

Riistantutkimuksen tiedote 206:1–39. Helsinki, 27.4.2006.

POROPÄIVÄT 2006

*Kooste Poropäivien esitelmätiivistelmistä
Kaamanen 27. – 28.4.2006*

Suomen poronhoidon historia ja kehitys

Mauri Nieminen, RKTL, Porontutkimusasema

Poronhoito on alkanut ilmeisesti ainakin neljällä eri alueella Vanhan mantereen pohjoisosissa. Fennoskandian poro on kesytetty villistä tunturipeurasta (*Rangifer tarandus tarandus* L.). Paikoin siihen on sekoittunut meillä metsäpeuraa (*R.t.fennicus* Lönn.), Kuolan alueella myös 1800-luvun lopulla komien tundraporoa. Lappalaisilla oli ilmeisesti ajoporoja jo vuonna 300 jKr. Vanhin kirjallinen tieto poroista ja peuranpyynnin houkutusporoista on kuitenkin vuodelta 892 jKr. Villipeurojen väheneminen, poronlypsy ja poronmaito nopeuttivat poronhoidon kehitystä Skandinaviassa.

Paimentolaisporonhoito syntyi Länsi-Norjassa Vefsenin alueella noin vuonna 1200 jKr. ja levisi nopeasti Pohjoismaissa, myös Tornion Lapissa 1400-1600-luvulla. Kemin Lapissa, Venäjän Kuolassa ja Vienan-Karjalassa säilyi silti pitkään peuranpyynti ja pienimuotoinen poronhoito ilman paimentamista ja lypsyä. Tornion Lapissa poronhoidolla oli läntiset perinteet:

- 1) Suhteellisen suuret lappalaisten poromäärät,
- 2) lähes ympärivuotinen porojen paimennus,
- 3) poronlypsy, maidon ja juustojen tuotto ja
- 4) talonpoikien ajoporojen hoito lappalaisilla.

Vanhin poronpulkka on 1200-luvulta ja löydetty Ruotsin Yli-Torniolta. Tornio-jokilaaksossa ajoporoja käytettiin jo 1300-luvun alussa, ja 1400-luvun lopulla Kemin alueen talonpojat kulkivat suurilla pororaidoilla Lapissa. Ajoporoja käyttivät aluksi pirkkalaiset (ruotsiksi pirkarlar), myöhemmin muut virkamiehet ja kauppiaat. Talonpoikien omistamat ajoporot olivat yleensä lappalaisten hoidossa.

Paimentolaisporonhoito tuli Käsivarteen jo 1600-luvun alussa. Vuonna 1605 sekä Tornion että Kemin Lapin poromäärät olivat kuitenkin vielä pienet, ja peuranpyynti oli edelleen tärkeää. Poronhoito lisääntyi 1700-luvulla, ja 1800-luvun alussa useilla porolappalaisilla oli jo 200 poroa, joista jopa neljännes oli lypsyporoja. Utsjoella oli jo 25 porolappalaisperhettä ja heistä varakkaimmilla 1 000-2 000 poroa. Jo 1700-luvun puolivälissä 60 lappalaista ja 5 000 poroa jutasivat kesäksi Enontekiöltä Norjan rannikolle. Utsjoelta jutasivat vuosittain 35 lappalaista ja 4 400 poroa. Utsjoen porolappalaisia vaelsi 1730-luvulla poroineen myös 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. Suomen pohjoisraja suljettiin vuonna 1852 ja länsiraja 1889. Yli 20 Kautokeinin, Kaaresuvannon ja Enontekiön porolappalaista vaelsi poroineen Inarin ja Sodankylän alueelle. Vuosina 1880-1900 Utsjoelta muutti Inariin yhteensä 105 porolappalaista.

Kemin Lapin, Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Vienan-Karjalan talonpoikien poronhoito oli perinteiltään itäistä:

- 1) metsälappalaisten poromäärät olivat pieniä,
- 2) porot laidunsivat kesät vapaina,
- 3) syksyllä porot koottiin ja jaettiin talveksi omistajien käyttöön ja
- 4) poroja ei lypsetty.

Suomalaiset omaksuivat poronhoidon sanastoineen lähellä asuvilta metsälappalaisilta ja kehittivät sitä talonpoikien tarpeeseen, liikkumiseen ja tavaroiden kuljetuksiin Pohjois-Suomen metsä- ja ylänköalueilla 1600-1700-luvulla. Kevyen poronkelkan keksiminen, pororaidon koon ja kuorman kasvattaminen nopeuttivat tavaroiden pitkiä kuljetuksia ja paransivat kannattavuutta.

Kuningas Kaarle IX valtuutti vuonna 1602 metsästäjensä ampumaan Pohjanmaalta 300 metsäpeuraa ja aloittamaan myös Närpiössä ja Korsholmassa poronhoidon. Alueelle tuotiin 50 poroa ja lappalaisia porojen hoitajia. Myöhemmin kuningas Kaarle XI tapatti alueen porot ja poronhoito loppui. 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 lähellä nykyistä poronhoitoalueen etelärajaa.

Vuonna 1920 Suomeen liitetyn Petsamon alueella oli kolme kolttien vähäporoista porokylää: Paatsjoki, Petsamo ja Suonikylä. Sodan jälkeen siirtyi Inariin 116 kolttaperhettä, yhteensä 439 henkeä. Arviolta 4 000 poroa jäi kuitenkin Venäjälle. Valtiolta koltat saivat varat 1 252 poron ostoon.

Poronhoidon järjestäytyminen alkoi Suomessa jo 1700-luvulla, ja 1880-luvulla paliskuntajärjestelmä oli levinnyt suurimpaan osaan poronhoitoalueita. Pakolliseksi se tuli vuonna 1898 Venäjän senaatin päätöksellä. Paliskuntia oli alussa 70, nykyään 56. Paliskuntain yhdistys perustettiin vuonna 1948. Ensimmäinen poronhoitolaki säädettiin vuonna 1932, sitä uudistettiin vuosina 1948 ja 1968 ja uusi poronhoitolaki saatiin vuonna 1990. Valtakuntien välisten poroaitojen rakentaminen aloitettiin 1950-luvulla.

Poronhoidon nopea teknistyminen alkoi jo 1960-luvulla, jolloin mm. moottorikelkat otettiin käyttöön poronhoidossa. Porotilalaki tuli vuonna 1974, ja meillä muodostettiin yli 600 porotilaa. Poromäärät alkoivat kasvaa nopeasti 1970-80-luvulla ja samalla siirryttiin enemmän lihantuotantoon. Liittyminen Euroopan Unioniin vuonna 1994 toi mukanaan monia muutoksia. Kun vuoden 1750 tilaston mukaan Suomessa oli vain 17 000 poroa, on nykyään eloporoja vuosittain noin 200 000 ja teurasporoja 100 000. Päätuotteen, porolihan, tuotto vuosittain on 2-2,5 miljoonaa kiloa. Poronomistajia on enää noin 5 200, niistä noin tuhat saamelaista.

Porotilojen kehitys ja toimeentulo

Merja Renko & Taru Sutinen, Lapin yliopisto

Lapin yliopiston kauppateiden ja matkailun tiedekunnassa toteutetussa tutkimuksessa on tarkasteltu vuonna 1969 säädetyn porotilalain perusteella muodostettuja noin 600 porotilaa. Porotilat saatiin omistukseen vuosien 1975–1996 aikana. Tutkimuksessa selvitettiin, millaisia tiloja lain perusteella muodostettiin, miten lain tavoitteet ovat toteutuneet, mikä on tilojen nykyinen tilanne ja miltä niiden tulevaisuus näyttää. Tutkimusaineistona käytettiin muun muassa porotilojen perustamista koskevia asiakirjoja, poroluetteloita ja verotustietoja. Lisäksi tutkimuksessa haastateltiin 34 porotilallista eri puolilta poronhoitoaluetta. Tutkimuksen loppuraportti ilmestyy toukokuussa 2006.

Porotilalain tavoitteena oli päätoimisten porotalouden harjoittajien toimeentulon ja asumisolojen parantaminen. Haastatellut pitivät porotilalakia pääsääntöisesti onnistuneena lakina. Sen todettiin antaneen todellisen mahdollisuuden porotalouselinkeinon kehittämiseen sellaisille poromiehille, joilla oli halua, kykyä ja tarvetta siihen. Haastateltujen mielipiteet metsän taloudellisesta merkityksestä erosivat kuitenkin selkeästi sen mukaan, oliko tilallissella oma metsäpalsta vai osuus yhteismetsään. Oman palstan omistajista suurin osa koki siitä saadun lisätulon olleen tärkeää toimeentulolle, kun taas yhteismetsäosuuden omistajat kokivat saaneensa siitä vain vähäistä hyötyä. Lain todettiin onnistuneen asutuslakina erinomaisesti.

Haastatelluista 59 % arvioi, että porotilan perustamisen alkuaikoina (1975–1984) porotaloudesta saatiin vähintään puolet heidän kotitaloutensa kokonaistuloista. Vuonna 2004 porotalouden tulot eivät muodostaneet enää niin suurta osuutta kaikista tuloista kuin aiempina vuosikymmeninä. Tuolloin haastatelluista enää 44 % arvioi niiden muodostaneen vähintään puolet kokonaistuloista. Puolison palkkatyöllä on ollut tilojen toimeentulolle alusta asti tärkeä merkitys. Muista luontaiselinkeinoista saatujen tulojen merkitys on ollut useimmilla tiloilla vähäinen koko tarkasteluajan.

Kun tarkastellaan kaikkia porotiloja, voidaan todeta, että tilojen siirtyminen nuoremmalle sukupolvelle tulee olemaan ajankohtainen asia lähivuosina. Tällä hetkellä porotiloista 64 % on edelleen kokonaisuudessaan niiden alkuperäisillä omistajilla ja tilallisten keski-ikä on 60 vuotta. Haastateltujen

mukaan suurimmalle osalle tiloista ei ole tiedossa jatkajaa. Ongelmana porotiloilla on myös poromäärien vähentyminen. Poronhoitovuonna 2003/2004 neljänneksellä porotiloista ei ollut enää lainkaan poroja. Porojen väheneminen ei liity ainoastaan ikääntymiseen, sillä poroja omistamattomista 43 % oli alle 65-vuotiaita. Toisaalta osalla tiloista porotalouden merkitys poromäärinä tarkasteluna on huomattava. Tiloista 16 prosentilla eloporoja oli vähintään 200.

Porotilalainojen maksuaika on enimmillään 31 vuotta. Vuoden 2005 lopussa valtion kauppahintasaamisia oli suorittamatta 69 % tiloista. Tulevaisuudessa joudutaankin pohtimaan sitä, onko porotilalainojen maksuun tarpeellista ja mahdollista myöntää helpotuksia. Lisäksi joudutaan selvittämään, miten porotilojen tai niiden määräalojen luovutushakemuksiin elinkeinon ulkopuolelle tullaan suhtautumaan. Näiden lupahakemusten määrä tulee todennäköisesti kasvamaan huomattavasti aiemmasta muun muassa sen vuoksi, että useille tiloille ei ole tulossa porotalouden jatkajaa. Lisäksi voidaan olettaa, että taloudellisen tilanteen parantamiseksi pyritään tilasta saamaan tuloa esimerkiksi myymällä määräala porotalouden ulkopuoliseen käyttöön. Porotalouden jatkuvuuden turvaamiseksi haastatellut toivoivat valtiolta pääasiassa kahdenlaisia toimenpiteitä: nuorten tukemista ja eläinkohtaisen tuen kehittämistä.

Poron vaikutus metsänpohjan eliöyhteisöön

Otso Suominen¹, Teemu Saikkonen¹ & Kari Mäkitalo²

¹Turun yliopisto, Biologian laitos, Ekologian osasto, ²Metla, Rovaniemen yksikkö

Suurten kasvinryöjien vaikutuksia kasvillisuuteen on tutkittu paljon vuosikymmenien aikana ja jonkin verran myös niiden vaikutuksia eläinyhteisöihin. Tuo tutkimus on hyvin voimakkaasti keskittynyt villi- tai kotieläinten laiduntamiin ruohostoekosysteemeihin. Laiduntajien vaikutuksia metsäekosysteemeihin, itse puustoa lukuun ottamatta, on tutkittu paljon vähemmän. Poron jäkälälaidunnuksen vaikutuksia kasvillisuuteen on tutkittu suh-

teellisen paljon sekä tundralla että metsissä, mutta kesälaidunnuksen vaikutuksista on paljon vähemmän tietoa. Poron tai muiden hirvieläinten vaikutus havumetsien eläimistöön on uusi ja toistaiseksi huonosti tunnettu tutkimusala. Ollemme keränneet kasvillisuus- ja selkärangatonaineistoja parittaisilta laidunnetuilta ja laiduntamattomilta koealoilta eri tyyppisistä metsistä eri puolilta Suomen poronhoitoaluetta yhteensä noin kymmenen vuoden ajan. Esittelen tässä lyhyesti joitain aiempia keskeisiä tuloksia sekä uusia tuloksia viime kesältä.

Kenttäkerroksen kasvillisuuden lajimäärä ja diversiteetti ovat yleensä korkeammat laidunnetuilla koealoilla kuin vastaavilla laiduntamattomilla. Useat maan pinnalla elävät hyönteis- ja hämähäkkiryhmät ovat myös runsaampia ja lajirikkaampia laidunnetuilla koealoilla, jos laidunnuspaine pysyy kohtuullisena. Tästä on tietysti myös poikkeuksia, kuten kosteutta ja runsasta kariketta suosivat maakotilot. Kaikkein voimakkaimmin laidunnetuilla jäkäläkankailla useimmat selkärangattomat kärsivät laidunnuksesta. Useimmat maanpinnan eläimet siis hyötyvät laidunnuksesta, joka avaroittaa kasvillisuutta ja kasvattaa lämpötiloja. Kasvillisuuskerroksessa elävä eliöstö sen sijaan useimmiten kärsii laidunnuksesta, joka mataloittaa kasvillisuutta ja pienentää sen massaa. Samansuuntaisia tuloksia on saatu muiden suurten kasvinsyöjien vaikutuksista eri kasvillisuuskerroksien eläimistöön.

Keräsimme kesällä 2005 selkärangattomia kuoppaloukuin ja haavimalla sekä mittasimme maan ja ilman lämpötiloja sekä kosteuksia ja kasvillisuutta talvilaitumilta Raja-Joosepissa jäkälikköiseltä mäntykankaalta ja Pomokairassa paksusammalkuusikoissa. Raja-Joosepissa vertasimme tilannetta Venäjän rajan poroaidan molemmin puolin ja Pomokairassa käytimme Metlan taimikotutkimusaitauksia 1980- ja 1990-luvuilta. Molemmilla alueilla kenttä- ja pohjakerroksen kasvillisuus oli matalampaa laidunnetuilla koealoilla ja ero oli suurin suosituilla ravintokasveilla, kuten poronjäkälillä, heinillä ja mustikalla. Ilman ja maaperän lämpötilat olivat korkeampia ja ilman kosteus matalampi laidunnetuilla koealoilla. Raja-Joosepissa maaperä oli kosteampaa paksun laiduntamattoman jäkälämaton alla kuin laidunnetuilla koealoilla. Pomokairassa maanperä oli kuitenkin märempää aitausten ulkopuolella laidunnetuilla koealoilla, kuin aitausten sisällä. Tämä yllättävä tulos johtunee laiduntamattomien alojen tiheän koivuntaimikon lehvästön suurella haihdutustehokkuudella.

Myös kasvillisuuden ja hämähäkilajiston tulokset viittaavat siihen, että Raja-Joosepin jäkäläkankailla kohta 60 vuotta kestänyt laiduntamattomuus saattaa käynnistää soistumiskehityksen. Laiduntamattoman jäkälikön seassa kasvoi rahkasammalta, jota ei löytynyt lainkaan läheisiltä laidunnetuilta koelohjoilta. Myös muita kosteiden paikkojen kasveja kuten suopursua ja juolukkaa kasvoi enemmän laiduntamattomilla koelohjoilla. Samoin löysimme suureksi yllätykseksemme keskeltä jäkäläkangasta laiduntamattomilta lohjoilta hämähäkkejä, jotka kuuluvat rahkasoiden tyyppilajistoon. Pomokairan pakusammalkuusikoissa laidunnuksen vaikutus oli päinvastainen. Siellä rahkasammal oli yleisempi kosteammilla laidunnetuilla koelohjoilla.

Talvilaidunten tila ja käytettävyys poronhoidossa

Jouko Kumpula, RKTL, Porontutkimusasema

Poron luontainen talviravinto koostuu pääosin jäkälistä, varvuista, heinistä ja saroista. Koska riittävä energiansaanti on poron talvisen hyvinvoinnin kannalta yksi tärkeimmistä peruskysymyksistä, eivät varvut, heinät ja sarat useinkaan yksin riitä, runsaudestaan huolimatta, tyydyttämään vaikeissa lumi- ja kaivuolosuhteissa energiansaannin minimitarpeita, vaan poro tarvitsee jäkäliä pysyäkseen kunnossa ja kyetäkseen samalla hyödyntämään tehokkaasti myös muita ravintokohteita. Sekä maa- että loppojäkäliden saatavuudella ja runsaudella on aikaisemmin havaittu olevan selvä positiivinen vaikutus porokannan tuottavuuteen (vasatuotto ja teuraspainot) ja elinkykkyyn. Talvilaidunten tilaa voidaankin perustellusti arvioida ensisijassa maa- ja loppojäkäliden runsauden ja saatavuuden avulla, vaikka myös muut ravintokohteet ovat tärkeitä poroille talviaikana.

Useat viime vuosikymmeninä tapahtuneet muutokset talvilaitumilla ovat olleet maa- ja loppojäkäliden runsauden ja saatavuuden kannalta epäedullisia. Jäkäläköt ovat vähitellen kuluneet pitkäkestoisen voimakkaan laidunnuksen seurauksena ja loppolaidunten määrä on vähentynyt intensiivisen metsätalouden vaikutuksesta samalla kertaa kun talvilaidunten käytettävyys ja tila on kokonaisuudessaan heikentynyt useiden eri maankäyttömuotojen toi-

minnan seurauksena. Samaa rintaa talvilaidunten tilan heikentyessä on porojen talvinen lisäruokinta voimistunut. Ruokinnan avulla on alun perin pyritty parantamaan ja vakauttamaan poronhoidon tuottavuutta, missä on onnistuttu hyvin, mutta toisaalta ruokinta on myös korvannut yhä selvemmin luontaisten talviravintovarojen vähenemistä. Ruokinnan avulla on todennäköisesti myös voitu ylläpitää sellaisia poromääriä, jotka eivät selviäisi pelkästään luontaisen talviravinnon varassa pysyvästi hengissä talviaikana. Talvilaidunten tilan muutosten myötä poronhoidon riippuvuus ruokinnasta on edelleen lisääntynyt.

Porolaitumet inventoitiin ensimmäisen kerran paliskunnittain 1990-luvun puolivälissä. Talvilaidunten inventointi toistettiin poronhoitoalueen 13 pohjoisimmassa paliskunnassa vuosina 1999-2003 ja samalla arvioitiin inventointimenetelmän heikkouksia ja virhelähteitä. Havaittiin, että vaikka menetelmään liittyy useita kehittämistarpeita ja menetelmällisiä puutteista, talvilaidunten tilan kehittymisestä 1990-luvun puolivälistä 2000-luvun alkuun voitiin silti saada suuntaa antavaa tietoa. Jäkäläköiden kunto oli heikentynyt selvästi tai jonkin verran lähes kaikissa Inarin merkkipiirin paliskunnissa sekä Paistunturin paliskunnassa, pysynyt ennallaan Lapin paliskunnassa ja parantunut selvästi tai jonkin verran Enontekiön merkkipiirin paliskunnissa (Näkkälä ja Käsivarsi) sekä Kaldoaivin ja Näätämön paliskunnissa. Lupolaidunten määrän osalta vähenemistä oli tapahtunut kaikissa niissä paliskunnissa, joissa metsätaloutta harjoitetaan, selvimmin Ivalon, Hammastunturin ja Lapin paliskunnissa.

Porolaidunten inventointimenetelmää on kehitetty maastokoealueiden otannan, kasvilajien määrän arvioinnin ja satelliittikuvien tulkinnan osalta monipuolisesti vuosina 2004-2005 ja kehitystyö jatkuu vielä vuoden 2006 aikana. Talvilaidunten kunto arvioidaan jatkossa erikseen myös paliskuntien erillisillä laidunalueilla. Tämän lisäksi laiduninventointiin kehitetään menetelmää, jolla laidunten laadun, lumiolosuhteiden ja muun maankäytön vaikutuksia laidunten tilaan ja käytettävyyteen voidaan arvioida kattavasti paliskuntien alueilla. Laiduninventointi keskittyy jatkossa vain ns. erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettulle alueelle ja inventoinnissa tehdään tiivistä yhteistyötä Joensuun ja Oulun yliopistojen maantieteen laitosten kanssa, mutta yhteistyömahdollisuuksia myös METLA:n kanssa selvitetään.

Vuonna 2005 inventoitiin Sattasniemen, Oraniemen, Kemin-Sompion ja Pohjois-Sallan paliskuntien alueet uudistetuilla menetelmillä. Laiduntyyppi-

en luokittelussa päästiin selvästi parempaan tarkkuuteen kuin aikaisemmin. Myös talvilaidunten kuntoa paliskuntien erillisillä laidunalueilla voitiin vertailla. Inventointiin sisältyi myös alustava arvio ns. infrastruktuurin vaikutuksista laidunten käytettävyyteen kussakin paliskunnassa. Menetelmän kehittämistä jatketaan vuoden 2006 aikana Kuivasalmen, Kyrön ja Muonion paliskunnissa ja jatkosuunnitelmissa on inventoida koko erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettu alue uudistetuilla menetelmillä vuosina 2007-2009, mikäli siihen saadaan erillisrahoitus.

Arvioitaessa eri tekijöiden vaikutusta laidunten käytettävyyteen tarvitaan tietoa siitä, miten porot ja poronhoito käyttävät eri tyyppisiä laitumia ja alueita eri vuodenaikoina. Tietoa porojen laidunten käytöstä on kerätty porojen GPS-seurannan avulla vuosina 1999-2003 Ivalon paliskunnassa ja vuosina 2003-2006 Oraniemen paliskunnassa. Ivalon paliskunnassa seurannassa oli 29 vaadinta, joista paikannuksia saatiin lähes 11 000 kpl. Oraniemen paliskunnassa seurannassa oli 41 vaadinta ja paikannuksia kertyi noin 20 000 kpl. Näiden aineistojen avulla on analysoitu ja analysoidaan monipuolisesti useiden eri tekijöiden vaikutuksia laidunten käytettävyyteen.

Ivalon paliskunnan tuloksia analysoitaessa havaittiin porojen suosivan talviaikana erityisesti vanhoja metsiä ja välttävän tuoreita hakkuualueita. Jäkä-län ja lupon saatavuus on todennäköisesti selvästi parempi vanhoissa metsissä verrattuna käsiteltyihin metsiin, mikä korostaa vanhojen metsien käyttöarvoa poronhoidossa. Toisaalta porot käyttivät myös taimikoita paljon erityisesti alku- ja keskitalvella, koska niissä kaivettavan ravinnon saatavuus on verrattain hyvä. Lumiolosuhteet eivät poikenneet oleellisesti Ivalon paliskunnan eri ikäisissä metsissä, mutta lumi- ja kaivuolosuhteet olivat selvästi sitä vaikeammat mitä korkeammalle metsämaalla siirryttiin. Porot suosivatkin talviaikana alemmilla korkeusvyöhykkeillä olevia metsiä juuri helpompien lumi- ja kaivuolosuhteiden vuoksi, mutta toisaalta myös metsätalouden vaikutukset ovat niissä voimakkaimmat. Infrastruktuurin osalta tehdyt analyysit osoittivat, että Ivalon paliskunnan porot välttivät eniten talviaikana taajamien, yksittäisten asuinrakennusten, valtateitten ja kelkkareittien läheisyyttä.

Laidunten laadun, lumiolosuhteiden ja eri maankäyttömuotojen vaikutuksia porolaidunten käytettävyyteen tullaan analysoimaan samalla tavoin myös Oraniemen paliskunnan porojen GPS-seurannan aineistosta. Ivalon ja Oraniemen paliskunnan alueelta saatujen tulosten perusteella on tarkoitus ke-

hittää luotettava menetelmä, jolla laidunten laadun, lumiolosuhteiden ja muun maankäytön vaikutuksia laidunten tilaan ja käytettävyyteen voidaan kattavasti arvioida paliskunnittain. Menetelmän sopivuus ja luotettavuus testataan niinkään GPS-aineistojen avulla. Kaiken kaikkiaan tehtävällä tutkimuksella pyritään entistä monipuolisempaan, moniulotteisempaan ja luotettavampaan tietämykseen arvioitaessa ja seurattaessa porolaidunten tilaa ja käytettävyyttä.

Mitä kuolevuusradiolähettimet ovat paljastaneet vasahävikin syistä?

Harri Norberg^{1}, Mauri Nieminen¹, Jouko Kumpula¹, Ilpo Kojola² & Veikko Majjala¹*

*¹RKTL, Porontutkimusasema; *nykyinen osoite: Arktinen keskus, Lapin yliopisto, ²RKTL, Oulun riistan- ja kalantutkimus*

Poron lisääntymiseen, kasvuun ja vasojen selviytymiseen vaikuttavat tekijät ovat avainasemassa pohdittaessa porotalouden tuottavuutta ja kannattavuutta. Nykyään kaikista Suomen poronhoitoalueella teurastettavista poroista yli 75 % on vasoja. Teurastuksen painottuessa vasaikäluokkaan on ilmeistä, että vasojen kesäaikainen kuolleisuus vaikuttaa porokannan tuottoon ja siten myös porotalouden toimintaan ja kannattavuuteen. Vaikka vasahävikin suuruutta ja sen taustalla olevia tekijöitä on selvitetty jo aiemmin useissa tutkimuksissa, on etenkin kuolleisuuden ajoittumisesta ja syistä ollut saatavilla varsin vähän tietoa. Petojen osuus vasahävikistä on yleensä oletettu merkittäväksi, mutta tarkempaa tietoa poronvasojen kuolinsyistä eri puolilla Suomen poronhoitoaluetta ei ole ollut ennen tämän tutkimuksen toteuttamista. Vasahävikin syiden osalta tiedon puutteeseen on vaikuttanut se, että kesäaikaan kuolleista vasoista löytyy vain harvoin sellaisia jäänteitä, joiden perusteella kuolinsyy voitaisiin määrittää. Vielä yleisemmin kesällä kuolleet vasat jäävät löytymättä kokonaan.

Tutkimuksemme tavoitteena oli selvittää poronvasojen kesäaikaisen kuolleisuuden suuruutta, ajoittumista ja syitä sekä kuolleisuuteen vaikuttavia tekijöitä (mm. vaadinten ja vasojen paino ja kunto, petokannat, sääolosuh-

teet). Vuosina 1997-2004 suoritetun tutkimuksen tavoitteena oli myös selvittää vuosien välistä vaihtelua kuolleisuudessa ja kuolinsyissä. Tutkimus perustui vasojen merkintään kuolevuusradiolähettimillä, jotka kiinnitettiin vasan kasvuun myötä laajeneviin kaulapantoihin. Lähettimet aktivoituvat oltauan liikkumatta kaksi ja puoli tuntia, ja "hälyttävät" lähettimet ovat siten merkki joko kuolleesta vasasta tai pudonneesta radiopannasta. Elävien vasojen kaulassa ollessaan nämä "kellot" eivät kilkata. Tutkimuksen aikana aktivoituneet lähettimet paikannettiin radiovastaanot-timien avulla joko lentokoneesta, helikopterista tai suoraan maastossa. Kahdeksan tutkimusvuoden aikana merkittiin radiopannoilla yhteensä 3 430 vasaa, joista 1 330 sai radiopannan kaulaansa jo vasonta-aikana (toukokuussa) ja 2 100 keskikesän vasanmerkintöjen yhteydessä (kesä-heinäkuussa). Vuosittain radiopannoitettiin 262-557 vasaa. Tutkimuksia tehtiin kuuden eri paliskunnan (Lappi, Ivalo, Käsivarsi, Oivanki, Poikajärvi ja Kallioluoma) alueella, mutta yhtäaikaaisesti (saman vuoden aikana) kuolleisuusseurantaan voitiin toteuttaa vain 1-3 paliskunnassa.

Radiopannoituksen ja lokakuun lopun välisenä aikana löydettiin kuolleena yhteensä 182 vasaa Tarha-vasonnan yhteydessä radiopannoitettujen vasojen kuolleisuus vaihteli eri tutkimusalueilla keskimäärin välillä 6-11 % (tutkimusvuosien keskimääräinen kuolleisuus) ja vasanmerkinnässä radiopannoitettujen vastaavasti välillä 1-11 %. Vuotuiset vaihtelut kuolleisuudessa olivat huomattavia niin tutkimusalueiden sisällä kuin välilläkin (0-23 %). Poronhoitoalueen pohjoisosan paliskunnissa (Lappi, Ivalo ja Käsivarsi) merkittävin yksittäinen kuolinsyö oli maakotka, jonka aiheuttama kuolleisuus vaihteli eri tutkimusalueilla ja vuosina välillä 0-4,4 % (kotkan tappamaksi vahvistetut tapaukset). Kotkan tappamat vasat olivat keskimäärin pienempiä kuin selvinneet vasat. Petojen osuus kuolinsyöyn suhteen selvitetystä tapauksista oli pohjoisissa paliskunnissa 69-77 %. Kuusamon alueella Oivangin paliskunnan itäosassa merkittävin yksittäinen kuolinsyö oli karhu, jonka aiheuttama kuolleisuus oli vuosina 2000-04 keskimäärin 2 % (vuosien välinen vaihtelu 0-5,5 %). Karhun tappamaksi vahvistettujen tapausten lisäksi Oivangissa löytyi keskimäärin 6 % (vuosittain 0-16,1 %) radiopantavasoista karhun syömänä, mutta vähäisten jäänteiden vuoksi näiden vasojen kuolinsyö jäi tuntemattomaksi. Petojen osuus kuolinsyöyn suhteen selvitetystä tapauksista oli Oivangissa 50 % (petojen tappamat + karhun syömät: 78 %). Oivangissa kuolleisuus ajoittui pääosin touko-kesäkuun vaihteeseen, kun pohjoisilla tutkimusalueilla kuolleisuutta esiintyi läpi kesän aina

syys-lokakuulle asti. Poikajärvellä ei todettu petovahinkoja. Kallioluomas-
sa löytyi syksyllä 2004 yksi suden tappama radiopantavasa.

Tutkimus on julkaistu Kala- ja riistaraportteja -sarjassa (nro 355) ja sen voi
myös ladata netistä osoitteesta [www.rktl.fi/www/uploads/pdf/
rp355verkko.pdf](http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/rp355verkko.pdf)

Poron lämpötasapaino

Reeta Pösö, Helsingin yliopisto, Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Vuodenkierron aikana lämpötila poron elinalueilla voi vaihdella kesän yli 30
asteen helteistä talven lähes 50 pakkasasteeseen. Ympäristön suurista läm-
pötilaeroista huolimatta poro pystyy pitämään sisäelintensä lämpötilan noin
38 asteessa. Ääriolosuhteet aiheuttavat stressiä, koska lämpötilan ollessa
korkea, poro joutuu käyttämään energiaa lämmön haihduttamiseen ja vas-
taavasti kylmässä energiaa kuluu lämmöntuottoon. Ääriämpötilojen välille
jää ns. mukavuusalue eli termoneutraalialue, jossa ruumiinlämmön ylläpito
ei vaadi ylimääräistä energiaa. Porolla tämä alue on hyvin laaja johtuen
monista rakenteellisista ja toiminnallisista ominaisuuksista.

Poron, kuten muutkin eläimet, tuottaa lämpöä kaikkien elintoimintojen sivu-
tuotteena, koska kaikissa elimistössä tapahtuvissa kemiallisissa reaktioissa
suuri osa energiasta vapautuu lämpönä. Märehtijänä porolla on oma läm-
pöpatteri pötsin muodossa. Hajottaessaan poron syömää rehua, pötsin pien-
eliöt tuottavat merkittävän määrän lämpöä. Lisäksi pötsin neste tasoittaa
tehokkaasti lämpötilan muutoksia kun talvella, kun poro syö jäistä jäkälää.
Kun lämpötila laskee mukavuuslämpötilan alapuolelle, mikä talvikarvassa
olevalla porolla on noin 30-40 pakkasastetta, poro voi tuottaa ylimääräistä
lämpöä lihasvärinän avulla. Kesällä lihasvärinä käynnistyy jo 0 asteen tie-
noilla.

Talvella kylmänä sisäänhengitysilma jäähdyttäisi keuhkoja, keuhkoissa kier-
tävää verta ja siten koko elimistöä ellei porolla olisi tehokasta ilmanlämmi-
tysjärjestelmää turvassaan. Kulkiessaan ns. nenäkuorikoiden läpi ilma ehtii
lämmetä ennen kuin se joutuu keuhkoihin ja samoissa rakenteissa uloshen-

gitysilman lämpö otetaan tehokkaasti talteen. Myös jalat altistuvat talvella kylmälle. Poro pystyy minimoimaan lämmönhukan, sillä kohti raajojen kärkeä virtaava lämmin verta luovuttaa lämpöä raajan kärjestä palaavaan laskimovereen. Näin sorkkien kärjessä kiertävän veren lämpötila on talvella vain muutaman asteen nollan yläpuolella, mutta sorkista palaava veri taas lähes 39 asteista. Kesällä veri palaa raajoista kohti sydäntä pinalaskimoita pitkin mikä edistää lämmön haihtumista.

Talvella lämmön haihtuminen on vähäistä, koska turkin ontot karvat eristävät hyvin lämpöä, mutta turkin kastuessa ja kovassa viimassa eristyskyky luonnollisesti vähenee. Poron ihosta ei ole juuri ollenkaan toimivia hikirauhasia, joten poron turkki ei kastu hikoilun takia. Kesällä hyvin eristävästä turkista ja hikirauhasten puuttumisesta taas on haittaa, koska lämmön haihtuminen on vähäistä. Poron pääasiallinen keino haihduttaa lämpöä on läähätys.

Myös vasan turkki on hyvä lämmöneristin heti kun se on kuivunut, mutta kastuessaan sekin menettää eristyskykynsä. Ensimmäisten elinviikkojen aikana poronvasalle merkittävä lämmön lähde on ruskea rasvakudos. Tämä kudos, jota löytyy vastasyntyneen tärkeiden sisäelinten, kuten sydämen ja munuaisten ympäriltä, vapauttaa kaiken energiansa lämpönä. Vaikka ruskeaa rasvaa on vasan painosta vain muutama prosentti, on sen osuus lämmöntuotosta useita kymmeniä prosentteja.

Aivot eivät kestä korkeita lämpötiloja. Kesällä poro pitää päänsä kylmänä ihmeverkko nimisen rakenteen avulla. Nenäkuorikoita käytetään jäähdyttämään verta ja tämä turvasta tuleva jäähtynyt laskimoveri puolestaan jäähdyttää aivoihin menevän veren kulkiessaan ihmeverkon läpi.

Tutkimuksia poron lämpötasapainosta voidaan tietysti tehdä luonnossa, mutta ihmisen mukavuuden kannalta porot voidaan myös sijoittaa kliimahuoneisiin, joiden lämpötilaa voidaan säätää. Tällainen kliimahuone löytyy myös Kaamasen porotutkimusasemalta.

Poron ruuansulatus ja sen häiriöt

Timo Soveri, Helsingin yliopisto, eläinlääketieteellinen tiedekunta

Koska poro on märehtijä, perustuu sen ruuansulatus etumahoissa pieneliöstön avulla tapahtuvaan ravintoaineiden pilkkomiseen. Pääosa poron ravinnosta koostuu kasvien sisältämistä rakennehiilihydraateista, joita ilman pieneliöstöä (bakteereita, alkueläimiä ja sieniä) ei pystytä sulattamaan ja käyttämään hyväksi. Hiilihydraattien pieneliöstöhajotuksen lopputuotteena syntyvät haihtuvat rasvahapot imeytyvät suoraan pötsistä ja tyydyttävät poron energiantarpeesta suurimman osan. Märehtijäksi poro kehittyy ensimmäisten elinkuukausiensa aikana. Tehostuneen ruuansulatuksen lisäksi märehitimisellä on monia muitakin etuja, mm. hyvälaatuisen mikrobivalkuaisen valmistus huonolaatuisista valkuaisaineista tai yksinkertaisista tyypiyhdisteistä. Tämä ruuansulatussysteemi on hyvin monimutkainen, sisältäen monia vain märehtijöille tyypillisiä aineenvaihdunnallisia ratkaisuja. Se on kuitenkin samalla herkkä monille erilaisille häiriöille, joissa pieneliöstön tasapaino häiriintyy ja pahimmissa tapauksissa seurauksena voi olla jopa kuolema.

Erilaiset laadulliset ja määrälliset virheet poron ruokinnassa johtavat helposti ruuansulatushäiriöihin. Lievimät häiriöt, jotka usein johtuvat pienistä laadullisista virheistä tai hieman liian nopeasta ruokinnan muutoksesta, eivät välttämättä aiheuta havaittavia oireita tai ne ovat lieviä ja häviävät itsestään. Kaikki ruokintamuutokset tulisi kuitenkin tehdä hitaasti, 2-4 viikon kuluessa. Tänä aikana pötsin pieneliöstö ja pötsinukka ehtivät sopeutua uuteen tilanteeseen.

Yksi vakavimmista poron ruuansulatushäiriöistä on hapan pötsi eli pötsiasidoosi. Tämä tila syntyy silloin kun porolle annetaan liikaa helposti sulavia hiilihydraatteja sisältävää ravintoa kuten väkirehua, viljaa tai leipää. Lievissä tapauksissa oireina ovat heikko ruokahalu ja löysä uloste, vakavissa tapauksissa kuolema muutamassa päivässä. Hoitona on hiivan, nesteen ja happamuutta vähentävien aineiden anto.

Jos poro syö paljon valkuaisista sisältävää rehua tai ureaa voi kehittyä emäksinen pötsi eli pötsialkaloosi. Joskus tähän liittyy pötsin sisällön pilaantumisi-

nen. Poron ruokahalu heikkenee ja usein kehittyy myös ripuli. Hoitona on ruokinnan korjaus, jolloin tulee kiinnittää erityistä huomiota rehun laatuun. Urean syöntiin saattaa liittyä ureamyrkytys, jonka seurauksena on yleensä kuolema. Huonolaatuisessa rehussa olevat homemyrkyt voivat myös aiheuttaa myrkytystilan ja jopa kuoleman.

Joskus ruokatorvessa oleva tukos, pötsin sisällön vaahtoutuminen tai etumahojen toiminnan heikkeneminen voi aiheuttaa ylimääräistä kaasun kertymistä pötsiin. Tilaa kutsutaan paljettumiseksi eli puhaltumiseksi. Eläin alkaa turvota vasemmalta ja myöhemmin myös oikealta. Jos kaasun kertyminen jatkuu, kuolee poro lopulta tukehtumalla, koska se ei pysty hengittämään pötsin painaessa keuhkoja kasaan. Etupään nosto, öljyn juotto ja kevyt liikuttelu saattavat auttaa lievissä tapauksissa. Vaikeissa tapauksissa ja aina eläimen mennessä makuulle paljettumisen vuoksi tulisi kaasu saada ulos pistämällä iso neula tai trokari vasemman nälkäkuopan kohdalle.

Myös monet loiset, bakteerit ja virukset voivat aiheuttaa eriasteisia ruuansulatushäiriöitä. Joskus niiden päävaikutuskohde on ruuansulatuselimistö, joskus muut oireet saattavat olla voimakkaampia.

20 vuotta Tshernobylistä – mitä onnettomuus opetti porotalouden kannalta?

Kristina Rissanen, STUK-Säteilyturvakeskus, eläkkeellä

20 vuotta sitten tapahtuneen Tshernobylin ydinvoimalaonnettomuuden yhteydessä Suomen poronhoitoalueelle tuli niin vähän radioaktiivista laskeumaa, ettei erityisiin toimenpiteisiin ollut tarvetta kuin alueen koillisimmassa kolmassa, Hallan paliskunnan itäosassa, jossa kaikki teurastetut 800 poroa mitattiin ennen myyntiin pääsyä muutaman vuoden ajan. Ruotsin ja Norjan keskiosissa jouduttiin sen sijaan turvautumaan sekä poroelinkeinolle että alkuperäisväestölle raskaaksi käyneisiin toimenpiteisiin suuren radioaktiivisen laskeuman vuoksi.

Elintarvikkeiden cesium-pitoisuuksien alentamiseen käytettiin Euroopan eri alueilla monia keinoja. Seuraavaa mahdollista tilannetta varten EU aloitti 2004 säteilytilanteiden onnettomuusvalmiuden kehittämishankkeen, EURANOS (European approach to nuclear and radiological emergency management and rehabilitation strategies), jonka yhtenä tavoitteena on tehdä päätöksentekijöille yleiseurooppalainen toimenpidekäsikirja radioaktiivisilla aineilla saastuneiden alueiden elintarviketuotantoa koskevista vastatoimenpiteistä. Kotieläinten osalta tämä käsikirja tulee sisältämään lähinnä keinoja, joilla nauta-, lammas- ja sikatalouden tuotantoa voitaisiin jatkaa säteilytilanteen aikana ja sen jälkeen, mutta myös keinoja, joita voitaisiin soveltaa pohjoisen alueen poronhoidolle.

EURANOS-hankkeen yleiskäsikirjan lisäksi on mielestäni tarpeellista koota Suomen poroherjälle käyttökelpoinen raportti, jossa tarkastellaan eri vastatoimenpiteet, joilla porojen cesium-137 pitoisuuksia alennettiin Tshernobylin onnettomuuden jälkeen Ruotsissa ja Norjassa tai joita käytettiin lampaille. Yhdessä poromiesten kanssa olisi hyvä pohtia miten käytetyt keinot soveltuisivat Suomen poronhoitoalueen eri osissa, poronhoitovuoden eri tilanteissa ja eri vuodenaikoina. RKTL:n porotutkijoiden kanssa olisi hyvä arvioida myös eri toimenpiteistä koituvia ylimääräisiä kustannuksia.

Lista niistä toimenpiteistä, joita käytettiin tai kokeiltiin poronlihan cesium-137 pitoisuuksien alentamiseksi:

- 1) Elävien porojen mittaus
- 2) Porojen siirto puhtaille alueille
- 3) Aikaistettu teurastus
- 4) Ruokinta puhtaalla rehulla, lisäruokinta
- 5) AFCF (heksasyanoferraatti-yhdisteiden, Giese-suolan) käyttö
 - AFCF-pitoisten nuolukivien levitys
 - AFCF sekoitettuna kaupalliseen rehuun
 - AFCF-bolusten käyttö
- 6) Savimineraalien lisäys poronrehuun
 - zeoliitti
 - bentoniitti

Poronlihamarkkinat vuonna 2004 - niukasta raaka-aineesta tuotteita koko maahan

Kaija Saarni, Leena Aikio, Jorma Kemppainen, Jari Setälä ja Asmo Honkanen, RKTL, Elinkeino- ja yhteiskuntatutkimus

Vuonna 2004 poronlihaa tuotettiin noin 2,5 miljoonaa kiloa. Vähittäismyymälöiden, suurtalouksien, tukkuliikkeiden ja jalostusteollisuuden kautta myytiin kuluttajille noin 1,80 miljoonaa kiloa poronlihatuotteita. Poronomistajien omaan käyttöön mennyt tai poronomistajien suoraan kuluttajille myyty poronlihamäärä oli noin 0,7 miljoonaa kiloa.

Yli puolet poronlihaa jalostavista yrityksistä on perustettu 1990-luvulla tai sen jälkeen. Näistä suurin osa on pieniä yrityksistä, joille poronlihanjalostus on tärkein toimiala. Pienten yritysten kilpailukyky perustuu lähialueelta hankittuun raaka-aineeseen ja ne ovat yleensä erikoistuneet lähimarkkinoihin, omaan tuotteistoon tai räätälöityyn asiakaspalveluun.

Pääosa poronlihasta käsitellään kuitenkin muutamassa suuressa lihanjalostusyrityksessä, joille poronlihatuotteet muodostavat usein vain pienen osan yrityksen liikevaihdosta. Seitsemän suurinta yritystä käsittelee 80 prosenttia poroista. Suuret jalostusyritykset myyvät tuotteensa valtakunnallisille vähittäiskauppariikinoille ja niille poronlihatuotteet ovat tärkeitä yrityskuvaa vahvistavia erikoistuotteita.

Poronlihaa käsittelevien yritysten kokonaisliikevaihto oli noin 79 miljoonaa euroa vuonna 2004. Poronlihan jalostuksen osuus oli siitä noin 16,5 miljoonaa euroa. Poronlihan jalostus painottuu keskiselle poronhoitoalueelle ja valtaosa poronlihasta teurastetaan 150 kilometrin säteellä Rovaniemestä. Jalostus työllistää kaikkiaan noin 120 henkeä.

Poronlihan tärkein myyntikanava on vähittäiskauppa, joka myy puolet kaikista poronlihatuotteista. Kolmannes poronlihatuotteista päätyy kuluttajille jalostusteollisuuden tai suurtalouksien kautta. Jalostamot myyvät runsaan kymmenen prosenttia tuotteistaan suoraan kuluttajille.

Poronliha myydään useimmiten pakasteena. Lähes puolet kaikesta jalostetusta poronlihasta on pakastekäristystä. Valtaosa siitä myydään kuluttajille

vähittäiskaupan kautta. Poronlihajalosteista noin viidesosa on tuoretuotteita, esimerkiksi raakapaloiteltua lihaa, paistia tai filettä. Saman verran poronlihaa myydään savutuotteina. Pääosa niistä on kylmäsavutuotteita. Kuitvalihan, einesten, säilykkeiden, wurstien, makkaroiden ja muiden pitkälle jalostettujen tuotteiden osuus on vajaa viidennes kaikesta poronlihasta.

Voiko elintarviketeknologiasta olla hyötyä porota-loudelle?

Merja Koikkalainen, Rovaniemen ammattikorkeakoulu

Elintarviketeknologian tehtävänä on kehittää kuluttajien saataville terveystä ylläpitäviä, turvallisia ja nautittavia elintarvikkeita muokkaamalla elintarvikeraaka-ainetta uusien tai parannettujen menetelmien avulla. Erityisenä haasteena ovat nopeasti muuttuvat kulutustottumukset ja teknologian tuomat uudet mahdollisuudet. Elintarvike- ja ravitsemustieteessä tutkimuksen ja kehittämisen kohteena on koko elintarvikeketju alkutuotannosta kulutukseen ja valvontaan asti.

Elintarvikkeiden tuotekehityksellä tarkoitetaan prosessia, jossa kehitetään täysin uusia tai parannetaan olemassa olevia tuotteita. Tuotekehitysprosessi lähtee asiakkaista ja heidän tarpeistaan ja sisältää ideoiden ja vaihtoehtojen kehittelyn, käytännön tuotekehitystyön, aistinvaraisen arvioinnin, tuotannon ja markkinoinnin valmistelun ja markkinoille viennin eli lanseerauksen. Ruokatuotteiden tuotekehityksen prosessi sisältää samat elementit koekeittiössä ja ravintolaympäristössä toteutettuina.

Lapin alueellisten strategioiden yhdeksi painopisteeksi on valittu elintarvikealan kehittäminen. Lapin maaseutuohjelmassa elintarvikealan tavoitteeksi vuoteen 2010 on asetettu seuraavaa: "Lapin maaseudun elintarvikealalle on muodostettu klusteri, joka toimii alan tutkimus-, kehitys- ja yritys yhteistyöverkostonä. Jatkuvaan tuotekehitykseen perustuvan pienjalostuksen tuotantoteknologinen taso on hyvä ja vuorovaikutteiset tuotantoketjut tuottajalta asiakkaalle ovat toimivat. Kotitalouksissa, suurkeittiöissä ja matkailukeskuksissa käytetään lappilaista lähiruokaa".

Lapin teknologiastrategiassa elintarvikealan yhdeksi avainteknologia- ja osaamisalueeksi on nostettu poronlihan jalostus. Lapissa elintarviketeknologian yhdistäminen muihin avainalueisiin tuo parhaan tuloksen alueen kehittämiselle. Elintarvike- ja matkailualan yhteistyön tiivistäminen on alue, johon kannattaa panostaa.

Ruoan terveellisyys kiinnostaa kuluttajia. Omalla syömisellä halutaan vaikuttaa terveyteen ja hyvinvointiin. Tärkeiksi koetaan kohtuus ja monipuolisuus, terveelliset ja terveysvaikutteiset elintarvikkeet. Ruoalla ja terveellisellä syömisellä tavoitellaan myös henkistä hyvinvointia ja elämästä nauttimista. Myös ruoan turvallisuuden liittyvät asiat koetaan tärkeiksi.

Elintarvikeviraston laitosluettelon mukaan Lapin läänissä ja poronhoitoalueella on 33 EU-hyväksyttyä liha-alan laitosta, 27 hyväksyttyä pienimuotoista liha-alan laitosta ja 25 sellaista laitosta, jotka toimittavat tuotteensa suoraan kuluttajalle. Tiloja ja mahdollisuuksia poronlihan jalostukseen ja tuotekehitykseen on saatavilla, myös osaamista on jo kertynyt paljon. Kysymys kuuluukin, mikä on seuraava askel, joka poronlihan jalostuksessa ja tuotekehityksessä otetaan ja mihin suuntaan kehitystyötä jatketaan?

Rovaniemen ammattikorkeakoulu on profiloitumassa yhdeksi elintarvikeosaajaksi Lapin alueella. Koulutusta ollaan suuntaamassa elintarvikkeiden tuotekehitykseen. Syksyllä 2007 alkaa restonomitutkintoon johtava aikuis-koulutus, joka toteutetaan monimuotoisena ja monialaisena koulutuksena. Ammattikorkeakoululla on yhdessä Lapin ammattiopiston kanssa valmistumassa elintarvikkeiden tuotekehitystilat ja aistinvaraisen arvioinnin tilat, joissa tuotteita voidaan kehittää ja testata. Työ- ja elinkeinoelämälähtöiset tutkimus- ja kehittämishankkeet ja opinnäytetyöt ovat oppilaitoksen kanava ylläpitää ja tiivistää yhteyksiä elinkeinoon.

Porotuotteisiin liittyvä asiantuntijuus löytyy kentältä, yrittäjiltä ja poroelinkeinon parissa toimivilta. Elintarviketeknologian tutkimus- ja kehittämistemat rakentuvat Lapista löytyvän osaamisen ja tarvittaessa muualta maasta tai maailmalta löytyvään osaamisen kautta. Verkostoituminen on tärkeää. Tavoitteena on saada aikaan maakunnan elintarvikealan ja poroalan toimijoiden yhteinen näkemys elintarviketeknologian kehittämisen suuntaviivoista ja hyödyntämiskohteista

Voiko siis elintarviketeknologiasta olla hyötyä porotaloudelle? Vastaus tähän kysymykseen tulee poroelinkeinon parissa toimivilta. Haastankin kaikki ideoimaan Lapin elintarvikealan tutkimus- ja kehittämistoimien linjauksia ja turvaamaan näin poroelinkeinon jatkuva kehittyminen.

Toivoniemen poronlihantuotantolaitos

Leo Jutila, Saamelaisalueen koulutuskeskus

Lihantuotantotilat ovat valmistuneet 1997 ja niitä on laajennettu vuonna 2004. Ne on rakennettu olemassa olevaan rakennukseen, josta johtuen kaikki rakenteelliset ratkaisut eivät ole optimaalisia, mutta kuitenkin toimivia.

Nykyisin poronhoitovuoden aktiivinen toiminta laitoksessa alkaa syyskuun lopulla ja päättyy toukokuun alkuun mennessä. Ympärivuotinen käyttökin on mahdollinen, kunhan saadaan poromiehet ja eri projektien organisoijat tiedostamaan tilojen käyttömahdollisuudet.

Toiminta on rakennettu koulutuksen lähtökohdista ja siihen pääsääntöisesti perustamme vuosittaisen kiertomme nykyisinkin, tosin koulutuksen muoto on painottumassa perustoiminnoista enemmän tuotekehitykseen ja jatkojalostukseen.

Koulutuskeskuksen johto asetti vuonna 1997 tuotannollisiksi tavoitteina 2000 poron teurastuksen ja 400 ruhon leikkauksen eri lihalajitelmiin. Nämä rajat on nykyisin ylitetty jopa kaksinkertaisesti. Kiitos siitä kuuluu lähinnä Inarin ja Utsjoen poronlihayritysten sekä yksittäisten poromiesten aktiiviseen yhteistyöhön koulutuskeskuksen kanssa.

Toimintojen ja kysynnän laajentuessa on tullut tarvetta kehittää lihankäsittelymahdollisuuksia sekä määrällisesti että laadullisesti. Vuoden 2004 aikana lisättiin ruhojen jäädytyskapasiteettia noin sadasta kolmeen sataan. Siinä ohessa valmistui myös leikkaamo-, pakkaamo- ja pakastetiloja, jotka mahdollistavat useiden eri ryhmien toiminnan yhtäaikaaisesti.

Koulutuskeskus on investoinut myös teurastuksen sivutuotteiden hyödyntämismahdollisuuksiin rakentamalla tilat, joissa voidaan ottaa talteen ja tuo-

tekehittelyyn myös poron veri, päiden lihat ja suolet sekä lajitella taljat käyttötarkoituksellisesti.

Uusien tuotteiden ja jatkojalosteiden kehittämiseen panostetaan “tuotekehityskeskityksessä”, jonka fyysiset toiminnot tulevat perustumaan monipuoliseen laitteistoon ja kaikkien asiasta kiinnostuneiden tahojen yhteistyöhön.

Lähitulevaisuudessa koulutuskeskus pyrkii investoimaan uusiin lihansavustustiloihin sekä -laitteistoihin, joista on jo olemassa valmiit suunnitelmat. Näin me pyrimme luomaan merkittävää pohjaa poronlihan tuotantomahdollisuuksille sen eri muodoissa ja varmistamme tuotekehityksen jatkuvuuden.

Toivotankin kaikki poronlihan kanssa toimijat tulokselliseen yhteistyöhön Toivoniemeen, koska nyt koulutustoiminnalla ja porotaloudenharjoittajilla alkaa olla käytettävissään sellaiset fyysiset toimintaedellytykset, jotka olisi pitänyt olla olemassa jo paljon aikaisemmin.

Poron terveys ja sairaus eilen, tänään ja huomenna

Antti Oksanen, Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos EELA, Oulun alueyksikkö

Muussa yhteiskunnassa tapahtuva kehitys on aina heijastellut porotalouteenkin. Suomessa porotalous oli ennen sotia varsin omavaraista, mutta sittemmin siirtyminen luonnontaloudesta rahatalouteen muutti tilanteen. Muutos toi porotalouden ulottuville ostohyödykkeitä, kuten kaupan maidon. Ostomaidon myötä lypsyporot menettivät merkityksensä ja silloinen puolikesy poro puolivilliintyi. Moottoriajoneuvojen käyttöönotto syrjäytti porokoirat, jotka sitten melkein kuolivat sukupuuttoon. Porokoirien myötä hävisi myös porojen ja koirien välillä kiertänyt merkittävä ihmisellekin vaarallisen taudin aiheuttava pieni heisimato, ekinokokki. Nytemmin sitä tosin esiintyy jälleen Suomessa hirvieläinten ja suden välisessä kierrossa. Rahatalouteen siirtyminen vaati tuottavuuden tehostamista, jotta elinkeinonharjoittajalla oli

varaa ostaa kaupan hyödykkeitä ja turhakkeita. Laidunten heikentyessä porojen talviruokinta alkoi yleistyä ensin Suomessa ja sittemmin myös naapurimaissa Ruotsissa ja Norjassa. Talviruokinta kuitenkin lisäsi poromääriä ja siten laidunten kulutusta entisestäänkin.

Porojen loislääkintää oli jo 1950-luvulla harjoitettu Neuvostoliitossa ja 1970-luvulla aloitettu Pohjoismaissakin organofosfaattivalmisteilla, jotka tappoivat tehokkaasti hyönteisloisia, kurmuja ja saulakoita. Alkutilvesta annetun lääkityksen oletettiin helpottavan porojen selviytymistä talven yli, vaikka valmisteet olivat myrkyllisiä porollekin. 1980-luvun alussa esiteltiin poroille turvallisempi ivermektini, joka on vielä tehokkaampaa kurmuja ja saulakoita vastaan ja tehoaa lisäksi sukkulamatoisiin. Syksyinen ivermektinilääkitys on nykyään lähes sääntönä Suomen porotaloudessa. Vaikka käsittelyn teho on yli kahdenkymmenen vuoden käytön aikana selvästi osoitettu useita loislajeja vastaan, luotettava tieteellinen näyttö puuttuu edelleen siitä, että lääkitys parantaa poron terveyttä tai poromiehen taloutta.

Talviruokinnassa rehu annetaan usein tarhassa, missä porotiheys on suuri, ja tämä helpottaa tarttuvien tautien leviämistä. Sen vuoksi on poroihin ilmestynyt tai palannut virus- ja bakteeritauteja. Osa niistä on vanhoista kuvauksista tuttuja luontaistalouden ajoilta, mutta taudinaiheuttajat on viime vuosikymmeninä voitu tunnistaa ja kuvata aiempaa tarkemmin. Sellainen tauti on mm. suutauti, jota on tavattu erityisesti tarhaporolla sateisten syksyjen jälkeen. Erilaisia aiheuttajaviruksia on kuvattu: herpes, ns. suurokon aiheuttaja orf-virus, ja sen lähisukuinen poron parapoxvirus. Lisäksi samanlaista tautia ovat aiheuttaneet karkea rehu ja bakteeritartunnat. Virus-tartuntojakin seuraa usein bakteeri-infektio. Tärkeimpänä niistä pidetään nekrobasilloosia, joka voi iskeä ilman edeltävää virustakin. Jos rehu on huonoa, ruokinta voi altistaa myös listerioosille. Aiheuttajabakteeri viihtyy huonossa säilörehussa ja sen on todettu aiheuttavan verenmyrkytyksiä pikkuvasoille ja sokeuttavaa sarveis- ja sidekalvontulehdusta teurasikäisille vasoille. Tarhaus altistaa porot myös toksoplasmooosille, joka on ilmeisesti kaikkiin lämminverisiin eläimiin tarttuva alkueläintartunta. Se leviää kissan ulosteiden välityksellä. Tarhaus ja ruokinta lisäävät poron mahdollisuutta joutua tekemisiin kissan ulosteiden kanssa. Porolle tartunta voi aiheuttaa hyvinkin vakavan taudin, mm. luomisia. Toksoplasmavasta-aineita oli eräässä tutkimuksessa poroilla sitä enemmän, mitä enemmän poroja paliskunnassa tarhattiin.

Eläinten hyvinvointi on nyky-yhteiskunnassa entistä tärkeämpi asia. Myös porotalouden odotetaan seuraavan yleistä kehitystä, eikä poroille saa aiheutua tarpeettoman tuntuista kärsimystä. Koska omistaja on vastuussa eläimensä hyvinvoinnista sen olinpaikasta riippumatta, sairauden tai nälkiintymisen aiheuttama kuolema metsässä tai tunturissa, mitä vielä muutama vuosikymmen sitten pidettiin luonnollisena, ei enää olekaan hyväksyttävissä. EELAssa on poroeläinlääkäri Sauli Laaksonen parin vuoden ajan kehittänyt porojen terveydenhuoltoa. Nyt on suunnitelmissa yhdistää Pohjoismaiden olemassa oleva osaaminen, hankkia tutkimuksella uutta tietoa, ja luoda pohjoismaiden porojen hyvinvointivaltiomalli. Mallin yhtenä tarkoituksena on estää tarpeeton kärsimys huolehtimalla porojen ravinnonsaannista ja sairauksien hoidosta. Tavoitteen saavuttamiseksi token kuntoa seurataan huolellisesti ja mahdollisiin ongelmiin puututaan joko ruokinnalla, teurastamalla, lääkitsemällä tai muuten hoitamalla.

Porojen vatsakalvontulehdus leviää - *Setaria tundra* –loinen jo Ylä-Lapissa

*Sauli Laaksonen, Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos
EELA, Oulun alueyksikkö, Poron terveydenhuolto*

Alustavat tiedot kuluneen teurastuskauden porojen terveydentilan seurannasta ja poron terveydenhuollosta kertovat *Setaria tundra* -loisen ja sen aiheuttaman vatsakalvon tulehduksen edenneen jo lähes koko poronhoitoalueelle, niin että vain kolmessa pohjoisimmassa poroteurastamossa ei tulehdusmuutoksia ole havaittu. Syksyllä 2003 eteläiseltä poronhoitoalueelta alkanut epidemiaksi luonnehdittava tilanne on edennyt pohjoista kohti noin 150 km:n vuosivauhtia.

S. tundra –loinen aiheuttaa porojen vatsakalvojen ja vatsaontelon elinten, etenkin maksan ja pernan, pinnalle tulehdusmuutoksia ja elinten hylkäyksiä. Loinen vaivaa etenkin vasoja niin että tulehdusreaktion voimakkuuden on havaittu korreloivan selvästi loisivien matojen lukumäärään. Karvapeite on takkuinen ja kiilloton, karvanvaihto on viivästynyt ja lihaksisto heikentynyt sekä rasvavarastot hupenneet. Merkittävää vaikutusta lihan hygieni-

seen ja aistinvaraiseen laatuun ei selvityksessämme kuitenkaan havaittu. Aikuiset porot infektoituvat myös ja näyttävät toimivan loisen oireettomina kantajina.

Aikuiset *S. tundra* –sukkulamadot (naaras 6- 9 cm, uros n. 3-4 cm pitkä) elävät vapaana poron vatsaontelossa, jossa ne ärsyttävät mekaanisesti ja immunologisesti poron puolustusmekanismeja ja aikaansaavat tulehdusreaktion. Hedelmöittyneet naaraat synnyttävät eläviä toukkia l. mikrofilarioita poron verenkiertoon. Kesäisin, jolloin mikrofilarioiden tuotanto on vilkkaimmillaan, voi poron veri sisältää jopa 4000 kpl näitä 0,25 mm pituisia toukkia 1 millilitrassa. Vuosina 2004 ja 2006 porojen verenkierrasta tehdyt mikrofilariakartoitukset osoittavat että myös loisen kantajien lukumäärä on Lapissa edennyt. tällä hetkellä loisen kantajia esiintyy aina Kaamasen ja Näätämon korkeudelle asti.

Tutkimustemme mukaan hyttysen levittävät tartuntaa porosta toiseen. Veriaterian mukana hyttysen elimistöön joutunut mikrofilaria kehittyy noin kahden viikon kuluessa kahden nahanluonnin kautta tartuntakykyiseksi toukaksi joka on n 1,5 mm pitkä. Hyttysen aterioidessa seuraavan kerran, toukka murtautuu hyttysen suuosista ulos ja tunkeutuu pistokanavasta poron elimistöön. Loisen tehokasta leviämistä kohti pohjoista selittää se, että olemme havainneet loisen kehittyvän kaikissa yleisimmissä *Aedes* ja *Anopheles* hyttyslajeissamme ja se että yhdessä hyttysessä saattaa olla useita kymmeniä tartuntakykyisiä toukkia. Hyttysten elinikä on myös osoittautunut oletettua pidemmäksi ja kun poro saattaa pahimpaan räkkäaikaan joutua tunnissa usean tuhannen verta janoavan hyttysen hyökkäyksen kohteeksi on tartunnan saannin mahdollisuus suuri.

Yksikössämme tehdyn laajan luonnon hirvieläinkartoituksen perusteella ei *Setaria tundra* -loista löydetty Pohjois-Suomen hirvistä. Sen sijaan metsäpeurojen kohdalla tilanne muistutti porojen tilannetta ja Etelä-Suomen sekä Kemijärven metsäkauriissa löytyi loisia jotka olivat geneettisesti identtisiä poron loisien kanssa. Huomionarvoista oli, ettei metsäkauriilla havaittu lainkaan loisen aiheuttamia tulehdusmuutoksia.

Omissa tutkimusporoissamme loiset hävisivät ilmeisesti immuniteetin kehittymisen myötä n 2,5 vuodessa. Samaan viittaavat havainnot eteläisellä

poronhoitoalueella, jossa epidemian voimakkain kärki näyttää laantuneen ja vasojen teuraspainot kehittyivät suotuisasti. Edellinen *S. tundra* epidemia Skandinaviassa oli 1972-73, jolloin kymmeniä tuhansia poroja kuoli Ylä-Lapissa ja *Setaria tundra* -loisesta ja sen aiheuttamista muutoksista raportoitiin ensi kerran myös Norjasta ja Ruotsista. Tämän jälkeen loisesta ei ollut havaintoja, vaikka sen aiheuttamiksi epäiltyjä muutoksia raportoitiin muutamassa prosentissa tarkastetuista poroista ja viimein loinen näyttää hävinneen jopa tarkastuseläinlääkäreiden tietoisuudesta.

Loislääkkeenä käytetyn ivermektiinin tehoa poron *S. tundra* -loiseen ei ole aikaisemmin tutkittu. Omissa lääkituskokeissamme ivermektiinillä oli n. 80 % teho loiseen annoksella 0,2 mg/kg. Toisaalta loinen on jatkanut leviämistään pohjoiseen alueella suoritetuista voimaperäisistä loislääkityksistä huolimatta. Ehkä kuitenkin ne ja porojen talviravinnon turvaaminen ovat edesauttaneet epidemian voimakkaimman kärjen taitumisessa.

Avoimna on yhä kysymys epidemian synnyn syistä. Luonnonolosuhteet ja ilmastolliset muutokset ovat voineet edesauttaa tilannetta, joka suosii loisen välittäjähyttysiä tai ehkäpä loisesta on kehittynyt ärhäkempi muoto, joka voisi olla lähtöisin esimerkiksi metsäkauriista.

Suolistoloisten elämää Kaamasen poroissa

Jackie T. Hrabok¹, Antti Oksanen², Mauri Nieminen³, Peter J. Waller¹

¹Department of Parasitology (SWEPAR), National Veterinary Institute and Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Ruotsi, ²Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos EELA, Oulun alueyksikkö, ³RKTL, Porontutkimusasema

Luontaisessa ympäristössään laiduntavien porojen sukkulamatoinfektioita seurattiin kahden vuoden ajan laskemalla ulosteesta madonmunat ja lisäksi käytettiin “merkkieläintekniikkaa”. Ulostenäytteet kerättiin kuukausittain Paliskuntain yhdistyksen Kaamasen koetarhalla noin kolmeltakymmeneltä

vasalta ja samalta määrältä vaatimia. Loismatojen laiturumelta saannin arvioimiseksi neljä merkkivasaa lääkittiin joka kuukausi ihonalaisella ivermektiiniruiskeella, minkä jälkeen ne laskettiin tarhan luonnonlaitumille ja teuras-tettiin kahdeksan viikon kuluttua, minä aikana vasat keräsivät laiturumelta loistoukkia merkiksi laiturumien infektiivisyydestä. Ulosteen sukkulamatomunien ja juoksumahan sekä ohutsuolen matojen määrää analysoitiin suhteessa eläimen ikään, sukupuoleen, vuodenaikaan ja vuosien väliseen vaihteluun.

Matojen ja madonmunien määrä ei eronnut naaras- ja urosvasojen välillä, mutta vasat erittivät enemmän munia kuin vaatimet. *Ostertagia gruehneri* oli vallitseva juoksumahamato. Madon toukkavaiheet vasojen juoksumahan limakalvolla olivat yleisimpiä talvella kuin kesällä ($p < 0,001$). Aikuisten matojen määrä ja munantuotto kasvoivat tasaisesti vuoden aikana niin, että huippupitoisuus saavutettiin poron toisen elinvuoden kesällä. Nematodirinae-alaheimo oli yleisin ohutsuolen loisryhmä. Alaheimon loistoukkien tartunnassa ei ollut vuodenaikasta johtuvaksi tulkittavaa vaihtelua, mutta vasan ikä oli merkittävin toukkien määrään vaikuttava tekijä. Toukkien määrä vasoissa kasvoi kuuden kuukauden ikään saakka, minkä jälkeen se tasaisesti laski ja toukat aikuistuiivat; ne korvautuivat aikuisilla alaheimon madoilla. *Capillaria*-munia tavattiin kohtuullisia määriä ympäri vuoden, mutta toisin kuin muiden ruuansulatuskanavan loisten, näitä munia erittyi eniten talvella ($p < 0,05$). Vuosien välillä oli vaihtelua; sekä matojen määrä ($p = 0,01$) että munien tuotanto ($p < 0,001$) olivat suuremmat vuonna 2004 kuin 2003.

Ruuansulatuskanavan sukkulamatojen, tärkeimpänä niistä *Ostertagia gruehneri*, tartunta tapahtuu myös talviaikana lumen peittämästä jäisestä maasta ja kasvillisuudesta. Tällä loisella on epäilemättä hyödyllisiä sopeutumia, jotka auttavat sitä selviytymään porossa ja poronlaitumella subarktissa ympäristössä.

Porut poron ruokintakustannuksista

Anna-Leena Jänkälä, Rovaniemen ammattikorkeakoulu

PORU eli poronruokintasuunnitelma -sovellus on Paliskuntain yhdistyksen vetämän EU-osarahoitteen Suomen porotalouden ATK-sovellusten kehittämishankeen (Poro-Softa) Rovaniemen ammattikorkeakoululta tilaama ohjelma.

Poru on Excel-pohjainen sovellus, jonka avulla poronmestajat ja paliskunnat voivat suunnitella ja laskea tarha-, metsä- ja hätäruokinnan aiheuttamat kustannukset. Ohjelman avulla saatujen tulosten perusteella voidaan tehdä päätöksiä mahdollisesta ruokinnasta ja ruokintatavoista. Näin porojen ruokintaa saadaan järkipäätettyä kustannusten ja toimivuuden kannalta.

Poru on yleisilmeeltään ja perustoiminnoiltaan Pomu:n kaltainen. Laskelmien tekemistä varten tulee olla tiedot mm. käytettävistä rehuista, ruokittavien porojen lukumääristä sekä ruokintakauden pituudesta. Annettujen tietojen perusteella sovellus laskee tarvittavien rehujen määrän sekä kustannukset. Jotta laskelma antaisi mahdollisimman kattavat tulokset, kaikki ruokinnasta aiheutuvat kustannukset on pyrittävä huomioimaan annettaessa lähtötietoja. Myös rehujen ja porojen kuljetuksista sekä mahdollisesta aidasta aiheutuvat kustannukset tulee syöttää, kuljetuskustannukset ja tarhaidan perustamiskustannukset on mahdollista antaa joko summittaisesti tai laskea sovelluksen avulla tarkemmin.

Ohjelma laskee kustannusraportin, jossa on esitetty kokonaisruokintakustannukset, eri kustannuksien osuudet kokonaisruokintakustannuksista, tarvittavien rehujen määrät sekä ravintoaineiden saanti annetuista rehuista. Näiden lisäksi myös annetut lähtötiedot on näkyvillä, tämä helpottaa eri ruokintatapojen kustannuksien vertailua.

Yleisesti ottaen tämän ohjelma helpottaa ruokinnan suunnittelua sekä auttaa valitsemaan ruokintatavan, joka on sekä kustannustehokas että toimiva. Näin tämä tulisi osaksi porotiloilla ja paliskunnissa käytettäviä tietokoneohjelmia, Pomu:n rinnalle.

Sijaisavun mahdollisuudet porotaloudessa

Minna Pulju, Rovaniemen ammattikorkeakoulu

Sijaisavun mahdollisuudet porotaloudessa on opinnäytetyö, joka tehtiin tilaustyönä Sodankylän kunnan maaseututoimelle. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää poronhoitajien mielipiteitä ja ajatuksia mahdollisesta sijaisavusta. Erityisesti kartoitettiin poromiesten kiinnostusta sijaisapuun sekä poronhoitotöitä, joihin sijaisapua käytettäisiin. Päämääränä oli myös saada selville poromiesten asettamat ammattitaito ja muut vaatimukset sijaisavun tarjoajalle.

Sijaisapu antaa karjatalousyrittäjälle ja kasvinviljelytilalliselle mahdollisuuden esimerkiksi sairaslomaa. Maatilan työt tulee hoidettua, vaikka maanviljelijä itse ei pääse osallistumaan tilan töihin. Sijaisapu takaa sen, ettei viljelijä kärsi tulonmenetyksiä, vaikka hän olisi tilapäisesti työkyvytön. Sijaisapua ei ole mahdollisuutta käyttää porotaloudessa, mutta Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö on jättänyt selvityspyynnön Melalle keväällä 2005 tästä asiasta.

Opinnäytetyön kyselytutkimus tehtiin Sodankylän kunnan paikallisyksikön alueelle, johon kuuluu Enontekiön, Inarin, Kittilän, Sodankylän ja Utsjoen kunnat. Kyselyyn valittiin joka toinen yli 80 eloporoa omistava poromies. 80 eloporon omistaja katsotaan olevan päätoiminen poromies. Vastausprosentiksi saatiin 37,6 %.

Tutkimuksen mukaan porotaloudessa oli tarvetta sijaisavulle. Poronhoitajista osa oli joutunut jättämään poronhoitotöitä tekemättä työkyvyttömyyden vuoksi. Erityisesti erotuksissa ja rehunteossa tarvittiin sijaisapua. Kesäisessä vasanmerkityksessä ja syksyisissä ettotöissä sijaisavulle oli vähiten käyttöä. Mieluiten sijaisavuksi otettiin perheenjäsen tai toinen paliskunnan osakas. He tietävät ja tuntevat alueen poronmerkit ja poronhoitotavat. Lisäksi henkilön tuli olla ammattitaitoinen ja luotettava.

Poronomistajat suhtautuivat asiaan myönteisesti. Vähiten asiasta kiinnostuneita olivat henkilöt, jotka tarhasivat vain vähän poroja tai eivät ollenkaan. Johtopäätöksen mukaan maatalousyrittäjien lomituspalvelulain muuttamisessa myös porotalouden sijaisapu mahdollisuus tulisi ottaa huomioon.

Muddusjärvi vs. Palojärvi (pohjoinen vs. etelä)

Marjo Lehtola ja Päivi Mänty, Rovaniemen ammattikorkeakoulu

Eteläinen ja pohjoinen poronhoito kohtaavat Rovaniemen ammattikorkeakoulussa agrologiopintojen kautta. Tästä eri alueiden “yhteentörmäyksestä” syntyy ystävyys-suhteita ja tätä kautta mahdollisuuksia avartaa näkemyksiä ja kokemuksia sekä huomata pohjoisen ja eteläisen poronhoidon eroavaisuudet.

Olemme käyneet opintomatkoilla mm. Ivalon-, Hammastunturin-, Poikajärven-, Narkauksen - ja Palojärven paliskuntien erotuksissa, viimeksi mainitussa paliskunnassa osallistuimme myös ettotöihin. Työharjoittelupaikka Muddusjärven paliskunnassa antoi Palojärven tytölle uuden näkökulman vasanmerkkaukseen kun taas vierailut Palojärven ja Narkauksen erotuksissa yllättivät Muddusjärven paliskunnan tytön. Eikö kaikkien kuuluisi hoitaa omat poronsa? ja missä olivat kaikki naiset kirnusta? Huomattavimpia eroavaisuuksia pohjoisen ja etelän välillä oli eteläisen alueen tarharuokinta ja pohjoisessa Inarin alueen poromiesten käyttämä vasotussysteemi. Pohjoisessa poronhoito on suurimmalle osalle poronmistajista pääelinkeino ja jokainen perhe hoitaa oman karjansa. Etelämpänä poronhoito voi olla myös sivuelinkeino ja harrastuspohjaista jolloin poronhoitotyöt lankeavat päätoimisille poromiehille. Nuorten jatkajien vähyyttä näyttäisi olevan yhteinen tekijä koko poronhoitoalueella.

Tauluesitykset

Poron kesälaidunkasvit ja ultravioletti (UV)-säteily

Päivi Soppela¹, Minna Turunen¹, Bruce Forbes¹, Pekka Aikio^{2,3}, Hannu Magga², Marja-Liisa Sutinen⁴, Kaisa Lakkala⁵ & Christian Uhlig⁶

¹Arktinen keskus, Lapin yliopisto, ²Lapin paliskunta, ³Saamelaisneuvosto, ⁴Metsäntutkimuslaitos, Muhos, ⁵Ilmatieteen laitos, Arktinen tutkimuskeskus, Sodankylä, ⁶Norjan kasvintutkimuslaitos, Tromssa

Stratosfäärin otsonikerroksen oheneminen ja siihen liittyvä ultravioletti (UV)-säteilyn lisääntyminen todettiin arktisilla alueilla 1990-luvun puolivälissä. Viimeaikaisten ennusteiden mukaan vuotuisen UV-B-säteilyn voimakkuus lisääntyy subarktisilla alueilla noin 14 % vuosina 2010-20 verrattuna vuosien 1979-92 tasoon. Pohjoisten ekosysteemien kasvit ja eläimet, jotka elävät ankarassa ilmastossa sopeutumisensa ääri rajoilla voivat olla erityisen herkkiä lisääntyvän UV-B-säteilyn aiheuttamalle stressille. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää miten UV-B-säteily vaikuttaa poron eräiden tärkeimpien kesälaidunkasvien kemialliseen koostumukseen ja sulaavuuteen.

Tutkimukset tehtiin luonnon suoekosysteemissä porolaidunalueella Lapin paliskunnassa, Vuotsossa (67°N, 27°E), Itä-Lapissa kesinä 2002-2003. Tutkimuksissa käytettiin UV-B-suodatuskokeita. Vallitsevat putkilokasvilajit koealueella olivat raate, *Menyanthes trifoliata* ja ruostevilla, *Eriophorum russolum*. Molemmat ovat tärkeitä porolaidunkasveja. Lisäksi tutkittiin vaivaiskoivua (*Betula nana*), luhtavillaa (*E. angustifolium*), hillaa (*Rubus chamaemorus*) ja saroja (*Carex* sp). UV-suodatuskoe toteutettiin Vuotsossa kesällä 2002 ja 2003 kolmella eri käsittelyllä, joista kukin tehtiin 10 koeruudulla (yhteensä 30 koeruutua). Käsittelyt koostuivat alueista, jotka

oli aidattu puisilla kehyksillä ja päällystetty muovilla: (1) UV-B-säteilyn poistokäsittely (kirkas polyesterimuovi), (2) sen kontrollikäsittely (kirkas selluloosa-asettaattikalvo) ja (3) luontaisen UV:n vaikutusta tutkiva käsittely, jossa oli puukehykset, muttei muoveja. Kasvinäytteet kerättiin koeruuduilta kahdesti kesän aikana. Kasvinäytteistä määritettiin liukoisten fenolien kokonaispitoisuudet sekä typpi, kuidut ja in vitro sulavuus.

Liukoisten fenolien kokonaispitoisuudet vaihtelivat suuresti kasvilajien välillä. Kesien 2002 ja 2003 UV-suodatuskokeissa liukoisten fenolien pitoisuudet olivat alhaisimmat raateella (*Menyanthes trifoliata*) ja ruoste villalla (*E. russoleum*) UV-B-poistokäsittelyssä. Kesällä 2003, ruoste villan fenolipitoisuus

reagoi herkemmin UV-B-poistokäsittelyyn kuin raateen. Liukoisten fenolien kokonaispitoisuudet olivat ruoste villalla merkitsevästi korkeammat luontaisen UV:n tai muovin vaikutusta kontrolloivassa käsittelyssä kuin UV-B-poistokäsittelyssä. Vaste osoittaa, että UV-B-säteily on välttämätöntä fenolien synteesille ja niiden määrä lisääntyy UV-B:n vaikutuksesta. Typen ja kuitujen pitoisuudet ja in vitro sulavuus vaihtelivat merkitsevästi kasvilajien välillä. Raateen lehtien ja juurien in vitro sulavuus oli merkitsevästi (2 kertaa) suurempi kuin hillan ja vaivaiskoivun lehtien sulavuus. UV-kokeissa ei ollut eroja typen ja kuitujen pitoisuuksissa eikä sulavuudessa eri käsittelyjen välillä raateella eikä myöskään ruoste villalla. Tulokset osoittavat, että luontainen UV-B-säteily lisää UV:ta absorboivien liukoisten fenolien tuotantoa eräissä poron suolaidunkasveissa. Fenolit ovat kasvien puolustusaineita ja voivat vaikuttaa poron ravinnonottoon. UV-säteilyn vaikutukset olivat kuitenkin vähäisiä eivätkä vasteet olleet samanlaisia kaikilla lajeilla. Vaihtelevat vasteet eri vuosina johtuvat ilmeisesti säteily-, lämpötila- ja kosteusolosuhteiden vaihteluista. Alustavien tulosten arvioimiseen tarvitaan pidempiaikaisia tutkimuksia. Tämä tutkimus oli osa EU-rahoitusta RENMAN-projektia (2001-2003), jossa tutkittiin nykyajan haasteita poronhoidolle pohjois-Fennoskandiassa.

Poronvasojen maidonoton ja energiankulutuksen mittaaminen kaksoisleimatulla vedellä

Päivi Soppela¹, Satu Pohjola², Henk Visser³ & Mauri Nieminen⁴
¹Arktinen keskus, Lapin yliopisto, ²Oulun yliopisto, Biologian laitos, ³Isotooppien tutkimuskeskus, Gröningenin yliopisto, Hollanti, ⁴RKTL, Porotutkimusasema,

Poron lypsyä on tutkittu laajasti ja käytetty myös vasojen maidonsaannin mittana. Lypsy kuitenkin sisältää vasan erottamisen emästä ja siten häiritsee imetystä. Vapaasti imevän vasan tiedetään jatkuvasti stimuloivan emänsä maidontuottoa. Jotta saataisiin vasojen maidonottoa mitattua mahdollisimman vähin käsittelyin ja häiriöin, tässä tutkimuksessa käytettiin fysiologista merkkiainemenetelmää. Poronvasojen maidonottoa ja energiankulutusta mitattiin kaksoisleimatun veden (engl. doubly-labelled water, DLW, $^2\text{H}_2^{18}\text{O}$) avulla ensimmäisten elinviikkojen aikana. Kaksoisleimattu vesi sisältää vedyn ja hapen stabiileja myrkyttömiä luonnossa esiintyviä isotooppeja. Maidonotto laskettiin veden turnoverista, joka määritettiin isotooppien laimenniskäyrien perusteella.

Tutkimukset tehtiin Paliskuntain yhdistyksen Kutuharjun koetarhan poroilla Kaamasen Porontutkimus-asemalla touko-kesäkuussa 2003. Vaatimet ja vasat pidettiin yhdessä ja vaatimet saivat vapaasti imettää vasojaan. Neljällä vasalla ja neljällä vaatimella tehtiin kaksi peräkkäistä koetta, jotka kestivät kumpikin 7 vrk. Vasat olivat ensimmäisessä kokeessa (23-30.5.) 1-2 viikon ikäisiä ja toisessa kokeessa (4-11.6.) 3-4 viikon ikäisiä. Kaksoisleimattu vesi annettiin vasaille kanyylin avulla kaulalaskimoon ja sen turnovera kehossa mitattiin verinäytteiden avulla. Vaadinten maidontuotto mitattiin kokeiden lopussa lypsykoneella ja maidon heruttamiseen käytettiin oksitosiinia. Lypsyjen yhteydessä kerättiin maitonäytteet maidon kemiallisen koostumuksen määrittämiseen. Kokeiden aikana vasojen pääasiallisena ravinnonlähteenä oli emän maito. Vaatimia ruokittiin runsaasti proteiinia sisältävällä poron kesärehulla, jonka kulutusta mitattiin ruokinta-automaattien avulla.

Vasojen maidonotto oli ensimmäisen kokeen aikana keskimäärin 1,28 kg/vrk (1,04-1,50 kg/vrk) ja toisen kokeen aikana 1,47 kg/vrk (1,23-1,88 kg/vrk). Vasojen energiankulutus oli keskimäärin 5,87 MJ/vrk 1-2 viikon ikäisillä ja 7,42 MJ/vrk 3-4 viikon ikäisillä. Vaadinten lypsyjen perusteella laskettu maidontuotto vaihteli suuresti. Maidontuotto oli ensimmäisen kokeen lopussa keskimäärin 1,37 kg/vrk (0,88-1,80 kg/vrk) ja toisen kokeen lopussa 1,12 kg/vrk (0,52-1,74 kg/vrk). Maidossa oli rasvaa keskimäärin 10,8 % valkuaista 8,2 %, laktoosia 4,5 %, kuiva-ainetta 23,7 % ja energiaa oli 6,9 kJ/g. Maidon rasvapitoisuus vaihteli suuresti yksilöiden välillä (7,4-16,3%). Vasojen syntymäpaino kaksinkertaistui keskimäärin 17 vuorokaudessa. Vasat lisäsivät painoaan 310 g/vrk ensimmäisen kokeen aikana ja 420 g/vrk toisen kokeen aikana. Vaadinten painot pysyivät ensimmäisen kokeen aikana lähes ennallaan, mutta putosivat toisen koejakson aikana 2-3 kg. Vaatimet kuluttivat rehua ensimmäisen kokeen aikana keskimäärin 1,87 kg/vrk ja toisen kokeen aikana 2,74 kg/vrk. Vasonta aiheutti rehunkulutuksen alenemisen 1-11 vuorokauden ajaksi. Vasojen maidonotto oli suurin vasoilla, joiden emien painot ja rehunkulutukset olivat suurimmat.

Tulosten perusteella kaksoisleimattu vesi soveltuu vasojen maidonoton mittaamiseen jaksena, jolloin vasat saavat suurimman osan vedestään maidosta. Kaksoisleimatun veden etuna on se, että imetys ei häiriinny ja vasojen energiankulutus voidaan mitata samalla menetelmällä. Haittapuolena on menetelmän teknisesti vaativa suoritus ja hintavuus. Tutkimusaineisto tarjoaa mahdollisuuksia moniin lisälaskelmiin.

Luonnonsuojelualueiden merkitys Suomen poronhoidolle

Viia Forsblom^{1,2}, Sari Siitari¹ & Mauri Nieminen¹

¹RKTL, Porontutkimusasema, ²Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos

Kaikista Suomen luonnonsuojelualueista 84 % sijaitsee poronhoito alueella, joka on lähes kolmasosa koko maan pinta-alasta. Suojellun alan määrä kasvaa huomattavasti mentäessä kohti erityisesti poronhoidolle tarkoitettua aluetta pohjoisessa. Tällä alueella sijaitseekin 90 % poronhoitoalueen kansallis- ja luonnonpuistoista ja kaikki erämaa-alueet. Lapissa paikalliselle ihmiselle on myönnetty oikeudet harjoittaa perinteisiä elinkeinoja luonnonsuojelualueilla. Kaikkein tärkein näistä elinkeinoista on poronhoito. Ainoastaan Mallan luonnonpuistossa poronhoito on kokonaan kielletty. Poronhoitoalueen luonnonsuojelualueita hallinnoi Metsähallitus lukuun ottamatta Mallan luonnonpuistoa, jota hallinnoi Metsäntutkimuslaitos.

Syksyllä 2005 haastateltiin kaikkien niiden 26 paliskunnan poroisännät, joiden paliskunnan alueella sijaitsee joko kansallis- tai luonnonpuisto. Kyselytutkimuksen mukaan poroisäntien suhtautuminen luonnonsuojeluun oli erittäin myönteistä. Porolaitumet kansallis- ja luonnonpuistoissa ovat paremmassa kunnossa kuin muualla ja 70 % vastaajista piti näitä alueita erityisen tärkeinä laidunalueina talvella ja keväällä.

Kielteisimpänä asiana luonnonsuojelualueilla koettiin suurten petojen suojele ja metsästyksen rajoitukset. Vaikka puolet haastatelluista koki turismin aiheuttavan haittaa poronhoidolle suojelualueilla, piti kolmasosa turismia elintärkeänä porotalouden kannalta. Kaiken kaikkiaan luonnonsuojelu koettiin myönteisesti, se vähensi metsätalouden ja muiden maankäyttömuotojen vaikutusta porotalouteen. Jatkossa selvitetään tarkemmin luonnonsuojelualueiden käyttöä eri vuodenaikoina sekä poromääriä ja laidunten kuntoa.

Maanpinnan muutokset Ivalon paliskunnan porolaitumilla vuosina 1987-2001

Marja Anttonen, Oulun yliopisto, Maantieteen laitos

Tutkimus on osa Pro gradu –tutkielmaani, jonka tein Suomen Akatemian rahoittamassa Oulun yliopiston maantieteen laitoksen ja Riista- ja Kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) yhteisessä LUIAS-hankkeessa. Tutkimusalueena oli Ivalon paliskunnan alue Inarin kunnassa.

Tutkimuksen tarkoituksena oli 1) perehtyä maanpinnan muutoksia tutkittaessa käytettäviin kaukokartoitusmenetelmiin sekä 2) arvioida, millainen menetelmä soveltuisi parhaiten porolaidunten maisematason muutosten arviointiin käytettävissä olevalla kaukokartoitusaineistolla (Landsat TM ja -ETM+ satelliittikuvat). Kuvien kattama aikajakso on 14 vuotta (1987-2001). Lisäksi tarkoitus oli 3) pohtia millaisia vaikutuksia alueen porotalouteen muutoksilla mahdollisesti on tai tulee olemaan. Muutosten tutkimiseen kaukokartoituksen avulla on kehitetty lukuisia menetelmiä, joista tässä tutkimuksessa perehdyttiin useisiin ja kokeiltiin käytännössä “eri aikoina kuvattun aineistojoukon yhtäaikaista luokittelua”. Menetelmän avulla tehtiin Ivalon paliskunnasta maankäytön maisematason muutoksia kuvaava esitys.

Mm. aineiston suuresta resoluutiosta (30*30m) johtuen paliskunta luokiteltiin lopulta ainoastaan kolmeen muutosta kuvaavaan luokkaan: 1) kasvillisuuden lisääntyminen, 2) ei-muutosta sekä 3) kasvillisuuden väheneminen. Näistä luokista pinta-alallisesti suurin oli ei-muutosta -luokka (lähes 80 % paliskunnan pinta-alasta). Nämä alueet sijoittuvat odotetusti esim. suojelualueille. Kaksi muutosta kuvaavaa luokkaa muodostivat näin ollen noin 20 % paliskunnan pinta-alasta, ollen suurin piirtein tasapainossa keskenään (noin 12 % ja 9 %), kuitenkin siten, että kasvillisuuden lisääntyminen oli pinta-alallisesti suurempaa kuin sen väheneminen. Väheneminen sijoittui paliskunnan keski- ja pohjoisosiin - alueille, joille metsien hakkuut ovat viimevuosina siirtyneet. Kasvillisuuden lisääntyminen puolestaan sijaitsi alueilla, jotka on käsitelty aiemmin ja jotka kasvavat jo taimikkoa (paliskunnan keski- ja lounaisosiin).

Menetelmän tarkkuutta tutkittiin Metsähallitukselta saatujen metsäkuvio-tietojen avulla. Luokituksen kokonaistarkkuus oli n. 83 % ja eri luokkien luokitusten luotettavuudet vaihtelivat n. 69–95% välillä. Luotettavuustulos-ta voidaan tämän tutkimuksen osalta pitää hyvänä, sillä tulee muistaa että kaukokartoituksen keinoin tehtävässä luokituksessa ei koskaan päästä sadan prosentin tarkkuuteen - kartta on aina yleistys ympäröivästä maail-masta.

Porotalouden ja muu maankäytön välinen suhde on monitahoinen kokonai-suus. Esimerkiksi metsätalous saattaa tuoda joillekin poronhoitajaperheille tärkeän lisä- tai päätulon, mutta se aiheuttaa myös muutoksia laitumilla ja ongelmia niiden käyttöön. Esimerkiksi talviaikana erityisen tärkeät jäkälä-laitumet saattavat kärsiä hakkuista ja maan muokkauksista, minkä johdosta jäkälä osittain häviävää. Samoin luppolaitumille hakkuut ovat vahingollisia: niiden myötä häviää lupon kasvualusta kymmeniksi tai jopa sadoiksi vuo-siksi, etenkin jos lupon siirtymisestä “emopuusta” taimikkoon ei huolehdi-ta. Toisaalta kasvuolosuhteiden muutokset voivat parantaa joidenkin ravinto-kasvien menestymistä alueella.

Menetelmä osoittautui käyttökelpoiseksi. Sen käyttö on suhteellisen help-poa, etenkin jos tekijällä on aiempaa kaukokartoituskokemusta. Porolai-duntutkimuksessa on jatkossakin hyötyä tämän kaltaisista analyyseistä. Kun muutoksen sijainti saadaan paikannettua, myös sen vaikutusta voidaan pa-remmin arvioida. Tämänkaltaisen muutosluokitus voisi toimia pohjana esi-merkiksi maisemarakenteen muutosta mallinnettaessa. Tulevissa tutkimuk-sissa keskityn porolaidunten maisemarakenteen yksityiskohtaisempaan analysointiin (pirstoutuminen, laidunten määrä) sekä tutkin porojen laidun-ten käyttöä suhteessa muuhun maankäyttöön ja maisemarakenteeseen. Aikomuksena on myös tutkia porojen liikkuvuutta sekä elinpiirin kokoa ja rakennetta eri vuodenaikoina. Aineistona on satelliittikuvien ja paikkatieto-aineistojen lisäksi RKTL:n porontutkimuksen keräämä porojen GPS -seu-ranta-aineisto Ivalon paliskunnan alueelta.

Pintamaan ^{137}Cs -pitoisuus Suomen poronhoitoalueella verrattuna eteläiseen ja itäiseen lähialueeseen

Jarkko Ylipieti¹, Kristina Rissanen^{1a}, E. Kostianen², R. Salminen³, O. Tomilina⁴, K. Täht⁵, A. Gilucis⁶, V. Gregorauskiene⁷
¹STUK-Säteilyturvakeskus, ^{1a}eläkkeellä, ²STUK-Säteilyturvakeskus, ³Geologian tutkimuskeskus, ⁴S/C Mineral, Pietari, Venäjä, ⁵Geolookiakeskus, Viro, ⁶Geological Survey of Latvia, ⁷Geological Survey of Lithuania

Barents Ecogeochemistry -projektin yhteydessä kerättiin vuosina 1999-2003 näytteitä maan pintahumuskerroksesta Suomesta, Luoteis-Venäjältä ja Baltian maista. Projektin tehtävä oli selvittää ympäristön tila tutkittavalla alueella. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli verrata alueellisesti radionuclidien ^{137}Cs ja ^{134}Cs esiintymistä maapintahumuskerroksissa lähes 20 vuotta Tshernobylin ydinvoimalaitosonnettomuuden jälkeen. Pintamaakerroksessa sijaitsevat poron kesäravintokasvit ottavat ravintonsa juuriensa ja sienet rihmastojensa avulla, jolloin cesium rikastuu maaperästä kasveihin ja sieniin ja lopulta poroihin. Ekosysteemissä ^{137}Cs kiertää pitkään, sillä sen fyysikaalinen puoliintumisaika on 30 vuotta.

Tutkimuksessa kerätyt näytteet otettiin humuskerroksesta, heti kasvillisuuskerroksen alapuolelta 3 cm paksuudelta. Yksittäinen näyte koostui 10:stä osanäytteestä (86,5 cm²/näyte) ja edusti 50 kertaa 50 metriä aluetta. Näytteet mitattiin gammaspektrometrisesti STUKissa.

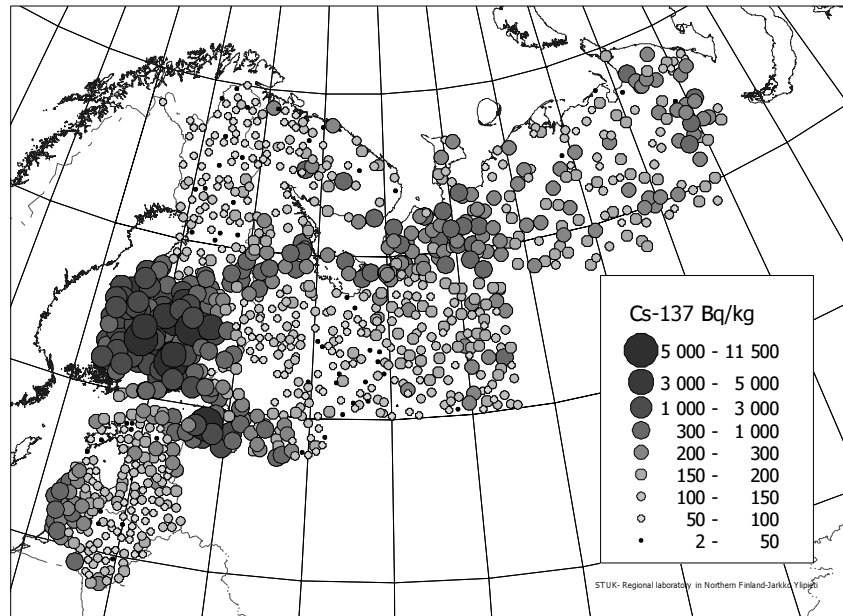
Pintamaakerroksesta analysoidut ^{137}Cs tulokset Bq/kg kuivapainoa kohti yhdistettiin saatujen paikkatietojen perusteella kartaksi kuva 1. Alueellisesti yhdistetyt keskimääräiset ^{137}Cs -pitoisuudet ja niiden vaihteluvälit on esitetty taulukossa 1.

Pintamaakerroksista havaittu radioaktiivinen cesium on peräisin joko 60-luvun ydinkokeista tai Tshernobylin onnettomuudessa syntyneestä radioaktiivisesta laskeumasta. Onnettomuuden jälkeisenä aikana 26. -28.4.1986 vallinneen säätilan ansiosta kylmä ilmarintama esti ensimmäisen pilven

mukana tulleen laskeuman kulun pohjoiseen ja laskeuman kulkureitti suuntautui poronhoitoalueen ulkopuolelle, näin ollen Etelä-Suomeen verrattuna Suomen poronhoitoalue ja Kuolan niemimaa saivat vähemmän Tshernobyl-laskeumaa. Ainoastaan pieni osa poronhoitoalueen kaakkoisreunasta sai laskeumaa hieman enemmän, mutta onnettomuuden jälkeisenä viikkona radioaktiivinen laskeuma huuhtoutui epätasaisesti sadekuurojen yhteydessä koko Suomeen. Keskiarvojen mukaan laskeumaa eniten saaneet alueet olivat Etelä-Suomi ja Leningradin alue.

Taulukko 1. Keskimääräiset ^{137}Cs pitoisuudet ja vaihteluvälit.

<i>Alue</i>	^{137}Cs Bq/kg	
	<i>Vaihteluväli</i>	<i>Keskiarvo</i>
<i>Pohjois-Suomi(>N65°)</i>	27 - 180	75
<i>Etelä-Suomi (< N65°)</i>	55 - 11 500	1 360
<i>Murmanskin alue</i>	12 - 430	120
<i>Karjalan tasavalta</i>	4 - 750	130
<i>Leningrad alue</i>	29 - 5 300	490
<i>Arkangelin alue</i>	33 - 580	180
<i>Nenetsin alue</i>	2 - 400	160
<i>Komin tasavalta</i>	70 - 400	180
<i>Viro</i>	23 - 2 050	190
<i>Latvia</i>	66 - 530	140
<i>Liettua</i>	37 - 470	145



Kuva 1. ^{137}Cs -pitoisuudet, Bq/kg pintamaakerroksessa vuosina 2000-2003.