonna 1900 pedot, lähinnä sudet, tappoivat Inarissa vielä 350 poroa. Tapporaha sudesta oli tuolloin 100 mk.

Suomen Poronjalostusyhdistys perustettiin vuonna 1926. ”Huono nimi, ei jalostusta”, joten tilalle otettiin Paliskuntain yhdistys vuonna 1948. Poromies-lehti alkoi ilmestyä vuonna 1931. Ensimmäinen poronhoitolaki säädettiin jo vuonna 1932. Sitä uudistettiin vuosina 1948 ja 1968. Uusin poronhoitolaki saatiin vuonna 1990. Poronhoitoalue (114 700 km², 34 % Suomen maa-alasta) jakautuu nykyisin 1) erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettuun ja 2) muuhun alueeseen. Poronhoitoa saadaan harjoittaa poronhoitoalueella maanomistukseen katsomatta. Yksityismaiden osuus koko poronhoitoalueen maa-alasta on 39 %. Erityisellä poronhoitoalueella sitä on 18 % ja muulla alueella 57 %. Poronhoitoalueella on nykyään myös 621 suojelualuetta. Suomen lakisääteisistä luonnonsuojelualueista noin 84 % sijaitseekin poronhoitoalueella (10 % poronhoitoalueen maa-alasta). Erämaa-alueiden kanssa suojeluaste on jo 22 %. Kaikkiaan tehometsätaloudelta suojassa olevien alueiden kanssa 1/3 koko poronhoitoalueesta on suojeltua. Poronhoitoalueen kansallis- ja luonnonpuistoista 90 % ja kaikki erämaa-alueet sijaitsevat erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettulla alueella. Esimerkiksi Inarissa metsämaasta on suojeltu jo 53 % (Nieminen 2008a).

Jo 1800-luvun lopulla keskisen poronhoitoalueen talonpojat rakensivat omilla varoillaan noin 300 kilometriä pitkän poroaidan lappalais- ja talonpoikaisporonhoidon välille. Aita kulki koko poronhoitoalueen poikki Sallasta Kittilän ja Muonion rajalle. Aidalla estettiin porojen vaellukset ja häviämiset lappalaisalueelle. Nykyään varsinkin pohjoiset paliskunnat on erotettu naapuripaliskunnista esteidoin, ja monissa paliskunnissa on myös laidunkierroaitoja. Viljelysten suoja-aitoja on ollut eniten poronhoitoalueen keski- ja eteläosan paliskunnissa. Poroaitasopimus Suomen ja Norjan välille saatiin vuonna 1952, ja poroaitojen rakentaminen Suomen, Norjan ja Venäjän välille aloitettiin 1950-60-luvuilla. Suomen ja Norjan välillä on poroaitaa nykyään noin 718 km, ja uutta aitaa suunnitellaan vielä välille Angeli-Pulmanki (Nieminen 2012a). Suomen ja Venäjän välillä aitaa on noin 700 km.

Poronhoidon nopea teknistyminen alkoi jo 1960-luvulla, jolloin mm. moottorikelkka (nimi alussa ongelmana, Tahko Pihkala esitti nimeksi ”lumikärrppää”) otettiin käyttöön poronhoidossa. Ensimmäinen moottorikelkka tuli vuoden 1961 alussa opettaja Eino Kukkoselle Inarin Partakkoon. Poromiehet ottivat moottorikelkan käyttöönsä Inarissa ja Utsjoella vuoden 1962 lopulla, ja vuonna 1964 porotaloudessa oli jo yli 100 kelkkaa (ns. ”moottorikelkkavallankumous”). Poromies-lehden mukaan kelkka vastasi tuolloin 15-20 hiihtomiestä poronhoitotöissä. Taloudellisuudesta ei ollut vielä tarkkaa tietoa, mutta hyöty oli melko selvä: 1) Porot saatiin nopeammin talvella kokoon, 2) työ helpottui ja 3) myös nuoret innostuivat poronhoidosta. Kelkka oli kuitenkin kallis (yli 3 000 mk), ja suuriin paliskuntiin arveltiin hankittavan vain kuusi kelkkaa. Vuonna 1969 kelkan hankintaan tarvittiin 20 myytyä poroa, polttoainekustannukset olivat viisi poroa, korjauskustannukset (ongelmana kiilahihna ja telamatto) kaksi poroa. Vuosikulutukseksi arvioitiin kaikkiaan 18-20 poroa/kelkka. Nykyään porotalouden käytössä on yli tuhat moottorikelkkaa, runsaasti ”mönkijöitä” ja autoja. Porojen kokoamisessa käytetään apuna myös pienlentokoneita ja helikoptereita. Teknistyneen porotalouden kustannukset ovat nykyään kovin suuret.

Porojen lisäruokinta alkoi 1960-luvun lopulla poronhoitoalueen eteläosissa. Pohjois-Sallaa lukuun ottamatta lisäruokintaa on ollut talvisin nykyään kaikissa paliskunnissa. Maastoruokinta on edelleen yleisintä poronhoitoalueen keski- ja pohjoisosissa. Porotarhoja on poronhoitoalueella noin 1 300, ja yli 41 % eloporoista on talvisin tarharuokinnassa. Tarharuokinta painottuu muulle, eteläiselle poronhoitoalueelle. Lisäruokinnan osuus teurastulosta on koko poronhoitoalueella yli 23 %, muulla poronhoitoalueella 33 % ja erityiselläkin alueella yli 15 %. Porotilalaki tuli voimaan vuonna

1974, ja meillä muodostettiin poromiehille yli 600 porotilaa. Nykyään niistä yli 200 on kuitenkin jo lopettanut. Luontaiselinkeinolaki tuli voimaan vuonna 1984.

Vuoden 1898 metsästysasetuksen nojalla kunta oli velvollinen suorittamaan palkintona sen alueella tapetusta kotkasta viisi ja poikasesta kaksi markkaa. Vuonna 1934 kunta ei enää maksanut palkkiota, ja kotka rauhoitettiin muualla paitsi Oulun läänissä. Paliskunnat maksoivat kuitenkin kotkista vielä tapporahaa 50-73 mk/kpl. Kotka rauhoitettiin meillä täysin vuonna 1969. Petojen aiheuttamia porovahinkoja on korvattu jo vuodesta 1957 lähtien. Koska kaikkia petojen tappamia poroja ei löydetä, vuosina 1974-97 korvaus petojen tappamista poroista oli 1,5-kertainen, vuosina 1998-2005 kaksinkertainen ja nykyään taas 1,5-kertainen. Petokorvausten kokonaissumma oli 1970-80-luvulla vuosittain alle 0,5, myöhemmin yli yksi ja nykyään jopa yli seitsemän miljoonaa euroa, eli noin puolet vuotuisesta teurastuotosta. Vuonna 1998 kotkavahinkojen korvaus siirtyi ympäristöministeriölle ja muuttui reviiiriperusteiseksi. Kotkan reviiirikorvaus on ollut viime vuosina vuosittain yli 400 000 euroa. Liikenteessä kuolee vuosittain noin 4 000 poroa, joista aiheutuneet kustannukset porotaloudelle ovat vuosittain yli 4,5 miljoonaa euroa, eli yli kolmannes teurastulon arvosta. Poronlihaakin menetetään vuosittain yli 100 000 kiloa. Kaikkiaan tienkäyttäjille ja liikenteelle aiheutuu porokolareista vuosittain yli 13 miljoonan euron vahingot. Se vastaa vuotuista porotalouden teurastuottoa (Nieminen 2012b).

Vuonna 1933 laskettiin Suomen poronhoitoalueella (mukana Petsamo muut luovutetut alueet) voitavan pitää enimmillään 200 000 poroa. Nykyinen ns. suurin sallittu poromäärä on 203 700 eloporoa. Sotien aikana poromäärät tippuivat, ja armeijan käyttöön luovutettiin runsaasti ajoporoja ja yli 10 miljoonaa kiloa poronlihaa. Poromäärät alkoivat kasvaa meillä nopeasti 1970-80-luvulla ja samalla siirryttiin yhä enemmän lihantuotantoon. Liittyminen Euroopan Unioniin vuonna 1994 toi monia muutoksia porotaloudelle, mm. eloporotuki (nykyään 28,5 €/eloporo) ja teurastussäännökset. Poro ja Riista Oy aloitti toimintansa jo vuonna 1937 ja teki konkurssin vuonna 1989. EU-tasoisia poroteurastamoja on meillä nykyään 19, lisäksi on useita lihankäsittelylaitoksia. Kun vuoden 1750 tilaston mukaan Suomessa oli vain 17 000 poroa, nykyään eloporoja on vuosittain noin 200 000 ja teurasporoja yli 100 000. Poromäärät ovat siten yli kymmenkertaistuneet, 1970-luvulta lähtienkin lähes kaksinkertaistuneet. Päätuotteen, poronlihan, tuotto on vuosittain 2-2,5 miljoonaa kiloa (Nieminen 2001a, 2008b,c). Poronomistajien määrä on laskenut nopeasti viime vuosina. Poronomistajia on enää alle 4 500, ja heistä noin 800 on saamelaisia. Neljännes poronomistajista on naisia, ja työtätekevien poronomistajien keski-ikä on yli 50 vuotta. Poronhoidon kannattavuus on nykyään huono. Parhaana vaihtoehtona poromiehet pitävät tulevaisuudessakin monialayrittäjyyttä (Meristö ym. 2004a).

1.6. Yli sata vuotta porotutkimusta

Vaikka poro ja villipeura ovat olleet hieman tutkimuskohteina meillä jo yli sadan vuoden ajan, on varsinainen porontutkimus vielä melko nuorta. Porotutkimus virisi vasta vuoden 1932 jälkeen, kun ensimmäinen poronhoitolaki oli astunut voimaan. Vuonna 1958 käynnistettiin Rovaniemellä Lapin koeasemalla Apukassa poron aiheuttamien viljelysvahinkojen selvittäminen ja myös alustavat porojen ruokintakokeet. Porojen loistutkimukset aloitettiin hieman myöhemmin. Poron siitos- ja jalostuskokeet käynnistettiin vuonna 1962 Puolangan Askankankaalla (Varo 1964), ja niitä jatkettiin vuodesta 1965 lähtien Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhassa ja myös Apukassa (Valmari & Perttunen 1977). Suomen itsenäisyyden juhlavuoden rahaston (SITRA) apurahojen turvin

koordinoitiin meillä suoritettavaa porotutkimusta alustavasti vuosina 1970-73, ja tutkittiin myös eräitä poron biologiaan liittyviä kysymyksiä. Varsinainen porotutkimus oli kuitenkin vielä vähäistä ja hajanaista, lähinnä yksittäisten tutkijoiden oman harrastuksen varassa. Suomen porotutkimuksen kehittämiseen Paliskuntain yhdistys kiinnittikin huomiota jo 1950-luvun lopulla (Alaruikka 1959b, 1960b). Myöhemmin siihen kiinnitettiin huomiota myös Lapin tutkimuspoliittisessa ohjelmassa vuonna 1975. Myös yksittäiset tutkijat ovat pitäneet tärkeänä porotutkimuksen kehittämistä ja porotutkimusaseman rakentamista (Timisjärvi 1975, Sulkava 1977, Rajala & Tanhuanpää 1979, Nieminen 1988a, Nieminen ym. 1988a, Rajala 1992). Suomen porotutkimuksen alku ja kehitys on dokumentoitu hyvin (Nieminen 1983a,b, 1985b,c, 1993a,b, 1998, 2005a,b,c).

Myöhemmin melko runsasta porotutkimusta on meillä tehty Helsingin, Oulun, Kuopion ja Helsingin yliopistoissa, aikaisemmin Eläinlääketieteellisessä korkeakoulussa, sekä eri tutkimuslaitoksissa (mm. Metsäntutkimuslaitos, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Säteilyturvakeskus ja Elintarviketurvallisuusvirasto). Maamme ensimmäinen vakituinen porotutkijan virka perustettiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokseen (RKTL) 1.3.1980. Virkaa on hoitanut alusta alkaen tämän kirjoittaja (myöhemmin erikoistutkija ja tutkimuspäällikkö). Vuosina 1980-82 Suomen porotutkimuksen kehittämistä suunnitteli Maa- ja metsätalousministeriön asettama Porotutkimustoimikunta, jonka puheenjohtajana oli osastopäällikkö Heikki Suomus ja sihteerinä porotutkija Mauri Nieminen (Porotutkimustoimikunnan mietintö 1983). Meillä suunniteltiin pohjoismaista porotutkimusyhteistyötä jo 1970-luvun lopulla (Tanhuanpää & Rajala 1979) ja vuonna 1980 perustettiin Pohjoismainen Porotutkimuselin (myöhemmin Poronhoidontutkimuselin) (NOR) koordinoimaan pohjoismaista porotutkimusta. Noron toiminta alkuperäisessä muodossaan päättyi kuitenkin vuonna 2012. Uutta toimintaa on suunniteltu. Kirjoittaja on ollut alusta alkaen Suomen edustajana myös NOR:ssa ja toiminut kaksi kautta sen puheenjohtajana.

Porotutkimusaseman sijoituspaikan ja aseman suunnittelua varten perustettiin vuonna 1987 RKTL:n johtama Porotutkimusasematyöryhmä, jonka puheenjohtajana oli professori Harto Lindén ja sihteerinä Mauri Nieminen. Työryhmä esitti porotutkimusaseman paikaksi Inarin Törmästä. Vuonna 1990 hallitus asetti uuden työryhmän (puheenjohtajana professori Harto Lindén, sihteerinä porotutkija Mauri Nieminen) selvittämään RKTL:n ja Helsingin yliopiston yhteistyömahdollisuuksia. Porotutkimusasema piti nyt sijoittaa Inarin Muddusniemeen. Samana vuonna RKTL:n hallitus asetti myös oman työryhmän (puheenjohtajana erikoistutkija Eero Helle, sihteerinä porotutkija Mauri Nieminen), jonka tehtävänä oli laatia Inarin Toivoniemeen rakennettavan porotutkimusaseman perustamis- ja esisuunnitelma. Syyskuussa 1994 vietettiin vihdoinkin Inarin Kaamasessa RKTL:n ja Pohjoismaiden ainoan porotutkimusaseman vihkiäisiä. Porotutkimusasemalla on nykyaikaiset työskentely-, tutkimus- ja laboratoriotilat (mm. kliimahuone) sekä 30 ha:n porotarha käsittelyaitoiheen (kuva 2). Porotutkimusasemalla työskentelee kaksi tutkijaa ja kolme avustaa henkilöä. Kirjoittaja on toiminut alusta alkaen porotutkimusaseman johtajana ja päällikkönä.

Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarha, Kutuharju, on perustettu jo vuonna 1964, ja se sijaitsee Karigasniementien varrella Muotkatunturin paliskunnassa Metsä- ja Tunturi-Lapin rajamailla. Myös koetarha on Pohjoismaiden ainoa. Koetarhan pinta-ala on noin 44 km², ja se on jaettu väliaidoilla neljään isompaan laidunlohkoon ja seitsemään pienempään aitaukseen. Koetarhalla on hyvät työ- ja majoitustilat sekä porojen käsittely- ja näytteenottotilat. Koeporoja on noin 150, ja ne on hankittu vuosien kuluessa eri puolilta poronhoitoaluetta (kuva 3). Koetarhalla on johtaja, joka on nykyään myös koeporojen hoitaja. Paliskuntain yhdistyksellä ei ole ollut tutkimushenkilöstöä eikä

varsinaisesti omaa koetoimintaa koetarhalla. Kirjoittaja on tehnyt sopimuksen mukaan yhteistyössä porotutkimusta eri laitosten ja tutkijoiden kanssa koetarhan poroilla.



Kuva 2. RKTL:n Porotutkimusasema Kaamasessa aloitti toimintansa vuonna 1994. Asemalla on nykyaikaiset työskentely-, tutkimus- ja laboratoriotilat sekä 30 ha:n porotarha käsittelyaitoineen. Poropäivillä vuosina 1995-2011 on pidetty jo lähes 500 esitelmää/tauluesitystä tehdyistä porotutkimuksista. Kuva Mauri Nieminen.



Kuva 3. Paliskuntain yhdistyksen koetarha Kaamasessa aloitti toimintansa vuonna 1964. Koetarhalla (44 km²) on noin 150 koeporoa, porojen hoitaja sekä hyvät majoitus- ja porojen käsittelytilat. Monet koti- ja ulkomaiset tutkijat ovat tehneet yhteistyössä RKTL:n kanssa runsaasti tutkimuksia koetarhalla. Kuva Mauri Nieminen.

2. Tutkimusalat, tärkeimmät tutkimukset ja tulokset

2.1. Pohjoismaissa monipuolista porotutkimusta

Organisoitu ja tavoitteellinen porotutkimus käynnistyi Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa vasta vuonna 1980. Sitä aikaisemmin vain hieman porotutkimusta oli tehty Maatalouden tutkimuskeskuksessa (MTT), enemmän entisessä Eläinlääketieteellisessä korkeakoulussa ja myös Oulun yliopistossa. MTT ja sen Apukan tutkimusasema olivat kuitenkin meillä pitkään mahdollisia porotutkimuksen ja porotutkimusaseman sijoituspaikkoja. Jo tuolloin poronhoidon ongelmana olivat kuluneet talvilaitumet ja lisäruokinnan nopea kasvu. Paliskuntain yhdistys tarjosi aluksi tilojaan RKTL:n porotutkimukselle ja mahdollisuutta käyttää tutkimuksiinsa myös Kaamasen koetarhaa ja sen koeporoja. Tämä vaikutti osaltaan myös tutkimusten luonteeseen. Pitkän ”köydenvedon” jälkeen RKTL:n porotutkimusasema rakennettiin Inarin Kaamaseen.

Pohjoismaisessa porotutkimuksessa eri mailla on ollut aikaisemmin melko selvä työnjako. Pohjoismainen Poronhoidontutkimuselin (NOR) on tosin koordinoinut ja myös yhtenäistänyt maiden porotutkimusta. Norjan porotutkimus on silti ollut aina enemmän biologista ja puhdasta eläintiedettä. Villiä tunturipeuraa ja huippuvuortenpeuraa on siellä tutkittu paljon. Suomessa porotutkimus on ollut enemmän poroelinkeinoon liittyvää ja soveltavaa tutkimusta. Ruotsissa organisoitu porotutkimus on vielä melko nuorta ja sijoittuu sekä maantieteellisesti että toiminnallisesti Suomen ja Norjan porotutkimuksen välimaastoon. Suomessa RKTL:n porotutkimusaseman ja Paliskuntain yhdistyksen koetarhan erinomaiset työskentelyolosuhteet ovat houkutelleet myös kansainvälisiä tutkijoita ja tutkimustyymiä mukaan moniin yhteistutkimuksiin viime vuosikymmeninä.

Käyttäen yksinkertaista *Coogle scholar*-hakua kartoitettiin karkeasti pohjoismaiset porojulkaisut eri vuosikymmeninä vuodesta 1950 lähtien. Poronhoidon yhtäläisyyksien, monien yhteistutkimusten ja laajemman aineiston vuoksi käytettiin pohjoismaista hakua. Haussa keskityttiin kansainvälisiin, englanninkielisiin ja tieteellisiin ennalta tarkistettuihin ns. referee-porojulkaisuihin, mutta mukaan tuli myös ”harmaita” (tiivistelmiä ja lainauksia) porojulkaisuja. Haku antoi kuitenkin vuosikymmenittäin yleiskuvan eri porotutkimusaloista ja julkaisumääristä (kts. Pape & Löffler 2012).

Pohjoismainen porotutkimus on ollut varsin monipuolista ja lisääntynyt suuresti viime vuosikymmeninä (kuva 4). Kun vuosina 1950-59 porojulkaisuja koskevia *Google scholar*-hakuja oli vain noin 4 000, oli niitä vuosina 2000-09 jo yli 168 500. Varsinkin tarkastelujakson alussa julkaisut käsittelivät eniten poroa (vuosina 1950-59 noin 32 % julkaisujen määrästä). Ne vähenivät myöhemmin tasaisesti eri vuosikymmeninä, ja vuosina 2000-09 niiden osuus oli enää noin 13 % kaikista porotutkimusjulkaisuista. Väite, että Pohjoismaissakin olisi tutkittu vain poroa, ei pidä siten paikkaansa. Radioaktiivisuustutkimukset alkoivat ydinkokeiden seurauksena jo 1960-luvulla, tutkimuksia tehtiin runsaammin seuraavina vuosikymmeninä (3-4 % porojulkaisuista) ja varsinkin vuoden 1986 Tsernobylin ydinonnettomuuden jälkeen. Vasta 2000-luvulla säteilytutkimusten määrä porotaloudessa näyttää hieman vähenneen. Porojen ruokintatutkimuksia on tehty jo 1950-luvulla, ja niiden osuus porojulkaisuista on ollut eri vuosikymmeninä 6-8 %. Ruokinnan määrä Pohjoismaissa on julkaisujen mukaan hieman lisääntynyt 2000-luvulla. Poronhoidon ekonomiaa käsitteleviä julkaisuja on ollut melko vähän, eri vuosikymmeninä vain noin 5-6 % porojulkaisuista. Porovahinko- ja

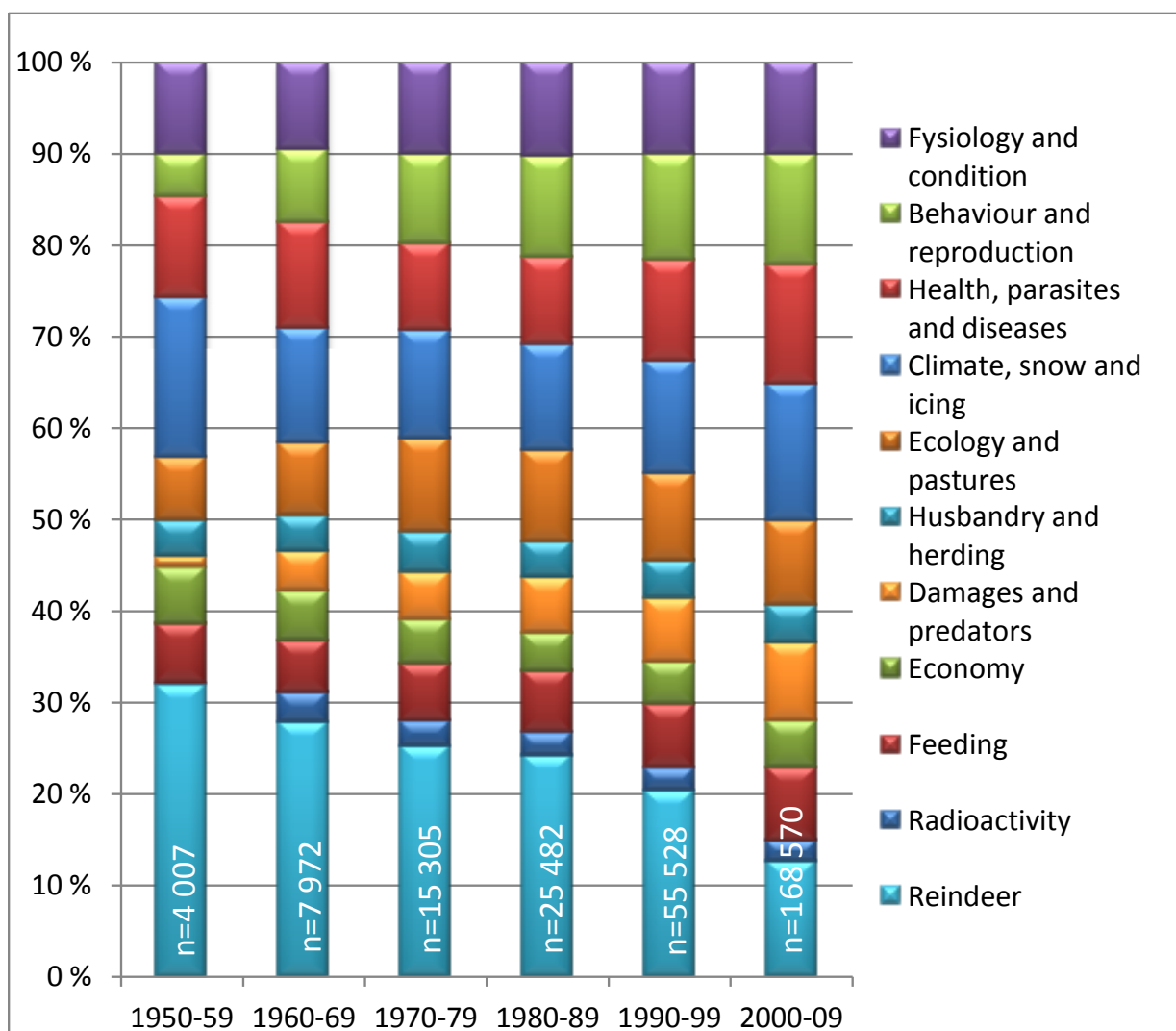
petotutkimuksia oli 1950-luvulla myös erittäin vähän (noin 1 %), mutta määrä on myöhemmin noussut. 2000-luvulla niiden osuus olikin jo noin 10 % kaikista porojulkaisuista.

Porotaloutta ja poronhoitoa on tutkittu Pohjoismaissa eri vuosikymmeninä melko vähän (noin 3 % porojulkaisuista). Poron ekologiaa ja laitumia käsittelevät julkaisut ovat 1950-luvun (8 % julkaisuista) jälkeen lisääntyneet. Viime vuosikymmeninä niiden määrä on ollut jo noin 10 % kaikista porojulkaisuista (kuva 5). Sää-, lumi- ja jääolosuhteista laidunalueilla kirjoitettiin runsaasti jo 1950-luvulla (noin 17 %) ja myös 2000-luvulla (noin 15 % porojulkaisuista). Porojen terveys-, lois- ja tautitutkimusten osuus kaikista porojulkaisuista oli eri vuosikymmeninä 9-12 %. Käyttäytymis- ja lisääntymisjulkaisut olivat 1950-luvulla vielä melko vähäisiä (noin 5 %), mutta viime vuosikymmeninä niiden osuus on ollut jo noin 12 % porojulkaisuista. Poron fysiologia- ja kuntotutkimusten osuus porojulkaisuista oli Pohjoismaissa eri vuosikymmeninä 9-10 %.

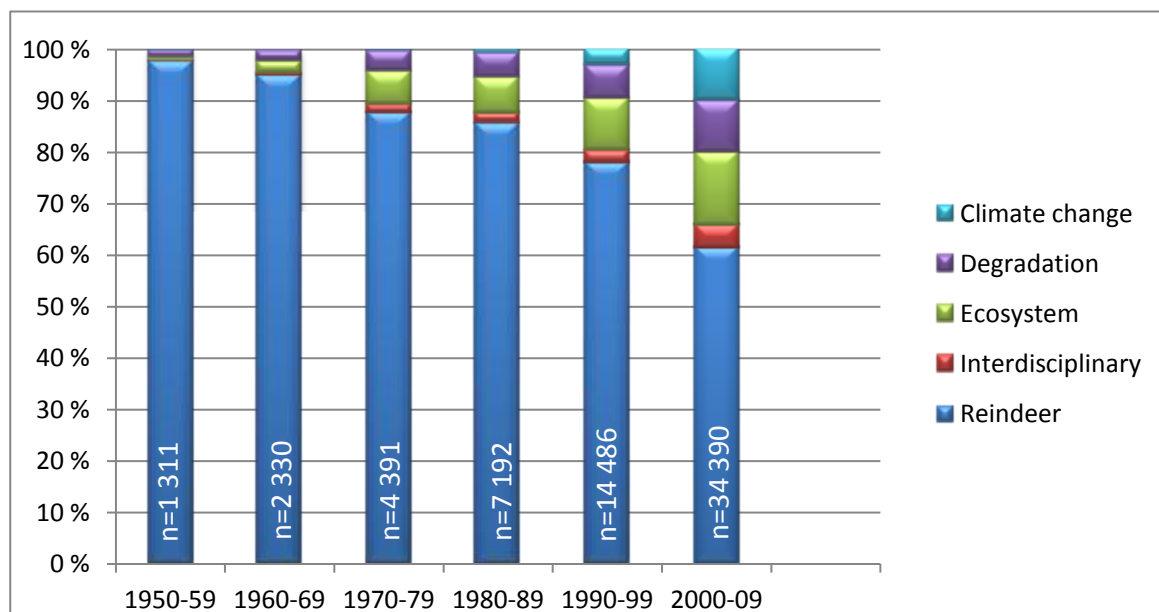
Pohjoismainen porotutkimus käsitteli 1970-luvulle saakka lähinnä vain poroa, sen ravintoa, ruokintaa ja terveyttä (Danell 2000). Samaa osoittaa *Google scholar*-haku, jossa selvitettiin myös eri vuosikymmeninä vuodesta 1950 lähtien laajempia ja uusimpia tutkimusaloja, kuten ilmaston muutosta, laidunten kulumista ja ekosysteemejä. *Google scholar*-haussa huomiota kiinnitettiin myös poikkitieteellisiin, ongelmia ratkoviin julkaisuihin (kuva 5). Pohjoismaisia porojulkaisuja oli 1950-luvulla vähän yli 1 300, 2000-luvulla jo lähes 34 400. Vielä 1950-60-luvuilla poron biologiaa käsittelevien julkaisujen osuus kaikista pohjoismaisista porojulkaisuista oli 95-98 %. Biologinen tutkimus väheni kuitenkin tasaisesti seuraavina vuosikymmeninä, ja sen osuus julkaisuissa oli 2000-luvulla Pohjoismaissa enää noin 62 %. Poikkitieteellisten, ekosysteemejä, laidunongelmia ja ilmaston muutosta käsittelevien porojulkaisujen osuudet olivat vastaavasti kasvaneet. 2000-luvulla poikkitieteellisten julkaisujen osuus kaikista porojulkaisuista oli noin 4 % ja ekosysteemijulkaisujen osuus noin 15 %. Sekä laidunongelmia että ilmaston muutoksia käsittelevien julkaisujen osuus oli pohjoismaisista porojulkaisuista noin 10 %.

2.2. Suomessa 120 tutkijaa tuottanut yli 700 porotutkimusta

Suomessa porotutkimusta on tehty hieman jo yli sadan vuoden ajan, tosin varsinaisesti vasta 1960-luvun jälkeen. Porotutkimusta on tehnyt noin 120 tutkijaa. Yhteensä tutkijat (nimi ensimmäisenä julkaisussa) ovat tehneet yli 500 tieteellistä, kansainvälistä porotutkimusjulkaisua sekä yli 200 muuta tieteellistä porojulkaisua. Tutkijat ovat julkaisseet keskimäärin 6-7 tieteellistä porojulkaisua. Monet ovat julkaisseet tosin vain 1-2 artikkelia, ja noin puoletkin tutkijoista on julkaissut vähemmän kuin viisi tieteellistä poroartikkelia. Tieteelliset porojulkaisut ovat käsitelleet eniten poron ruumiinrakennetta ja elintoimintoja sekä poron ekologiaa ja käyttäytymistä (molempien osuus noin 22 % porojulkaisuista). Seuraavaksi eniten tutkijat ovat tuottaneet porotaloutta, porojen lois- ja sairauksia sekä ekosysteemejä käsitteleviä julkaisuja (kunkin tutkimusalan osuus 9-11 % porojulkaisuista). Runsaasti tieteellisiä julkaisuja on tehty myös porotuotteista, radioaktiivisuudesta, porokadoista ja -vahingoista, poron ravinnosta ja ruokinnasta sekä ilmaston muutoksesta (kunkin tutkimusalan osuus 4-5 % porotutkimuksista). Vähän tieteellisiä julkaisuja on edelleen porotalouden ekonomiasta ja kannattavuudesta. Luotettavien taloustietojen saanti porotaloudesta ja poronhoidosta onkin vaikeaa. Eniten Suomessa porotutkimuksia on tehty Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa, Metsäntutkimuslaitoksessa ja Oulun yliopistossa. Viime vuosina runsaasti porojen lois- ja tautitutkimusta on tehty Evirassa.



Kuva 4. *Coogle scholar*-haulla tehty karkea kartoitus pohjoismaisista porotutkimusaloista eri vuosikymmeninä vuodesta 1950 lähtien. Eniten viime vuosikymmeninä ovat vähentyneet pelkästään poroa käsittelevät julkaisut. Poron käyttäytymis- ja lisääntymisjulkaisujen määrä on lisääntynyt. (n= *Coogle scholar*-haun porojulkaisujen lukumäärä, Reindeer= poro, Radioactivity= radioaktiivisuus, Feeding= ruokinta, Economy= ekonomia, Damages and predators= vahingot ja pedot, Husbandry and herding= talous ja poronhoito, Ecology and pastures= ekologia ja laitumet, Climate, snow and icing= Ilmasto, lumi ja jäätyminen, Health, parasites and diseases= Terveys, loiset ja sairaudet, Behaviour and reproduction= käyttäytyminen ja lisääntyminen).



Kuva 5. *Coogole scholar*-haulla tehty karkea kartoitus pohjoismaisista laajemmista porotutkimusaloista eri vuosikymmeninä vuodesta 1950 lähtien. Varsinkin 2000-luvulla eniten on vähentynyt porobiologian julkaisujen määrä ja lisääntynyt ekosysteemejä, laidunongelmia ja ilmaston muutosta käsittelevät porojulkaisut. (n= *Google-scholar*-haun porojulkaisujen lukumäärä, Reindeer= poro(biologia), Interdisciplinary= poikkitieteellinen, Ecosystem= ekosysteemi, Degradation= laidunongelma, Climate change= ilmaston muutos).

2.3. Poroa ja porotaloutta käsittelevät väitöskirjat

2.3.1. RKTL:n kanssa tehdyt poroväitöskirjat (vuosijärjestyksessä)

1. Timisjärvi, J. 1978. The blood circulation of the reindeer. Acta Universitatis Ouluensis, Series D, Medica No. 36, Pharmacologica et Physiologica No. 7, 1-45.
2. Nieminen, M. 1980. The composition of reindeer blood in respect to age, season, calving and nutrition. Acta Universitatis Ouluensis, Series D, Medica No. 54. Pharmacologica et Physiologica No 11, 1-67.
3. Helle, T. 1981. Studies on wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) and semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Finland. Acta Universitatis Ouluensis, Series A, Scientiae Rerum Naturalium No. 107, Biologica no. 12, 1-34.
4. Soveri, T. 1995. Liver and rumen microstructure and blood chemistry of reindeer calves (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in winter. Section of Anatomy and Embryology, Department of Basic Veterinary Sciences, College of Veterinary Medicine. 1-55.
5. Kojola, I. 1989. Maternal investment in semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.). Biological Research Reports from the University of Jyväskylä. University of Jyväskylä 1989, 1-26.
6. Colpaert, A. 1998. Satellite data and environmental GIS, from remotely sensed data to geographical information. Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae Rerum Naturalium A 307, 1-36.
7. Oksanen, A. 1999. Endectocide treatment of the reindeer. Rangifer Special Issue No. 11. Department of Clinical Veterinary Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Helsinki, Finland. Rangifer, Special Issue No 11, 1-54.
8. Soppela, P. 2000. Fats as indicators of physiological constraints in newborn and young reindeer. Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae Rerum Naturalium 349, 1-64.

9. Kumpula, J. 2001. Productivity of the semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.) stock and carrying capacity of pastures in Finland during 1960-1990's. *Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae Rerum Naturalium A* 375, 1-44.
10. Lefrere, S. 2003. Variation saisonnieres de activites diurnes et interactions sociales des rennes semi-domestiques *Rangifer tarandus tarandus* L. en Laponie finlandaise. *Methodes de gestion traditionnelle et moderne*. Universite Paris V-Rene Descartes UFR: Sciences humaines et sociales, 299 pp.
11. Säkkinen, H. 2005. Variation in the blood chemical constituents of reindeer. *Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae Rerum Naturalium* 440, 1-61.
12. Hrabok, J. T. 2006. Nematode parasites of reindeer in Fennoscandia: Population dynamics, anthelmintic control and its environmental impact. Doctoral thesis No, 2006:89. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala 2006, 1-52.
13. Rytönen, J. 2006. Effect of heat denaturation of bovine milk beta-lactoglobulin on its epithelial transport and allergenicity. *Acta Universitatis Ouluensis, D* 883, 1-67.
14. Orro, T. 2008. Acute phase proteins in dairy calves and reindeer: Changes after birth and in respiratory infections. University of Helsinki, 1-79.
15. Bårdsen, B.-J. 2009. Risk sensitive reproductive strategies. The effect of environmental unpredictability. University of Tromso, 1-15. Papers 1-4.
16. Laaksonen, S. 2010. *Setaria tundra*, an emerging parasite of reindeer, and an outbreak it caused in Finland in 2003-2006. *Evira Research Reports* 1/2010, 1-80.

2.3.2. Muut poroväitöskirjat

1. Ahti, T. 1961. Taxonomic studies on reindeer lichens (*Cladonia* subgenus *Cladina*). – *Ann. Bot. Soc. Vanamo* 32: 1-161.
2. Westerling, B. 1970. Rumen ciliata fauna of semidomesticated reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in Finland. – *Acta Zool. Fenn.* 127, 76 pp.
3. Kärenlampi, L. 1971. Tutkimuksia porolaidunten eräiden jäkälien kasvusta ja tuottavuudesta. – *Turun yliopisto* 1971, 51 s.
4. Roine, K. 1974. Studies on reproduction in female reindeer. Helsinki 1974, 58 pp.
5. Kurkela, P. 1976. Prospects for reindeer husbandry based on grass and silage feeding. – *Acta Vet. Scand. Suppl.* 60, 75 pp.
6. Siuruainen, E. 1976. The population in the Sami area of Finnish Lapland. – *Acta Univ. Oul., Ser. A. Sci. Rerum Nat. Geogr.* No. 2, 138 pp.
7. Valtonen, M. 1979. Renal responses of reindeer to high and low protein diet and sodium supplement. – *J. Sci. Aggr. Soc. Finland* 51: 381-419.
8. Nikander, S. 1991. Studies on the exocrine ducts of the pancreas and liver in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). – *Rangifer, Special Issue* No. 6, 24 pp.
9. Kortessalmi, J. J. 1996. Pohjois-Vienan poronhoito. Talonpoikien poronhoidon alue, ominaislaatu, ikä, alkuperä ja kehityslinjat vuoteen 1922. *Kansantieteellinen arkisto* 41. Suomen Muinaismuistoyhdistys. Helsinki-Vammala 1996.
10. Tuisku, T. 1999. Nenetsien ankarat elämisen ehdot tundralla ja kylässä: poronhoidon sopeutumisstrategiat ja delokalisoitumisprosessit Nenetsiassa. *Acta Univ. Lapponiensis* 23. Rovaniemi.
11. Lietoff, M. 2001. Poro rajatilan strategiana - Historia, nykyisyys ja suuntautuminen tulevaisuuteen. *Paliskuntain yhdistys*, 2001.
12. Heikkinen, H. 2002. Sopeutumisen mallit. Poronhoidon adaptaatio jälkitekolliseen toimintaympäristöön Suomen läntisellä poronhoitoalueella 1980-2000. *Suomen Kirjallisuuden Seura*. Helsinki. 369 s.
13. Ruotsala, H. 2002. Muuttuvat palkiset: elo, työ ja ympäristö Kittilän Kyrön paliskunnassa ja Kuolan Luujärven poronhoitokollektiivissa vuosina 1930-1995. *Kansantieteellinen Arkisto* 49. Helsinki.

14. Stark, S. 2002. Reindeer grazing and soil nutrient cycling in boreal and tundra ecosystems. Acta Univ. Oul. A 382. 2002.
15. Heikkilä, L. 2006. Reindeer talk. Nature management and Sami reindeer husbandry. Acta Univ. Lapponica 110. Lapin yliopisto. Rovaniemi.
16. Kumpula, T. 2010. Patterns of mixed land use on remote Eurasian rangelands. Publications of the University of Eastern Finland. Dissertations in Social Sciences and Business Studies, 1798-5749; no 12. 2010.
17. Itkonen, P. 2012. Skolt Sami cooperation. Forms of Reciprocity in Work Situations of The Sevet-tijärvi Reindeer Herding Community at The Beginning of The 21st Century and Actions of State Administration.- Research Series in Anthropology. Univ. of Helsinki. Helsinki, 289 pp.
18. Hautaniemi, M. 2012. Reindeer parapoxvirus: molecular biology and detection. Univ. of Helsinki. Helsinki, 70 pp.

2.3.3. Osin poroa ja poronhoitoa käsittelevät väitöskirjat

1. Saastamoinen, O. 1982. Economics of multiple-use forestry in the Saariselkä forest and fell area. – Comm. Inst. For. Fenn. 104: 1-102.
2. Huovinen, K. 1986. Chromatographic studies on the aromatic lichen substances in *Cladina* and *Cladonia*, section *Unciales*. Helsinki 1986, 52 pp.
3. Korpijaakko, K. 1989. Suomalaisten oikeusasemasta Ruotsi-Suomessa. – Helsinki 1989, 595 s.
4. Suominen, O. 1999. Mammalian herbivores, vegetation and invertebrate assemblages in boreal forests: feeding selectivity, ecosystem engineering and trophic effects. Ann. Univ. Turkuensis, Ser. All. Tom. 122. 1999.
5. Venäläinen, E.-R. 2007. The levels of heavy metals in moose, reindeer and hares – the results of twenty years monitoring. Eviron tutkimuksia ISBN 952-5662-68-3.
6. Eskelinen, A. 2009. Plant community dynamics in tundra: propagule availability, biotic and environmental control. Acta Univ. Oul. A 541, 2009. 60 s.
7. Pajunen, A. 2010. Willow-characterised shrub vegetation in tundra and its relation to abiotic, biotic and anthropogenic factors. - Acta Univ. Oul. A 546, 2010.
8. Joona, T. 2012. ILO-sopimuksen ratifioinnin merkitys Pohjoismaissa ILO Convention No. 169 in a Nordic Context with Comparative Analysis: An Interdisciplinary Approach. - Juridica Lapponica 37. 2012.
9. Sarivaara, E. K. 2012. Statuksettomat saamelaiset - Paikantumisia saamelaisuuden rajoilla. - Dieđut 2/2012.
10. Haviola, S. 2013. Herbivory-related variation in the foliar chemistry of the mountain birch (*Betula pubescens* spp. *czerepanovii*). Ann. Univ. Turkuensis, Ser. All. Tom. 277, 42 pp.

2.4. Porotutkimusalat ja tutkimukset

2.4.1. Poron perusbiologia, ruumiinrakenne ja elintoinnat

Poroa ja villipeuraa on tutkittu meillä jo yli sadan vuoden ajan. Poron anatomian tutkimuksissa on keskitytty monien tärkeiden erikoispiirteiden selvittämiseen. Tornion pappi Johannes Tornaues tiesi kertoa jo vuonna 1672, että ”porolla ei ole sappirakkoa vaan pieni tumma läiskä maksassa, joka ei maistu karvaalta”. Myöhemmin tutkimukset ovatkin osoittaneet myös sappitiehen seinämän kudoksissa olevan erikoispiirteitä (Rahko & Nikander 1990). Villipeurojen historiaa, taksonomiaa ja evoluutiota sekä eri villipeurojen eroja ja myös poron alkuperää on tutkittu aluksi lähinnä kallo- ja ruhomittojen sekä arkeologian avulla (Lönnberg 1909, Siivonen 1975, Hakala, 1991, 1997, Hakala ym. 1985, 1996, Rahkama & Ukkonen 2001, Ukkonen ym. 2006). Osin mittatulosten käsittelyssä on käytetty myös monimuuttuja-analyysejä (Nieminen 1977, 1980a,b, Nieminen & Helle 1980).

Pohjoismaissa porojen geneettistä rakennetta ja myös mahdollista homotsygotiaa (sisäsiittoisuutta) on tutkittu seerumin proteiinien eli transferrinien avulla (Røed ym. 1987). Meidän poro onkin kesytetty villistä tunturipeurasta ja sisäsiittoisuutta ei ole havaittu. Tarkemmin on tutkittu porojen ja villipeurojen genetiikkaa kromosomien (Gripenberg ym. 1991) ja myös DNA-tutkimusten avulla (Väinölä ym. 2001, Røed ym. 2008). Viime vuosina on tutkittu myös poron turkinvärin genetiikkaa (Lauvergne & Nieminen 2010).

Poron ja metsäpeuran perusekologia tunnetaan meillä hyvin (Sulkava & Helle 1975, Helle, 1977, 1980, Kumpula 2001). Niiden laumautumista ja käyttäytymistä on myös tutkittu paljon (Helle 1979, Erkinaro ym. 1983, Heikura ym. 1983). Suomessa eri yliopistoissa ja korkeakouluissa on tehty porosta ja poronhoidosta lähinnä perustutkimuksiin kuuluvia väitöskirjoja jo 40. Väitöskirjat ovat tuottaneet silti runsaasti myös soveltavaa tietoa käytännön poronhoitoon. Väitöskirjat ovat käsitelleet poronjäkälien taksonomiaa (Ahti 1961a), poron pötsin fysiologiaa (Westerling 1970), poron lisääntymisfysiologiaa (Roine 1974), poron ruokintaa (Kurkela 1976), poron munuaisten toimintaa (Valtonen 1979), poron verenkierron fysiologiaa (Timisjärvi 1978a), poron vuodenaikaista kuntoa ja veren koostumusta (Nieminen 1980c), metsäpeuran ja poron ekologiaa (Helle 1981a), poron käyttäytymistä (Kojola 1989a), poron haima- ja maksatiehjeiden anatomiaa (Nikander 1991), poron pötsin ja maksan anatomiaa (Soveri 1995), jäkälän kasvua (Kärenlampi 1971), porolaitumien kuntoa ja käyttöä (Colpaert 1998, Kumpula 2001), lehmän ja poronmaidon beta-laktoglobuliinin (Rytkönen 2006) ja akuutin faasin proteiinien koostumusta (Orro 2008), poron veren kemialla (Säkinen 2005) sekä porovaatimen käyttäytymistä ja riskinottoa vasonta-aikana (Bårdsen 2009). Poron loisia ja loistorjuntaa on myös tutkittu väitöskirjoissa (Oksanen 1999, Hrabok 2006, Laaksonen 2010).

Väitöskirjoissa on käsitelty myös Pohjois-Vienan poronhoidon historiaa (Kortesalmi 1996) sekä Venäjällä nenetsien (Tuisku 1999) ja Kuolan alueen poronhoitoa (Ruotsala 2002). Niitä on vertailtu Suomen poronhoitoon. Porolaitumia ja muuta maankäyttöä on tutkittu Jamalo-Nenetsiassa (Kumpula, T. 2010). Väitöskirjat ovat käsitelleet myös saamelaisten elinkeinoja ja taloutta (Siuruainen 1976, Heikkilä 2006), kolttasaamelaisten poronhoitoa (Itkonen, P. 2012) ja saamelaisten asemaa Suomessa (Korpijaakko 1989, Joona 2012, Sarivaara 2012).

Lisäksi väitöskirjoissa on tutkittu porotalouden muutoksia ja tulevaisuutta (Lietoff 2001) sekä Käsivarren poronhoidon sopeutumista muuttuviin toimintaympäristöihin (Heikkinen 2002). Saariselän alueella on tutkittu myös metsien moninaiskäyttöä ja poronhoitoa (Saastamoinen 1982), vertailtu hirven ja poron lihan koostumustakin (Venäläinen 2007). Poron ja hirven laidunnuksen vaikutuksia maaperään ja sen selkärangattomiin eläimiin (Suominen 1999) sekä ravinteiden kiertoon on myös selvitetty (Stark 2002). Uusimmissa väitöskirjoissa poronhoito on ollut jo mukana laajemmissa ekosysteemitutkimuksissa (Eskelinen 2009, Pajunen 2010, Haviola 2013).

Yksittäisissä julkaisuissa on tutkittu monipuolisesti ja eri menetelmiä käyttäen poron muista hirvieläimistäkin poikkeavaa anatomiaa ja fysiologiaa. Tätä tutkimustietoa on koottu myös alan kirjoihin (Nieminen 1994a, Nieminen & Rajahalme 1994). Porolla esimerkiksi sorkanväli- eli interdigitaalirauhaset sijaitsevat vain takakoparoissa varpaiden välissä. Nahka muodostaa taskumaisen pussin, joka avautuu ensimmäisen ja toisen varvasnivelen kohdalla (Talanti 1966). Poro voitelee takajalan rauhasen pensselimäisillä karvoilla mm. kasvavien sarvien kärkiä. Rauhaseritteet liittyvät sarvien kasvuun ja myös eläinten väliseen viestintään ja käyttäytymiseen.

Porolla poiketen muista hirvieläimistä molemmilla sukupuolilla on tavallisesti vuosittain vaihtuvat luiset täyteissarvet. Kovien sarvien pudotus tai poisto aiheuttaa selviä sosiaalisen arvojärjestyksen muutoksia hirvailla ja myös porovaatimilla (Kumpula ym. 1991). Sarvien kasvu on

nopeaa, parhaimmillaan 1-2 cm/vuorokausi (Nieminen 1984a). Kasvuvaiheessa poronsarvissa ei ole havaittu luulle tyypillistä, histologisesti selvää rustovyöhykettä, ainoastaan hajallaan olevia rustosoluryhmiä (Rönning ym. 1990). Kasvuvaiheessa sarvissa alkaalisen fosfataasientsyymin aktiivisuudet ovat erittäin korkeat (Salo ym. 1986). Poron luiden rakennetta on tutkittu myös röntgensädediffraktion avulla. Nälkiintyneillä poroilla luutumisaste vähenee, mutta luun kiteiden koko pysyy normaalina (Eskelinen & Nieminen 1986). Seerumin entsyymiaktiivisuuksissa on vuodenajoinn suuria muutoksia (Nieminen & Szilagyí 1988). Myöhemmin Oulun yliopistossa on selvitetty myös eri vuodenaikoina porolla kalsiumin aineenvaihduntaa (Vierimaa ym. 2000).

Helsingin yliopiston johdolla on tutkittu Kaamasen koetarhassa talven ja ravinnon vaikutuksia poronvasan pötsin seinämänukan ja myös maksan rakenteeseen (Soveri & Nieminen 1995, Soveri ym. 1995) ja vertailtu ruokittujen porojen ja villin metsäpeuran pötsin seinämän rakennetta nykyaikaisilla tutkimusmenetelmillä (Soveri & Nieminen 2007). Talvella, ja varsinkin nälkiintyessä, pötsin ja ruuansulatuselimistön rakenteen yleinen heikkeneminen aiheuttaa ongelmia ruokittaessa poroja karkeilla rehuilla. Porot voivat sairastua silloin helposti myös ns. suutautiin. Kaamasen koetarhassa on tutkittu myös uuden kotimaisen nukutusaineen (medetomidine) ja herätteen toimivuutta poroilla (Soveri ym. 1999). Nykyään näitä aineita käyttäen porojen ja myös metsäpeurojen kiinniotot esimerkiksi nukutuskivääriä käyttäen, rauhoitukset, käsittelyt ja kuljetukset ovat turvallisia. Koetarhassa on tutkittu lisäksi ns. monokarboksylaatti-transporttereiden (MCT1, MCT2 ja MCT4) rakennetta pötsissä, ohutsuolessa ja maksassa (Koho ym. 2005) sekä seerumin amyloid A:n ja haptoglobiinin pitoisuuksia ja yhteisvaikutusta vasojen painonkehitykseen (Orro ym. 2006).

Suomessa on runsas 500 kilpaporoa ja useita porokilpailuja vuosittain talven ja kevään aikana. Helsingin yliopiston johdolla on tutkittu treenausten vaikutusta kilpaporojen veriarvoihin ja myös lihasten rakennetta (Pösö ym. 1994, 1996). Maitohapon poistumista veren punasoluista on tutkittu treenatuilla ja treenaamattomilla poroilla ja verrattu muihin kilpaeläimiin (Väihkönen ym. 2001). Treenaus vaikuttaa porollakin maitohapon poistumiseen verestä ja lihaksistosta. Kiellettyjä anabolisia aineita ei ole löytynyt kilpaporosta (Pösö ym. 2000). Lihاسبiopsien avulla on seurattu lihaksiston kuntoa myös nälkiintyneillä poroilla (Pösö ym. 2001). Nälkiintymisen seurauksena poro alkaa rasvavarastojen loputtua kuluttaa nopeasti myös lihaksistoaan ja laihtuu.

Oulun yliopiston fysiologian laitoksella on tutkittu jo 1970-luvulla poron sydämen toimintaa ja verenkiertoa (Hirvonen ym. 1973). Sydänsähkökäyrä antaa porolla luotettavaa tietoa sydämen syketiheydestä, sähköisestä johtumisesta ja sydänlihaksen toiminnasta (Timisjärvi 1978b, Timisjärvi ym. 1977, 1982a). Porolla sydämen syketiheys on tavallisesti 50-60 kertaa minuutissa, mutta se voi nousta stressin seurauksena 250 kertaan minuutissa (Timisjärvi ym. 1979). Porolla veren punasolut ovat pieniä, mutta niitä on erittäin runsaasti. Veren hemoglobiinipitoisuudet ovat varsinkin syksyllä erittäin korkeat (Timisjärvi ym. 1981). Poron veren hemoglobiinin rakenne osoittaa sopeutumista arktisiin oloihin (Condo ym. 1988). Muille hirvieläimille tyypillisiä sirppisoluja ei olekaan tavattu porolla (Nieminen 1980c,d, Nieminen & Timisjärvi 1983a). Fysiologian laitoksella on tutkittu eri vuodenaikoina ja eri ravitsemusoloissa poron veden ja elektrolyyttien aineenvaihduntaa ja punaista verenkuvaa (Timisjärvi ym. 1996) sekä vertailtu poron ja huippuvuortenpeuran (*R. t. platyrhynchus* Vrolik) veren kemiaa (Säkkinen ym. 1999, 2001). On tutkittu telemetrian käyttöä porolla sydämen sykkeen mittauksessa (Eloranta ym. 2002). On tutkittu myös käsin ja automatiikalla tapahtuvan verenkeruun vaikutuksia poron sydämen syketiheyteen sekä stressihormoneihin (Säkkinen ym. 2004a). Otettaessa käsin verinäytteitä poron ruumiinlämpö ja sydämen syke sekä plasman kortisoli-

ja noradrenaliinipitoisuudet nousivat merkitsevästi. Verinäytteiden otto puolikesylyltäkin porolta kestää usein kauan ja käsittely voi siten rasittaa poroa.

2.4.2. Poron lämpö- ja energiatalous

Jo poron sorkan eli koparan rakenne verenkiertojärjestelmiseen (valtimot ja laskimot kulkevat lähellä toisiaan) osoittaa suurta sopeutumista arktisiin ja kylmiin olosuhteisiin (Nieminen 1994a). Jalkojen verenkiertoa parantaa myös luuydinrasvojen erilainen sijoittuminen. Jalkojen alaosassa on runsaasti juoksevaa öljyhappoa. Ns. jalan pintapaine on erittäin edullinen (85-102 g/cm²), joten poro ja metsäpeura pystyvät hyvin liikkumaan pehmeässäkin lumessa tai suolla (Nieminen 1990a). Porolla sierainten välinen alue on myös muista hirvielämistä poiketen kokonaan karvojen peitossa. Poron turkin rakennetta ja lämmöneristyskykyä on tutkittu Kaamasen koetarhassa ja eri paliskunnissa. Aikuisen turkki koostuu peitin- ja aluskarvoista. Peitinkarvat ovat suorita ja tanakoita, ja niissä on runsaasti ilmalokeroita. Ytimelliset aluskarvat muodostavat tiheän pohjavillan, joka estää ilman liikkumisen turkin sisällä. Peitinkarvojen tiheys on porolla etujalassa noin 2 000 karvaa/cm², vatsassa 1 000 karvaa/cm² ja selässä peräti 1 700 karvaa/cm². Vastasyntyneellä vasalla on vain ilmalokerollisia karvoja, ja niitä on jopa 3 200/cm² (Timisjärvi ym. 1984).

Lämpöä eristävän paksun talviturkkinsa ansiosta aikuinen poro säilyttää korkean ruumiinlämpönsä (38-40 °C) hyvin kylmälläkin säällä (Nieminen 1985d, 1990b). Vedenkäytön väheneminen ja vedenvaihdon 5-7 -kertainen hidastuminen talvella vähentää myös energian tarvetta (Soppela ym. 1992a). Myös vasojen lämmönsäätelykyky on hyvä. Hetkellisesti ja kuivina ne kestävät koviakin pakkasia kohottamalla vain hieman lämmöntuottoa (Hissa ym. 1981, Soppela & Nieminen 1985, Soppela ym. 1986a,b). Kuumuus ja räkkä (verta imevät hyönteiset) voivat kuitenkin olla ongelmana kesällä, sillä porolla ei ole juuri toimivia hikirauhasia. Rauhallisissa oloissa poro hengittää 8-14 kertaa sisään ja ulos minuutissa, mutta kuumuus ja rasitus lisäävät hengitysliikkeiden määrän helposti kymmenkertaisesti. Kuumina kesinä vasakuolemat ovatkin varsin yleisiä (Nieminen 1994a). Porojen tokkautuminen kesällä vähentää kuitenkin vertaimevien hyönteisten eli räkän aiheuttamaa kiusaa (Helle & Aspi 1983a, Helle ym. 1992).

Poronvasojen hyvä kylmänkestävyys syntymän jälkeen johtuu lähinnä ruskeasta rasvasta, jota on runsaasti munuaisten ja sydämen ympärillä, lapaluiden välissä, rintalastan alueella ja selkärangan molemmin puolin. Vastasyntyneellä poronvasalla ruskeaa rasvaa on 1-2 % ruumiinpainosta (Soppela ym. 1992b). Ruskeassa rasvassa on tiheässä verisuonia ja runsaasti sympaattisen hermoston päätteitä. Soluissa rasva on pieninä pisaroina. Rasvasoluissa on runsaasti myös mitokondrioita, ja ruskea rasva voidaan tunnistaa juuri mitokondrioissa olevan spesifisen sitoutumattoman proteiinin avulla (Soppela ym. 1991). Kylmä laukaisee vasalla kemiallisen lämmöntuoton. Vastasyntyneellä vasalla seerumin noradrenaliini- ja tyroksiinipitoisuudet (T₄) ovatkin korkeat (Nieminen ym. 1984). Myöhemmin yhteispohjoismaisissa tutkimuksissa on selvitetty ns. ”märkämahaisuuden” syitä. Märkämahavasoilla ruumiinlämpö on alhaisempi ja kuolemat pakkasilla yleisiä (Åhman ym. 2002). On tutkittu myös poron vasojen aktiivisuutta, sydämen sykettä ja sopeutumista erilaisiin ruokintoihin (Nilsson ym. 2006). Ravinnon niukkuus lisää liikkumista ja energian kulutusta.



Kuva 6. RKTL:n ja Metlan porotutkimus on tehnyt paljon myös käytännön poronhoitoon ja porotalouteen liittyvää tutkimusta. On inventoitu ja tutkittu porolaitumia, selvitetty porotalouden ajankohtaisia kysymyksiä ja ongelmia, mutta melko vähän lisäruokinnan vaikutuksia ja kannattavuutta. Kuva Mauri Nieminen.

2.4.3. Poronhoito, porotalous ja muut elinkeinot

Aikaisemmissa tutkimuksissa on selvitetty meillä lähinnä vierailevien tutkijoiden toimesta poronhoidon nopeaa muutosta ”moottorikelkkavallankumouksen” jälkeen (Müller-Wille & Pelto, 1970, Müller-Wille & Aikio 1971, Pelto, 1973, Pelto ym. 1968, Lenstra 1974). Myöhemmin varsin monipuolista käytännön poronhoitoon ja poromiehiin liittyvää terveystutkimusta on tehty Oulun aluetyöterveyslaitoksessa (Hassi & Kolivuori 1989, Pekkarinen ym. 1992). Tutkimuksissa on selvitetty myös poronhoidon erikoispiirteitä ja eroja sekä poromääriä eri Pohjoismaissa (Dahle ym. 1999, Danell ym. 1999, Helle & Kojola 2004, 2006). Lisäksi tutkimuksissa on tarkasteltu porotaloutta lappilaisena elinkeinona (Helle, R. 1981) ja selvitetty mm. paliskuntien kulurakenteita, palkkausta ja verotusta (Hyvönen & Nieminen 1983). Meillä on tutkittu myös porokoiraa ja sen käyttöä poronhoitotöissä (Hakala 1982). Uusimmissa tutkimuksissa on selvitetty Kiinan ja Mongolian poronhoidon ongelmia sekä tutkittu porojen kuntoa, vasatuottoa ja mahdollista sisäsiittoisuutta (Nieminen & Oksanen 2008, Nieminen 2011a,b). Edelleen on tutkittu poron kesytystä ja poronhoidon syntypaikkoja DNA-tutkimusten avulla (Røed ym. 2008). Tulosten mukaan poronhoito on alkanut itsenäisesti eri alueilla. Venäjällä poronhoidon syntyalueita on 3-4. Pohjoismaiden poronhoito on syntynyt niistä erillään ja lähes samanaikaisesti yli 2 000 vuotta sitten. Monimuotoisinta porokanta on nykyään Kuolassa, ja Hallan paliskunnan porot poikkeavat hieman geneettisesti muista Pohjoismaiden poroista.

Jo 1970-luvulla tutkittiin porolaitumia sekä poron ekologiaa ja käyttäytymistä Kuusamon Alakitkan paliskunnassa (Helle 1981b). Porolaitumia ja poronhoitoa on tutkittu monipuolisesti myös

Oraniemen paliskunnassa (Kumpula & Nieminen 1992) ja porolaitumia Venäjällä Kovdorin alueella (Kumpula ym. 1996). Tutkimuksissa on myös selvitetty Lokan ja Porttipahdan tekojärvien aiheuttamia laidunmenetyksiä Lapin paliskunnassa (Ahti 1961b, Aikio 1991). Ounasjoen rakentamisen mahdollisia vaikutuksia alueen paliskuntien porotalouteen selvitettiin 1980-luvun alussa (Nieminen, P. & Nieminen 1983) ja metsätalouden vaikutuksia poronhoitoon Poikajärven paliskunnassa (Kupiainen & Nieminen 1985a,b,1986). Porotaloutta on tutkittu Kolarin kunnassa (Nieminen ym. 1987a). On tutkittu myös poron laidunnuksen vaikutusta maaperään, männyn kasvuun ja männiköiden kuntoon (Helle & Nöjd 1992a, Helle & Moilanen 1993, Helle ym. 1998a, Väre ym. 1995, 1996, Stark ym. 2000, Fauria ym. 2008), metsänrajaan (Oksanen, L. ym. 1995) sekä tunturikoivikoiden rakenteeseen (Helle ym. 1998b, Helle 2001). Matkailun ja porotalouden välisiä suhteita on tutkittu pohjoisimmissa paliskunnissa ja Saariselällä (Kupiainen & Nieminen 1985c, Helle & Särkelä 1989, Helle ym. 2012). Nykyään porot laiduntavat talvella entistä lähempänä Saariselän hiihtokeskusta, sillä turistit hiihtävät lähinnä vain tietyillä ja hyvin hoidetuilla laduilla. Muualla hiihteleminen on jo vähäistä. On selvitetty myös porojen viemistä Suomesta vuoden 1992 Albertvillen talviolympialaisiin ja niiden hoitamista Les Saisiesin alueella (Nieminen 1989a). Meillä on viime vuosina tutkittu myös maankäytön ongelmia ja kestäväää käyttöä (Kyllönen ym. 2006), infasruktuurin ja ihmisen toiminnan vaikutuksia porojen laidunten valintaan (Anttonen ym. 2011) sekä porolaidunten yhteiskäytön ongelmia entisessä Sompiossa (Helle 2011).

Lisäksi on tutkittu Litmourvaaran tutka-aseman vaikutuksia poronhoidolle Sallivaaran paliskunnassa (Kumpula & Nieminen 1994) ja eri tiesuunnitelmien mahdollisia vaikutuksia Pyhä-Kallion, Paatsjoen, Sallivaaran ja Hammastunturin paliskuntien poronhoidolle (Nieminen & Ylinampa 1999, Nieminen 2004, 2005d, 2009a). On tutkittu poron laidunnuksen ja metsäpalojen vaikutuksia maaperän selkärangattomiin (Kojola ym. 1998a). On tutkittu myös metsän käsittelyn ja lumiolosuhteiden vaikutuksia Ivalon paliskunnan laidunten käyttöön (Kumpula ym. 2003) sekä hakkuiden vaikutuksia Inarin paliskuntien porolaitumiin (Nieminen 2007a). Tuulimyllyjen mahdollisia vaikutuksia poronhoitoon on selvitetty Norjassa (Henriksen & Nieminen 2005a,b) ja myös Muoniossa ja Kemijärvellä. (Nieminen 2009b 2012c). Lisäksi on selvitetty Rovajärven sotaharjoitusalueen vaikutuksia Pyhä-Kallion paliskunnan poronhoitoon Kemijärvellä (Helle ym. 2013) ja Soklin kaivoksen mahdollisia vaikutuksia Kemin-Sompion paliskunnan poronhoitoon (Anttonen ym. 2010). On tutkittu myös moottorikelkan (Muhonen ym. 1996) ja helikopterin käyttöä poronhoitotöissä (Muhonen & Nieminen 1988, 1999), ja käytetty helikopteria ja GIS-teknologiaa Suomen ja Norjan välisen esteaidan kartoitukseen ja alustavaan porojen määrän laskemiseen helikopterin ja ilmakuvien avulla Käsivarressa (Nieminen & Törrönen 2003, Nieminen 2008e). Viime vuosina on tutkittu myös GPS-tekniikan käyttöä poronhoidossa Palojärven paliskunnassa (Nieminen & Satokangas 2011).

Tilastotietoja Suomen porotaloudesta on koottu RKTL:n julkaisemaan kirjaan *Poronhoidon kuva* (Kempainen ym. 1997). On selvitetty alustavasti poron taloudellista hyödyntämistä (Kempainen & Nieminen 1999, Kempainen ym. 2001) ja poronhoitoa saamelaisalueella (Kempainen & Nieminen 2001). Porotalouden taloustutkimusohjelma suunniteltiin vuosille 2003-2007 (Kempainen ym. 2003a). On vertailtu maasto- ja tarharuokinnan kannattavuutta Narkauden paliskunnassa (Kempainen ym. 1999). Tutkittiin myös porotaloutta Sallan kunnan paliskunnissa vertailemalla luonnonlaitumiin ja tarharuokintaan perustuvan poronhoidon taloudellisuutta. Kannattavinta poronhoito oli luonnonlaitumilla (Siitari ym. 2003). Nykyään vuosittain Maa- ja elintarviketuotannon tutkimuskeskus (MTT) julkaisee porotalouden kannattavuustilastoja. Tiedot perustuvat eri puolilla poronhoitoaluetta olevan 70 kirjanpitolan tuloksiin. Viime vuosina porotalouden kannattavuus on

ollut huono. Porotalouden tulevaisuutta on tutkittu myös laajalla asiantuntijaraadilla (Meristö ym. 2004a,b,c, 2005, Nieminen 2005c). Parhaimpana vaihtoehtona nähtiin porotaloudessakin monialayrittäjäyys. Lapin yliopistossa on tutkittu porotilojen kehitystä ja toimeentuloa (Renko & Sutinen 2006). Vuonna 1969 säädetyn porotilalain nojalla perustettiin yhteensä 589 porotilaa. Näistä porotiloista 64 % oli poronhoitovuonna edelleen alkuperäisillä omistajilla, tosin metsät oli paljolti jo hakattu ja neljänneksellä tiloista ei ollut enää lainkaan poroja. Porotiloilla oli taloudellisia vaikeuksia. Viime vuosina on tutkittu myös porotalouden muutoksia, poronlihamarkkinoita ja tukitoimia (Porotalouden taloudelliset menestystekijät 2008, Nieminen 2008b,c, Saarni 2008, Saarni ym. 2005, Saarni & Nieminen, 2011a,b,c).

Poronhoidon muutoksia ja ylilaidunnusta Ylä-Lapissa (Helle & Kojola 2006, Helle & Jaakkola 2008) ja metsien käytön aiheuttamia ongelmia on tutkittu viime vuosina paljon Metlan johdolla (Helle ym. 2007, Hallikainen ym. 2008, Saarikoski ym. 2010, Mustajoki ym. 2011). On tutkittu hakkuiden (Hallikainen ym. 2010) ja erikseen myös hakkuiden ja poron vaikutuksia porolaitumiin (Akujärvi 2011). Poron vaikutus laitumiin on ollut suuri. Metsien rakenteen muutoksia ja niiden vaikutuksia puilla kasvavan lupon määrään on myös tutkittu (Jaakkola ym. 2007). Luppoo on nykyään yleensä vähän. Hehtaarilta saatavalla, lähinnä tippuvalla, pelkällä lupolla esimerkiksi Inarin vanhoissa mänty- ja kuusimetsissä porovaadin eläisi vain yhden vuorokauden (Nieminen 2007b).

2.4.4. Porojen ravinto, ruokinta ja kunto

Porojen jäkälän kulutusta tutkittiin meillä jo 1940-luvulla (Poijärvi 1945). Poro tarvitsee talvella noin 1 000 kiloa jäkälää (kuivapaino). Nykyisiltä porolaitumilta sitä määrää ei löydy. Porojen lisäruokinta yleistyivät meillä jo 1960-luvun lopulla eteläisellä poronhoitoalueella, pohjoisessa oli samanaikaisesti ns. ”moottorikelkkavallankumous” (Pelto ym. 1968). Porojen ruokintatapoja ja laitumia selvitettiin kyselyllä talvina 1975 ja 1979 (Helle & Saastamoinen 1979). Lisäruokintaa oli jo eri puolilla poronhoitoaluetta, eniten keski- ja eteläosassa, jossa oli vaikeat lumiolosuhteet ja paljon poroja. Kumpanakin talvena $\frac{3}{4}$ poroista haki kuitenkin ravintonsa luonnonlaitumilta tammi-maaliskuun aikana, ja noin puolet kaikista poroista laidunsi vielä jäkäläkoilla. Luppometsistä haki ravintonsa kaikista poroista vajaa kolmannes vuonna 1975 ja viidennes vuonna 1977. Poronhoitovuonna 1986/87 tutkittiin porolaitumia ja ruokintaa sekä vuosina 1977-86 laidunten kunnan muutoksia tilastojen sekä laajan kyselyn avulla (Nieminen 1988b). Laidunten kunto oli huonontunut, ja lisäruokinnassa oli 1986/87 jo 39 % poronhoitoalueen eloporoista. Ruokintaan käytettiin yhteensä 9,5 miljoonaa kiloa rehua kuivaksi heinäksi laskettuna (Nieminen & Autto 1989). Poronhoitovuonna 1990/91 määrä oli jo noin 15 miljoonaa kiloa.

Nykyään poroja ruokitetaan jo kaikissa paliskunnissa (”suomalaistunut poronhoito”), ja vuosittain heinäksi laskettuna rehua käytetään noin 22 miljoonaa kiloa (Nieminen 2006c). Maastoruokinta on edelleen yleisintä pohjoisosissa, tarharuokinta etelä- ja keskiosissa. Tarhavasotusta on ollut aikaisemmin eri puolilla poronhoitoaluetta (Kempainen ym. 2002). Kaupallisia pororehujia alettiin valmistaa 1970-luvulla ja kehittää edelleen 1980-luvulla (talvi-, kesä- ja nälkiintyneen poron rehuja) (Nieminen 2006c). Niidenkin käyttö on lisääntynyt ja vuosittainen käyttö on yli 20 miljoonaa kiloa. Vuosittain porojen ruokintaan käytetään siten eri rehujia yhteensä jo yli 40 miljoonaa kiloa kuivaksi heinäksi laskettuna. Tällä rehumäärällä kaikki Suomen noin 200 000 eloporoa eläisivät talvella yli kolme kuukautta.

Meillä on tutkittu aikaisemmin paljon poron luontaisten ravintokasvien ja kaupallisten rehujen kemiallista koostumusta, ravintoarvoja, sulavuutta ja käyttöä (Isotalo 1971, Pulliainen 1971, Haukioja

& Heino 1974, Nieminen & Heiskari 1989b, Asplund & Nieminen 1989) ja tehty monia ruokintakokeita Kaamasen koetarhassa. On tehty myös suomalaisen ja ruotsalaisen kaupallisen rehun vertailuja (Heiskari & Nieminen 2005). Lisäksi on tutkittu isotooppimenetelmällä, ns. kaksoisleimatulla vedellä, poron vedentarvetta ruokittaessa rehuilla, jotka sisälsivät eri määriä valkuaista (Soppela ym. 1992). Porolla munuaisen ydinosa on Helsingin yliopiston tutkimusten mukaan melko matala kuoriosaan verrattuna. Poro kykeneekin väkevimään heikosti virtsansa (Eriksson & Valtonen 1974, Valtonen & Eriksson 1977). Runsaasti valkuaista sisältävät talvirehut lisäävät poron vedentarvetta ja energiakustannuksia talvella jopa 50-100 % jäkäläruokintaan verrattuna. Voimakkaalla rehuruokinnalla veden energiakustannus voi olla siten huhtikuussa lähes 14 % vuorokautisesta aineenvaihduntaenergian saannista (Soppela ym. 1992). Käytännön poronhoitoon ja ruokintaan liittyvät tulokset on koottu RKTL:n julkaisemaan kirjaan *Poron ruokinta* (Nieminen ym. 1998). Kaupalliset lisä- ja hätärehut soveltuvat koostumukseltaan yleensä hyvin porojen talviseen ruokintaan. Ruokinnan taloudellisuus ja vaikutukset poroon koko porotalouteen vaativat vielä lisätutkimuksia.

On tutkittu kasvien kemiallista puolustusta poronkin ravinnon valintaan ja ruuansulatukseen (Kainulainen & Nieminen 1989, 1990). Kaamasen koetarhassa on tutkittu myös porojen ravinnon valintaa ja eri ravintokasvien, jäkälien ja sienten maittavuutta poroille ns. kafeteriakokeilla (Norberg ym. 1995, 2001). Myös erilaisten nurmirehujen soveltuvuutta porojen talviruokintaan on tutkittu (Heiskari & Nieminen 2004). On vertailtu eri ruokintatapojen kannattavuutta (Kempainen ym. 1999), ja tutkittu porojen ruuansulatuselimistön sopeutumista vuosittaiseen, jopa ympärivuotiseen ruokintaan (Maijala & Nieminen 2001, Maijala ym. 2004). Pitkäaikainen ruokinta muuttaa poron ruuansulatusta muiden kotieläinten suuntaan, ja ympärivuotinen porojen ruokinta ei kannata (Maijala & Nieminen 2004). Norjalaisten tutkijoiden kanssa on kehitetty isotooppimenetelmä, jolla pystytään seeruminäytteestä selvittämään esimerkiksi jäkälän osuus syödystä poron talviravinnosta (Halley ym. 2007, 2008, 2010). Kaamasen koetarhassa on seurattu GPS-lähettimien avulla 40 poron käyttäytymistä, laidunten käyttöä ja kuntoa luonnonlaitumella ja maastoruokinnassa. On selvitetty myös ruokinnan vaikutusta lihan koostumukseen (Nieminen 2007d).

Poron ruuansulatuskanavan rakennetta ja etumahojen pieneliötoimintaa on tutkittu melko paljon Helsingin yliopistossa (Westerling 1970, 1972, 1975, Syrjälä ym. 1973, Syrjälä & Valmari 1976). Poron ruuansulatusta ja fysiologiaa on tutkittu myös Kaamasen koetarhalla (Nieminen ym. 1980a, Nieminen ym. 1987b). On keskitytty vaativia menetelmiä käyttäen tutkimaan veren kemian lisäksi vuodenaikaisia muutoksia poron maksassa, pötsin seinämässä ja lihaksissa (Soveri & Nieminen 1995, Soveri ym. 1995). On verrattu myös poron ja metsäpeuran pötsin seinämän rakennetta eri vuodenaikoina (Soveri & Nieminen 2007). Tulokset ovat tärkeitä ruokittaessa nälkiintyneitä poroja.

Hyvä fyysinen kunto on tärkeä poron talviselle selviytymiselle ja myös optimaaliselle lisääntymiselle. Porojen kuntoa on seurattu eri paliskunnissa ja myös Kaamasen koetarhalla punnitusten ja verinäytteiden avulla (Hyvärinen ym. 1977, Nieminen 1980c, Nieminen & Timisjärvi 1983, Nieminen ym. 1987b, Soveri ym. 1992). Kuntoa on seurattu myös virtsa-analyysien sekä maksa- ja lihasbiopsien avulla. Kaamasen koetarhassa on tutkittu yhteistyössä Oulun yliopiston kanssa eri ruokinnoilla olleiden kantavien vaadinten veriarvoja ja kuntoa talvella sekä niiden vaikutuksia vasojen syntymäpainoon (Säkkinen ym. 1999). Ruokinnan vaikutukset olivat selvät ja samansuuntaiset kuin aikaisemmassa väitöskirjatyössä, jossa näytteitä oli kerätty eri paliskunnista (Nieminen 1980c). Oulun yliopiston eläintarhalla on tutkittu porolla myös pötsiin sijoitetun magnesiumboluksen vaikutuksia veren ja virtsan magnesium- ja kalsiumpitoisuuksiin (Säkkinen ym. 2004b).

Kaamasen koetarhassa on tutkittu monipuolisesti pitkän ja lievän aliravitsemuksen (näлкиintymisen) vaikutuksia vasojen seerumin ja varastorasvojen rasvoihin ja rasvahappoihin (Soppela 2000, Soppela ym. 2000, Soppela & Nieminen 2002). Heikkokuntoisilla poroilla rasvojen C₁₈ PUFA-pitoisuudet olivat alhaiset. Talvisen aliravitsemuksen vaikutuksia luuydinrasvojen koostumukseen on myös tutkittu (Soppela & Nieminen 2001). Tutkimuksissa on käytetty myös aikaisemmin porolle kehitettyjä luuydin- ja munuaisrasvoihin perustuvia kunnan määrittämismenetelmiä (ns. kuivapainomenetelmä) (Nieminen 1985, Nieminen & Laitinen 1986). Näлкиintyessä poro mobilisoi talvella juoksevaa öljyhappoa ja monityydyttymättömiä rasvahappoja (C₁₈ PUFA) luuytimistä verenkiertoon. Pitkän aliravitsemustilan vaikutuksia veren plasman leptiini- ja insuliinipitoisuuksiin on myös tutkittu. Vähän valkuaista sisältävällä jäkäläruokinnalla porolla leptiini- ja insuliinipitoisuudet laskevat talvella. Tosin leptiinipitoisuus laskee myös hyvällä ruokinnalla osoittaen vuodenajalla ja lyhyellä päivällä (valoajaksolla) olevan vaikutusta poroon (Soppela ym. 2008a).

Jäkälä- ja talvilaidunten kunnan vaikutusta porojen ravintoon, kasvuun ja lisääntymiseen (Helle & Kojola 1993, 1994b, Kojola & Helle 1993a,b, 1994, 1996, Kojola ym. 1994, 1995,) sekä hampaiden kulumiseen (Kojola ym. 1998b) on tutkittu monipuolisesti Metlan ja RCTL:n tutkimuksissa. Lisäksi on tutkittu porojen lisääntymistä ja tuottoa Pohjois-Suomessa (Kumpula ym. 1998) sekä suomalaisen porokannan tuottavuustekijöitä 1990-luvulla (Kumpula ym. 2002). Talvilaitumet ja niiden kunto on tärkein porotalouden tuottavuustekijä.



Kuva 7. Poronhoitoalueella kangasmailla kansallis- ja luonnospuistojen, erämaa-alueiden ja paliskuntien jäkäläköt ovat voimakkaasti tai erittäin voimakkaasti kuluneita (jäkälää < 100-300 kg ka/ha). Runsaammin jäkälää on vain laidunnukselta säästyneillä pienillä ja aidatuilla alueilla, kuten kuvassa Muotkataturin paliskunnassa (jäkälää > 8 000 kg ka/ha). Kaikissa paliskunnissa poroja joudutaan talvisin isäruokkimaan. Porotalous ei ole enää ekologisesti kovin kestävä. Kuva Mauri Nieminen.

2.4.5. Porolaitumet, poromäärät ja laidunekologia

Suomessa talvilaidunten kuntoon ja riittävyteen kiinnitettiin huomiota jo viime vuosisadan alussa, heti paliskuntajärjestelmän alkaessa toimia. Myöhemmin ja myös viime vuosina porolaitumia on tutkittu paljon (Helle & Kojola 1992b, 2004a, Helle ym. 2007, Kojola & Helle 1992, Colpaert & Kumpula 2012, Colpaert ym. 1995, 2003, Kumpula ym. 2000a,b). Laidunten käyttöä ja ifrastruktuurin vaikutuksia on tutkittu myös GPS-seurannan avulla (Anttonen ym. 2011). Suomessa koko poronhoitoalueen jäkälökköjen tilaa selvitettiin ensimmäisen kerran jo vuosina 1900 ja 1912 Lapinmaan komitean (1905) toimesta. Pohjoisimpien paliskuntien jäkälälaidunten kunto oli tuolloin hyvä, useimpien etelä- ja keskiosan paliskuntien kohtalainen. Ensimmäinen laidunkysely paliskunnille tehtiin kesällä 1912 Keisarillisen senaatin asettaman porolaidunkomisioonin toimesta. Vuonna 1914 ilmestyneen mietinnön mukaan poromäärät olivat lisääntyneet ja laitumet huonontuneet koko poronhoitoalueella. Hyviä jäkälälaitumia oli tuolloin enää nykyisen Käsivarren, Ivalon, Lapin, Kemin-Sompion, Näljängän ja Hallan paliskuntien alueella. Paliskuntain yhdistyksen edeltäjä, Suomen poronjalostusyhdistys, selvitti porolaidunten kuntoa koko poronhoitoalueella vuonna 1935. Jäkälökköiden kunto oli enimmäkseen kohtalainen tai heikko. Hyviä jäkälälaitumia oli tuolloin vain Lapin ja Kemin-Sompion paliskunnissa. Puutetta oli jäkälälaitumista, kesälaitumia oli riittävästi (Alaruikka 1936). Myöhemmin porolaidunten kunto oli edelleen huonontunut, ja monin paikoin palleroporonjäkälä oli korvautunut jo vähempiarvoisella tinajäkälällä (*Stereocaulon pascale*).

Paliskuntain yhdistys kartoitti kyselyllä porolaidunten kuntoa eri paliskunnissa myös vuonna 1962. Laidunten kunnossa ei ollut tapahtunut enää muutoksia, mutta niiden kunto koko poronhoitoalueella oli edelleen vain kohtalainen tai heikko (Alaruikka 1964). Ensimmäisen inventointiluontoisen laidunarvioinnin teki Reijo Helle jo vuonna 1966. Erilaisten jäkäläkankaiden pinta-alat koko poronhoitoalueella arvioitiin metsätalouskarttojen ja osin myös valtakunnan metsien 3. inventoinnin (vuosina 1951-63) tietojen mukaan. Vähiten jäkälökköjä oli Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeessä ja eniten Tunturi-Lapissa. Pohjanmaan ja Peräpohjolan jäkälököt olivat kovan laiduntamisen vuoksi huonokuntoisia. Valtakunnan metsien 6. inventoinnin yhteydessä vuosina 1976-79 tutkittiin varsinaisesti myös porolaidunten kuntoa Metlan Rovaniemen tutkimusasemalla (Mattila & Helle 1978, Mattila 1981). Tutkimus toistettiin vuosina 1982-84 poronhoitoalueen keski- ja eteläosissa (Mattila 1988). Poromäärään suhteutettuna metsälauhaa (*Deschampsia flexuosa*), alkutalven tärkeää ravintoa, ja luppometsää, lopputalven ja kevään laidunalueita, oli eniten Kainuun merkkipiirissä. Tunturi-Lapissa oli vähän tai ei lainkaan luppometsiä. Jäkälää oli poroa kohti selvästi eniten Inarin ja vähiten Pudasjärven merkkipiirissä. Poromäärien kasvusta johtuen vuosina 1975-84 talviravinnon määrä olikin vähentynyt jo Perä-Lapissa noin 40 %, poronhoitoalueen keskiosissa 15 % ja eteläosassa 3 %.

Systemaattista (samat menetelmät ja koalueet) porolaiduntutkimusta on jatkettu Metlassa valtakunnan metsien inventointien (Mattila 1998) yhteydessä yli 60 vuotta siten, että Ylä-Lapissa ja koko poronhoitoalueella porolaiduninventointi on tehty kaksi kertaa, keski- ja eteläosassa jo neljä kertaa. Ylä-Lapissa 26 vuoden aikana metsälauhan määrä on vähentynyt, Enontekiöllä hieman lisääntynyt. Jäkälää oli eri kangasmailla keskimäärin vain 180-232 kiloa (kuivapaino)/ha, eli jäkälökköiden kunto oli huono. Tilanne oli huonoin Inarissa, hieman parempi Utsjoella. Heikosti porojen laidunnusta kestävä palleroporonjäkälän (*Cladina stellaris*) osuus olikin pienentynyt. Luppoa ei ollut Utsjoella, mutta Inarissa ja Enontekiöllä luppon määrä oli hieman lisääntynyt (Mattila 2006a,b, Mattila & Mikkola 2008). Metsälauhan määrä oli laskenut selvästi poronhoitoalueen keskiosassa, hyvin voimakkaasti eteläosassa. Vanhat metsät olivat vähentyneet 28 %, ja kankaat

olivat varsinkin nuorissa metsissä tuoreutuneet. Poronjäkälien peittävyudet ja määrät olivat romahtaneet 80-90 % koko tällä alueella. Jäkälää oli enää alle 100, Sodankylän alueella jopa alle 50 kiloa (kuivapaino)/ha. Myös Kainuussa poronjäkälien maksimipitoisuudet olivat alle 400 kiloa/ha, eli jäkälää oli seitsemän kertaa vähemmän kuin poronhoitoalueen eteläpuolella (Mattila 2004). Ainakaan poronhoitoalueen keski- ja eteläosissa nykyinen poromäärä ei enää elä luontaisella talviravinnolla.

Meillä on tutkittu jäkälän hidasta kasvua (Kärenlampi & Kytöviita 1988), ja RCTL:n Porontutkimuksessa aloitettiin porojen talvilaidunten kunnan muutosten selvittäminen jo vuonna 1983 inventoimalla uudelleen Lauri Kärenlammen vuonna 1972 tutkimat laidunalueet (Kautto ym. 1986). Jäkälälaitumet olivat heikentyneet. Vähän myöhemmin tehtiin ensimmäinen satelliittikuvatulkinta Pohjois-Lapin porolaitumista (Palén & Nieminen 1986a,b) ja aloitettiin laajempi porolaidunten inventointi kaukokartoitusta ja satelliittikuvia käyttäen (Rantanen ym. 1989). Menetelmä toimi tyydyttävästi kuluneillakin laitumilla Kaamasessa ja Muotkatunturilla mutta ei Sodankylän ja Kuusamon alueella, jossa oli jo liian vähän jäkälää. Paliskuntien pinta-alat laskettiin uudelleen ja entistä tarkemmin digitoimalla paliskuntien rajat (Korteniemi ym. 1989).

Satelliittikuvatulkintoja on käytetty apuna RCTL:n laiduninventoinneissa jo vuodesta 1994 lähtien yhteistöissä Oulun yliopiston kanssa. Eniten jäkälälaitumilla oli jäkälää 1990-luvun lopulla Pohjois-Lapin paliskunnissa ja Kainuun Hallassa (Kumpula ym. 1997a). Tosin hyvin jäkälää löytyi vain Inarista Paatsjoen, Vätsärin ja Muddusjärven jäkälälaitumilta. Vuosina 1999-2003 tehty uusintainventointi osoitti jäkälämäärän vähentyneen Näätämmöä lukuunottamatta kaikissa Inarin, myös Utsjoen paliskunnissa. Keskialueen paliskunnissa jäkäliköiden kunto oli edelleen huono (Kumpula ym. 2004a, 2005). Vuosina 2005-07 inventoinnit osoittivat jäkäläkankaiden jäkäliköiden edelleen huonontuneen lähes kaikissa pohjois- ja keskiosan paliskunnissa. Jäkälämäärät olivat vähentyneet suuresti poronhoitoalueen pohjoisosassa (Kumpula ym. 2009). Tulokset olivat samansuuntaiset Metlan inventointien kanssa, mutta tulosten luotettavuutta heikensi menetelmien jatkuvat muutokset ja koealueitten ohjattu valinta. Uusin inventointi antoi tietoa lähinnä vain talvilaidunten parhaimmilla jäkälälaitumilta. Nekin olivat tosin jo kuluneet (Colpaert & Kumpula 2012).

Jo 1970-luvulla kiinnitettiin meillä huomiota myös porojen kesälaitumiin ja soihin (Ahti 1973, Helle & Vasama 1976). Norjan Finnmarkissa kesälaidunnus osoittautuikin selvästi talvilaidunnusta pahemmaksi jäkäliköiden kuluttajaksi (Oksanen, L. 1978). Kasvien puolustusaineiden vaikutuksia poron ravinnonvalintaan on tutkittu eri puolilla poronhoitoaluetta ja myös Kaamasen koetarhassa (Kainulainen & Nieminen 1989, 1990). Tunturikoivun merkitystä poron tärkeänä kesäravintokasvina ja tunturimittarin aiheuttamia koivutuhoja on tutkittu Utsjoen paliskunnissa (Haukioja & Heino 1974, Lehtonen 1979, 1981, Helle 2001). Yhden poron arvioitiin syövän kesän aikana 25 kiloa (kuivapaino) koivun lehtiä. Myöhemmin tunturimittarin (*Epirrita autumnata*) ja myös hallamittarin (*Operophtera brumata*) aiheuttamia koivutuhoja on tutkittu Utsjoella ja Käsivarressa (Virtanen ym. 1998). Tutkimuksen mukaan tunturikoivut, jotka ovat kärsineet tunturimittareista aiemmin ovat vastustuskykyisempiä. Tämä ”muistijälki” säilyy koivuissa jopa viisi vuotta (Haviola 2013, Haviola ym. 2007).

Kesälaitumia ja ravinnon koostumusta on tutkittu myös Hirvasniemen paliskunnassa (Kaisanlahti & Nieminen 1989, Grekula & Nieminen 1993). Koko poronhoitoalueen kesälaitumet inventoitiin käyttäen apuna myös satelliittikuvatulkintoja (Kumpula ym. 1999). Parhaat kesälaitumet olivat poronhoitoalueen keskiosissa, jossa on runsaasti reheviä soita. Pitkäaikainen ja intensiivinen kesälaidunnus vähentää kuitenkin suuresti koivujen, pajujen ja juolukan lehtibiomassaa, ja

seurauksena on usein tunturialueilla ”omenapuumainen koivikko” jossa lehdet kasvavat vasta 120-150 cm:n korkeudelta ylöspäin (Stark ym. 2007). Myös juolukalla, vaivaiskoivulla ja pajulla tapahtuu versojen kuolemista jatkuvan lehtien syönnin seurauksena (Kumpula ym. 2004c, 2011).

Tietoa porojen ravinnosta, laitumista ja laidunten käytöstä Pohjoismaissa on koottu NOR:n toimittamaan kirjaan *Porolaidunten kasvillisuus* (Warenberg ym. 1997). Tietoa soista porolaitumina on koottu kirjaan *Suomi – Suoma* (Nieminen 2008d). Poronjäkälien ja luppojen kivennäis- ja hivenainepitoisuuksia tutkittiin 1990-luvulla Suomen poronhoitoalueella ja Kuolassa sekä Keski-Suomessa Salamajärven kansallispuistossa. Meillä raskasmetallipitoisuudet olivat alhaiset, Kuolassa yleensä korkeammat, varsinkin lähempänä tehdasalueita (Nieminen & Lodenius 2000).

Porotutkimuksen menetelmiä ja satelliittikuvia käyttäen inventoitiin myös metsäpeurojen talviravintovarot Salamajärven kansallispuistossa. Alueen jäkäläköt olivat paljon paremmassa kunnossa kuin poronhoitoalueella (Nieminen ym. 2002). Samalla menetelmällä on inventoitu myös Kevon luonnonpuiston sekä Lemmenjoen, Urho Kekkosen Pallas-Yllästunturin kansallispuistojen ja niiden paliskuntien talvilaitumet. On selvitetty luonnonsuojelualueiden yleistä merkitystä 26 paliskunnan poronhoidolle. Luonnonpuistoista ainoastaan Mallassa porojen laidunnus on ollut kiellettyä. Kesäisin poroja on kuitenkin laiduntanut alueella. Poronhoidon ja suojelun vaikutuksia on tutkittu monipuolisesti luonnonpuistossa (Heikkinen ym. 2005, Itämies & Olberg 2005, Oksanen, L. & Olofsson 2005, Välimäki 2005). On tutkittu myös kestävää poronhoitoa ja peto-ongelmia poronhoitoalueen itärajalla (Heikkinen 2006, Heikkinen ym. 2007, 2011, 2012).

Kun lasketaan mukaan myös erämaa-alueet, suojeluaste poronhoitoalueella on yli 22 %. Tunturi-Lapissa suojeluaste on jo yli 80 %. Pohjois-Suomen kansallis- ja luonnonpuistojen talvilaidunten tila on muita laidunalueita hieman parempi, mutta suojelua tulisi tiukentaa ja laidunnuspainetta vähentää kuluneiden jäkälökköjen ja laajamittaisen ylilaidunnuksen takia (Nieminen 2008b, 2010b). Luonnonsuojelualueiden havaittuun kulumiseen on kiinnittänyt aikaisemmin huomiota myös Kansainvälinen asiantuntijaryhmä, joka totesi porojen ylilaidunnuksen vakavimmaksi uhaksi suojelualueilla. Asiantuntijaryhmä suosittelee ylilaidunnuksen vaikutusten vähentämistä ja kestävää käyttöä myös suojelualueilla. Porolaidunnus onkin nykyään pahin uhka meillä tunturialueen luonnon säilymiselle. Porolaidunnus on jo heikentänyt tunturikoivikoiden ja tunturikankaiden laatua (Norokorpi ym. 2008). Myös porojen hätäravintoa, luppoa, on paliskunnissa ja puistoissakin vähän (Nieminen 2007b). Lapin paliskunnan omassa tutkimuksessa luppoa löytyi kuitenkin enemmän (Sipilä ym. 2000).

Talvilaidunten nykyinen tila ja jatkuva muutos huonompaan suuntaan koko poronhoitoalueella viittaavatkin siihen, että nykyisen poromäärän ylläpito ei ole enää mahdollista pelkästään luontaisen talviravinnon varassa (Nieminen 2008b,c). Yhteispohjoismainen porolaiduntutkimus (VegBar) on osoittanut tarpeen yhdenmukaistaa tutkimusmenetelmiä ja korjata puutteita maastotutkimuksissa ja ohjatussa satelliittikuvien tulkinnessa (Johansen ym. 2007, Nieminen ym. 2007). Tietoja yleensä laitumista ja laidunten tilasta Pohjoismaissa on koottu NMR:n toimittamaan kirjaan *Opi lukemaan maisemaa* (Bjarnason ym. 2007).

Poron käyttäytymis- ja laidunekologiaa on tutkittu runsaasti Metlassa, RKTL:ssa, myös Oulun ja Turun yliopistoissa. On selvitetty poron talvilaidunnuksen vaikutuksia kasvillisuuteen (Helle & Aspi 1983b) ja suhdetta lumeen metsä- ja tunturialueilla. Poro ja metsäpeura kaivoivat tuolloin lunta, jonka kovuus oli 1 000 g/cm² (Helle 1984). Myöhemmin on tutkittu porojäkäläköiden homehtumista talvella (Kumpula ym. 2000b), lumipeitteen vaikutusta Käsivarren paliskunnan porolukuihin (Helle ym. 2001) ja selvitetty porojen jäkälälaidunten ja eri laidunalueiden käyttöä ja selviytymistä

metsäalueen vaihtelevissa lumioloissa (Kumpula & Colpaert 2003, 2007, Kumpula ym. 2003, 2004c). On kehitetty myös malleja, jotka selittäisivät poromäärien ja laidunten välisiä suhteita (Helle 1983, Virtala 1992, Moxnes ym. 2001, 2003).

Viime vuosina on tutkittu myös ilmaston muutoksen mahdollisia vaikutuksia laidunten laatuun, käyttöön ja poronhoitoon (Helle 2006, Helle & Kojola 2004b, 2008, Helle ym. 2008, Turunen ym. 2009, Martz ym. 2011). Porolaidunnuksen vaikutuksia kasvillisuuteen on myös tutkittu monipuolisesti Fennoskandian tundra- ja metsäalueen ekosysteemeissä (Suominen & Olofsson 2000, denHerder ym. 2003, Olofsson & Oksanen 2002, 2003, Olofsson ym. 2001, 2004a,b, 2005, 2009, Burkhard & Müller 2006, 2008, Pajunen ym. 2008, Kitty ym. 2009). Porojen laidunnuksella ja tallaamisella on ollut suuri vaikutus alueen kasvillisuuteen (Norokorpi ym. 2008). Eri kasvissyöjistä lähinnä poron laidunnuksella on ollut vaikutusta myös maaperään ja sen eliöstöön sekä ravinteiden kiertoon (Stark 2002, Stark ym. 2000, 2002, 2003, 2010, Suominen 1999, Suominen ym. 1999a,b,c, Eskelinen & Oksanen 2006, Eskelinen ym. 2009). Poron laidunnuksella on ollut vaikutusta myös pajuihin ja jopa riekkokantoihin (denHerder ym. 2004, 2008). Maastoruokinta voi rehevöittää myös laidunalueen aluskasvillisuutta (Turunen ym. 2013). Viime vuosina on tutkittu kesälaitumia (Kitty ym. 2009) ja monipuolisesti ilmaston muutoksen ja muun maankäytön, lähinnä öljyteollisuuden, vaikutuksia Jamalo-Nenetsian poronhoitoon (Bartsch ym. 2010, Forbes & Kumpula 2009, Forbes ym. 2009, 2010, Kumpula, T. ym. 2010, 2011).



Kuva 8. Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhassa on tehty runsaasti kansainvälistä porojen käyttäytymiseen ja vasatuottoon liittyvää tutkimusta. Erityistä huomiota on kiinnitetty porojen ikään, kuntoon ja kannanrakenteeseen. On käytetty ja kehitetty uusimpia tutkimusmenetelmiä (GPS-seuranta, ultraääni-, hormoni- ja DNA-tutkimukset) ja testattu monipuolisin koasetelmin eri tutkimushypoteeseja. Tutkimukset ovat tuottaneet runsaasti myös käytännön poronhoitoon liittyviä tuloksia. Kuva Mauri Nieminen.

2.4.6. Poron käyttäytyminen ja lisääntyminen

Paliskunnissa on tutkittu kesällä räkän vaikutusta ja porojen laumautumista (Helle & Aspi 1983a, Kojola 1991a). On tutkittu myös metsäpeuran käyttäytymistä kesällä Kuhmossa (Helle 1979). Kaamasen koetarhassa on tutkittu poron käyttäytymistä ja imetystä vasonta-aikana (Kojola & Nieminen 1985). Koetarhassa on tutkittu myös porohirvaiden ja vaadinten sosiaalista arvojärjestystä syksyllä kiima-aikana (Hirovani 1990, 1994, Kumpula ym. 1993) sekä sarvien ja niiden poiston vaikutusta arvojärjestykseen (Kumpula ym. 1991, 1992). Kovien sarvien poisto aiheutti selviä arvojärjestyksen muutoksia. Poron käyttäytymistä kiima-aikana on tutkittu myös Kaamasen koetarhassa ja metsäpeuran käyttäytymistä Suomenselällä metsäpeurojen totutusaitauksessa (Kojola & Nieminen 1986, 1988). Myöhemmin koetarhassa on tutkittu hirvaan iän ja myös vaatimen painon, iän ja arvoaseman vaikutusta vasatuottoon ja vasojen sukupuoleen (Kojola 1989a,b, 1991b, 1997, Kojola & Eloranta 1989) sekä sukupuolen määräytymistä (Kojola & Helle 1994).

Poron sikiön kasvua ja poron painonkehitystä tutkittiin Oulun yliopistossa jo 1980-luvun alussa (Roine ym. 1982, Timisjärvi ym. 1982b). Tuolloin aloitettiin myös hormonitutkimukset ja selvitettiin aluksi vuodenaikaisia vaihteluita porojen stressihormoni-, tyroksiini-, rasva- ja glukoosipitoisuuksissa (Nieminen ym. 1980b, 1984). Myöhemmissä tutkimuksissa Kaamasen koetarhassa todettiin porolla selvä vuodenaikaisrytmi melatoniinin erityksessä syksyllä, talvella ja keväällä, mutta ei kesällä (Eloranta ym. 1992). Tutkittiin tarkemmin myös kilpirauhashormoneja (Leppäluoto ym. 1986, Timisjärvi ym. 1994). Kilpirauhashormonien pitoisuuksissa oli myös selvät vuodenaikaiserot. TSH ja T₄ olivat korkeimmillaan helmikuussa, alimmillaan syksyllä. T₃-pitoisuudet olivat korkeimmillaan syksyllä, rT₃ kesällä. Tutkittiin myös melatoniinin erittymistä yöttömän yön jälkeen Kaamasessa heinä-syyskuussa ja yöttömän yön alkamisen jälkeen keväällä maaliskokuussa. Melatoniinin erityksessä lisäntyi vaatimilla nopeasti ensimmäisten auringon laskujen jälkeen heinäkuun lopulla ja lisääntyi asteittain syksyä kohti (Eloranta ym. 1995).

Poron lisääntymiseen liittyvät hormonaaliset muutokset tiedetään varsin hyvin (Eloranta & Nieminen 1991, Eloranta ym. 1990, Rainio ym. 1997, Ween ym. 1999, Aalto 2008). Oulun yliopiston eläintarhalla on tehty porolla keinosiemennyskokeita (Vahtiala ym. 2003), ja käytetty ultraäänitutkimusta varhaisen raskauden toteamiseen ja sikiön kasvun tutkimiseen (Vahtiala ym. 2004). On tutkittu myös lisääntymishormonien käyttöä raskauden toteamiseksi sen alkuvaiheessa (Ropstad ym. 2005) Kaamasen koetarhassa ultraäänitutkimuksilla on seurattu vaadinten tiinehtymistä vuosittain, ja RKTL:n porotutkimusasemalla on tehty porolla myös maailman ensimmäinen ja onnistunut alkion siirto (Lindeberg ym. 2003). Äskettäin on kehitetty menetelmä, jolla porovaatimen hormonaalinen lisääntymistila voidaan todeta jo ulosteanalyysin avulla (Morden ym. 2011).

Hirvastutkimukset aloitettiin Kaamasen koetarhassa yhteistyössä norjalaisten tutkijoiden kanssa jo syksyllä 1996, ja niitä on jatkettu vuosittain käyttäen apuna monipuolisia koeasetelmia ja nykyaikaisia tutkimusmenetelmiä (Holand ym. 2001, 2008). Kiima-aikana syksyllä on kiinnitetty huomiota hirvaiden määrään, ikään, kuntoon, painoon ja hierarkkiaan. On kiinnitetty huomiota myös haaremien kokoon, porojen käyttäytymiseen ja hirvaiden astumisiin eli kopulaatioihin maastossa. Keväällä on seurattu vasontaa, vasonta-aikoja ja vasojen syntymäpainoja sekä selvitetty DNA-tutkimuksilla syntyneiden vasojen isähirvaat. Tutkimuksissa on testattu mm. Trivers-Willard mallia ja DAH-hypoteesia. Vuosina 1996-97 hirvas/vaadin -suhde oli 1:7 ja 1:3 (Røed ym. 2002). Isyystutkimusten perusteella aktiivisin valtahirvas oli ollut jopa 36 vasan isä. Hirvas/vaadin -suhteella ja hirvaiden iällä ei havaittu olevan kuitenkaan vaikutusta vasonta-aikaan (Holand ym. 2003). On

tutkittu myös hirvaiden painonmenetystä kiima-aikana. Haaremissa, jossa ei ole aikuisia hirvaita, nuoret hirvaat ovat hyvin aktiivisia (Mysterud ym. 2003).

Kaamasen koetarhassa on tutkittu myös syksyllä vaadinten arvoasemaa laumassa ja painon, sarvien koon ja iän vaikutuksia siihen. Vaadinten sarvien koolla oli vähän vaikutusta (Holand ym. 2004a). Arvoasteikossa ylimpänä olevat säilyttivät painonsa myös talvella. Ne vasivat hyvin ja muita aikaisemmin, mutta arvoasteikolla ei ollut vaikutusta vasan syntymäpainoon (Holand ym. 2004b). On tutkittu myös hirvaiden iän vaikutusta kiima-aikana vaadinten painon muutokseen. Vaadinten paino tipahti yleensä noin kilon ja ne menettivät myös enemmän painoaan, jos hirvaita oli vähän. Eniten painot tippuivat kuitenkin haaremeissa, joissa oli sekä nuoria että vanhoja hirvaita (Holand ym. 2006a). Hyvät porovaatimet elivät pitempään, ja niiden vasatuotto oli parempi, varsinkin viimeisenä elinvuotenaan (Weladji ym. 2006). On tutkittu myös hedelmöittymisen ajoittumisen vaikutusta vasojen sukupuoleen, kantoaikaan sekä emän ja vasan painon kehitykseen. Vaatimet, jotka tiinehtyivät jo ensimmäisessä kiimassa, tuottivat suurella todennäköisyydellä (61 %) urosvasan. Myöhemmin toisessa kiimassa tiinehtyneet vaatimet synnyttivät enää 31 %:n todennäköisyydellä urosvasan. Myöhään tiinehtyneiden vaatimien kantoaika oli 10 vrk lyhyempi, ja vasat olivat syntyessä 0,6 kg ja syksyllä 7,4 kg (15 %) kevyempiä kuin aikaisin tiinehtyneiden vaatimien vasat (Holand ym. 2006b).

Kaamasen koetarhassa on tutkittu myös hirvaiden määrän ja laadun vaikutusta syntyvien vasojen sukupuoleen. Kaksinkertaistamalla hirvaiden määrä kiimaryhmissä, lisääntyi urosvasojen osuus noin 20%, ja se oli 60 %. Sukupuolisuhde muuttui myös urosvoittoiseksi, jos vaadin paritteli valtahirvaan kanssa (Røed ym. 2007). Vaadinten sukulaisuudella valtahirvaan kanssa ei ollut kuitenkaan vaikutusta lisääntymiseen (Holand ym. 2007), ja nuorena hyvin menestyneet vaatimet lisääntyivät hyvin koko eliniän (Weladji ym. 2006, 2008). Kantoaika vaatimilla on ollut Kaamasessa keskimäärin 221 vrk (211-229 vrk), ja kantoaika urossikiöllä on hieman pitempi kuin naarassikiöllä. Kantoaika pitenee myös vaatimen iän kasvaessa, ja ensin parittelevat vaatimet lisäävät kantoaikaa (Mysterud ym. 2009).

Lisäksi Kaamasessa on tutkittu lisäruokinnan ja kunnan vaikutusta vaadinten lisääntymiseen. Lisäruokinta paransi kevyitten vaadinten vasojen painoa. Vasattomien vaadinten kunto oli syksyllä parempi, mutta tällä ei ollut vaikutusta seuraavan kevään vasontaan (Bårdsen ym. 2008). Talvella emälliset vasat menettivät kokeissa vähemmän painoaan ja pysyivät lähempänä emiään. Orpovasat liikkuivat kauempana ja enemmän erillään vaatimista. Vaikeina talvina orpovasat menehtyivät muita helpommin (Holand ym. 2012). Kiima-aikana vaatimien sukulaisuudella on myös merkitystä, sillä hirvaille sukua olevat vaatimet ovat sosiaalisempia ja liittyvät myös helpommin niiden seuraan (Djakovic ym. 2012).

Viime vuosina Kaamasen koetarhalla on tarkemmin tutkittu sitä, miten kiimalauman koko vaikuttaa valtahirvaan kuntoon ja aktiivisuuteen. Vaadinten määrä laumassa lisäsi valtahirvaan aktiivisuutta ja myös painonmenetystä kiima-aikana. Vanhemmat hirvaat ajoittivat kiima-aikana aktiivisuutensa nuoria paremmin, mutta ne menettivät myös enemmän painoaan (Tennenhouse ym. 2011, 2012). Kun hirvaiden määrä laumassa kasvaa, kiimaryhmien koko pienenee ja ne hajoavat helpommin. Hirvaiden aika kuluu tuolloin enemmän keskinäisiin tappeluihin (L'italien ym. 2012).

2.4.7. Porokadot, -vahingot ja vasakuolemat

Suomessa on pidetty tilastoja poroluvuista vuodesta 1845 alkaen. Tarkempia tietoja liikenteessä kuolleista ja petojen tappamista poroista on vuodesta 1956 lähtien. Todella suuria porokatoja sattui

vuosina 1845-55, ja 1890-luvulla kuoli pelkästään Inarin alueella yli 70 % poroista (Itkonen 1948). Myöhemmin poronhoitovuosina 1960-76 menetettiin kadoissa koko poronhoitoalueella tilastojen mukaan yli 46 000 poroa. Eniten porokatoja oli tuolloin pohjoisimmissa paliskunnissa (Helle & Sääntti 1982). Varsinaisissa kadoissa (kato yli 20 %) menetettiin poronhoitovuosina 1971-80 vielä lähes 40 000 poroa (Nieminen ym. 1982). Porokatojen syynä ovat olleet usein vaikeat lumi- ja laidunolosuhteet, heikko laiduntilanne ja porojen kunto sekä loiset ja taudit.



Kuva 9. Pedot ja liikenne aiheuttavat vuosittain jo porotalouden teurastuottoa (noin 13 miljoonaa euroa) suuremmat vahingot poromiehille, autoilijoille ja tien käyttäjille. Yhteensä korvattavat vahingot ovat vuosittain noin 20 miljoonaa euroa. Kuolinlähetintutkimukset ovat antaneet uutta tietoa maakotkan ja maasuurpetojen aiheuttamista vasakuolemista (jopa 70 % löydetyistä) eri puolilta poronhoitoaluetta. Kuva Mauri Nieminen.

Pohjoiskalottikomitean petotyöryhmän toimesta alettiin kerätä tietoja kalottialueen ja Suomen poronhoitoalueen suurpetojen ja maakotkan määristä, niiden aiheuttamista vahingoista ja korvauksista 1990-luvun alussa (Bergström ym. 1993, 1994, 1996, Östergren ym. 2001, 2008). Meillä on kerätty tilastotietoja myös petojen aiheuttamista porovahingoista (Nieminen & Leppäluoto 1988, Nieminen 1994b, Nieminen & Norberg 1997, Danell & Norberg 2010). Vasakuolemia on selvitetty aikaisemmin merkitsemällä ja punnitsemalla vasa kesällä eri paliskunnissa, tarkemmin Kaamasen koetarhassa myös raadonavausten avulla (Haukioja & Salovaara 1978, Nieminen & Eloranta 1982). On tutkittu myös uusia porojen merkitsemistapoja. Esimerkiksi vuosina 1971-81 kuoli koetarhan vasaista jo vasonta-aikana keskimäärin 18 %. Tärkein kuolinsyy oli sikiön luominen tai kuolleen vasan synnyttäminen. Vaatimet olivat usein myös nuoria ja huonokuntoisia. Vuosina 1975-81 vasonta-ajan jälkeen vasakato oli kesäisin keskimäärin 29 % ja koko kato 40 %. Eri paliskunnissa kesällä merkityistä vasaista katosi 13-61 %. Kesällä hävinneet vasat olivat keskimäärin 0,5-1 kiloa kevyempiä kuin

selviytyneet vasat (Nieminen & Eloranta 1982). Porojen kunnan kohottua vasakat vähenevät paliskunnissa.

Myöhemmin on tutkittu edelleen porojen vasontaa ja vasakuolemia eri olosuhteissa Hammastunturin ja Muddusjärven paliskunnissa sekä Kaamasen koetarhassa (Norberg & Nieminen 1998). Kuolinlähettutkimukset käynnistettiin Lapin paliskunnassa jo keväällä 1997 (Norberg ym. 2006a), ja niitä on jatkettu eri vuosina Ivalon, Käsivarren, Poikajärven, Oivangin, Kallioluoman, Muddusjärven ja Hallan paliskunnissa (Maijala ym. 2002a,b, Norberg & Nieminen 2004, 2007, Norberg ym. 2005, Nieminen 2007c, 2010c). Tutkimuksissa kuolevuuslähettämiä on ollut jo lähes 5 000 vasalla ja yli 200 vaatimella. Pohjoisessa ja tunturialueilla maakotka on ollut suurin vasakuolemien aiheuttaja (Nieminen ym. 2011). Muualla vasonta-aikana on löydynt eniten karhun tappamia ja syömiä vasa, varsinkin itärajalalla Kuusamossa ja Kainuussa myös runsaasti suden tappamia vasa ja poroja (Norberg ym. 2006b, Nieminen 2010c). Tuloksia on käytetty apuna uutta vasakorvausjärjestelmää kehitettäessä. Viime vuosina petokannat ovat kasvaneet myös poronhoitoalueella. Vuonna 2012 löytyi yli 4 000 petojen tappamaa poroa, ja petokorvauksien määrä on jo yli 7 miljoonaa euroa. Eniten poroja tappoivat ahmat. Porojen teurasmäärät ovat vähentyneet suuresti.

Porojen liikennekuolemien määrän, syiden ja pahimpien teosuuksien selvittäminen aloitettiin jo 1980-luvulla (Nieminen ym. 1988b). Niitä on päivitetty noin kymmenen vuoden välein (Nieminen & Leppäluoto 1992, Nieminen ym. 1988b, Kempainen ym. 2003b). Porokuolemia on pyritty vähentämään alustavien heijastinpantakokeilujen avulla, ja yhteistyössä Tielaitoksen kanssa kokeiltiin Kaamasen koetarhassa CMA-suolan heikkoa maittavuutta poroille ja sopivuutta liukkauden torjuntaan. On kokeiltu myös muita karvasaineita (denatoniumbentsoaattia, etikkaa ja sudenvirtsakapseleita) porokolarien torjunnassa, mutta melko heikoin tuloksin (Raukola 1995). Vuosina 2005-11 kuoli poronhoitoalueen maanteillä yhteensä noin 28 000 poroa, vuosittain keskimäärin noin 4 000 poroa. Liikenne on lisääntynyt ja ruokintaan tottuneet porot liikkuvat ja laiduntavat entistä enemmän pelloilla, pihjoilla ja myös teillä. Ajoneuvovaurioista aiheutuu korjauskuluja tienkäyttäjille vuosittain lähes 12 miljoonaa euroa, paliskuntien porovahinkokorvaukset ovat noin 2 miljoonaa euroa ja poronlihaakin menetetään yli 100 000 kiloa. Pelkästään porokolareissa menetetään vuosittain lähes koko teurastuoton arvo (noin 13 miljoonaa euroa) (Nieminen 2012b).

2.4.8. Porotaudit, loiset ja lääkitä

Suomen poroissa tauteja on tavattu yleensä vähän. Itkosen (1948) mukaan tuhoisaa pororuttoa (ilmeisesti *Clostridium septicum* -bakteerin aiheuttamaa sairautta) olisi ollut Lapin poroissa vuosina 1745-1855 sekä vielä 1890-luvulla. Vuonna 1894 kuolikin Utsjoella tauteihin noin 1 200 poroa (23 %), Inarissa vuonna 1896 peräti 11 750 poroa (45 %) ja vielä seuraavana vuonna noin 8 000 poroa (32 % poroista). Lisitzinin (1977) mukaan vuosina 1745-54 pernarutto (*anthrax*) tappoi Utsjoella, Sodankylässä ja Enontekiöllä tuhansia poroja, pororikkaista tuli kerjäläisiä muutamassa kuukaudessa. Inarin porokarjoissa vuonna 1805 ilmeisesti kopara- eli sorkkamätää aiheuttava bakteeri *Fusobacterium necrophorum* aiheutti suurta tuhoa (Nieminen 2001b). Poron ei ole todettu levittävän jänisruttoa eli tularemiaa (Valtonen 1969). Kesällä 1982 kuoli kuitenkin *Pasteurella multocida* -bakteerin aiheuttamaan porotautiin eli pasteurelloosiin Kuusamossa yli 600 poronvasaa (Nieminen 1982). Porolta on eristetty myös oma *herpes-virus*, joka on vasta-aineominaisuuksiltaan hyvin samanlainen kuin nautojen IBR/IPV-virus (Neuvonen ym. 1983). Porolta on eristetty meillä myös suurokkoa aiheuttava *ORF-virus* (Oksanen ym. 1993a, Palatsi ym. 1993). Ilmeisesti vuosina 1992-94

meillä aiheutti porojen suutautia ja porokuolemia lampaiden ORF:n kaltainen virus, mutta vuosina 1999-2000 naudan valelehmärokkoviruksen kaltainen virus. Poron parapoxvirus onkin läheistä sukua valelehmärokkovirukselle (Tikkanen ym. 2004). Viime vuosina on selvitetty tarkemmin poron parapoxviruksen genomien rakennetta (Hautaniemi 2010, 2011). Äskettäin on tehty porolle myös onnistunut kokeellinen parapoxvirusinfektio (Tryland ym. 2013). Aikaisemmin on tehty myös onnistuneet ja toksoplasmoosi- ja trikinoosi-infektiot poroilla (Oksanen ym. 1996b, 2000).

Poroilla loisia tavataan lähes kaikissa elimissä virtsa- ja sukuelimiä lukuun ottamatta (Lisitzin 1977, Westerling 1993). Niveljalkaisista ulkoloisista porokiilläinen eli kurmupaarma (*Hypoderma tarandi*), joka on ihosaivartaja (Åsbakk ym. 2005), ja poron nenäsaivartaja eli saulakka (*Cephenemyia trompe*) ovat aiheuttaneet aikaisemmin vuosittain tuntuvia tappioita porotaloudelle pilaamalla taljoja ja heikentämällä porojen kuntoa (Nieminen ym. 1979a). Varsinkin tarhaporoilla on esiintynyt myös keuhkomatoa (*Dictyocaulus* sp.) ja muita sairauksia ja ruokintaan liittyviä ongelmia (Holmström ym. 1989).

Poron loisia ja loistorjuntaa on tutkittu meillä paljon ja monipuolisesti, väitöskirjojakin on tehty kolme (Oksanen 1999, Hrabok 2006, Laaksonen 2010). Loistorjuntakokeita on tehty vuodesta 1974 lähtien Kaamasen koetarhassa. Vuodesta 1977 lähtien porojen loistorjuntaa on suoritettu myös eri paliskunnissa. Talveksi jätettävistä eloporoista vuosittain lähes 80 % on lääkitty. Nykyään lääkitään ainakin elovasat. Loislääkinnän on todettu yhdessä lisäruokinnan kanssa kohottavan porojen kuntoa talvella (Nieminen 1984b, 1989b, Nieminen ym. 1980c, Kumpula, K. ym. 1992, Oksanen ym. 1992a), mutta ei vasojen teuraspainoja syksyllä (Oksanen ym. 1998a). Myöhemmin on selvitetty edelleen eri lääkkeiden tehoa lähinnä kurmuun ja saulakkaan ja vaikutuksia porojen kuntoon käyttäen apuna eri menetelmiä (Oksanen 1996, Oksanen & Nieminen 1993, 1996, 1998, Oksanen ym. 1992b, 1995, 1996a,b, 1998b). Runsaasti perus- ja käytännön tietoa poron loisista ja loistorjunnasta löytyy pohjoismaisista kirjoista ja julkaisuista (Rehbinder & Nikander 1999, Oksanen 2003).

RKTL:n porontutkimusasemalla ja Kaamasen koetarhassa on tutkittu tavallisesti käytetyn loislääkkeen, ivermektiniin, säilymistä poron ulostepapanoissa ja maassa (Yeates ym. 2006, Åsbakk ym. 2006, 2007). On myös tutkittu poron ja lampaiden yhteisiä loismatoja (Hrabok ym. 2006a, 2007) ja loisten elinkiertoja (Hrabok ym. 2006b) sekä kokeellisesti kurmuntoukkien aiheuttamaa vastustuskykyä poroissa (Åsbakk ym. 2002, 2005a,b). Aikaisemmin Kaamasen koetarhassa on todettu naudan rabies -rokotteen toimivan tarvittaessa myös porolla (Sihvonen ym. 1993), ja poron on todettu tuottavan vasta-aineita *Toxoplasma gondii* -loisen (yksisolainen alkueläin) aiheuttamaa tartuntatautia vastaan (Oksanen ym. 1998b). Toksoplasmoosissa pääisäntänä on usein kissa, ja tarharuokinta lisää toksoplasmoosiriskiä. Viime vuosina poron vassoilla on todettu myös *Listeria monocytogenes* -bakteerin aiheuttamaa listerioosia (Nyyssönen ym. 2006). Pyyhkäisyelektronimikroskoopin avulla on tutkittu tarkemmin poron eri loisten, kuten kielimadon (*Linguatula arctica*), pötsimadon (*Paramphistomum leydeni*) ja *Setaria tundra* -sukkulamadon rakennetta eli morfologiaa (Nikander & Saari 2006, 2007, Nikander ym. 2007). Eviran johdolla on luotu meillä porolle terveyden mittarit (Laaksonen & Nieminen 2005), tutkittu monipuolisesti *Setaria tundra* -sukkulamatoa ja sen aiheuttamaa porojen vatsakalvontulehdusta (Laaksonen ym. 2007, 2008a,b, 2009, 2010a,b). Kokeellisella hirvikärpäsen (*Lipoptne cervi*) infektiolla ei ollut negatiivista vaikutusta poron elintoimintoihin (Paakkonen ym. 2011).

Poron vierasaineiden aineenvaihduntaa on tutkittu aikaisemmin Kuopion yliopistossa (Laitinen ym. 1980a,b, 1982a,b, Juvonen ym. 1984). Talvella vierasaineiden muokkaaminen vaarattomiksi poron elimistössä hidastuu. Tämä on huomioitava esimerkiksi lääkintöjä suoritettaessa.



Kuva 10. Suomen poroissa tauteja on vähän, mutta loisia tavataan lähes kaikissa elimissä virtsa- ja sukuelimiä lukuun ottamatta. Ulkoloisista porokiiliäinen eli kurmupaarma on ihosaivartaja, jonka toukkavaiheet (kuvan valkkohärällä) elävät nahan alla. Ne ovat aiheuttaneet ennen vuosittain tuntuvia tappioita porotaloudelle pilaamalla taljoja ja heikentämällä porojen kuntoa. Poron loisia ja loistorjuntaa on tutkittu runsaasti Eivassa, Helsingin yliopistossa ja myös Kaamasen koetarhassa. Kuva Mauri Nieminen.

2.4.9. Porojen kasvu ja porotuotteet

Porolla sikiön kehitystä on tutkittu meillä mittausten, punnitusten ja röntgenkuvausten avulla (Roine ym. 1982, Timisjärvi ym. 1986). Sikiön kasvunopeus kiihtyy tasaisesti noin 7,5 kuukautta pitkän kantoajan loppua kohti. Sikiön luiden kehityksen alku on havaittavissa jo noin kuuden viikon iässä. Ensiksi luutuvat kallo, selkäranka sekä lapa- ja kylkiluut. Poron kasvua on seurattu eri puolilla poronhoitoaluetta myös punnitusten, mittausten ja verianalyysien avulla (Timisjärvi ym. 1982b). Painonkehitystä voidaan arvioida hyvin matemaattisten mallien avulla käyttäen apuna myös ruhomittoja (Nieminen & Petersson 1990). Aikuispainonsa vaatimet saavuttavat tavallisesti 3-4 vuoden, hirvaat 5-7 vuoden iässä. Talvella vasojenkin kasvu tavallisesti pysähtyy, ja vaadinten painot tipahtavat 10-15 kiloa, hirvaiden painot jopa 30-50 kiloa. Kaamasen koetarhassa vasojen syntymäpaino vaihteli vuosina 1970-85 välillä 1,8-8,5 kiloa. Parhaita vasa synnyttivät yli 5-vuotiaat ja yli 80-kiloiset vaatimet (Eloranta & Nieminen 1986). Kesällä vasan vuorokautinen painonlisäys voi olla parhaimmillaan 400-500 grammaa.

Meillä porotalouden päätuote on poronliha, jota tuotetaan vuosittain 2-2,8 milj. kg. Porot kuljetetaan ja teurastetaan nykyään 19 poroteurastamossa. Aikaisempien tutkimusten mukaan poro ja metsäpeura ovat herkkiä stressaantumaan (Hyvärinen ym. 1976, Nieminen & Laitinen 1983b, Timisjärvi ym. 1988). Tällä on vaikutusta myös poronlihan laatuun ja pH-arvoihin (Petäjä ym. 1982, Nieminen 1989c). Meillä on tutkittu seerumin (Väyrynen ym. 1980) ja rasvojen rasvahappokoostumusta (Soppela & Nieminen 1990) ja poronlihan kemiallista koostumusta

(Nieminen 1983c, 1992). Teurasporojen elävänä kuljetusta, poronlihan laatua ja koostumusta tutkittiin monipuolisesti myös 1990-luvulla (Nieminen ym. 1993, Nieminen 2000a,b). Poroja voidaan kuljettaa elävänä lihan laatua heikentämättä jopa 200 kilometriä, kun porojen kunto on hyvä ja käsittely eri vaiheissa huolellista. Poronlihan koostumus on hyvä kuten hirvelläkin (Viikki Food Centre 2005). Lihassa on runsaasti valkuaista ja välttämättömiä aminohappoja, vähän rasvaa mutta paljon öljyhappoa ja monitydyttymättömiä rasvahappoja, paljon kivennäisiä ja hivenaineita (myös seleeniä) sekä eri vitamiineja (Nieminen 1994c,d, 2000c). Talvella poronlihan koostumusta voidaan parantaa lisäämällä rehuun esimerkiksi 3 % soijaöljyä. Paras rasvahappokoostumus (runsaasti omega-3 rasvahappoja) on kuitenkin luonnonravinnolla olleilla vasailla syksyllä (Nieminen 2007d). MTT:n ja RKTL:n yhteisprojektissa on tutkittu ja tutkitaan edelleen poronlihatuotteiden markkinoita ja niiden kehittämistä (Saarni 2008, Saarni & Nieminen 2011a,b,c, Saarni ym. 2005).

Vielä 1970-luvun lopulla poronlihan kadmiumpitoisuus oli meillä alhainen, vain 10 % hevosenlihan pitoisuudesta (Salmi & Hirn 1981). Kymmenen vuotta myöhemmin poronlihan kadmiumpitoisuudet olivat edelleen alhaiset, mutta maksan ja munuaisten pitoisuudet olivat korkeammat, varsinkin poronhoitoalueen eteläosassa (Nieminen 1989d, Nieminen ym. 1988c). Vuosina 1990-99 kadmiumpitoisuudet poronlihassa olivat jo lähellä määräysrajaa (0,001 mg/kg tuorepainoa) (Niemi ym. 1993, Rintala ym. 1995), tosin korkeita kadmiumpitoisuuksia mitattiin vielä poromiehistä läheltä itärajaa (Näyhä ym. 1991). Nykyään myös poron maksan kadmiumpitoisuus on alle pohjoismaisen käyttösuositusrajan (0,5 mg/kg) (Venäläinen 2007). Poronlihan lyijypitoisuudet olivat 1980-luvun lopulla alhaiset poronhoitoalueen pohjoisosassa, maksan pitoisuudet merkitsevästi korkeammat eteläosassa (Nieminen ym. 1988c). Vuonna 1992 poronlihan lyijypitoisuudet, samoin kromi-, nikkeli- ja kuparipitoisuudet, olivat edelleen alhaiset, jopa lähellä Kuolan niemimaata (Rintala ym. 1995). Kuolan niemimaalta saasteet leviävätkin pääasiassa itään ja alueen koillisosaan. Jo 1990-luvun lopussa poronlihan lyijypitoisuus oli meillä lähellä määräysrajaa (0,01 mg/kg) (Venäläinen ym. 1999). Myös maksan ja munuaisten lyijypitoisuudet ovat laskeneet ja ovat lähellä nykyään määräysrajaa (0,05 mg/kg tuorepainoa). Poronlihan elohopeapitoisuudet ovat olleet alhaisia (Hirvi & Venäläinen 2000, Venäläinen 2007).

Lapissa 1990-luvun alussa porojen munuaisten DDT-, PCB- ja HCB -pitoisuudet olivat alhaiset (Berg 1994). Poronvasoista on mitattu viime vuosina kuitenkin hieman kohonneita PCB- ja dioksiinipitoisuuksia (Ruokojärvi ym. 2007). Poronvasat altistuvat dioksiinille emän maidosta. Porovaatimella ja hirvilehmällä pitoisuudet ovat olleet silti samaa tasoa (2,3 pg/g rasvaa) (Suutari ym. 2009). Dioksiinit ovat tutkimusten mukaan rakenteeltaan melko samanlaisia poron ja hirven lihassa sekä poron maksassa ja maidossa (Suutari ym. 2012).

Poronliha on ollut Tshernobylin ydinonnettomuuden jälkeen yksi seuratuimmista luonnontuotteista (Rissanen & Rahola 1989, Rissanen ym. 2003). Cesium 137-pitoisuus oli korkeimmillaan kuitenkin vuosina 1965-66 vaihdellen välillä 2 500-3 000 Bq/kg tuorepainoa. Tuolloin jäkälän cesium 137 -pitoisuus oli alle 2 500 Bq/kg kuivapainoa (Ylipieti 2012). Juuri ennen Tshernobylin onnettomuutta ydinkokeista peräisin olevaa cesium 137:ää oli poronlihassa enää 300 Bq/kg. Inarin poromiehillä cesium 137-pitoisuudet olivat 1960-luvun puolivälissä keskimäärin jopa 45 000 Bq/mies mutta ennen Tshernobylin onnettomuutta jo alle 5 000 Bq/mies. Onnettomuuden jälkeen pitoisuus oli keskimäärin taas 10 000 Bq/mies ja 1990-luvun lopulla enää 3 000 Bq/mies (Saxén ym. 2003). Tshernobylin jälkeen jäkälissä oli cesium 137:ää yli 1 500 Bq/kg kuivapainoa, ja poronlihassa oli paikoin yli 1 000 Bq/kg tuorepainoa (Nieminen 1987a). Poron kesäravintokasveissa cesium 137 -pitoisuudet olivat alhaisemmat (Anttila ym. 2011). Vielä 2000-luvun alussa Kemin-Sompiossa pitoisuus oli noin

300, mutta kuluneilla jäkälillä ja ruokinnassa lvalon ja Paistunturin paliskuntien poroilla vain noin 150 Bq/kg (Saxén ym. 2003). Vuonna 2011 poronlihan cesium 137-pitoisuus oli enää noin 100 Bq/kg (Leppänen ym. 2011). Nykyään meillä puhtainta poroa, myös riistaa ja kalaa, saadaankin Lapista (Nieminen 2012d).

Suomessa tuotetaan vuosittain 100-120 000 porontaljaa/nahkaa. Tänäpään poronomistaja saa taljasta yli 15 €. Aikaisemmin on tutkittu poronturkin rakennetta ja hyvää lämmöneristyskykyä (Timisjärvi ym. 1984). Suomessa on lisäksi tutkittu poronnan ominaisuuksia ja myös loislääkinnän vaikutuksia niihin (Marjoniemi ym. 1997, 1998a,b). On kehitetty myös kestävä, kostumaton ja lämmin ”arktinen makuualusta” retkeilijöille (Mäntysalo ym. 1996). Näitä makuualustoja on ollut myynnissä Norjassa (Nieminen & Mäntysalo 2000). Kasvavien verisarvien koostumusta on myös selvitetty (Nieminen 1999). Pohjoismaissa verisarvien katkominen on kiellettyä, mutta esimerkiksi Venäjällä, Alaskassa, Sisä-Mongoliassa Kiinassa ja Mongoliassa verisarvet ovat edelleen tärkeä porotuote (Nieminen 1999, 2011a,b, Nieminen & Oksanen 2008). Meillä on tutkittu myös poronveren talteenottoa ja koostumusta elintarvikkeena (Nieminen ym. 2000). Koostumukseltaan erinomaisen poronveren talteenotossa ja hyödyntämisessä on ollut vaikeuksia.

Porolla seerumin valkuaisaineiden rakennetta ja tautien vasta-aineiden, immunoglobuliinien, määrän kehittymistä syntymän jälkeen on seurattu verianalyysien ja elektroforeesin avulla (Nieminen ym. 1979b) Emän maito on poronvasan ainoaa ravintoa ensimmäisten kolmen elinviikon aikana ja se on tärkeää vasan kasvulle ja selviytymiselle koko kesän. Poronvasa saa tautien vasta-aineet aluksi emän maidosta. Oma vasta-aineiden tuotto alkaa vasta 3-4 viikon iässä. Poronmaidon koostumusta on tutkittu meillä melko paljon (Ylppö, 1927, Luhtala ym. 1968, Nieminen 1987). Poronmaidossa on runsaasti rasvaa, hyviä rasvahappoja, valkuaista ja vitamiineja mutta erittäin vähän laktoosia.

Poronlypsyllä on pitkät perinteet, ja poronmaito ja -juusto olivat ennen myös Lapissa tärkeä, jopa poronlihaa tärkeämpi vientituote (Nieminen 1987, Holand ym. 2002a,b). Meillä on tutkittu poronmaidon ja vastasyntyneen poronvasan veren seerumin rasvahappokoostumusta ja tärkeiden monityydyttymättömien rasvahappojen (lähinnä C₁₈ PUFA) lisääntymistä veressä iän myötä (Soppela & Nieminen 1998). Koti- ja pohjoismaisissa hankkeissa on tutkittu monipuolisesti poronmaidon koostumusta ja ominaisuuksia sekä maitotuotteita ja mahdollisuuksia aloittaa jälleen paliskunnissa poronlypsy (Aikio & Nieminen 1998, Aikio ym. 2001, Malinen ym. 2002, Kurki ym. 2004). On tutkittu myös poron maidontuottoa perinteisessä käsilylypsyssä ja konelylypsyssä, sekä niiden ja eri käsittelyiden vaikutuksia vaadinten terveyteen ja maidon koostumukseen (Holand ym. 2002) sekä myös maidon hygieeniseen laatuun (Kurki ym. 2002). On myös tutkittu ja maitoallergiaa eniten aiheuttavan maidon proteiinin, β-laktoglobuliinin rakennetta lehmän- ja poronmaidossa (Rytkönen ym. 2002, Heikura ym. 2005, 2010). Vähälaktoosista ja hyvävalkuaista poron ”lääkemaitoa” on myös kokeiltu hyvin tuloksin maitoallergiapotilaille Ruotsissa (Suutari ym. 2006). Yhteenvetokirjoitukset poronmaidosta on julkaistu alan kansainvälisissä käsikirjoissa (Holand ym. 2006c, 2011). Ns. kaksoisleimatulla vedellä tehtyjen mittausten mukaan vaatimen maidontuotto on maksimissaan 1,2-1,3 litraa/vrk (Soppela ym. 2006, 2008b). Vapaan kesälaidunnuksen, kovan työn ja vähäisen maidontuoton vuoksi laajamittaiseen poron maidontuottoon ei ole nykyään mahdollisuuksia.



Kuva 11. Porotalouden päätuote on meillä poronliha, jota tuotetaan vuosittain 2-2,8 miljoonaa kiloa. Porot kuljetetaan ja teurastetaan 19 poroteurastamossa. Luonnonravinnolla olleiden poronvasojen liha on koostumukseltaan parasta (paljon hyviä rasvahappoja, valkuaista, kivennäis- ja hivenaineita sekä eri vitamiineja). Puhtainta (vähän saasteita) poroa, myös riistaa ja kalaa, saadaan nykyään Lapista. Kuva Mauri Nieminen.



Kuva 12. Lähes 30 alkuperäiskansaa ja noin 100 000 poronhoitajaa paimentaa 3 miljoonaa poroa pohjoisella laidunalueella (noin 4 milj. km²). Mongolian Tsaatanit ovat olleet ensimmäisiä porojen kesyttäjiä maailmassa. Tsaatanien tapa hyödyntää poroa enemmän maidon kuin lihantuottoon sekä kanto- ja ratsueläiminä poikkeaa muiden poronhoitajien tavoista. Kuva Mauri Nieminen.

3. Tutkimusten ja tutkimustulosten esittely

Runsaasti porotutkimuksen tuloksia on julkaistu ja hyödynnetty ja vuosien mittaan eri kirjoissa, kirjasarjoissa ja julkaisuissa. Tuloksia on julkaistu myös eri laitosten julkaisusarjoissa ja tutkimusraporteissa. Aikaisempaa poroon ja porotalouteen liittyvää tutkimustietoa on koottu pääasiassa seuraaviin kirjoihin ja julkaisuihin:

1. Aikio, S. 1985. Katsaus saamelaisten historiaan. Kirjassa: Lappi 4, sivut 41-103. Arvi A. Karisto Oy, Hämeenlinna 1985, 415 s.
2. Aikio, P. & Helle, T. 1985. Poronhoito – katsaus Lapinmaan perinteisen elinkeinon historia. Kirjassa: Lappi, Saamelaisten ja suomalaisten maa, 4. Martti Linkola (päätoim.), sivut 189-205. Karisto Oy, 415 s.
3. Alaruikka, Y. 1959. Poronhoito suomensukuisten kansojen keskuudessa. Paliskuntain yhdistys. Rovaniemi 1959, 47 s.
4. Alaruikka, Y. 1964. Suomen porotalous. Lapin maakuntapaino. Rovaniemi 1964, 215 s.
5. Anneberg, M. 2011. Alta Vita. Porokulttuurin ja Lapin luonnon tietosanakirja. Mäntykustannus Oy, 228 s.
6. Bjarnason, G., Nieminen, M., Mortensen, L., Gudmundsdottir, K., Arnalds, O., Schanche, S., Sohlberg, S. & Olufsson, J. 2007. Opi lukemaan maisemaa. Luonnonlaidunten kestävä käyttö. - TemaNord 2006: 587. Nordisk Ministerråd, København 2007, 48 s. (suomeksi, ruotsiksi ja norjaksi).
7. Dahle, H.K., Danell, Ö., Gaare, E. & Nieminen, M. (eds.) 1999. Reindrift i Nordvest-Europe i 1998- biologiske muligheter og begrensninger. - Nordisk Ministerråd, TemaNord 1999 (510), 115 p.
8. Helle, R. 1966. An investigation of reindeer husbandry in Finland. Acta Lapponica Fenniae 6. Rovaniemi 1966, 66 s.
9. Helle, T. 1982. Peuran ja poron jäljillä. Kirjayhtymä Oy, Vaasa 1982, 160 s.
- Arvi A. Karisto Oy, Hämeenlinna 1985, 415 s.
10. Huhtanen, U. 1970. Porovuosi. WSOY, Porvoo 1970, 128 s.
11. Huttu-Hiltunen, V., Nieminen, M., Valmari, A. & Westerling, B. 1993. Porotalous, Painatuskeskus. Opetushallitus. Helsinki, 1993, 220 s.
12. Itkonen, T.I. 1948. Suomen lappalaiset vuoteen 1945, I-II. Porvoo 1948, 629 s.
13. Kemppainen, J., Nieminen, M. & Rekilä, V. 1997. Poronhoidon kuva. - Riistan ja Kalantutkimus 1997, 142 s.
14. Klemola, V. 1929. Poronhoidosta ja sen levinneisyydestä Euraasiassa. - Terra 11: 137-163.
15. Kokko, Y. 1969. Poro – muistelus. WSOY, Porvoo 1969, 173 s.
16. Korttesalmi, J.J. 2008. Poronhoidon synty ja kehitys Suomessa. Suomen Kirjallisuuden Seura. Helsinki, 613 s.
17. Korhonen, T. 2008. Poroerotus. Historia, toiminta ja tekniset ratkaisut. Suomen Kirjallisuuden Seura. Helsinki, 310 s.
18. Kurkela, P. Miten hoidan poroa. Nordia 1978 (5): 1-124.
19. Lapin kasvivarat 1978. Acta Lapponica Fenniae 10 (toim. Paavo Kallio). Rovaniemi 1978, 141 s.
20. Linkola, M. 1985. Lapin luonnon ja maiseman yleispiirteet. Kirjassa: Lappi, Suuri, kaunis, pohjoinen maa 1. Martti Linkola (päätoim.), sivut 11-71. Karisto Oy, Hämeenlinna 1985, 399 s.
21. Linkola, M. 1985. Saamelaisten poropaimentolaisuuden vaiheet. Kirjassa: Lappi, Saamelaisten ja suomalaisten maa 4. Martti Linkola (päätoim.), sivut 115-187. Karisto Oy. Hämeenlinna 1985, 415 s.
22. Nieminen, M. 1994. Poro - ruumiinrakenne ja elintoiminnat. - Rovaniemi 1994, 169 s.
23. Nieminen M. & Rajahalme, R. 1994. Poroaakkoset. - Rovaniemi 1994, 37 s.
24. Nieminen, M., Leppäluoto, J. & Pesu, M. 1984. Tilastotietoja Suomen porotaloudesta. Pohjolan Sanomat Oy, Kemi 1984, 43 s.
25. Nieminen, M., Maijala, V. & Soveri, T. 1998. Poron ruokinta. Riistan- ja Kalantutkimus 1998, 142 s.

26. Nieminen, M. & Pietilä, U. 1999. Peurasta Poroksi. - Paliskuntain yhdistys 1999, 208 s.
27. Norberg, H., Kojola, I. & Härkönen, S. 2010. Petovahinkojen tunnistamisopas. Metsästäjäin keskusjärjestö. Helsinki 2010, 85 s.
28. Meristö, T., Järvinen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2005. Porotalouden tulevaisuus ja TokkaPokka -pelikortit. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, 23 s. (suomeksi ja saameksi).
29. Montonen, M. 1974. Suomen peura. WSOY, Porvoo, 118 s.
30. Oksanen, A. 2003. Parasitbehandling av renar. Sámiid Riikkasearvi. Umeå, 2003. 40 pp.
31. Palkiselta palkiselle 1998. (toim. J. Filppa, T. Hannula, V. Huttu-Hiltunen, M. Nieminen), Paliskuntain yhdistys, Rovaniemi, 170 s.
32. Pitkänen, M.A. & Pitkänen, I. 1984. Poromiehät (The Lapps and their reindeer). Weilin & Göös, Espoo 1984, 240 s.
33. Pohjoinen puhtaus 2012. Acta Lapponica Fenniae 24 (toim. Rainer Peltola ja Pertti Sarala). Rovaniemi 2012, 103 s.
34. Poronhoidon ja suojelun vaikutukset Mallan luonnonpuistossa 2005. Mikko Jokinen (toim.). Metsätutkimuslaitoksen tiedonantoja 941.2005. Kolarin tutkimusasema, 332 s.
35. Porolaidunkomisioonin mietintö 1914. Rovaniemi 1914, 204 s.
36. Porotutkimustoimikunnan mietintö 1983. Komiteamietintö 8. Helsinki 1983, 70 s.
37. Raasakka, P. 1996. Näkökulmia saamelaiseen poronhoitoon ydentyvässä Euroopassa - tapaustutkimuksena Käsivarren paliskunta. Arktisen keskuksen tiedotteita. Arktinen keskus. Lapin yliopisto. Rovaniemi 1996, 47 s.
38. Reh binder, C. & Nikander, S. 1999. Ren och rensjukdommar. Studentlitteratur, Lund. 247 pp.
39. Reindeer management in northernmost Europe. Linking practical and scientific knowledge in social-ecological systems, Forbes, B.C., Bölter, M., Muller-Wille, L., Hukkinen, J. & ü, Y. (eds.). Springer-Verlag. Berlin, Ecological Studies 184, 340 pp.
40. The Saami. A Cultural Encyclopaedia 2003. Ulla-Maija Korhonen, Irja Seurujärvi-Kari & Risto Pulkkinen (eds.). Suomalainen Kirjallisuuden Seura. Vammala 2003, 498 s.
41. Sippola, A.-L., Norberg, H., Renko, M., Suopajärvi, K. & Sutinen, T. 2005. Petovahinkojen sosioekonominen merkitys porotaloudelle Suomessa – Loppuraportti. Arktisen keskuksen tiedotteita 44. Rovaniemi 2005. 145 s., 4 liitettä
42. Warenberg, K., Danell, Ö., Gaare, E. & Nieminen, M. 1997. Porolaidunten kasvillisuus. - Pohjoismainen Porontutkimuselin (NOR) & Landbruksforlaget, 112 s. (Suomeksi, saameksi, norjaksi ja ruotsiksi).
43. Ylä-Lapin metsien käytön ristiriidat – näkökulmia kestävään käyttöön 2010. Acta Lapponica Fenniae, Mikko Hyppönen, Sirkka Tapaninen ja Pertti Sarala(toim.). Rovaniemi 2010, 47 s.

3.1. Videot ja elokuvat

RKTL:n Porontutkimus oli vuosina 2001-2002 mukana Inarissa ja Helsingissä Saamelaismuseumo Siidan näyttelyssä SIIDDASTALLAN - Saamelainen poronhoito. Porotaloutta ja myös porotutkimusta on esitelty seuraavilla ja videoilla:

1. Suopungilla ja vimpalla 1988. Kittilän Maatalousoppilaitos, 30 min.
2. Luonnon tuote 1988. Paliskuntain yhdistys, 14 min.
3. Poron vuosi 1992 (Reindeer Herding Year 1992). Paliskuntain yhdistys, 17 min.
4. Sarvesta poroa 1999. Lapin yliopisto ja RAMK, 16 min
5. Kuninkaat 2001. Jouni Rantala, 27 min.
6. Johnny goes to Lapland 2006, Johnny Kingdom, 59 min.

3.2. Poromies -lehti

Porotutkimuksista ja tutkimustuloksista on tiedotettu useissa kansainvälisissä ja kotimaisissa kokouksissa ja neuvotteluissa. Tärkeä porotutkimusten tiedottamistilaisuus on ollut aikaisemmin vuosittain Rovaniemellä kokoontuva Paliskuntain yhdistyksen edustajakokous eli ns. Poroparlamentti. Viime vuosina muuta paitsi petotutkimusta sen kaksipäiväisessä ohjelmassa on ollut vähän. Paliskuntain yhdistyksen eräänä tärkeänä tehtävänä on neuvonta- ja julkaisutoiminta sekä porotutkimuksen edistäminen. Paliskuntain yhdistyksen toimittama Poromies-lehti, ainoa porotalouden ammattilehti, alkoi ilmestyä vuonna 1931. Alusta alkaen aina 2000-luvulle saakka Poromies-lehdellä on ollut tärkeä osuus porotutkimuksen ja tutkimustulosten tiedottamisessa myös käytännön poromiehille. Vuosien mittaan Poromies-lehdissä onkin julkaistu yli 600 porotutkimusta. Porotutkimustoimikunnan mietinnössä (1983) esitettiin, että porotutkimustoiminnan ja tutkimustulosten tiedottamista olisi meillä vielä lisättävä. Ehdotettiin, että Paliskuntain yhdistyksen suorittamaa neuvontatyötä kehitetään myöntämällä valtionapua päätoimisen toimittajan palkkaamista varten. Toimittajan tehtävänä olisi ollut porotutkimusten tiedottaminen ja Poromies-lehden toimittaminen. Näin ei ole tapahtunut. Viime vuosina Poromies-lehti ei ole julkaissut varsinaisia porotutkimuksia eikä juuri tuloksia porotutkimuksista. Tuloksia on julkaistu edelleen eri tutkimuslaitoksen omissa julkaisuissa ja julkaisusarjoissa.

3.3. Poropäivät

Porotutkimustoimikunnan mietinnössä (1983) ehdotettiin erityisten porotutkimuspäivien pitämistä vuosittain. Valtakunnallisia Poropäiviä onkin järjestetty vuodesta 1995 lähtien huhtikuun lopulla RKTL:n johdolla Kaamasessa porotutkimusasemalla. Porotutkimusasema vihittiin käyttöön syksyllä 1994. Kaksipäiväiset Poropäivät on järjestetty jo 17 kertaa. Päivillä on esitetty vuosittain uusinta tietoa maamme poronhoidosta, porotaloudesta, porotutkimuksesta ja koulutuksesta. Mukana järjestämässä ovat olleet vuosittain eri yhteistyötahot, kuten Metsäntutkimuslaitos, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Elintarviketurvallisuusvirasto, Säteilyturvakeskus, Paliskuntain yhdistys, Rovaniemen ammattikorkeakoulu, Saamelaisalueen koulutuskeskus ja Lapin ammattiopisto. Mukana päivillä on ollut myös eri yliopistoja Pohjoismaista. Esimerkiksi kevään 2011 Poropäivien pääteemana oli muu maankäyttö ja vieraileva järjestäjänä Metsäntutkimuslaitos. Päivillä on ollut vuosittain noin 30 esitelmää ja tauluesitystä. Vuosien 1995-2011 Poropäivillä on ollut lähes 500 esitelmää/tauluesitystä porotutkimuksista ja niiden tuloksista. Esitelmien lyhennelmät on julkaistu vuoteen 2007 saakka RKTL:n Riistantutkimuksen tiedotteissa ja vuoteen 2010 saakka myös Poromies-lehdessä. Viime vuosina lyhennelmät ovat olleet nähtävillä RKTL:n verkkosivuilla. Poropäivillä osallistujia on ollut vuosittain 100-150. Päivät ovat saaneet hyvin huomiota myös tiedotusvälineissä.

3.4. NOR:n porotutkijakokoukset

Pohjoismaisen porotutkimuksen tiedottamista on parantanut suuresti vuonna 1981 perustettu *Rangifer* -niminen yhteispohjoismainen porotutkimuslehti. *Rangifer* on tieteellinen lehti, joka varsinkin alussa julkaisi runsaasti myös käytännön porotutkimuksia pohjoismaisilla kielillä ja suomeksi. Myöhemmin vain tutkimusten yhteenvedot on kirjoitettu pohjoismaisilla kielillä ja suomeksi. Muuten *Rangifer*-lehti on englanninkielinen. *Rangifer*-lehti on tarjonnut tutkijoille mahdollisuuden julkaista nopeasti tutkimustuloksiaan, myös käytännön poronhoitoon ja

porotalouteen liittyviä tuloksia. Se toiminut tutkijoiden ja porotalouden neuvontajärjestöjen ja hallinnon yhdyssiteenä Pohjoismaissa. Sitä on julkaissut vuonna 1980 perustettu Pohjoismainen Porontutkimuselin (myöhemmin Poronhoidontutkimuselin) lyhennettynä NOR. Vanhan NOR:n toiminnan lakattua vuonna 2012 *Rangifer*-lehden toimittaminen jatkuu Norjan ja Ruotsin toimesta.

NOR on järjestänyt yleensä kahden vuoden välein pohjoismaisia porotutkijakokouksia, joissa esitelmiä on pidetty pohjoismaisilla kielillä, usein myös englanniksi. Tauluesitykset ovat olleet englanniksi. Esielmien ja tauluesitysten lyhennelmät on julkaistu usein pohjoismaisilla kielillä, englanniksi ja myös suomeksi *Rangifer*-lehden raporteissa. *Rangifer*-lehden erikoisnumeroissa on julkaistu myös Pohjois-Amerikan kaributyöryhmien ja konferenssien (North American Caribou Workshop and Conference) esitelmiä. Siinä on julkaistu myös Arktisen sorkka- ja karioeläinkonferenssin (Arctic Ungulate Conference) esitelmiä.

4. Porotutkimuksen rahoitus ja resurssit

Porotutkimustoimikunnan mietinnön (1983) mukaan Suomessa työskenteli porotutkimuksen parissa 1980-luvun alussa kokopäivätoimisesti (porotutkimuksen osuus koko tutkimuksesta yli 70 %) kolme tutkijaa, ja loppuosa runsaat 30 tutkijaa, käytti keskimäärin 10-20 % työajastaan porotutkimuksiin. Yli 20 tutkijaa työskenteli tuolloin eri yliopistojen/korkeakoulujen laitoksissa. Tutkimuslaitoksissa työskenteli kartoituksen mukaan yhdeksän tutkijaa. Henkilöt, jotka harjoittivat tuolloin porotutkimusta, tekivät sitä yleensä omasta mielenkiinnostaan luontoon ja eläimiin päätyönsä ohella. Nämä henkilöt olivat usein yliopistojen/korkeakoulujen opettajia, tutkijoita ja opiskelijoita. Tämä selitti osaltaan tutkimuksen hajaantumisen moniin laitoksiin eri puolille maata. Eräänä syynä oli myös uudenaikaisen ja laajan perustutkimuksen vaatima erikoisvarustus ja tekniikka. Suomen porotutkimuksella oli jo tuolloin, ja ollut myös myöhemmin, hyvät laitos- ja laiteresurssit käytettävissään eri laitoksissa. Porotutkimuksen erikoispiirteenä pidettiin 1980-luvun alussa vain varsinaisen porotutkimuslaitoksen tai -aseman puuttumista muihin maihin ja elinkeinoihin verrattuna. Porotutkimustoimikunta ehdottikin, että RCTL:een perustettaisiin välittömästi uusia tutkijan ja tutkimusapulaisten toimia. Henkilöstön määrän piti olla rakennettavalla porotutkimusasemalla maksimissaan 16. RCTL:n porotutkimusasema aloitti toimintansa vasta kesällä 1994 Inarin Toivoniemessä.

Porotutkimusaseman valmistuttua nykyaikaisissa tiloissa on työskennellyt porotutkimuksen parissa kokopäivätoimisesti kaksi tutkijaa, tutkimussihteeri ja kaksi tutkimusmestaria. Käytännössä yksi tutkija on työskennellyt päätoimisesti porotutkimuksen parissa sekä Metsäntutkimuslaitoksessa että Lapin yliopistossa, Arktisessa keskuksessa. Kaikkiaan eri tutkimuslaitoksissa on tehnyt, ja tekee edelleen, porotutkimusta vuosittain noin 20 tutkijaa. Tilanne on siten nykyäänkin tutkijaresurssien suhteen lähes sama kuin 1980-luvun alussa. RCTL:n porotutkimus on hyvin laajassa yhteistyössä tehnyt ja myös koordinoanut Suomen porotutkimusta. Pelkästään kirjoittajan julkaisuissa on ollut 180 kanssakirjoittajaa ja 66 eri yhteistyölaitosta.

Suomen porotutkimusta on rahoitettu pääosin valtion varoin. Maa- ja metsätalousministeriön pääluokassa oli 1970-luvulla varattu vuosittain porotalouden tutkimustoimintaan noin 10 000 euroa. Se vastasi vuosittain vain porotalouden laidunmaksuista valtiolle kertyväksi arvioitua rahamäärää. Vuonna 1980 porotutkimustoimintaan varatut varat olivat noin 17 000 euroa ja vuotta myöhemmin jo 42 000 euroa. Budjetoitujen rahojen jakamisesta päätti tuolloin Paliskuntain yhdistys maa- ja metsätalousministeriön hyväksymän suunnitelman mukaan. Vuosittain lähes saman verran varoja jaettiin myös porotaloustuotteiden tuotekehittelyyn ja markkinoinnin edistämiseen.

Porotutkimustoimikunnan mietinnön (1983) mukaan Suomen porotutkimukseen käytettiin 1970-luvulla yhteensä vuosittain noin 70 000 euroa, mutta vuonna 1981 RCTL:n porotutkimuksen jo toimiessa lähes 165 000 euroa. Koko Suomen porotalouden teurastuotto oli tuolloin noin seitsemän miljoonaa euroa, joten porotutkimukseen käytettyjen varojen osuus siitä oli noin 2,5 %. Vuonna 1995 RCTL:n porotutkimusaseman jo toimiessa porotutkimuksen oli kokonaiskustannukset olivat noin 600 000 euroa. Sen jälkeen kokonaiskustannukset ovat hieman laskeneet, ja vuosina 2004-11 ne olivat keskimäärin noin 533 000 euroa. Kokonaiskustannuksista vakituisten palkat, porotutkimusaseman ylläpito ja muut yleiset kulut kattoivat noin puolet. Varsinaisten tutkimushankkeiden kulut (sisältää myös palvelun kulut) ovat olleet vuosina 2004-12 vuosittain keskimäärin noin 40 800 euroa. Viime vuosina RCTL:n porotutkimushankkeiden rahoitus on pienentynyt.

Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhan pelkkä toimintaraha on ollut vuosittain noin 50 000 euroa. Poronhoitajan palkka on maksettu erikseen Paliskuntain yhdistyksen varoista. Kun porotalouden teurastuotto on ollut meillä viime vuosina noin 13 miljoonaa euroa, on porotutkimukseen käytettyjen varojen osuus ollut siitä noin 4 %. Varsinaisten tutkimushankkeiden kulujen osuus on ollut vain noin 0,3 % koko porotalouden teurastuotosta. Suomessa porotutkimusta tekevien muiden laitosten rahoituksesta ei ole tarkkaa tietoa, mutta niiden porotutkimuksen yhteisresurssien arvioidaan aina olleen suuri ja merkittävä. Suurin osa RKTL:n yhteistutkimuksista ja kansainvälisistäkin tutkimuksista on rahoitettu pääasiassa muiden laitosten varoilla. Meillä suurin yksittäinen porotutkimusten rahoittaja on ollut viime vuosina MMM:n Makea. Porotalouden tuottoon nähden porotutkimuksella on ollut käytössä hyvin resursseja ja tutkimusvaroja.

5. Porotutkimusten yhteenveto

Melko lyhyestä toiminnallisesta historiastaan huolimatta Suomen porotutkimusten määrä on suuri. Syitä on useita: 1) poro ja porotalous moni erikoispiirteinen ovat kiinnostaneet ja vetää yhä edelleen tutkijoita puoleensa, 2) porotalous on riistan- ja kotieläintutkimukseen verrattuna ollut ”väliinpuotoaja”, joten porotietoa on ollut vähän, ja uutta tutkittavaa on löytynyt helposti, 3) viime vuosikymmeninä Paliskuntain yhdistyksen porokoetarha poroineen ja RKTL:n porotutkimusasema ovat helpottaneet porotutkimusten aloittamista ja tekemistä, 4) eri yliopistoilla ja tutkimuslaitoksilla on ollut käytettävissä hyvät ja monipuoliset laitos- ja laiteresurssit myös porotutkimuksiin ja 5) laaja ja monipuolinen verkostoituminen on ollut kuvaavaa ja myös välttämätöntä toimivalle porotutkimukselle. Lähinnä laaja-alaisuudesta johtuen RKTL:n suorittamaa porotutkimusta ei ole kokonaisuudessaan arvioitu. RKTL:n porotutkimus on ollut kuitenkin mukana kahdessa kansainvälisessä arvioinnissa, ja saanut kuten koko RKTL hyvän tieteellisen arvioinnin. Vuonna 1999 MMM:n johdolla tehty tutkimuslaitoksen kansainvälinen arviointi painotti kuitenkin yleisesti laitokselle ekosysteemikeskeisen tutkimusotteen tärkeyttä ja toivoi sen tuntuvaa lisäämistä. Suomen Akatemian biotieteiden ja ympäristön tutkimuksen toimikunta toteutti Suomessa tehtävän ekologian ja evoluutiobiologian tutkimuksen arvioinnin vuonna 2011. RKTL:n tutkimus oli huippuluokkaa.

Pohjoismaiden kesken porotutkimuksissa on ollut olemassa hieman työnjakoa. Suomen porotutkimus tehnyt eniten käytännön poronhoitoon liittyvää tutkimusta. Suomen porotutkimuksen olisi kuitenkin löydettävä jatkossa entistä paremmin painopistealueensa. RKTL:n porotutkimuksella ei ole ollut selvää, omaa strategiaa, ja kaksi tutkijaa ei ole riittänyt kattamaan poroelinkeino vaatimaa laajaa tutkimustarvetta. Silti RKTL:n porotutkimus on tehnyt paljon myös käytännön poronhoitoon ja porotalouteen liittyvää tutkimusta. On tutkittu monipuolisesti ja Metlaankin enemmän porotalouden ajankohtaisia kysymyksiä ja ongelmia. Ekologinen tutkimus on ollut kuitenkin vähäistä ja linjakuus heikkoa. Metlassa on keskitytty paremmin porolaitumiin ja metsiin sekä porolaidunten kuntoon ja poromääriin. On tutkittu laajemmin myös porolaidunten ekologiaa ja laidunten käyttöä sekä testattu yhteistyössä myös RKTL:n kanssa eri hypoteeseja ja ekologisia malleja. Tasokkaita tutkimuksia ovat olleet monet perustutkimusluonteiset, perinteisillä menetelmilläkin tehdyt ekologiset tutkimukset. Systemaattisesti ja samaa menetelmää käyttäen Metlassa on valtakunnan metsien inventointien (VMI) yhteydessä ja kuluja säästämällä myös selvitetty Ylä-Lapissa ja koko poronhoitoalueella kangasmailla porolaidunten kunto kaksi kertaa, keski- ja eteläosassa jo neljä kertaa. Talvilaitumet ovat monin paikoin kovin kuluneet. Poronhoitoalueen ekosysteemi kärsii siten jo porojen ylilaidunnuksesta. Poro tarjoaa kuitenkin petoeläimille edelleen runsaan ravintolähteen. Ilman petoja ekosysteemi ei olisikaan entisensä. Kasvanut petomäärä aiheuttaa kuitenkin muuttuneelle elinkeinolle enemmän vahinkoja ja ongelmia. Nykyinen poromäärä selviää vuodesta toiseen talven yli vain runsaalla lisäruokinnalla. Kasvava lisäruokinta ei ole kuitenkaan pelastanut porolaitumia, päinvastoin. Lisäruokinta on jo muuttanut poroa ja poronhoitoa lisäten samalla tautivaaraa, osin myös liikenne- ja petovahinkoja. Meillä pitäisi tutkia entistä paremmin lisäruokinnan vaikutuksia poroon, poronhoitoon ja myös porolaitumiin.

RKTL:n laiduntulokset ja niiden muutokset ovat olleet yleensä samansuuntaiset Metlan inventointien kanssa. Tulosten luotettavuutta heikentävät kuitenkin menetelmien muutokset sekä aikaisempien satelliittikuvatulkintojen että koealueitten ohjattu valinta. RKTL:n laiduninventointi onkin antanut tietoa lähinnä vain parhaimmista jäkälälaitumista, jotka ovat myös kuluneet. Pohjoisten luonnonsuojelu- ja erämaa-alueiden laiduntenkin kunto on monin paikoin heikko. Jatkossa

laiduntutkimustulosten ei tulisi antaa mahdollisuuksia moniin eri tulkintoihin. Tutkimuksissa olisi päästävä kovin työläistä määrityksistä ja mittauksista myös kattavampaan laidunekologiaan (Harto Lindén, julkaisematon RKTL:n porontutkimuksen evaluointi). Viime vuosina tieteellisesti korkeatasoista, runsasta ja monipuolista laidunekologiaa käsittelevää tutkimusta, myös ekosysteemitutkimusta, on kuitenkin tehty eri yliopistoissa. Pohjoismaissa ja myös Venäjällä on tehty tutkimusta tundra- ja metsäalueen ekosysteemeissä. Tutkimuksissa on selvitetty monipuolisesti muun maankäytön ja myös ilmaston muutoksen vaikutuksia porolaitumiin.

Perustutkimusluonteinen fysiologinen ja eläintieteellinen tutkimus on ollut erittäin laajaa ja monipuolista. Poron perusbiologia tunnetaankin varsin hyvin. Tutkimusta on tehty lähinnä eri yliopistojen johdolla ja usein yhteistyössä myös RKTL:n porontutkimuksen kanssa. Tutkimukset ovat usein liittyneet eri laitosten ja niiden tutkijoiden omiin tutkimussuunnitelmiin ja tarpeisiin. Tutkimusmenetelmät ovat olleet monipuolisia ja vaativia. Analyysijä on tehty eri maiden parhaissa laitoksissa ja laboratorioissa. Tulokset on julkaistu usein arvostetuissa kansainvälisissä julkaisusarjoissa. Monissa tutkimuksissa on kehitetty myös uusia tutkimusmenetelmiä porotutkimuksen ja poronhoidon käyttöön. Eniten soveltavaa ja käytännön poronhoitoon liittyvää on ollut eläinlääketieteellinen tutkimus. Monet tutkimukset ovatkin liittyneet porojen kuntoon, terveydenhoitoon ja lääkintään.

Jo parin vuosikymmenen ajan Kaamasen koetarhassa on tehty runsaasti myös kansainvälistä porojen lisääntymiseen ja lisääntymiskäyttäytymiseen liittyvää tutkimusta. Erityistä huomiota on kiinnitetty porojen ikään, kuntoon ja kannanrakenteeseen. Tutkimuksissa on käytetty uusimpia tutkimusmenetelmiä DNA-määrityksineen, kehitetty tutkimusmenetelmiä ja testattu monipuolisin koeasetelmin eri tutkimushypoteeseja. Tutkimukset on julkaistu arvotetuissa kansainvälisissä julkaisusarjoissa. Tutkimukset ovat tuottaneet runsaasti myös käytännön poronhoitoon liittyviä tuloksia. Laaja geneettinen tutkimus on esimerkiksi osoittanut poronhoidon syntyneen ns. evoluutioteorian mukaisesti ja samanaikaisesti Pohjoismaissa ja eri puolilla Venäjällä.

Poronhoidosta ja porotaloudesta on kerätty ja käytetty tutkimuksiin usein vain Paliskuntain yhdistyksen perustilastotietoja. Varsinaista taloustutkimusta on tehty vähän. Tutkimusta on vaikeuttanut luotettavien taloustietojen puute ja yleensä vaikeus saada tietoja. Porotaloudella ei ole ollut varsinaista kirjanpitovelvollisuutta. Porotalousanalyysien teko on ollut siten vaikeaa. Jotta voitaisiin selvittää paremmin porotalouden kannattavuutta, eri puolille poronhoitoaluetta onkin perustettu 70 kirjanpitoaluetta. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus julkaisee nykyään vuosittain porotalouden kannattavuuskertoimet eri osista poronhoitoaluetta. Porotalouden kannattavuus on ollut viime vuosina huono. RKTL:ssa tehdyt porotalouden tulevaisuustutkimukset ovat osoittaneet parhaaksi vaihtoehdoksi monialayrittäjyyden. Tasokasta yhteiskuntatieteellistä ja poikkitieteellistä porotutkimusta on tehty meillä vielä erittäin vähän, lähinnä vain Oulun yliopistossa.

Viime vuosina eniten ulkopuolista rahaa porotutkimuksiin on saatu meillä MMM:n Makeralta. Ulkopuolisella rahoituksella toteutetut tutkimukset ovat olleet usein käytännön poronhoitoon liittyviä. Ne eivät ole olleet kuitenkaan tieteellisesti yhtä laadukkaita ja kuin laitosten omalla rahoituksella tehtyjen tutkimusten tulokset ja julkaisut. On pyritty ehkä liian nopeisiin sovellutuksiin. Rahoitettavien tutkimusten valinnassa olisi hyvä käyttää apuna laajempaa tieteellistä arviota. Esimerkiksi Norjassa tutkimusten arvioinnissa käytetään apuna myös ulkomaisia asiantuntijoita.

6. Tutkimusten ja tutkimustulosten hyödyntäminen

Porotalouden kannattavuus on huono, elinkeinolla on monia ongelmia eikä sitä kovin arvosteta. Suomen porotutkimus on ollut viime vuosinakin monipuolista ja tuottanut runsaasti tietoa myös elinkeinon kannattavuuteen eniten vaikuttavista tekijöistä (poromäärät, ylilaidunnus, lisäruokinta, tuet, peto- ja liikennevahingot). Näyttää siltä, että porotalouden neuvontajärjestö, Paliskuntain yhdistys, ja elinkeino eivät ole pystyneet toiminnassaan hyödyntämään näitä tutkimustuloksia. Porotaloudella ei mene tänään kovin hyvin. Nykyinen poromäärä selviää vuosittain talven yli vain kasvavan ja kalliin lisäruokinnan avulla. Ruokinta on muuttanut poroa ja poronhoitoa lisäen osin myös suuria liikenne- ja petovahinkoja. Näillä on kannattavuuden lisäksi vaikutusta myös elinkeinon arvostukseen ja imagoon. Poromies-lehti voisi jakaa poromiehillekin enemmän tietoa myös poroelinkeinoon ongelmia ja tulevaisuutta käsittelevistä tutkimuksista. Tutkittua tietoa löytyy RKTL:n ja muiden tutkimuslaitosten julkaisuista ja raporteista. Maa- ja metsätalousministeriö ei ole enää puuttunut paliskuntien suurimpiin sallittuihin eloporolukuihin, ja laitumet koko poronhoitoalueella ovat kovin kuluneet.

Poro ja sen perusbiologia tunnetaan varsin hyvin. Tätä tietoa on hyödynnetty hyvin eri kirjoissa, julkaisuissa ja esitteissä, myös Paliskuntain yhdistyksen verkkosivuilla. Ehkä parhaiten on hyödynnetty tutkimustuloksia poronlihan ja muidenkin porotuotteiden hyvästä koostumuksesta. Näitä tutkimustuloksia on pystytty hyödyntämään hyvin porotuotteiden markkinoinnissa. Kasvava porojen lisäruokinta aiheuttaa kuitenkin jo nyt ongelmia poronlihan koostumukselle ja maineelle ”puhtaana” luonnontuotteena. Perustuuhan koko porotuotantoketju jo lisäruokintaan. Kolmasosa teurasporoista on ollut jo talvisin ruokinnan piirissä, ja poronlihaan tuotetaan vuosittain myös ruokkimalla. Säteilyturvakeskuksen poroa ja poronlihaa käsittelevät tutkimustuloksia on hyödynnetty hyvin. Erittäin hyvin on hyödynnetty myös eläinlääketieteellisiä, porojen loisia, sairauksia ja lääkintää käsitteleviä tutkimuksia ja tuloksia. Kaamasen koetarhassa tehtyjen poron lisääntymistutkimukset ovat antaneet hyvää tietoa esimerkiksi hirvaiden määrästä ja laadusta. Paliskunnissa poronkannan rakenteeseen ja hirvaiden määrään on kiinnitetty viime vuosina suurta huomiota, varsinkin ns. ”petopaliskunnissa”. RKTL:n tekemän laajan vasakuolematutkimuksen tuloksia on jo hyödynnetty uudessa vasahävikikorvauslaissa. Monet, hyvätkin tutkimukset ja tutkimustulokset ovat saaneet vielä vähän huomiota.

Kiitokset

Parhaat kiitokset Oulun yliopistolle, Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalle ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselle työntäyteisistä porotutkimusvuosista, joita on kertynyt jo 40. Kiitokset myös muille, yli 60 yhteistyölaitokselle ja 180 kanssakirjoittajalle hyvästä yhteistyöstä. Kiitokset kaikille tutkimusta avustaneille.

Viitteet

- Aalto, S.M. 2008. Poron kiimakieuron endokrinologia ja munasarjadiagnostiikka. Helsingin yliopisto. Kotieläinten lisääntymistiede. Licensiaatin tutkielma. Helsinki 2008, 48 s.
- Ahti, T. 1961a. Taxonomic studies on reindeer lichens (*Cladonia*, subgenus *Cladina*). – Ann. Bot. Soc. Vanamo 32: 1-161.
- Ahti, T. 1961b. Poron ravinnosta ja laiturumista. – Lapin Tutkimusseuran Vuosikirja 2: 18-28.
- Ahti, T. 1973. Soista porolaitumina. – Poromies 40(3): 2-4.
- Aikio, Pilvi. & Nieminen, M. 1998. Poronlypsy ja poronmaidon kemiallinen koostumus. - Tutkimusraportti, RKTL, Porotutkimusasema 1998, 28 sivua.
- Aikio, Pilvi., Nieminen, M., Holand, Ø., Gjøstein, H., Mossing, T., Alatossava, T. & Malinen, H.-L. 2001. Försök med mjölkning av vajor. - Eu:s Jordbruksfond, Interreg-Sapmi 2001, 42 s. (Norjaksi).
- Aikio, P. 1991. Lokan ja Porttipahdan tekojärvien vaikutuksista poronhoitokulttuurin näkökulmasta. – Oulun yliopisto, Pohjois-Suomen tutkimuslaitos. Tutkimusraportti 104: 98-113.
- Aikio, P. & Helle, T. 1985. Poronhoito – katsaus Lapinmaan perinteisen elinkeinon historiaan. Kirjassa: Lappi, Saamelaiden ja suomalaisten maa, 4. Martti Linkola (päätoim.), sivut 189-205. Karisto Oy, 415 s.
- Akujärvi, A. 2011. Poron laidunnuksen ja metsätalouden vaikutukset maajäkälkien peittävyteen ja biomassaan poron talvilaitumilla. Metsäekologian pro gradu –tutkielma. Helsingin yliopisto 2011, 67 sivua, 7 liitettä.
- Alaruikka, Y. 1936. Porolaitumet ja niiden käyttö. – Poromies 3(3): 51-58.
- Alaruikka, Y. 1959a. Poronhoito suomensukuisten kansojen keskuudessa. Rovaniemi, 47 s.
- Alaruikka, Y. 1959b. Porotalouden tutkimuslaitoksen tarpeellisuus. - Poromies 16(6): 4-5.
- Alaruikka, Y. 1960a. Suomen porotalous. Rovaniemi, 215 s.
- Alaruikka, Y. 1960b. Tutkimustyön merkitys porotaloudessa. – Poromies 17(3): 11-12.
- Alaruikka, Y. 1964. Suomen porotalous. – Rovaniemi 1964, 215 s.
- Anttila, A., Leppänen, A.-P., Rissanen, K & Ylipieti, J. 2011. Concentrations of 137Cs in summer pasture plants that reindeer feed on in the reindeer management area of Finland. - J. Environ. Radioactivity 102 (7), July 2011. DOI: 10.1016/j.jenvrad.2011.03.009.p. 659-666.
- Anttonen, M., Heikkinen, M., Karjalainen, T.P. & Reinikainen, K. 2010. Soklin kaivoshankkeen sosioekonomisten vaikutusten arviointi. Pöyry Environment Oy, Raportti 2010, 70 sivua, 6 liitettä.
- Anttonen, M., Kumpula, J. & Colpaert, A.2011. Range selection by semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to infrastructure and human activity in boreal environment, northern Finland. – Arctic 64: 1-14.
- Asplund, J. M. & Nieminen, M. 1989. Note on forage solubility and fermentation characteristics in winter and summer feeds on Finnish reindeer. - Rangifer 9(2): 41-45.
- Bartsch, A., Kumpula, T., Forbes, B. C. & Stammler, F. 2010. Detection of snow surface thawing and refreezing in the Eurasian Arctic with QuikSCAT: implications for reindeer herding. – Ecol. Applications 20(8): 2346-2358.
- Berg, S. 1994. Kartoitus poron organoklooripitoisuuksista. – Ympäristö ja terveys 25(7): 73-76.
- Bergström, M-R., Bø, T., Franzén, R., Henriksen G., Nieminen, M., Overrein, Ø. & Stensli, M. 1993. Bjørn, gaupe, jerv og ulv på Nordkalotten. Statusrapport 1993.- Nordkalottkomiteéns Rapportserie: Rapport Nr 30, 56 pp.
- Bergström, M-R., Bø, T., Franzén, R., Henriksen, G., Nieminen, M., Overrein Ø. & Stensli, M. 1994. Forslag til samordna bestands-overvåkning av bjørn, gaupe, jerv og ulv på Nordkalotten. -Nordkalottkomiteéns Rapportserie: Rapport Nr 34, 60 pp.
- Bergström, M-R., Bø, T., Franzén, R., Henriksen, G., Nieminen, M., Overrein Ø. & Stensli, M.1996. Store rovdyr. Forslag till samordna forvaltningstiltak på Nordkalotten.-Nordkalottrådets rapportserie, nr 42.
- Bjarnason, G., Nieminen, M., Mortensen, L., Gudmundsdottir, K., Arnalds, O., Schanche, S., Sohlberg, S. & Olufsson, J. 2007. Opi lukemaan maisemaa. Luonnonlaidunten kestävä käyttö. TemaNord 2006: 587. Nordisk Ministerråd, København 2007, 48 s.
- Burkhard, B. & Müller, F. 2006. System analysis of Finnish reindeer management. In: Forbes, B.C., Bölter, M., Müller-Wille, L., Hukkinen, J., Müller, F., Gunsley, N. & Konstantinov, Y. (eds.), Reindeer Management in Northern Europe. Ecological Studies 184. Springer, pp. 341-364.
- Burkhard, B. & Müller, F. 2008. Indicating human-environmental system properties: Case study northern Fenno-Scandinavian reindeer herding. – Ecological Indicators 8: 828-840.

- Bårdsen, B.-J. 2009. Risk sensitive reproductive strategies. The effect of environmental unpredictability. University of Tromsø, 1-15. Papers 1-4.
- Bårdsen, B.-J., Fauchald, P., Tveraa, T., Langeland, K. & Nieminen, M. 2008. Experimental evidence of costs of lactation in a low risk environment for a long-lived mammal. - *Oikos* 118:837-852.
- Carpelan, O. 2005. Saamelaisten ja saamelaiskulttuurin alkuperä arkeologin näkökulmasta. - Lapin Tutkimusseuran Vuosikirja XVI: 3-13.
- Colpaert, A. 1998. Satellite data and environmental GIS, from remotely sensed data to geographical information. *Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae Rerum Naturalium A* 307, 1-36.
- Colpaert, A. & Kumpula, J. 2012. Detecting changes in the state of reindeer pastures in northernmost Finland, 1995-2005. - *Polar Record* 48 (244): 74-82.
- Colpaert, A., Kumpula, J. & Nieminen, M. 1995. Remote sensing - A tool for reindeer range land management. - *Polar Record* 31 (177): 235-244.
- Colpaert, A., Kumpula, J. & Nieminen, M. 2003. Reindeer pasture biomass assessment using satellite remote sensing. - *Arctic* 56(2): 147-158.
- Condo, S. G., El-Sherbini, S., Shehata, Y.M., Serpe, E., Nuutinen, M., Lazzarino, G. & Giardina, B. 1988. Regulation of the oxygen affinity of haemoglobin from the reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - *Arct. Med. Res.* 47(2): 83-88.
- Dahle, H.K., Danell, Ö., Gaare, E. & Nieminen, M. 1999. 1. Innledning. In: Reindrift i Nordvest-Europe i 1998 - biologiske muligheter og begrensninger (Dahle, H.K., Danell, Ö., Gaare, E. & Nieminen, M., eds.), Nordisk Isotalo, A. 1971. Poron luonnonvaraisten rehusvien ravintoarvoista. - Lapin Tutkimusseuran Vuosikirja XII: 28-45. Ministerråd, TemaNord 1999(510), pp. 9-17.
- Danell, Ö. 2000. Status, directions and priorities of reindeer husbandry research in Sweden. - *Polar Research* 19: 111-115.
- Danell, Ö. & Norberg, H. 2010. Petoeläintilanteen ja liikennevahinkojen vaikutukset Suomen porotalouden teurasmääriin vuosina 2005/06-2008/2009. - *Poromies* 6(77): 15-21.
- Danell, Ö., Nieminen, M. & Staaland, H. 1999. 2. Rennäring i Nordvästeuropa. In: Reindrift i Nordvest-Europe i 1998 - biologiske muligheter og begrensninger (Dahle, H.K., Danell, Ö., Gaare, E. & Nieminen, M., eds.), Nordisk Ministerråd, TemaNord 1999(510), pp. 19-29. (Ruotsiksi).
- denHerder, M., Kytöviita, M.-M. & Niemelä, P. 2003. Growth of reindeer lichens and effects of reindeer grazing on ground cover vegetation in a Scots pine forest and asubarctic heatland in Finnish Lapland. - *Ecography* 26; 3-12.
- denHerder, M., Virtanen, R. & Roininen, H. 2004. Effects of reindeer browsing on tundra willow and its associated insect herbivores. - *J. Appl. Ecol.* 41: 870-879.
- denHerder, M., Virtanen, R. & Roininen, H. 2008. Reindeer herbivory reduces willow growth and grouse forage in a forest-tundra ecotone. - *Basic and Applied Ecology* 9: 324-331.
- Djakovic, N., Holand, Ø., Hovland, A.L., Røed, K.H., Weladji, R.B., Fjeldstad, E. & Nieminen, M. 2012. Association pattern and kinship in female reindeer (*Rangifer tarandus*) during rut. - *Acta Ethol.* 15:165-171.
- Eloranta, E. & Nieminen, M. 1986. Calving of the experimental reindeer herd in Kaamanen during 1970-85. - *Rangifer*, Special Issue 1: 115-121.
- Eloranta, E., Timisjärvi, J., Leppäluoto, J. & Nieminen, M. 1990. Progesterone secretion in reindeer. - *Rangifer* 1990, 4: 49.
- Eloranta, E. & Nieminen, M. 1991. Lactational control of fertility and calf production in Finnish reindeer. - *Global trends in Wildlife Management* (eds., B. Bobek et. al.), 18th IUGB Congress, Jagiellonian Univ., Krakow, Poland, August 1987, pp. 197-200.
- Eloranta, E., Timisjärvi, J., Nieminen, M., Ojutkangas, V., Leppäluoto, J. & Vakkuri, O. 1992. Seasonal and daily patterns in melatonin secretion in female reindeer and their calves. - *Endocrinology* 130, No. 3: 1645-1652.
- Eloranta, E., Timisjärvi, J., Nieminen, M., Leppäluoto, J. & Vakkuri, O. 1995. Seasonal Onset and Disappearance of Diurnal Rhythmicity in Melatonin Secretion in Female Reindeer. - *Amer. Zool.* 35: 203-214.
- Eloranta, E., Norberg, H., Nilsson, A., Pudas, T., Säkkinen, H. 2002. Individually coded telemetry: a tool for studying heart rate and behaviour in reindeer calves: *Acta vet scand.* 43: 135-144.
- Eriksson, L. & Valtonen, M. 1974. Seasonal changes in renal urea concentration in the reindeer (*Rangifer tarandus* L.). - *Ann. Zool. Fennici* 11: 200-203.

- Erkinaro, E., Heikura, K., Lindgren, E., Pulliainen, E. & Sulkava, S. 1983. Studies on the daily activity of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus* L.) and wild forest reindeer (*R. t. fennicus* Lönnb.) in eastern Finland. – Acta Zool. Fennica 175: 29-31.
- Eskelinen, A. 2009. Plant community dynamics in tundra: propagule availability, biotic and environmental control. Acta Univ. Oul. A 541, 2009. 60 s.
- Eskelinen, A. & Oksanen, L. 2006. Changes in the abundance, composition and species richness of mountain vegetation in relation to summer grazing by reindeer. – J. Veg. Sci. 17: 245-254.
- Eskelinen, A., Stark, S. & Männistö, M. 2009. Links between plant community composition, soil organic matter quality and microbial communities in contrasting tundra habitats. – Oecologia: 161-123.
- Eskelinen, S. & Nieminen, M. 1986. X-ray diffraction and bone structure in reindeer. - Rangifer, No. 1. Appendix, pp. 106-108.
- Fauria, M., Helle, T., Niva, A., Posio, H. & Timonen, M. 2008. Removal of the lichen mat by reindeer enhances tree growth in a northern Scots pine forest. Canadian Journal of Forest Research 38: 2981-2993.
- Forbes, B. C. & Kumpula, T. 2009. The ecological role and geography of reindeer (*Rangifer tarandus*) in northern Eurasia. – Geogr. Compass. 3: 1356-1380.
- Forbes, B.C., Stammler, F., Kumpula, T., Meschtyb, N., Pajunen, A. & Kaarlejärvi, E. 2009. High resilience in the Yamal-Nenets social-ecological system, West Siberian Arctic, Russia. – Proc. Natl. Acad. Sci. USA 106: 22041-22048.
- Forbes, B.C., Fauria, M. & Zetterberg, P. 2010. Russian arctic warming and ‘greening’ are closely tracked by shrub willows. – Glob. Change Biol. 16: 1542-1554.
- Grekula, S. & Nieminen, M. 1993. Poron kesäravintokasvien ravintoarvosta Hirvasniemen paliskunnassa. - Poromies 60(5): 5-11.
- Gripenberg, U., Huuhtanen, S., Wessman, M. & Nieminen, M. 1991. A fragile site in the x chromosome of the reindeer (*Rangifer tarandus* L.). - Genet. Sel. Evol. 23, suppl. 1: 135-139.
- Hakala, A. 1982. Porokoirista kartoituksen ja haastatteluaineiston valossa. – Poromies 49(2): 40-44.
- Hakala, A. 1991. Aspects of the origin of the Scandinavian mountain reindeer and the early man in Fennoscandia with some comments on the history of small mammals. – Aquilo Ser. Zool. 28: 11-21.
- Hakala, A. 1997. Origin and prehistory of the Fennoscandian reindeer with reference to the taxonomy and background in glacial Europe. Reports of the Early in the North Project. Helsinki Papers in Archaeology 10: 59-80.
- Hakala, A., Staaland, H., Pulliainen, E. & Røed, K. H. 1985. Taxonomy and history of arctic island reindeer with special reference to Svalbard reindeer. – Aquilo Sr. Zool. 23: 1-11.
- Hakala, A., Heikura, K., Markovsky, V.A., Bjudnik, L., Pulliainen, E. & Danilov, P.I. 1996. On the taxonomy and geographical variation of the European reindeer with special reference to the wild forest reindeer, *Rangifer tarandus fennicus*, Lönnberg 1909. – Aquilo Ser. Zool. 29: 3-23.
- Halley, D. J., Gaare, E., Minagawa, M., Tømmervik, H. & Nieminen, M. 2007. Første resultater om reinens matvaner. - Reindriftsnytt Vol. 40 (3): 53-55. (Norjaksi).
- Halley, D., Minagawa, M., Nieminen, M. & Gaare, E. 2008. Preservation in 70% ethanol does not affect 13C and 15N values of reindeer blood samples. – Short communication, Rangifer, 28: 9-12.
- Halley, D.J., Minagawa, M., Nieminen, M. & Gaare, E. 2010. Diet: tissue stable isotope fractionation of carbon and nitrogen in blood plasma and whole blood of male reindeer *Rangifer tarandus*.- Polar Biology 33(10): 1303-1309.
- Hallikainen, V., Helle, T., Hyppönen, M., Ikonen, A., Jokinen, M., Naskali, A., Tuulentie, S. & Varmola, M. 2008. Luonnon käyttöön perustuvat elinkeinot ja niiden väliset suhteet Ylä-Lapissa. - Metsätieteen aikakauskirja 3/2008: 191-219.
- Hallikainen, V., Helle, T. & Repola, J. 2010. Hakkuiden vaikutukset porolaitumiin. Julkaisussa: Hyppönen, M., Tapaninen, S. & Sarala, P. (toim.). Ylä-Lapin metsien käytön ristiriidat - näkökulmia kestävään käyttöön. - Acta Lapponica Fenniae 22: 30-32.
- Hassi, J. & Kolivuori, T. 1989. Poromiestutkimus päätynyt, raportti valmisteilla. – Poromies 56(3): 26-27.
- Hatt, G. 1919. Rensdyrnomadismens elementer. - Geografisk tidskrift: 241-269.
- Haukioja, E. & Heino, 1974. Birch consumption by reindeer (*Rangifer tarandus*) in Finnish Lapland. – Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. 14: 1-4.
- Haukioja, E. & Salovaara, R. 1978. Summer weight of reindeer (*Rangifer tarandus*) and its importance for their future survival. – Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. 14: 1-4.
- Hautaniemi, M. 2012. Reindeer parapoxvirus: molecular biology and detection. Univ. of Helsinki. Helsinki, 70 pp.

- Hautaniemi, M., Ueda, N., Tuimala, J., Mercer, A.A., Lahdenperä, J. & McInnes, C.J. 2010. The genome of pseudocowpoxvirus: Comparison of reindeer isolate and a reference strain. – J. Gen. Virol. 2010 Jun; 91(Pt6): 1560-1576.
- Hautaniemi, M., Vaccari, F., Scagliarini, A., Laaksonen, S., Huovilainen, A. & McInnes, C.J. 2011. Analysis of deletion within the reindeer pseudocowpoxvirus genome. – Virus Res. 2011 Sep; 160(1-2): 326-332.
- Haviola, S. 2013. Herbivory-related variation in the foliar chemistry of the mountain birch (*Betula pubescens* spp. *czerepanovii*). Ann. Univ. Turkuensis, Ser. All. Tom. 277, 42 pp.
- Haviola, S., Kapari, L., Ossipov, V., Rantala, M.J., Ruuhola, T. & Haukioja, E. 2007. Foliar phenolics are differently associated with *Epirrita autumnata* growth and immunocompetence. – J. Chem. Ecol. 33: 1013-1023.
- Heikkilä, L. 2006. Reindeer talk. Nature management and Sami reindeer husbandry. Acta Univ. Lapponica 110. Lapin yliopisto. Rovaniemi.
- Heikkinen, H. 2002. Sopeutumisen mallit. Poronhoidon adaptaatio jälkiteolliseen toimintaympäristöön Suomen läntisellä poronhoitoalueella 1980-2000. Suomen Kirjallisuuden Seura. Helsinki. 369 s.
- Heikkinen, H. 2006. Neo-entrepreneurship as an adaptation model of reindeer herding in Finland. – Nomadic Peoples 10(2): 187-208.
- Heikkinen, H., Jokinen, M., Valkeapää, O.A. & Helle, T. 2005. Poronhoidon historia Käsivarren Lapissa ja Mallalla. Kirjassa: Poronhoidon ja suojelun vaikutukset Mallan luonnonpuistossa 2005. Mikko Jokinen (toim.), sivut 14-24. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 941.2005. Kolarin tutkimusasema, 332 s.
- Heikkinen, H., Lakomäki, S. & Baldrige, J. 2007. The dimensions of sustainability and the neo-entrepreneurial adaptation strategies in reindeer herding in Finland. – J. Ecol. Anthropol. 11: 25-42.
- Heikkinen, H., Moilanen, O., Nuttall, M. & Sarkki, S. 2011. Managing predators, managing reindeer: contested conceptions of predator policies in Finland's southeast reindeer herding area. – Polar Record 47 (242): 218-230.
- Heikkinen, H., Sarkki, S. & Nuttall, M. 2012. Users or producers of ecosystem services? A scenario exercise for integrating conservation and reindeer herding in northern Finland. – Pastoralism: Research, Policy and Practice 2: 11 (pages 1-12).
- Heikura, J., Suutari, T., Rytönen, J., Nieminen, M., Virtanen, V. & Valkonen, K. 2005. A new procedure to isolate native betalactoglobulin from reindeer milk. – Milchwissenschaft 60:358-472.
- Heikura, J., Virtanen, V., Nieminen, M., Holand, Ø., Filppula, S. & Valkonen, K. 2010. Characterization of a new variant of Finnish and Norwegian reindeer milk β -lactoglobulin. – Milchwissenschaft 65(4): 377-380.
- Heikura, K., Lindgren, E., Pulliainen, E., Sulkava, S., & Erkinaro, E. 1983. Grouping behavior of the forest reindeer in Kuhmo in 1978-81. – Acta Zool. Fennica 175: 25-28.
- Heiskari, U. & Nieminen, M. 2004. Erilaiset nurmirehut porojen taviruokinnassa. - Kala- ja Riistaraportteja nro 314, 27 sivua, 4 liitettä.
- Heiskari, U. & Nieminen, M. 2005. Suomalaisen ja ruotsalaisen poronhoidon vertailutaviruokintakokeessa. - Poromies 72 (5): 45-46.
- Helle, R. 1981. Porotalous – Pieni Suomessa mutta suuri Lapissa. – Osuuspankkijärjestön taloudellinen katsaus No. 4, 10 s.
- Helle, R. 1966. An investigation of reindeer husbandry in Finland. – Acta Lapponicae Fenniae 5:1-65.
- Helle, T. 1977. Porot Metsälapin talvella. – Suomen Luonto 36(2): 105-110.
- Helle, T. 1979. Observations of group size and composition of wild forest reindeer, *Rangifer tarandus fennicus* Lönnb., during the calving and summer periods in eastern Finland. - Aquilo, Ser. Zool. 19: 5-11.
- Helle, T. 1980. Laiduntilanteet muutokset ja riskinotto Suomen poronhoidossa. – Lapin tutkimusseuran vuosikirja 21: 13-22.
- Helle, T. 1981a. Studies on wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) and semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Finland. Acta Universitatis Ouluensis, Series A, Scientiae Rerum Naturalium No. 107, Biologica no. 12, 1-34.
- Helle, T. 1981b. Observation of home range and grouping patterns of the free-ranging semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Kuusamo, Northeastern Finland. Res. Inst. Of Northern Finland, Uni. Of Oulu A2: 33-53.
- Helle, T. 1983. Simulointimallit laiduntutkimuksen apuna. – Poromies 50(4): 14-17.
- Helle, T. 1984. Foraging behaviour of the semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in relation to snow in Finnish Lapland. – Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. 19: 35-47.

- Helle, T. 2001. Mountain birch forests and reindeer husbandry. In: Wielgolaski, F.E. (ed.). Nordic mountain birch ecosystems. UNESCO, Paris and Parthenon Publishing Group, New York and London. UNESCO Man and Biosphere Series 27: 279-291.
- Helle, T. 2006. Poronhoito ja muuttuva ilmasto. Julkaisussa: Nikula, A. & Varmola, M. (toim.). Ilmastonmuutos Lapissa - näkyvätkö muutokset - sopeutuuko luonto? Metlan työraportteja/Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 25: 42-48.
- Helle, T. 2011. Porolaidunten yhteiskäytön ongelmia – kokemuksia Sompiosta. Acta Lapponica Fenniae 23, Lokka muutosten näyttämönä, Leena Pyhäjärvi ym.(toim.), sivut 86-94. Rovaniemi 2011, 95 s.
- Helle, T. & Vasama, V. 1976. Suot porolaitumina. – Suomen Luonto 35(5): 256-259.
- Helle, T. & Saastamoinen, O. 1979. The winter use of food resources of semi-domestic reindeer in Northern Finland. – Comm. Inst. For. Fenn. 95(6): 1-26.
- Helle, T. & Säntti, V. 1982. Vinterkatastrofer inom renskötseln i Finland: Förluster och deras förebyggande. – Rangifer 2(1): 2-8.
- Helle, T. & Aspi, J. 1983a. Does herd formation reduce insect harassment among reindeer? – Acta Zool. Fennica 175: 129-131.
- Helle, T. & Aspi, J. 1983b. Effects of winter grazing by reindeer on vegetation. – Oikos 40: 337-343.
- Helle, T. & Särkelä, M. 1989. Ulkoilun vaikutukset porojen laitumien käyttöön ja jäkälikön kulumiseen Saariselällä. – Folia Forestalia 736: 88-93.
- Helle, T. & Nöjd, P. 1992a. Poron laidunnuksen vaikutus männyn kasvuun ja kuntoon. Julkaisussa: Nikula, A., Varmola, M. & Lahti, M-L. (toim.). Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1992. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja - The Finnish Forest Research Institute, Research Papers 437: 5-15.
- Helle, T. & Kojola, I. 1992b. Harmaaporonjäkälän kasvunvaihtelu Itä-Fennoskandiassa. Julkaisussa: Kauhanen, H. & Varmola, M. (toim.). Itä-Lapin metsävaurioprojektin väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja - The Finnish Forest Research Institute, Research Papers 413: 106-114.
- 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. & Moilanen, H. 1993. The effects of reindeer grazing on natural regeneration of *Pinus sylvestris*. – Scand. J. For. Res. 8: 395-407.
- Helle, T. & Kojola, I. 1994. Body mass variation in semi-domesticated reindeer. – Can. J. Zool. 72: 681-688.
- Helle, T. & Kojola, I. 2004a. Porokantojen vaihtelut Fennoskandiassa - selitykset ja niiden arviointi. Suomen Riista 50: 18-32.
- Helle, T. & Kojola, I. 2004b. Impacts of climate variation on reindeer husbandry. In: Lange, M.A. & Poszig, D. (eds.). IRISEN II; Integrated Regional Impact Studies in the European North: Basic Issues, Methodologies and Regional Climate Modelling - II. Centre for Environmental Research, University of Münster. p. 331-339. ISBN 3-9808840-2-3.
- Helle, T. & Kojola, I. 2006. Population trends of semi-domesticated reindeer in Fennoscandia - Evaluation of explanations. In: Forbes, B.C., Bölder, M., Müller-Wille, L., Hukkinen, J. & Konstantinov, Y. (eds.). Reindeer management in northernmost Europe. Linking practical and scientific knowledge in social-ecological systems. Springer-Verlag, Berlin, Ecological Studies 184: 319-339.
- Helle, T. & Kojola, I. 2008. Demographics in an alpine reindeer herd: effects of density and winter weather. Ecography 2(31): 221-230.
- Helle, T. & Jaakkola, L. 2008. Transitions in herd management of semi-domesticated reindeer in northern Finland. – Ann. Zool. Fenn. 45: 81-101.
- Helle, T., Aspi, J., Lempa, K. & Taskinen, E. 1992. Strategies to avoid biting flies by reindeer: field experiments with silhouette traps. – Ann. Zool. Fennici 29: 69-74.
- Helle, T., Niskanen, M. & Niva, A. 1998a. Jäkäläpeitteen vaikutus männyntaimien kasvuun. Julkaisussa: Hyppönen, M., Penttilä, T. & Poikajärvi, H. (toim.). Poron vaikutus metsä- ja tunturiluontoon. Tutkimusseminaari Hetassa 1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja - The Finnish Forest Research Institute, Research Papers 678: 59-66.
- Helle, T., Kajala, L., Niva, A. & Särkelä, M. 1998b. Poron laidunnuksen vaikutus tunturikoivikoiden rakenteeseen. Julkaisussa: Hyppönen, M., Penttilä, T. & Poikajärvi, H. (toim.). Poron vaikutus metsä- ja tunturiluontoon. Tutkimusseminaari Hetassa 1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja - The Finnish Forest Research Institute, Research Papers 678: 132-141.
- 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., Kojola, I. & Niva, A. 2007. Ylä-Lapin porojen talvilaitumet: kolme näkökulmaa ylilaidunnukseen. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2007: 253-266.
- Helle, T., Horstlotte, T., Mikkola, K., Niva, A. & Posio, H. 2008. Lumipeitteen ominaisuudet ja suurilmaston vaihtelu vaikuttavat poroelon menestymiseen. *Luonnon Tutkija* 112(2): 58-60.
- Helle, T., Hallikainen, V., Särkelä, M., Haapalehto, M., Niva, A. & Puoskari, J. 2012. Effects of holiday resort on the distribution of semidomesticated reindeer. – *Ann. Zool. Fennici* 49: 23-35.
- Helle, T., Mikkola, K., Rauhala, J., Santonen, T., Niva, A. & Hyvönen, J. 2013. Poronhoito sotaharjoitusalueella – tapaustutkimus Rovajärveltä. – *Metlan työraportteja* 254, 54 s.
- Henriksen, G. & Nieminen, M. 2005a. Laksselfjorden vindkraftverk konsekvenser for reindrif. - Origo miljø a.s, Rådgivning og konsulenttenester, Stavanger, Norge, 16 s. (Norjaksi).
- Henriksen, G. & Nieminen, M. 2005b. Digermulen vindkraft. Konsekvenser for reindrif. - Origo miljø a.s. Rådgivning og konsulenttenester, Stavanger, Norge, 16 s. (Norjaksi).
- Hirovani, A. 1989. Social relationships of reindeer *Rangifer tarandus* during rut: Implications for female choice. – *Appl. Anim. Behav. Sci.* 24: 183-202.
- Hirovani, A. 1994. Dominance rank, copulatory behavior and estimated reproductive success in male reindeer. – *Anim. Behav.* 48: 929-936.
- Hirvi, T. & Venäläinen, E.-R. 2000. Uusia tutkimusmenetelmiä lihan raskasmetallipitoisuuksista. – *Ympäristö ja terveystieteet* 31(3): 22-24.
- Hirvonen, L., Järvensivu, P. & Timisjärvi, J. 1973. Observations on the blood circulation of the Finnish reindeer. – *Acta Phys. Scand, Suppl.* 396: 96.
- Hissa, R., Saarela, S. & Nieminen, M. 1981. Development of temperature regulation in newborn reindeer. - *Rangifer* 1(1): 29-38.
- Holand, Ø., Røed, K., Nieminen, M. Smith, M. & Kumpula, J. 2001. Småbukk eller storbukk i reindrif? - *Reindrifnytt* 1: 22-24 (Norjaksi).
- Holand, Ø., Aikio, P., Nieminen, M., Gjøstein, H. & White, R. 2002a. Traditional reindeer milking and prospects of developing farming as a niche based production.- *Encycl. Dairy Sci.* 637-643.
- Holand, Ø., Aikio, P., Gjøstein, H., Nieminen, M., Hove, K. & White, R.G. 2002b. Modern reindeer farming – the influence of different milking regimens on udder health, milk yield and composition. - *Small Ruminant Research* 44: 65-73.
- Holand, Ø., Røed, K., Mysterrud, A., Kumpula, J., Nieminen, M. & Smith, M. 2003. The effect of sex ratio and male age structure on reindeer calving. - *J. Wildl. Manage.* 67(1): 25-33.
- Holand, Ø., Gjøstein, H., Losvar, A., Kumpula, J., Smith, M.E., Røed, K.H., Nieminen, M. & Weladji, R.B. 2004a: Social rank in female reindeer (*Rangifer tarandus*) – effects of body mass, antler size and age. - *J. Zool. (London)* 263: 1-8.
- Holand, Ø., Weladji, R. B., Gjøstein, H., Kumpula, J. E. Smith, M. E., Nieminen, M. and Knut H. Røed. 2004b. Reproductive effort in relation to maternal social rank in reindeer (*Rangifer tarandus*). - *Behavioral Ecology and Sociobiology* 57:1: 69 – 76.
- Holand, Ø., Weladji, R.B., Røed, K.H., Gjøstein, H., Kumpula, J., Gaillard, J.-M., Smith, M.E. & Nieminen, M. 2006a. Male age structure influences females' mass change during rut in polygynous ungulate: the reindeer (*Rangifer tarandus*). - *Behav. Ecol. Sociobiol.* 59: 682-688.
- Holand, Ø., Mysterud, A., Røed, K.H., Coulson, T., Gjøstein, H., Weladji, R. B. & Nieminen, M. 2006b. Adaptive adjustment of offspring sex ratio and maternal reproductive effort in an iteroparous mammal. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*: 273: 293-299.
- Holand, Ø., Hallvard, G. & Nieminen, M. 2006c. Reindeer milk. In: *Handbook of Milk of Non-bovine Mammals* (eds., Young W. Park & George F.W. Haenlein), pp. 355-370, Blackwell Publishing Professional, Ames, Iowa 2006, 449 pp.
- Holand, Ø., Askim, K.R., Røed, K.H., Weladji, R.B., Gjøstein, H. & Nieminen, M. 2007. No evidence of inbreeding avoidance in a polygynous ungulate: the reindeer (*Rangifer tarandus*).- *Biol. Lett.* 3: 36-39.
- Holand, Ø., Nieminen, M., Røed, K.H. & Mysterud, A. 2008. Kalving og klima- kalvingstidspunktet i et skiftende miljø. – *Villreinen* 2008: 10-14. (Norjaksi).
- Holand, Ø., Gjøstein, H. & Nieminen, M. 2011. Animals that produce dairy foods/reindeer. In: Fuquay, J.W., Fox, P.F. and McSweeney P.L.H. (eds.) *Encyclopedia of Dairy Sciences*, Second Edition, vol. 1, pp. 374-380. San Diego: Academic Press.
- Holand, Ø., Weladji, R.B., Mysterud, A., Røed, K.H., Reimers, E. & Nieminen, M. 2012. Induced orphaning reveals post-weaning maternal care in reindeer. – *European Journal of Wildlife Research* 58(3): 589-596.

- Holmström, S., Korhonen, P., Nikander & Rahko, T. 1989. Poron keuhkotartunnan esiintyminen Suomen Itä-Lapissa. – Suomen Eläinlääkärilehti 95: 178-181.
- Hrabok, J. T. 2006. Nematode parasites of reindeer in Fennoscandia: Population dynamics, anthelmintic control and its environmental impact. Doctoral thesis No, 2006:89. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala 2006, 1-52.
- Hrabok, J.T., Oksanen, A., Nieminen, M., Rydzik, A., Uggla, A. & Waller, P. J. 2006a. Reindeer as hosts for nematode parasites of sheep and cattle. - Veterinary Parasitology Vol. 136: 297-306.
- Hrabok, J.T., Oksanen, A., Nieminen, M., & Waller, P. J. 2006b. Population dynamics of nematode parasites of reindeer in the sub-Arctic.- Veterinary Parasitology Vol. 142: 301-311.
- Hrabok, J., Oksanen, A., Nieminen, M. & Waller, P. 2007. Prevalence of gastrointestinal nematodes in winter-slaughtered reindeer of northern Finland. - Rangifer 27(2): 133-139.
- Huovinen, K. 1986. Chromatographic studies on the aromatic lichen substances in *Cladina* and *Cladonia*, section *Unciales*. Helsinki 1986, 52 pp.
- Hyvärinen, H., Helle, T., Nieminen, M., Väyrynen, P. & Väyrynen, R. 1976. Some effects of handling reindeer during gatherings on the composition of their blood.- Anim. Prod. 22: 105-114.
- Hyvärinen, H., Helle, T., Nieminen, M., Väyrynen, P. & Väyrynen, R. 1977. The influence of nutrition and seasonal conditions on mineral status in reindeer. - Can. J. Zool. 55(4): 648-655.
- Hyvönen, J. & Nieminen, M. 1983. Porotalouden palkkaus ja verotus. - Poromies 50(2): 22-27.
- Isotalo, A. 1971. Porojen luonnonvaraisten rehukasvien ravintoarvoista. – Lapin Tutkimusseuran vuosikirja XII: 28-45.
- Itkonen, T.I. 1948. Suomen lappalaiset vuoteen 1945, I-II. Porvoo 1948, 629 s.
- Itkonen, P. 2012. Skolt Sami cooperation. Forms of Reciprocity in Work Situations of The Sevettijärvi Reindeer Herding Community at The Beginning of The 21st Century and Actions of State Administration.- Research Series in Anthropology. Univ. of Helsinki. Helsinki, 289 pp.
- Itämies, J. & Olberg, S. 2005. Maaselkärangattomien esiintyminen porojen eriateisessa laidunnuksessa. Kirjassa: Poronhoidon ja suojelun vaikutukset Mallan luonnonpuistossa 2005. Mikko Jokinen (toim.), 157-178. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 941.2005. Kolarin tutkimusasema, 332 s.
- Jaakkola, L., Helle, T., Soppela, J., Kuitunen, M. & Yrjönen, M. 2007. Effects of forest characteristics on the abundance of alectoroid lichens in northern Finland. - Canadian Journal of Forest Research 36: 2955-2965.
- Johansen, B.E., Forsgren, J., Nieminen, M., Rönnebeck, G. & Colpaert, A. 2007. Vegetation mapping of north-western parts of Fennoscandia using Landsat TM/ETM+ data. – VegBar Project. Final rapport, Metria, Kiruna, Sweden, 30 p.
- Joona, T. 2012. ILO-sopimuksen ratifiointin merkitys Pohjoismaissa ILO Convention No. 169 in a Nordic Context with Comparative Analysis: An Interdisciplinary Approach. - Juridica Lapponica 37. 2012.
- Juvonen, R., Laitinen, M., Hietanen, E. & Nieminen, M. 1984. Glucuronidation in the reindeer: Dietary modification in the UDP-glucuronosyltransferase activity with 4-nitrophenol, 1-naphthol and phenolphthalein as acceptors. - Int. J. Biochem. Vol. 16(10): 1083-1086.
- Kainulainen, P. & Nieminen, M. 1989. Kasvien puolustusaineiden vaikutuksista poron ravinnonvalintaan. - Poromies 56(5): 28-33.
- Kainulainen, P. & Nieminen, M. 1990. Kasvien kemiallisen puolustuksen vaikutuksesta hirvieläinten ravinnonvalintaan ja ruoansulatukseen.- Luonnon Tutkija 94: 123-132.
- Kaisanlahti, M.- L. & Nieminen, M. 1989. Poron kesälaitumet Hirvasniemen paliskunnassa.- Poromies 56(4): 16-24.
- Kautto, A., Kärenlampi, L. & Nieminen, M. 1986. Jäkäläisten talvilaidunten kunnan muutos Suomen poronhoitoalueella vuosina 1972-1983. - Poromies 53(3): 28-34.
- Kempainen, J. & Nieminen, M. 1999. Poronhoito taloudellisena toimintana. - Poromies 66(6): 6-10.
- Kempainen, J. & Nieminen, M. 2001. Poronhoito saamelaisalueella.- Poromies 68(1): 22-29.
- Kempainen, J., Nieminen, M. & Rekilä, V. 1997. Poronhoidon kuva. - Riistan ja Kalantutkimus 1997, 142 s.
- Kempainen, J., Saukko, T., Tapio, K. & Nieminen, M. 1999. Porojen kotitarhauksen maastoruokinnan tuottavuuden vertailua Narkauksen paliskunnassa. - Poromies 66(2): 37-40.
- Kempainen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2001. Poron taloudellinen hyödyntäminen. Esiselvitys. - Kala- ja Riistaraportteja nro 237, 27 sivua, 2 liitettä.
- Kempainen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2002. Kotitarhauksen ja maastoruokinnan laajuudesta poronhoidossa. - MMM:n tulostavoite vuodelle 2002, raportti 12 s.

- Kempainen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2003a. Porotalouden taloustutkimusohjelma 2003 – 2007. - Kala- ja Riistaraportteja nro 281, 56 sivua, 2 liitettä.
- Kempainen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2003b. Porojen liikennekuolemat 1992- 2002. - Kala- ja Riistaraportteja nro 293, 19 sivua, 1 liite.
- Kitti, H., Forbes, B. C. & Oksanen, J. 2009. Long- and short-term effects of reindeer grazing on tundra wetland vegetation. – Polar. Biol. 32: 253-261.
- Koho, N., Maijala, V., Norberg, H., Nieminen, M. & Pösö, R. . 2005. Expression of MTC1, MCT2 and MCT4 in the rumen, small intestine and liver of reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - Comparative Biochemistry and Physiology A – Molecular & Integrative Physiology 141 (1):29-34.
- Kojola, I. 1989a. Maternal investment in semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.). Biological Research Reports from the University of Jyväskylä. University of Jyväskylä 1989, 1-26.
- Kojola, I. 1989b. Mother's dominance status and differential investment in reindeer calves. – Animal Behaviour 38: 177-185.
- Kojola, I.1991a. Reproductive status and differential response to attacking insects in female reindeer. – Applied Animal Behaviour Science 32: 91 – 93.
- Kojola, I. 1991b. Influence of age on the reproductive effort of male reindeer. – Journal of Mammalogy 72: 208 – 210.
- Kojola, 1997. Behavioural correlates of female social status and birth mass of male and female calves in reindeer. – Ethology 103: 809 – 814.
- Kojola, I. & Nieminen, M. 1985. Emä-vasusuhteesta hirvieläimillä.- Suomen Riista 32: 74-89.
- Kojola, I. & Nieminen, M. 1986. Metsäpeuran ja poron käyttäytymisekologiasta kiima-aikana. - Suomen Riista 33: 67-78.
- Kojola, I. & Nieminen, M. 1988. Aggression and nearest neighbour distances in female reindeer during the rut. – Ethology 77: 217 – 224.
- Kojola, I. & Eloranta, E. 1989. Influences of maternal body weight, age, and parity on sex ratio in semidomesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus*). – Evolution 43: 1331 – 1336.
- Kojola, I. & Helle, T. 1992. Porolaidunten kantokyky. Summary: Carrying capacity of reindeer ranges. Suomen Riista 38: 91-101.
- Kojola, I. & Helle, T. 1993a. Calf harvest and reproductive rate of reindeer in Finland. – Journal of Wildlife Management 57: 451 – 453.
- Kojola & Helle 1993b. Regional differences in density-dependent mortality and reproduction in Finnish reindeer. – Rangifer 13(1): 33 – 38.
- Kojola, I. & Helle, T. 1994: Offspring sex ratio adjustment in reindeer, *Rangifer tarandus*. – Annales Zoologici Fennici 31: 405 – 410.
- Kojola & Helle 1996. Size-related changes in winter condition of female and male reindeer calves. – Canadian Journal of Zoology 74: 1174 – 1177.
- Kojola, I., Helle, T., Aikio, P. & Niskanen, M. 1994. Talvilaidunten kunnan vaikutus poron ravintoon, kasvuun ja lisääntymiseen. –Suomen Riista 40: 18 – 25.
- Kojola, I., Helle, T., Niskanen, M. & Aikio, P. 1995. Effects of lichen biomass on winter diet, body mass and reproduction of semi-domesticated reindeer *Rangifer t. tarandus* in Finland. – Wildlife Biology 1: 33 – 38.
- Kojola, I., Helle, T., Huhta, E., Niskanen, M. & Niva, A. 1998a. Poron laidunnuksen ja metsäpalojen vaikutukset maaperän selkärangattomien lukumääriin. Julkaisussa: Hyppönen, M., Penttilä, T. & Poikajärvi, H. (toim.). Poron vaikutus metsä- ja tunturiluontoon. Tutkimusseminaari Hetassa 1997. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja - The Finnish Forest Research Institute, Research Papers 678: 20-24.
- Kojola, I, Helle, T. & Niva, A. 1998b. Foraging conditions, tooth wear and herbivore body reserves: a study of female reindeer. – Oecologia 117: 26-30.
- Korpiharju, T. & Nieminen, M. 1995. Laadukas poronahka.- Poromies 62(6): 8-9.
- Korpijaakko, K. 1989. Suomalaisten oikeusasemasta Ruotsi-Suomessa. – Helsinki 1989, 595 s.
- Korteniemi, M., Rantanen, R. & Nieminen, M. 1989. Suomen poronhoitoalueen paliskuntien rajat. - RKTL, Porotutkimus, Rovaniemi 1989, 57 sivua, 1 kartta.
- Kortesalmi, J.J. 1978. Porot Tornionjokilaakson lapinliikenteessä. Oulu: Oulun yliopisto, 1978.
- Kortesalmi, J. J. 1996. Pohjois-Vienan poronhoito. Talonpoikien poronhoidon alue, ominaislaatu, ikä, alkuperä ja kehityslinjat vuoteen 1922. Kansantieteellinen arkisto 41. Suomen Muinaismuistoyhdistys. Helsinki-Vammala 1996.
- Kortesalmi, J. J. 2008. Poronhoidon synty ja kehitys Suomessa. SKS. Helsinki, 613 s.

- Kumpula, J. 2001. Productivity of the semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.) stock and carrying capacity of pastures in Finland during 1960-1990's. Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae Rerum Naturalium A 375, 1-44.
- Kumpula, J. & Nieminen, M. 1992. Pastures, calf production and carcass weights of reindeer calves in the Oraniemi co-operative, Finnish Lapland. - Rangifer 12(2): 93-104.
- Kumpula, J. & Nieminen, M. 1994. Litmuorvaaran tutka-aseman vaikutukset Sallivaaran paliskunnan poronhoitoon - tiivistelmä tutkimusraportista. - Poromies 61(4): 6-11.
- Kumpula, J. & Colpaert, A. 2003. Effects of weather and snow conditions on reproduction and survival of semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus*). – Polar Research 22(2): 225-233.
- Kumpula, J. & Colapert, A. 2007. Snow conditions and usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in northern boreal forest area. . Rangifer 27(1): 25-39.
- Kumpula, J., Kumpula, K. & Nieminen, M. 1991. Porovaadinten sosiaalisen arvojärjestyksen muodostuminen ja merkitys.- Poromies 58(1): 12-17.
- Kumpula, J., Kumpula, K. & Nieminen, M. 1992. Dominance relationships among female semi-domesticated reindeer: the function of antlers. - Rangifer 12(3): 173-174.
- Kumpula, J., Kumpula, K., Nieminen, M. & Huttunen, P. 1993. Porovaadinten välinen dominanssihierarkia. - Suomen Riista 39: 85-101.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1996. Kovdorin alueen porolaitumet ja niiden käyttö Venäjällä. - Tutkimusraportti 1996, 23 s, 2 liitettä, 1 kartta (Suomeksi ja venäjäksi).
- Kumpula, J., Colpaert, A., Kumpula, T. & Nieminen, M. 1997a. Suomen poronhoitoalueen talvilaidunvarat. - Kala- ja Riistaraportteja nro 93, 42 s., 11 liitettä, 34 karttaa.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1997b. Selvitys Peurakairan alueen porolaitumista ja niiden merkityksestä Sodankylän Lapin paliskunnassa. - Tutkimusraportti 1997, 11 sivua, 2 karttaa Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1999. Suomen poronhoitoalueen kesälaidunvarat. - Kala- ja Riistaraportteja nro 152, 40 sivua, 6 liitettä.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1998a. Talvilaitumet ja niiden kunto Suomen poronhoitoalueella. - Kirjassa: Poron vaikutus metsä- ja tunturiluontoon. Tutkimusseminaari Hetassa 1997 (toim. M. Hyppönen, T. Penttilä & H. Poikajärvi), Metsäntutkimuslaitoksen Tiedonantoja 678, sivut 122-131.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1998b. Reproduction and productivity of semi-domesticated reindeer in Northern Finland. – Can. J. Zool. 76: 269-177.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2000a. Condition, potential recovery rate and productivity of lichen (*Cladonia* spp.) ranges in the Finnish reindeer management area. - Arctic 53(2): 152-160.
- Kumpula, J., Parikka, P. & Nieminen, M. 2000b. Occurrence of certain microfungi on reindeer pastures in Northern Finland during 1996-97. - Rangifer 20(1): 3-8.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2002. Productive factors of the Finnish semi-domesticated reindeer (*R. t. tarandus*) stock during the 1990's. - Rangifer, 22(1): 3-12.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2003. Metsänkäsittelyn ja lumiolosuhteiden vaikutus porojen laidunten käyttöön Ivalon paliskunnassa.- Kala- ja Riistaraportteja nro 271, 39 sivua, 6 liitettä.
- Kumpula, J., Colpaert, A., Anttonen, M. & Nieminen, M. 2004a. Poronhoitoalueen pohjoisimman osan (13 paliskuntaa) talvilaidunten uusintainventointi vuosina 1999-2003. - Kala- ja Riistaraportteja nro 303, 39 sivua, 20 liitettä, 14 karttaa.
- Kumpula, J., Lefrère, S.C. & Nieminen, M. 2004b. The use of woodland lichen pasture by reindeer in winter with easy snow conditions. - Arctic Vol. 57(3): 273-278.
- Kumpula, J., Norberg, H. & Nieminen, M. 2004c. Kesälaidunnuksen vaikutukset poron ravintokasveihin. Kesälaitumet ja porojen kunto. - Kala- ja Riistaraportteja nro 319, 46 sivua, 42 liitettä.
- Kumpula, J., Colpaert, A., Tanskanen, J., Anttonen, M. & Nieminen, M. 2005. Porolaidunten tilan seuranta – Inventoinnin kehittämistoimet ja vuoden 2005 inventointitulokset.- Tulostavoiteraportti 2005, Riistan- ja kalantutkimus, Kaamanen, 26 s., 9 karttaa ja 17 liitettä.
- Kumpula, J., Tanskanen, A., Colpaert, A., Anttonen, M., Törmänen, H., Siitari, J. & Siitari, S. 2009. Poronhoitoalueen pohjoisimman osan (13 paliskuntaa) talvilaidunten uusintainventointi vuosina 2005-2008. Laiduntilan muutokset 1990-luvun puolivälin jälkeen. – Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia 2/2009, 44 sivua, 4 liitettä.
- Kumpula, J., Stark, S. & Holand, Ø. 2011. Seasonal grazing effects by semi-domesticated reindeer on subarctic mountain birch forests. – Polar Biology 34: 441-453.
- Kumpula, K., Oksanen, A. & Nieminen, M. 1992. Loislääkityksen (ivermektiini) vaikutus poron elintoimintoihin. – Poromies 59 (5): 30-36.

- Kumpula, T. 2010. Patterns of mixed land use on remote Eurasian rangelands. Publications of the University of Eastern Finland. Dissertations in Social Sciences and Business Studies, 1798-5749; no 12. 2010.
- Kumpula, T, Pajunen, A., Kaarlejärvi, E., Forbes, B.C. & Stammer, F. 2011. Land use and land cover change in Arctic Russia: Ecological and social implications of industrial development. – *Clob. Environ. Change* 21: 550-562
- Kupiainen, K. & Nieminen, M. 1985a. Reindeer husbandry and forestry in Finnish Lapland. - XVII Congr. of the Int. Union of Biologists, Brussels, Belgium 17.- 21.9.1985, pp. 493-500.
- Kupiainen, K. & Nieminen, M. 1985b. Porotalous ja metsätalous Poikajärven paliskunnassa vuosina 1963-1984. - *Poromies* 52(4): 10-20.
- Kupiainen, K. & Nieminen, M. 1985c. Porotalouden ja matkailun suhteet Käsivarren, Näkkälän ja Paistunturin paliskunnissa. - *Poromies* 52(5): 4-13.
- Kupiainen, K. & Nieminen, M. 1986. Rennäringen och skogsbruket i Poikajärvis Renbeteslag under åren 1963-1984. - *Rangifer*, 6(1): 23-35. (Ruotsiksi).
- Kurkela, P. 1976. Prospects for reindeer husbandry based on grass and silage feeding. – *Acta Vet. Scand. Suppl.* 60, 75 pp.
- Kurki, J., Pitkälä, A. & Nieminen, M. 2003. Poronmaidon mikrobiologia ja solupitoisuus. - *Poromies* 69(6): 44-45.
- Kurki, J., Pitkälä, A. & Nieminen, M. 2004. The hygienic quality of raw reindeer milk. - *Rangifer* 24(2): 67-70.
- Kyllönen, S., Colpaert, A., Heikkinen, H., Jokinen, M. 2006. Conflict management as a means to the sustainable use of natural resources. – *Silva Fennica* 40(4): 687-728.
- Kärenlampi, L. 1971. Tutkimuksia porolaidunten eräiden jäkälien kasvusta ja tuottavuudesta. – Turun yliopisto 1971, 51 s.
- Kärenlampi, L. & Kytöviita, M.-M. 1988. Kuinka nopeasti jäkälä kasvaa? – *Poromies* 1: 4-7.
- Laaksonen, S. 2010. *Setaria tundra*, an emerging parasite of reindeer, and an outbreak it caused in Finland in 2003-2006. *Evira Research Reports* 1/2010, 1-80.
- Laaksonen, S. & Nieminen, M. 2005. Poron terveyden mittarit. - *Poromies* 72(2): 42-45.
- Laaksonen, S., Kuusela, J., Nikander, S., Nylund, M. & Oksanen, A.. 2007. Outbreak of parasitic peritonitis in reindeer in Finland. – *The Veterinary Record* 16: 835-841.
- Laaksonen, S., Oksanen, A., Orro, T., Norberg, H., Nieminen, M. & Sukura, A. 2008a. Efficacy of different treatment regimes against setariosis (*Setaria tundra*, Nematoda: Filarioidea) and associated peritonitis in reindeer. - *Acta Veterinaria Scandinavica* 50: 49.
- Laaksonen, S., Solismaa, M., Orro, T., Kuusela, J., Saari, S., Kortet, R., Nikander, S. & Oksanen, A. 2008b. *Setaria tundra* microfilariae in reindeer and other cervids in Finland. – *Parasitol. Res.* DOI 10.1007/s00436-008-1184-0.
- Laaksonen, L., Solismaa, M., Kortet, R., Kuusela, J. & Oksanen, A. 2009. Vectors and transmission dynamics for *Setaria tundra* (Filarioidea; Onchocercidae), a parasite of reindeer in Finland. – *Parasites & Vectors* doi:10.1186/1756-3305-2-3.
- Laaksonen, S., Pusenius, J., Kumpula, J., Venäläinen, A., Kortet, R., Oksanen, A. & Hoberg, E. 2010a. – Climate change promotes the emergence of serious disease outbreaks for Filaroid nematodes. – *EcoHealth* 7(1): 7-13.
- Laaksonen, S., Saaari, S., Nikander, S., Oksanen, A. & Bain, O. 2010b. Lymphatic dwelling filarioid nematodes in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in Finland identified as *Rumenfilaria andersoni* Lankester and Snider, 1982 (Splendidofilariinae). – *Parasite* 17: 21-23.
- Laitinen, M., Nieminen, M., Hietanen, E. & Hänninen, O. 1980a. On the effects on nutrition on the metabolism of foreign compounds in the liver of reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - *Acta Pharmacol. Toxicol.* 46: 283-288.
- Laitinen, M., Nieminen, M. & Hietanen, E. 1980b. Glucuronidation in the reindeer during winter and summer feeding. - In: Reimers, E., Gaare, E. and Skjenneberg, S. (eds.), *Proc. 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp., Røros, Norway, 1979*, pp.373-376.
- Laitinen, M., Nieminen, M. & Hietanen, E. 1982a. Variations in the glucuronidation rate and in the composition of the endoplasmic reticulum of the wild and semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus*). - *Comp. Biochem. Physiol. B* 71(3): 527-530.
- Laitinen, M., Juvonen, R., Nieminen, M., Hietanen, E. & Hänninen, O. 1982b. Antiparasitic treatment and monooxygenases in reindeer.- Elsevier Biomedical Press. B. V. Cytochrome P-450, Biochemistry, Biophysics and Environmental Implications, E. Hietanen, M. Laitinen and O. Hänninen (eds.), pp. 263-266.

- Laufer, B. 1917. The Reindeer and its Domestication. Quarterly for the American Anthropological Association. USA, 134 pp.
- Lauvergne, J.J. & Nieminen, M. 2010. Reindeer coat colour variants in Finland. - Rangifer 30(1): 11-14.
- Lefrere, S. 2003. Variation saisonnieres de activites diurnes et interactions sociales des rennes semi-domestiques *Rangifer tarandus tarandus* L. en Laponie finlandaise. Methodes de gestion traditionnelle et moderne. Universite Paris V-Rene Descartes UFR: Sciences humaines et sociales, 299 pp.(Ranskaksi).
- Lehtonen, J. 1979. Lapin koivutuho – luonnollinen ekokatastrofi. - Suomen Luonto 38(6): 264-268.
- Lehtonen, J. 1981. Kasvillisuuden muutokset tunturimittarin aiheuttaman tuhom jälkeen. – Luonnon Tutkija 85: 123-12.
- Lenstra, M. 1974. Lapin paliskunta Lokan ja Porttipahdan puristuksessa. – Kotiseutu 3-4: 71-79.
- Leppäluoto, J., Timisjärvi, J., Eloranta, E., Ojutkangas, V. & Nieminen, M. 1986: Effects of synthetic TRH and LRH on serum levels of FSH, LH, TSH and thyroid hormones in female reindeer.- Rangifer, No. 1. Appendix, p. 113-114.
- Leppänen, A.-P., Muikku, M., Jaakkola, T., Lehto, J., Rahola, T., Rissanen, K. & Tillander, M. 2011. Effective half-lives of ¹³⁴Cs and ¹³⁷Cs in reindeer meat and in reindeer herders in Finland after the Chernobyl accident and the ensuing effective radiation doses to humans. – Health. Phys. 100(5): 468-481.
- L'italien ym. 2012 L'Italien, L., Weladji, R. B., Holand, Ø., Røed, K. H., Nieminen, M., Côté, S. D. 2012. Mating Group Size and Stability in Reindeer *Rangifer tarandus*: The Effects of Male Characteristics, Sex Ratio and Male Age Structure.- Ethology, 118: 783–792.
- Lisitzin, P. 1977. Poron loisista. – Suomen Luonto 36(2): 132-134.
- Lietoff, M. 2001. Poro rajatilan strategiana - Historia, nykyisyys ja suuntautuminen tulevaisuuteen. Paliskuntain yhdistys, 2001.
- Lindeberg, H., Aalto, J., Oksman, M., Nieminen, M. & Valtonen, M. 2003. Embryo transfer in the semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). – Theriogenology 2003, 59(1): 368.
- Linkola, M. 1985. Saamelaisten poropaimentolaisuuden vaiheet. Kirjassa: Lappi, Saamelaisten ja suomalaisten maa 4. Martti Linkola (päätoim.), sivut 115-187. Karisto Oy. Hämeenlinna 1985, 415 s.
- Luhtala, A., Rautiainen, A. & Antila, M. 1968. Die Zusammensetzung der Finnischen Rentiermilch. - Suomen Kemistilehti B 41: 6-9.
- Lönnerberg, E. 1909. Taxonomic notes about Palearctic reindeer. – Arkiv. Zool. 6(4): 1-18.
- Maijala, V. & Nieminen, M. 2001. Porojen ruokintamenetelmät, kokemuksia ja tuloksia.- Poromies 68(4-5): 19-20.
- Maijala, V. & Nieminen, M. 2004. Poron ympärivuotinen ruokinta ja sen kannattavuus. - Kala- ja Riistaraportteja nro 304, 46 sivua, 4 liitettä.
- Maijala, V., Norberg, H., Kumpula, J. & Nieminen, M. 2002a. Tutkimus vasatuotosta Suomen poronhoitoalueella. - Poromies 69(5): 29-31.
- Maijala, V., Norberg, H., Kumpula, J. & Nieminen, M. 2002b. Poron vasatuotto ja -kuolemat Suomen poronhoitoalueella. - Kala- ja Riistaraportteja nro 252, 62 sivua.
- Maijala, V., Heiskari, U. & Nieminen, M. 2004. Poron ruuansulatuselimistön sopeutuminen vuosittaiseen lisäruokintaan.- Kala- ja Riistaraportteja nro 307, 29 s.
- Malinen, H.-L., Alatosava, T., Aikio, P. & Nieminen, M. 2002. Uuden sukupolven poronmaitovalmisteet. - Loppuraportti. Biotekniikan Laboratorio, Raportti nro 01/02, Sotkamo 2002, 28 sivua, 10 liitettä
- Marjonieniemi, M., Mäntysalo, E. & Nieminen, M. 1997. Mitä tiedämme poronnan ominaisuuksista nahkamateriaalina? - Poromies 64(1): 22-25.
- Marjonieniemi, M., Partanen, K. & Nieminen, M. 1998a. Loislääkityksen vaikutus poronnan ominaisuuksiin. - Tampere University of Technology, Raportti 49, 22 sivua, 2 liitettä.
- Marjonieniemi, M., Mäntysalo, E. & Nieminen, M. 1998b. Poronvasan nahan ominaisuudet- Poromies 65(4-5): 44-46.
- Martz, F., Turunen, M., Julkunen-Tiitto, R., Suokanerva, H. & Sutinen, M.-L. 2011. Different response of two reindeer forage plants to enhanced UV-B radiation: modification of the phenolic composition. – Polar Biol. 34: 411-420.
- Mattila, E. 1981. Survey of reindeer winter ranges as a part of the Finnish National Forest Inventory in 1976-78. – Comm. Inst. For. Fenn. 99(6), 74 pp.
- Mattila, E. 1988. Suomen poronhoitoalueen talvilaitumet. – Folia Forestalia 713: 1-53.
- Mattila, E. 1998. Porojen laitumia mitattu Suomessa pian puoli vuosisataa. Kirjassa: Hyppönen, M., Penttilä, T. & Poikajärvi, H. (toim.), Poron vaikutus metsä- ja tunturiluontoon. Tutkimusseminaari Hetassa 1997. - Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 678: 67-83.

- Mattila, E. 2004: Porojen eräiden ravintokasvien esiintyminen poronhoitoalueella Kainuun merkkipiirissä ja poronhoitoalueen ulkopuolisella alueella Kainuussa 2002-2003 –vertaileva tutkimus aluetasolla. – Metsäntutkimuksen tiedonantoja 930, 42 s.
- Mattila, E. 2006a. Porojen talvilaitumien kunto Ylä-Lapin paliskunnissa vuonna 2004. – Metlan työraportteja 28, 54 s.
- Mattila, E. 2006b. Porojen talvilaitumien kunto poronhoitoalueen etelä- ja keskiosien merkkipiireissä 2002-2004 ja kehitys 1970-luvun puolivälistä alkaen. – Metlan työraportteja 27, 76 s.
- Mattila, E. & Helle, T. 1978. Keski- ja pohjois-Lapin poronhoitoalueen talvilaidunten inventointi. – *Folia Forestalia* 358: 1-31.
- Mattila, E. & Mikkola, K. 2008. Laiduntunnukset poronhoitoalueen etelä- ja keskiosien paliskunnissa. – Metlan työraportteja 27, 76 s.
- Meristö, T., Järvinen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2004a. Porotalouden tulevaisuus ”Minne voimme mennä ja kuinka?” - Kala- ja Riistaraportteja 329, 43 sivua, 1 liite.
- Meristö, T., Järvinen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2004b. Porotalouden tulevaisuus: keitä olemme ja mitä meille kuuluu? - Kala- ja Riistaraportteja 298, 50 s.
- Meristö, T., Järvinen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2004c. Porotalouden tulevaisuus- ”Mitkä ovat mahdolliset maailmat? Skenaarioluonnosten esittely. - Kala- ja Riistaraportteja nro 315, 45 sivua, 2 liitettä.
- Meristö, T., Järvinen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2005. Porotalouden tulevaisuus ja TokkaPokka – pelikortit. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, 23 s. (Suomeksi ja saameksi).
- Morden C-Jae, C., Weladji, R.B., Ropstad, E., Dahl, E., Holand, Ø., Mastromonaco, C. & Nieminen, M. 2011. Fecal Hormones as a Non-Invasive Population Monitoring Method for Reindeer. – *Journal Wildlife Management* 75(6): 1426-1435.
- Moxnes, E., Danell, Ö., Gaare, E. & Kumpula, J. 2001. Reindeer husbandry: Natural variation and measurement error. – *Ecological Modelling* 145(2): 225-241.
- Moxnes, E., Danell, Ö., Gaare, E. & Kumpula, J. 2003. Reindeer husbandry: A practical decision-tool for adaptation of herds to rangelands. – SNF report 59/02, 49 pp.
- Muhonen, H., Nieminen, M. & Autto, P. 1996. Moottorikelkan käyttö eri osissa poronhoitoaluetta. - *Poromies* 63(1): 8-10.
- Muhonen, H. & Nieminen, M. 1998. Helikopterin käytön vaikutus myyntierotusten ajoittumiseen. - *Poromies* 65(4-5): 6-8.
- Muhonen, H. & Nieminen, M. 1999. Helikopterin käyttö poronhoitotöissä poronhoitovuosina 1991/92-1997/98. - Kala- ja Riistaraportteja nro 161: 27 s., 6 liitettä.
- Mustajoki, J., Saarikoski, H., Marttunen, M., Ahtikoski, A., Hallikainen, V., Helle, T., Hyppönen, M., Jokinen, M., Naskali, A., Tuulentie, S., Varmola, M., Vatanen, E. & Ylisirniö, A.-L. 2011. Use of decision analysis interviews to support the sustainable use of the forests in Finnish Upper Lapland. *Journal of Environmental Management* 92: 1550-1563.
- Mysterud, A., Holand, Ø., Røed, K. H., Gjøstein, H., Kumpula, J. & Nieminen, M. 2003. Effects of age, density and sex ratio on reproductive effort in male reindeer. - *J. Zool.* 261:341-344.
- Mysterud, A., Røed, K.H., Holand, Ø., Yoccoz, N. & Nieminen, M. 2009. Age-related gestation length adjustment in a large iteroparous mammal at northern latitude. – *Journal of Animal Ecology*, 78(5): 1002-1006.
- Müller-Wille, L. & Pelto, P. 1970. Technological change and its impact in arctic regions: Lapps introduce snowmobiles into reindeer herding (Utsjoki and Inari, Northern Finland). – Seminar für Völkerkunde. Univ. Münster, Germany.
- Müller-Wille, L. & Aikio, P. 1971. Die Auswirkungen der Mechanisierung der Rentierwirtschaft in der lappischen Gemeinde Utsjoki (Finnisch-Lapland). – *Terra* 83: 179-185.
- Linkola, M. 1973. The snowmobile in Lapland – its economic and social effects. CP, Oxford: 127-134.
- Mäntysalo, E., Marjoniemi, M. & Nieminen, M. 1996. Arctic hiking mattress from processed reindeer. - *Rangifer* 16(3): 103-108.
- Nahkiaisaja, T. 2003. Uudisasuttajien aika – Inarilaisyhteisön muutoksen aika (Inarin historia jääkaudesta nykypäivään). Oulu.
- Neuvonen, E., Veijalainen, P., Retulainen, S. & Ek-Kommonen, C. 1983. Onko poroilla virustauteja? – *Poromies* 50(6): 16-17.
- Niemi, A., Venäläinen, E.-R., Hirvi, T. & Valtonen, M. 1993. Heavy metals in muscle, liver and kidney from Finnish elk in 1980-81 and 1990. – *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 50: 834-841.
- Nieminen, M. 1977. Porojen alkuperä. - *Suomen Luonto* 2: 93-97.
- Nieminen, M. 1980a. Suomenselän peurahistoriikki. - *Suomen Luonto* 2: 51-56.

- Nieminen, M. 1980b. Evolution and taxonomy of the genus *Rangifer* in Northern Europe.- In: Reimers, E., Gaare, E. and Skjenneberg, S. (eds.), Proc. 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp., Røros, Norway, 1979, pp. 379-391.
- Nieminen, M. 1980c. The composition of reindeer blood in respect to age, season, calving and nutrition. Acta Universitatis Ouluensis, Series D, Medica No. 54. Pharmacologica et Physiologica No 11, 67+66 pp.
- Nieminen M. 1980d. Nutritional and seasonal effects on the haematology and blood chemistry in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - Comp. Biochem. Physiol. 66 A: 399-413.
- Nieminen, M. 1982. Porotauti Kuusamon vasakuolemien syynä.- Poromies 49(4): 5-8.
- Nieminen, M. 1983a. Porotutkimustoimikunta jätti mietintönsä.- Poromies 50(1): 7-11.
- Nieminen, M. 1983b. Suomen porotutkimus. - Oulanka Reports 4: 114-117
- Nieminen, M. 1983c. Poron kasvu ja poronlihan kemiallinen koostumus. – Suomen Riista 30: 90-104.
- Nieminen, M. 1983d. Poronlihan tuotto ja kemiallinen koostumus.- Poromies 50(4): 4-12.
- Nieminen, M. 1984a. Hirvieläinten sarvien kasvu, rakenne ja merkitys. - Suomen Riista 31: 19-34.
- Nieminen, M. 1984b. Loistorjunnasta eilen ja tänään. - Poromies 51(4): 20-28.
- Nieminen, M. 1985a. Ärjän porokirkko ja Hallan Ukko. - Poromies 52(6): 34-41.
- Nieminen, M. 1985b. Suomen porotutkimus.- Poromies 52(3): 23-27.
- Nieminen, M. 1985c. Renforskningen i Finland. - Bilag til Rangifer No. 2-84, Harstad, pp. 14-21.
- Nieminen, M. 1985d. Hirvieläinten kunto ja kunnon määrittäminen. - Suomen Riista 32: 90-110.
- Nieminen, M. 1987a. Porot ja säteily. – Lapin Tutkimusseuran vuosikirja XXVIII: 37-50.
- Nieminen, M. 1987b. Poronmaito - liian vahvaa imeväisten ravinnoksi? - Poromies 54(6): 18- 25.
- Nieminen, M. 1988a. Porotutkimuksen tila. – Poromies 55(3): 20-27.
- Nieminen, M. 1988b. Porojen laitumet ja ruokinta poronhoitovuonna 1986-87. I. Laitumet ja niiden kunto. – Poromies 55(6): 8-19.
- Nieminen, M. 1989a. Les Saisies and reindeer. A report on the planned introduction of semi-domesticated reindeer from Finland into French Alps. - Finnish Game and Fisheries Research Institute, Reindeer Research, Rovaniemi 1989, 41 pp., 12 figs. 4 tables, 1 map. (Englanniksi ja ranskaksi).
- Nieminen, M. 1989b. Loistorjunnan merkitys.- Poromies 56(3): 28-36.
- Nieminen, M. 1989c. Stressi, pH ja lihan laatu. - Poromies 56(2): 28-34.
- Nieminen, M. 1989d. Kivennäisaineet ihmisen ja eläinten ravitsemuksessa. – Poromies 56(1): 26-36.
- Nieminen, M. 1990a. Hoof and foot loads for reindeer (*Rangifer tarandus*). - Rangifer, Special Issue No. 3: 249-254.
- Nieminen, M. 1990b. Poron energia- ja lämpötalous. - Luonnon Tutkija 94: 114-122.
- Nieminen, M. 1992. Poronliha on parasta. - Poromies 59(2): 30-37.
- Nieminen, M. 1993a. Suomen porotutkimus. Kirjassa: Veikko Huttu-Hiltunen, Mauri Nieminen, Arvi Valmari ja Bentg Westerling (toim.) Suomen porotalous, sivut 205-208. Painatuskeskus. Opetushallitus. Helsinki 1993, 220 s.
- Nieminen, M. 1993b. Suomen porotutkimus eilen, tänään ja huomenna. - Lapin Tutkimusseuran vuosikirja XXXIV: 34-51.
- Nieminen, M. 1994a. Poro - ruumiinrakenne ja elintoiminnat. - Rovaniemi 1994, 169 s.
- Nieminen, M. 1994b. Porovahingot Suomessa.- Poromies 61(3):23-30.
- Nieminen, M. 1994c. Meat production and chemical composition of the reindeer meat. – In: Van Hoven, W., Ebedes, H., Conroy, A. (eds.), Wildlife Ranching: A celebration of Diversity, Proceeding of the 3rd International Wildlife Ranching Symposium, October 1992, Pretoria, South Africa, pp. 196-205.
- Nieminen, M. 1994d. Poronliha. Kirjassa: Nieminen, Mauri, Poro – Ruumiinrakenne ja elintoiminnat, Rovaniemi 1994, sivut 135-149.
- Nieminen, M. 1998. Suomen porotutkimus.- Kirjassa: Palkiselta palkiselle. Jouni Filppa, Timo Hannula, Veikko Huttu-Hiltunen & Nieminen(toim.), sivut 136-147. Paliskuntain yhdistys. Rovaniemi. 171 s.
- Nieminen, M. 1999. Verisarvista voimaa ja terveyttä. - Poromies 66(6): 27-31.
- Nieminen, M. 2000a. Teurasporojen elävänäkuljetus – Käsitteilyn ja ruokinnan vaikutukset poroon sekä lihan kemialliseen koostumukseen. - Loppuraportti, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Porotutkimusasema. 46 sivua, 38 liitettä.
- Nieminen, M. 2000b. Kuljetuksen vaikutukset poronlihan laatuun. - Eläinlääkäripäivät 2000. Eläinlääkäripäivien luentokokoelma: 97-105.
- Nieminen, M. 2000c. Poronliha - parasta lihaa? - Eläinlääkäripäivät 2000. Eläinlääkäripäivien luentokokoelma: 107-115.

- Nieminen, M. 2001a. Porotalouden tulevaisuus Lapissa. - Lapin Tutkimusseuran Vuosikirja 2000. XXXXI: 28-37.
- Nieminen, M. 2001b. Onko pernaruttoa ollut Lapin poroissa? - Poromies 68(6): 21-23.
- Nieminen, M. 2004. Nellim-Paatsjoki –tieyhteysselvitys: Vaikutukset Paatsjoen paliskunnan poronhoitoon.– Tutkimusraportti, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Porontutkimusasema. 24 sivua, 1 liite.
- Nieminen, M. 2005a. Reindeer Husbandry and Research in Finland. - Science to Reindeer Breeding, bulletin N 2, pp. 80-86. (ed., V.N. Vasiliev) Russian Academy of Science & Russian Academy of Agricultural Sciences; Siberian Division, North Forum Academy, Novosibirsk.
- Nieminen, M. 2005b. Reindeer research in Finland. In: The Saami. A Cultural Encyclopediadia (eds., Ulla-Maija Kulonen, Irja Seurujärvi-Kari & Risto Pulkkinen), pp. 328-330. Suomen Kirjallisuuden seura, Vammala 2005, 498 pp.
- Nieminen, M. 2005c. Future of Reindeer Herding in Lapland. - Science to Reindeer Breeding, bulletin N 2, pp 86-92. (ed., V.N. Vasiliev) Russian Academy of Sciences & Russian Academy of Agricultural Sciences; Siberian Division, North Forum Academy, Novosibirsk (Venäjäksi).
- Nieminen, M. 2005d. Nellim-Paatsjoki-tieyhteys. Porotalousselvitys. Inarin kunta 2005, 28 s.
- Nieminen, M. 2006a. Maailman villipeurat. - Poromies 73(2): 29-34.
- Nieminen, M. 2006b. History and development of reindeer husbandry in Finland. The 14th Nordic Conference on Reindeer and Reindeer Husbandry Research, Helsinki, Finland, 20-22 March 2006, Rangifer Report No 11 2006:21-22.
- Nieminen, M. 2006c. Porojen ruokinta. - Poromies 73(4):23-27.
- Nieminen, M. 2007a. Asiantuntija-arvio porotalouden saamista ekologisista ja taloudellisista hyödyistä, mikäli luonnonvarasuunnitelman talousmetsien rajausta ja hakkuusuunnitetta muutetaan Ylä-Lapin paliskunnissa. RKTL. Helsinki. 13 sivua, 1 liitekuva, 10 taulukkoa.
- Nieminen, M. 2007b. Riittääkö poroille jäkälää ja loppoa? - Poromies 74(1):49-54.
- Nieminen, M. 2007c. Poro - petovahingot ja kuolevuuslähetintutkimus. Julkaisussa: Raimo Vajavaara & Marko Svensberg (toim.), Suomalaiset suurpedot – monitavoitteista kannanhoitoa. Seminaari Kuhmossa 11.-12.6.2007. Metsästäjien Keskusjärjestö, sivut 22- 24.
- Nieminen, M. 2007d. Poronlihan hyvä koostumus. - Poromies 74(5): 18-20.
- Nieminen, M. 2008a. Luonnonsuojelualueiden merkitys ja käyttö Suomen poronhoidossa. - Loppuraportti 2008. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Porontutkimusasema, Kaamanen, 61 sivua, 1 liite.
- Nieminen, M. 2008b. Porolaidunten kunto ja promäärät sekä poronomistajien että ruokakuntien promäärien muutokset. Kirjassa: Porotalouden taloudelliset menestystekijät. Rantamäki-Lahtinen, L. (toim.), sivut 46-76. MTT:n selvityksiä 156, 129 sivua, 6 liitettä.
- Nieminen, M. 2008c. Poromäärät, poronomistajat ja porolaitumet. - Poromies 75 (5): 26-28.
- Nieminen, M. 2008d. Suot porolaitumina. Kirjassa: Suomi – Suoma. Soiden ja turpeen tutkimus sekä kestävä käyttö, sivut 132-136. Korhonen, R., Korpela, L. ja Sarkkola, S. (toim.). Suoseura ry, Maahenki Oy 2008, 288 s.(Suomeksi ja englanniksi).
- Nieminen, M. 2008e. Porojen lentolaskentakokeilu Käsivarren paliskunnassa.- Tutkimusraportti 2008. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Porontutkimusasema, Kaamanen, 5 sivua, 1 kuva ja 1 karttakuva.
- Nieminen, M. 2009a. Repojoen-Kutturin tieyhteys. Porotalousselvitys. Tutkimusraportti 2009. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Porontutkimusasema, Kaamanen, 36 s.
- Nieminen, M. 2009b. Mielmukkavaaran tuulimyllypuisto. Porotalousselvitys. Tutkimusraportti 2009. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Porontutkimusasema, Kaamanen, 38 s.
- Nieminen, M. 2010a. Maailman porotalous. – Poromies 77(1): 28-33.
- Nieminen, M. 2010b. Poron talvilaidunten käyttö ja kunto Pohjois-Suomen luonnonsuojelu- ja erämaalueilla. – Riista- ja Kalatalous – Tutkimuksia 3/2010, 36 sivua.
- Nieminen, M. 2010c. The impact of large carnivores on the mortality of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) calves in Kainuu, southeastern reindeer herding region of Finland.- Rangifer, 30(1): 79-88..
- Nieminen, M. 2011a. Reindeer Husbandry, Problems Diagnosis; Visit and reindeer research iMongolia. – Research Report 2011. Finnish Game and Fisheries Research Institute, Reindeer Research Station, Kaamanen, Finland, 40 pp.
- Nieminen, M. 2011b. Mongolian ja Sisä-Mongolian poronhoito ja porotalous. - RKTL:n työraportteja 14/2011, 21 s.

- Nieminen, M. 2012a. Tenojokilaakson porosteaidan ympäristöselvitys. – RKTL:n työraportteja 16/2012, 37 sivua, 1 liite.
- Nieminen, M. 2012b. Porojen liikennekuolemat vuosina 2005-2011 – Pahimmat kolaripaliskunnat ja tieosuudet. - RKTL:n työraportteja 5/ 2012, 85 sivua.
- Nieminen, M. 2012c. Kemijärven tuulipuistot, Porotalousselvitys, - Tutkimusraportti 2012. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 44 s.
- Nieminen, M. 2012d. Puhtainta poroa, riistaa ja kalaa muuttuvasta Lapista. Kirjassa: Pohjoista puhtautta(toim. Rainer Peltola ja Pertti Sarala), sivut 75-103. Acta Lapponica Fenniae 24. Lapin tutkimusseura Rovaniemi 2012, 104 sivua.
- Nieminen, M. & Helle, T. 1980. Variations in body measurements of wild and semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus*) in Fennoscandia.- Ann. Zool. Fennici 17: 275-283.
- Nieminen, M. & Eloranta, E. 1982. Vasakato on vakava asia.- Poromies 49(4): 15-21.
- Nieminen, M. & Timisjärvi, J. 1983a. Blood composition of the reindeer. II. Blood chemistry. - Rangifer 3(1): 16-32.
- Nieminen, M. & Laitinen, M. 1983b. Metsäpeuran palautusistutus ja stressi.- Suomen Riista 30: 34-43.
- Nieminen, M. & Laitinen, M. 1986. Bone marrow and kidney fat as indicators of condition in reindeer. - Rangifer, Special Issue 1: 219-226.
- Nieminen, M. & Szilagyi, M. 1988. Serum enzyme activities in reindeer. - Rangifer, Special Issue No. 2: 68-70.
- Nieminen, M. & Leppäluoto, J. 1988. Predation in the reindeer husbandry area in Finland during 1976-86. - Rangifer 8(1): 25-34.
- Nieminen, M. & Autto, P. 1989a. Porojen laitumet ja ruokinta poronhoitovuonna 1986-87. II. Rehut ja ruokinta.- Poromies 56(2): 38-43.
- Nieminen, M. & Heiskari, U. 1989b. Diets of freely grazing and captive reindeer during summer and winter. - Rangifer 9(1): 17-34.
- Nieminen, M. & Petersson, C. J. 1990. Growth and relationship of live weight to body measurements in semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - Rangifer, Special Issue No. 3: 353-361.
- Nieminen, M. & Leppäluoto, J. 1992. Porojen liikennekuolemat vuosina 1987-91.- Poromies 59(5): 14-16.
- Nieminen M. & Rajahalme, R. 1994. Poroaakkoset.- Rovaniemi 1994, 37 s.
- Nieminen, M. & Norberg, H. 1997. Petojen aiheuttamat porovahingot Suomessa vuosina 1976-95. - Poromies 64(4-5): 6-13.
- Nieminen, M. & Ylinampa, V. 1999. Kantatien 82 yleissuunnitelma välillä Kalliosalmi-Kemijärvi - vaikutukset Pyhä-Kallion paliskunnan poronhoitoon. - Tutkimusraportti, RKTL, Porotutkimusasema, 24 sivua., 2 liitettä.
- Nieminen, M. & Lodenius, M. 2000. Poronjäkälien ja luppojen kivennäis- ja hivenainepitoisuudet Suomen poronhoitoalueella ja Kuolassa sekä Keski-Suomessa Salamajärven kansallispuistossa. - Kirjassa: Ympäristö ja tutkimus Ylä-Lapissa 1990-luvulla, Elina Stolt (toim.), Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 30: 95-104.
- Nieminen, M. & Mäntysalo, E. 2000. Arktinen makuualusta prosessoidusta porontaljasta. -Poromies 67(1): 16-18.
- Nieminen, M. & Törrönen, P. 2003. Suomen ja Norjan välisen porojen esteaidan sekä Kaamasen koetarhan kartoitus ”mobiilia” GIS-teknologiaa käyttäen.- Kala- ja Riistaraportteja nro 294, 16 sivua, 2 liitettä.
- Nieminen, M. & Oksanen, A. 2008. Genhe Reindeer Husbandry Problems Diagnosis; Visit and Research in Inner Mongolia. – Research Report 2008. Finnish Game and Fisheries Research Institute, Reindeer Research Station, Kaamanen, Finland and Finnish Food Safety Authority Evira, Oulu, Finland, 17 pp. and 7 figures.
- Nieminen, M. & Satokangas, H. 2011. Radiolähetintekniikkaa käytännön poronhoitoon – Kustannukset ja hyödyt etsittäessä ja koottaessa poroja vasanmerkintään ja erotuksiin. RKTL:n työraportteja 7/2011, 21 s.
- Nieminen, M., Laitinen, M. & Timisjärvi, J. 1979a. Loiset ja poron kunto.- Poromies 46(5): 16-24.
- Nieminen, M., Koskela, M., Leinonen, M. & Timisjärvi, J. 1979b. Electrophoretical and immunoelectrophoretical studies on serum proteins in growing and fully-grown reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - Comp. Biochem. Physiol. 65 B: 35-44.
- Nieminen, M., Kellokumpu, S., Väyrynen, P. & Hyvärinen, H. 1980a. Rumen function of the reindeer. - In: Reimers, E., Gaare, E. and Skjenneberg, S. (eds.), Proc. 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp., Røros, Norway, 1979, pp. 213-223.

- Nieminen, M., Timisjärvi, J., Ojutkangas, V. & Hissa, R. 1980b. Annual blood catecholamine, thyroxine, lipid and glucose levels in growing and fully-grown reindeer. - Satellite of 28. Int. Congress of Physiol. Sci., Peccs, 1980, Z. Zelenyi and M. Szekely (eds.):345-348.
- Nieminen, M., Timisjärvi, J. & Laitinen, M. 1980c. The effects of antiparasitic treatment on the condition of semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus*).- Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. 16: 23-26.
- Nieminen, M., Koskela, K. & Koivuperä, N. 1982. Rendödligheten i Finland under åren 1971-81. - Rangifer 2(1): 9-25.
- Nieminen, M., Ojutkangas, V., Timisjärvi, J. & Hissa, R. 1984. Serum lipids, thyroxine and catecholamine levels in the reindeer with reference to the annual climatic cycle. - Comp. Biochem. Physiol. Vol. 79 A (1): 87-92.
- Nieminen, M., Leppäluoto, J. & Nieminen, P. 1987a. Kolarin porotalous. - Lapin Seutukaavaliiton julkaisu No. 84 A, s. 1-39.
- Nieminen, M., Pokka, A.S. & Heiskari, U. 1987b. Artificial feeding and nutritional status of semi-domesticated reindeer during winter. - Rangifer 7(2): 51-58.
- Nieminen, M., Timisjärvi, J. & Westerling, B. 1988a. Näkemyksiä porotutkimuksesta ja porotutkimusasemasta. – Poromies 55(3): 23-25.
- Nieminen, M., Nenonen, S. & Leppäluoto, J. 1988b. Porojen liikennekuolemat Suomessa vuosina 1976-86. - Poromies 55(3): 36-45.
- Nieminen, M., Kumpulainen, J. & Timisjärvi, J. 1988c. Selenium, cadmium and lead content in semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.) meat, liver and kidney samples in Finland. – VI World Conference of Animal Production, Helsinki, Finland 27.6.-1.7.1988, p. 710.
- Nieminen, M., Kumpula, J., Soppela, P., Heiskari, U., Risto, A. & Kantola, P. 1993. Teuraporojen elävänäkuljetus, kuljetuskokeilu ja tutkimusprojekti, loppuraportti 1993, RKTL, Rovaniemi, 63 s.
- Nieminen, M., Maijala, V. & Soveri, T. 1998. Poron ruokinta. - Riistan- ja Kalantutkimus 1998, 142 s.
- Nieminen, M., Tikkanen, K. & Uusitalo, M. 2000. Poronveren talteenotto ja hyödyntäminen.- Kala- ja Riistaraportteja nro 192, 24 sivua., 5 liitettä.
- Nieminen, M., Kumpula, J. & Colpaert, A. 2002. Metsäpeuran (*Rangifer tarandus fennicus*) talviravintovarat Salamajärven alueella Keski-Suomessa. - Poromies 69(5): 33.
- Nieminen, M., Johansen, B.E., & Colpaert, A. 2007. Vegetation and reindeer range mapping of Lemmenjoki national park, Northern Finland, using Landsat TM and SPOT data.- VegBar Project, Research rapport, Metria, Kiruna, Sweden, 15. p.
- Nieminen, M., Norberg, H. & Maijala, V. 2011. Mortality and survival of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) calves in northern Finland. - Rangifer, 31(1): 71-82.
- Nieminen, P. & Nieminen, M. 1983. Some estimated effects of the planned harnessing of the Ounasjoki river on reindeer husbandry. - Rangifer 3(2): 39-46.
- Näyhä, S., Korpela, H., Pyy, L. & Hassi, J. 1991. Effect of Soviet industry on blood cadmium in Finns. – The Lancet 338: 1593.
- Nikander, S. 1991. Studies on the exocrine ducts of the pancreas and liver in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). – Rangifer, Special Issue No. 6, 24 pp.
- Nikander, S. & Saari, S. 2006. A SEM study of the reindeer sinus worm (*Linguata arctica*). - Rangifer 26(1): 15-24.
- Nikander, S. & Saari, S. 2007. Notable seasonal variation observed in the morphology of the reindeer fluke (*Paramphistomum leydeni*) in Finland. – Rangifer 27(1): 47-57.
- Nikander, S., Laaksonen, S., Saari, S. & Oksanen, A. 2007. The morphology of the filaroid nematode *Setaria tundra*, the cause of peritonitis in reindeer *Rangifer tarandus*. – J. Helminthology 81: 49-55.
- Nilsson, A., Åhman, B., Norberg, H., Redbo, I., Eloranta, E. & Olsson, K. 2006. Activity and heart rate in semi-domesticated reindeer during adaptation to emergency feeding. – Physiology & Behaviour 88: 116-123.
- Norberg, H. & Nieminen, M. 1998. Poron vasonnasta ja vasakuolleisuudesta Hammastunturin ja Muddusjärven paliskunnissa sekä Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalla. Tutkimusraportti, RKTL, Porotutkimusasema, 33 sivua, 18 liitettä.
- Norberg, H. & Nieminen, M. 1999. Poron vasonnasta ja vasakuolleisuudesta Hammastunturin ja Muddusjärven paliskunnissa sekä Kaamasen koetarhalla.- Poromies 66(1): 12-21.
- Norberg, H. & Nieminen, M. 2004. Vasakuolleisuus ja sen syyt Oivangin, Poikajärven ja Käsivarren paliskunnissa vuosina 2002-03. - Loppuraportti. 28 sivua + 1 liite.
- Norberg, H. & Nieminen, M. 2007. Suurpetojen vaikutus poronvasojen kuolleisuuteen Kallioluoman paliskunnassa vuosina 2005-06. - Riista- ja Kalaraportteja nro 415, 55 sivua, 1 liite.

- Norberg, H., Maijala, V. & Nieminen, M. 1995. Mitkä kasvit maistuvat porolle? - *Poromies* 62(1): 17-24.
- Norberg, H., Maijala, V. & Nieminen, M. 2001. Poron ravintokasvien, sienien ja jäkälien maittavuus ja ravintosisältö. - *Poromies* 68(4-5):34-35.
- Norberg, H., Nieminen, M., Kumpula, J., Kojola, I. & Maijala, V. 2005. Poronvasojen kuolleisuus ja kuolinsyyt: yhteenveto telemetriatutkimuksista Suomen poronhoitoalueella 1997-2004. – Kala- ja Riistaraportteja nro 335, 65 sivua, 3 liitettä.
- Norberg, H., Kojola, I., Aikio, P. & Nylund, M. 2006a. Predation by golden eagle *Aquila chrysaetos* on semi-domesticated reindeer *Rangifer tarandus* calves in northeastern Finnish Lapland. – *Wildlife Biology* 12:2 (2006): 423-432.
- Norberg, H., Nieminen, M., Kumpula, J., Kojola, I. & Maijala, V. 2006b. Mitä kuolevuusradio lähettimet ovat paljastaneet vasahävikin syistä? - *Poromies* 73(5):48-51.
- Norokorpi, Y., Eeronheimo, H., Eurola, S., Heikkinen, R., Johansson, P., Kumpula, J., Mäkelä, K., Neuvonen, S., Sihvo, J., Tynys, S. & Virtanen, R. 2008. Tunturit. Julkaisussa: Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008. Suomen luontotyypin uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osa 2, s. 467–541.
- Nyysönen, T., Hirvelä-Koski, V., Norberg, H. & Nieminen, M. 2006. Seticaemic listeriosis in reindeer calves – a case report. - *Rangifer* 2006, No 1, Vol. XXVI: 25-27.
- Oksanen, A. 1996. Influence of timing of endectocidal antiparasitic treatment on its efficacy in overwintering reindeer. – *Rangifer* 16: 147-150.
- Oksanen, A. 1998. Tarhaus voi tartuttaa tauteja poroihin. – *Suomen Eläinlääkärilehti* 105: 623.
- Oksanen, A. 1999. Endectocide treatment of the reindeer. *Rangifer* Special Issue No. 11. Department of Clinical Veterinary Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Helsinki, Finland. *Rangifer*, Special Issue No 11, 1-54.
- Oksanen, A. 2003. Parasitbehandling av renar. Sámiid Riikkasearvi. Umeå, 2003. 40 pp.
- Oksanen, A., Nieminen, M. & Soveri, T. 1993. A comparison of topical, subcutaneous and oral administrations of ivermectin to reindeer. - *Vet. Rec.* 133(September 25.): 312-314.
- Oksanen, A. & Nieminen, M. 1996. Larvical effectiveness of doramectin against natural warble (*Hypoderma tarandi*) and throat bot (*Cephenemyia trompe*) infections in reindeer. Short communication.- *Medical and Veterinary Entomology* 10: 395-396.
- Oksanen, A. & Nieminen, M. 1998. Moxidectin as an endotocide in reindeer. - *Acta Vet. Scand.* 39: 483-489.
- Oksanen, A., Nieminen, M., Soveri, T. & Kumpula, K. 1992a. Oral and parenteral administration of ivermectin to reindeer. - *Veterinary Parasitology* 41: 241-247.
- Oksanen, A., Soveri, T. & Nieminen, M. 1992b. Fibreoptic pharyngoscopy for diagnosing throat bots in the reindeer. - *Bull. Scand. Soc. Parasitol.* 2: 30-32.
- Oksanen, A., Palatsi, R. & Kallioinen, M. 1993a. Poron suurokko. – *Poromies* 60(3): 18-19.
- Oksanen, A., Nieminen, M. & Soveri, T. 1993b. A comparison of topical, subcutaneous and oral administrations of ivermectin to reindeer.- *Vet. Rec.* 133(September 25.): 312-314.
- Oksanen, A., Norberg, H., Nieminen, M. & Bernstad, S. 1995. Influence of route of administration on the plasma concentration of ivermectin in reindeer. - *Research in Veterinary Science* 58(3): 286-287.
- Oksanen, A., Soveri, T. & Nieminen, M. 1996a. Impact of broad-spectrum anthelmintic treatment in the summer on the weight gain of reindeer calves (Brief communication).- *Rangifer* 16(3): 151-154.
- Oksanen, A., Gustafsson, K., Lunden, A., Ugglä, A., Dubey, P.J. & Thulliez, P. 1996b. Experimental *Toxoplasma gondii* infection leading to fatal enteritis in reindeer. Research note. – *J. Parasitology* 82: 843-845.
- Oksanen, A., Norberg, H.J. & Nieminen, M. 1998a. Ivermectin treatment did not increase slaughter weight of first-year reindeer calves. - *Preventive Veterinary Medicine* 35: 209-217.
- Oksanen, A., Åsbakk, K., Nieminen, M., Norberg, H. & Näreaho, A. 1998b. Antibodies against *Toxoplasma gondii* in Fennoscandian reindeer - association with the degree of domestication. - *Parasitology International* 46: 255-261.
- Oksanen, A., Oivanen, L., Eloranta, E., Tirkkonen, T. & Åsbakk, K. 2000. Experimental trichinellosis in reindeer. - *J. Parasitology* 86(4): 763-767.
- Oksanen, L. 1978. Lichen grounds of Finnmarksvidda, northern Norway in relation to summer and winter grazing by reindeer. – *Rep. Kevo Sub. Res. Stat.* 14: 64-71
- Oksanen, L. & Olofsson, J. 2005. Poron kesälaidunnuksen vaikutus harvinaisiin tunturikasveihin: Kasviekologinen perpektiivi Mallan porottomuuden jatkumiseen. Kirjassa: Poronhoidon ja suojelun vaikutukset Mallan luonnonpuistossa 2005. Mikko Jokinen (toim.), 139-156. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 941.2005. Kolarin tutkimusasema, 332 s.

- Oksanen, L., Moen, J. & Helle, T. 1995. Timberline patterns in northernmost Fennoscandia. Relative importance of climate and grazing. *Acta Botanica Fennica* 153: 93-105.
- Olofsson J. & Oksanen L. 2002. Role of litter decomposition for the increased primary production in areas of heavily grazed by reindeer: a litter bag experiment. *Oikos* 96, 507–515.
- Olofsson, J. & Oksanen, L. 2003. Effect of reindeer density on vascular plant diversity on North Scandinavian mountains. – *Rangifer* 25: 3-18.
- Olofsson J., Kittilä H., Rautiainen P., Stark S. & Oksanen L. 2001. Effects of summer grazing by reindeer on composition of vegetation, productivity and nitrogen cycling. *Ecography* 24, 13–24.
- Olofsson, J., Stark, S. & Oksanen, L. 2004a. Reindeer influence on ecosystem processes in the tundra. *Oikos* 105: 386-396.
- Olofsson J., Stark S. & Oksanen L. 2004b. Reindeer influence on ecosystem processes in the tundra. *Oikos* 105, 386–396.
- Olofsson, J., Hulme, P., Oksanen, L. & Suominen, O. 2004c. Importance of large and small mammalian herbivores for plant community structure in the forest tundra ecotone. – *Oikos* 106: 324-334.
- Olofsson, J., Hulme, P.E., Oksanen, L. & Suominen, O. 2005. Effects of mammalian herbivores on revegetation of disturbed areas in the forest-tundra ecotone in northern Fennoscandia. – *Landsc. Ecol.* 20(3): 351-359.
- Olofsson, J., Oksanen, L., Callaghan, T., Hume, P.E., Oksanen, T. & Suominen, O. 2009. Herbivores inhibit climate-driven shrub expansion on the tundra. – *Global Change Biol.* doi: 10.1111/j.1365-2486.2009.01935x.
- Orro, T. 2008. Acute phase proteins in dairy calves and reindeer: Changes after birth and in respiratory tions. University of Helsinki, 1-79.
- Orro, T., Nieminen, M., Tamminen, T., Sukura, A., Sankari, S. & Soveri, T. 2006. Temporal changes in concentration of serum amyloid-A and haptoglobin and their associations with weight gain in neonatal reindeer calves. - *Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases* 29, 79-88.
- Paakkonen, T., Mustonen, A.-M., Käkelä, R., Kiljander, T., Kynkäänniemi, S.-M., Laaksonen, S., Solismaa, M., Aho, J., Kortet, R., Puukka, K., Saarela, S., Härkönen, L., Kaitala, A., Ylönen, H. & Nieminen, P. 2011. Experimental infection of the deer ked (*Lipoptne cervi*) has no negative effects on the physiology of the captive reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). – *Vet. Parasitology* 179(1-3): 180-188.
- Pajunen, A. 2010. Willow-characterised shrub vegetation in tundra and its relation to abiotic, biotic and anthropogenic factors. - *Acta Univ. Oul. A* 546, 2010.
- Pajunen, A., Virtanen, R. & Roininen, H. 2008. The effects of reindeer grazing on the composition and species richness of vegetation in forest-tundra ecotone. – *Polar. Biol.* 31(10)1233-1244.
- Palatsi, R., Oksanen, A., Sormunen, R., Kallioinen, M. & Karvonen, J. 1993. – Ensimmäinen Suomessa diagnosoitu orf-virusepidemia ihmisissä ja poroissa 1992-93. – *Duodecim* 109: 1945-1950.
- Palén, T. & Nieminen, M. 1986a. Ilma- ja satelliittikuvaus avuksi porolaiduntutkimuksiin. - *Poromies* 53(3): 36-43.
- Palén, T. & Nieminen, M. 1986b. Satelliittikuvatulkinta Pohjois-Lapista. - *Poromies* 53(3): 44-46.
- Pape, R. & Löffler, J. 2012. Climate change, land use conflicts, predation and ecological degradation as challenges for reindeer husbandry in Northern Europe: What do we really know after half a century of research? – *Ambio* 2012: 421-434.
- Pelto, P. 1973. The snowmobile revolution: Technology and social changes in the Arctic. – *California*, 225 pp.
- Pelto, P., Linkola, M. & Sammallahti, P. 1968. The snowmobile revolution in Lapland. – *Suomalaisugrilaisen Seuran aikakauskirja* 69: 1-42.
- Pekkarinen, A., Anttonen, H. & Hassi, J. 1992. Prevention of accidents in reindeer herding work. – *Arct. Med. Res.* 51 suppl. 7: 59-63.
- Petäjä, E., Niinivaara, F.P., Rauhala, T. & Puolanne, E. 1982. Poronlihan tervalihaisuus ja sen estäminen. – Helsinki 1982, 24 s.
- Poijärvi, I. 1945. Jäkäläruokinnalla olevien porojen jäkälänkulutus syksystä kevääseen. – Valtion maatalouskoetöiminnan tiedonantoja No. 205: 1-10.
- Pulliainen, E. 1971. Nutritive values of some lichens used as food by reindeer in northeastern Lapland. – *Ann. Zool. Fennici* 8: 385-389.
- Porolaidunkomissionin mietintö 1914. Rovaniemi, 204 s.
- Porotalouden taloudelliset menestystekijät 2008. Rantamäki-Lahtinen, L. (toim.). MTT:n selvityksiä 2008, 156, 129 s.
- Porotutkimustoimikunnan mietintö 1983. Komiteamietintö 1983:8. Helsinki 1983. 70 s., 3 liitettä.

- Pösö, A. R., Nieminen, M., Sankari, S. & Soveri, T. 1994. Exercise-induced changes in blood composition of racing reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - Am. J. Physiol. 267:R1209-R1216.
- Pösö, A. R., Nieminen, M., Raulio, J., Räsänen, L. A. & Soveri, T. 1996. Skeletal Muscle Characteristics of Racing Reindeer (*Rangifer tarandus*). - Comp. Biochem. Physiol. 114(3): 277-281.
- Pösö, A. R., Leinonen, A., Nieminen, M. & Soveri, T. 2000. Anabolisesti vaikuttavien yhdisteiden analysointi poron verestä. - Kala- ja Riistaraportteja nro 189, 18 sivua.
- Pösö, A. R., Heiskari, U., Lindström, M., Nieminen, M. & Soveri, T. 2001. Muscle fibre growth in under nourished reindeer calves (*Rangifer tarandus tarandus* L.) during winter. - Comp. Biochem. Physiol. Part A 129: 495-500.
- Rahko, T. & Nikander, S. 1990. Macroscopical and microscopical studies of the common bile duct in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - Rangifer 1(10): 3-8.
- Rainio, V., Aalto, J., Jalkanen, L., Laitinen, J.T. & Valtonen, M. 1997. The male effect is obligatory for reindeer (*Rangifer tarandus*) to start oestrous cycling. - Adv. Contraceptive Del. Syst. 1997, 13: 29-36.
- Rajala, P. 1992. Missä viipty porotutkimusasema? - Poromies 59(2): 54-56.
- Rajala, P. & Tanhuanpää, E. 1979. Katsaus Suomen porotutkimuksen resursseihin ja aktiviteettiin. - Poromies 5: 10-13.
- Rankama, T. & Ukkonen, P. 2001. On the early history of the wild reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in Finland. - Boreas 30: 131-147.
- Rantamäki-Lahtinen, L. (toim.) 2008. Porotalouden taloudelliset menestystekijät. MTT:n selvityksiä 156, 129 s.
- Rantanen, M., Tomppo, E., Nenonen, S. & Nieminen, M. 1989. Porolaidunten inventointi kaukokartoitusta käyttäen. - Loppuraportti, Espoo 1989, 68 sivua, 7 taulukkoa, 25 kuvaa, 3 kuvaliitettä (satelliittikuvat), 31 liitettä.
- Raukola, T. 1995. Liukkauden torjunta-aineet ja porot. Kenttäkokeilu. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 15/1995. Tielaitos, Tuotannon palvelukeskus, Tampereen kehitysyksikkö, Tampere 1995.
- Reh binder, C. & Nikander, S. 1999. Ren och rensjukdommar. Studentlitteratur, Lund. 247 pp.
- Renko, M. & Sutinen, T. 2006. Poroja kahta puolen puuta – tutkimus porotilojen kehityksestä ja toimeentulosta. Lapin yliopiston kauppatieteiden ja matkailun tiedekunnan julkaisuja B. Tutkimusraportteja ja selvityksiä 5, 127 s.
- Rintala, R., Venäläinen, E.-R., & Hirvi, T. 1995. Heavy metals in muscle, liver and kidney from Finnish reindeer in 1990-91 and 1991-92. - Bull. Environ. Contam. Toxicol. 54: 158-165.
- Rissanen, K. & Rahola, T. 1989. Cs-137 concentration in reindeer and its fodder plants. - Sci. Total. Environ. 85: 199-206.
- Rissanen, K., Ylipietä, J., & Niskala, P. 2003. ¹³⁷Cs concentration in reindeer meat in the Paistunturi, Ivalo and Kemijoki-Sompio reindeer-grazing co-operatives during 1986-2000. In: Radiation protection in the 2000s – theory and practice. Nordic Society for Radiation Protection, Proc. XIII ordinary meeting, Turku, Finland, STUK-A195: 498-501.
- Roine, K. 1974. Studies on reproduction in female reindeer. Helsinki 1974, 58 pp.
- Roine, K., Nieminen, M. & Timisjärvi, J. 1982. Foetal growth in the reindeer. - Acta Vet. Scand. 23: 107-117.
- Ropstad, E., Veiberg, V., Säkkinen, H., Dahl, E., Kindahl, H., Holand, Ø., Beckers, J.F & Eloranta, E, 2005. Endocrinology of pregnancy and early pregnancy detection by reproductive hormones in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). - Theriogenology 63: 1775-1788.
- Ruokojärvi, P., Laaksonen, S., Suutari, A., Kiviranta, H. & Vartiainen, T. 2007. - Levels of PCDD/Fs and PCBs in reindeer – first results of the study of POPs in reindeer food chain. - Organohalogen Compd. 69: 2319-2322.
- Ruotsala, H. 2002. Muuttuvat palkiset: elo, työ ja ympäristö Kittilän Kyrön paliskunnassa ja Kuolan Luujärven poronhoitokollektiivissa vuosina 1930-1995. Kansantieteellinen Arkisto 49. Helsinki.
- Rytkönen, J. 2006. Effect of heat denaturation of bovine milk beta-lactoglobulin on its epithelial transport and allergenicity. Acta Universitatis Ouluensis, D 883, 1-67.
- Rytkönen, J., Alatossava, T., Nieminen, K. & Valkonen, K. 2002. Isolation and characterization of B-lactoglobulin from reindeer milk. - Milchwissenschaft 57(5): 259-261.
- Rönning, O., Salo, L. A., Larmas, M. & Nieminen, M. 1990. Ossification of the Antler in the Lapland Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). - Acta Anatomica 137: 359-362.
- Röpelinen, A., Koskenoja, J. & Nieminen, M. 2000. Sähköstimuloinnin vaikutus poronlihan laatuun. - Poromies 67(1): 22-23.

- Røed, K. H., Mossing, T., Nieminen, M. & Rydberg, A. 1987. Transferrin variation and genetic structure of reindeer populations in Scandinavia. - *Rangifer* 7(1): 12-21.
- Røed, K.H., Holand, Ø., Smith, M.E., Gjøstein, H., Kumpula, J. & Nieminen, M. 2002. Reproductive success in reindeer males in a herd with varying sex ratio. - *Molecular Ecology* 11: 1239-1243.
- Røed, K.H., Holand, Ø., Myrsetrud, A., Tverdal, A., Kumpula, J. & Nieminen, M. 2007. Male phenotypic quality influences offspring sex ratio in a polygynous ungulate. - *Proc.R.Soc.B* 274: 727-733.
- Røed, K.H., Flagstad, O., Nieminen, M., Holand, Ø., Dwyer, M.J., Rov, N. & Vila, C. 2008. Genetic analyses reveal independent domestication origins of Eurasian reindeer. - *Proceedings of the Royal Society of London, Biological Sciences* 275 (1645): 1849-1855.
- Saastamoinen, O. 1982. Economics of multiple-use forestry in the Saariselkä forest and fell area. – *Comm. Inst. For. Fenn.* 104: 1-102.
- Saarikoski, H., Mustajoki, J., Marttunen, M., Ahtikoski, A., Hallikainen, V., Helle, T., Hyppönen, M., Jokinen, M., Naskali, A., Tuulentie, S., Varmola, M., Vatanen, E. & Ylisirniö, A.-L. 2010. Monitavoitearviointi Ylä-Lapin metsien kestäväen käytön mahdollisuuksista. *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2010: 39-63.
- Saarni, K. 2008. Poronliha elintarvikemarkkinoilla. Kirjassa: Porotalouden menestystekijät. Rantamäki-Lahtinen, L. (toim.), sivut 110-122. *MTT:n selvityksiä* 156, 129 sivua, 6 liitettä.
- Saarni, K. & Nieminen, M. 2011a. 2. Pohjoismaiden tukipolitiikan vaikutukset poronlihamarkkinoihin ja poronhoitoon. – *RKTL:n työraportteja* 3/2011: Poronlihan tuotannon ja markkinoiden kehittäminen, Kaija Saarni (toim.), sivut 9-31.
- Saarni, K. & Nieminen, M. 2011b. Porotalouden tukitoimet ja Pohjoismaiden poronlihamarkkinat. – *Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä* 11/2011, 19 s.
- Saarni, K. & Nieminen, M. 2011c. Tukipolitiikan vaikutukset Suomen poronhoitoon. – *Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä* 10/2011, 18 s.
- Saarni, K., Aikio, L., Kemppainen, J., Setälä, J. & Honkanen, A. 2005. Poronlihatuotteiden markkinat. – *Kala- ja Riistaraportteja* nro 364, 21 sivua, 5 liitettä.
- Salmi, A. & Hirn, J. 1981. The cadmium content of muscle, liver and kidney from Finnish horse and reindeer. – *Fleischwirtschaft* 8: 4-5.
- Salo, L. A., Yliniemi, T., Larmas, M. & Nieminen, M. 1986. Phosphatase and peptidase activities in reindeer antler throughout growing cycle. - *J. Interdiscipl. Cycle Res.* 17(1): 1-6.
- Saukko, P. & Nieminen, M. 1983. Identification of forged earmarks in reindeer. - *Acta Zool. Fennica* 175: 99-100.
- Sarivaara, E. K. 2012. Statuksettomat saamelaiset - Paikantumisia saamelaisuuden rajoilla. - *Dieđut* 2/2012.
- Saxén, R., Hänninen, R., Ilus, E., Sjöblom, K.-L., Rantavaara, A. & Rissanen, K. 2003. Radioaktiiviset aineet ja Ravinto. Luku 6. Kirjassa: Säteily ympäristössä. Pöllänen R.. (toim.) Säteily- ja ydinturvallisuus –sarja, osa 2. Karisto, Hämeenlinna 2003: 200-243.
- Sihvonen, L., Kulonen, K., Soveri, T. & Nieminen, M. 1993. Rabies antibody titers in vaccinated reindeer. - *Acta vet. scand.* 34(2): 199-202.
- Siivonen, L. 1975. New results on the history and taxonomy of the mountain, forest and domestic reindeer in Northern Europe. - *Proc. 1st Reindeer/caribou Symp., Fairbanks, Alaska*, 33-40.
- Siitari, S., Kemppainen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2003. Porotalous Sallan kunnassa. - *Kala- ja Riistaraportteja* nro 274, 45 s.
- Sipilä, P., Magga, H. & Aikio, P. 2000. Luppoa etsimässä. Lapin paliskunnan alueen luppolaidunten inventointi 1995-2000. Oulu, 22 s.
- Sirelius, U.T. 1916. Über die Art und Zählung des Renttieres. *Journal de la Soc. Finno-Ugric.* XXXIII. Helsinki 1916-1920.
- Siuruainen, E. 1976. The population in the Sami area of Finnish Lapland. – *Acta Univ. Oul., Ser. A. Sci. Rerum Nat. Geogr.* No. 2, 138 pp.
- Soppela, P. 2000. Fats as indicators of physiological constraints in newborn and young reindeer. *Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae Rerum Naturalium* 349, 1-64.
- Soppela, P. & Nieminen, M. 1985. Hirvieläinten lämpötalous. - *Suomen Riista* 32: 57-73.
- Soppela, P. & Nieminen, M. 1990. Adipose tissue fatty acid composition from different body sites in reindeer calves during autumn and spring. – *Rangifer, Special Issue No. 4*, 63.
- Soppela, P. & Nieminen, M. 1998. Polyunsaturated fatty acids in serum lipids of reindeer during the close postnatal period. - *Comp. Physiology B.* 168: 581-590.

- Soppela, P. & Nieminen, M. 2001. The effect of wintertime undernutrition on the fatty acid composition of leg bone marrow fats in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - *Comp. Biochem. Physiol. Part B* 128: 63-72.
- Soppela, P. & Nieminen, M. 2002. Effect of moderate wintertime undernutrition on fatty acid composition of adipose tissue of reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - *Comp. Biochem. Physiol. Part A* 132: 403-409.
- Soppela, P., Nieminen, M., Saarela, S. & Hissa, R. 1986a. The influence of ambient temperature on metabolism and body temperature of newborn and growing reindeer calves (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - *Comp. Biochem. Physiol.* 83 A(2): 371-386.
- Soppela, P., Nieminen, M. & Timisjärvi, J. 1986b. Thermoregulation in reindeer.- *Rangifer*, Special Issue 1: 273-278.
- Soppela, P., Nieminen, M., Saarela, S., Keith, J. S., Morrison, J. N., MacFarlane, F. & Trayhurn, P. 1991. Brown fatspecific mitochondrial uncoupling protein in adipose tissues of newborn reindeer. - *Am. J. Physiol.* 260: 1229-1234.
- Soppela, P., Nieminen, M. & Saarela, S. 1992a. Water intake and its thermal energy cost in reindeer fed lichen or various protein rations during winter. - *Acta Physiol. Scand.* 145: 65-73.
- Soppela, P., Sormunen, R., Saarela, S., Huttunen, P. & Nieminen, M. 1992b. Localization, cellular morphology and respiratory capacity of "brown" adipose tissue in newborn reindeer. - *Comp. Biochem. Physiol.* 101A, No. 2, pp. 281-293.
- Soppela, P., Heiskari, U., Nieminen, M., Salminen, I., Sankari, S. & Kindahl, H. 2000. The effects of a prolonged undernutrition on serum lipids and fatty acid composition of reindeer calves during winter and spring. - *Acta Physiol. Scand.* 168: 337-350.
- Soppela, P., Pohjola, S. Visser, H. & Nieminen, M. 2006. Poronvasojen maidonoton ja energiankulutuksen mittaaminen kaksoisleimatulla vedellä. Poropäivät 2006. Kaamanen 27. – 28.4.2006. Riistantutkimuksen tiedote 206:32-33.
- Soppela, P., Saarela, S., Heiskari, U. & Nieminen, M. 2008a. The effects of wintertime undernutrition on plasma leptin and insulin levels in an arctic ruminant, the reindeer.- *Com. Biochem. Physiol., Part B* 149 (2008): 613-621.
- Soppela, P., Timlin, S., Visser, H. & Nieminen, M. 2008b. The estimation of milk intake and energy expenditure of reindeer calves by the doubly-labelled water method. – *Scandinavian Physiological Society Annual Meeting, Oulu University, Finland, 15-17 August 2008. In: Acta Physiologica*, pp. 112-113.
- Soveri, T. 1995. Liver and rumen microstructure and blood chemistry of reindeer calves (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in winter. Section of Anatomy and Embryology, Department of Basic Veterinary Sciences, College of Veterinary Medicine. 1-55.
- Soveri, T. & Nieminen, M. 1995. Effects of winter on the papillar morphology of the rumen in reindeer calves. - *Can. J. Zool.* 73(2): 228-233.
- Soveri, T. & Nieminen, M. 2007. Papillar morphology of the rumen of forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus*) and semidomesticated reindeer (*R. t. tarandus*). - *Anat. Histol. Embryol.* 36(5): 366-370.
- Soveri, T., Sankari, S. & Nieminen, M. 1992. Blood chemistry of reindeer calves (*Rangifer tarandus*) during the winter season. - *Comp. Biochem. Physiol.* 102A, No. 1, pp. 191-196.
- Soveri, T., Sukura, A., Nieminen, M., Lindberg, L.-A. 1995. Ultrastructure of the liver of reindeer calves under different nutritional conditions. - *Anatomia Histologia Embryologia - Journal of Veterinary Medicine Series C* 24(2): 91-95.
- Soveri, T., Sankari, S., Salonen, J.S. & Nieminen, M. 1999. Effects of Immobilization with Medetomidine and Reversal with Atipamezole on Blood Chemistry of Semi-domesticated Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Autumn and Late Winter. - *Acta vet scand.* 40: 335-349.
- Staaland, H. & Nieminen, M. 1993. World reindeer herding: Origin, history, distribution, economy. - *World Congress on Animal Production 1993, Edmonton, Canada*, pp. 161-203.
- Stark, S. 2002. Reindeer grazing and soil nutrient cycling in boreal and tundra ecosystems. *Acta Universitatis Ouluensis. Series A, Scientiae rerum naturalium* 382. 31 s. + 5 osajulkaisua.
- Stark, S., Wardle, E.A., Ohtonen, R., Helle, T. & Yeates, G.W. 2000. The effect of reindeer grazing on decomposition, mineralization and soil biota in a dry oligotrophic Scots pine forest.- *Oikos* 90: 301-310.
- Stark, S., Strömmer, R. & Tuomi, J. 2002. Reindeer grazing and soil microbial processes in two suboceanic and two subcontinental tundra heaths. *Oikos* 97: 69-78.
- Stark, S., Tuomi, J., Strömmer, R. & Helle, T. 2003. Non-parallel changes in soil microbial carbon and nitrogen dynamics due to reindeer grazing in northern boreal forests. *Ecography* 26(1): 51-59.

- Stark, S., Julkunen-Tiitto, R. & Kumpula, J. 2007. Ecological role of reindeer summer browsing in the mountain birch (*Betula pubescens* ssp. *czerepanovii*) forests: effects on plant defense, litter decomposition, and soil nutrient cycling. *Oecologia* 151: 486-498.
- Stark, S., Männistö, M.K. & Smolander, A. 2010. Multiple effects of reindeer grazing on the soil processes in nutrient-poor northern boreal forests. *Soil Biology & Biochemistry* 42: 2068-2077.
- Sulkava, S. 1977. Poron tutkimisen tarve. – *Suomen Luonto* 36(2): 90-92.
- Sulkava, S. & Helle, T. 1975. Range ecology of the domesticated reindeer in the Finnish coniferous forest area. – Proc. 1st Int. Reindeer/Caribou Sym. Fairbanks, Alaska, 308-315.
- Suominen, O. 1999. Mammalian herbivores, vegetation and invertebrate assemblages in boreal forests: feeding selectivity, ecosystem engineering and trophic effects. *Ann. Univ. Turkuensis, Ser. All. Tom. 122*. 1999.
- Suominen, O. 1999. Impact of cervid browsing and grazing on the terrestrial gastropod fauna in the boreal forest of Fennoscandia. – *Ecography* 22: 651-658.
- Suominen, O. & Olofsson, J. 2000. Impact of semi-domesticated reindeer on structure of tundra and forest communities in Fennoscandia: a review. – *Ann. Zool. Fennici* 37(4): 233-249.
- Suominen, O., Kojola, I., Niemelä, P., Niskanen, M. & Kankaanpää, S. 1999a. Impact of reindeer grazing on ground vegetation in Finnish Lapland: the role of lichen cover. – *Ann. Univ. Turkuensis Ser. All Tom. 122*: 61-76.
- Suominen, O., Kojola, I., Niemelä, P., Kankaanpää, S. & Niskanen, M. 1999b. Lichen carpet and the impact of reindeer grazing on ground-dwelling invertebrates in Finnish Lapland. – *Ann. Univ. Turkuensis Ser. All Tom. 122*: 77-94.
- Suominen, O., Niemelä, J., Martikainen, P., Niemelä, P. & Kojola, I. 1999c. Impact of reindeer on ground-dwelling Carabidae and Curculionidae assemblages. – *Ann. Univ. Turkuensis Ser. All Tom. 122*: 95-114.
- Suutari, T. J., Valkonen, K. H., Karttunen, T. J., Ehn, B. M., Ekstrand, B., Bengtsson, U., Virtanen, V., Nieminen, M. & Kokkonen, J. 2006. IgE Cross Reactivity between Reindeer and Bovine Milk β -lactoglobulins in Cow's Milk Allergic Patients. – *J Investig Allergol Clin Immunol* 2006, Vol. 16(5): 296-302.
- Suutari, A., Ruokojärvi, P., Hallikainen, A., Kiviranta, H. & Laaksonen, S. 2009. Polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and polychlorinated biphenyls in semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) and wild moose (*Alces alces*) meat in Finland. – *Chemosphere* 75: 617-622.
- Suutari, A., Hallikainen, A., Ruokojärvi, P., Kiviranta, H., Nieminen, M., , S. 2012. Persistent organic pollutants in Finnish reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) and moose (*Alces alces*). – *Acta Veterinaria Scandinavica* 54 (Suppl. 1): S11.
- Syrjälä, L. & Valmari, A. 1976. Poroilla suoritettu jäkälän ja säilörehun maittavuus-, sulavuus- ja typpikoe. – *Poromies* 43(6): 8-12.
- Syrjälä, L., Kossila, V., & Sipilä, H. 1973. A study of nutritional status of Finnish reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in different months. I. Composition and volume of rumen microbiota. – *J. Sci. Agr. Soc. Of Finland* 45: 534-541.
- Säkkinen, H. 2005. Variation in the blood chemical constituents of reindeer. *Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae Rerum Naturalium* 440, 1-61.
- Säkkinen, H., Timisjärvi, J., Eloranta, E., Heiskari, U., Nieminen, M. & Puukka, M. 1999. Nutrition-induced changes in blood chemical parameters of pregnant reindeer hinds (*Rangifer tarandus tarandus*). – *Small Ruminant Research* 32: 211-221.
- Säkkinen, H., Stien, A., Holand, Ø., Hove, K., Eloranta, E., Saarela, S. & Ropstad, E. 2001. Plasma urea, creatinine and urea:creatinine ratio in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) and in Svalbard reindeer (*Rangifer tarandus platyrhynchus*) during defined feeding conditions and in the field. – *Physiol. Biochem. Zool.* 74(6): 907-916.
- Säkkinen, H., Tornbeg, J., Goddard, P. J., Eloranta, E., Ropstad, E. & Saarela, S. 2004a. The effect of blood sampling method on indicators of physiological stress in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). – *Domestic Animal Endocrinology* 26(2): 87-98.
- Säkkinen, H., Eloranta, E., Vahtiala, S., Puukka, M., Timisjärvi, J., Saarela, S. & Ropstad, E. 2004b. Effects of magnesium oxide and magnesium alloy rumen boluses on plasma and urinary magnesium and calcium concentrations in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). – *Small Ruminant Research* 54: 69-79.
- Talanti, S. 1966. The subcommissural organ of the reindeer (*Rangifer tarandus*) with reference to secretory phenomena. – *Anat. Anz. Bd.* 119: 99-103.
- Tanhuanpää, E. & Rajala, P. 1979. Suomen, Ruotsin ja Norjan porotutkimusyhteistyön järjestämisestä II. – *Poromies* 1: 10-12.

- Tennenhouse, E. M., Weladji, R. B., Holand, Ø., Røed, K. & Nieminen, M. 2011. Mating group composition influences somatic cost and activity in rutting dominant male reindeer (*Rangifer tarandus*). - Behav. Ecol. Sociobiol. 65: 287-295.
- Tennenhouse, E. M., Weladji, R. B., Holand, Ø. & Nieminen, M. 2012. Timing of Reproductive Effort Differs between Young and Old Dominant Male Reindeer. - Annales Zoologici Fennici 49(3):152-160.
- Tikkanen, M.K, McInnes, C.J., Mercer, A.A., Buttner, M., Tuimala, J., Hirvelä-Koski, V., Neuvonen, E., Huovilainen, A. & 2004. Recent isolates of parapoxvirus of Finnish reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) are closely related to bovine pseudocowpoxvirus. J. Gen. Virol. 2004 Jun; 85(Pt6): 1413-1418.
- Timisjärvi, J. 1975. Porotutkimuksesta. – Poromies 42(3): 13-17.
- Timisjärvi, J. 1978a. The blood circulation of the reindeer. Acta Universitatis Ouluensis, Series D, Medica No. 36, Pharmacologica et Physiologica No. 7, 1-45.
- Timisjärvi, J. 1978b. Left ventricular volumes and functioning of the reindeer heart. - Basic Res. Cardiol. 73: 355-364.
- Timisjärvi, J., Hirvonen, L., Kiviniitty, K. & Linnaluoto, M. 1977. Angliocardiographic volume determination of the reindeer left ventricle. – Basic Res. Cardiol. 72: 383-391.
- Timisjärvi, J., Hirvonen, L., Järvensivu, P. & Nieminen, M. 1979. Electrocardiogram of the reindeer, (*Rangifer tarandus tarandus* L.). - Laboratory Animals 13: 183-186.
- Timisjärvi, J., Nieminen, M. & Saari, E. 1981. Hematological values for reindeer. - J. Wildl. Manage. 45(4): 976-981.
- Timisjärvi, J., Nieminen, M. & Nikander, S. 1982a. Characteristics of the reindeer electrocardiogram. - Rangifer 2(2): 36-40.
- Timisjärvi, J., Nieminen, M., Roine, K., Koskinen, M. & Laaksonen, H. 1982b. Growth in the reindeer. - Acta Vet. Scand. 23: 603-618.
- Timisjärvi, J., Nieminen, M. & Sippola, A.-L. 1984. The structure and insulation properties of the reindeer fur. - Comp. Biochem. Physiol. Vol. 79 A (4): 601-609
- Timisjärvi, J., Nieminen, M., Soppela, P. & Eloranta, E. 1986. Observations on the foetal development of the reindeer. - Rangifer, No. 1. Appendix, pp. 117-119.
- Timisjärvi, J., Nieminen, M., Leppäluoto, J., Lapinlampi, T., Saukko, P., Eloranta, E. & Soppela, P. 1988. Handling stress in reindeer. Preliminary report. - Rangifer, Special Issue No. 2: 77-78.
- Timisjärvi, J., Ojutkangas, V., Eloranta, E., Nieminen, M., Leppäluoto, J., Liimatainen, S. & Vuolteenaho, O. 1994. Annual variations in serum thyroid-stimulating hormone and thyroid hormones and in their responses to thyrotrophin-releasing hormone in the reindeer.- J. Endocrinology 141:527-533.
- Timisjärvi, J., Säkkinen, H., Eloranta, E., Heiskari, U., Nieminen, M. & Vierimaa, H. 1996. Poron veden ja elektrolyyttien aineenvaihdunta ja punainen verenkiva. Vuodenajat, ravitsemus ja vasonta. - Tutkimusraportti 1996, 69 s.
- Tryland, M., Klein, J., Berger, T., Josefsen, T.D., das Neves, C.G., Oksanen, A. & Åsbakk, K. 2013. Experimental parapoxvirus infection (contagious ecthyma) and attempts of vaccination of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) – J. Clin. Microbiol. 162: 499-506.
- Tuisku, T. 1999. Nenetsien ankarat elämisen ehdot tundralla ja kylässä: poronhoidon sopeutumis-strategiat ja delokalisoitumisprosessit Nenetsiassa. Acta Univ. Lapponiensis 23. Rovaniemi.
- Turunen, M., Soppela, P., Kinnunen, H., Sutinen, M.-L. & Martz, F. 2009. Does climate change influence the availability and quality of reindeer forage plants? – Polar Biol. 32: 813-832.
- Turunen, M., Oksanen, P., Vuojala-Magga, T., Markkula, I., Sutinen, M.-L. & Hyvönen, J. 2013. Impacts of winter feeding of reindeer on vegetation and soil in the sub-Arctic: insights from a feeding experiment Polar Research 32: 174-193.
- Ukkonen, P., Lougas, L., Zagorska, I., Luksevika, L., Luksevics, E., Dauknora, L. & Jungner, H. 2006. History of the reindeer (*Rangifer tarandus*) in the eastern Baltic region and its implications for the origin and immigration routes of the recent northern European wild reindeer populations. – Boreas 35: 222-230.
- Vahtiala, S., Lindeberg, H., Eloranta, E. & Säkkinen, H. 2003. Intrauterine artificial insemination in the reindeer. – Rangifer, 7: 67.
- Vahtiala, S., Säkkinen, H., Eloranta, E., & Ropstad, E.. 2004. Ultrasonography in early pregnancy diagnosis and measurements of fetal size in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). – Theriogenology 61(4): 785-795.
- Valmari, A. & Perttunen, E. 1977. Kuolan porojen risteytyskokeet Lapin koeasemalla Apukassa. - Poromies 6: 16-19.
- Valtonen, Matti 1969. Poron merkitys tulareman levittäjänä. – Suomen elänlääkärilehti 75: 497-501.

- Valtonen, M. 1979. Renal responses of reindeer to high and low protein diet and sodium supplement. – J. Sci. Aggr. Soc. Finland 51: 381-419.
- Valtonen, M. & Eriksson, L. 1977. Responses of reindeer to water loading, water restriction and ADH. – Acta Physiol. Scand. 100: 340-346.
- Varo, M. 1964. Tutkimuksia poron jalostusmahdollisuuksista. – Ann. Agric. Soc. Fenn. 3: 296-310.
- Venäläinen, E.-R. 2007. The levels of heavy metals in moose, reindeer and hares – the results of twenty years monitoring. Eviran tutkimuksia ISBN 952-5662-68-3.
- Vierimaa, H., Timisjärvi, J., Eloranta, E., Saarela, S., Ruokonen, A. & Leppäluoto, J. 2000. Effects of seasonal photoperiod on serum 25-hydroxycholecalciferol and calcium in reindeer, *Rangifer tarandus tarandus*. – International Journal of Circumpolar Health 59(1): 33-37.
- Viiikki Food Centre 2005. Villiä tai puolivilliä – maukasta lihaa. Viiikki Food Centre, Vantaa 2005, 14 s.
- Virtala, M. 1992. Optimal harvesting of a plant-herbivore system: lichen and reindeer in northern Finland. – Ecological Modelling 60: 233-255.
- Virtanen, T., Neuvonen, S. & Nikula, A. 1998. Modelling topoclimatic pattern of egg mortality of *Epirrita autumnata* (*Lepidoptera: Geometridae*) with a Geographical Information System: predictions for current climate and warmer climate scenarios. – J. Appl. Ecol. 35: 311-322.
- Väihkönen, L.K., Heinonen, O.J., Hyyppä, S., Nieminen, M. & Pösö, R. 2001. Lactate-transport activity in RBCs of trained and untrained individuals from four racing species. – Am. J. Physiol. Regulatory Integrative Com. Physiol. 281: R19-R24.
- Väinölä, R., Mäkinen, H. & Katajisto, P. 2001: Fennoskandian metsäpeuran populaatiogenetiikka: DNA-tuntomerkit rotupuhtauden tutkimuksessa. Oulun yliopisto, Metsäpeuran perimäselvitys -projektin julkaisema- ton raportti, 27 s.
- Välämäki, P. 2005. Porolaidunnuksen vaikutus perhosten (*Lepidoptera*) yhteisörakenteeseen kahdella Pohjois-Fennoskandian tunturilla. Kirjassa: Poronhoidon ja suojelun vaikutukset Mallan luonnonpuistossa 2005. Mikko Jokinen (toim.), 179-227. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 941.2005. Kolarin tutkimusasema, 332 s.
- Väre, H., Ohtonen, R. & Oksanen, J. 1995. Effects of reindeer grazing on understory vegetation in dry *Pinus sylvestris* forests. – Journal of Vegetation Science 6: 523-530.
- Väre, H., Ohtonen, R. & Mikkola, K. 1996. The effects and extent of heavy grazing by reindeer in oligotrophic pine heaths in northeastern Fennoscandia. – Ecography 19: 245-253.
- Väyrynen, P., Nieminen, M. & Hyvärinen, H. 1980. Seasonal changes in fatty acid composition of serum lipids in the reindeer. - In: Reimers, E., Gaare, E. and Skjenneberg, S. (eds.), Proc. 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp., Røros, Norway, 1979, pp. 407-415.
- Warenberg ym. 1997 Warenberg, K., Danell, Ö., Gaare, E. & Nieminen, M. 1997. Porolaidunten kasvillisuus. - Pohjoismainen Porotutkimuselin (NOR) & Landbruksforlaget, 112 s. (In Finnish, Swedish, Norwegian and Saami).
- Ween, H., Ropstad, E., Säkkinen, H. & Lenvik, D. 1999. Pregnancy status of reindeer calves (*Rangifer tarandus tarandus*) on two occasions during the winter season. – Acta Vet. Scand. 40: 89-91.
- Weladji, R. B., Gaillard, J-M., Yoccoz, N. G., Holand, Ø., Mysterud, A., Loison, A., Nieminen, M. & Stenseth, N. Chr. 2006. Good reindeer mothers live longer and become better in raising offspring. - Proc. R. Soc. B (2006) 273, 1239-1244.
- Weladji, R., Loison, A., Gaillard, J-M., Holand, Ø., Mysterud, A., Yoccoz, N., Nieminen, M. & Stenseth, N. 2008. Heterogeneity in individual quality overrides costs of reproduction in female reindeer. – Oecologia 156: 237-247.
- Weladji, R.B., Holand, Ø., Gaillard, J.-M., Yoccoz, N.G., Mysterud, A., Nieminen, M. & Stenseth, N.C. 2010. Age-specific changes in different components of reproductive output in female reindeer: terminal allocation or senescence. - Oecologia 162(1): 261-271.
- Westerling, B. 1970. Rumen ciliata fauna of semidomesticated reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in Finland. – Acta Zool. Fenn. 127, 76 pp.
- Westerling, B. 1972. Effects of changes in diet on the reindeer rumen mucosa. –In: Luick, J.R. ym (toim) Proc. 1st Int. Reindeer/Caribou Symp., Fairbanks, Alaska 1972, pp. 278-283.
- Westerling, B. 1975. A comparative study of the intestinal anatomy of deer. – Ant. Anz. Bd. 137: 178-186.
- Westerling, B. 1993. Porojen sairaudet. Kirjassa: Porotalous, Veikko Huttu-Hitunen, Mauri Nieminen, Arvi Valmari & Bengt Westerling (toim.), sivut 109-119. Opetushallitus. Helsinki, 220 s.
- Wiklund, K. B., 1918. Om renskötselns uppkomst. – Ymer: 249-273.

- Åhman, B., Nilsson, A., Eloranta, E. & Olsson K. 2002. Wet belly in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to body condition, body temperature and blood constituents. - Acta vet Scand. 43(2):85-97.
- Åsbakk, K., Haugerud, R. E., Nieminen, M., Nilssen, A. C. & Oksanen, A. 2002. Some observations on the 1st instar larvae of the reindeer warble fly, *Hypoderma tarandi*. Pp. 132-135, in Mange and myiasis of livestock, European Commission COST Action 833, - Proceedings of the workshop held at the École National Vétérinaire de Toulouse, France, 3-6 October, Good, M., Hall, M. J., Losson, B., O'Brien, D., Pithan, K. & Sol, J. (Eds.), EC Directorate General for Research, Brussels, EUR 20364, 222 pp.
- Åsbakk, K., Nilssen, A.C., Nieminen, M., Haugerud, R. & Oksanen, A. 2005a. Kurmu on menestyksekkäs loinen, mutta silläkin voi olla heikkoutensa. - Poromies 72(1): 22-25.
- Åsbakk, K., Oksanen, A., Nieminen, M., Haugerud, R. E., & Nilssen A. C. 2005b. Dynamics of antibodies against hypodermin C in reindeer infested with the reindeer warble fly, *Hypoderma tarandi*. - Veterinary Parasitology Vol. 129 (3-4): 323-332.
- Åsbakk, K., Hrabok, J. T., Oksanen, A., Nieminen, M. & Waller, P. J. 2006. Prolonged persistence of faecally excreted ivermectin from reindeer in a sub-arctic environment. - Agric. Food Chem. 54 (24): 9112-9118.
- Åsbakk, K., Hrabok, J., Oksanen, A., Nieminen, M. & Waller, P. 2007. Ivermektiini säilyy pitkään poronpapanoissa. - Poromies 74(2): 20-22.
- Yeates ym. 2006. Yeates, G. W., Hrabok, J.T., Oksanen, A., Nieminen, M. & Waller, P. J. 2006. Soil nematode populations beneath faeces from reindeer treated with ivermectin. - Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science B 56, 2006:1-8.
- Ylipiö, J. 2012. Ympäristön radioaktiivisuuden seuranta Lapissa. – Kirjassa: Pohjoinen puhtaus. Acta Lapponica Fenniae 24 (toim. Rainer Peltola ja Pertti Sarala), sivut 44-60. Rovaniemi 2012, 103 s.
- Ylppö, A. 1927. Die Zusammensetzung der Rentiermilch und ihre Anwendung als Säugelingsnahrung. – Z. Kinderheilk. 43: 255-257.
- Östergren ym. 2001. Östergren, A., Asheim, M., Bergström, M.-R., Fangel, K., Franzen, R., Kjörstad, M. & Nieminen, M. 2001. Järv, lodjur, varg och björn på nordkalotten 1992-2000.- Nordkalottrådets Rapportserie: Rapport NR. 54: 1-96 (Ruotsiksi).
- Östergren, A., Bergström, M.-R., Bonestad, L., Franzen, R., Veisetaune, T., Fangel, K., Sigurdson, T., Kjörstad, M., Asheim, M., Østereng, G., Vangel, K. M. Jacobsen, K.-O., Ollila, T., Nieminen, M. & Norberg, H. 2008. The Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) in the North Calotte area 1990-2007. - The North Calotte Council, Report No. 55, 40 pp