

Metsätalouden ja poronhoidon väliset suhteet Ylä-Lapissa

– synteesi tutkimustiedosta

Anne-Mari Rytönen, Heli Saarikoski, Jouko Kumpula, Mikko Hyppönen ja Ville Hallikainen



RIISTA – JA KALATALOUS
TUTKIMUKSIA JA SELVITYKSIÄ

6/2013

RIISTA- JA KALATALOUS

TUTKIMUKSIA JA SELVITYKSIÄ

6 / 2 0 1 3

Metsätalouden ja poronhoidon väliset suhteet Ylä-Lapissa – synteesi tutkimustiedosta

Anne-Mari Rytönen, Heli Saarikoski, Jouko Kumpula,
Mikko Hyppönen ja Ville Hallikainen



Julkaisija:
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Helsinki 2013

Kannen kuvat: Jouko Kumpula, Pentti Sormunen ja Ville Hallikainen

Julkaisujen myynti:
www.rktl.fi/julkaisut
www.juvenes.fi/verkkokauppa

Pdf-julkaisu verkossa:
www.rktl.fi/julkaisut/
ISBN 978-952-303-024-4 (painettu)
ISBN 978-951-303-025-1 (verkkojulkaisu)

ISSN 1799-4764 (Painettu)
ISSN 1799-4748 (Verkkojulkaisu)

Sisällys

Tiivistelmä	4
Sammandrag	5
Abstract	6
1. Johdanto.....	7
2. Aineisto ja menetelmät.....	8
3. Porotalouden kannattavuus ja talvilaitumet.....	9
3.1. Mitkä tekijät vaikuttavat porotalouden tuottavuuteen ja kannattavuuteen?	9
3.2. Talvilaidunten merkitys porotaloudelle.....	10
3.3. Laidunten käytön vaikutus jäkälämääriin	11
3.4. Laidunten laatu ja saavutettavuus	13
4. Metsätalouden vaikutukset porotalouteen.....	14
4.1. Miten metsätalous vaikuttaa poronhoidon harjoittamiseen?	14
4.2. Metsien ikärakenteen vaikutus ravintokasveihin.....	15
4.3. Hakkuiden vaikutus maajäkäliin	16
4.4. Laidunalueiden pirstoutuminen.....	17
4.5. Metsätalouden muut vaikutukset.....	18
5. Porotalouden vaikutukset metsätalouteen	20
6. Johtopäätökset, kehittämissuhteet ja jatkotutkimustarpeet	22
Viitteet.....	25
Liitteet.....	30

Tiivistelmä

Porolaidunten tilaan ja käytettävyyteen sekä ravintokasvien määriin laitumilla vaikuttavat niin poronhoidosta kuin muusta maankäytöstä riippuvat tekijät. Porolaidunten käytön suunnittelemiseksi ja tilan parantamiseksi tarvitaan nykyistä kokonaisvaltaisempaa tietoa. Tässä hankkeessa tarkasteltiin metsätalouden ja porotalouden vuorovaikutussuhteita Ylä-Lapissa. Menetelmänä käytettiin a) kirjallisuussynteesiä tieteellisistä tutkimuksista ja raporteista sekä osin myös julkaisemattomista aineistoista, b) miellekartta-menetelmää sekä c) asiantuntija- ja sidosryhmätyöpajoja.

Metsätalouden vaikutukset porotalouden kannattavuuteen voidaan tiivistää seuraaviin tekijöihin: laajojen ja yhtenäisten talvilaidunalueiden väheneminen ja pirstoutuminen sekä ravintokasvien väheneminen metsänkäsittelyaloilla ja niiden välittömässä läheisyydessä. Päätehakkuualueilla porojen talviravinnon saanti pääsääntöisesti heikentyy hakkuutähteen ja maanmuokkauksen vaikutuksesta sekä ravintokasvien runsaussuhteiden muuttuessa. Porotalouden osalta pitkäaikaiset poromäärät ja laidunten käyttötapa vaikuttavat erityisesti jäkäläisten talvilaidunten tilaan. Metsien uudistaminen kuitenkin heikentää laidunten tilaa entisestään voimakkaasti kuluneilla laitumilla.

Metsä- ja porotalouden yhteensovittamisesta aiheutuvat hakkuurajoitukset aiheuttavat taloudellisia menetyksiä metsätaloudelle ja heikentävät metsätalouden kannattavuutta. Hakkuumäärien rajoittamisen lisäksi porojen laidunnus voi paikallisesti vaikeuttaa metsän uudistamista ja aiheuttaa metsätuhoja tallaamisen ja muiden mekaanisten vaurioiden muodossa.

Hankkeessa tunnistettiin seuraavia jatkotutkimustarpeita ja kehittämisehdotuksia:

- Laajojen ja kokonaisvaltaisten laidunten hoitosuunnitelmien laatiminen.
- Jäkälälaidunten tilan seurannan ohella koko poronhoitoalueen luppolaidun- ja luppovarojen nykyistä tarkempi kartoittaminen.
- Tutkimus jäkälien määrän muuttumiseen vaikuttaneiden tekijöiden merkityksistä pitkällä aikavälillä sekä tutkimus maanmuokkauksen pitkäaikaisvaikutuksista jäkälälaidunten tilaan.
- Poronhoidon kannalta nykyistä soveliaampien metsänkäsittelymenetelmien kehittäminen.
- Analyysi kumulatiivisten maankäytön muutosten vaikutuksista laidunalueisiin.
- Porolaitumiin, poronhoitoympäristöön ja poronhoitoon liittyvän paikkatiedon hyödyntäminen Metsähallituksen luonnonvarasuunnittelussa (SYKEN ja RKTL:n POROT-hanke).
- Laidunkierron kehittämiseen liittyvien toimenpiteiden liittäminen nykyistä tarkemmin ja laajemmin porotaloussuunnitelmiin.
- Tutkimus metsien eri käyttömuotojen ja niiden yhdistelmien taloudellisista tuotoista.

Asiasanat: maankäyttömuotojen yhteensovittaminen, metsätalous, miellekartat, porotalous, Ylä-Lappi

Rytkönen, A-M., Saarikoski, H., Kumpula, J., Hyppönen, M. & Hallikainen, V. 2013. Metsätalouden ja poronhoidon väliset suhteet Ylä-Lapissa – synteesi tutkimustiedosta. *Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä 6/2013*. 39 s.

Sammandrag

I detta projekt undersöktes växelverkan mellan skogsbruket och renskötseln i Övre Lappland. Som metod användes a) en litteraturbaserad syntes av vetenskapliga studier och rapporter samt delvis också av opublicerat material, b) minneskartor samt c) verkstäder för sakkunniga och intressenter.

Skogsbrukets inverkan på renskötselns lönsamhet kan sammanfattas i följande faktorer: en minskning och splittring av stora och sammanhängande vinterbetesmarker samt en minskning av näringsväxter i skogshanteringsområden och deras omedelbara närhet. I slutavverkningsområden försämras i regel renarnas tillgång till vinterfoder på grund av avverkningsrester och markbearbetning samt då näringsväxternas mängdförhållanden förändras. Skogsförnyelse försvagar tillståndet för betesmarker utsatta för kraftigt slitage ytterligare.

De avverkningsbegränsningar som sammanpassningen av skogsbruket och renskötseln förutsätter orsakar ekonomiska förluster för skogsbruket och försämrar skogsbrukets lönsamhet. Dessutom kan betande renar motverka skogens förnyelse lokalt och orsaka mekaniska skogsskador.

Följande behov av fortsatta undersökningar och utvecklingsförslag identifierades i projektet:

- Uppgörande av vårdplaner för stora och enhetliga betesmarker.
- Noggrannare kartläggning av hela renskötselområdets resurser av granlavsbetesmarker och granlav.
- En undersökning om de långsiktiga konsekvenserna av de faktorer som inverkat på minskningen av mängden lavar samt en undersökning om markbearbetningens långsiktiga effekter på lavbetesmarkernas tillstånd.
- Utveckling av lämpligare skogshanteringsmetoder med tanke på renskötsel.
- Analys av inverkan av de kumulativa förändringarna i markanvändningen på betesmarkerna.
- Utnyttjande av geodata i anslutning till renbetesmarker, renskötselmiljöer och renskötsel i Forststyrelsens naturresursplanering (SYKE:s och VFFI:s projekt POROT).
- Mer detaljerad och omfattande anslutning av åtgärder för utveckling av betesmarksrotationen till renskötselplanerna.
- En undersökning om ekonomisk lönsamhet för olika skogsanvändningsformer och kombinationer av dem.

Nyckelord: minneskartor, sammanpassning av markanvändningsformer, skogsbruk, renskötsel, Övre Lappland

Rytkönen, A-M., Saarikoski, H., Kumpula, J., Hyppönen, M. & Hallikainen, V. 2013. Relationer mellan skogsbruk och renskötsel i Övre Lappland – syntes av forskningsuppgifter. *Vilthus-hållning och fiskeri – Undersökningar och utredningar 6/2013*. 39 s.

Abstract

This project studied interactions between forestry and reindeer husbandry in Upper Lapland in Finland. Methods used included a) a synthesis of existing scientific literature and reports as well as yet unpublished and unanalysed data, b) cognitive mapping technique and c) expert and stakeholder workshops.

The impacts of forestry on the profitability of reindeer husbandry can be summarised as: reduction and fragmentation of extensive and continuous winter pasture areas and decrease in the amount of food plants in forest management areas and their immediate vicinity. In final felling areas, the availability of winter forages decreases mainly due to soil preparation and changes in abundance distribution of food plants. Reforestation further weakens the grazing conditions in intensively grazed and deteriorated pastures.

Felling restrictions due to reconciliation of forestry and reindeer management cause economic losses for the forest industry and thus weaken its productivity. In addition, reindeer grazing may locally hinder reforestation and cause forest damages through trampling and other mechanical damages.

In this study, the following research and development needs were identified:

- A need for broad and comprehensive pasture management plans.
- More accurate mapping of the epiphytic lichen resources and pastures from the whole reindeer husbandry area.
- A study on the significance of different factors affecting lichen resources in the long term and a study on the long-term effects of soil preparation on the condition of lichen pastures.
- Developing and testing forest management methods that are more compatible with reindeer herding.
- A cumulative analysis on the effects of land-use changes on reindeer pastures since the 1950s.
- Utilisation of GIS data on reindeer pastures and reindeer management in natural resource planning by the Finnish Forest and Park Service. (POROT project by SYKE and RKTL)
- Joining the measures to develop annual pasture cycles in reindeer management plans more accurately and extensively.
- A study of the feasibility and economic value of different forest management practices.

Keywords: cognitive maps, forestry, integration of land-use practices, reindeer husbandry, Upper Lapland

Rytkönen, A-M., Saarikoski, H., Kumpula, J., Hyppönen, M. & Hallikainen, V. 2013. Interactions between forestry and reindeer husbandry in Upper Lapland - synthesis of research data. *Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä* 6/2013. 39 p.

1. Johdanto

Ylä-Lapin tärkeimpiä luonnon käyttöön perustuvia elinkeinoja ovat matkailu, metsätalous ja porotalous (Hallikainen ym. 2008). Vaikka matkailu on paikallistalouden toimialoista merkittävin työllistäjä ja tulonlähde, myös metsätaloudella ja -teollisuudella sekä poronhoidolla on tärkeä rooli elinkeinorakenteen monipuolisuuden, elinkeinoihin liittyvän kulttuurin sekä työllisyys- ja tulovaikutusten kautta (Hallikainen ym. 2006, Vatanen ym. 2006). Eri elinkeinojen tavoitteiden yhteensovittaminen on paikallistalouden ja -yhteisön näkökulmasta tärkeä tavoite (Hyppönen 2010).

Luontoon perustuvien elinkeinojen välisistä suhteista Ylä-Lapissa on viime vuosina julkaistu runsaasti uutta tutkimusta (Forbes ym. 2006, Vatanen ym. 2006, Hallikainen ym. 2008, Rantamäki-Lahtinen 2008, Kumpula ym. 2009, Ahtikoski ja Varmola 2010, Hallikainen ym. 2010). Toistaiseksi ei kuitenkaan ole ollut käytettävissä synteisiä siitä, miten yksittäiset tekijät, kuten porolaidunten tila, laidunpaine, metsien hakkuut ja muut maankäyttöpaineet, vaikuttavat metsä- ja porotalouden toimintaedellytyksiin Ylä-Lapissa.

Tämän YTY-hankkeen (Yhteistoiminnallinen tiedonhankintaprosessi koskien valtion metsätalouden ja poronhoidon välisiä suhteita Ylä-Lapissa) tavoitteena on ollut koota yhteen tutkimuksen sektoroitumisen seurauksena pirstaloitunutta tietoa metsä- ja porotalouden suhteista ja edistää eri alojen tutkijoiden ja käytännön toimijoiden välistä vuoropuhelua tiedon tulkinnoista ja tiedollisista aukoista.

Hanke toteutettiin vuosina 2010–2012, ja sitä rahoitti maa- ja metsätalousministeriö. Hanketta koordinoi Suomen ympäristökeskus (SYKE), ja siihen osallistuivat Metsäntutkimuslaitos sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Hankkeen erityisiä tavoitteita olivat:

- laatia miellekartat metsä- ja porotalouden välisistä suhteista
- laatia synteesi olemassa olevasta tutkimuksesta koskien metsätalouden ja poronhoidon välisiä suhteita Ylä-Lapissa
- kartoittaa tiedollisia aukkoja
- luoda yhteisymmärrystä eri asiantuntija- ja asianosaistahojen kanssa siitä, minkälaista tutkimusta tarvitaan näihin kysymyksiin vastaamiseksi.

2. Aineisto ja menetelmät

Hanke toteutettiin SYKE:n, RKTL:n ja Metlan sekä keskeisten sidosryhmätahojen yhteistyönä. Menetelminä käytettiin mm. miellekartta-menetelmää sekä asiantuntija- ja sidosryhmätyöpajoja. Hankkeen asiantuntijoina toimivat Mikko Hyppönen ja Ville Hallikainen (Metla) sekä Jouko Kumpula (RKTL). Heli Saarikoski (SYKE) koordinoi hanketta ja Anne-Mari Rytönen (SYKE) toimi hankkeen sihteerinä vastaten kirjallisuuskatsausten ja miellekarttojen laatimisesta. Asiantuntijoina kuultiin myös Lapin ELY-keskuksen ja Lapin metsäkeskuksen edustajia. Lisäksi järjestettiin työpaja Ylä-Lapin paikallisten porotalouden ja metsätalouden toimijoiden kesken Saariselällä maaliskuussa 2012. Seminaarin osanottajat on esitetty liitteessä 1.

Selvityksen aineistona käytettiin tieteellisiä tutkimuksia ja raportteja sekä osin myös julkaisemattomia ja analysoimattomia aineistoja. Lisäksi hyödynnettiin elinkeinonharjoittajien kokemukseräistä tietoa. Miellekarttamenetelmän avulla kartoitettiin metsä- ja porotalouteen vaikuttavia tekijöitä ja niiden vuorovaikutussuhteita. Miellekartta on visuaalinen esitys monimutkaisen ongelman rakenteesta ja sen olennaisista mekanismeista. Se on suunnattu verkko, jossa kuvataan joukko muuttujia ja niitä yhdistäviä kausaalisuutta osoittavia yhteyksiä (Hobbs ym. 2002). Hankkeessa laaditut miellekartat on esitetty liitteissä 2–6.

3. Porotalouden kannattavuus ja talvilaitumet

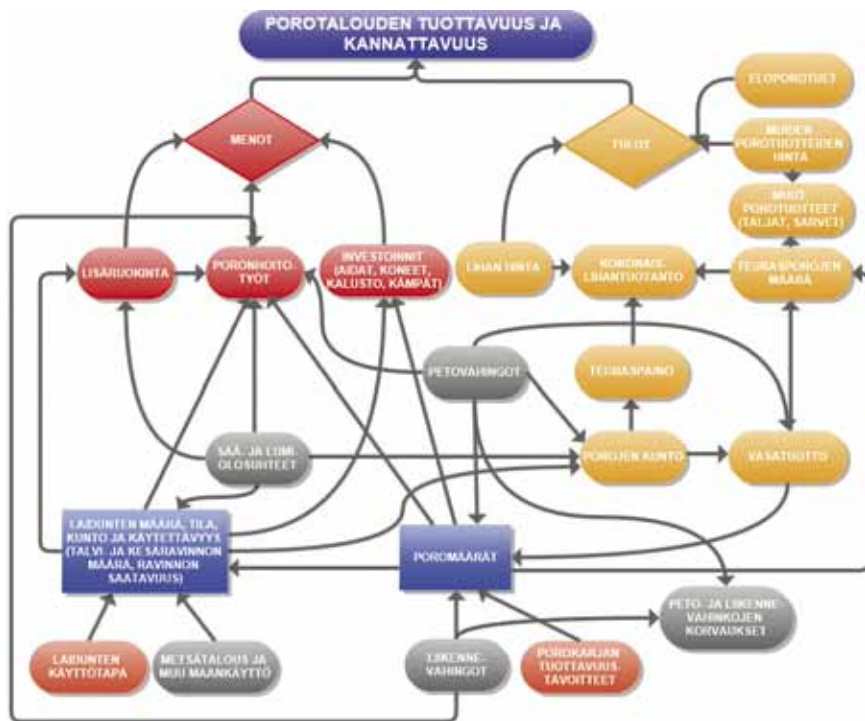
3.1. Mitkä tekijät vaikuttavat porotalouden tuottavuuteen ja kannattavuuteen?

Porotalouden tuottavuuteen vaikuttavat tekijät on esitelty kuvassa 1. Porotalouden menot koostuvat porojen talviaikaisesta ruokinnasta, rehun ostosta, kalustokuluista, poronhoitotoimiin käytetystä työstä sekä investoinneista, joita ovat esimerkiksi aidat, teurastamot, koneet, muu kalusto ja kämpät. Pedot verottavat porokarjaa, ja pienentyneen vaadinmäärän vuoksi myös vasatuotto vähenee (Norberg 2011). Poronhoidon tulot koostuvat lähinnä lihan ja muiden porotuotteiden myynnistä, jonka tulokseen vaikuttavat tuotteiden kysyntä ja hinta. Tämän lisäksi eloporotukea maksetaan yli 80 eloporoa omistaville perheille. Poro- ja luontaiselinkeinojen rahoituslain perusteella voidaan myöntää tukea porotalouden investointeihin ja nuorille porotalouden harjoittajille tilanpidon aloittamiseen.

Eloporojen enimmäismääräksi koko poronhoitoalueelle on meneillään olevalle vuosikymmenelle määrätty 203 700 poroa. Porotalousyrittäjän suurin sallittu porojen omistusmäärä on eteläisellä poronhoitoalueella 300 eloporoa ja pohjoisella poronhoitoalueella 500 eloporoa. Hyvänä porokannan tuottavuuden mittarina voidaan pitää lihantuotantoa eloporoa kohti. Se on 1990-luvun lopulla vakiintunut noin 12 kiloon/eloporo (Meristö ym. 2004).

Porotalouden kannattavuuskirjanpidossa seurataan porotalouden kehitystä porotalousyrityksiltä kerättävän yritysaineiston perusteella (MTT Taloustohtori 2012). Poronhoitovuoden 2011–2012 kannattavuus oli heikko. Yrittäjätuloa jäi 6 500 € yritystä kohti, mikä riittää kattamaan vain 31 % yrittäjäperheen palkkatavoitteesta ja oman pääoman korkotuottotavoitteesta. Yrittäjätulo pieneni edellisvuodesta 20 %. Kannattavuuskirjanpidon ennuste myös vuodelle 2012–2013 on porotalouden osalta synkkä: teurasmäärän hupenemisen myötä myyntituotot pienenevät jopa 20 %, petovahinkojen määrä kasvaa jyrkästi ja tuotantokustannukset nousevat 5,5 %. Yrittäjätulo painuu ennusteen mukaan 2 900 euroon. Erot ruokinnan kustannuksista selittävät suuren osan yritysten välisestä kannattavuusvaihtelusta, sillä ruokinnasta aiheutuu rehun lisäksi työ-, kone- ja materiaalikustannuksia (Tauriainen 2013).

Myös Vatasen ym. (2006) ja Rantamäki-Lahtisen (2008) tutkimuksissa todetaan, että porotalouden tuottavuus on heikkoa ja poronhoitajien tulot ovat vähäiset suureen työmäärään nähden. Porotalouden kannattavuuskirjanpidon (Tauriainen 2008) mukaan talvinen lisäruokinta ja kesälaidunten määrä ovat nykyään tärkeimmät porotalouden tuottavuuteen vaikuttavat tekijät koko poronhoitoalueella. Kempaisen ym. (1999), Siitarin ym. (2003) sekä Maijalan ja Niemisen (2004) tutkimusten perusteella talvilaitumien puutetta on hyvin vaikea korvata lisäruokinnalla taloudellisesti kannattavalla tavalla.



Kuva 1. Porotalouden tuottavuuteen ja kannattavuuteen vaikuttavat tekijät.

3.2. Talvilaidunten merkitys porotaloudelle

Poronhoito perustuu lähtökohdiltaan porojen kykyyn hankkia itse oma ravintonsa luonnosta. Poromäärien kasvu, laidunkierron ongelmat ja muu maankäyttö ovat vaikuttaneet talviaikaisien luonnonlaitumien kuntoon ja porojen lisäruokinnan tarpeeseen (mm. Kumpula 2001a).

Talvilaidunten määrä, tila, kunto ja käytettävyys ovat tärkeimpiä porotalouden kannattavuuteen vaikuttavia perustekijöitä (kuva 1). Niihin vaikuttavat poromäärien ja laidunten käyttötavan ohella porotaloudesta riippumattomat tekijät, kuten maantieteelliset oloet, sää- ja lumiolosuhteet sekä muu maankäyttö.

Porojen talvilaidunten kantokyvyn katsotaan määräytyvän ensisijassa jäkäläisten talvilaidunten määrän ja kunnon perusteella. Lisäksi kantokykyyn vaikuttavat eri laiduntyyppien määrä ja laatu (Kumpula 2001a, Helle ym. 2007). Suuren hiilihydraattipitoisuuden ja hyvän sulavuuden vuoksi maajäkälät ja lupot ovat talvella tärkeää energiaravintoa poroille. Lisäksi jäkälät edistävät muista kasveista (varvut ja heinät) peräisin olevan kasvikuidon sulamista pötsissä (Agnes ym. 1995).

Alku- ja keskitalvella, jolloin lumiolosuhteet vielä ovat helpommat ja mahdollistavat kaivamisen, porot voivat hankkia ravintonsa metsälauhasta ja varvuista (Mattila 2004, Helle 2005), mutta kaivuolosuhteiden vaikeutuessa maajäkälän merkitys kasvaa (Kumpula ym. 2008a). On arvioitu, että hyvissä laidunolosuhteissa poron talviravinnossa tulisi jäkälän osuuden olla yli 50 % (Kumpula 2001b ja siinä siteerattu kirjallisuus).

Luppojäkälät muodostavat havumetsäalueella laiduntaville poroille, villipeuroille ja karibuille yhden tärkeimmistä ravintokohteista kevättalvella (Helle ja Saastamoinen 1979, Helle 1980, Rominger ja Oldemeyer 1990, Rominger ym. 1996, Poole ym. 2000, Kumpula ym. 2007, 2008a). Luppojen laiduntaminen kantavalla hangella on poroille taloudellisempaa, koska energiaa ei hukkaannu kaivutyöhön vaikeissa lumioloissa (Collis ja Smith 1991). Mitä vähemmän porojen saatavilla on maajäkälää ja mitä vaikeammat kaivuolosuhteet ovat, sitä aikaisemmin porot ja karibut siirtyvät käyttämään luppojäkälää (Helle ja Tarvainen 1984, Rominger ja Oldemeyer 1990, Kumpula 2001a).

Metsäalueella elävät porot saattavat ryhtyä täydentämään kaivamalla hankittua ravintoa luppojäkälillä jo helmikuussa. Lumen kovettuessa maaliskuussa metsäalueen porot voivat laiduntaa lähes pelkästään luppoja, mikäli niitä on riittävästi saatavilla (Helle ja Saastamoinen 1979, Kumpula ym. 2008a). Porot hakevat luppoa varttuneiden ja vanhojen metsien tuoreilta ja kuivahkoilta kankailta tai hakkuutyömailta (ns. luppokasket). Puiden alaoksilla ja rungolla kasvavan lupon ohella ylempää puista putoavalla lupolla eli luposadannalla on myös suuri merkitys poroille.

Varttuneissa ja vanhoissa metsissä vuotuinen luposadanta on keskimäärin noin vuotuisen biomassalisäyksen suuruinen ja vaihtelee mm. Ruotsissa ja Kanadan Brittiläisessä Kolumbiassa tehtyjen tutkimusten mukaan vuosittain välillä 4–18 % lupon kokonaisbiomassasta puustossa (Stevenson, Coxson 2003, Helle ym. 2006, Jaakkola ym. 2006). Vuotuisesta luposadannasta kuitenkin vain osa on porojen hyödynnettävissä kevättalvella. Ruokavaliota täydennetään myös kevättalvella kaivamalla heiniä, varpuja ja jäkälää (Helle ym. 2006, Jaakkola ym. 2006).

Niemisen (2007) mukaan luppo on poroille vain hätäravintoa. Sen sijaan Kumpula (julkaisematon) on arvioinut, että poro kykenisi tyydyttämään vuorokautisen energiantarpeensa kevättalvella luppojäkälillä, mikäli sen saatavilla olisi luppoa 5 kg/ha ja luppolaidunta noin 0,3 ha/vrk. Tällöin poro tarvitsisi luppolaiduntaa 60 vuorokauden ajan yhteensä 18 ha. Tällainen määrä luppoa on poron saatavilla huomattavassa osassa Ylä-Lapin vanhoja metsiä, kun huomioidaan sekä puustossa alle kahden metrin korkeudella oleva luppo että kevättalvella hangelle varissut luppo. Laskelmassa on huomioitu lupon saatavuus (kg/ha) sekä poron kyky kerätä luppoa tietyssä ajassa erilaisilla luppolaitumilla. Lupon saatavuutta ja poron kykyä kerätä luppoa erilaisilla luppolaitumilla selvitetään jatkossa myös kokeellisen tutkimuksen avulla.

3.3. Laidunten käytön vaikutus jäkälämääriin

Porojen intensiivinen, pitkään jatkunut laidunnus on suuressa määrin vaikuttanut jäkälälaidunten kuntoon ja kantokykyyn (Helle ym. 1990a, Kojola ym. 1993, Kumpula ym. 2001). Eriyisesti poronhoitoalueen eteläisissä osissa, joissa jäkälälaidunten osuus maa-alasta on pieni, poronjäkälän määrä on vähentynyt jo ennen intensiivistä metsätaloutta. Myös Ylä-Lapin paliskuntien jäkäläikäillä jäkälämäärien on arvioitu selvästi vähentyneen 1970-luvulta alkaen (Helle ym. 2006, Mattila 2006, Hallikainen ym. 2010). RKTL:n laiduninventoinnin (2005–2008) mukaan jäkälälaitumet ovat voimakkaasti kuluneita suuressa osassa paliskuntia. Jäkälämäärät ovat vähentyneet useimmissa paliskunnissa edelleen 1990-luvun puolivälistä vuosiin 2005–2008. Hyväkuntoisia jäkälälaitumia oli edelleen niillä talvilaidunalueilla, joilla porot laidun-

tavat pääosin vain talvella ja jotka sijaitsevat metsätalouskäytön ja ihmistoimintaan liittyvän infrastruktuurin ulkopuolella olevilla suojelualueilla (Kumpula ym. 2009).

Laidunten jäkälämääriin vaikuttavat porotiheydestä aiheutuva laidunnuspaine, sen kesto ja laidunten käyttötapa paliskunnissa (Helle ym. 1990a ja b, Kojola ym. 1993, Kumpula ja Kurkilahti 2010, Kumpula ym. 2009, 2013). Uusissa tutkimuksissa jäkäläkoiden laidunnustavalla eli vuotuisella laidunkierrolla on havaittu olevan jäkälämääriin jopa suurempi merkitys kuin porotiheydellä (Kumpula ja Kurkilahti 2010, Kumpula ym. 2011, 2013). Kesälaidunalueilla ja ympäri vuoden käytössä olevilla alueilla jäkälämäärät ovat voimakkaan laidunnuksen ja tallauksen vuoksi selvästi pienemmät kuin laidunkiertoaidoilla suojatuilla talvilaidunalueilla.

Metlan valtakunnan metsien inventoinnin koelohjoilla Kainuussa havaittiin poronjäkälien biomassojen olevan poronhoitoalueen ulkopuolisella laiduntamattomalla alueella kehitysluokasta riippuen 3–9-kertaisia verrattuna poronhoitoalueen laidunnettuihin alueisiin. Erot olivat tilastollisesti erittäin merkitseviä kaikissa metsän kehitysluokissa (Mattila 2004). Myös Akujärven (2011) tutkimusten mukaan laidunnetuilla alueilla jäkäläkoet ovat voimakkaasti kuluneita Lapissa. Laiduntamattomilla alueilla jäkälien keskimääräinen peittävyys (38 %) oli viisi kertaa suurempi kuin laidunnetuilla (7,5 %). Jäkälien keskimääräinen biomassa oli laiduntamattomilla alueilla (3 600 kg/ha) peräti 19 kertaa suurempi kuin laidunnetuilla (190 kg/ha). Laiduntamisen ja metsikön kehitysluokan yhdysvaikutus oli kuitenkin myös merkitsevä selittäjä jäkälämäärille. Laidunnetuilla alueilla uudistusvaiheen metsiköissä (hakkuualueet) ja kasvatusmetsiköissä jäkäläbiomassa oli 30–40 % uudistuskypsien metsien jäkäläbiomassasta.

Kesällä poro suosii jäkälien sijaan tuoretta, kasvuvaiheessa olevaa kasviraivantoa, jonka ravintoainepitoisuudet ovat suurimmillaan. Varsinkin tokkina laiduntaessaan ja liikkuaessaan porot voivat kuitenkin tallata myös kesäaikana hakkuualueiden ja taimikoiden jäkäläpeitettä. Varhain keväällä ensimmäisten pälvien ilmestyttyä porot hakeutuvat mielellään hakkuualueille ja voivat laiduntaa ja tallata pälvien jäkäläpeitettä voimakkaasti. Myöhemmin kesällä avoimet hakkuualueet ja taimikot voivat houkuttaa poroja, koska tuuli helpottaa räkän haittoja. Samalla hakkuualueet tarjoavat vihreää kasvillisuutta, heinää, ruohoja ja lehtipuiden vesoja porojen ravinnoksi. Kesäaikana porot eivät suosi varjoisia ja tuulettomia varttuneita ja vanhoja metsiä, jolloin myös niiden jäkäläpeite säästyy paremmin tallaukselta. (ks. mm. Kumpula ym. 2007, 2008a ja b).

Poromäärät Suomessa alkoivat kasvaa nopeasti 1970–1980-luvuilla ja samalla siirryttiin yhä enemmän lihantuotannon maksimointiin pyrkivään poronhoitoon. Suurimmillaan poromäärät olivat 1980-luvun lopulla. Nykyään eloporoja on vuosittain noin 200 000 ja teurasporoja 100 000 (maa- ja metsätalousministeriö 2013). Ruokinnan avulla on hyvin todennäköisesti voitu ylläpitää sellaisia poromääriä, jotka eivät selviäisi nykyisten jäkälä- ja luppolaantumien varassa talven yli. Samalla talvilaidunten kuntoon ja käytettävyyteen ovat myös vaikuttaneet metsätalous ja useiden eri maankäyttömuotojen yhteisvaikutus (Kumpula 2001a, Kumpula ja Kurkilahti 2010, Kumpula ym. 2007, 2008a ja b, 2009, 2013, Anttonen ym. 2011). Laidunten vähenemisen ja pirstoutumisen seurauksena entistä suurempi laidunpaine kohdistuu entistä pienemmälle alueelle.

Mikäli halutaan tutkia sitä, mikä rooli metsätalouden ja porotalouden toimenpiteillä on laidunten kunnan heikkenemisessä, tulisi kartoittaa sekä porojen määrän ja laidunnustapojen

kehitys että metsätalouden ja maankäytön vaikutukset laidunten määrään ja käytettävyyteen aina 1950-luvulta lähtien. Tällöin voitaisiin nykyistä luotettavammin arvioida eri tekijöiden kumulatiivisia vaikutuksia porolaidunten kuntoon ja tilaan siitä tilanteesta lähtien, jossa poromäärät lähtivät kasvuun ja maankäytössä tapahtui merkittäviä muutoksia laajamittaisen hakuu toiminnan, maanmuokkauksen, vesirakentamisen, kaivostoiminnan ja muun rakentamisen seurauksena. Valtakunnan metsien inventointiaineistojen pohjalta olisi mahdollista mm. analysoida ja havainnollistaa kartalla vanhojen metsien määrän muutosta Ylä-Lapissa eri vuosikymmenillä. Lisäksi voitaisiin kuvata poromäärien muutosta sekä tiestön ja muun infrastruktuurin kehitystä samalla ajanjaksolla.

3.4. Laidunten laatu ja saavutettavuus

Kitti ym. (2006) ovat tutkineet poronhoidon harjoittajien näkemyksiä laidunten laadusta ja laidunolosuhteista. Poronhoitajien mukaan hyvä laidun on paikka, jossa porot saavat riittävän määrän ravintoa ja missä ne voivat laiduntaa rauhassa. Tutkimuksessa poronhoitajat korostivat, että ravinnon saatavuus talviaikana on kriittisempi tekijä porojen selviytymisen kannalta kuin pelkkä jäkälän määrä. Hyvä laidunalue on ympäristöltään monimuotoinen, jolloin erilaiset kasvupaikkaolosuhteet takaavat laadukkaan ravinnon saatavuuden koko kasvukauden ajan. Esimerkiksi eteläiset rinteet ovat aikaisen lumen sulamisen vuoksi tärkeitä laidunnusalueita. Häirinnän aiheuttama stressi vaikuttaa sekä porojen terveyteen että lihantuotantoon. Poronhoitajien mukaan vähäinenkin porojen häirintä voi karkottaa koko porotokan ja estää laidunalueiden käyttöä.

Poronhoitajat olivat erityisen huolissaan yhtenäisten laidunalueiden koon pienenemisestä, sillä suurella laidunalueella ravintoa on todennäköisemmin saatavilla eri vuodenaikoina. Poronhoidon painottuminen entistä enemmän lihantuotantoon on myös muuttanut porokarjan rakennetta siten, että vaatimia ja vasoja on suhteellisesti enemmän kuin hirvaita. Tämä tekee talvilaidunten saatavuuden entistä haastavammaksi, sillä ravinnon kaivamiseen kykeneviä vahvoja uroksia on vähemmän.

Porotalouden kannattavuuden näkökulmasta talvilaidunten tulisi sijaita suhteellisen lähellä kyliä, koska poroja on paimennettava päivittäin. Saavutettavuuden lisäksi metsästys- ja kalastusmahdollisuudet laidunten läheisyydessä tarjoavat poronhoitajille mahdollisuuden liiäänsioihin.

Poronhoitajat ovat kritisoineet porotalouteen liittyvää tutkimusta siitä, että ekologiset ja biologiset tutkimukset antavat yksipuolisen kuvan laidunten tilasta ja jättävät huomiotta monia laidunten tilaan kokonaisuutena vaikuttavia seikkoja, kuten ihmistoiminnan vaikutuksen tai muut luonnonolosuhteet. Poronhoitajien mukaan laidunolosuhteiden tutkimisessa on käytettävä kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa tunnistetaan samanaikaisesti kaikki laidunten tilaan vaikuttavat tekijät: biologiset, maantieteelliset, ilmasto-olosuhteisiin liittyvät ja sosioekonomiset tekijät, kuten alueen saavutettavuus, muu maankäyttö ja ihmistoiminta sekä poliittiset päätökset. Kaikki nämä tekijät ovat keskenään vuorovaikutuksessa ja vaikuttavat kokonaisuutena laidunnusrauhaan ja laidunten laatuun.

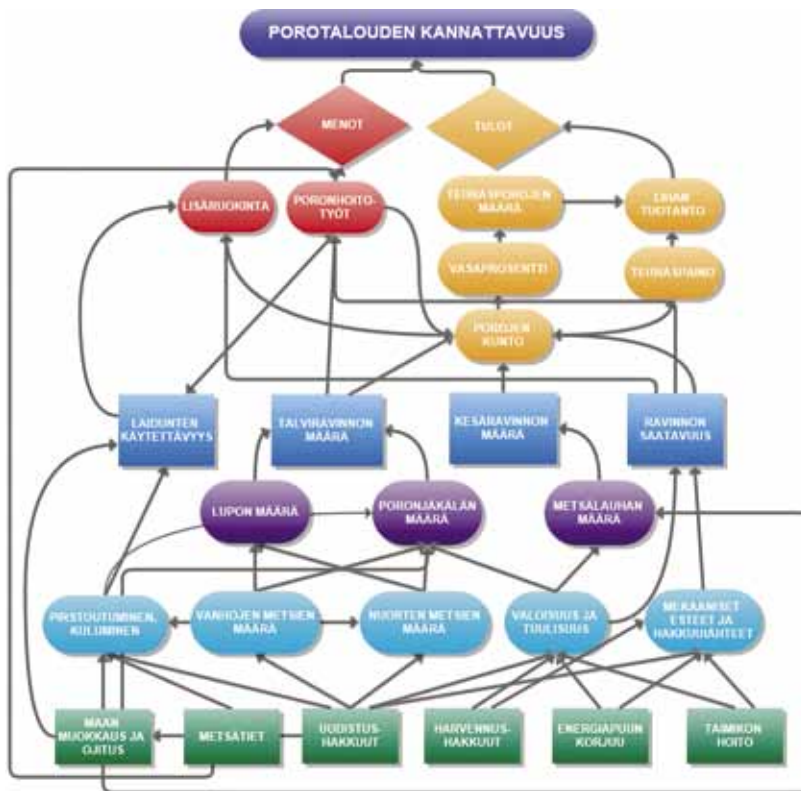
4. Metsätalouden vaikutukset porotalouteen

4.1. Miten metsätalous vaikuttaa poronhoidon harjoittamiseen?

Metsätalouden toimenpiteistä puun korjuulla ja kuljetuksella, maanmuokkauksella, uudistus- ja harvennushakkuilla, energiapuun korjuulla, taimikon hoidolla ja metsäteillä on tutkimusten mukaan vaikutusta porolaitumiin ja porotalouden harjoittamiseen. Metsätaloustoimet vaikuttavat muun muassa laidunmetsien ikärakenteeseen sekä porolaidunten yhtenäisyyteen ja käytettävyyteen. Metsien hakkuut vaikuttavat myös metsäekosysteemin monimuotoisuuteen sekä valo-, kosteus- ja tuuliolosuhteisiin. Kasvupaikkaolosuhteet taas vaikuttavat porojen keskeisten ravintokasvien, lupon, poronjäkälän ja metsälauhan, esiintymiseen erilaisilla laidunalueilla.

Ravintokasvien määrä ja metsäekosysteemin muut ominaisuudet vaikuttavat laidunalueiden käytettävyyteen sekä ravinnon määrään ja saatavuuteen. Laidunten käytettävyys sekä ravinnon määrä, laatu ja saatavuus vaikuttavat mm. porojen kuntoon ja vasontatulokseen sekä siten myös teurasporomääriin ja poronhoidon tuloihin. Luonnonlaidunten käytettävyys vaikuttaa poronhoidon kustannuksiin muuttamalla lisäruokinnan ja erilaisten poronhoitotöiden tarvetta.

Metsätalouden toimenpiteiden ja porotalouden tulojen ja menojen väliset suhteet on kuvattu yleispiirteisesti kuvassa 2 ja yksityiskohtaisemmin liitteessä 3–6. Seuraavissa kappaleissa on esitelty tutkimustuloksia metsätalouden vaikutuksista porojen laidunalueisiin ja ravintokasvien määrään.



Kuva 2. Metsien hakkuu- ja hoitotoimenpiteiden vaikutus porotalouden kannattavuuteen.

4.2. Metsien ikärakenteen vaikutus ravintokasveihin

Lukuisissa uusissa tutkimuksissa on todettu, että jäkälämäärät ovat vanhoissa ja varttuneissa metsissä suuremmat kuin uudistamisvaiheen, suojus- ja siemenpuuvaiheen sekä taimikko- ja kasvatusvaiheen metsissä (Hallikainen ym. 2010, Kumpula ja Kurkilahti 2010, Akujärvi 2011, Kumpula ym. 2013). Samansuuntainen ero jäkäläbiomassoissa nuorten ja varttuneiden metsien välillä on havaittavissa monissa Pohjois-Lapin alueella tehdyissä tutkimuksissa aina 1970-luvulta alkaen (Helle ym. 2006 ja siinä siteerattu kirjallisuus). Akujärven (2011) tutkimuksessa erot jäkälän peittävydessä ja biomassassa näkyivät sekä laiduntamattomilla että laidunnetuilla alueilla, mutta laidunnus voimisti metsikön kehitysluokan vaikutusta maajäkälien peittävytyteen. Uusimman tutkimuksen perusteella myös varttuneiden ja vanhojen metsien kokonaismäärä paliskunnan alueella vaikuttaa jäkälämääriin metsien ikäluokkien vaikutusten lisäksi. Jäkälämäärät olivat poronhoitoalueen pohjoisosan jäkälälaidunkoealueilla merkittävästi sitä suuremmat, mitä suurempi osuus paliskunnan maa-alasta oli varttuneita ja vanhoja metsiä (Kumpula ja Kurkilahti 2010, Kumpula ym. 2013).

Runsas lupon (vähintään 120 kg/ha) esiintyminen lisääntyy puuston iän ja tilavuuden kasvaessa (mm. Jaakkola ym. 2006). Myös metsän ikä ja luonnontilainen rakenne lisäävät lupon esiintymisen todennäköisyyttä (Esseen ym. 1996, Dettki ja Esseen 1998, Eriksson ja Moen 2008). Poronhoitoalueen etelä- ja keskiosissa parhaat luppometsät ovat kuusivaltaisia

paksusammalkuusikoita, soistuneita kankaita ja korpia, Pohjois-Lapissa sen sijaan vanhoja männiköitä (Helle ym. 2006 ja siinä siteerattu kirjallisuus).

Metsien käsittely ja siitä aiheutuvat metsän rakenteelliset muutokset vähentävät loppojäkälien määrää (Esseen ym. 1996, Dettki ja Esseen 1998, Kumpula ym. 2008b, Hallikainen ym. 2010). Hakkuualueilta häviää eniten loppojäkälää korjattavan puuston mukana, mutta myös alueelle jäävässä puustossa on hakkuun seurauksena yleensä vähemmän loppoa. Käsitellyissä metsissä loppo uudistuu hitaasti ja myöhemmin mm. metsän rakenteelliset ominaisuudet vaikuttavat loppojäkälien määrään. Voimakkaat hakkuut saattavat myös nk. reunavaikutuksen kautta vähentää hakkuualueisiin rajoittuvien reuna- ja välikkömetsien loppomääriä (Esseen ja Rehorn 1998, Esseen 2006). Lupon määrän väheneminen hakkuualueiden puustossa ja käsitellyissä metsissä johtuu todennäköisesti valaistus-, kosteus-, lämpö- ja tuuliolojen muuttumisesta (Kumpula ym. 2008b).

4.3. Hakkuiden vaikutus maajäkälisiin

Metsänhakkuiden ja -käsittelyjen negatiivisia vaikutuksia mm. maajäkälisiin ovat käsitelleet laajasti mm. Berg ym. (2008) ja Kivinen ym. (2010, 2012). Kokeellisia seurantalutoksia metsänhakkuiden vaikutuksista jäkälämääriä vähentävänä tekijänä ovat esitelleet mm. Harris (1992), Miège ym. (2001) ja Kumpula ym. (2008b).

Poronjäkälän peittävyys ja pituus on havaittu pienenevän mm. puuston korjuun, hakkuutähteen ja maanpinnan käsittelyn vaikutuksista. Metsänuudistaminen vaikuttaa poronjäkälään heti uudistamisvaiheessa koneiden liikkumisen, maanmuokkauksen ja hakkuutähteen myötä. Jäkäläisillä alueilla laikutus vähentää jäkälän peittävyttä ja siten talviravintona käytettävän jäkälän määrää uudistusalueella (Huusko 2008). Myös hakkuut sekä puiden korjuu ja kuljetus vähentävät jäkälän määrää niiden vaikutusalueella (Harris 1992, Roturier ja Bergsten 2006, Kumpula ym. 2008b).

Erikssonin ja Moenin (2008) mukaan avohakkuiden aiheuttamat mikroilmaston muutokset eivät ole niin merkittäviä, että ne vaikuttaisivat poronjäkälän peittävyyteen. Avohakkuun ei myöskään otaksuta erään vanhemman tutkimuksen perusteella vähentävän jäkälän kasvunopeutta (Helle ym. 1983). Aiheesta on kuitenkin myös erilaisia tutkimustuloksia. Hakkuualueilla säteily-, kosteus- ja tuuliolosuhteet muuttuvat oleellisesti verrattuna vanhaan metsään, jolloin jäkälät kuivuvat kesäaikana sateen jälkeen nopeammin kuin latvuston suojassa. Jäkälän kuivuminen avoimilla ja tuulisilla paikoilla heikentää mm. Jonsson Čabrajićin (2009) mukaan poronjäkälän kasvua.

Valoisuuden lisääntyminen voi toisaalta parantaa jäkälän kasvuolosuhteita mm. harvenushakkuiden jälkeen. Akujärven (2011) koko poronhoitoalueelta kerätyllä aineistolla tehdyissä mallinuksissa puuston varjostusta kuvaava latvuspeittävyys vaikutti negatiivisesti sekä jäkälän peittävyyteen että biomassaan. Myös Kivisen ym. (2012) mukaan maajäkälän määrä korreloi negatiivisesti latvuspeittävyys kanssa Ruotsin Lapissa tehdyissä tutkimuksissa. Kumpulan ym. (2013) tutkimuksissa poronhoitoalueen pohjoisosassa jäkälää oli eniten vanhoissa ja varttuneissa metsissä. Ero tulosten välillä voi selittyä sillä, että Ylä-Lapissa vanhat metsät ovat luontaisesti harvempia ja valoisampia kuin poronhoitoalueella keskimäärin. Jonsson Čabrajićin (2009) tutkimuksessa havaittiin jäkälän kasvunopeuden olevan suurin seläisessä metsikössä, jonka latvuston avoimuus oli noin 40 %.

Hakkuut voivat vähentää jäkälän määrää myös välillisesti lisäämällä kasvien välistä kilpailua kasvuolosuhteiden ja maaperän ravinne muutosten vuoksi. Varjostus ja neulassadannan lisääntyminen lisäävät yleensä sammalten ja varpujen määrää (Coxson ja Marsh 2001, Sulyma ja Coxson 2001). Ravinteiden lisääntyminen maaperässä esim. hakkuutähteen maatumisen seurauksena voi suosia maajäkäläiden kustannuksella muita kasveja, kuten varpuja sekä heinä- ja ruohokasveja (Bråkenhielm ja Liu 1998, Olson ja Kellner 2006, Kumpula ym. 2008b).

Kumpulan ym. (2008b) mukaan päätehakkuiden jälkeen poronjäkälän peittävyys alkaa aluksi lisääntyä, mutta jäkäläiden pituus ja siten kokonaisbiomassa pysyvät pitkään pieninä. Samassa tutkimuksessa havaittiin myös varpujen ja sammalten määrän olevan pienempi käsiteltyillä kuin käsittelemättömillä alueilla. Syyt ovat todennäköisesti pitkälti samat kuin jäkäläiden vähenemisellä. Metsänhakkuiden aiheuttama kasvillisuusmuutos vaikuttaa porojen talvilaidunnukseen siten, että lyhyessä ja laikuittaisessa jäkälä- ja varpukasvustossa, jossa on myös maatuva hakkuutähdettä, porojen ravinnonhankinta kaivamalla on vaikeaa (Kumpula ym. 2008b).

Saariselän sidosryhmäseminaarissa (liite 1) tuotiin esille, että Ylä-Lapin karuilla ja kuivilla kankailla luontainen metsän uudistuminen ei tapahdu metsälain edellyttämässä uudistumisajassa, jolloin joudutaan tekemään maanmuokkauksia uudistumisen jouduttamiseksi. Metlan Koillis-Lapin olosuhteissa tekemät tutkimukset tukevat mainittua käsitystä (Hallikainen ym. 2007). Todennäköisyys saada metsälain edellytykset täyttävä taimikko (taimia ≥ 1 200 kpl/ha) kuivilla kankailla viidessä vuodessa siemenpuuhakkuusta on vain 25 %. Todennäköisyys kasvaa 70 %:iin, kun hakkuusta kulunut aika on 13 vuotta. Tuoreilla ja kuivahkoilla kankailla vastaavat todennäköisyydet ovat vain 5 % ja 30 %. Metsähallituksen mukaan tietyillä alueilla, joilla luontainen uudistuminen on hidasta, uudistamiseen on saatu lisää aikaa.

Metsälain kokonaisuudistus on parhaillaan käynnissä. Toteutuessaan uudistus lisää metsänomistajan valinnanvapautta metsien käsittelyssä. Lakiehdotuksessa metsänomistajat voisivat jatkossa päättää esimerkiksi uudistushakkuun ajoituksesta ja metsien kiertoajoista. Lisäksi uudistus mahdollistaisi poimintaluonteisten hakkuiden ja pienaukkohakkuiden joustavamman käytön. Lakiehdotus parantaisi myös edellytyksiä metsien luontaiselle uudistamiselle ja erirakenteisen metsän kasvatukselle (laki metsälain muuttamisesta 2013). Poronhoidon kannalta muutokset olisivat suotuisia, sillä monilla alueilla ja kohteilla puuston ja metsän säilyttäminen peitteisenä ja ilman maanmuokkausta parantaisi metsien laidunarvoa.

4.4. Laidunalueiden pirstoutuminen

Metsätalouden pitkäaikaisvaikutukset porolaidunten kuntoon näkyvät metsätalousalueella sijaitsevilla paliskunnissa. Niissä metsä- ja laidunalueet ovat voimakkaasti pirstoutuneet hakkuualueiden, taimikoiden ja nuorten metsien mosaiikiksi. Myös infrastruktuuriin, kuten metsäautoteiden, matkailu- ja lomarakentamisen ja reitistöjen, laajeneminen on lisännyt laidunalueiden pirstoutumista. Laajimmat ja yhtenäisimmät varttuneiden ja vanhojen metsien talvilaidunalueet löytyvät nykyisin suojelualueilta (Kumpula ym. 2009).

Laidunalueiden pirstoutuminen johtaa porojen ravinnon saannin ja oleskelun häiriintymiseen, kulkureittien katkeamiseen sekä suurempaan riskiin altistua saalistajille ja liikenneonnettomuuksille (Kumpula ym. 2007, Anttonen ym. 2011, Kumpula, J. suull. ilm.). Maankäyttö ja rakentaminen voivat myös hankaloittaa porojen kokoamista ja kuljettamista.

Vistnesin (2008) väitöskirjan mukaan infrastruktuurin huomattava lisääntyminen vähensi villipeurojen ja porojen liikkumista lähellä ihmistoimintaa kaikkina vuodenaikoina verrattuna rakentamista edeltävään aikaan (ks. Nellemann ym. 2003). Samaan aikaan jäljellä olevien ”häiriöttömien” vertailualueiden käyttöpaine kasvoi huomattavasti. Myös Kanadassa laiduntavien karibujen on havaittu viihtyvän vanhoissa (> 140 vuotta) metsissä kaukana ihmistoiminnasta ja tieverkostoista (Rettie ja Messier 2000, Smith ym. 2000, Dyer ym. 2001, 2002, Apps ja McLellan 2006, Schindler ym. 2007, Bowman ym. 2010). Myös kotimaisten tutkimusten mukaan porot välttävät suurelta osin ihmistoimintaa ja infrastruktuuria (Helle ja Särkelä 1993, Kumpula ym. 2007, Anttonen ym. 2011). Vaatimet vasoinen ovat hirvainta herkempiä pirstoutumisesta aiheutuvalle häirinnälle. Herkintä aikaa häirinnälle ovat kevätlävi ja vasomisaika. Myöhäiskesällä ja syksyllä porojen liikkuvuus on suurimmillaan ja ne ovat vähiten herkkiä ihmistoiminnalle. Porot voivat tottua ihmistoimintaan ja sen infrastruktuuriin, kuten metsäteihin ja asutukseen. Erityisesti kesyt urosporot voivat aktiivisesti hakeutua lähelle ihmisasutusta (Helle ym. 2012).

4.5. Metsätalouden muut vaikutukset

Metsätaloustoimenpiteiden aiheuttamat fyysiset muutokset, metsätiet, hakkuutähteet, maanmuokkaukset sekä näkyvyyden muutokset, vaikuttavat porojen laiduntien valintaan ja ravinnon saatavuuteen. Puuston korjuu ja kuljetus, hakkuualalle jäävät hakkuutähteet sekä maanmuokaus aiheuttavat nopeimmat ja näkyvimät muutokset hakkuualoilla (Kumpula ym. 2008b).

Metsänhakkuut vaikeuttavat porojen talviaikaista ravinnon kaivamista. **Hakkuutähte** peittää jäkälää ja vaikeuttaa kaivamista erityisesti paksussa lumessa. Porojen on havaittu välttävän talviaikana alle kymmenen vuoden ikäisiä hakkuualueita suhteessa niiden saatavuuteen (Kumpula ym. 2007, 2008a ja b). Myös Helteen ym. (1990b) tutkimuksissa porojen papana-tiheys korreloi negatiivisesti hakkuutähteiden kanssa ja tiheydet olivat pienimmillään juuri päätehakuun jälkeen. Nämä havainnot vastaavat myös poronomistajien kokemuksia hakkuu-aloista. Hakkuutähdettä muodostuu kuivien ja karujen kankaiden varttuneiden ja vanhojen metsien hakkuissa hakkuutavasta riippuen noin 15–40 % peittävydestä. Kymmenen vuoden kuluttua hakkuusta peittävyys vähenee 4–8 %:iin (Kumpula ym. 2008b).

Hakkuilla on vaikutusta myös **lumipeitteen paksuuteen**. Laajoilla aukeilla alueilla lumi useimmiten kovettuu kevätlävellä niin, että porojen kaivaminen vaikeutuu (mm. Kumpula ym. 2008b ja siinä käytetyt viitteet). Joinakin talvina porojen ravinnonsaanti voi kuitenkin helpottua ja jäkälä voi olla paremmin porojen saatavilla, mikäli tuuli puhaltaa lumipeitteen ohueksi tai lumipeite pysyy riittävän pehmeänä hakkuualueilla. Lisäksi puuston alla lumi voi suojaamaan jälkeen jäätyä yhtenäiseksi jääkuoreksi puissa olevan märän lumen pudottua alas. Samanlaista ilmiötä ei esiinny aukeilla eikä harvapuustoisella alalla (Hyppönen, M. 2011, kirj. ilm.).

Tiheät taimikot vaikeuttavat sekä porojen liikkumista että poronhoitotöitä ja porojen löytämistä. Tiheissä taimikoissa ja nuorissa metsissä on yleensä myös pohjakasvillisuudessa enemmän sammalia ja vähemmän poronjäkälää kuin valoisammissa metsissä. Porojen on havaittu välttelevän varttuneita taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä, mikä voi liittyä talviravinnon saatavuuden lisäksi lajille tyypilliseen käyttäytymiseen minimoida petoriskiä välttämällä tiheitä metsiä, joissa on huono näkyvyys. Toisaalta hyvin avoimia taimikoita porot saattavat vältellä myös lumen kovettumisen vuoksi (Helle ym. 1990b). Helteen ym. (2006) tutkimuksessa havaittiin porojen papanatiheyden pienenevän metsikön tiheyden (runkoja/ha) kasvaessa. Taimikonhoitotyöt ja energiapuun korjuu voivat näin parantaa talousmetsien laidunominaisuuksia, tehdä ne poroille houkuttelevammiksi ja samalla parantaa jäkälien kasvuolosuhteita. Ylä-Lapin olosuhteissa hakkuutähteiden korjuuta ei juurikaan tehdä, koska se on todettu kannattamattomaksi.

5. Porotalouden vaikutukset metsätalouteen

Metsä- ja porotalouden yhteensovittamisesta aiheutuvat hakkuurajoitukset aiheuttavat taloudellisia menetyksiä metsätaloudelle ja heikentävät metsätalouden kannattavuutta (Hallikainen ym. 2008). Vatasen ym. (2006) mukaan Inarin kunnan silloisen hakkuumäärän (150 000 m³/vuosi 2000-luvun alussa) pienentäminen 70 000 m³:iin/vuosi vähentäisi metsäsektorin vuotuisia tuloja 4,7 milj. euroa ja tuloja yhteensä 9,1 milj. euroa. Ahtikosken ja Varmolan (2010) mukaan hakkuumäärän 150 000 m³/vuosi supistaminen määrään 80 000 m³ aiheuttaisi 255 miljoonan euron kumulatiivisen vähennyksen metsäsektorin bruttotuloihin Inarin kunnan taloudessa pitkällä aikavälillä.

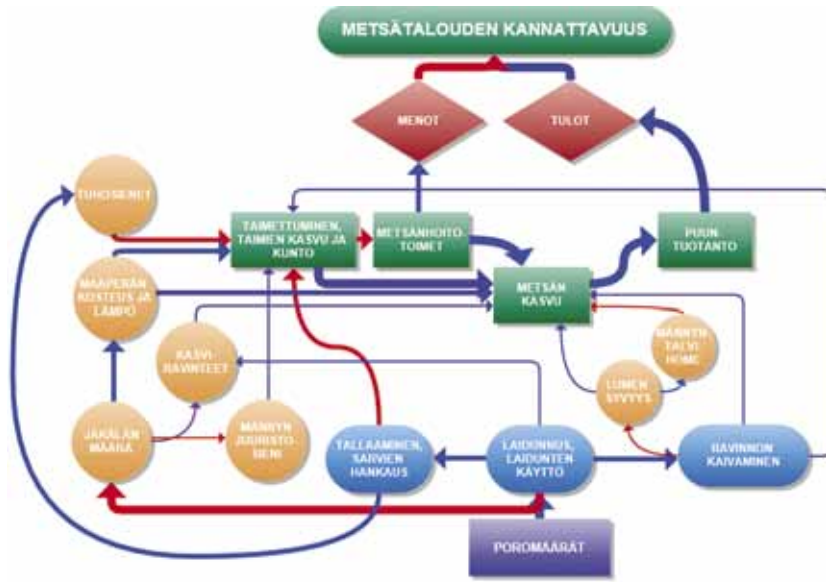
Hakkuumäärien rajoittamisen lisäksi porojen laidunnus voi paikallisesti vaikeuttaa metsän uudistamista ja aiheuttaa metsätuhoja taimien tallaamisen ja muiden mekaanisten vaurioiden muodossa (kuva 3). Paikallisesti vahingoilla voi olla metsänhoidollista merkitystä (Helle ja Moilanen 1993). Metlan tutkimuksen mukaan poronhoitoalueen kuivilla ja kuivahkoilla kankailla, joita poro laiduntaa, on 30–40 % vähemmän taimia kuin poronhoitoalueen laiduntamattomilla alueilla (Lappalainen 2010 ja siinä siteerattu kirjallisuus). Toisaalta porojen kaivamisen aiheuttama maanmuokkaus voi joissakin tapauksissa myös edistää taimettumista (Nilsen 2007, Lappalainen 2010). Metsätalouden kannalta olisikin toivottavaa, että uudistamisen alkuvaiheessa porot kaivaisivat uudistusalalla ja taimettumisen jälkeen pysyisivät sieltä muutamana vuoden poissa (Hyppönen 2008, Lappalainen ym. 2013).

Laidunnuksen aiheuttama jäkäläkerroksen vähentyminen tai häviäminen äärevöittää maaperän lämpö- ja kosteusolosuhteita, mikä voi hidastaa männyn taimien itämistä ja kasvua (Helle ja Moilanen 1993, Väre ym. 1995, den Herder ym. 2003). Kuitenkin taimia on todettu muodostuvan myös laidunnetulle alueelle. Lappalaisen (2010) tutkimassa uudistuskypsässä metsikössä laiduntamattomalla alueella taimia oli yli 1,5-kertainen määrä verrattuna laidunnettuun alueeseen.

Laidunnuksella on havaittu olevan positiivisia vaikutuksia aikuisen männyn kasvuun, mikä voi selittyä sekä kasvukauden pitenemisellä että puiden ravinteiden saannin parantumisella (Helle ja Moilanen 1993, den Herder ym. 2003, Fauria ym. 2008). Laidunnuksen kohdistuminen tiettyihin kasveihin sekä ulosteiden aiheuttama typen lisäys muuttaa karikkeen koostumusta ja nopeuttaa sen hajoamista. Jäkäläpeitteen poistuminen muuttaa maaperän mikroilmastoa, millä voi myös olla merkittävä vaikutus maaperän prosesseihin ja esimerkiksi hajoustoimintaan (esim. Stark ym. 2000, 2007). Kumpulan ym. (2011) tutkimusten mukaan voimakas pitkäkestoinen kesäaikainen laidunnus heikentää tunturikoivikon uudistumista ja muuttaa kenttä- ja pohjakerroksen kasvilajisuhteita, kun taas talvilaidunnuksella ei juuri ole vaikutusta tunturikoivuun. Kesäaikainen laidunnus voi kiihdyttää ravinteiden kiertoa ja vaikuttaa kasvilajisuhteisiin ulosteiden ja virtsan lannoitusvaikutuksen ja maan lämpötilan nousun ansiosta. Laidunnus voi myös hyödyttää havupuiden kasvua vähentämällä taimikoiden vesoittumista (mm. Stark ym. 2000, 2007, 2010, Huusko 2008).

Poron aiheuttamia taimituhoja esiintyy yleisimmin jäkäläkankailla. Intensiivinen laidunnus taimikoissa esimerkiksi ruokinnan seurauksena aiheuttaa taimivahinkoja ravinnon kuoppimisen, tallaamisen ja sarvien kelomisen ja hankaamisen myötä. Myös jänisten aiheuttamat

taimituhot lisääntyvät ruokinta-alueilla ja porojen vahingoittamat taimet altistuvat herkemmin sienitaudeille (Roturier ja Bergsten 2006). Taimikoissa tapahtuvan ruokinnan lisäksi porojen kuljettamista taimikoiden läpi tulisikin välttää (Huusko 2008). Porojen jäkälänkaivupaikoilla lumi kovettuu ja maa paljastuu, mikä voi lisätä taimien pakkastuhoja (Lappalainen 2010, Helle ja Nöjd 1992 ja siinä siteerattu kirjallisuus). Toisaalta lämpöeristyksen heikkeneminen voi vähentää männynthalvhomeen esiintymistä, ja joissain tapauksissa kaivamisen aiheuttama maanmuokaus voi jopa edistää metsän luontaista uudistumista (Lappalainen 2010 ja siinä siteerattu kirjallisuus).



Kuva 3. Porojen laidunnuksen vaikutukset metsätalouden tuloihin ja menoihin.

6. Johtopäätökset, kehittämis ehdotukset ja jatkotutkimustarpeet

Pitkään jatkunut porojen intensiivinen laidunnus ja muuttuneet laidunnustavat, vanhojen metsien päätehakkuut ja maanmuokkaus sekä laidunmetsien rakenteen muutokset ovat heikentäneet Ylä-Lapin paliskuntien jäkäläisten talvilaidunten kuntoa. Myös infrastruktuuriin, metsäteiden, lomarakentamisen, sähkölinjojen ja erilaisten kulkureittien rakentaminen sekä muu ihmistoiminta ovat heikentäneet laidunten käytettävyyttä ja saavutettavuutta laidunalueiden pirstoutumisen ja eläinten kulkureittien katkeamisen vuoksi. Näistä syistä poronhoidon oimien toimenpiteiden ohella infrastruktuuriin liittyvien rakenteiden minimointi sekä vanhojen ja varttuneiden metsien säilyttäminen parantavat laidunalueiden soveltuvuutta porojen talvilaidunnukseen (ks. Kumpula ym. 2007, 2009).

Koti- ja ulkomaisen tutkimuksen perusteella metsätalouden vaikutukset porotalouden kannattavuuteen voidaan tiivistää seuraaviin tekijöihin: laajojen ja yhtenäisten talvilaidunalueiden väheneminen sekä talviravintokasvien väheneminen metsänkäsittelyaloilla ja niiden välittömässä läheisyydessä. Päätehakkuualueilla porojen talviravinnon saanti pääsääntöisesti heikentyy hakkuutähteen ja maanmuokkauksen vaikutuksesta sekä ravintokasvien runsaus-suhteiden muuttuessa. Metsien uudistaminen ja sitä seuraavat metsien rakenteelliset muutokset heikentävät talvilaidunten tilaa entisestään voimakkaasti laidunnetuilla ja kuluneilla laitumilla (ks. esim. Akujärvi 2011).

Joillakin metsätaloustoimilla, kuten taimikonhoidolla, maltillisilla harvennuksilla ja energiapuun korjuulla, voidaan kuitenkin myös edistää talviravintokasvien kasvuolosuhteita sekä porojen ravinnonhankintaa ja liikkumista (Eriksson ja Moen 2008, Kumpula ym. 2008b). Poronhoidon huomioon ottaminen metsätaloustoiminnan määrän, laadun, laajuuden, menetelmien ja ajoituksen suunnittelussa voi osaltaan auttaa parantamaan jäkälälaidunten tilaa sekä säilyttämään talvilaidunalueet nykyistä paremmin poronhoidolle soveltuvina.

Kehittämis ehdotuksia ja jatkotutkimustarpeita

- Porolaidunten ja laidunympäristön tilan seuranta tulisi kehittää siten, että pystyttäisiin seuraamaan kokonaisvaltaisesti tapahtuvia muutoksia laitumilla ja laidunympäristössä sekä analysoimaan tai arvioimaan eri tekijöiden vaikutusta näihin muutoksiin (RKTL:n Metlan, SYKEN, Metsähallituksen ja Paliskuntain yhdistyksen yhteistyö).
- Talvilaidunten tilan parantaminen ja luonnonlaitumiin perustuvan poronhoidon edistäminen vaatisivat nykyistä laajempia ja kokonaisvaltaisempia laidunten hoito- ja käyttösuunnitelmia, joissa laidunympäristön laatua ja käytettävyyttä pyrittäisiin parantamaan niin poronhoitoon ja metsätalouteen kuin muuhunkin maankäyttöön liittyvillä toimenpiteillä. Pilottihankkeena voitaisiin Ylä-Lapin alueella edelleen kehittää Metsähallituksen luonnonvarasuunnitelman (ks. Metsähallitus 2012) laadintaan liittyviä prosesseja.

- Myös maakunta- ja yleiskaavoitukseen liittyvien toimintatapojen kehittämällä voitaisiin ottaa huomioon eri maakäyttömuotojen vaikutukset poronhoitoon entistä paremmin ja samalla minimoida haitallisia vaikutuksia poronhoitoon.
- Metsälain kokonaisuudistus mahdollistaisi porotalouden kannalta suotuisia muutoksia ja käytäntöjä, kuten jatkuvan kasvatuksen menetelmät, jotka sallivat luontaisen uudistumisen ja metsän säilymisen peitteisenä. Erilaisia jatkuvan kasvatuksen menetelmiin ja pienaukkohakkuihin liittyviä menetelmiä tulisi kehittää ja kokeilla erityisesti poronhoitoalueen pohjoisosissa.
- Laidunten tilan seurannan kehittämiseksi tulisi kartoittaa koko poronhoitoalueen luppolaitumet ja luppovarat nykyistä tarkemmin. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen laiduninventoinneissa kartoitetaan poronhoitoalueen pohjoisosassa talvilaidunten muutoksia vähintään kerran kymmenessä vuodessa tapahtuvilla inventoinneilla. Maastokoealat sijaitsevat kuitenkin kuivilla ja karuilla kankailla, kun taas merkittävimmät luppometsät ovat tuoreissa ja kuivahkoissa metsissä. Metlan valtakunnan metsien inventoinnin koealoilla seurataan lupon määrää ja ilmoitetaan lupon runsausindeksit ja niiden muutokset erityyppisissä metsissä ja koealueilla. Näiden tulosten perusteella ei voida arvioida riittävän hyvin lupon kokonaismäärää ja sen muutoksia eri paliskuntien alueella, koska siihen vaikuttavat myös metsien ikärakenne ja sen muutokset. Lupon kokonaismäärän kehittyminen sekä laidunten käytettävyys tulisikin saattaa systemaattisen seurannan piiriin ja siihen liittyvät tiedot tulisi sisällyttää maankäytön suunnittelujärjestelmiin.
- Tutkimus erilaisten hakkuutapojen ja maanmuokkauksen pitkäaikaisvaikutuksista jäkälä- ja luppolaidunten tilaan toisi lisää tietoa hakkuiden suunnitteluun. Tieto esimerkiksi siitä, miten 1950–1980-luvuilta lähtien eri tavoin hakatut ja käsitellyt kangasmaat ovat palautuneet laidunkäyttöön (mm. jäkälän, lupon ja metsälauhan kasvuolosuhteiden ja määrän osalta), auttaisi suunnittelemaan tulevia metsänkäsittelyjä ja niiden menetelmiä siten, että erilaisten talvilaidunten kokonaismäärän kehitys voitaisiin ottaa huomioon tulevaisuudessa. Myös metsän ikärakenteen ja muiden ominaisuuksien vaikutuksia maajäkälien määrään on tutkittu vielä liian vähän.
- Metsä- ja porotalouden sekä muun maankäytön suhteita on mahdollista tarkastella myös laajalla aikaperspektiivillä. Esimerkiksi valtakunnan metsien inventoinnin aineistojen, ilmakuvienv, peruskarttojen ja tilastojen pohjalta voidaan arvioida, miten kumulatiiviset muutokset maankäytössä ovat vaikuttaneet laidunalueisiin 1950-luvulta lähtien. Kivinen ym. (2012) ovat tutkineet digitoitujen vanhojen karttojen avulla maankäytön muutosten vaikutuksia porolaitumiin viimeisen 100 vuoden aikana Ruotsin Lapissa. Vastaavanlaisen tutkimuksen voisi toteuttaa myös Suomen Lapin osalta.
- Skenaariotarkastelujen avulla voidaan puolestaan arvioida elinkeinojen tulevaisuudennäkymiä: miltä metsien ikäjakauma näyttää esimerkiksi 20 vuoden kuluttua ja miten poronhoidon käytännöt todennäköisesti muuttuvat tällä aikavälillä. Tulisi myös tutkia, miten poromäärien vähentäminen ja sen myötä tapahtuva laidunten elpyminen parantaisi porotalouselinkeinon kannattavuutta pitkällä aikavälillä.

- SYKE ja RKTL ovat käynnistämässä Euroopan aluekehitysrahaston rahoittamaa hanketta (POROT), jossa kootaan ja päivitetään porolaitumiin, poronhoitoympäristöön ja poronhoitoon liittyvät paikkatietoaineistot helposti käytettäviksi ja hyödynnettäviksi maankäytön suunnittelun, kuten eritasoisen kaavoituksen, lähtötiedoksi sekä muille tietoa tarvitseville. Lisäselvitystarpeita liittyy siihen, miten POROT-hankkeen tuottamaa tietokantaa voitaisiin hyödyntää myös Metsähallituksen luonnonvarasuunnittelussa.
- Poromäärien säätelyllä ja toimivilla laidunkiertoratkaisuilla voidaan merkittävästi parantaa jäkäläisten talvilaidunten tilaa pitkällä aikavälillä. Paliskunnan sisäisillä laidunkiertoaidoilla ja lisäruokinnan avulla poronhoitajat voivat ohjata ja säädellä porojen laidunnusta esimerkiksi siten, että parhaita jäkäläikoita käytetään vain loppupalvella tai niitä säästetään erityisen vaikeiden talvien varalle. Porotaloussuunnitelmiin voitaisiin liittää laidunkierroksen kehittämiseen liittyvät toimenpiteet ja kehittämistarpeet nykyistä tarkemmin ja laajemmin. Porotaloussuunnitelmiin tulisi laatia paliskunnan laidunkierroksen ja laidunten käytön osalta nykyistä tarkempi ja pitempiaikaisempi kehittämissuunnitelma, johon olisi mahdollista hakea tukea tai avustusta. Samalla paliskunnan omaehtoista laidunten tilan seurantamenetelmää voitaisiin kehittää porotaloussuunnitelmissa sellaiseksi, että se kuvaisi riittävän luotettavasti tapahtuneita muutoksia laitumilla.
- Tässä hankkeessa laadittuja vaikutuskaavioita voitaisiin täydentää määrällisellä tiedolla vaikutuksista ottamalla tarkasteluun pienempi alueyksikkö, esim. yksittäinen paliskunta, paliskunnan osa tai tokkakunta. Laajoja alueita tarkasteltaessa on otettava huomioon, että sillä, minne esim. hakkuut kohdistuvat, voi olla suuri merkitys yksittäisen tokkakunnan osalta, vaikka koko paliskunnan tasolla vaikutus ei olisi merkittävä.
- RKTL:n ja Helsingin yliopiston yhteisessä hankkeessa vuosina 2011–2013 tutkitaan laitumista, poronhoitomenetelmistä ja maankäytöstä riippuvien tekijöiden vaikutuksia poronhoidon tuottavuuteen ja kannattavuuteen kehittämällä ja hyödyntämällä poronhoidon bioekonomista systeemimallia. Tarkoitus on myös selvittää, miten porotalouden tuottavuutta ja kannattavuutta voidaan optimoida pitkällä aikavälillä säatelemällä mm. poromääriä, laidunten käyttömenetelmiä ja porojen ruokintaa. Poronhoitoon ja porotalouteen liittyvää bioekonomista systeemimallinnusta on syytä jatkaa ja laajentaa hankkeen päätyttyä.
- Lisäksi tarvittaisiin tietoa metsien erilaisten käsittely- ja hakkuumenetelmien ja -vaihtoehtojen sekä metsien erilaisten käyttömuotojen taloudellisista tuotoista ja niiden yhdistelmissä. Paikallisten luonnonvarojen käytön bioekonomista ja yhteiskunnallista mallinnusta tulisi laajentaa sisällyttämällä malleihin erilaiset vaihtoehdot luonnonkäyttömuotojen toteuttamiseksi eri alueilla. Mallien ja analyysien tulisi siten sisältää luonnonkäyttömuotojen hyödyt ja kustannukset sekä ulkoisvaikutukset monipuolisesti.

Viitteet

- Aagnes, T., Sørmo, W. & Mathiesen, S.D. 1995. Ruminant microbial digestion in free-living, in captive lichen-fed, and starved reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in winter. *Applied and Environmental Microbiology* 61: 583–591.
- Ahtikoski, A. & Varmola, M. 2010. Hakkuilla on huomattavat tulo- ja työllisyysvaikutukset Ylä-Lapissa. Julkaisussa: Hyppönen, M., Tapaninen, S. & Sarala, P. (toim.). Ylä-Lapin metsien käytön ristiriidat – näkökulmia kestävään käyttöön. *Acta Lapponica Fenniae* 22: 33–36.
- Akujärvi, A. 2011. *Poronhoidon ja metsätalouden vaikutukset maajäkälkien määrään*. Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopiston Metsätieteiden laitos. 67 s.
- 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 forest environment, northern Finland. *Arctic* 64(1): 1–14.
- Apps, C.D. & McLellan, B.N. 2006. Factors influencing the dispersion and fragmentation of endangered mountain caribou populations. *Biological Conservation* 130: 84–97.
- Berg, A., Östlund, L., Moen, J. & Olofsson, J. 2008. A century of logging and forestry in a reindeer herding area in northern Sweden. *Forest Ecology and Management* 256: 1009–1020.
- Bowman, J., Ray, J.C., Magoun, A.J., Johnson, D.S. & Dawson, F.N. 2010. Roads, logging, and the large-mammal community of eastern Canadian boreal forest. *Canadian Journal of Zoology* 88: 454–467.
- Bråkenhielm, S. & Liu, Q. 1998. Long-term effects of clear-felling on vegetation dynamics and species diversity in a boreal pine forest. *Biodiversity and Conservation* 7: 207–220.
- Collis, W.B. & Smith, T.S. 1991. Effects of wind hardened snow on foraging by reindeer (*Rangifer tarandus*). *Arctic* 44: 217–222.
- Coxson, D.S., & Marsh, J. 2001. Lichen chronosequences (postfire and postharvest) in lodgepole pine (*Pinus contorta*) forests of northern interior British Columbia. *Canadian Journal of Botany* 79: 1449–1464.
- den Herder, M., Kytöviita, M.-M. & Niemelä, P. 2003. Growth of reindeer lichens and effects of reindeer grazing on ground cover vegetation in a Scots pine forest and a subarctic heathland in Finnish Lapland. *Ecography* 26: 3–12.
- Dettki, H. & Esseen, P.-E. 1998. Epiphytic macrolichens in managed and natural forest landscapes: a comparison at two spatial scales. *Ecography* 21: 613–624.
- Dyer, S.J., O'Neill, J.P., Wasel, S.M. & Boutin, S. 2001. Avoidance of industrial development by woodland caribou. *Journal of Wildlife Management* 65(3): 531–542.
- Dyer, S.J., O'Neill, J.P., Wasel, S.M. & Boutin, S. 2002. Quantifying barrier effects of roads and seismic lines on movements of female woodland caribou in northeastern Alberta. *Canadian Journal of Zoology* 80: 839–845.
- Eriksson, Å. & Moen, J. 2008. Effekter av skogsbruk på rennäringen – en litteraturstudie. *Skogsstyrelsen rapport* 18/2008, 43 sivua.
- Esseen, P.-A. 2006. Edge influence on the old-growth forest indicator lichen *Alectoria sarmentosa* in natural ecotones. *Journal of Vegetation Science* 17: 185–194.
- Esseen, P.-A. & Rehorn, K.-E. 1998. Edge effects on an epiphytic lichen in fragmented forests. *Conservation Biology* 12(6): 1307–1317.
- Esseen, P.-A., Renhorn, K.-E. & Pettersson, R.B. 1996. Epiphytic lichen biomass in managed and old-growth boreal forests: Effect of branch quality. *Ecological Applications* 6(1): 228–238.
- Fauria, M.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 forests. *Canadian Journal of Forest Research* 38: 2981–2993.
- Forbes, B.C., Bölter, M., Müller-Wille, L., Hukkinen, J., Müller, F., Gunsley, N. & Konstantinov, Y. 2006. *Reindeer management in northernmost Europe: linking practical and scientific knowledge in social-ecological systems* (Vol. 184). Berlin: Springer. 397 s.

- Hallikainen, V., Jokinen, M., Parviainen, M., Pernu, L., Puoskari, J., Rovannerä, S. & Seppä, J. 2006. Inarilais-ten käsityksiä metsätaloudesta ja muusta luonnonkäytöstä. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2006: 453–474.
- Hallikainen, V., Hyppönen, M., Hyvönen, J. & Niemelä, J. 2007. Establishment and height development of harvested and naturally regenerated Scots pine near the timberline in North–East Finnish Lapland. *Silva Fennica* 41(1): 71–88.
- 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.
- Harris, A. 1992. Post-logging regeneration of reindeer lichens (*Cladina* spp.) as related to woodland caribou winter habitat. *Ontario Ministry of Natural Resources, Northwest Region Science and Technology, Technical report* 69: 33.
- Helle, T. 1980. Habitat and food selection of the wold forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönn.) in Kuhmo, eastern Finland, with special reference to snow characteristics. *Research Institute of Northern Finland, University of Oulu A* 2: 1–28.
- Helle, T. 2005. Metsänuudistaminen ja poronhoito. Julkaisussa: Hyppönen, M., Jalkanen, R. ja Hallikainen, V. (toim.). *Metsätaloutta kairoilla – Metsänuudistaminen Pohjois-Suomessa*. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti. S. 199–204.
- Helle, T. & Moilanen, H. 1993. The effects of reindeer grazing on the natural regeneration of *Pinus sylvestris*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 8(3): 395–407.
- Helle, T. & Nöjd, P. 1992. Poron laidunnuksen vaikutus männyn kasvuun ja kuntoon. Julkaisussa: Nikula, A., Varmola, M. & Lahti, M.-L. (toim.). *Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1992. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 437: 5–15.
- Helle, T. & Saastamoinen, L. 1979. The winter use of food resources of semi-domestic reindeer in northern Finland. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 95: 1–27.
- Helle, T. & Särkelä, M. 1993. The effects of outdoor recreation on range use by semi-domesticated reindeer. *Scandinavian Journal of Forest Research* 8: 123–133.
- Helle, T. & Tarvainen, L. 1984. Determination of the winter digging period of semi-domestic reindeer in relation to snow accumulation and food resources. *Reports from the Kevo Subarctic Research Station* 19: 49–56.
- Helle, T., Aspi, J. & Tarvainen, L. 1983. Harmaaporonjäkälän ja mietoporonjäkälän kasvunopeus eri-ikäisissä metsissä. *Rangifer* 3(2): 2–5.
- Helle, T., Kilpelä, S.-S. & Aikio, P. 1990a. Lichen densities and production in Finnish reindeer management. *Rangifer, Special issue* 3: 115–121.
- Helle, T., Aspi, J. & Kilpelä, S.-S. 1990b. The effects of stand characteristics on reindeer lichens and range used by semi-domesticated reindeer. *Rangifer, Special Issue* 3: 107–114.
- Helle, T., Hyppönen, M., Hallikainen, V., Mattila, E., Mikkola, K. & Repola, J. 2006. *Poronhoidon ja metsätalouden suhteet – katsaus aihepiiriin liittyvään tutkimukseen*. Metsäntutkimuslaitos, Rovaniemi. 54 s.
- Helle, T., Kojola, I. & Niva, A. 2007. Ylä-Lapin porojen talvilaitumet: kolme näkökulmaa ylilaidunnukseen. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2007: 253–266.
- Helle, T., Hallikainen, V., Särkelä, M., Haapalehto, M., Niva, A. & Puoskari, J. 2012. Effects of a holiday resort on the distribution of semi-domesticated reindeer. *Annales Zoologici Fennici* 49(1–2): 23–35.
- Hobbs, B., Ludsins, S., Knight, R., Ryan, P., Biberhofer, J. & Ciborowski, J. 2002. Fuzzy Cognitive Mapping as a tool to define management objectives for complex ecosystem. *Ecological Applications* 12: 1548–1565.
- Huusko, U. 2008. *Poro ja poronhoito talousmetsissä*. Metsäkeskus Lappi. 31 s.
- Hyppönen, M. 2008. Metsät ja porotalous. Julkaisussa: Rantala, S. (toim.). *Tapion Taskukirja*. 25. uudistettu painos. Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio & Metsälehti Kustannus, Hämeenlinna, s. 256–258.

- Hypönen, M. 2010. Elinkeinojen sopuisa rinnakkaiselo Ylä-Lapissa lisää yhteisön hyvinvointia. Julkaisussa: Hypönen, M., Tapaninen, S. & Sarala, P. (toim.). Ylä-Lapin metsien käytön ristiriidat – näkökulmia kestävään käyttöön. *Acta Lapponica Fenniae* 22: 40–42.
- Jaakkola, L.M., Helle, T.P., Soppela, J., Kuitunen, M.T. & Yrjönen, M.J. 2006. Effects of forest characteristics on the abundance of alectoroid lichens in northern Finland. *Canadian Journal of Forest Research* 36: 2955–2965.
- Jonsson Čabrajić, A.V. 2009. Modeling lichen performance in relation to climate: scaling from thalli to landscapes (Doctoral dissertation, Umeå University). 38 s. ja 5 osajulkaisua
- Kempainen, L., Saukko, T., Tapio, K. & Nieminen, M. 1999. Porojen kotitarhauksen ja maastoruokinnan tuottavuuden vertailua Narkauksen paliskunnassa. *Poromies* 2: 37–40.
- Kitti, H., Gunsley, N. & Forbes, B.C. 2006. Defining the quality of reindeer pastures: the perspectives of Sami reindeer herders. Teoksessa: Forbes, B.C., Bølter, M., Müller-Wille, L., Hukkinen, J., Müller, F., Gunsley, N. & Konstantinov, Y. 2006. Reindeer Management in Northernmost Europe. *Ecological Studies* 184: 141–165.
- Kivinen, S., Moen, J., Berg, A. & Eriksson, Å. 2010. Effects of modern forest management on winter grazing resources for reindeer in Sweden. *Ambio* 39: 269–278.
- Kivinen, S., Berg, A., Moen, J., Östlund, L. & Olofsson, J. 2012. Forest fragmentation and landscape transformation in a reindeer husbandry area in Sweden. *Environmental Management* 49: 295–304.
- Kojola, I., Aikio, P. & Helle, T. 1993. Luontaisten ravintovarojen vaikutus porotalouteen Pohjois-Lapissa (In Finnish). *Research Report* 116, *Research Institute of Northern Finland*, University of Oulu. 39 s.
- Kumpula, J. 2001a. Productivity of semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus*) stock and carrying capacity of pastures in Finland during 1960–1990's. Väitöskirja. *Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae Rerum Naturalium A* 375, 44 s. + 6 osajulkaisua.
- Kumpula, J. 2001b. Winter grazing of reindeer in woodland lichen pasture. Effects of lichen availability on the condition of reindeer. *Small Ruminant Research* 39: 121–130.
- Kumpula, J. & Colpaert, A. 2007. Snow conditions and usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in northern boreal area. *Rangifer* 27: 25–39.
- Kumpula, J. & Kurkilahti, M. 2010. Mitkä tekijät selittävät laidunten jäkälämääriä? *Poromies* 5/2010: 20–21.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2001. Condition potential recovery rate and productivity of lichen (*Cladonia* spp.) ranges in the Finnish reindeer management area. *Arctic* 53(2): 152–160.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Anttonen, M. 2007. Does forest harvesting and linear infrastructure change the usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*)? *Annales Zoologici Fennici* 44: 161–178.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Tanskanen, A. 2008a. Porojen laidunten valinta muuttuneessa metsä- ja maisemarakenteessa Keski-Lapissa. *Suomen Riista* 54: 69–82.
- Kumpula, J., Peltonen, M., Suvilampi, E. & Siitari, J. 2008b. Metsänkäsittelyt ja porolaitumet. Metsähallituksen hakuukoalueiden seurantatulokset Pohjois-Lapissa vuosilta 1997–2007. Yhteenveto seurannasta. Tutkimusraportti. RKTl porontutkimusasema, Kaamanen. 39 s.
- Kumpula, J., Tanskanen, A., Colpaert, A., Anttonen, M., Törmänen, H., Siitari, J. & Siitari, S. 2009. Poronhoitoalueen pohjoisosan talvilaitumet vuosina 2005–2008. Laidunten tilan muutokset 1990-luvun puolivälin jälkeen. *Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia* 3/2009.
- Kumpula, J., Stark, S. & Holand, Ø. 2011. Seasonal grazing effects by semi-domesticated reindeer on subarctic mountain birch forests. *Polar Biology* 34(3): 441–453.
- Kumpula, J., Kurkilahti, M., Helle, T. & Colpaert, A. 2013. Both reindeer management and several other land use factors explain the reduction in ground lichens (*Cladonia* spp.) in pastures grazed by semi-domesticated reindeer in Finland. *Regional Environmental Change*. DOI 10.1007/s10113-013-0508-5
- Laki metsälain muuttamisesta 2013. Lakiehdotus, luonnos 8.2.2013.
<http://www.mmm.fi/attachments/mmm/lausuntopyynnnot/6EH4q2JkE/Hallituksen_esitys_metsalain_ja_riksalain_muuttamisesta_luonnos.pdf>. [Luettu 28.6.2013].

- Lappalainen, M. 2010. Poron laidunnuksen vaikutus männyn luontaiseen uudistumiseen. Opinnäytetyö. Rovaniemen ammattikorkeakoulu, Metsätalouden koulutusohjelma. 29 s.
- Lappalainen, M., Hallikainen, V. & Hyppönen, M. 2013. Poron laidunnuksen vaikutus männyn luontaiseen uudistumiseen – alustavia tuloksia. Teoksessa: Hyppönen, M. & Salminen, S. (toim.). Metsänuudistaminen pohjoisen erityisolosuhteissa. *Metlan työraportteja* 255: 27–32.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2013. Porotalous. http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/kalastus/riista_porot/potalous.html. [Luettu 28.6.2013].
- Maijala, V. & Nieminen, M. 2004. Poron ympärivuotinen ruokinta ja sen kannattavuus. *Kala- ja riistaraportteja* 304. 61 s.
- Mattila, E. 2004. Porojen eräiden ravintokasvien esiintyminen poronhoitoalueella Kainuun merkkipiirissä ja poronhoitoalueen ulkopuolisella alueella Kainuussa 2002–2003 – vertaileva tutkimus aluetasolla. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 930. 42 s.
- Mattila, E. 2006. Porojen talvilaitumien kunto Ylä-Lapin paliskunnissa vuonna 2004. *Metlan työraportteja* 28. 54 s.
- Meristö, T., Järvinen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2004. Porotalouden tulevaisuus: ”Keitä olemme ja mitä meille kuuluu?”. *Kala- ja riistaraportteja* 298. Helsinki. 50 s.
- Metsähallitus 2012. Ylä-Lapin luonnonvarasuunnitelma 2012–2021. Luonnos 21.8.2012. <http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Luonnonvarat/Suunnittelutapa/Luonnonvarasuunnittelu/YlaLappi/Documents/LVS-raportti_lausunnotte.pdf>. [Luettu 28.6.2013].
- Miège, D.J., Armleder, H.M., Waterhouse, M.J. & Goward, T. 2001. A pilot study of silvicultural systems for northern caribou winter range: lichen response. *BC Ministry of Forests, Research Branch, Working Paper* 56. 22 s.
- MTT Taloustohtori 2012. Työkalu porotalouden kannattavuusseurantaan. <<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/porotalous/aikasarja>>. [Luettu 28.6.2013].
- Nelleman, C., Vistnes, I., Jordhoej, P., Strand, O. & Newton, A. 2003. Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. *Biological Conservation* 113: 307–317.
- Nieminen, M. 2007. Riittääkö poroille jäkälää ja loppoa? *Poromies* 74(1): 49–54.
- Nilsson, C. 2007. Renskadorn i plant- och ungskog – en litteraturoversikt och analys av en taxeringsmetod. Rapport 6. Skogstyrelsens förlag, Jönköping. 37 s.
- Norberg 2011. Suurpetojen vaikutus porotalouteen. Teoksessa: Kainulainen 2011. *Selvitys petojen aiheuttamien vahinkojen vaikutuksista poronhoidolle ja toimenpiteet pedoista aiheutuvien ongelmien ratkaisemiseksi*, s. 32–49. Lapin liitto.
- Olsson, B.A., & Kellner, O. 2006. Long-term effects of nitrogen fertilization on ground vegetation in coniferous forests. *Forest Ecology and Management* 237(1): 458–470.
- Poole, K.G., Heard, D.C. & Mowat, G. 2000. Habitat use by woodland caribou near Takla Lake in central British Columbia. *Canadian Journal of Zoology* 78: 1552–1561.
- Rantamäki-Lahtinen, L. 2008. Porotalouden taloudelliset menestystekijät. *MTT:n selvityksiä* 156. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. 129 s. ja liitteet
- Rettie, W.J. & Messier, F. 2000. Hierarchical habitat selection by woodland caribou: Its relationship to limiting factors. *Ecography* 23: 466–478.
- Rominger, E.C. & Oldemeyer, J.L. 1990. Early-winter diet of woodland caribou in relation to snow accumulation, Selkirk Mountains, British Columbia, Canada. *Canadian Journal of Zoology* 68: 2691–2694.
- Rominger, E.C., Robbins, C.T. & Evans, M.A. 1996. Winter foraging ecology of woodland caribou in northeastern Washington. *Journal of Wildlife Management* 69(4): 719–728.
- Roturier, S. & Bergsten, U. 2006. Influence of soil scarification on reindeer foraging and damage to planted *Pinus sylvestris* seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research* 21: 209–220.
- Schindler, D.W., Walker, D., Davis, T. & Westwood, R. 2007. Determining effects of an all weather logging road on winter woodland caribou habitat use in south-eastern Manitoba. *Rangifer, Special Issue* 17: 209–217.

- Siitari, S., Kemppainen, J., Kettunen, J. & Nieminen, M. 2003. Porotalous Sallan kunnassa. *Kala- ja riistara-portteja* 274. 45 s.
- Smith, K.G., Ficht, E.J., Hobson, D., Sorensen, T.C. & Hervieux, D. 2000. Winter distribution of woodland caribou in relation to clear-cut logging in west-central Alberta. *Canadian Journal of Zoology* 78: 1433–1440.
- Stark, S., Wardle, D.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(2): 301–310.
- Stark, S., Julkunen-Tiitto, R. & Kumpula, J. 2007. Ecological role of reindeer summer browsing in the mountain birch (*Betula pubescens ssp. czerepanovii*) forests: effect of plant defense, litter decomposition, and soil nutrient cycling. *Oecologia* 151: 486–498.
- Stark, S., Männistö, M. & Smolander, A. 2010. Multiple effects of reindeer grazing on the soil processes in nutrient-poor northern boreal forests. *Soil Biology and Biochemistry* 42(12): 2068–2077.
- Stevenson, S.K. & Coxson, D.S. 2003. Litterfall, growth, and turnover of arboreal lichens after partial cutting in an Engelmann spruce-subalpine fir forest in north-central British Columbia. *Canadian Journal of Forest Research* 33: 2306–2320.
- Sulyma, R. & Coxson, D.S. 2001. Microsite displacement of terrestrial lichens by feather moss mats in late seral pine-lichen woodlands of north-central British Columbia. *The Bryologist* 104(4): 505–516.
- Tauriainen, J. 2008. Porotilojen talouskehitys. Teoksessa: Rantamäki-Lahtinen, L. Porotalouden taloudelliset menestystekijät. *MTT:n selvityksiä* 156. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. s. 17–25.
- Tauriainen, J. 2013. Kannattaako porotalous, entäpä ruokinta. Esitelmä Poropäivillä 25.–26.4.2013. <<http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/abstraktit.pdf>>. [Luettu 28.6.2013].
- Vatanen, E., Pirkonen, J., Ahonen, A., Hyppönen, M. & Mäenpää, I. 2006. Luonnon käyttöön perustuvien elinkeinojen paikallistaloudelliset vaikutukset Inarissa. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2006: 435–451.
- Vistnes, I.I. 2008. *Impacts of human development and activity on reindeer and caribou habitat use*. Department of Ecology and Natural Resource Management, Norwegian University of Life Sciences, Ås, Norway. – Doctor philosophiae thesis 2008:1. 407 s.
- Väre, H., Ohtonen, R. & Oksanen, J. 1995. Effects of reindeer grazing on understorey vegetation in dry *Pinus sylvestris* forests. *Journal of Vegetation Science* 6(4): 523–530.

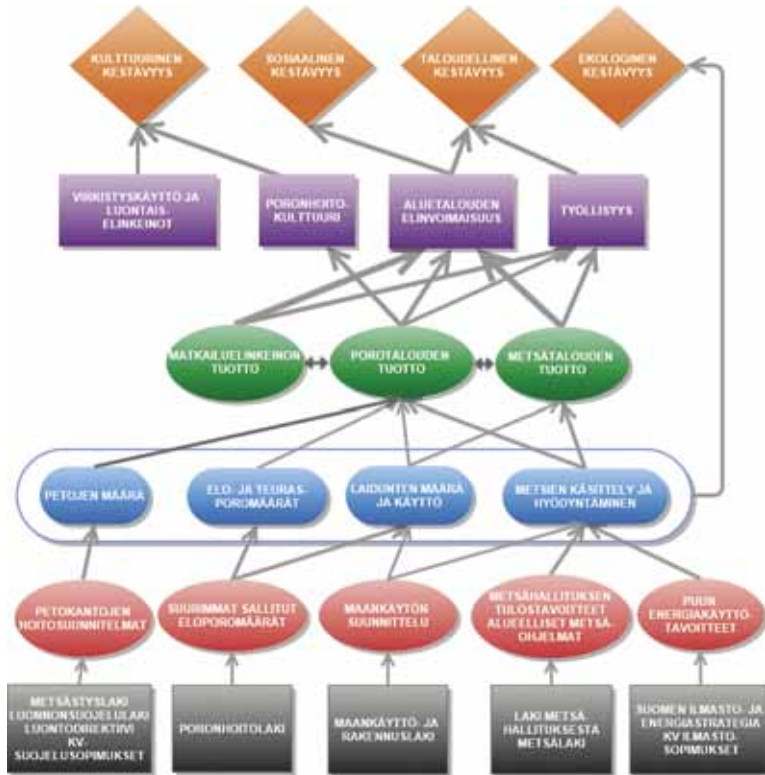
Liitteet

LIITE 1. Metsä- ja porotalouden suhteisiin liittyvät tutkimustarpeet Ylä-Lapissa -seminaari 13.3.2012, Saariselän tunturihotelli.

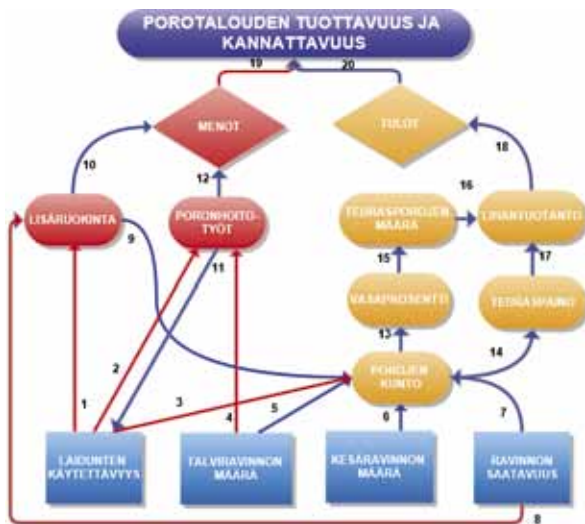
Osallistujat:

Matti Särkelä	Paliskuntain yhdistys
Jouni Lukkari	Hammastunturin paliskunta
Pertti Heikkuri	Metsähallitus
Keijo Alanko	Lapin ELY-keskus
Tarmo Lietoff	Muotkatunturin paliskunta
Outi Jääskö	Saamelaisalueen koulutuskeskus
Timo Kemppainen	Metsähallitus
Jouko Kumpula	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Ville Hallikainen	Metsäntutkimuslaitos
Heli Saarikoski	Suomen ympäristökeskus
Anne-Mari Rytönen	Suomen ympäristökeskus

LIITE 2. Miellekartta elinkeinojen välisistä suhteista Ylä-Lapissa.



LIITE 3. Laidunten käytettävyyden, saatavuuden ja määrän vaikutus porotalouden kannattavuuteen *).



*) Nuolisymbolien selitykset:

Punainen nuoli: tekijän a lisääntyminen vähentää/heikentää tekijää b.

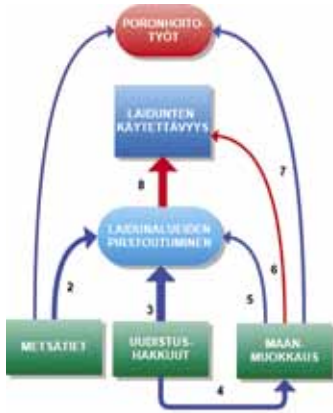
Sininen nuoli: tekijän a lisääntyminen lisää/parantaa tekijää b.

Violetti nuoli: tekijän a lisääntyminen voi sekä vähentää/heikentää tai lisätä/parantaa tekijää b.

Nuolen paksuus kuvaa vaikutuksen voimakkuutta.

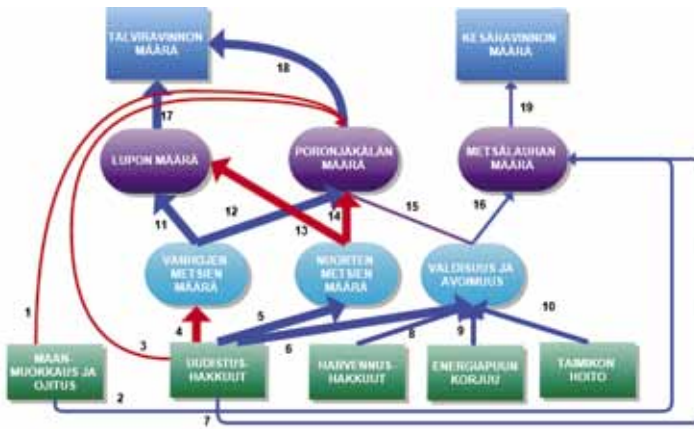
Nro	Nuoli	Selitys
1	Laidunten käytettävyys → lisäruokinta	Poronhoito perustuu lähtökohdiltaan porojen kykyyn hankkia itse oma ravintonsa luonnosta. Poromäärien kasvu, laidunkierron ongelmat ja muu maankäyttö ovat vaikuttaneet talvisten luonnonlaitumien määrään ja kuntoon sekä porojen lisäruokinnan tarpeeseen.
2	Laidunten käytettävyys → poronhoitotyöt	Talvilaidunten kunnon ja käytettävyyden heikkeneminen lisää erilaisten poronhoitotöiden tarvetta.
3	Laidunten käytettävyys → porojen kunto	Ylimääräinen liikkuminen ja laidunnuksen häiriintyminen lisäävät porojen energiantarvetta ja vähentävät ravinnonhankintaan käytettyä aikaa. Energiatarpeen kasvu ja siihen liittyvä ravintovaje heikentävät porojen kuntoa ja pudottavat elopainoa erityisesti talviaikana.
4	Talviravinnon määrä → poronhoitotyöt	Talviravinnon määrän ja saatavuuden heikentyessä poronhoitotöiden ja lisäruokinnan tarve kasvaa.
5	Talviravinnon määrä → porojen kunto	Epäedulliset sää- ja ravinto-olosuhteet heijastuvat suoraan porojen painoihin. Talvilaitumilla erityisesti jäkäliköiden kunnon heikkeneminen vaikuttaa porojen kuntoon ja tuottavuuteen vähentäen porojen lihantuotantoa.
6	Kesäravinnon määrä → porojen kunto	Kesäravinnon määrä ja laatu vaikuttavat porojen kuntoon ja kasvuun.
7	Ravinnon saatavuus → porojen kunto	Porotalouden harjoittajien mukaan ravinnon saatavuus talviaikana voi olla jopa kriittisempi tekijä porojen selviytymisen kannalta kuin pelkkä jäkälän määrä.
8	Ravinnon saatavuus → lisäruokinta	Talviravinnon saatavuus vaikuttaa lisäruokinnan tarpeeseen. Vähintäänkin osan vuotta kestävä ruokinta on tullut porotalouteen todennäköisesti jäädäkseen.
9	Lisäruokinta → menot	Lisäruokinta lisää huomattavasti porotalouden kuluja. Talvilaitumien puutetta on hyvin vaikea korvata lisäruokinnalla taloudellisesta kannattavalla tavalla.
10	Lisäruokinta → porojen kunto	Lisäruokinnalla voidaan mm. turvata porojen selviytyminen poikkeuksellisina talvina.
11	Poronhoitotyöt → laidunten käytettävyys	Jäkääläitumia säästävällä laidunten käyttötavalla eli toimivalla laidunkierrolla voidaan huomattavasti vaikuttaa laidunten kuntoon ja kantokykyyn.
12	Poronhoitotyöt → menot	Poronhoitotöiden lisääntyminen kasvattaa menoja mm. lisäämällä polttoainekuluja.
13	Porojen kunto → vasaprosentti	Porojen kunto vaikuttaa vasomistulokseen.
14	Porojen kunto → teuraspaino	Porojen kunto vaikuttaa teuraspainoon.
15	Vasaprosentti → teurasporojen määrä	Vasontatulos vaikuttaa teurasporojen määrään.
16	Teuraspaino → lihantuotanto	Teuraspaino vaikuttaa lihantuotantoon.
17	Teurasporojen määrä → lihantuotanto	Teurasporojen määrä ja paino vaikuttavat lihantuotannon määriin.
18	Lihantuotanto → tulot	Lihantuotanto ja lihan hinta vaikuttavat porotalouden tuloihin.
19	Menot → kannattavuus	Menojen lisääntyminen heikentää kannattavuutta.
20	Tulot → kannattavuus	Tulojen kasvu parantaa kannattavuutta.

LIITE 4. Metsätalouden toimenpiteiden vaikutus laidunten käytettävyyteen.



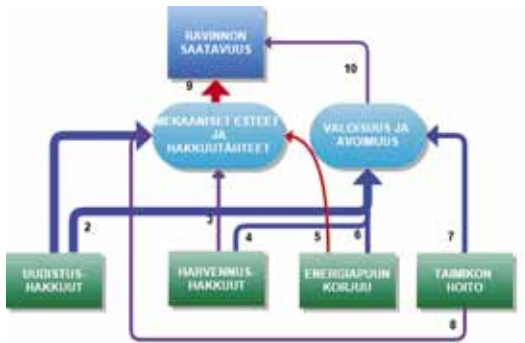
Nro	Nuoli	Selitys
1	Metsätiet → poronhoitotyöt	Metsätiet voivat helpottaa porojen kokoamista sekä lisäruokinnan järjestämistä. Toisaalta metsäautotiet aiheuttavat tokkien hajaantumista ja porojen kulkeutumista myös epätoivotuille laidunalueille.
2	Metsätiet → pirstoutuminen	Metsäautoteiden, reittien ym. maankäyttöalueiden rakentaminen lisäävät laidunalueiden pirstoutumista.
3	Uudistushakkuut → pirstoutuminen	Metsien käsittely ja rakenteelliset muutokset sekä metsäteiden rakentaminen lisäävät laidunalueiden pirstoutumista.
4	Uudistushakkuut → maanmuokkaus	Ylä-Lapin uudistusaloista maanmuokkausta tehdään keskimäärin 30 %:n osuudella kaikista uudistusaloista, yksityismetsissä hiukan enemmän kuin Metsähallituksen mailla.
5	Maanmuokkaus → pirstoutuminen	Maanmuokkaus vaikuttaa laidunalueiden laatuun ja käytettävyyteen sekä ravinnon määrään ja saatavuuteen erityisesti talviravintoa vähentäen.
6	Maanmuokkaus → laidunten käytettävyy	Tehtyjen tutkimusten mukaan porot välttävät talvella laiduntamista uusilla metsänkäsittelyaloilla.
7	Maanmuokkaus → poronhoitotyöt	Maanmuokkausmenetelmistä mm. äestys voi vaikeuttaa porojen kuljettamista ja muita poronhoitotyitä.
8	Pirstoutuminen → laidunten käytettävyy	Laidunalueiden pirstoutumisesta aiheutuu eläinten laiduntamisen, ravinnon saannin ja oleskelun häiriintymistä, eläinten karkottamista tai esim. joutumista alttiiksi saalistajille ja liikenneonnettomuuksille.

LIITE 5. Metsätalouden toimenpiteiden vaikutus porojen talvi- ja kesäravinnon määrään.



Nro	Nuoli	Selitys
1	Maanmuokkaus → poronjäkälän määrä	Jäkäläisillä alueilla laikutus vähentää jäkälän peittävyttä ja siten talviravintona käytettävän jäkälän määrää muokkausalalla.
2	Maanmuokkaus ja ojitus → metsälauhan määrä	Tietyt maanmuokkaukset, kuten kääntö- tai ojitusmätästys, lisäävät heinämaisten ja ruohomaisten ravintokasvien, kuten metsälauhan, esiintymistä. Myös kulutus vaikuttaa näiden ravintokasvien määrään positiivisesti.
3	Uudistushakkuu → poronjäkälän määrä	Hakkuualueilla säteily- ja tuuliolosuhteet muuttuvat, mikä vaikuttaa mm. kasvien välisen kilpailutilanteeseen ja jäkälän kasvuolosuhteisiin (mm. sateen jälkeiseen kuivumiseen). Asia kaipaisi lisätutkimusta.
4	Uudistushakkuut → vanhojen metsien määrä	Uudistushakkuut vähentävät vanhojen metsien määrää ja osuutta talvilaitumista poronhoitoalueen metsäpaliskunnissa.
5	Uudistushakkuut → nuorten metsien määrä	Uudistushakkuut ja niitä seuraava metsän uudistaminen vaikuttavat metsien ikärakenteeseen lisäten hakkuuaukeiden, taimikoiden ja nuorten metsien osuutta.
6	Uudistushakkuut → valoisuus ja avoimuus	Uudistushakkuut lisäävät valoisuutta ja tuulisuutta hakkuualoilla.
7	Uudistushakkuut → metsälauhan määrä	Uudistushakkuilla on positiivinen vaikutus metsälauhan esiintymiseen.
8	Harvennushakkuut → valoisuus ja avoimuus	Harvennushakkuut lisäävät ensisijassa valoisuutta hakkuualoilla.
9	Energiapuun korjuu → valoisuus ja avoimuus	Energiapuun korjuu lisää ensisijassa valoisuutta hakkuualoilla.
10	Taimikon hoito → valoisuus ja avoimuus	Taimikon hoito lisää valoisuutta ja tuulisuutta hakkuualoilla.
11	Vanhojen metsien määrä → lupon määrä	Runsas lupon (väh. 120 kg/ha) esiintyminen lisääntyy puuston iän ja tilavuuden kasvaessa. Myös metsän luonnontilainen rakenne lisää lupon esiintymisen todennäköisyyttä.
12	Vanhojen metsien määrä → poronjäkälän määrä	Jäkälämäärät ovat suurempia varttuneissa ja vanhoissa metsissä kuin hakkuualueilla ja nuorissa metsissä. Ero on havaittavissa sekä laidunnetuilla että laiduntamattomilla alueilla.
13	Nuorten metsien määrä → lupon määrä	Nuorissa metsissä esiintyy vähemmän luppua kuin vanhoissa metsissä. Myös metsän kerroksellisuus ja monimuotoisuus lisäävät lupon esiintymistä.
14	Nuorten metsien määrä → poronjäkälän määrä	Jäkälämäärät Ylä-Lapin alueella ovat vanhoissa ja varttuneissa metsissä suuremmat kuin uudistamisvaiheen aikana, suojus- ja siemenpuuvaiheissa sekä taimikoissa ja kasvatusmetsissä.
15	Valoisuus ja avoimuus → poronjäkälän määrä	Jäkälät tarvitsevat riittävästi valoa ja kosteutta saavuttaakseen maksimaalisen kasvunopeutensa. Mm. valoisuuden suhteen määritettynä noin 40 %:n avoimuus latvustossa näyttää olevan optimaalisen latvuspeittävyys jäkälän kasvuille.
16	Valoisuus ja avoimuus → metsälauhan määrä	Ruohomaiset ja heinämaiset kasvit hyötyvät lisääntyneestä valosta harvennetuissa metsissä ja taimikoissa sekä tuoreiden ja kuivahkojen kankaiden hakkuualoilla.
17	Lupon määrä → talviravinnon määrä	Kevätallavella puissa kasvavat lopot ovat poroille tärkeä ravinnonlähde. Suurin merkitys poroille on myös puista putoavalla lupolla, nk. lupposadannalla. Lupposadanta on keskimäärin noin vuotuisen biomassalisäyksen suuruinen eli 4–18 % lupon kokonaisbiomassasta puustossa.
18	Poronjäkälän määrä → talviravinnon määrä	Talvilaidunten kantokyky määräytyy ensisijaisesti jäkäläisten laidunten määrän ja kunnan perusteella. On arvioitu, että hyvissä laidunolosuhteissa poron talviravinnossa tulisi jäkälän osuuden olla yli 50 %.
19	Metsälauhan määrä → kesäravinnon määrä	Poro suosii kesällä tuoretta, kasvuvaiheessa olevaa kasvuravintoa, jonka ravintoainepitoisuudet ovat suurimmillaan. Metsälauha on poroille tärkeää myös alkukesän, syksyn ja syystalven ravintona.

LIITE 6. Metsätalouden toimenpiteiden vaikutus porojen ravinnon saatavuuteen.



Nro	Nuoli	Selitys
1	Uudistushakkuut → mekaaniset esteet ja hakkuutähteet	Uudistus- ja harvennushakkuut lisäävät hakkuutähteiden ja mekaanisten esteiden määrää hakkuualalla.
2	Uudistushakkuut → valoisuus ja avoimuus	Uudistushakkuut lisäävät valoisuutta ja näkyvyyttä hakkuualalla.
3	Harvennushakkuut → mekaaniset esteet ja hakkuutähteet	Harvennushakkuut lisäävät hakkuutähteiden ja mekaanisten esteiden määrää hakkuualalla. Toisaalta harvennushakkuut voivat vähentää mekaanisia esteitä metsikön tiheyden vähentyessä.
4	Harvennushakkuut → Valoisuus ja avoimuus	Harvennushakkuut lisäävät valoisuutta ja näkyvyyttä hakkuualalla.
5	Energiapuun korjuu → mekaaniset esteet ja hakkuutähteet	Energiapuun korjuu vähentää hakkuutähteiden ja mekaanisten esteiden määrää hakkuualalla.
6	Energiapuun korjuu → valoisuus ja avoimuus	Energiapuun korjuu lisää valoisuutta ja näkyvyyttä metsässä.
7	Taimikon hoito → valoisuus, tuulisuus, avoimuus	Taimikon hoito lisää valoisuutta ja näkyvyyttä metsässä.
8	Taimikon hoito → mekaaniset esteet ja hakkuutähteet	Taimikon hoito voi sekä vähentää että lisätä mekaanisten esteiden määrää. Toisaalta hakkuutähteiden määrä lisääntyy, toisaalta metsikön väljentyminen vähentää mekaanisia esteitä. Tiheät taimikot vaikeuttavat sekä porojen liikkumista että poronhoitotöitä ja porojen löytämistä.
9	Mekaaniset esteet ja hakkuutähteet → ravinnon saatavuus	Hakkuutähdettä muodostuu kuivien ja karujen kankaiden varttuneiden ja vanhojen metsien hakkuissa noin 15–40 % peittävydestä riippuen hakkuutavasta. Kymmenen vuoden kuluttua hakkuusta peittävyys putoaa noin 4–8 %:iin. Hakkuutähteet vaikeuttavat talvilaidunnusta ja kaivamista. Lisäksi hakkuutähteet aiheuttaa muutoksia kenttä- ja pohjakerroksen kasvillisuudessa lisäämällä aluksi varjostusta ja karikkeen määrää sekä sen jälkeen kasvattamalla ravinteiden määrää maaperässä. Porojen on havaittu välttävän talviaikana alle kymmenen vuoden ikäisiä hakkuualueita suhteessa niiden saatavuuteen.
10	Valoisuus, tuulisuus, avoimuus → ravinnon saatavuus	Pääsääntöisesti hakkuut hankaloittavat porojen ravinnonhankintaa. Päätehakkuualueella ravinnonsaanti voi joinakin talvina myös parantua, mikäli aukeilla alueilla tuuli puhaltaa lumen ohueksi, jolloin jäkälä on paremmin porojen saatavilla. Aukeilla alueilla lumi useimmiten kuitenkin kovettuu kevättalvella niin, että porojen kaivaminen vaikeutuu. Toisaalta puuston alla lumi voi suojasään jälkeen jäättyä yhtenäiseksi jääkuoreksi puissa olleen lumen pudottua puolisolaneena alas.



Itella Green

JULKAISIJA

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Viikinkaari 4

PL 2

00791 Helsinki

Puh. 0295 301 000

www.rktl.fi