

Porojen laitumia koskevia pinta-alatuloksia poronhoitoalueen etelä- ja keskiosista

Laskettuna valtakunnan metsien 10. inventoinnin maastoaineistosta
vuosilta 2005–2008

Eero Mattila

Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute -sarjassa julkaistaan tutkimusten ennakkotuloksia ja ennakkotulosten luonteisia selvityksiä. Sarjassa voidaan julkaista myös esitelmiä ja kokouiskoosteita yms.

Sarjassa ei käytetä tieteellistä tarkastusmenettelyä.

Sarjan julkaisut ovat saatavissa pdf-muodossa sarjan Internet-sivuilta.

<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/>
ISSN 1795-150X

Toimitus

PL 18
01301 Vantaa
puh. 010 2111
faksi 010 211 2101
sähköposti julkaisutoimitus@metla.fi

Julkaisija

Metsäntutkimuslaitos
PL 18
01301 Vantaa
puh. 010 2111
faksi 010 211 2101
sähköposti info@metla.fi
<http://www.metla.fi/>

Tekijät Mattila, Eero			
Nimeke Porojen laitumia koskevia pinta-alatuloksia poronhoitoalueen etelä- ja keskiosista laskettuna valtakunnan metsien 10. inventoinnin maastoaineistosta vuosilta 2005–2008.			
Vuosi 2010	Sivumäärä 69	ISBN 978-951-40-2242-5 (PDF)	ISSN 1795-150X
Alueyksikkö / Tutkimusohjelma / Hankkeet Pohjois-Suomen alueyksikkö / VMI /340102 Porolaitumien arviointi valtakunnan metsien inventoinnin yhteydessä			
Hyväksynyt Kari T. Korhonen, erikoistutkija, 29. 6.2010			
Tiivistelmä Laidunarviointeja on tehty Suomen poronhoitoalueella valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) koelaitumilla 1970-luvulta lähtien. Kymmenennen inventoinnin (VMI10 2005–2008) koelaitumilla tehtiin vain pieni koearviointi, mikä ei riitä porojen ravintokasvien määrien arvioimiseen. Inventoinnin koko maastonäytteestä on kuitenkin tälläkin kertaa voitu arvioida erilaisten laitumien pinta-alat. Tässä raportissa esitetään poronhoitoalueen etelä- ja keskiosista uusimmat talvilaitumia eli kangasmaita koskevat pinta-alaestimaatit. Raportissa esitetään ensimmäistä kertaa pinta-alatuloksia myös soilta, jotka ovat tärkeitä porojen kesälaitumia. Soilla on paikoin merkitystä myös talvilaitumena. Tulosten lisäksi raportissa on käsitelty niiden tilastollista tarkkuutta ja eräitä laidunarvioinnin kehittämiseen liittyviä seikkoja. Talvilaitumien pinta-alan uusi arvio tutkimusalueella on 4,65 milj. ha, mikä on lähes sama kuin edellisessä inventoinnissa. Tuoreet metsämaat ovat selvästi yleisin laiduntyyppi kankailla. Sen osuus on kasvanut jatkuvasti ollen nyt keskimäärin 56 %. Toinen jatkuva trendi talvilaitumien rakenteessa on ollut varttuneiden metsämaan metsien vähentyminen. Uusin arvio niiden osuudesta on nyt 36 % kankaista. Näyttää kuitenkin siltä, että niiden vähentyminen on jo pysähtynyt poronhoitoalueen eteläosassa. Soiden kokonaisalan arvio tutkimusalueella on 3,7 milj. ha. Myös suometsissä esiintyy loppoa, jota porot käyttävät ravinnoksi kevättalven vaikeissa lumioloissa. Potentiaalista luppolaidunta on soilla arviolta enintään noin 1,3 milj. ha. Todellinen luppolaidunala on paljon pienempi. Sen arvioimiseksi luppoisuus tulisi jatkossa arvioida myös suometsissä. Noin 20 % suoalasta kuuluu runsasravinteisiin soihin, joilla esiintyy eniten porojen kesäravinnoksi kelpaavia kasveja. Jokseenkin hyviä kesälaitumia esiintyy soilla suhteellisesti enemmän poronhoitoalueen keski- kuin eteläosassa. Poronhoidon operatiivinen yksikkö on paliskunta, joita tutkimusalueella on 44 kpl. Pinta-alatulokset esitetään kaikille paliskunnille, vaikka tulosten tarkkuus pienissä paliskunnissa on huono. Tuloksia käytettäessä tulisi ottaa huomioon niihin liittyvä epävarmuus. Sitä varten raportissa on esitetty joitakin talvilaitumien pinta-alaestimaattien suhteellisia keskivirheitä eri aluetasoilla. Raportissa on tarkasteltu myös eräitä kankaiden laidunluokkien rajaamisperusteita (kivisyys ja soistuneisuus). Tulosten valossa näyttää siltä, että ne ovat pääosin toimineet tarkoitetulla tavalla, mutta ilman suurta haittaa niistä voitaisiin luopuakin. Kaikki raportin tulokset on laskettu kertanäytteen kaavoilla, vaikka osa VMI10:n maastonäytteestä (noin 23 %) on mitattu myös edellisessä inventoinnissa. Sen vuoksi raportissa esitellään myös SPR-tekniikka (Sampling with Partial Replacement) ja käytetään sitä esimerkin vuoksi kangasmaiden osuuden ja sen keskivirheen arvioinnissa merkkipiireissä. Luotettavuus parani SPR-tekniikan ansiosta selvästi. Keskivirhe tuli sillä pienemmäksi kuin edellisessä inventoinnissa, vaikka maastonäyte on nyt 16 % pienempi.			
Asiasanat Valtakunnan metsien 10. inventointi, laidunarviointi, talvilaidunten pinta-ala, soiden pinta-ala, muutos, laidunluokkien määrittely, otantamenetelmä			
Julkaisun verkko-osoite http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2010/mwp164.htm			
Tämä julkaisu korvaa julkaisun			
Tämä julkaisu on korvattu julkaisulla			
Yhteydenotot Eero Mattila, Metla, Pohjois-Suomen alueyksikkö, Rovaniemen toimipaikka, PL 16, 96301 Rovaniemi, eero.mattila@metla.fi			
Muita tietoja			

Sisältö

Alkusanat	5
1 Johdanto	6
2 Tutkimusalue	8
3 Aineisto ja menetelmä	10
3.1 Valtakunnan metsien 10. inventoinnin näyte	10
3.2 Pinta-alojen estimointi	16
4 Tulokset	17
4.1 Pinta-alat ja laidunluokkarakenne kangasmailla	17
4.4.1 Tulosten luotettavuuden arviointi	29
4.2 Laidunluokkarakenteen muuttuminen	31
4.3 Soiden pinta-alat ja rakenne	33
5 Kasvualustan tila laidunluokan määrittämisessä	47
6 Kankaiden osuusarvion muutos inventointien välillä	51
6.1 Maaluokan ja alaryhmän vaihdokset pysyvillä koealoilla	51
6.2 SPR-tekniikka estimoinnissa	56
6.2 SPR-tekniikka estimoinnissa	56
7 Lopputarkastelu	62
Kirjallisuus	68

Alkusanat

Tutkimus on toteutettu Metsäntutkimuslaitoksen Pohjois-Suomen alueyksikössä Rovaniemellä. Tutkimuksessa käytettyjä maastoaineistoja ovat keränneet lukuisat eri henkilöt vuosien 2001-2008 aikana valtakunnan metsien yhdeksännen ja kymmenennen inventoinnin yhteydessä. Inventoinnin tutkijoista etenkin MMM Arto Ahola, MH Antti Ihalainen ja MMM Mikael Strandström ovat myötävaikuttaneet tutkimuksen etenemiseen. FM Kari Mikkola on täydentänyt inventointitiedostoja tarvittavin osin ja laatinut raportin kuvat. MMT Kari T. Korhonen ja MMT Mikko Hypönen ovat lukeneet käsikirjoituksen ja tehneet siihen tarpeellisia korjaus- ja muutosesityksiä. Riitta Maunuvaara on kirjoittanut puhtaaksi tekstin ja taulukot. Sirkka Tapaninen taittoi raportin.

Kiitän kaikkia työhön tavalla tai toisella osallistuneita henkilöitä. Ilman Teidän työpanosta ja kärsivällisyyttä tutkimuksen toteuttaminen ei olisi ollut mahdollista.

Rovaniemi 1.7.2010 Eero Mattila

1 Johdanto

Poronhoito on Pohjois-Suomen metsien ekstensiivinen käyttömuoto, jolla on työllistävää, taloudellista ja myös kulttuurista merkitystä. Poronomistajille poronhoidon merkitys vaihtelee harrastelusta pääelinkeinoon poromäärästä riippuen. Poronhoidon merkitys kasvaa pohjoiseen päin, missä puolestaan toisen tärkeän metsänkäyttömuodon, metsätalouden luontaiset edellytykset ovat heikommalla kuin etelämpänä. Poromäärä kasvoi sotien jälkeen siinä määrin, että luontaisesta talviravinnosta, jäkälästä ja luposta tuli pulaa ja keinoruokinta alkoi yleistyä 1960-luvulla. Kun myös metsätalous voimistui samaan aikaan, laidunten ehtymisestä alettiin syyttää metsätaloutta, etenkin sen avohakkuita ja maankäsittelyä (esim. Aikio 1970).

Reijo Helle (1966) laski erilaisten laitumien pinta-alat valtakunnan metsien kolmannen inventoinnin (1951–1953) aineiston ja osin metsähallituksen talouskarttojen perusteella. Talviravintokasvien määrää ei oltu tutkittu laaja-alaisesti objektiivisilla mittauksilla vielä 1970-luvulle tultaessa. Jäkäläkoiden kuluneisuus paljastui kiistattomasti, kun jäkälän määrää mitattiin koealoilta eri puolilta poronhoitoaluetta (Kärenlampi 1973). Kävi yhä tarpeellisemmaksi toteuttaa koko alueen kattava laidunarviointi, missä näytemetsiköistä määritetään puusto- ja kasvupaikkatunnukset sekä mitataan talviravintokasvien määrät. Menettely kytkee metsikkö- ja laiduntunnukset saumattomasti toisiinsa, mikä on eduksi syy-seuraussuhteita tarkasteltaessa.

Poronhoitoalueen laajuudesta johtuen koko alueen kattava laidunarviointi tulee suhteettoman kalliiksi, ellei sitä tehdä jonkin muun luonnonvarakartoituksen yhteydessä. Metsätalousmaa on myös porojen laidunta, joten on luontevaa liittää laidunarviointi osaksi metsänarviointia. Valtakunnan metsien inventointi (VMI) koskee kaikkia metsiä käytöstä ja omistajasta riippumatta, kattaa suuria alueita lyhyessä ajassa ja toistuessaan määrävälein mahdollistaa myös kehityksen seurannan. Niinpä Metsäntutkimuslaitoksessa päätettiin arvioida porojen talvilaitumet VMI:n maastokoealoilla 1970-luvun lopulla. Menettelyn etuna on objektiivisuus ja kustannustehokkuus sekä **metsikkö- ja laiduntietojen aika- ja paikkayhteensopivuus**. Haittana on otannan harvuus, mistä syystä näytteestä ei voida arvioida paliskuntien laiduntunnuksia riittävän luotettavasti.

Ensimmäisen laidunarvioinnin tulokset (Mattila 1981) paljastivat suuria alueellisia eroja laitumien laadussa ja osoittivat jäkäläkoiden olevan kuluneita suurella osalla poronhoitoaluetta. Toisella taholla oli pysyviä koealoja uudelleen mittaamalla todettu jäkäläkoiden kunnan heikentyneen edelleen jaksolla 1972–1983 (Kautto ym. 1986). Niinpä katsottiin tarpeelliseksi toistaa laidunarviointia inventointien yhteydessä kehityksen pitempiaikaiseksi seuraamiseksi. Näin alkoi toteutua prof. Kuuselan 1970-luvulla esittämä ajatus valtakunnan metsien inventoinnista metsäekosysteemin seurantajärjestelmänä (ks. Kuusela 1979).

Laidunarviointi on nyt tehty valtakunnan metsien inventointien yhteydessä neljä kertaa poronhoitoalueen etelä- ja keskiosissa ja kaksi kertaa pohjoisosassa (Mattila 1981, 1988, 1996 ja 2006a,b). Arvioinnit ovat paljastaneet muutoksia, joista olennaisin on jäkälävoimakas vähentyminen poronhoitoalueen etelä- ja keskiosissa. Toinen keskeinen tulos on puilla kasvavan lupon määrän vähentymisen pysähtyminen ja kääntyminen nousuun. Lupon määrän muutokset heijastavat metsien ikärakenteen muutoksia, mutta myös ilmansaasteilla on vaikutusta, kuten taajamien ja tehdasalueiden ympärillä on selvästi havaittavissa. Loppo on erityisen herkkä rikille, jonka pitoisuudet ilmassa ovat laskeneet 1980-luvulta lähtien.

Uusin laidunarviointi tehtiin VMI9:n maastokoealoilla vuosina 2002–2004 koko poronhoitoalueella. Laiduntiedot kerättiin vuosi inventoinnin jälkeen, mikä menettely laskee kustannustehok-

kuutta paljon. Tästä syystä alettiin suunnitella tiedonkeruun täydellistä integrointia, missä VMI:n varsinaiset maastotyöryhmät keräävät ja tallentavat yhdellä koealakäynnillä kaikki inventoinnin ja laidunarvioinnin edellyttämät tiedot. Tallennus tehdään jo maastossa digitaaliseen muotoon, mikä mahdollistaa tietojen esitestauksen ja korjauksen paikan päällä ja poistaa jälkikäteen tapahtuvaan atk-tallennukseen liittyvät virheet ja kustannukset.

Integroitua tiedonkeruuta kokeiltiin pienimuotoisesti VMI10:n yhteydessä kesällä 2008. Tavoitteena oli selvittää, kuinka paljon laiduntiedon keruu ja tallennus yhdessä lisäävät työaikaa koealoilla ja sitä kautta inventoinnin kustannuksia. Aikatutkimuksen päätulos oli se, että **kokonaistyöaika koealalla** lisääntyi keskimäärin noin **20 %** laidunarvioinnin vuoksi (Mattila 2009). Laidunarviointi ei lisää siirtymisaikoja eikä sitä tehdä kaikilla koealoilla, joten inventoinnin maastotyön määrä kasvaa noin 10 %. Inventoinnin kokonaiskustannuksissa vaikutus on muutama prosentti luokkaa. – Integroitu tiedonkeruu porojen talvilaitumista alkoi VMI11:n yhteydessä kesällä 2009. Myös laidunarviointia koskeva ohje tuli osaksi VMI:n maastotyöohjetta (Valtakunnan... 2009, s. 112–120).

VMI10:n maastonäyte mitattiin Pohjois-Suomessa vuosien 2005–2008 aikana. Sen yhteydessä kerättiin laiduntietoa vain kesällä 2008 em. aikatutkimusta varten. Näytteen koko on vain 309 koealaa, mikä ei riitä talviravintokasvien määrien arvioimiseen. Näytteen edustavuus on huono muutenkin, sillä koealat valittiin aikatutkimuksen tavoitteiden mukaisesti. **Ravintokasvien määrät** kuvaavat laitumen laatua poronhoidon kannalta. Toinen laiduntilanteeseen vaikuttava tekijä on laitumien pinta-ala ja sen rakenne. Erilaisten kankaiden eli **laidunluokkien pinta-alat** voidaan arvioida suoraan VMI:n maastonäytteestä. Näytetiheys huomioon ottaen arviot ovat riittävän luotettavia merkkipiiri- ja osin myös paliskuntatasolla.

Tässä raportissa esitetään VMI10:n maastonäytteestä lasketut uudet pinta-alat kangasmaiden laidunluokille ja lisäksi soille, joilla on merkitystä lähinnä porojen kesälaitumina. Soita ei ole aikaisemmin tarkasteltu laidunarviointien yhteydessä. Tieto suolaitumien alasta ja rakenteesta on arvokasta sinänsä. Sen merkitys suunnittelun aputietona on suuri, jos ravintokasvien määrien arviointia laajennetaan joskus myös soille.

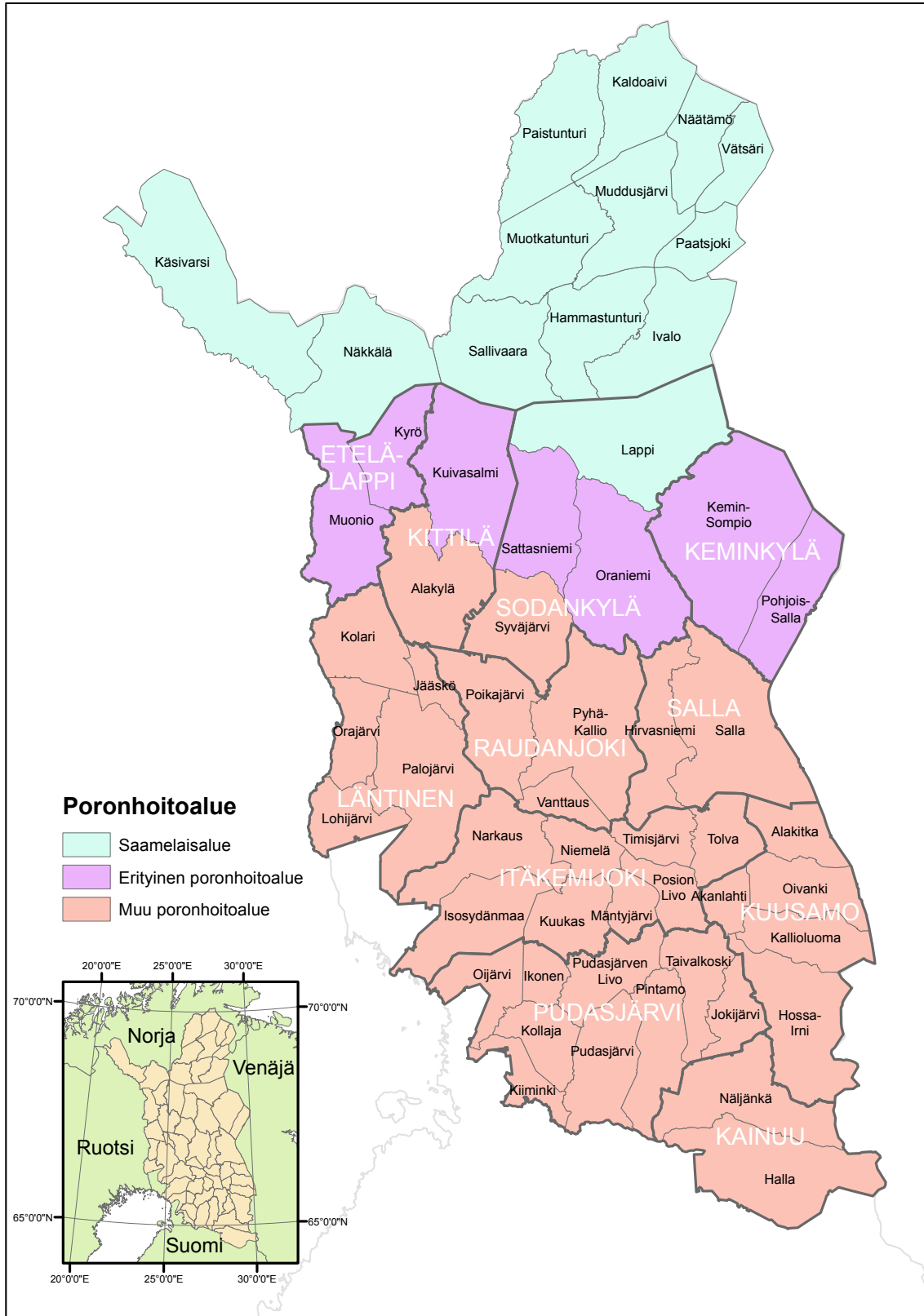
Raportin toinen pääfunktio on menetelmällinen. Laiduntunnusten muutoksia tullaan jatkossa seuraamaan tilastollisesti merkkipiiri- ja suuralueatasoilla. Siinä yhteydessä on arvioitava myös eri ajankohtien estimaattien ja niiden erotuksien luotettavuustunnukset. Raportissa esimerkkinä on kankaiden pinta-alaestimaatit. Toisena menetelmällisenä aiheena raportissa tarkastellaan kankaiden laidunluokkien määrittelyä tarkoituksena selvittää, onko sitä tarvetta muuttaa seuraavan, viime kesänä alkaneen viidennen laidunarvioinnin tuloksia laskettaessa.

2 Tutkimusalue

Poronhoitoalueen eteläraja oli vakiintunut pääosin nykyiselleen 1900-luvulle tultaessa (ks. Kortesalmi 2008). Kaikissa laidunarvioinneissa Suomen poronhoitoalue on jaettu etelä-pohjoissuunnassa kolmeen osaan. Pohjoisin **suuralue** sisältää Inarin, Enontekiön ja Utsjoen kuntien alueen (Ylä-Lappi). Sen eteläpuolella oleva alue on jaettu poronhoitoalueen keskiosaan ja eteläosaan pitäen tavoitteena lähinnä vain sitä, että molempiin tulee riittävästi laidunkoealoja tulosten muutosanalyysin luotettavuuden turvaamiseksi. Pohjoisosa poikkeaa luonnonoloiltaan niin paljon muista suuralueista, että siellä on VMI:ssä käytetty aina olennaisesti erilaista otantaa ja joskus eri menetelmääkin. Muutaman kerran inventointi on jätetty Ylä-Lapissa kokonaan tekemättä. Myös laiduntunnusten osalta pohjoisosa eroaa paljon muusta poronhoitoalueesta. Keski- ja eteläosien välillä sen sijaan ei ole selvää luonnonoloista tai laitumien laadusta johtuvaa rajaa.

Tässä raportissa esitetään uusimpia pinta-alatuloksia poronhoitoalueen keski- ja eteläosista eri osa-alueetasoilla. Osa-alueiden rajat tutkimusalueella näkyvät kuvassa 1. Poronhoidon operatiivinen alueyksikkö on **paliskunta**, joita on keskiosassa 20 ja eteläosassa 24. Näistä vain yksi paliskunta on saamelaisaluetta (Lapin paliskunta Sodankylän pohjoisosassa), seitsemän paliskuntaa on erityistä poronhoitoaluetta (Muonio, Kyrö, Kuivasalmi, Sattasniemi, Oraniemi, Kemin-Sompio ja Pohjois-Salla) ja loput 36 paliskuntaa ovat muuta poronhoitoaluetta. Paliskuntaa laajempi, lähinnä hallinnollinen alueyksikkö on **merkkipiiri**, joita on keskiosassa seitsemän (Etelä-Lappi, Kittilä, Sodankylä, Keminkylä, Salla, Raudanjoki ja Läntinen) ja eteläosassa neljä (Itäkemijoki, Kuusamo, Pudasjärvi ja Kainuu). Paliskuntien määrä merkkipiireissä vaihtelee kahdesta yhdeksään. – Vertailun vuoksi mainittakoon, että poronhoitoalueen pohjoisosassa on yhteensä 12 paliskuntaa kolmessa merkkipiirissä.

Tutkimusalueen maa-ala on uusimman arvion mukaan 8,64 milj. ha, mihin sisältyy metsä-, kituja joutomaiden kankaita 4,65 milj. ha ja soita 3,69 milj. ha. Suurin sallittu eloporomäärä kevättalvella on 134 600 poroa (Maa- ja metsätalousministeriön päätös... 2000). Eloporomäärään sisältyy myös edellisenä keväänä syntyneet syksyn ja talven erotuksissa elämään jätetyt vasat. Todellinen eloporomäärä vaihtelee vuodesta vuoteen, mutta suuralueetasolla keskiarvo ei poikkeaa paljon suurimmasta sallitusta. Jakamalla laitumien pinta-ala poromäärällä saadaan eräs porotiheyttä kuvaava tunnusluku, ns. pääala, joka ilmaisee yhtä poroa kohti keskimäärin käytettävissä olevan alan laidunta. Suurinta sallittua eloporomäärää vastaava pääala tutkimusalueella on 35 ha kangasta ja 27 ha suota. – Poronhoitoalueen pohjoisosassa maa-ala on 2,84 milj. ha, suurin sallittu eloporomäärä on 69 100 poroa ja sitä vastaava pääala on 31 ha kangasta ja 8 ha suota.



Kuva 1. Suomen poronhoitoalueen paliskunnat ja merkkipiirit (Kuva: Kari Mikkola).

3 Aineisto ja menetelmä

3.1 Valtakunnan metsien 10. inventoinnin näyte

Inventoinnin tehokkuutta voidaan lisätä ottamalla otannassa huomioon suuralueiden väliset erot metsällisissä tunnuksissa. VMI10:ssa vuosina 2004–2008 käytettiin viittä otanta-alueita, joista kaksi pohjoisinta kattaa poronhoitoalueen etelä- ja keskiosat. Otantatiheys on olennaisesti erilainen ko. kahdessa otanta-alueessa (Valtakunnan... 2008, s. 4–7). Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskus ilman Kuusamoja ja Kainuun metsäkeskus sisältyivät eteläisempään, tiheimmän otannan alueeseen. Kuusamo ja Lapin metsäkeskuksen eteläosa kuuluivat pohjoisempaan, harvemman otannan alueeseen.

Inventoinnin maastokoealat on keskitetty rypäille, joiden muodostama systemaattinen verkko on tiheämpi eteläisemmällä otanta-alueella (ks. Valtakunnan... 2008, s. 7). Koealojen määrä rypäällä sen sijaan on sama molemmilla alueilla. Eteläisemmällä alueella rypäiden välimatka on vuorotellen 6 km tai 8 km molemmissa pääilmansuunnissa. Pohjoisemmalla alueella vastaavat välimatkat ovat 9 km ja 11 km. Neljän rypään ryhmässä kolmella on mitattu vain kertakoealoja, joiden määrä rypäällä on 12 kpl (K-rypäät). Neljännellä rypäällä on tehty 11 koealaa ja ne on merkitty pysyviksi siten, että seuraavassa inventoinnissa voidaan yksilöidä nyt mitatut puut ja toistaa kaikki mittaukset sekä luokitukset (P-ryväk). Rypäillä koealat sijaitsevat rypään kulmapisteestä länteen ja pohjoiseen lähtevillä suorilla linjoilla 300 metrin välein. K-rypäillä kulmassa sijaitsevaa koealaa ei mitata.

Kuvassa 2 näkyy rypäiden kulmapisteiden paikat tutkimusalueella sekä kankailla ja soilla sattuneiden maastokoealojen määrät rypäillä. Koealojen summa rypäällä vaihtelee sen mukaan, kuinka monta rypään koealoista on sattunut metsätalousmaan (metsä-, kitu- ja joutomaat) ulkopuolelle eli ns. muulle maalle ja vesiin. Vähintään yhden maalle sattuneen koealan sisältäviä rypäitä on kaikkiaan 1152 kpl, joista 289 (25,1 %) on P-rypäitä (ks. taulukko 1.2). Metsätalousmaan osuus on suuri tutkimusalueella, mistä syystä usein rypään kaikki koealat (12 tai 11) ovat metsätalousmaalla. Tällaisten rypäiden osuus aineistossa on 55 % K-rypäistä ja 60 % P-rypäistä. Aineistossa on vain kaksi ryvästä, joilla on koeala tai koealoja maalla vaan ei yhtään koealaa metsätalousmaalla.

Rypäiden jakauma koealamääräluokkiin riippuu ositteesta. Kun taulukointiperusteena on metsätalousmaalle sattuneiden koealojen määrä, jakauman kuvaaja nousee koko ajan oikealle (taulukko 1.2). Ositteen pienentyessä jakauman huippu siirtyy vasemmalle. Kankaita ja soita koskevien jakaumien muoto on melko laakea. Kankaita on tutkimusalueella enemmän kuin soita, joten kankaita koskevien jakaumien huiput jäävät soita koskevien jakaumien oikealle puolelle. Koealamäärien keskiarvot K- ja P-rypäillä eri ositteissa ovat (laitumet = kankaat ja suot):

Ryväslaji	Maalla	Laitumilla	Kankailla	Soilla	Rypäitä
K	11,044	10,622	5,886	4,736	863
P	10,173	9,869	5,221	4,647	289
Molemmat	10,826	10,433	5,720	4,714	1152

Kun keskiarvo ilmaistaan kolmen desimaalin tarkkuudella, sen ja vastaavan ryväsmäärän tulo antaa koealamäärän ositteessa yhden koealan tarkkuudella (vrt. taulukko 1).

Tutkimusalueen maalta mitattiin kaikkiaan 12 471 VMI10:n maastokoealaa vuosina 2005–2008 (taulukko 1). Niistä 96,4 % on laitumilla eli metsä-, kitu- tai joutomaalla (kankaat ja suot yhdessä) ja 52,8 % on talvilaitumilla eli kangasmaalla. Koealamäärät kankailla ja soilla ovat 6589 kpl ja 5439 kpl. Koealamäärät maalla ja porolaitumilla ovat hieman suuremmat poronhoitoalueen eteläosassa kuin keskiosassa, vaikka pinta-alat ovat paljon suuremmat keskiosassa. Tämä johtuu siitä, että suuri osa eteläosasta on tiheämmän otannan alueella. Kankailla koealoja on kuitenkin enemmän keskiosassa, mikä johtuu kangasmaiden suuremmasta osuudesta siellä. Kitu- ja joutomaan kankaita (laidunluokka 7) esiintyy merkittävästi vain joissakin tutkimusalueen pohjoisimmissa paliskunnissa. Laidunluokkaan 7 on sattunut 272 koealaa keskiosassa (7,9 % kaikista kangasmaakoealoista) ja vain 27 koealaa eteläosassa (0,9 %).

Metsämaan kankailla erotetaan kuusi laidunluokkaa, jotka on määritelty taulukon 1 alaviitteessä 1 ja taulukossa 1.1. Rajausperusteita tarkastellaan enemmän tämän raportin luvussa 5. Metsämaan kankailla koealoja on selvästi eniten tuoreilla mailla (laidunluokat 1 ja 4 yhdessä) ja vähiten kivi- ja mailla (3 ja 6). Näihin kasvupaikkaositteisiin on sattunut metsämaan kankaiden koealoista 54,6 % ja 11,1 % keskiosassa ja 64,4 % ja 5,6 % eteläosassa vastaavasti. Siis tuoret maat hallitsevat etenkin eteläosassa, mikä on tärkeä osasy jäkälien, porojen tärkeimmän luontaisen talvinnon vähäiseen esiintymiseen tutkimusalueella. Nuorten metsien puusto-ositteessa on molemmissa osa-alueissa yli 60 % metsämaan kankaiden koealoista. Porojen tärkeää kevättalven hätäravintoa loppoa esiintyy pääasiassa vain varttuneiden ja vanhojen metsien puusto-ositteessa.

Tässä yhteydessä on syytä korostaa, että koealamäärien perusteella lasketut ositeosuudet ovat vain suuntaa antavia tutkimusalueen eteläosassa, koska siellä on käytetty kahta otantatiheyttä. Taulukoiden ulkopuolelta todettakoon, että eteläosan 6357 koealasta 1789 koealaa on mitattu harvemman otannan alueelta. Myöhemmin tässä raportissa esitettävät harhattomat osuusestimaatit on laskettu pinta-alojen perusteella (ks. alaluku 3.2 ja luku 4).

VMI10:ssa aloitettiin se uusi käytäntö, että koko maasta Ylä-Lappia lukuun ottamatta mitataan noin viidesosa kokonaisnäytteestä viitenä vuotena peräkkäin. Ensimmäisenä vuonna 2004 näytettä ei kuitenkaan mitattu koko Pohjois-Suomesta. Näin ollen taulukossa 1 näkyvät koealamäärät on mitattu neljänä vuotena jaksolla 2005–2008. Taulukossa 1.3 esitetään kertakoealojen ja pysyvien koealojen lukumäärät eri mittausvuosina poronhoitoalueen keski- ja eteläosissa erikseen ja yhdessä. Näyte hajautuu ajallisesti melko tasaisesti. Pysyvien koealojen osuus näytteessä jää hieman alle neljäsosaan, koska pysyvien koealojen rypäillä (joka neljäs ryväs) koealoja on yksi vähemmän kuin kertakoealojen rypäillä.

Taulukko 1. Vuosina 2005–2008 poronhoitoalueen etelä- ja keskiosissa mitattujen valtakunnan metsien kymmenennen inventoinnin (VMI10) maastokoealojen lukumäärät maosittaisissa paliskunnittain ja merkkipiireittäin. Tutkimusalueen osa-alueiden rajat näkyvät kuvassa 1.

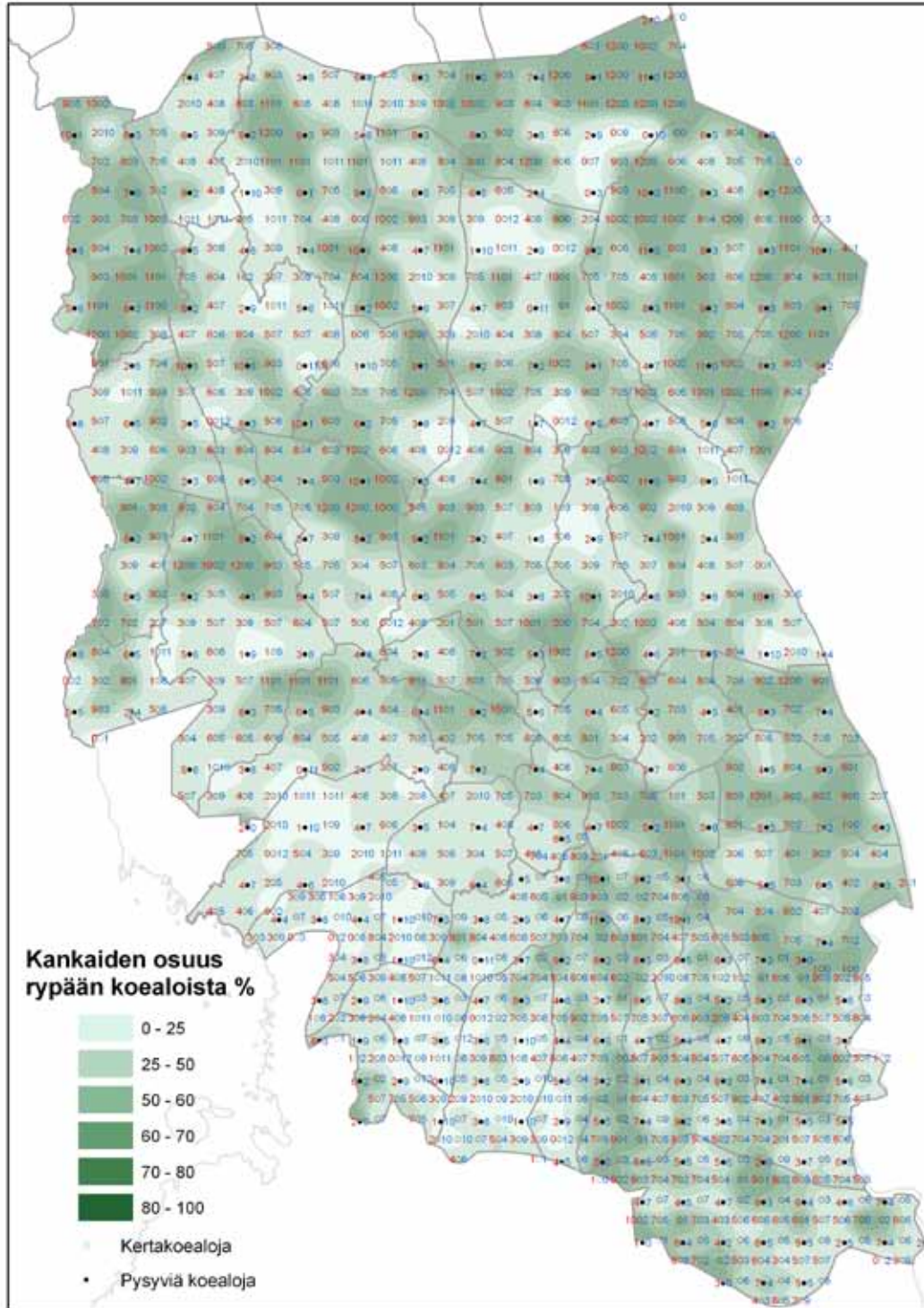
Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Laidunluokka 1)										Kankaat 1–7 kpl	Suot	Kankaat ja suot	Muu maa	Koko maa-ala
	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7					
13 Muonio	37	51	13	57	39	10	20	227	77	304	2	306			
14 Kyrö	18	13	0	26	12	4	15	88	115	203	1	204			
IV ETELÄ-LAPPI	55	64	13	83	51	14	35	315	192	507	3	510			
15 Kuivasalmi	52	42	4	60	34	5	13	210	184	394	6	400			
16 Alakylä,	46	25	10	55	13	1	4	154	189	343	13	356			
V KITTIÄ	98	67	14	115	47	6	17	364	373	737	19	756			
17 Sattasniemi	46	25	6	51	16	2	5	151	127	278	3	281			
18 Oraniemi	83	43	15	60	14	1	14	230	246	476	12	488			
19 Syväjärvi	49	39	19	26	12	3	2	150	110	260	6	266			
21 Lappi	27	60	25	54	45	26	75	312	138	450	0	450			
VI SODANKYLÄ	205	167	65	191	87	32	96	843	621	1464	21	1485			
22 Kemin-Sompio	83	115	52	91	64	17	41	463	180	643	9	652			
23 Sallan pohjoinen	30	46	9	37	14	1	51	188	58	246	4	250			
VII KEMINKYLÄ	113	161	61	128	78	18	92	651	238	889	13	902			
24 Salla	117	49	4	63	7	1	4	245	224	469	12	481			
25 Hirvasniemi	38	16	6	20	13	1	2	96	84	180	3	183			
VIII SALLA	155	65	10	83	20	2	6	341	308	649	15	664			
26 Pyhä-Kallio	58	51	43	40	21	7	6	226	184	410	15	425			
27 Vanntaus	17	13	3	8	2	2	0	45	38	83	2	85			
28 Poikajärvi	37	63	24	24	31	3	4	186	111	297	5	302			
IX RAUDANJOKI	112	127	70	72	54	12	10	457	333	790	22	812			
29 Lohijärvi	27	8	3	13	3	0	4	58	54	112	14	126			
30 Palojärvi	104	23	7	51	19	4	10	218	194	412	26	438			
31 Orajärvi	38	23	5	12	5	0	2	85	53	138	17	155			
32 Kolari	47	12	6	24	5	3	0	97	108	205	6	211			
33 Jäjäskö	10	7	5	6	2	3	0	33	21	54	1	55			
X LANTINEN	226	73	26	106	34	10	16	491	430	921	64	985			
Poronhoitoalueen keskiosa yhteensä	964	724	259	778	371	94	272	3462	2495	5957	157	6114			

Jatkuu seuraavalla sivulla

Jatkoa edelliseltä sivulta

	Laidunluokka ¹⁾										Suot 1-7	Kankaat ja suot	Muu maa	Koko maa-ala	
	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7					
Paliskunta ja MERKKIPIIRI															
34 Narkaus	61	26	12	19	6	2	2	128	139	267	8	275			
35 Niemelä	27	7	2	20	3	0	0	60	28	88	1	89			
36 Timisjärvi	15	17	0	11	13	0	0	56	36	92	2	94			
37 Toiva	27	8	2	29	8	0	2	76	51	127	10	137			
38 Posion Livo	34	10	2	14	7	1	3	71	42	113	4	117			
39 Isosydänmaa	26	12	3	21	3	0	0	65	181	246	17	263			
40 Mäntyjärvi	19	18	6	9	4	1	4	61	55	116	1	117			
41 Kuukas	24	13	2	16	6	1	0	62	96	158	9	167			
XI ITAKEMIJOKI	233	111	29	139	50	5	12	579	628	1207	52	1259			
42 Alakitka	35	9	0	23	4	0	0	71	24	95	1	96			
43 Akanlahti	6	6	2	12	7	0	0	33	13	46	1	47			
44 Hossa-Irni	150	57	5	103	39	12	1	367	198	565	19	584			
45 Kallioluoma	33	8	2	28	7	0	0	78	53	131	15	146			
46 Oivanki	53	15	5	34	10	1	2	120	49	169	10	179			
XII KUUSAMO	277	95	14	200	67	13	3	669	337	1006	46	1052			
47 Jokijärvi	69	20	0	29	10	0	0	128	80	208	7	215			
48 Taivalkoski	63	27	6	59	15	3	8	181	110	291	8	299			
49 Pudasjärvi	35	43	17	24	19	4	3	145	286	431	26	457			
50 Oijärvi	31	16	9	7	11	1	0	75	167	242	36	278			
51 Pudasjärven Livo	39	42	4	38	11	2	0	136	160	296	4	300			
52 Pintamo	93	75	22	52	30	3	1	276	197	473	19	492			
53 Kiiminki	20	24	1	16	13	2	0	76	130	206	15	221			
54 Kollaja	16	20	1	12	7	3	0	59	183	242	10	252			
55 Ikonen	10	6	3	5	1	0	0	25	84	109	1	110			
XIII PUDASJÄRVI	376	273	63	242	117	18	12	1101	1397	2498	126	2624			
56 Näijänkä	159	47	1	110	27	2	0	346	254	600	28	628			
57 Halla	162	103	17	97	40	13	0	432	319	751	43	794			
XIV KAINUU	321	150	18	207	67	15	0	778	573	1351	71	1422			
Poronhoitoalueen eteläosa yhteensä	1207	629	124	788	301	51	27	3127	2935	6062	295	6357			
Etelä- ja keskiosat yhteensä	2171	1353	383	1566	672	145	299	6589	5430	12019	452	12471			

¹⁾ Kangasmaiden laidunluokat: 1-3 = nuorten metsien ryhmä metsämaalla ja 4-6 = varttuneiden metsien ryhmä metsämaalla, 1 ja 4 = tuoreet maat, 2 ja 5 = kuivahkot maat, 3 ja 6 = kuivat maat ja 7 = kitu- ja joutomaan kankaat. Nuorten metsien ryhmä sisältää taimikot ja nuoret harvennusmetsät sekä avohakkuu- ja siemenpuualat. Varttuneet harvennusmetsät, uudistuskypsät metsät ja suojuvualueet kuuluvat varttuneiden metsien ryhmään. Kivisyys ja soistuneisuus on otettu huomioon laidunluokan määrittämisessä metsämaalla taulukossa 1.1 näkyvällä tavalla.



Kuva 2. VMI10:n maastonäytteen spatiaalinen rakenne tutkimusalueella. Rypäiden sijainti on merkitty täplillä ja niiden yhteydessä olevat kaksi lukua ilmaisevat kankailla (vasemmalla) ja soille (oikealla) sattuneiden koalojen lukumäärät ko. rypäällä.

Taulukko 1.1. Laidunluokka metsämaan kankailla kasvupaikkatyyppin ja kasvualustan tilan perusteella. Laidunluokat 1–3 ovat nuoria metsiä ja 4–6 ovat varttuneita metsiä.

Kasvupaikkatyyppi		Kasvualustan tila		
		Normaali	Kivinen*	Soistunut*
		Laidunluokka		
1	Lehto	1 ja 4	1 ja 4	1 ja 4
2	Lehtomainen kangas	1 ja 4	1 ja 4	1 ja 4
3	Tuore kangas	1 ja 4	2 ja 5	1 ja 4
4	Kuivahko kangas	2 ja 5	3 ja 6	1 ja 4
5	Kuiva kangas	3 ja 6	3 ja 6	2 ja 5
6	Karukkokangas	3 ja 6	3 ja 6	3 ja 6
7	Kalliomaa tai hietikko	3 ja 6	3 ja 6	3 ja 6

* Veroluokkaa alentavassa määrässä.

Taulukko 1.2. K-rypäiden (vain kertakoealoja) ja P-rypäiden (vain pysyviä koealoja) lukumäärät rypäällä ositteeseen sattuneiden VMI10:n maastokoealojen määrän mukaan. Koealojen maksimimäärä on 12 K-rypäällä ja 11 P-rypäällä.

Ryväs- laji	Koealoja rypäällä												Yhteen- sä	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
Metsä-, kitu- ja joutomaa														
K	2	7	10	16	6	13	10	23	14	61	65	161	475	863
P	0	1	4	4	3	7	4	8	15	19	51	173	-	289
Kangasmaat														
K	28	48	56	76	87	100	95	106	73	78	57	32	27	863
P	8	19	24	38	34	30	39	28	33	18	12	6	-	289
Suot														
K	51	79	97	108	102	101	80	81	54	48	29	20	13	863
P	17	20	34	39	37	44	20	26	21	14	13	4	-	289

Taulukko 1.3. Kertakoealojen (K) ja pysyvien koealojen (P) lukumäärät maalla mittausvuosittain tutkimusalueen keski- ja eteläosissa.

Koeala- laji	Vuosi				Yhteensä
	2005	2006	2007	2008	
Keskiosa					
K	1125	1153	1148	1246	4672
P	349	405	332	356	1442
K+P	1474	1558	1480	1602	6114
Eteläosa					
K	1211	1209	1203	1236	4859
P	383	371	366	378	1498
K+P	1594	1580	1569	1614	6357
Keski- ja eteläosat					
K	2336	2362	2351	2482	9531
P	732	776	698	734	2940
K+P	3068	3138	3049	3216	12471

3.2 Pinta-alojen estimointi

Kukin VMI10:n maastokoeala edustaa yhtä suurta pinta-alaa saman otantatiheysalueen sisällä. Tämä teoreettinen yksikköala eli **odotusarvo** on johdettavissa otantakaaviosta. Eteläisellä, tiheämmän otannan alueella on 196 neliökilometrin alalla (14 km x 14 km) kolme vain kertakoealoja sisältävää ryvästä ja yksi vain pysyviä koealoja sisältävä ryvä. Alalla on kertakoealoja yhteensä 36 kpl (3 x 12 kpl) ja pysyviä koealoja 11 kpl, joten teoreettinen yksikköala on $196/47 = 417,02127$ ha. Pohjoisella, harvemman otannan alueella koealamäärä on sama, mutta ala on 400 km^2 (20 km x 20 km), joten teoreettinen yksikköala siellä on $400/47 = 851,06382$ ha.

Otannan toteuttamisen jälkeen voidaan laskea alueella **toteutunut yksikköala**, jos alueen pinta-ala on tiedossa. Toteutuva yksikköala on satunnaismuuttuja, jonka arvo yleensä on sitä lähempänä odotusarvoa mitä suurempi koealamäärä on. Minkä tahansa ositteen pinta-ala voidaan estimoida summaamalla suoraan kaikkien siihen sattuvien koealojen yksikköalat yhteen. Näin menetellen ei tule laskennallista ongelmaa siitä, että samaan ositteeseen voi tulla koealoja useammalta kuin yhdeltä otantatiheysalueelta eli koealat voivat edustaa eri suuria yksikköaloja.

Koealamäärät tutkimusalueella eri ositteissa ja osa-alueissa on esitetty tämän raportin taulukoissa 1 ja 5. Yksikköalojen johtamisen perusteet näkyvät taulukossa 2.1. Lähtökohtana ovat viralliset maa-alat Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskuksissa, Lapin metsäkeskuksen eteläosassa (Lappi ilman Ylä-Lappia) ja Kuusamossa. Näitä aloja käyttäen on laskettu vastaavat VMI10:n näytteessä toteutuneet yksikköalat. Koealamäärillä painottaen saadaan keskimääräiseksi toteutuneeksi yksikköalaksi 416,68691 ha otanta-alueella 3 (A+B taulukossa 2.1) ja 851,81713 ha otanta-alueella 4 (C+D). Poikkeama odotusarvosta on molemmilla yksikköaloilla hieman alle yksi promille, joten vastaavuus on hyvä. Kaikki tässä raportissa esitetyt pinta-alaestimaatit on laskettu näitä kahta toteutunutta yksikköalaa käyttäen.

VMI10:n maastonäytteen pysyvät koealat on mitattu myös edellisessä inventoinnissa. Nämä pysyvät koealat tekevät periaatteessa mahdolliseksi hyödyntää myös edellisen inventoinnin näytettä uusien estimaattien laskennassa käyttämällä SPR-tekniikan (Sampling with Partial Replacement, ks. Ware ja Cunia 1962) laskentakaavoja. Tekniikka edellyttää näytteen eri osista laskettujen tulosten yhdistämistä painottaen kertoimilla, jotka myös on arvioitava näytteestä. Lisäparametrien arviointivirheet helposti kumoavat SPR-tekniikalla teoreettisesti saavutettavissa olevan tarkkuushyödyn etenkin pienissä näytteissä, mikä on tilanne pääosassa paliskuntia. Sen vuoksi tämän raportin alaluvuissa 4.1 ja 4.3 esitettävät tulokset on laskettu kertainventoinnin kaavoilla. Ratkaisua puoltaa sekin, että paliskuntien uudet (VMI10) rajat eivät täysin yhdy vanhoihin (VMI9) rajoihin, mikä sekin tuottaa ongelmia SPR-tekniikan soveltamisessa. – SPR-tekniikkaa käsitellään enemmän tämän raportin alaluvussa 6.2.

4 Tulokset

Laidunnäytteestä laskettuja porojen ravintokasvien esiintymistä kuvaavia varsinaisia **laiduntuloksia** on esitetty tähän saakka pääasiassa merkkipiireittäin ja suuralueittain. Tiheämpään VMI-näytteeseen perustuvia laitumien **pinta-alatuloksia** on julkaistu jossain määrin myös paliskunnittain. Uusimmat laitumien pinta-alaestimaatit tutkimusalueelta on laskettu VMI10:n maastonäytteestä vuosilta 2005–2008 ja ne esitetään tässä raportissa kaikilla aluetasoilla paliskunnista alkaen. Tässä yhteydessä on kuitenkin syytä korostaa, että **etenkin pienissä paliskunnissa kaikki arviot eivät ole luotettavia** eikä niiden perusteella siis saa vetää kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Suurissakin paliskunnissa pienten ositteiden ala-arvioihin on suhtauduttava varauksella. Muutosanalyysi edellyttää suurempaa näytettä, joten muutoksia tarkastellaan vain merkkipiiri- ja suuraluetasoilla. - Laiduntunnusten estimointi ja tulosten esittäminen on parantumassa, kun laidunarvioinnissakin aletaan hyödyntää satelliittikuvia enenevässä määrin (ks. Mattila ja Mikkola 2008, 2009).

4.1 Pinta-alat ja laidunluokkarakenne kangasmailla

Porolaitumet jaetaan talvilaitumiin eli kankaisiin ja kesälaitumiin eli soihin, jotka yhdessä ovat laidunarvioinnissa metsätalousmaa. Tulostaulukoissa metsätalousmaahan sisältyy siis metsä-, kitu- ja joutomaa, mutta ns. muu metsätalousmaa (metsätiet, puutavaran varastopaikat jne.) sisältyy luokkaan muu maa. – Koko maa-alan arvio tutkimusalueella on 86 353 km², mistä muuta maata on vain 2923 km² eli 3,4 % (taulukko 2). Kankaiden ja soiden arvioidut alat ovat 46 523 km² ja 36 907 km² (53,9 % ja % 42,7 % maasta). Kankaiden osuus koko maa-alasta on poronhoitoalueen keskiosassa 56,6 % ja eteläosassa 49,7 %. Soiden suuri osuus eräissä poronhoitoalueen eteläosan paliskunnissa on yksi talvilaiduntamisen edellytyksiä huonontava tekijä etenkin Pudasjärven merkkipiirin alueella.

Edellisestä inventoinnista (VMI9 2001–2003) on laskettu ja esitetty aivan vastaavat alaestimaatit (ks. Mattila 2006a, s. 38–39). Niihin verrattuna koko tutkimusalueen maan, kaikkien laitumien (kankaat ja suot yhdessä) ja kankaiden alat ovat nyt hieman pienemmät ja soiden ala on nyt hieman suurempi. Poronhoitoalueen keski- ja eteläosissa sekä koko tutkimusalueella arvioiden prosentuaaliset muutokset ovat (positiivinen luku merkitsee kasvua ja päinvastoin):

Suuralue	Maata	Kangasta	Suota	Laidunta
		%		
Keskiosa	-0,08	-1,86	+2,18	-0,21
Eteläosa	-0,19	+3,02	-2,57	+0,28
Tutkimusalue	-0,12	-0,13	+0,11	-0,02

Maan ja kaikkien laitumien pinta-alojen osalta eri ajankohtien arviot ovat lähellä toisiaan molemmissa suuralueissa. Kankaiden ja soiden eri ajankohtien pinta-alaestimaatit eroavat suhteellisesti paljon enemmän suuralueissa, mutta koko tutkimusalueella erot melkein kumoavat toisensa. Huomiota herättää se, että kun poronhoitoalueen keskiosassa kankaita näyttää siirtyneen soihin, niin eteläosassa kehitys onkin ollut päinvastainen.

Tutkimusalueella on hyvin erikokoisia paliskuntia. Maan ja kaikkien laitumien alalla mitattuna pienin paliskunta on Akanlahti Kuusamon merkkipiirissä (maata 400 km²/laidunta 392 km²) ja suurin on Kemin-Sompio Keminkylän merkkipiirissä (5554/5477 km²). Merkkipiireistä pienin on Etelä-Lappi (4344/4319 km²) ja suurin on Sodankylä (12649/12471 km²). Soiden vaihteleva osuus laitumista vaikuttaa paliskuntien järjestykseen siten, että kankaiden pinta-alalla mitattuna pienin ja toiseksi pienin paliskunta ovat Ikonen ja Kollaja Pudasjärven merkkipiirissä (126 km² ja 246 km²) ja em. Akanlahti jää tässä vertailussa kolmanneksi pienimmäksi yhdessä Jääskön paliskunnan (Läntinen merkkipiiri) kanssa (281 km²). Kemin-Sompio on suurin paliskunta myös kankaiden alalla mitattuna (3944 km²). Myös pienin ja suurin merkkipiiri pysyvät samoina (Etelä-Lappi 2683 km² ja Sodankylä 7181 km²).

Paliskunnan koko on otettava huomioon pinta-alatuloksia tarkasteltaessa, koska estimaattien tilastollinen tarkkuus riippuu alueen koosta. Myös paliskunnan maa-alan arvioon liittyy otantavirhe, joka on esitetty taulukon 2.2 viimeisellä sarakkeella. – Sen johtamista ja paliskunnan sisäisten ositteiden osuusestimaattien luotettavuustason arvioimista käsitellään tarkemmin luvussa 4.1.1.

Taulukossa 3 esitetään talvilaitumien eli kangasmaiden pinta-alat monipuolisemmin jaoteltuna kuin taulukossa 2. Talvilaitumien prosentuaalinen rakenne näkyy taulukossa 3.1. Kitu- ja joutomaan kankaita (laidunluokka 7) esiintyy poronhoidon kannalta merkittävästi vain joissakin tutkimusalueen keskiosan pohjoisissa paliskunnissa. Laidunluokan 7 osuus kankaista on yli 5 % yhdeksässä paliskunnassa, joista vain yksi on eteläosassa (Mäntyjärvi 8 %). Osuus on yli 10 % kolmessa paliskunnassa (Kyrö 17 %, Lappi 24 % ja Sallan pohjoinen 27 %). Kitu- ja joutomaiden kankaat ovat suhteellisen hyviä jäkälälaitumia, joten niiden merkitys paliskunnan talvilaitumina on suurempi kuin pelkästä pinta-alaosuudesta voisi päätellä. – Jäkälän keskibiomassat kankailla eri laidunluokissa merkkipiireittäin viimeksi valmistuneessa laidunarvioinnissa (2002–2004) on esitetty ko. arvioinnin tulosjulkaisussa (Mattila 2006a, s. 58).

Metsämaan kankailla erotetaan puuston kehitysluokan perusteella kaksi laidunluokkaryhmää, **nuoret metsät** (laidunluokat 1–3) ja **varttuneet metsät** (laidunluokat 4–6). Porojen alkutalven ravintokasvia metsälauhaa esiintyy eniten nuorissa metsissä ja lopputalven monesti tärkeintä ravintoa loppoa esiintyy pääosin vain varttuneissa, sulkeutuneissa metsissä. Lupolla tarkoitetaan tässä yhteydessä kollektiivisesti kaikkia puilla kasvavia naavoja ja loppoja lajeja erottelematta. Metsätalouden ja poronhoidon väliset ristiriidat liittyvät useimmiten luppometsien hakkuisiin.

Uusimman arvion mukaan (taulukko 3.1) varttuneita metsiä on nyt yhtä paljon tai enemmän kuin nuoria metsiä vain kuudessa paliskunnassa, joista neljä sijaitsee poronhoitoalueen keskiosan pohjoislaidalla (Muonio, Kyrö, Kuivasalmi ja Lappi). Eteläosassa vanhojen metsien osuusarvio on selvästi suurempi kuin nuorten metsien osuusarvio Akanlahden paliskunnassa ja osuusarviot ovat yhtäsuuret Tolvan paliskunnassa. Merkkipiiritasolla varttuneiden metsien osuusarvio on suurempi vain Etelä-Lapin merkkipiirissä. – Otantavirheestä johtuen todellinen asiantila voi helposti olla päinvastainenkin eron ollessa pieni ja etenkin pienessä paliskunnassa (esim. Kuivasalmi).

Hyvin monessa paliskunnassa varttuneiden metsien ala ei ole puoltakaan nuorten metsien alasta. Tämä osuus jää selvästi alle puoleen merkkipiiritasollakin kolmessa keskiosan merkkipiirissä (Salla, Raudanjoki ja Läntinen), mutta poronhoitoalueen eteläosassa osuus on kuitenkin keskimäärin alempi (59 %) kuin keskiosassa (64 %). Tuloksista heijastuu sotien jälkeisen metsien uudistamishistorian vaikutus nykymetsissä.

Varsinaisia jäkälämaita metsämaalla ovat kuivat kankaat ja niitäkin karummat kasvupaikat eli **kuivat metsämaat** (laidunluokat 3 ja 6). Näille ei ole sattunut ainoatakaan koelaa Jokijärven, Alakitkan ja Timisjärven paliskunnissa. Muissa paliskunnissa kuivien maiden osuusarvio talvilaitumista vaihtelee Näljängän alle yhdestä prosentista Pyhä-Kallion ja Jääskön yli 20 prosenttiin. Jääskön tulos on hyvin epävarma. Arvio alittaa kolmen prosentin rajan em. kolmen nollapaliskunnan lisäksi neljässä paliskunnassa (Salla, Tolva, Kallioluoma ja Näljänpää). Arvio on yli 10 % 13 paliskunnassa, joista vain kolmessa (Lappi, Jääskö ja Pyhä-Kallio) arvio on yli 15 %. Merkkipiirittasolla kuivien metsämaita osuusarvion vaihteluväli on 3,5 % (Salla) – 17,9 % (Raudanjoki). Arvio on alle 5 % kolmessa merkkipiirissä (Salla, Kuusamo ja Kainuu) ja yli 10 % myös kolmessa merkkipiirissä (Sodankylä, Keminkylä ja Raudanjoki). Arvio on keskimäärin 10,2 % poronhoitoalueen keskiosassa, 5,4 % eteläosassa ja 8,4 % koko tutkimusalueella. – Kuivia metsämaita on yleensä ottaen niukasti tutkimusalueella ja erityisesti siellä, missä myös kitu- ja joutomaan kankaita on vähän. Ehkä joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta porojen on kaivettava jäkälää myös muilla, eräissä paliskunnissa pääosin muilla laitumilla.

Jäkälää esiintyy paikoin merkittävästi myös **kuivahkoilla metsämailla** (laidunluokat 2 ja 5), joskin määrällisesti selvästi vähemmän kuin kuivilla metsämailla. Toisaalta ravinnoksi kelpavaa varpukasvillisuutta esiintyy enemmän kuivahkoilla metsämailla. Hyvissä kaivuolosuhteissa porojen kannattaa kaivaa talvella ravintoa myös kuivahkoilla metsämailla, joita on tutkimusalueella paljon runsaammin kuin kuivia metsämaita. Paliskuntatasolla kuivahkojen metsämaita osuusarvio talvilaitumista on välillä 16,7 % (Niemelä) – 53,6 % (Timisjärvi). Molemmat em. arviot ovat jokseenkin epävarmoja paliskuntien pienestä koosta johtuen, joten mainittakoon myös toiseksi pienin ja suurin arvio, jotka ovat 17,5 % (Kolari) ja 50,5 % (Poikajärvi). Arvio alittaa 20 %:n rajan kuudessa paliskunnassa ja ylittää 40 %:n rajan viidessä paliskunnassa. Merkkipiirittasolla vaihteluväli on 21,8 % (Läntinen) – 39,6 % (Raudanjoki). Arvio alittaa 25 %:n rajan kolmessa merkkipiirissä (Salla, Läntinen ja Kuusamo) ja ylittää 35 %:n rajan neljässä merkkipiirissä (Etelä-Lappi, Keminkylä, Raudanjoki ja Pudasjärvi). Suuralueissa kuivahkojen metsämaita osuus talvilaitumista on 31,6 % poronhoitoalueen keskiosassa, 28,5 % eteläosassa ja 30,5 % koko tutkimusalueella. – Kuivahkojen metsämaita ansiosta erot talvilaiduntilanteessa tutkimusalueen osaluoiden välillä tasoittuvat tuntuvasti.

Metsälauhaa esiintyy eniten **tuoreilla metsämailla** (laidunluokat 1 ja 4). Tämä heinä hyötyy nopeasti ja voimakkaasti valosta, joten sen maksimimäärät on mitattu nuorten metsien laidunluokaryhmässä tuoreiden maiden uudistusaloilta melko pian uudistushakkuun jälkeen (ks. Mattila 1997). Myös loppoa esiintyy eniten tuoreiden maiden sulkeutuneissa kuusimetsissä, mikä johtuu puulajin ja mikroilmaston suotuisista vaikutuksista lupon esiintymisen kannalta. – Tuoreita metsämaita on selvästi enemmän kuin kuivahkoja metsämaita tutkimusalueella ja ero on erityisen selvä eteläosassa. Vain kahdessa merkkipiirissä (Keminkylä ja Raudanjoki) näiden ositteiden osuusarviot talvilaitumista ovat samaa suuruusluokkaa. Kuudessa paliskunnassa (Lappi, Kemin-Sompio, Poikajärvi, Timisjärvi, Pudasjärvi ja Kiiminki) tuoreiden metsämaita osuus talvilaitumista on arvioitu pienemmäksi kuin kuivahkojen metsämaita osuus ja niistäkin kahdessa (Kemin-Sompio ja Kiiminki) ero on pieni.

Paliskuntatasolla tuoreiden metsämaita osuusarvio talvilaitumista on välillä 26,0 % (Lappi) – 81,7 % (Alakitka). Osuusarvio on alle 40 % neljässä paliskunnassa, jotka kaikki ovat poronhoitoalueen keskiosassa (Lappi, Kemin-Sompio, Sallan pohjoinen ja Poikajärvi). Osuusarvio ylittää 75 %:n rajan viidessä paliskunnassa, jotka kaikki ovat eteläosassa (Niemelä, Alakitka, Kallioluoma, Jokijärvi ja Näljänpää). Merkkipiirittasolla vaihteluväli on 37,0 % (Keminkylä) – 72,8 % (Kuusamo). Arvio on alle 45 % kolmessa merkkipiirissä (Etelä-Lappi, Keminkylä ja Raudanjoki) ja

Taulukko 2. Eri maaositteiden pinta-alaestimoitettujen tutkimusalueella paliskunnittain ja merkkiipireittain laskettuna VM10:n maastonäytteestä vuosilta 2005–2008. – Osa-aluejako näkyy kuvassa 1 ja koealamäärät ositteissa on esitetty taulukossa 1.

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Laidunluokka ¹⁾										Suot	Kankaat ja suot	Muu maa	Koko maa-ala
	1	2	3	4	5	6	7	1–7	7	7				
13 Muonio	315,17	434,43	110,74	485,54	332,21	85,18	170,36	1933,62	655,90	2589,52	17,04	2606,56		
14 Kyrö	153,33	110,74	0,00	221,47	102,22	34,07	127,77	749,60	979,59	1729,19	8,52	1737,71		
IV ETELÄ-LAPPI	468,50	545,16	110,74	707,01	434,43	119,25	298,14	2683,22	1635,49	4318,71	25,55	4344,27		
15 Kuivasalmi	442,94	357,76	34,07	511,09	289,62	42,59	110,74	1788,82	1567,34	3356,16	51,11	3407,27		
16 Alakylä	391,84	212,95	85,18	468,50	110,74	8,52	34,07	1311,80	1609,93	2921,73	110,74	3032,47		
V KITTILÄ	834,78	570,72	119,25	979,59	400,35	51,11	144,81	3100,61	3177,28	6277,89	161,85	6439,74		
17 Sattasniemi	391,84	212,95	51,11	434,43	136,29	17,04	42,59	1286,24	1081,81	2368,05	25,55	2393,61		
18 Oraniemi	707,01	366,28	127,77	511,09	119,25	8,52	119,25	1959,18	2095,47	4054,65	102,22	4156,87		
19 Syväjärvi	417,39	332,21	161,85	221,47	102,22	25,55	17,04	1277,73	937,00	2214,72	51,11	2265,83		
21 Lappi	229,99	511,09	212,95	459,98	383,32	221,47	638,86	2657,67	1175,51	3833,18	0,00	3833,18		
VI SODANKYLÄ	1746,23	1422,53	553,68	1626,97	741,08	272,58	817,74	7180,82	5289,78	12470,60	178,88	12649,48		
22 Kemin-Sompio	707,01	979,59	442,94	775,15	545,16	144,81	349,25	3943,91	1533,27	5477,18	76,66	5553,85		
23 Sallan pohjoinen	255,55	391,84	76,66	315,17	119,25	8,52	434,43	1601,42	494,05	2095,47	34,07	2129,54		
VII KEMINKYLÄ	962,55	1371,43	519,61	1090,33	664,42	153,33	783,67	5645,33	2027,32	7572,65	110,74	7683,39		
24 Salla	996,63	417,39	34,07	536,64	59,63	8,52	34,07	2086,95	1908,07	3995,02	102,22	4097,24		
25 Hirvasniemi	323,69	136,29	51,11	170,36	110,74	8,52	17,04	817,74	715,53	1533,27	25,55	1558,83		
VIII SALLA	1320,32	553,68	85,18	707,01	170,36	17,04	51,11	2904,70	2623,60	5528,29	127,77	5656,07		
26 Pyhä-Kallio	494,05	434,43	366,28	340,73	178,88	59,63	51,11	1925,11	1567,34	3492,45	127,77	3620,22		
27 Vanntaus	144,81	110,74	25,55	68,15	17,04	17,04	0,00	383,32	323,69	707,01	17,04	724,04		
28 Poikajärvi	315,17	536,64	204,44	204,44	264,06	25,55	34,07	1584,38	945,52	2529,90	42,59	2572,49		
IX RAUDANJOKI	954,04	1081,81	596,27	613,31	459,98	102,22	85,18	3892,80	2836,55	6729,36	187,40	6916,76		
29 Lohijärvi	229,99	68,15	25,55	110,74	25,55	0,00	34,07	494,05	459,98	954,04	119,25	1073,29		
30 Palojärvi	885,89	195,92	59,63	434,43	161,85	34,07	85,18	1856,96	1652,53	3509,49	221,47	3730,96		
31 Orajärvi	323,69	195,92	42,59	102,22	42,59	0,00	17,04	724,04	451,46	1175,51	144,81	1320,32		
32 Kolari	400,35	102,22	51,11	204,44	42,59	25,55	0,00	826,26	919,96	1746,23	51,11	1797,33		
33 Jääskö	85,18	59,63	42,59	51,11	17,04	25,55	0,00	281,10	178,88	459,98	8,52	468,50		
X LÄNTINEN	1925,11	621,83	221,47	902,93	289,62	85,18	136,29	4182,42	3662,81	7845,24	545,16	8390,40		
Poronhoitoalueen keskiosa yhteensä	8211,52	6167,16	2206,21	6627,14	3160,24	800,71	2316,94	29489,91	21252,83	50742,74	1337,35	52080,10		

Jatkuu seuraavalla sivulla

Jatkoo edelliseltä sivulta

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Laidunluokka ¹⁾											Suot	Kankaat ja suot	Muu maa	Koko maa-ala
	1	2	3	4	5	6	7	1-7	7	6	5				
34	519,61	221,47	102,22	161,85	51,11	17,04	17,04	1090,33	1184,03	2274,35	68,15	2342,50			
35	229,99	59,63	17,04	170,36	25,55	0,00	8,52	511,09	238,51	749,60	8,52	758,12			
36	127,77	144,81	0,00	93,70	110,74	0,00	0,00	477,02	306,65	783,67	17,04	800,71			
37	229,99	68,15	17,04	247,03	68,15	0,00	17,04	647,38	434,43	1081,81	85,18	1166,99			
38	289,62	85,18	17,04	119,25	59,63	8,52	25,55	604,79	357,76	962,55	34,07	996,63			
39	221,47	102,22	25,55	178,88	25,55	0,00	0,00	553,68	1541,79	2095,47	144,81	2240,28			
40	135,74	105,46	38,06	63,61	29,72	8,52	34,07	415,18	368,42	783,60	4,17	787,76			
41	204,44	110,74	17,04	136,29	51,11	8,52	0,00	528,13	817,74	1345,87	76,66	1422,53			
XI	1958,63	897,65	233,97	1170,97	421,56	42,59	102,22	4827,59	5249,33	10076,92	438,59	10515,52			
42	298,14	76,66	0,00	195,92	34,07	0,00	0,00	604,79	204,44	809,23	8,52	817,74			
43	51,11	51,11	17,04	102,22	59,63	0,00	0,00	281,10	110,74	391,84	8,52	400,35			
44	720,76	263,62	20,83	507,51	171,21	50,00	4,17	1738,10	946,88	2684,98	96,58	2781,56			
45	281,10	68,15	17,04	238,51	59,63	0,00	0,00	664,42	451,46	1115,88	127,77	1243,65			
46	451,46	127,77	42,59	289,62	85,18	8,52	17,04	1022,18	417,39	1439,57	85,18	1524,75			
XII	1802,57	587,31	97,50	1333,77	409,72	58,52	21,20	4310,59	2130,90	6441,49	326,57	6768,06			
47	287,51	83,34	0,00	120,84	41,67	0,00	0,00	533,36	333,35	866,71	29,17	895,88			
48	279,92	116,86	29,35	258,90	62,50	12,50	37,69	797,72	467,06	1264,77	33,33	1298,11			
49	145,84	179,18	70,84	100,00	79,17	16,67	12,50	604,20	1191,72	1795,92	108,34	1904,26			
50	129,17	66,67	37,50	29,17	45,84	4,17	0,00	312,52	700,22	1012,73	150,01	1162,74			
51	162,51	175,01	16,67	158,34	45,84	8,33	0,00	566,69	666,70	1233,39	16,67	1250,06			
52	387,52	312,52	91,67	216,68	125,01	12,50	4,17	1150,06	820,87	1970,93	79,17	2050,10			
53	83,34	100,00	4,17	66,67	54,17	8,33	0,00	316,68	541,69	858,38	62,50	920,88			
54	66,67	83,34	4,17	50,00	29,17	12,50	0,00	245,85	762,54	1008,38	41,67	1050,05			
55	41,67	29,35	16,85	33,89	4,17	0,00	0,00	125,93	402,23	528,16	4,17	532,33			
XIII	1584,15	1146,26	271,22	1034,49	487,52	75,00	54,35	4652,99	5886,39	10539,38	525,03	11064,40			
56	662,53	195,84	4,17	458,36	112,51	8,33	0,00	1441,74	1058,38	2500,12	116,67	2616,79			
57	675,03	429,19	70,84	404,19	166,67	54,17	0,00	1800,09	1329,23	3129,32	179,18	3308,49			
XIV	1337,57	625,03	75,00	862,54	279,18	62,50	0,00	3241,82	2387,62	5629,44	295,85	5925,29			
Poronhoitoalueen eteläosa yhteensä	6682,91	3256,25	677,69	4401,78	1597,98	238,62	177,78	17033,00	15654,24	32687,24	1586,04	34273,27			
Etelä- ja keskiosat yhteensä	14894,42	9423,41	2883,90	11028,92	4758,22	1039,33	2494,72	46522,91	36907,07	83429,98	2923,39	86353,37			

1) Katso taulukon I alaviitta I ja taulukko I.1.

yli 65 % neljässä merkkipiirissä (Salla, Läntinen, Kuusamo ja Kainuu). Tuoreiden metsämaiden osuus talvilaitumista on keskimäärin poronhoitoalueen keskiosassa 50,3 %, eteläosassa 65,1 % ja koko tutkimusalueella 55,7 %.

Taulukko 2.1. yhden koealan edustaman alan eli yksikköalan johtaminen. Taulukossa 2 näkyviä pinta-aloja laskettaessa on käytetty toteutuneiden yksikköalojen keskiarvoja inventoinnin otanta-alueissa 3 ja 4 (alle- viivatut arvot taulukossa). Ko. keskiarvot on laskettu koealamäärillä painottaen.

Alue	Koealoja maalla	Toteutunut yksikköala TYA	Odotus-arvo EYA	Suhteellinen ero ¹⁾
	kpl	ha		%
Otantatiheysalue 3:				
A. Kainuun metsäkeskus	5172	415,77630	417,02127	-0,30
B. P-Pohjanmaan pl. Kuusamo	7250	417,33655	417,02127	0,08
A+B Keskimäärin	12422	<u>416,68691</u>	417,02127	-0,08
Otantatiheysalue 4:				
C. Kuusamo	573	868,86562	851,06382	2,09
D. Lapin eteläosa	7586	850,52940	851,06382	-0,06
C+D Keskimäärin	8159	<u>851,81713</u>	851,06382	0,09

¹⁾ 100 x (TYA-EYA)/EYA

Taulukko 2.2. Otoskoko sekä kangasmaaositteiden ja maan pinta-alaestimaattien suhteelliset keskiarvot tutkimusalueella paliskunnittain ja merkkiireittäin. Nka ja Nry ovat koealojen ja rypäiden lukumäärät maalla tulosalueessa. Metsämaan kankailla on erotettu ositteet nuoret ja varttuneet metsät sekä tuoreet, kuivavahkot ja kuivat maat. Kankaat-ositteeseen sisältyy myös kitu- ja joutomaan kankaat.

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Otoskoko		Kangasmaaosite				Metsämaa	Kankaat	Maa	
	Nka	Nry	Nuoret	Vartt.	Tk	Khk				Ku
13 Muonio	306	29	14,3	13,5	13,1	12,9	29,9	7,0	6,9	4,8
14 Kyrö	204	19	23,1	18,5	23,1	30,0	62,8	13,5	12,9	4,4
IV ETELÄ-LAPPI	510	47	12,9	11,2	11,4	12,9	28,1	7,1	6,7	2,7
15 Kuivasalmi	400	41	18,2	16,1	15,0	18,1	27,4	11,5	10,7	5,9
16 Alakylä	356	33	16,9	17,0	12,1	23,0	37,8	11,0	10,5	3,5
V KITTIÄ	756	70	12,5	11,8	9,7	14,8	23,8	7,9	7,4	2,8
17 Sattasniemi	281	26	18,7	20,6	14,9	24,8	57,0	11,6	11,4	4,8
18 Oraniemi	488	46	13,2	18,4	12,1	17,4	38,0	10,2	9,6	3,6
19 Syväjärvi	266	25	12,5	20,5	16,8	18,8	34,5	10,7	10,6	4,6
21 Lappi	450	44	15,7	15,3	17,9	14,0	26,0	10,6	7,9	4,4
VI SODANKYLÄ	1485	138	7,5	9,4	7,6	9,1	18,3	5,3	4,8	1,9
22 Kemin-Sompio	652	60	9,4	11,8	10,7	9,8	21,8	5,3	4,9	3,1
23 Sallan pohjoinen	250	22	18,6	23,1	15,0	20,3	46,2	10,5	5,4	2,8
VII KEMINKYLÄ	902	81	8,3	10,5	8,7	8,9	20,3	4,7	3,7	2,1
24 Salla	481	47	10,7	16,1	10,1	18,5	65,3	8,7	8,7	4,4
25 Hirvasniemi	183	20	15,3	27,5	16,9	28,9	52,9	14,5	14,7	9,1
VIII SALLA	664	64	8,7	13,8	8,6	15,8	41,6	7,3	7,3	3,6
26 Pyhä-Kallio	425	43	10,4	14,7	14,1	16,4	23,8	8,3	8,1	4,6
27 Vanttaus	85	10	20,3	32,9	20,3	41,3	67,1	19,8	19,8	12,6
28 Poikajärvi	302	30	10,7	21,8	13,9	14,3	31,2	8,9	8,9	5,7
IX RAUDANJOKI	812	79	6,8	12,0	9,1	10,8	18,5	5,5	5,4	2,9
29 Lohijärvi	126	14	19,0	22,4	22,2	33,0	86,2	18,1	18,8	11,1
30 Palojärvi	438	40	10,6	14,3	9,9	20,9	35,0	9,2	9,0	2,6
31 Orajärvi	155	15	12,2	24,3	17,5	25,8	45,3	11,2	11,5	6,4
32 Kolari	211	22	17,5	21,5	14,5	22,2	48,8	12,8	12,8	7,9
33 Jääskö	55	6	28,9	47,9	33,5	37,9	49,5	18,3	18,3	17,9
X LANTINEN	985	91	6,7	9,6	6,7	12,3	22,1	5,5	5,5	2,1
Poronhoitoalueen keskiosa	6114	554	3,2	4,3	3,2	4,5	9,1	2,2	2,1	0,7

Jatkuu seuraavalla sivulla

Jatkoa edelliseltä sivulta

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Otoskoko		Kangasmaaosite				Ku	Metsämaa	Kankaat	Maa
	Nka	Nry	Nuoret	Vartt.	Tk	Khk				
34	275	28	13,1	20,4	13,6	20,8	29,2	12,1	12,3	6,7
35	89	9	11,8	25,3	13,3	25,6	74,6	10,5	10,8	7,8
36	94	9	18,6	27,7	20,5	26,1	4,9	9,7	9,7	4,9
37	137	14	21,4	20,1	16,2	45,0	60,6	9,9	9,5	7,3
38	117	12	16,4	23,8	19,3	44,9	70,5	13,4	13,7	9,1
39	263	25	15,9	22,2	16,4	27,5	52,4	13,6	13,6	5,6
40	117	12	17,5	27,9	22,6	32,1	44,6	15,1	14,3	11,6
41	167	16	16,4	23,6	13,7	35,5	51,4	11,8	11,8	5,6
XI	1259	119	6,1	9,1	6,4	12,0	19,2	4,9	4,9	2,1
42	96	10	20,4	29,8	13,8	35,4	10,6	12,6	12,6	10,6
43	47	6	39,0	28,3	46,9	57,4	80,9	29,4	29,4	26,6
44	584	61	8,8	9,7	7,3	15,2	37,0	5,7	5,7	4,3
45	146	15	12,6	13,8	9,2	36,4	98,8	9,2	9,2	6,8
46	179	19	12,9	18,1	14,3	30,5	77,8	9,9	9,8	6,9
XII	1052	109	6,1	6,9	5,3	12,2	31,9	4,0	4,0	2,9
47	215	24	12,3	24,1	10,8	26,3	7,2	10,0	10,0	7,2
48	299	32	14,2	14,8	11,1	19,1	34,5	9,3	9,4	6,7
49	457	44	14,0	15,8	15,0	16,8	27,5	9,9	10,1	3,9
50	278	28	12,8	22,0	15,2	17,0	49,6	12,5	12,5	6,5
51	300	29	13,5	20,6	16,6	18,3	34,7	11,0	11,0	5,2
52	492	46	9,1	15,8	9,8	12,5	29,8	6,6	6,5	2,9
53	221	24	20,8	17,7	22,3	22,7	71,1	16,8	16,8	8,5
54	252	26	19,7	27,8	23,2	24,0	49,2	17,2	17,2	6,1
55	110	10	33,5	53,1	36,3	36,9	48,2	25,6	25,6	4,0
XIII	2624	246	5,0	7,0	5,5	6,6	14,5	4,0	4,0	1,4
56	628	66	8,1	9,9	7,0	16,4	89,0	5,9	5,9	4,3
57	794	79	6,3	10,0	7,8	11,2	24,5	4,6	4,6	3,0
XIV	1422	141	4,8	7,0	5,2	9,4	24,0	3,5	3,5	2,3
Poronhoitoalueen eteläosa	6357	601	2,7	3,8	2,9	4,8	10,2	2,1	2,1	0,9

Taulukko 3. Kangasmaiden laidunluokkien ja laidunluokkaryhmien pinta-alaestimaatit tutkimus-alueella paliskunnittain ja merkkipiireittäin laskettuna VMI10:n maastonäytteestä vuosilta 2005–2008. Osa-aluejako näkyy kuvassa 1 ja koelamäärät ositteissa on esitetty taulukossa 1.

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Laidunluokat ja niiden yhdistelmät ¹⁾										Kangas- maat			
	1	2	3	1–3	4	5	6	4–6	1 ja 4	2 ja 5		3 ja 6	1–6	7
13 Muonio	315,17	434,43	110,74	860,34	485,54	332,21	85,18	902,93	800,71	766,64	195,92	1763,26	170,36	1933,62
14 Kyrö	153,33	110,74	0,00	264,06	221,47	102,22	34,07	357,76	374,80	212,95	34,07	621,83	127,77	749,60
IV ETELÄ-LAPPI	468,50	545,16	110,74	1124,40	707,01	434,43	119,25	1260,69	1175,51	979,59	229,99	2385,09	298,14	2683,22
15 Kuivasalmi	442,94	357,76	34,07	834,78	511,09	289,62	42,59	843,30	954,04	647,38	76,66	1678,08	110,74	1788,82
16 Alakylä	391,84	212,95	85,18	689,97	468,50	110,74	8,52	587,75	860,34	323,69	93,70	1277,73	34,07	1311,80
V KITILLA	834,78	570,72	119,25	1524,75	979,59	400,35	51,11	1431,05	1814,37	971,07	170,36	2955,81	144,81	3100,61
17 Sattasniemi	391,84	212,95	51,11	655,90	434,43	136,29	17,04	587,75	826,26	349,25	68,15	1243,65	42,59	1286,24
18 Oraniemi	707,01	366,28	127,77	1201,06	511,09	119,25	8,52	638,86	1218,10	485,54	136,29	1839,93	119,25	1959,18
19 Syväjärvi	417,39	332,21	161,85	911,44	221,47	102,22	25,55	349,25	638,86	434,43	187,40	1260,69	17,04	1277,73
21 Lappi	229,99	511,09	212,95	954,04	459,98	383,32	221,47	1064,77	689,97	894,41	434,43	2018,81	638,86	2657,67
VI SODANKYLÄ	1746,23	1422,53	553,68	3722,44	1626,97	741,08	272,58	2640,63	3373,20	2163,62	826,26	6363,07	817,74	7180,82
22 Kemini-Sompio	707,01	979,59	442,94	2129,54	775,15	545,16	144,81	1465,13	1482,16	1524,75	587,75	3594,67	349,25	3943,91
23 Sallan pohjoisen	255,55	391,84	76,66	724,04	315,17	119,25	8,52	442,94	570,72	511,09	85,18	1166,99	434,43	1601,42
VII KEMINKYLÄ	962,55	1371,43	519,61	2853,59	1090,33	664,42	153,33	1908,07	2052,88	2035,84	672,94	4761,66	783,67	5545,33
24 Salla	996,63	417,39	34,07	1448,09	536,64	59,63	8,52	604,79	1533,27	477,02	42,59	2052,88	34,07	2086,95
25 Hirvasniemi	323,69	136,29	51,11	511,09	170,36	110,74	8,52	289,62	494,05	247,03	59,63	800,71	17,04	817,74
VIII SALLA	1320,32	553,68	85,18	1959,18	707,01	170,36	17,04	894,41	2027,32	724,04	102,22	2853,59	51,11	2904,70
26 Pyhä-Kallio	494,05	434,43	366,28	1294,76	340,73	178,88	59,63	579,24	834,78	613,31	425,91	1874,00	51,11	1925,11
27 Vanttaus	144,81	110,74	25,55	281,10	68,15	17,04	17,04	102,22	212,95	127,77	42,59	383,32	0,00	383,32
28 Poikajärvi	315,17	536,64	204,44	1056,25	204,44	264,06	25,55	494,05	519,61	800,71	229,99	1550,31	34,07	1584,38
IX RAUDANJOKI	954,04	1081,81	596,27	2632,11	613,31	459,98	102,22	1175,51	1567,34	1541,79	698,49	3807,62	85,18	3892,80
29 Lohijärvi	229,99	68,15	25,55	323,69	110,74	25,55	0,00	136,29	340,73	93,70	25,55	459,98	34,07	494,05
30 Palojärvi	885,89	195,92	59,63	1141,43	434,43	161,85	34,07	630,34	1320,32	357,76	93,70	1771,78	85,18	1856,96
31 Orajärvi	323,69	195,92	42,59	562,20	102,22	42,59	0,00	144,81	425,91	238,51	42,59	707,01	17,04	724,04
32 Kolari	400,35	102,22	51,11	553,68	204,44	42,59	25,55	272,58	604,79	144,81	76,66	826,26	0,00	826,26
33 Jaaskö	85,18	59,63	42,59	187,40	51,11	17,04	25,55	93,70	136,29	76,66	68,15	281,10	0,00	281,10
X LÄNTINEN	1925,11	621,83	221,47	2768,41	902,93	289,62	85,18	1277,73	2828,03	911,44	306,65	4046,13	136,29	4182,42
Poronhoitoalueen keskiosa yhteensä	8211,52	6167,16	2206,21	16584,88	6627,14	3160,24	800,71	10588,09	14838,65	9327,40	3006,91	27172,97	2316,94	29489,91

Jatkuu seuraavalla sivulla

Jatkoa edelliseltä sivulta

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Laidunluokat ja niiden yhdistelmät 1)											Kangas- maat		
	1	2	3	1-3	4	5	6	4-6	1 ja 4	2 ja 5	3 ja 6		1-6	7
34 Narkaus	519,61	221,47	102,22	843,30	161,85	51,11	17,04	229,99	681,45	272,58	119,25	1073,29	17,04	1090,33
35 Niemelä	229,99	59,63	17,04	306,65	170,36	25,55	0,00	195,92	400,35	85,18	17,04	502,57	8,52	511,09
36 Timisjärvi	127,77	144,81	0,00	272,58	93,70	110,74	0,00	204,44	221,47	255,55	0,00	477,02	0,00	477,02
37 Tolva	229,99	68,15	17,04	315,17	247,03	68,15	0,00	315,17	477,02	136,29	17,04	630,34	17,04	647,38
38 Posion Livo	289,62	85,18	17,04	391,84	119,25	59,63	8,52	187,40	408,87	144,81	25,55	579,24	25,55	604,79
39 Isosydänmaa	221,47	102,22	25,55	349,25	178,88	25,55	0,00	204,44	400,35	127,77	25,55	553,68	0,00	553,68
40 Mäntylampi	135,74	105,46	38,06	279,26	63,61	29,72	8,52	101,85	199,35	135,18	46,57	381,10	34,07	415,18
41 Kuukas	204,44	110,74	17,04	332,21	136,29	51,11	8,52	195,92	340,73	161,85	25,55	528,13	0,00	528,13
XI ITAKEMIJOKI	1958,63	897,65	233,97	3090,25	1170,97	421,56	42,59	1635,12	3129,60	1319,21	276,56	4725,37	102,22	4827,59
42 Alakitka	298,14	76,66	0,00	374,80	195,92	34,07	0,00	229,99	494,05	110,74	0,00	604,79	0,00	604,79
43 Akanlahti	51,11	51,11	17,04	119,25	102,22	59,63	0,00	161,85	153,33	110,74	17,04	281,10	0,00	281,10
44 Hossa-Irmi	720,76	263,62	20,83	1005,21	507,51	171,21	50,00	728,72	1228,27	434,83	70,84	1733,94	4,17	1738,10
45 Kallioluoma	281,10	68,15	17,04	366,28	238,51	59,63	0,00	298,14	519,61	127,77	17,04	664,42	0,00	664,42
46 Oivanki	451,46	127,77	42,59	621,83	289,62	85,18	8,52	383,32	741,08	212,95	51,11	1005,14	17,04	1022,18
XII KUUSAMO	1802,57	587,31	97,50	2487,37	1333,77	409,72	58,52	1802,01	3136,34	997,03	156,02	4289,39	21,20	4310,59
47 Jokijärvi	287,51	83,34	0,00	370,85	120,84	41,67	0,00	162,51	408,35	125,01	0,00	533,36	0,00	533,36
48 Taivalkoski	279,92	116,86	29,35	426,13	258,90	62,50	12,50	333,90	538,82	179,36	41,85	760,03	37,69	797,72
49 Pudasjärvi	145,84	179,18	70,84	395,85	100,00	79,17	16,67	195,84	245,85	258,35	87,50	591,70	12,50	604,20
50 Oijärvi	129,17	66,67	37,50	233,34	29,17	45,84	4,17	79,17	158,34	112,51	41,67	312,52	0,00	312,52
51 Pudasjärven Livo	162,51	175,01	16,67	354,18	158,34	45,84	8,33	212,51	320,85	220,84	25,00	566,69	0,00	566,69
52 Pintamo	387,52	312,52	91,67	791,71	216,68	125,01	12,50	354,18	604,20	437,52	104,17	1145,89	4,17	1150,06
53 Kiiminki	83,34	100,00	4,17	187,51	66,67	54,17	8,33	129,17	150,01	154,17	12,50	316,68	0,00	316,68
54 Kollaja	66,67	83,34	4,17	154,17	50,00	29,17	12,50	91,67	116,67	112,51	16,67	245,85	0,00	245,85
55 Ikonen	41,67	29,35	16,85	87,87	33,89	4,17	0,00	38,06	75,56	33,52	16,85	125,93	0,00	125,93
XIII PUDASJÄRVI	1584,15	1146,26	271,22	3001,62	1034,49	487,52	75,00	1597,02	2618,64	1633,78	346,22	4598,64	54,35	4652,99
56 Näljänkä	662,53	195,84	4,17	862,54	458,36	112,51	8,33	579,19	1120,89	308,35	12,50	1441,74	0,00	1441,74
57 Halla	675,03	429,19	70,84	1175,06	404,19	166,67	54,17	625,03	1079,22	595,86	125,01	1800,09	0,00	1800,09
XIV KAINUU	1337,57	625,03	75,00	2037,60	862,54	279,18	62,50	1204,23	2200,11	904,21	137,51	3241,82	0,00	3241,82
Poronhoitoalueen keskiosa yhteensä	6682,91	3256,25	677,69	10616,85	4401,78	1597,98	238,62	6238,38	11084,68	4854,23	916,31	16855,22	177,78	17033,00
Etelä- ja keskiosat yhteensä	14894,42	9423,41	2883,90	27201,73	11028,92	4758,22	1039,33	16826,46	25923,34	14181,63	3923,22	44028,19	2494,72	46522,91

D) Katso taulukon I alaviitta I ja taulukko I.1.

Taulukko 3.1 Laidunluokkien ja laidunluokkaryhmien prosenttiosuudet kangasmaista tutkimus-alueella paliskunnittain ja merkkipiireittäin. Vastaavat pinta-alat on esitetty taulukossa 3.

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Laidunluokat ja niiden yhdistelmät ¹⁾										Kangasmaat			
	1	2	3	1-3	4	5	6	4-6	1 ja 4	2 ja 5		3 ja 6	1-6	7
13 Muonio	16,30	22,47	5,73	44,49	25,11	17,18	4,41	46,70	41,41	39,65	10,13	91,19	8,81	100,00
14 Kyö	20,45	14,77	0,00	35,23	29,55	13,64	4,55	47,73	50,00	28,41	4,55	82,95	17,05	100,00
IV ETELÄ-LAPPI	17,46	20,32	4,13	41,90	26,35	16,19	4,44	46,98	43,81	36,51	8,57	88,89	11,11	100,00
15 Kuivasalmi	24,76	20,00	1,90	46,67	28,57	16,19	2,38	47,14	53,33	36,19	4,29	93,81	6,19	100,00
16 Alakylä	29,87	16,23	6,49	52,60	35,71	8,44	0,65	44,81	65,58	24,68	7,14	97,40	2,60	100,00
V KITTIÄ	26,92	18,41	3,85	49,18	31,59	12,91	1,65	46,15	58,52	31,32	5,49	95,33	4,67	100,00
17 Sattasniemi	30,46	16,56	3,97	50,99	33,77	10,60	1,32	45,70	64,24	27,15	5,30	96,69	3,31	100,00
18 Oraniemi	36,09	18,70	6,52	61,30	26,09	6,09	0,43	32,61	62,17	24,78	6,96	93,91	6,09	100,00
19 Syväjärvi	32,67	26,00	12,67	71,33	17,33	8,00	2,00	27,33	50,00	34,00	14,67	98,67	1,33	100,00
21 Lappi	8,65	19,23	8,01	35,90	17,31	14,42	8,33	40,06	25,96	33,65	16,35	75,96	24,04	100,00
VI SODANKYLÄ	24,32	19,81	7,71	51,84	22,66	10,32	3,80	36,77	46,98	30,13	11,51	88,61	11,39	100,00
22 Kemin-Sompio	17,93	24,84	11,23	54,00	19,65	13,82	3,67	37,15	37,58	38,66	14,90	91,14	8,86	100,00
23 Sallan pohjoinen	15,96	24,47	4,79	45,21	19,68	7,45	0,53	27,66	35,64	31,91	5,32	72,87	27,13	100,00
VII KEMINKYLÄ	17,36	24,73	9,37	51,46	19,66	11,98	2,76	34,41	37,02	36,71	12,14	85,87	14,13	100,00
24 Salla	47,76	20,00	1,63	69,39	25,71	2,86	0,41	28,98	73,47	22,86	2,04	98,37	1,63	100,00
25 Hirvasniemi	39,58	16,67	6,25	62,50	20,83	13,54	1,04	35,42	60,42	30,21	7,29	97,92	2,08	100,00
VIII SALLA	45,45	19,06	2,93	67,45	24,34	5,87	0,59	30,79	69,79	24,93	3,52	98,24	1,76	100,00
26 Pynä-Kallio	25,66	22,57	19,03	67,26	17,70	9,29	3,10	30,09	43,36	31,86	22,12	97,35	2,65	100,00
27 Vanntaus	37,78	28,89	6,67	73,33	17,78	4,44	4,44	26,67	55,56	33,33	11,11	100,00	0,00	100,00
28 Poikajärvi	19,89	33,87	12,90	66,67	12,90	16,67	1,61	31,18	32,80	50,54	14,52	97,85	2,15	100,00
IX RAUDANJOKI	24,51	27,79	15,32	67,61	15,75	11,82	2,63	30,20	40,26	39,61	17,94	97,81	2,19	100,00
29 Lohijärvi	46,55	13,79	5,17	65,52	22,41	5,17	0,00	27,59	68,97	18,97	5,17	93,10	6,90	100,00
30 Palojärvi	47,71	10,55	3,21	61,47	23,39	8,72	1,83	33,94	71,10	19,27	5,05	95,41	4,59	100,00
31 Orajärvi	44,71	27,06	5,88	77,65	14,12	5,88	0,00	20,00	58,82	32,94	5,88	97,65	2,35	100,00
32 Kolari	48,45	12,37	6,19	67,01	24,74	5,15	3,09	32,99	73,20	17,53	9,28	100,00	0,00	100,00
33 Jääskö	30,30	21,21	15,15	66,67	18,18	6,06	9,09	33,33	48,48	27,27	24,24	100,00	0,00	100,00
X LANTINEN	46,03	14,87	5,30	66,19	21,59	6,92	2,04	30,55	67,62	21,79	7,33	96,74	3,26	100,00
Poronhoitoalueen keskiosa yhteensä	27,85	20,91	7,48	56,24	22,47	10,72	2,72	35,90	50,32	31,63	10,20	92,14	7,86	100,00

Jatkuu seuraavalle sivulle

Jatkoa edelliseltä sivulta

Palkkuna ja MERKKIPIIRI	Laidunluokat ja niiden yhdistelmät ¹⁾											Kangas- maat		
	1	2	3	1-3	4	5	6	4-6	1 ja 4	2 ja 5	3 ja 6		1-6	7
34	47,66	20,31	9,38	77,34	14,84	4,69	1,56	21,09	62,50	25,00	10,94	98,44	1,56	100,00
35	45,00	11,67	3,33	60,00	33,33	5,00	0,00	38,33	78,33	16,67	3,33	98,33	1,67	100,00
36	26,79	30,36	0,00	57,14	19,64	23,21	0,00	42,86	46,43	53,57	0,00	100,00	0,00	100,00
37	35,53	10,53	2,63	48,68	38,16	10,53	0,00	48,68	73,68	21,05	2,63	97,37	2,63	100,00
38	47,89	14,08	2,82	64,79	19,72	9,86	1,41	30,99	67,61	23,94	4,23	95,77	4,23	100,00
39	40,00	18,46	4,62	63,08	32,31	4,62	0,00	36,92	72,31	23,08	4,62	100,00	0,00	100,00
40	32,69	25,40	9,17	67,26	15,32	7,16	2,05	24,53	48,01	32,56	11,22	91,79	8,21	100,00
41	38,71	20,97	3,23	62,90	25,81	9,68	1,61	37,10	64,52	30,65	4,84	100,00	0,00	100,00
XI	40,57	18,59	4,85	64,01	24,26	8,73	0,88	33,87	64,83	27,33	5,73	97,88	2,12	100,00
42	49,30	12,68	0,00	61,97	32,39	5,63	0,00	38,03	81,69	18,31	0,00	100,00	0,00	100,00
43	18,18	18,18	6,06	42,42	36,36	21,21	0,00	57,58	54,55	39,39	6,06	100,00	0,00	100,00
44	41,47	15,17	1,20	57,83	29,20	9,85	2,88	41,93	70,67	25,02	4,08	99,76	0,24	100,00
45	42,31	10,26	2,56	55,13	35,90	8,97	0,00	44,87	78,21	19,23	2,56	100,00	0,00	100,00
46	44,17	12,50	4,17	60,83	28,33	8,33	0,83	37,50	72,50	20,83	5,00	98,33	1,67	100,00
XII	41,82	13,62	2,26	57,70	30,94	9,50	1,36	41,80	72,76	23,13	3,62	99,51	0,49	100,00
47	53,91	15,63	0,00	69,53	22,66	7,81	0,00	30,47	76,56	23,44	0,00	100,00	0,00	100,00
48	35,09	14,65	3,68	53,42	32,46	7,84	1,57	41,86	67,54	22,48	5,25	95,28	4,72	100,00
49	24,14	29,66	11,72	65,52	16,55	13,10	2,76	32,41	40,69	42,76	14,48	97,93	2,07	100,00
50	41,33	21,33	12,00	74,67	9,33	14,67	1,33	25,33	50,67	36,00	13,33	100,00	0,00	100,00
51	28,68	30,88	2,94	62,50	27,94	8,09	1,47	37,50	56,62	38,97	4,41	100,00	0,00	100,00
52	33,70	27,17	7,97	68,84	18,84	10,87	1,09	30,80	52,54	38,04	9,06	99,64	0,36	100,00
53	26,32	31,58	1,32	59,21	21,05	17,11	2,63	40,79	47,37	48,68	3,95	100,00	0,00	100,00
54	27,12	33,90	1,69	62,71	20,34	11,86	5,08	37,29	47,46	45,76	6,78	100,00	0,00	100,00
55	33,09	23,31	13,38	69,78	26,91	3,31	0,00	30,22	60,00	26,62	13,38	100,00	0,00	100,00
XIII	34,05	24,63	5,83	64,51	22,23	10,48	1,61	34,32	56,28	35,11	7,44	98,83	1,17	100,00
56	45,95	13,58	0,29	59,83	31,79	7,80	0,58	40,17	77,75	21,39	0,87	100,00	0,00	100,00
57	37,50	23,84	3,94	65,28	22,45	9,26	3,01	34,72	59,95	33,10	6,94	100,00	0,00	100,00
XIV	41,26	19,28	2,31	62,85	26,61	8,61	1,93	37,15	67,87	27,89	4,24	100,00	0,00	100,00
Poronhoitoalueen eteläosa yhteensä	39,24	19,12	3,98	62,33	25,84	9,38	1,40	36,63	65,08	28,50	5,38	98,96	1,04	100,00
Etelä- ja keskiosat yhteensä	32,02	20,26	6,20	58,47	23,71	10,23	2,23	36,17	55,72	30,48	8,43	94,64	5,36	100,00

¹⁾ Katso taulukon I alaviitta I ja taulukko I.1.

4.4.1 Tulosten luotettavuuden arviointi

VMI10:n maasto-otoksessa tutkimusalueella koealojen väli rypäillä on 300 metriä (luku 3.1). Peräkkäisten koealojen välillä on korrelaatiota, jonka voimakkuus riippuu arvioitavasta tunnuksesta ja alueesta. Tästä syystä koeala-arvojen vaihtelun käyttö tulosten tarkkuuden arvioinnissa johtaa otantavirheen aliarvioon. Sen välttämiseksi arvioinnissa käytetään ryväkeskiarvoja, joiden voidaan olettaa olevan korreloimattomia (rypäiden vastinpisteiden väli on vähintään 6 km). Laidunositteen **osuus maa-alasta** p voidaan laskea kaavalla (S merkitsee summaamista yli $i:n$)

$$p = S(w_i \times p_i)/nr, \quad (1)$$

missä

i = rypään numero

w_i = rypään i paino laskennassa = mk_i/xmk , missä

mk_i = koealoja maalla rypäällä i

xmk = koealoja maalla tulosalueen rypäällä keskimäärin

p_i = ositteen osuus maasta rypäällä i

nr = niiden rypäiden lukumäärä, joilla on yksikin koeala maalla tulosalueessa

Jos otantatiheys ei ole sama koko tulosalueella, rypäiden painot w_i on laskettava maa-alojen perusteella.

Osuuden varianssia $V(p)$ tulosalueessa estimoidaan kaavalla (** merkitsee potenssiin korottamista)

$$V(p) = S(w_i \times (p_i - p)^2)/(nr - 1) \quad (2)$$

Osuusarvion absoluuttisen keskivirheen s_p estimaattori on (sqrt merkitsee neliöjuuren ottoa)

$$s_p = \sqrt{V(p)/nr} \quad (3)$$

Monissa yhteyksissä on käytännöllisempää ilmaista arvion tarkkuus suhteellisena keskivirheenä $s_p\%$, joka lasketaan kaavalla

$$s_p\% = 100 \times s_p/p \quad (4)$$

Laidunositteen ala A_p lasketaan kaavalla

$$A_p = p \times A, \quad (5)$$

missä A = maa-ala tulosalueessa

Myös tulosalueen maa-ala A on otannalla saatu arvio, mikä kasvattaa estimaatin A_p arviiovirhetä. Maa-alan arvion keskivirheen suuruusluokan selvittämiseksi meneteltiin tässä tutkimuksessa seuraavalla tavalla. Jokainen ryvä edustaa kiinteää koealamäärää ja alaa, kun myös vedet ja tulosalueeseen kuulumaton osa ryvästä ovat tarkastelussa mukana. **Tulosalueen maalle** sattuvien koealojen määrä tai niiden edustama alasmäärä rypäällä on satunnaismuuttuja, jonka vaihtelu vaikuttaa tulosalueen maa-alan arvion tarkkuuteen. Maan osuuden varianssi $V(p_m)$ tulosalueessa estimoidaan kaavalla (vrt. kaava 2)

$$V(pm) = S(w_i \times (pm_i - pm)^2) / (nr - 1), \quad (6)$$

missä

$$w_i = nk_i / xnk,$$

nk_i = koealoja rypäällä i (11 tai 12)

xnk = koealoja tulosalueen rypäällä keskimäärin

pm_i = maan osuus rypäällä i

pm = maan osuusarvio tulosalueessa

Jos otantatiheys ei ole sama koko tulosalueella, rypäiden painot w_i on laskettava pinta-alojen perusteella.

Maan osuusarvion absoluuttinen ja suhteellinen keskivirhe, s_{pm} ja $s_{pm}\%$, lasketaan kaavoja 3 ja 4 soveltaen. **Maa-alan arvion** absoluuttinen keskivirhe s_A lasketaan sen jälkeen kaavalla

$$s_A = s_{pm}\% \times A \quad (7)$$

Laidunositteen pinta-alan arvion A_p suhteellinen keskivirhe $s_{Ap}\%$ saadaan yhdistämällä ko. ositteen ja maan osuuksien suhteelliset keskivirheet kaavalla

$$s_{Ap}\% = \sqrt{(s_p\%)^2 + (s_{pm}\%)^2} \quad (8)$$

Vastaava absoluuttinen keskivirhe on laskettavissa kaavaa 7 soveltaen.

Otantavirheet laskettiin kaikilla aluetasoilla laidunluokkaryhmille nuoret ja varttuneet metsät sekä tuoreet, kuivahkot ja kuivat maat metsämaan kankailla, kaikki metsämaan kankaat yhdessä, kaikki kangasmaat ja koko maa-ala. Pinta-alojen arvioiden suhteelliset keskivirheet esitetään taulukossa 2.2. Kaikki kangasmaaositteissa näkyvät prosenttiluvut on laskettu kaavalla 8. Näistä tiedoista voi tarvittaessa johtaa myös osuusestimaattien suhteelliset keskivirheet kangasmaaositteissa ($s_p\%$).

Maa-alan arvion suhteellinen keskivirhe vaihtelee paliskunnissa alle kolmesta prosentista (Sallan pohjoinen, Palojärvi ja Pintamo) yli 10 prosenttiin (Vanttaus, Lohijärvi, Jääskö, Mäntyjärvi, Alakitka ja Akanlahti). Laskennallinen tarkkuus on odotetusti huono pienissä paliskunnissa, joissa myöskään itse keskivirheen arvio ei ole kovin luotettava. Merkkipiirittain maa-alan arvion suhteellinen keskivirhe on välillä 1,4 % (Pudasjärvi) – 3,6 % (Salla). Suuralueissa vastaava virhe jää alle yhden prosentin.

Talvilaitumien eli kangasmaiden alan arvion suhteellinen keskivirhe paliskunnissa vaihtelee alle viidestä prosentista (Kemin-Sompio ja Halla) yli 25 %:iin (Akanlahti ja Ikonen). Merkkipiireissä vaihteluväli on 3,5 % (Kainuu) – 7,4 % (Kittilä). Molemmissa suuralueissa ko. virhetunnus on 2,1 %. Tutkimusalueella on vähän kitu- ja joutomaan kankaita, mistä syystä metsämaan kankaita ja kaikkia kankaita koskevat virhetunnukset ovat yleensä lähellä toisiaan tai samat. Suurimmat erot ilmenevät paliskunnissa Lappi (10,6 % vs. 7,9 %) ja Sallan pohjoinen (10,5 % vs. 5,4 %).

Metsämaan kankaiden viidessä laidunluokkaryhmässä pinta-alan arvion suhteellinen keskivirhe alittaa 10 %:n rajan melko harvoin paliskuntatasolla. Poro- ja vuohuhoitoalueen keskiosassa tällaisia tapauksia on vain kolme 100:sta mahdollisesta (5 ryhmää x 20 paliskuntaa). Eteläosassa vastaava frekvenssi on kolmetoista 120:sta. Eteläosan parempi tulos tässä suhteessa johtuu tiheämmästä

otoksesta. Tarkkuus on selvästi huonoin laidunluokkaryhmällä kuivat maat, jota tutkimusalueella esiintyy vähiten. Suuraluetasolla kuivien maiden alan arvion suhteellinen keskivirhe on 9–10 %, kun muiden laidunluokkaryhmien vastaavat virhetunnukset ovat välillä 2,7–4,8 %.

Laidunluokkien pinta-alatulosten perusteella ei tulisi vetää pitkälle meneviä johtopäätöksiä, jos suhteellinen keskivirhe on enemmän kuin 25-30 %. **Yksittäisten laidunluokkien** osalta voidaan todeta taulukon 2.2 perusteella, että tämä raja pääsääntöisesti ylittyy paliskuntatasolla. Siis ainakin siltä osin käyttäjän olisi tukeuduttava pääosin merkkipiiritason tuloksiin.

4.2 Laidunluokkarakenteen muuttuminen

Kitu- ja joutomaan kankaiden eli laidunluokan 7 osuusarvio kangasmaa-alasta kasvoi hieman edellisestä arvioinnista molemmissa tutkimusalueen suuralueissa (taulukko 4). Tätä ositetta on tutkimusalueella niin vähän, että etenkin muutostulosten tilastollinen tarkkuus on huono. Arvion muutos voi heijastaa todellista kehitystä, mutta se voi johtua myös otannasta tai/ja luokituksen erilaisesta soveltamisesta. Todellisen kehityksen aiheuttaja on jonkin puunkasvuun vaikuttavan kasvupaikkatekijän, meillä yleensä lämpösumman tai vesitalouden muutos.

Metsämaan kankailla on neljä laajaa laidunluokkaryhmää (nuoret vs. varttuneet metsät ja tuoreet maat vs. muu metsämaa), joiden osuudet kangasmaiden kokonaisalasta muuttuvat puuston ja kasvupaikkojen muutoksien seurauksena. Metsiköitä siirtyy jatkuvasti nuorista metsistä varttuneisiin metsiin puuston kehittyessä ja toisaalta uusia nuoria metsiä syntyy talousmetsissä pääosin hakkuiden seurauksena. 1950-luvulla alkanut metsien laajamittainen uudistaminen on vähentänyt varttuneita metsiä tutkimusalueella siten, että niiden pinta-alan arvio oli 2000-luvun alkuvuosina 28 % pienempi kuin 1970-luvun puolivälissä (ks. Mattila 2006a, s. 14). Muutos on jatkunut edelleen samansuuntaisena senkin jälkeen, sillä varttuneiden metsien (laidunluokat 4–6) osuus kankaista koko tutkimusalueella oli VMI10:ssa lähes kaksi prosenttiyksikköä alempi kuin VMI9:ssa (taulukko 4). Nyt kuitenkin on jo havaittavissa merkkejä suunnanvaihdoksesta, sillä poronhoitoalueen eteläosassa ko. osuusluku kasvoi 0,95 prosenttiyksikköä. Metsien käsittelyhistorian ja puuston kasvuedellytysten valossa tulos voi heijastaa todellista kehitystä.

Vesi- ja ravinnetalouden muutokset aiheuttavat aitoja kasvupaikkamuutoksia, jotka vaikuttavat ainakin aluskasvillisuuden kasvuedellytyksiin. Tuoreiden maiden (laidunluokat 1 ja 4) osuus kankaista on kasvanut voimakkaasti tutkimusalueella laidunarviointien aikana (ks. Mattila 2006a, s. 15). Kehitys on jatkunut samansuuntaisena myös 2000-luvulla, sillä ko. osuusluku oli VMI10:ssa suurempi kuin VMI9:ssa tutkimusalueen molemmissa suuralueissa (taulukko 4). Poronhoitoalueen keskiosassa muutos on vain 1,16 prosenttiyksikköä, mutta eteläosassa se on tuntuva, 4,59 prosenttiyksikköä. Tämä kasvupaikkojen 'tuoreutuminen' on ilmiö, johon ilmeisesti vaikuttaa monta eri tekijää yhdessä. Mahdollisesti se on osa laajempaa 'global greening' -ilmiötä, joka on voitu havaita eri ajankohtina saatujen vertailukelpoisten satelliittikuvien avulla. Tuoreutuminen lienee yksi osasy jäkälien määrän voimakkaaseen vähentymiseen tutkimusalueella, koska jäkälien kasvuedellytykset ovat huonommat tuoreilla kuin kuivahkoilla ja kuivilla mailla.

Kasvupaikkajakaumat toisaalta nuorissa ja toisaalta varttuneissa metsissä muuttuvat myös siitä syystä, että metsiköitä siirtyy koko ajan nuorista varttuneisiin ja päinvastoin. Muutostekijöiden erotteleminen edellyttää samojen metsiköiden seurantaä pysyvillä koealoilla.

Taulukko 4. Laidunluokkien ja laidunluokkaryhmien prosenttiosuuksien muutos kangasmailla kahden uusimman inventoinnin välillä tutkimusalueella merkkipiireittäin. Erotukset on laskettu vähentämällä VMI10:n mukaisista osuusestimäteistä (%) vastaavat VMI9:n mukaiset osuusestimämaat. 1-3 = nuoret metsät, 4-6 = vanhat metsät, 1 ja 4 = tuoreet maat, 2 ja 5 = kuivahkot maat ja 3 ja 6 = kuivat maat. – Merkkipiirien rajat näkyvät kuvassa 1.

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Laidunluokat ja laidunluokkaryhmät ¹⁾							Kangasmaat						
	1	2	3	1-3	4	5	6		4-6	1 ja 4	2 ja 5	3 ja 6	1-6	7
IV ETELÄ-LAPPI	-1,10	4,73	0,17	3,78	-0,63	-5,34	-0,02	-5,99	-1,73	-0,62	0,15	-2,20	2,20	0,00
V KITTIÄ	-0,98	-2,98	-0,63	-4,59	1,45	0,49	1,04	2,97	0,48	-2,49	0,40	-1,62	1,62	0,00
VI SODANKYLÄ	0,95	2,55	1,71	5,21	2,24	-4,52	-1,46	-3,76	3,19	-1,98	0,25	1,45	-1,45	0,00
VII KEMINKYLÄ	2,25	3,19	1,31	6,75	-1,75	-2,00	-2,03	-5,77	0,50	1,19	-0,71	0,98	-0,98	0,00
VIII SALLA	-0,72	6,00	0,90	6,19	-4,49	-2,91	0,14	-7,27	-5,21	3,08	1,04	-1,08	1,08	0,00
IX RAUDANJOKI	-1,52	-0,94	4,37	1,90	-0,41	-2,00	-0,60	-3,01	-1,93	-2,94	3,76	-1,11	1,11	0,00
X LÄNTINEN	10,23	-9,47	-0,87	-0,12	0,07	-0,49	-0,61	-1,02	10,30	-9,96	-1,49	-1,14	-1,14	0,00
Keskiosa keskimäärin	1,54	0,49	1,20	3,23	-0,37	-2,54	-0,70	-3,63	1,16	-2,05	0,50	-0,40	0,40	0,00
XI ITÄKEMIJOKI	7,06	-5,61	-2,28	-0,82	3,14	-1,94	-0,77	0,43	10,21	-7,54	-3,05	-0,39	0,39	0,00
XII KUUSAMO	4,02	-2,84	-0,25	0,93	6,71	-8,16	0,10	-1,34	10,73	-10,99	-0,15	-0,40	0,40	0,00
XIII PUDASJÄRVI	-5,44	0,52	2,06	-2,86	0,81	2,11	0,15	3,07	-4,63	2,64	2,21	0,21	-0,21	0,00
XIV KAINUU	-1,69	0,26	0,49	-0,93	3,00	-2,93	0,97	1,04	1,31	-2,67	1,46	0,11	-0,11	0,00
Eteläosa keskimäärin	1,19	-2,18	-0,07	-1,07	3,40	-2,49	0,03	0,95	4,59	-4,67	-0,04	-0,12	0,12	0,00
Keski- ja eteläosat keskimäärin	1,54	-0,47	0,72	1,77	1,01	-2,54	-0,46	-1,99	2,54	-3,02	0,25	-0,22	0,22	0,00

¹⁾ Katso taulukon 1 alaviitta 1 ja taulukko 1.1.

Kuivahkojen maiden (laidunluokat 2 ja 5) osuus kangasmaa-alasta on alentunut tutkimusalueen molemmissa suuralueissa. Poroahoitoalueen eteläosassa lasku on paljon suurempi kuin keskiosassa (4,67 vs. 2,05 prosenttiyksikköä). Siirtymä pois kuivahkoista maista on ollut pääosin tuoreiden maiden suuntaan, joskin poroahoitoalueen keskiosassa näyttää tapahtuneen siirtymää jonkin verran myös kuiviin maihin (laidunluokat 3 ja 6). Tuoreisiin ja kuivahkoihin maihin verrattuna kuivia maita on vähän tutkimusalueella (ks. taulukko 3.1). Kuivien maiden tuloksiin liittyy siis suuri otantavirhe, joten niistä ei saa tehdä kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Voidaan kuitenkin sanoa, että yleisesti ottaen myös kuivien maiden osuus kangasmaa-alasta on ollut laskeva tutkimusalueella laidunarviointien aikana.

4.3 Soiden pinta-alat ja rakenne

Porot syövät soiden monipuolista kasvillisuutta ravinnokseen pääasiassa lumettomana aikana. Kesälaitumista ei yleensä ole puutetta, mutta niilläkin on todettu nykyisin olevan vaikutusta poroahoidon tuottavuuteen (Kumpula ym. 2002). Soiden reunamilla ja kapeissa suojuoteissa kasvaa usein kitukasvuista vanhaa puustoa, jossa yleisesti esiintyvää loppoa porot syövät kevättalvella. Suomättäät paljastuvat lumesta ensimmäisinä, jolloin niiden kasvillisuus on soveltuvin osin helposti hyödynnettävissä ravinnoksi loppukevään aikana. Suurin laidunmerkitys soilla on kuitenkin kesäisin, jolloin ne ovat muutenkin tärkeä elinympäristö poroille.

Tutkimusalueen metsätalousmaasta on suota vähemmän kuin kangasta (ks. taulukko 2). Suoala on kangasmaa-alaa suurempi vain kolmessa merkkipiirissä (Kittilä, Itäkemijoki ja Pudasjärvi). Soita on kankaita enemmän kaikkiaan 13 paliskunnassa, joista kuusi sijaitsee Pudasjärven merkkipiirissä, kolme Itäkemijoen merkkipiirissä ja loput neljä sijaitsevat hajallaan neljässä merkkipiirissä poroahoitoalueen keskiosassa. VMI10:ssa tutkimusalueen soilta mitattiin kaikkiaan 5440 koealaa, mikä on 1159 koealaa vähemmän kuin kankailta mitattu koealamäärä (ks. taulukko 1). Koealamäärät seitsemässä suo-ositteessa ja niiden yhdistelmissä esitetään taulukossa 5. Koska koealoja on vähemmän ja ositteita on saman verran kuin kankailla, pieniä paliskuntia ja suoositteita koskeviin arvioihin on suhtauduttava vieläkin suuremmalla varauksella kuin kankaiden laidunluokkien yhteydessä esitettiin (luku 4.1). Kesquivirheiden arvioinnissa soilla pätevät samat laskentakaavat kuin kankaillakin (ks. luku 4.1.1).

Suokoealoja on poroahoitoalueen keskiosassa 2495 kpl ja eteläosassa 2935 kpl. Kankailla vastaavat lukumäärät ovat 3462 ja 3127 koealaa. Soiden pinta-alat on laskettu samalla periaatteella kuin kankaiden yhteydessä luvussa 3.2 esitettiin. Koko tutkimusalueen soiden kokonaisalan arvio on 3,7 milj. ha, mistä on poroahoitoalueen keskiosassa 2,1 milj. ha ja eteläosassa 1,6 milj. ha (taulukko 6). Soiden osuus metsätalousmaasta on 41,9 % keskiosassa ja 47,9 % eteläosassa ollen 44,2 % koko tutkimusalueella. Merkkipiireissä osuusluku vaihtelee välillä 26,8 % (Keminkylä) – 55,9 % (Pudasjärvi). Osuusluku alittaa 30 %:n rajan kuudessa paliskunnassa (Muonio, Kemin-Sompio, Sallan pohjoinen, Alakitka, Akanlahti ja Oivanki), joista kolme viimeksi mainittua ovat Kuusamon merkkipiirissä. Osuusluku ylittää 60 %:n rajan myös kuudessa paliskunnassa (Kuukas, Pudasjärvi, Oijärvi, Kiiminki, Kollaja ja Ikonen), joista viisi on Pudasjärven merkkipiirissä. – Kuten jo edellä on todettu, arvioiden luotettavuus pienissä paliskunnissa on huono.

Taulukoissa 5, 6 ja 6.1 suot on jaettu pääryhmän (korvet, rämeet ja avosuot) ja maaluokan (metsä-, kitu- ja joutomaa) perusteella seitsemään suo-ositteeseen. Korvilla ja rämeillä esiintyy kaikkia kolmea maaluokkaa, mutta kaikki avosuot ovat joutomaata. – Suuraluetasolla suurin yksittäinen suo-osite on **kitumaan rämeet** poroahoitoalueen keskiosassa (6516 km²) ja **metsämaan rämeet**

eteläosassa (5186 km²). Tulos on johdonmukainen puuston kasvuedellytysten valossa. **Avosuot** ovat toiseksi yleisin suo-osite keskiosassa (6039 km²), mutta eteläosassa ne jäävät kolmanneksi (3238 km²) kitumaan rämeiden (3911 km²) jälkeen. Selvästi pienin osite molemmissa suuralueissa on **joutomaan korvet**, jota esiintyy vain nimeksi (17 ja 38 km²). Sitä voitaneen pitää kuriositeettina, jonka erottaminen on kuitenkin perusteltua soiden luokittelun kannalta.

Suo-ositteiden ja niiden yhdistelmien prosenttiosuudet koko suoalasta esitetään taulukossa 6.1. Soiden pääryhmäositteista **rämeet** hallitsevat selvästi molemmissa suuralueissa, sillä niiden osuus soista on 54 % keskiosassa ja 65 % keskiosassa. **Avosuot** kattavat 28 % ja 21 % suoalasta vastaavasti. **Korvet** ovat pienin soiden pääryhmäosite 15-17 %:n osuudella. Soiden maaluokkaositteista **metsämaa** on vallitsevin eteläosassa 45 %:n osuudella suoalasta, mutta keskiosassa metsämaa jää viimeiseksi maaluokkavertailussa 25 %:n osuudella. Tulos kuvastaa hyvin suuralueiden välistä eroa puunkasvun edellytyksissä. **Kitumaa** ja **joutomaa** ovat tasavertaisia eteläosassa 28 %:n osuudella. Keskiosassa sen sijaan kitumaata on selvästi enemmän kuin joutomaata (37 % vs. 25 %).

Mitä suotulokset merkitsevät poronhoidon kannalta? Tutkimusalueen suoalasta on korpea tai rämettä 75 %, mihin varmuudella sisältyy luppolaitumeksi kelpavaa metsää vaihtelevassa määrin. Lupon riittävän esiintymisen (keskinkertaisesti tai runsaasti luppoa) edellytykset täyttyvät havupuuvaltaisissa riukuvaiheen ohittaneissa sulkeutuneissa metsiköissä. Luppolaidunpotentiaalinen pinta-ala voidaan arvioida VMI10:n aineistosta vallitsevan puulajin sekä metsämaalla kehitysluokan ja kitumaalla puuston iän perusteella. Tässä tutkimuksessa mukaan kelpuutettiin metsämaalta kehitysluokat nuoret ja varttuneet kasvatusmetsät, uudistuskypsät metsät sekä suojuuspuumetsät ja kitumaalta metsiköt, joissa puuston ikä on vähintään 90 vuotta. Lisäksi arvioinnissa käytettiin kahta puulajirajoitusta. Lievemällä rajoituksella pinta-alaan laskettiin mukaan kaikki ne sulkeutuneet metsiköt, joissa havupuiden osuus vallitsevassa jaksossa oli vähintään 70 %. Vahvemalla rajoituksella vaatimuksena oli edellisen lisäksi myös se, että kuusen osuuden tuli olla vähintään 50 % vallitsevassa jaksossa. Kuusen suurempi puukohtainen latvusmassa mäntyyn verrattuna merkitsee runsaampaa kasvualustaa lupolle kuusivaltaisissa metsissä.

Lievemällä puulajirajoituksella potentiaalisten luppolaitumien alan arvio koko tutkimusalueen soilla on 1,3 milj. ha, mikä on yli kolmasosa soiden kokonaisalasta (taulukot 7 ja 7.1, kolmas sarake). Osuus on selvästi suurempi poronhoitoalueen etelä- kuin keskiosassa (42 vs. 31 %). Merkkipiiritasolla osuus vaihtelee välillä 23,4 % (Etelä-Lappi) – 51,7 % (Kainuu). Metsämaan osuus pinta-alan arviosta vähenee pohjoiseen päin. Eteläosassa keskimäärin 74 % arvioidusta alasta on metsämaata, mutta keskiosassa metsämaan osuus on enää keskimäärin 44 %. Kitumaan osuus soiden potentiaalisista luppolaitumista on yli puolet neljässä pohjoisimmassa merkkipiirissä ollen suurimmillaan 82 % Etelä-Lapin merkkipiirissä.

Puulajirajoituksen tiukentaminen lisäämällä kuusen osuusvaatimus (vähintään 50 % puustosta) pienentää soiden potentiaalisten luppolaitumien pinta-alan arvioita voimakkaasti. Arvio on silloin vain 2071 km² koko tutkimusalueella, mikä on 5,6 % soiden kokonaisalasta (taulukot 7 ja 7.1, seitsemäs sarake). Päinvastoin kuin edellä, osuus soista on nyt suurempi poronhoitoalueen keski- kuin eteläosassa (6,4 vs. 4,6 %). Merkkipiiritasolla osuuden vaihteluväli on 3,3 % (Kainuu) – 12,6 % (Keminkylä). Kuusen vaikutus estimaatteihin on erityisen suuri Kainuun merkkipiirissä, sillä edellä todettiin, että siellä lievemällä puulajirajoituksella laskettu osuusarvio on suurin (51,7 %) merkkipiirivertailussa. Puulajirajoituksen tiukentaminen ei muuta metsä- ja kitumaan välistä enemmisyjärjestystä millään aluetasolla, ts. soiden potentiaalisista luppolaitumista on kitumaata yli puolet neljässä pohjoisimmassa merkkipiirissä ja myös poronhoitoalueen keskiosassa keskimäärin.

Taulukossa 7.2 esitetään potentiaalisten luppolaitumien osuudet suoalasta vaihtelevilla havupuuston ja kuusen osuusvaatimuksilla. Kun havupuuston minimiosuusvaatimus nousee 40:stä 90:een prosenttiin, potentiaalisten luppolaitumien osuus soista laskee 40:stä 28:aan prosenttiin (2. sarakke taulukossa). Siis osuus soista laskee melko loivasti, kun osite rajataan vain havupuusuuden perusteella. Tämä johtuu siitä, että osuudesta 40 % alkaen havupuuston osuusjakauma kasvaa oikealle eli pinta-ala on sitä suurempi mitä korkeampi havupuuston osuus on. Tarkasteltavassa koealajoukossa (metsä- ja kitumaan sulkeutuneet metsät, 2436 koealaa) 46,5 %:lla koealoista kaikki puusto on havupuita. Kuusen osuusjakauma sen sijaan laskee oikealle, mistä syystä ositteen osuus soista laskee jyrkästi, kun ositteelle asetetaan myös kuusen osuutta koskeva minimivaatimus. Tarkasteltavassa koealajoukossa 55,8 %:lla koealoista ei ole lainkaan kuusta. Puulajisuhteet tutkimusalueen soilla ovat yhteydessä soiden kasvupaikkajakaumaan.

Kaikki potentiaaliset luppolaitumet eivät todellisuudessa ole luppolaidunta, mikä koskee etenkin lievemällä puulajirajoituksella saatuja pinta-alaestimaatteja. Toisaalta luppolaidunta löytyy aina jonkin verran myös potentiaalisten luppolaitumien ulkopuolelta, mikä koskee etenkin tiukemalla puulajirajoituksella saatuja pinta-alaestimaatteja. Soiden osalta asiasta ei voida juuri sanoa enempää, koska soilta ei ole arvioitu yhtään laidunkoealaa. Todellinen luppolaitumien osuus suoalasta lienee kuitenkin edellä saadulla laajalla arviovälillä (5,6 % – 35,5 %, taulukko 7.1) ja todennäköisesti lähempänä sen ala- kuin ylärajaa. Vertailun vuoksi todettakoon tässä yhteydessä, että luppolaitumien osuus kankaista oli tutkimusalueella 10,5 % uusimmassa laidunarvioinnissa (Mattila 2006a, s. 44).

Soilla porojen ravintokasveja esiintyy eniten runsasravinteisilla kasvupaikoilla. VMI:ssa soilta arvioidaan kasvupaikkatyyppi käyttäen asteikkoa 1-6, missä ravinteisimmat suot ja turvekankaat ovat luokassa 1 (ks. Valtakunnan... 2008, s. 35). Kasvupaikkatyyppit ovat samat luonnontilaisilla ja ojitetuilla soilla. Ojitus muuttaa vesitaloutta ja ajan mittaan myös aluskasvillisuutta, minkä vuoksi kasvupaikkatyyppijakaumat esitetään erikseen ojittamattomille ja ojitetuille soille taulukossa 8. Ojittamattomien soiden osuus suoalasta on 76 % poronhoitoalueen keskiosassa ja 51 % eteläosassa. Taulukon ulkopuolelta todettakoon, että molemmissa suuralueissa ojitetuista soista kolme neljäsosaa on muuttuma-asteella ja muissa ojitetuissa soissa on turvekankaita enemmän kuin ojikkoja. Ojikkojen osuus ojitetuista soista on 10 % keskiosassa ja 6 % eteläosassa. Siis ojitukset ovat keskimäärin melko vanhoja, joten myös aluskasvillisuus on ehtinyt muuttua alkupe- räisestä paljonkin.

Tulosten luotettavuuden parantamiseksi taulukossa 8 on yhdistetty parhaat kasvupaikkatyyppit 1 ja 2 sekä huonoimmat kasvupaikkatyyppit 5 ja 6. Kasvupaikkatyyppit 3 ja 4 on voitu säilyttää erillään niiden yleisyyden ansiosta. Seuraavassa näistä neljästä kasvupaikkaluokasta käytetään lyhyiden vuoksi merkintöjä A-laidun (kasvupaikkatyyppit 1+2), B-laidun (3), C-laidun (4) ja D-laidun (5+6). Luokkien sisältö luetellaan ao. asetelmassa.

Kuvailu lähinnä aluskasvillisuuden rakenteen perusteella:

- A Lehtomaiset ja lettosuot sekä lehtoturvekankaat, myös ruohoiset suot ja turvekankaat
- B Suursaraiset sekä mustikkaiset suot ja turvekankaat
- C Piensaraiset sekä puolukkaisten suot ja turvekankaat
- D Tupasvillaiset, isovarpuiset ja myös rakkaiset suot sekä turvekankaat

Suurin merkitys porojen suolaitumina sulan maan aikana on A- ja B-laitumilla. Taulukon 8 alimalta riviltä nähdään, että koko tutkimusalueella on vähiten parasta eli A-laidunta, 20 % suoalasta (7404 km²), joskin vain hieman enemmän esiintyy huonointa eli D-laidunta (7468 km²). Yleisin

on C-laidun, jota esiintyy 34 prosentilla suoalasta (12 507 km²). B-laitumen osuus on 26 % (9528 km²), joten A- ja B-laidunten yhteisosuus suoalasta koko tutkimusalueella on 46 % (16 932 km²). Enemmyysjärjestys ei ole sama eri suureilla. Pinta-ala vähenee järjestyksessä C, B, A ja D pöronhoitoalueen keskiosassa, mutta eteläosassa vastaava järjestys on C, D, B ja A. Keskiosassa A ja B valtaavat 53 % suoalasta, mutta eteläosassa vastaava osuus on vain 36 %. Siis ainakin tältä osin kesälaiduntilanne on parempi keskiosassa. On kuitenkin pidettävä mielessä, että myös C- ja D-laitumilla on laidunarvoa ja tarvittaessa porot laiduntavat niillä.

Suolaidunrakenteen alueellisen vertailun helpottamiseksi taulukossa 8.1 esitetään eräitä osuusprosentteja laskettuna ja ryhmiteltynä eri tavalla kuin taulukossa 8. Osuudet on laskettu kukin ojitustilanneluokan kokonaisalasta ja C- ja D-laitumet on yhdistetty. Ojittamattomilla soilla A- ja B-laitumien yhteisosuus on yli 50 % keskiosassa Raudanjoen merkkipiiriä lukuun ottamatta. Eteläosassa sen sijaan vastaava osuus jää alle 50 % kaikissa merkkipiireissä. Ojitetuilla soilla A- ja B-laitumien yhteisosuus on yli 50 % vain yhdessä merkkipiirissä (Läntinen) koko tutkimusalueella. Huomiota kiinnittää se, että ojitetuilla soilla kasvupaikkatyyppijakauman painopiste on ojituksen kannalta huonompien kasvupaikkatyyppien puolella. Tämä johtunee pääosin siitä, että ojituksen seurauksena kasvupaikkatyyppiin 3 siirtyy huonompaan kasvupaikkatyyppiin 4.

Taulukko 5. Vuosina 2005–2008 poronhoitoalueen etelä- ja keskiosissa mitattujen valtakunnan metsien kymmenennen inventoinnin (VMI10) maastokoealojen lukumäärät suo-ositteissa paliskunnittain ja merkkipiireittäin. Taulukossa tehdään jako yhtäältä korpiin, rämeisiin ja avosoihin ja toisaalta metsämaahan (MM), kitumaahan (KM) ja joutomaahan (JM). Tutkimusalueen osa-alueiden rajat näkyvät kuvassa 1.

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	MM		Korvet		JM		Yht.		MM		Rämeet		JM		Yht.		Avosuot JM*		MM		KM		JM		Kaikki suot			
	MM	KM	MM	KM	JM	KM	JM	KM	MM	MM	KM	KM	JM	KM	JM	KM	JM	JM*	MM	MM	KM	JM	KM	JM	KM	JM	KM	JM
13 Muonio	9	6	1	16	1	26	6	16	6	26	6	26	6	23	38	15	23	15	15	32	30	32	30	32	30	77	30	77
14 Kyrö	6	11	0	17	0	31	2	17	2	31	11	31	11	54	44	8	54	8	8	42	65	42	65	42	65	115	65	115
IV ETELÄ-LAPPI	15	17	1	33	1	57	8	33	8	57	17	57	17	77	82	23	77	23	23	74	95	74	95	74	95	192	95	192
15 Kuivasalmi	5	12	4	21	4	48	4	21	4	48	19	48	19	92	71	9	92	9	9	60	115	60	115	60	115	184	115	184
16 Alakylä	12	9	1	22	1	77	37	22	37	77	14	77	14	39	128	49	39	49	49	86	54	86	54	86	54	189	54	189
V KITTIÄ	17	21	5	43	5	125	41	43	41	125	33	125	33	131	199	58	131	58	58	146	169	146	169	146	169	373	169	373
17 Sattasniemi	7	9	2	18	2	20	9	18	9	20	5	20	5	75	34	16	75	16	16	34	82	34	82	34	82	127	82	127
18 Oraniemi	14	13	2	29	2	85	16	29	16	85	27	85	27	89	128	30	89	30	30	98	118	98	118	98	118	246	118	246
19 Syväjärvi	10	6	0	16	0	45	13	16	13	45	18	45	18	18	76	23	18	23	23	51	36	51	36	51	110	36	110	110
21 Lappi	0	12	1	13	1	35	3	13	3	35	20	35	20	67	58	3	67	3	3	47	88	47	88	47	88	138	88	138
VI SODANKYLÄ	31	40	5	76	5	185	41	76	41	185	70	185	70	249	296	72	249	72	72	225	324	225	324	225	324	621	324	621
22 Kemini-Sompio	4	21	0	25	0	62	13	25	13	62	20	62	20	60	95	17	60	17	17	83	80	83	80	83	80	180	80	180
23 Sallan pohjainen	5	9	0	14	0	13	2	14	2	13	13	13	13	16	28	7	16	7	7	22	29	22	29	22	29	58	29	58
VII KEMINKYLÄ	9	30	0	39	0	75	15	39	15	75	33	75	33	76	123	24	76	24	24	105	109	105	109	105	109	238	109	238
24 Salla	26	6	1	33	1	77	31	33	31	77	17	77	17	66	125	57	66	57	57	83	84	83	84	83	84	224	84	224
25 Hirvasniemi	14	2	1	17	1	20	28	17	28	20	7	20	7	12	55	42	12	42	42	22	20	22	20	22	20	84	20	84
VIII SALLA	40	8	2	50	2	97	59	50	59	97	24	97	24	78	180	99	78	99	99	105	104	105	104	105	104	308	104	308
26 Pyhä-Kallio	19	4	0	23	0	64	45	23	45	64	14	64	14	38	123	64	38	64	64	68	52	68	52	68	52	184	52	184
27 Vanttaus	5	0	0	5	0	15	13	5	13	15	4	15	4	1	32	18	1	18	18	15	5	15	5	15	5	38	5	38
28 Poikajärvi	18	4	0	22	0	40	22	22	22	40	11	40	11	16	73	40	16	40	40	44	27	44	27	44	27	111	27	111
IX RAUDANJOKI	42	8	0	50	0	119	80	50	80	119	29	119	29	55	228	122	55	122	122	127	84	127	84	127	84	333	84	333
29 Lohijärvi	16	0	1	17	1	12	17	17	17	12	1	12	1	7	30	33	7	33	33	12	9	12	9	12	9	54	9	54
30 Palojärvi	54	14	1	69	1	43	54	69	54	43	12	43	12	16	109	108	16	108	108	57	29	57	29	57	29	194	29	194
31 Orajärvi	16	6	0	22	0	31	15	22	15	31	2	31	2	5	26	31	5	31	31	15	7	15	7	15	7	53	7	53
32 Kolari	16	11	0	27	0	33	24	27	24	33	10	33	10	14	67	40	14	40	40	44	24	44	24	44	24	108	24	108
33 Jäskö	4	0	0	4	0	10	1	4	1	10	5	10	5	1	16	5	1	5	5	10	6	10	6	10	6	21	6	21
X LÄNTINEN	106	31	2	139	2	107	111	139	111	107	30	107	30	43	248	217	43	217	217	138	75	138	75	138	75	430	75	430
Poronhoitoalueen keskiosia yhteensä	260	155	15	430	15	765	355	430	355	765	236	765	236	709	1356	615	709	615	615	920	960	920	960	920	960	2495	960	2495

Jatkuu seuraavalla sivulla

Jatkoa edelliseltä sivulta

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Korvet		Rämeet		Yht.	Avosuot JM*	MM	KM	JM	Kaikki suot
	MM	KM	MM	KM						
34 Narkaus	31	9	45	30	7	16	76	39	24	139
35 Niemelä	6	0	5	5	4	8	11	5	12	28
36 Timisjärvi	1	0	7	14	4	8	8	16	12	36
37 Tolva	2	3	10	21	3	11	12	24	15	51
38 Posion Livo	7	5	9	13	1	7	16	18	8	42
39 Isosydänmaa	26	4	61	36	13	41	87	40	54	181
40 Mäntyjärvi	3	0	20	12	7	13	23	12	20	55
41 Kujukas	2	1	34	25	14	20	36	26	34	96
XI ITAKEMIJOKI	78	24	191	156	53	124	269	180	179	628
42 Alakitka	7	1	7	4	2	3	14	5	5	24
43 Akanlahti	1	1	3	6	0	2	4	7	2	13
44 Hossa-Irni	20	2	55	70	6	45	75	72	51	198
45 Kallioluoma	7	3	11	13	2	17	18	16	19	53
46 Oivanki	5	5	4	22	1	12	9	27	13	49
XII KUUSAMO	40	12	80	115	11	79	120	127	90	337
47 Jokijärvi	7	4	21	28	1	19	28	32	20	80
48 Taivalkoski	12	7	17	30	9	33	29	37	44	110
49 Pudasjärvi	17	1	99	53	27	87	116	54	116	286
50 Oijärvi	28	3	59	29	19	29	87	32	48	167
51 Pudasjärven Livo	18	6	59	26	8	43	77	32	51	160
52 Pintamo	27	3	75	49	14	29	102	52	43	197
53 Kiiminki	8	0	67	19	1	35	75	19	36	130
54 Kollaja	15	0	79	37	13	38	94	37	52	183
55 Ikonen	4	0	25	19	7	29	29	19	36	84
XIII PUDASJÄRVI	136	24	501	290	99	342	637	314	446	1397
56 Näijänkä	39	4	101	70	9	31	140	74	40	254
57 Halla	45	3	144	80	11	36	189	83	47	319
XIV KAINUU	84	7	245	150	20	67	329	157	87	573
Poronhoitoalueen ete- läosa yhteensä	338	67	1017	711	183	612	1355	778	802	2935
Keski- ja etelä- osat yhteensä	598	222	1372	1476	419	1321	1970	1698	1762	5430

* Kaikki avosuot ovat joutomaata.

Taulukko 6. Eri suo-ositteiden pinta-alaestimaatit tutkimusalueella paliskunnittain ja merkkipiireittäin laskettuna VMI10:n maastonäytteestä vuosilta 2005–2008. Taulukossa tehdään jako yhtäältä korpiin, rämeisiin ja avosoihin ja toisaalta metsämaahan (MM), kitumaahan (KM) ja joutomaahan (JM). Taulukon viimeisellä sarakkeella esitetään soiden osuus kaikista laiturimista (kankaat ja suot metsä-, kitu- ja joutomaalla). – Osa-aluejako näkyy kuvassa 1 ja koealamäärät ositteissa on esitetty taulukossa 5.

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Korvet			Rämeet			Yhteensä km ²	Avosuot JM*	MM	KM	M	Kaikki suot	Soiden osuus %
	MM	KM	JM	MM	KM	JM							
13 Muonio	76,66	51,11	8,52	136,29	51,11	51,11	323,69	195,92	127,77	272,58	255,55	655,90	25,33
14 Kyrö	51,11	93,70	0,00	144,81	17,04	93,70	374,80	459,98	68,15	357,76	553,68	979,59	56,65
IV ETELÄ-LAPPI	127,77	144,81	8,52	281,10	68,15	144,81	698,49	655,90	195,92	630,34	809,23	1635,49	37,87
15 Kuivasalmi	42,59	102,22	34,07	178,88	34,07	161,85	604,79	783,67	76,66	511,09	979,59	1567,34	46,70
16 Alakylä	102,22	76,66	8,52	187,40	315,17	119,25	1090,33	332,21	417,39	732,56	459,98	1609,93	55,10
V KITTLÄ	144,81	178,88	42,59	366,28	349,25	281,10	1695,12	1115,88	494,05	1243,65	1439,57	3177,28	50,61
17 Sattasniemi	59,63	76,66	17,04	153,33	76,66	42,59	289,62	638,86	136,29	247,03	698,49	1081,81	45,68
18 Oraniemi	119,25	110,74	17,04	247,03	136,29	229,99	1090,33	758,12	255,55	834,78	1005,14	2095,47	51,68
19 Svanjäarvi	85,18	51,11	0,00	136,29	110,74	153,33	647,38	153,33	195,92	434,43	306,65	937,00	42,31
21 Lappi	0,00	102,22	8,52	110,74	25,55	170,36	494,05	570,72	25,55	400,35	749,60	1175,51	30,67
VI SODANKYLÄ	264,06	340,73	42,59	647,38	349,25	596,27	2521,38	2121,02	613,31	1916,59	2759,89	5289,78	42,42
22 Kemin-Sompio	34,07	178,88	0,00	212,95	110,74	170,36	809,23	511,09	144,81	707,01	681,45	1533,27	27,99
23 Sallan pohjoinen	42,59	76,66	0,00	119,25	17,04	110,74	238,51	136,29	59,63	187,40	247,03	494,05	23,58
VII KEMINKYLÄ	76,66	255,55	0,00	332,21	127,77	281,10	1047,74	647,38	204,44	894,41	928,48	2027,32	26,77
24 Salla	221,47	51,11	8,52	281,10	264,06	144,81	1064,77	562,20	485,54	707,01	715,53	1908,07	47,76
25 Hirvasniemi	119,25	17,04	8,52	144,81	238,51	59,63	468,50	102,22	357,76	187,40	170,36	715,53	46,67
VIII SALLA	340,73	68,15	17,04	425,91	502,57	204,44	1533,27	664,42	843,30	894,41	885,89	2623,60	47,46
26 Pyhä-Kallio	161,85	34,07	0,00	195,92	383,32	119,25	1047,74	323,69	545,16	579,24	442,94	1567,34	44,88
27 Vanntaus	42,59	0,00	0,00	42,59	110,74	34,07	272,58	8,52	153,33	127,77	42,59	323,69	45,78
28 Poikajärvi	153,33	34,07	0,00	187,40	187,40	93,70	621,83	136,29	340,73	374,80	229,99	945,52	37,37
IX RAUDANJOKI	357,76	68,15	0,00	425,91	681,45	247,03	1942,14	468,50	1039,22	1081,81	715,53	2836,55	42,15
29 Lohijärvi	136,29	0,00	8,52	144,81	144,81	8,52	255,55	59,63	281,10	102,22	76,66	459,98	48,21
30 Pajojärvi	459,98	119,25	8,52	587,75	459,98	102,22	928,48	136,29	919,96	485,54	247,03	1652,53	47,09
31 Orejärvi	136,29	51,11	0,00	187,40	127,77	17,04	221,47	42,59	264,06	127,77	59,63	451,46	38,41
32 Kolari	136,29	93,70	0,00	229,99	204,44	85,18	570,72	119,25	340,73	374,80	204,44	919,96	52,68
33 Jääskö	34,07	0,00	0,00	34,07	8,52	42,59	136,29	8,52	42,59	85,18	51,11	178,88	38,89
X LÄNTINEN	902,93	264,06	17,04	1184,03	945,52	255,55	2112,51	366,28	1848,44	1175,51	638,86	3662,81	46,69
Poronhoitoalueen keskiosa yhteensä	2214,72	1320,32	127,77	3662,81	3023,95	2010,29	11550,64	6039,38	5238,68	7836,72	8177,44	21252,84	41,88

Jatkoa edelliseltä sivulta

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Korvet			Rämeet			Yhteensä km ²	Avosuot JM*	MM	KM	JM	Kaikki suot	Soiden osuus %
	MM	KM	JM	Yhteensä MM	KM	JM							
34 Narkaus	264,06	76,66	8,52	349,25	383,32	255,55	698,49	136,29	647,38	332,21	204,44	1184,03	52,06
35 Niemelä	51,11	0,00	0,00	51,11	42,59	42,59	119,25	68,15	93,70	42,59	102,22	238,51	31,82
36 Tirmisjärvi	8,52	17,04	0,00	25,55	59,63	119,25	212,95	68,15	102,22	68,15	102,22	306,65	39,13
37 Tolva	17,04	25,55	8,52	51,11	85,18	178,88	289,62	93,70	102,22	204,44	127,77	434,43	40,16
38 Poston Livo	59,63	42,59	0,00	102,22	76,66	110,74	195,92	59,63	136,29	153,33	68,15	357,76	37,17
39 Isosydänmaa	221,47	34,07	0,00	255,55	519,61	306,65	937,00	349,25	741,08	340,73	459,98	1541,79	73,58
40 Mäntylä	12,50	0,00	0,00	12,50	122,50	89,16	271,29	84,63	135,00	89,16	144,26	368,42	47,02
41 Kuukas	17,04	8,52	0,00	25,55	289,62	212,95	621,83	170,36	306,65	221,47	289,62	817,74	60,76
XI ITÄKEMIJOKI	651,36	204,44	17,04	872,84	1579,11	1315,78	3346,35	1030,15	2230,47	1520,22	1498,64	5249,33	52,09
42 Alakikka	59,63	8,52	0,00	68,15	59,63	34,07	110,74	25,55	119,25	42,59	42,59	204,44	25,26
43 Akanlahti	8,52	8,52	0,00	17,04	25,55	51,11	76,66	17,04	34,07	59,63	17,04	110,74	28,26
44 Hossa-Irni	83,34	8,33	0,00	91,67	268,34	352,60	650,29	204,91	351,68	360,93	234,27	946,88	35,27
45 Kalliluoma	59,63	25,55	0,00	85,18	93,70	110,74	221,47	144,81	153,33	136,29	161,85	451,46	40,46
46 Oivanki	42,59	42,59	0,00	85,18	34,07	187,40	229,99	102,22	76,66	229,99	110,74	417,39	28,99
XII KUUSAMO	253,70	93,52	0,00	347,22	481,29	735,92	1289,15	494,53	734,99	829,43	566,48	2130,90	33,08
47 Jokijärvi	29,17	16,67	0,00	45,84	87,50	116,67	208,34	79,17	116,67	133,34	83,34	333,35	38,46
48 Taivalkoski	50,00	29,17	8,33	87,50	70,84	133,71	242,05	137,51	120,84	162,88	183,34	467,06	36,93
49 Pudasjärvi	70,84	4,17	8,33	83,34	412,52	220,84	745,87	362,52	483,36	225,01	483,36	1191,72	66,36
50 Oijärvi	116,67	12,50	0,00	129,17	245,85	120,84	445,86	125,19	362,52	133,34	204,36	700,22	69,14
51 Pudasjärven Livo	75,00	25,00	0,00	100,00	245,85	108,34	387,52	179,18	320,85	133,34	212,51	666,70	54,05
52 Pirtamo	112,51	12,50	0,00	125,01	312,52	204,18	575,03	120,84	425,02	216,68	179,18	820,87	41,65
53 Kirminki	33,33	0,00	0,00	33,33	279,18	79,17	362,52	145,84	312,52	79,17	150,01	541,69	63,11
54 Kollaja	62,50	0,00	4,17	66,67	329,18	154,17	537,53	158,34	391,69	154,17	216,68	762,54	75,62
55 Ikonen	16,67	0,00	0,00	16,67	121,58	96,58	260,37	125,19	138,24	96,58	167,41	402,23	76,16
XIII PUDASJÄRVI	566,69	100,00	20,83	687,53	2105,01	1234,50	3765,08	1433,77	2671,70	1334,50	1880,18	5886,39	55,85
56 Naljänkä	162,51	16,67	0,00	179,18	420,85	291,68	750,04	129,17	583,36	308,35	166,67	1058,38	42,33
57 Halla	187,51	12,50	0,00	200,01	600,03	333,35	979,21	150,01	787,54	345,85	195,84	1329,23	42,48
XIV KAINUU	350,02	29,17	0,00	379,19	1020,88	625,03	1729,25	279,18	1370,90	654,20	362,52	2387,62	42,41
Poronhoitoalueen eteläosa yhteensä	1821,78	427,12	37,87	2286,77	5186,29	3911,23	10129,84	3237,63	7008,07	4338,35	4307,82	15654,24	47,89
Keski- ja eteläosat yhteensä	4036,50	1747,44	165,64	5949,58	8210,24	10427,63	21680,48	9277,01	12246,74	12175,07	12485,26	36907,07	44,24

* Kaikki avosuot ovat joutomaata.

Taulukko 6.1. Erialaisten suo-ositteiden osuudet koko suoalasta tutkimusalueella paliskunnittain ja merkkipiireittäin. Vastaavat pinta-alat on esitetty taulukossa 6. – Osa-aluejako näkyy kuvassa 1.

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Korvet			Avosuot			JM	Kaikki suot
	MM	KM	JM	Yhteensä	MM	KM		
13 Muonio	11,69	7,79	1,30	20,78	7,79	33,77	7,79	38,96
14 Kyrö	5,22	9,57	0,00	14,78	1,74	26,96	9,57	56,52
IV ETELÄ-LAPPI	7,81	8,85	0,52	17,19	4,17	29,69	8,85	49,48
15 Kuivasalmi	2,72	6,52	2,17	11,41	2,17	26,09	10,33	62,50
16 Alakylä	6,35	4,76	0,53	11,64	19,58	40,74	7,41	28,57
V KITTIÄ	4,56	5,63	1,34	11,53	10,99	33,51	8,85	45,31
17 Sattasniemi	5,51	7,09	1,57	14,17	7,09	15,75	3,94	64,57
18 Oraniemi	5,69	5,28	0,81	11,79	6,50	34,55	10,98	47,97
19 Syväjärvi	9,09	5,45	0,00	14,55	11,82	40,91	16,36	32,73
21 Lappi	0,00	8,70	0,72	9,42	2,17	25,36	14,49	63,77
VI SODANKYLÄ	4,99	6,44	0,81	12,24	6,60	29,79	11,27	52,17
22 Kemin-Sompio	2,22	11,67	0,00	13,89	7,22	34,44	11,11	44,44
23 Sallan pohjoinen	8,62	15,52	0,00	24,14	3,45	22,41	22,41	50,00
VII KEMINKYLÄ	3,78	12,61	0,00	16,39	6,30	31,51	13,87	45,80
24 Salla	11,61	2,68	0,45	14,73	13,84	34,38	7,59	37,50
25 Hirvasniemi	16,67	2,38	1,19	20,24	33,33	23,81	8,33	23,81
VIII SALLA	12,99	2,60	0,65	16,23	19,16	31,49	7,79	33,77
26 Pynä-Kallio	10,33	2,17	0,00	12,50	24,46	34,78	7,61	28,26
27 Vanntaus	13,16	0,00	0,00	13,16	34,21	39,47	10,53	13,16
28 Poikajärvi	16,22	3,60	0,00	19,82	19,82	36,04	9,91	24,32
IX RAUDANJOKI	12,61	2,40	0,00	15,02	24,02	35,74	8,71	25,23
29 Lohijärvi	29,63	0,00	1,85	31,48	31,48	22,22	1,85	16,67
30 Palojärvi	27,84	7,22	0,52	35,57	27,84	22,16	6,19	14,95
31 Orajärvi	30,19	11,32	0,00	41,51	28,30	16,98	3,77	13,21
32 Kolari	14,81	10,19	0,00	25,00	22,22	30,56	9,26	22,22
33 Jääskö	19,05	0,00	0,00	19,05	4,76	47,62	23,81	28,57
X LANTINEN	24,65	7,21	0,47	32,33	25,81	24,88	6,98	17,44
Poronhoitoalueen keskiosa keskimäärin	10,42	6,21	0,60	17,23	14,23	30,66	9,46	38,48

Jatkuu seuraavalla sivulla

Jatkoa edelliseltä sivulta

Paliskunta ja MERKKIPIIRI	Korvet			Rämeet			Avosuot JM*	MM	KM	JM	Kaikki suot
	JM	KM	MM	Yhteensä	JM	KM					
34 Narkaus	0,72	6,47	22,30	29,50	32,37	58,99	11,51	54,68	28,06	17,27	100
35 Niemelä	0,00	0,00	21,43	21,43	17,86	50,00	28,57	39,29	17,86	42,86	100
36 Timisjärvi	0,00	5,56	2,78	8,33	19,44	69,44	22,22	22,22	44,44	33,33	100
37 Toiva	1,96	5,88	3,92	11,76	19,61	66,67	21,57	23,53	47,06	29,41	100
38 Posion Livo	0,00	11,90	16,67	28,57	21,43	54,76	16,67	38,10	42,86	19,05	100
39 Isosydänmaa	0,00	2,21	14,36	16,57	33,70	60,77	22,65	48,07	22,10	29,83	100
40 Mäntyjärvi	0,00	0,00	3,39	3,39	33,25	73,64	22,97	36,64	24,20	39,16	100
41 Kujukas	0,00	1,04	2,08	3,13	35,42	76,04	20,83	37,50	27,08	35,42	100
XI ITAKEMIJOKI	0,32	3,89	12,41	16,63	30,08	63,75	19,62	42,49	28,96	28,55	100
42 Alakitka	0,00	4,17	29,17	33,33	29,17	54,17	12,50	58,33	20,83	20,83	100
43 Akanlahti	0,00	7,69	7,69	15,38	23,08	69,23	15,38	30,77	53,85	15,38	100
44 Hossa-Irni	0,00	0,88	8,80	9,68	28,34	68,68	21,64	37,14	38,12	24,74	100
45 Kallioluoma	0,00	5,66	13,21	18,87	20,75	49,06	32,08	33,96	30,19	35,85	100
46 Oivanki	0,00	10,20	10,20	20,41	8,16	55,10	24,49	18,37	55,10	26,53	100
XII KUUSAMO	0,00	4,39	11,91	16,29	22,59	60,50	23,21	34,49	38,92	26,58	100
47 Jokijärvi	0,00	5,00	8,75	13,75	26,25	62,50	23,75	35,00	40,00	25,00	100
48 Taivalkoski	1,78	6,25	10,71	18,74	15,17	51,82	29,44	25,87	34,87	39,25	100
49 Pudasjärvi	0,70	0,35	5,94	6,99	34,62	62,59	30,42	40,56	18,88	40,56	100
50 Oijärvi	0,00	1,79	16,66	18,45	35,11	63,67	17,88	51,77	19,04	29,19	100
51 Pudasjärven Livo	0,00	3,75	11,25	15,00	36,88	58,13	26,88	48,13	20,00	31,88	100
52 Pirttamo	0,00	1,52	13,71	15,23	38,07	70,05	14,72	51,78	26,40	21,83	100
53 Kiiminki	0,00	0,00	6,15	6,15	51,54	66,92	26,92	57,69	14,62	27,69	100
54 Kollaja	0,55	0,00	8,20	8,74	43,17	70,49	20,77	51,37	20,22	28,42	100
55 Ikonen	0,00	0,00	4,14	4,14	30,23	64,73	31,12	34,37	24,01	41,62	100
XIII PUDASJÄRVI	0,35	1,70	9,63	11,68	35,76	63,96	24,36	45,39	22,67	31,94	100
56 Näijänkä	0,00	1,57	15,35	16,93	39,76	70,87	12,20	55,12	29,13	15,75	100
57 Halla	0,00	0,94	14,11	15,05	45,14	73,67	11,29	59,25	26,02	14,73	100
XIV KAINUU	0,00	1,22	14,66	15,88	42,76	72,43	11,69	57,42	27,40	15,18	100
Poronhoitoalueen eteläosa keskimäärin	0,24	2,73	11,64	14,61	33,13	64,71	20,68	44,77	27,71	27,52	100
Keski- ja eteläosat keskimäärin	0,45	4,73	10,94	16,12	22,25	58,74	25,14	33,18	32,99	33,83	100

*Kaikki avosuot ovat joutomaata

Taulukko 7. Potentiaaalisten luppometsien pinta-alat metsämaalla (MM) ja kitumaalla (KM) tutkimusalueen merkkiireissä ja suuralueissa. Osite on rajattu vallitsevan puuston kehitysluokan (metsämaalla) tai iän (kitumaalla) sekä puulajirakenteen perusteella (rajauksesta tarkemmin tekstissä). Kolmella ensimmäisellä sarakkeella on tulokset, kun vaatimuksena on, että vallitsevassa puustossa on oltava havupuita vähintään 70 %. Sarakkeilla 5–7 puolestaan esitetään tulokset, kun lisävaatimuksena on se, että vallitsevassa puustossa on oltava kuusta vähintään 50 %. Vastaaavat osuudet soiden kokonaisalasta esitetään taulukossa 7.1. – Osa-aluejako näkyy kuvassa 1.

MERKKIPIIRI ja suuralue	Havupuustoa 70–100 %			Havupuustoa 70–100 % ja kuusta 50–100 %			Yhteensä	Muut suot	Yhteensä	Muut suot	Kaikki suot
	MM	KM	MM	MM	KM	KM					
IV	68,15	315,17	383,32	1252,17	25,55	85,18	110,74	1524,75	1635,49		
V	298,14	587,75	885,89	2291,39	34,07	93,70	127,77	3049,51	3177,28		
VI	357,76	1141,43	1499,20	3790,59	68,15	187,40	255,55	5034,24	5289,78		
VII	153,33	587,75	741,08	1286,24	68,15	187,40	255,55	1771,78	2027,32		
VIII	485,54	332,21	817,74	1805,85	102,22	25,55	127,77	2495,82	2623,60		
IX	613,31	298,14	911,44	1925,11	93,70	51,11	144,81	2691,74	2836,55		
X	928,48	391,84	1320,32	2342,50	195,92	136,29	332,21	3330,60	3662,81		
Keskiosa yhteensä	2904,70	3654,30	6558,99	14693,85	587,75	766,64	1354,39	19898,45	21252,84		
XI	1498,28	545,16	2043,44	3205,89	229,99	93,70	323,69	4925,64	5249,33		
XII	502,31	491,66	993,97	1136,93	54,54	59,63	114,17	2016,74	2130,90		
XIII	1784,16	475,39	2259,55	3626,84	145,84	54,17	200,01	5686,38	5886,39		
XIV	1033,38	200,01	1233,39	1154,22	70,84	8,33	79,17	2308,45	2387,62		
Eteläosa yhteensä	4818,13	1712,22	6530,35	9123,88	501,21	215,83	717,04	14937,20	15654,24		
Keski- ja eteläosat yhteensä	7722,83	5366,52	13089,34	23817,73	1088,96	982,47	2071,43	34835,65	36907,07		

Taulukko 7.1. Metsämaan (MM) ja kitumaan (KM) potentiaalisten luppometsien osuudet soiden kokonaisalasta tutkimusalueen merkkipiireissä ja suuralueissa. Vastaavat pinta-alat on esitetty taulukossa 7.

MERKKIPIIRI ja suuralue	Havupuustoa 70–100 %				Havupuustoa 70–100 % ja kuusta 50–100 %				Kaikki suot
	MM	KM	Yht.	Muut- suot	MM	KM	Yht.	Muut- suot	
					%				
IV ETELÄ-LAPPI	4,17	19,27	23,44	76,56	1,56	5,21	6,77	93,23	100
V KITTIÄ	9,38	18,50	27,88	72,12	1,07	2,95	4,02	95,98	100
VI SODANKYLÄ	6,76	21,58	28,34	71,66	1,29	3,54	4,83	95,17	100
VII KEMINKYLÄ	7,56	28,99	36,55	63,45	3,36	9,24	12,61	87,39	100
VIII SALLA	18,51	12,66	31,17	68,83	3,90	0,97	4,87	95,13	100
IX RAUDANJOKI	21,62	10,51	32,13	67,87	3,30	1,80	5,11	94,89	100
X LÄNTINEN	25,35	10,70	36,05	63,95	5,35	3,72	9,07	90,93	100
Keskiosa keskimäärin	13,67	17,19	30,86	69,14	2,77	3,61	6,37	93,63	100
XI ITÄKEMIJOKI	28,54	10,39	38,93	61,07	4,38	1,78	6,17	93,83	100
XII KUUSAMO	23,57	23,07	46,65	53,35	2,56	2,80	5,36	94,64	100
XIII PUDASJÄRVI	30,31	8,08	38,39	61,61	2,48	0,92	3,40	96,60	100
XIV KAINUU	43,28	8,38	51,66	48,34	2,97	0,35	3,32	96,68	100
Eteläosa keskimäärin	30,78	10,94	41,72	58,28	3,20	1,38	4,58	95,42	100
Keski- ja eteläosat keskimäärin	20,93	14,54	35,47	64,53	2,95	2,66	5,61	94,39	100

Taulukko 7.2. Puulajirajoitusten vaikutus pinta-alaan metsä- ja kitumaan sulkeutuneissa metsissä tutkimusalueen soilla. – Sarakkeella kaksi olevat prosenttiluvut ilmaisevat ositteen osuuden suoalasta, kun kuusta koskevaa rajoitusta ei ole käytetty lainkaan. Sarakkeilla 3–9 esitetään tulokset, kun molemmat puulajirajoitukset ovat vaihtelevassa määrin voimassa.

Havupuustoa vähintään	Kaikki %	Kuusta vähintään						
		10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %
		Ositteen osuus suoalasta, %						
40 %	39,7	18,4	12,3	9,9	8,6	7,3	5,8	4,2
50 %	38,6	17,4	11,4	9,3	8,0	7,3	5,8	4,2
60 %	37,3	16,2	10,4	8,4	7,3	6,6	5,8	4,2
70 %	35,5*	14,7	9,1	7,2	6,1	5,6*	5,1	4,2
80 %	32,6	12,5	7,3	5,7	4,7	4,3	3,9	3,4
90 %	27,9	9,2	4,9	3,6	2,9	2,7	2,4	2,1

* Tekstissä tarkemmin käsitelty tapaus.

Taulukko 8. Kasvupaikkatyyppien pinta-alat ja osuudet soilla tutkimusalueen merkkipiireissä ja suuralueissa. Osuudet on laskettu kunkin osa-alueen (merkkipiiri tai suuralue) soiden kokonaisalasta (ojittamattomat ja ojitetut suot yhdessä). – Osa-aluejako näkyvä kuvassa 1.

MERKKIPIIRI ja suuralue	Kasvupaikkatyyppi ¹⁾					Osuus osa-alueen koko suualasta, %				
	1+2	3	4	5+6	Yhteensä	1+2	3	4	5+6	Yhteensä
	Pinta-ala, km ²									
	Ojittamattomat suot									
IV ETELÄ-LAPPI	315,17	553,68	349,25	323,69	1541,79	19,27	33,85	21,35	19,79	94,27
V KITTIÄ	707,01	826,26	545,16	511,09	2589,52	22,25	26,01	17,16	16,09	81,50
VI SODANKYLÄ	1013,66	1899,55	1098,84	741,08	4753,14	19,16	35,91	20,77	14,01	89,86
VII KEMINKYLÄ	255,55	724,04	613,31	298,14	1891,03	12,61	35,71	30,25	14,71	93,28
VIII SALLA	485,54	502,57	698,49	187,40	1874,00	18,51	19,16	26,62	7,14	71,43
IX RAUDANJOKI	298,14	536,64	707,01	272,58	1814,37	10,51	18,92	24,92	9,61	63,96
X LÄNTINEN	451,46	417,39	477,02	323,69	1669,56	12,33	11,40	13,02	8,84	45,58
Keskiosa	3526,52	5460,15	4489,08	2657,67	16133,42	16,59	25,69	21,12	12,51	75,91
XI ITÄKEMIJOKI	587,75	613,12	877,19	694,14	2772,20	11,20	11,68	16,71	13,22	52,81
XII KUUSAMO	382,21	223,79	338,33	358,43	1302,76	17,94	10,50	15,88	16,82	61,14
XIII PUDASJÄRVI	329,18	862,91	846,98	979,95	3019,03	5,59	14,66	14,39	16,65	51,29
XIV KAINUU	137,51	162,51	333,35	291,68	925,04	5,76	6,81	13,96	12,22	38,74
Eteläosa	1436,65	1862,34	2395,85	2324,20	8019,04	9,18	11,90	15,30	14,85	51,23
Keski- ja eteläosat	4963,18	7322,49	6884,92	4981,87	24152,45	13,45	19,84	18,65	13,50	65,44
	Ojitetut suot									
IV ETELÄ-LAPPI	8,52	17,04	17,04	51,11	93,70	0,52	1,04	1,04	3,13	5,73
V KITTIÄ	178,88	85,18	238,51	85,18	587,75	5,63	2,68	7,51	2,68	18,50
VI SODANKYLÄ	110,74	110,74	255,55	59,63	536,64	2,09	2,09	4,83	1,13	10,14
VII KEMINKYLÄ	8,52	8,52	76,66	42,59	136,29	0,42	0,42	3,78	2,10	6,72
VIII SALLA	212,95	153,33	298,14	85,18	749,60	8,12	5,84	11,36	3,25	28,57
IX RAUDANJOKI	170,36	119,25	536,64	195,92	1022,18	6,01	4,20	18,92	6,91	36,04
X LÄNTINEN	562,20	477,02	749,60	204,44	1993,25	15,35	13,02	20,47	5,58	54,42
Keskiosa	1252,17	971,07	2172,13	724,04	5119,42	5,89	4,57	10,22	3,41	24,09
XI ITÄKEMIJOKI	660,07	349,06	974,50	493,50	2477,13	12,57	6,65	18,56	9,40	47,19
XII KUUSAMO	198,98	131,39	383,98	113,80	828,14	9,34	6,17	18,02	5,34	38,86
XIII PUDASJÄRVI	187,51	546,04	1346,08	787,72	2867,36	3,19	9,28	22,87	13,38	48,71
XIV KAINUU	141,67	208,34	745,87	366,68	1462,57	5,93	8,73	31,24	15,36	61,26
Eteläosa	1188,23	1234,83	3450,43	1761,70	7635,20	7,59	7,89	22,04	11,25	48,77
Keski- ja eteläosat	2440,40	2205,91	5622,57	2485,75	12754,62	6,61	5,98	15,23	6,74	34,56
	Ojittamattomat ja ojitetut suot yhdessä									
IV ETELÄ-LAPPI	323,69	570,72	366,28	374,80	1635,49	19,79	34,90	22,40	22,92	100,00
V KITTIÄ	885,89	911,44	783,67	596,27	3177,28	27,88	28,69	24,66	18,77	100,00
VI SODANKYLÄ	1124,40	2010,29	1354,39	800,71	5289,78	21,26	38,00	25,60	15,14	100,00
VII KEMINKYLÄ	264,06	732,56	689,97	340,73	2027,32	13,03	36,13	34,03	16,81	100,00
VIII SALLA	698,49	655,90	996,63	272,58	2623,60	26,62	25,00	37,99	10,39	100,00
IX RAUDANJOKI	468,50	655,90	1243,65	468,50	2836,55	16,52	23,12	43,84	16,52	100,00
X LÄNTINEN	1013,66	894,41	1226,62	528,13	3662,81	27,67	24,42	33,49	14,42	100,00
Keskiosa	4778,69	6431,22	6661,21	3381,71	21252,84	22,48	30,26	31,34	15,91	100,00
XI ITÄKEMIJOKI	1247,82	962,18	1851,69	1187,64	5249,33	23,77	18,33	35,27	22,62	100,00
XII KUUSAMO	581,19	355,18	722,31	472,22	2130,90	27,27	16,67	33,90	22,16	100,00
XIII PUDASJÄRVI	516,69	1408,96	2193,06	1767,67	5886,39	8,78	23,94	37,26	30,03	100,00
XIV KAINUU	279,18	370,85	1079,22	658,37	2387,62	11,69	15,53	45,20	27,57	100,00
Eteläosa	2624,88	3097,17	5846,28	4085,90	15654,24	16,77	19,78	37,35	26,10	100,00
Keski- ja eteläosat	7403,58	9528,39	12507,49	7467,62	36907,07	20,06	25,82	33,89	20,23	100,00

¹⁾ Kasvupaikkatyyppit: 1 = lehto, lehtomainen ja letto, 2 = ruohoinen, 3 = suursarainen tai mustikkainen, 4 = piensarainen tai puolukkainen, 5 = tupasvillainen tai isovarpuinen ja 6 = rahkainen.

Taulukko 8.1. Kasvupaikkatyypin tai -tyyppiryhmien osuudet ojittamattomilla ja ojitetuilla sekä kaikilla soilla tutkimusalueen merkkipiireissä ja suuralueissa. – Osa-aluejako näkyy kuvassa 1.

MERKKIPIIRI ja suuralue	Ojittamattomat suot				Ojitetut suot				Kaikki suot			
	1 ja 2	3	1–3	4–6	Kasvupaikkatyyppi ¹⁾				1 ja 2	3	1–3	4–6
					1 ja 2	3	1–3	4–6	1 ja 2	3	1–3	4–6
					%							
IV ETELÄ-LAPPI	20,4	35,9	56,4	43,6	9,1	18,2	27,3	72,7	19,8	34,9	54,7	45,3
V KITTILÄ	27,3	31,9	59,2	40,8	30,4	14,5	44,9	55,1	27,9	28,7	56,6	43,4
VI SODANKYLÄ	21,3	40,0	61,3	38,7	20,6	20,6	41,3	58,7	21,3	38,0	59,3	40,7
VII KEMINKYLÄ	13,5	38,3	51,8	48,2	6,2	6,2	12,5	87,5	13,0	36,1	49,2	50,8
VIII SALLA	25,9	26,8	52,7	47,3	28,4	20,5	48,9	51,1	26,6	25,0	51,6	48,4
IX RAUDANJOKI	16,4	29,6	46,0	54,0	16,7	11,7	28,3	71,7	16,5	23,1	39,6	60,4
X LÄNTINEN	27,0	25,0	52,0	48,0	28,2	23,9	52,1	47,9	27,7	24,4	52,1	47,9
Keskiosa keskimäärin	21,9	33,8	55,7	44,3	24,5	19,0	43,4	56,6	22,5	30,3	52,7	47,3
XI ITÄKEMIJOKI	21,2	22,1	43,3	56,7	26,6	14,1	40,7	59,3	23,8	18,3	42,1	57,9
XII KUUSAMO	29,3	17,2	46,5	53,5	24,0	15,9	39,9	60,1	27,3	16,7	43,9	56,1
XIII PUDASJARVI	10,9	28,6	39,5	60,5	6,5	19,0	25,6	74,4	8,8	23,9	32,7	67,3
XIV KAINUU	14,9	17,6	32,4	67,6	9,7	14,2	23,9	76,1	11,7	15,5	27,2	72,8
Eteläosa keskimäärin	17,9	23,2	41,1	58,9	15,6	16,2	31,7	68,3	16,8	19,8	36,6	63,4
Keski- ja eteläosat keskimäärin	20,5	30,3	50,9	49,1	19,1	17,3	36,4	63,6	20,1	25,8	45,9	54,1

¹⁾ Katso taulukon 8 alaviitta 1.

5 Kasvualustan tila laidunluokan määrittämisessä

Laidunarvioinnissa kangasmailla erotetaan seitsemän laidunluokkaa, joista luokat 1-6 ovat metsämaata ja luokka 7 on kitu- tai joutomaata. Metsämaalla laidunluokka määrittyy puuston kehitysluokan sekä alustan kasvupaikkatyyppin ja tilan perusteella. Kasvualustan tila **kivisyys** 'nostaa' laidunluokan tuoreilla kankailla kuivahkojen kankaiden luokkaa vastaavaksi ja kuivahkoilla kankailla kuivien kankaiden luokkaa vastaavaksi. Toisaalta **soistuneisuus** 'laskee' laidunluokan kuivahkoilla kankailla tuoreiden kankaiden luokkaa vastaavaksi ja kuivilla kankailla kuivahkojen kankaiden luokkaa vastaavaksi. Jos **kunttaisuus** eli vahvan raakahumuskerroksen esiintyminen vaikuttaa jäkälien ja/tai metsälauhan runsauteen, vaikutus lienee lähinnä laidunluokkaa laskeva. Kunttaisuutta esiintyy pääasiassa vain tuoreilla kankailla, joten sitä ei tarvitse ottaa huomioon laidunluokan määrittämisessä.

Taulukko 9. VMI10:n maastokoealojen määrät kasvupaikkatyyppin ja kasvualustan tilan mukaan määrittyvissä kasvupaikkaositteissa metsämaan kankailla. Poronhoitoalueen etelä- ja keskiosien aineistot yhdessä.

Kasvualustan tila	Kasvupaikkatyyppi *					Yhteensä
	1-2	3	4	5	6-7	
			kpl			
Normaali	81	2347	1325	217	7	3977
Kivinen	16	298	219	12	0	545
Soistunut	18	265	103	3	0	389
Kunttaantunut	0	85	4	0	0	89
Muu**	27	795	395	66	7	1290
Yhteensä	142	3790	2046	298	14	6290

* Numerointi kuten taulukossa 1.1.

** Pieni lämpösumma, tuulisuus, toistuvat lumituhot jne.

Taulukko 10. Kivisyyden ja soistuneisuuden aiheuttamat siirtymät metsämaan tuoreilla (laidunluokat 1 ja 4), kuivahkoilla (2 ja 5) ja kuivilla (3 ja 6) mailla yhdessä ja erikseen. Miinusmerkki tarkoittaa koealojen menettämistä ositteesta ja plusmerkki tarkoittaa koealojen saamista ositteeseen, kun kivisyys ja soistuneisuus otetaan huomioon laidunluokan määrittämisessä kasvupaikkatyyppin lisäksi.

Kasvualustan tila	Laidunluokat		
	1 ja 4	2 ja 5	3 ja 6
	Koealamäärän muutos		
Kivinen	-298	+298	
		-219	+219
	-298	+79	+219
Soistunut	+103	-103	
		+3	-3
	+103	-100	-3
Yhteensä	-195	-21	+216

Kivisiä ja soistuneita kasvupaikkoja esiintyy useammilla metsämaan kasvupaikkatyypeillä ja lukumääräisesti paljon enemmän kuin kuntaantuneita kasvupaikkoja. Kivisyyden ja soistuneisuuden erikseen ja yhdessä aiheuttamat muutokset laidunluokissa esitetään taulukossa 10. Kivisyys laskee tuoreiden maiden (laidunluokat 1 ja 4 yhdessä) osuutta metsämaan kankaiden koealoista enemmän kuin soistuneisuus nostaa sitä. Yhteisvaikutus on -3,1 **prosenttiyksikköä**. Vastaava yhteisvaikutus on kuivahkoilla mailla (laidunluokat 2 ja 5) -0,3 ja kuivilla mailla (laidunluokat 3 ja 6) +3,4 %-yksikköä. **Suhteelliset** muutokset pelkän kasvupaikkatyyppin perusteella lasketuista osuuksista ovat -5,0, -1,0 ja +69,2 %. Kuivilla mailla muutos on hyvin merkittävä, sillä 41 % sen koealoista onkin kuivahkojen kankaiden kivisiä kasvupaikkoja.

Laidunluokan määrittämisessä on alusta alkaen oletettu kivisyyden lisäävän ja soistuneisuuden vähentävän jäkälän kasvuedellytyksiä. Metsälauhan osalta vaikutuksen on oletettu olevan päinvastainen, vaikka myös valon määrällä ja ehkä juuri sillä on suuri vaikutus metsälauhan esiintymiseen. Laidunarviointien alussa ei ollut mitään aineistoa näiden oletusten testaamiseen, mikä edellyttää edustavaa, so. riittävän suurta ja tasalaatuista näytettä väärin johtopäätösten välttämiseksi.

Tässä tutkimuksessa kivisyyden ja soistuneisuuden vaikutusta jäkälän ja metsälauhan esiintymiseen poronhoitoalueen keski- ja eteläosissa tarkastellaan neljännen laidunarvioinnin (2002–2004) aineiston perusteella. Aineisto on määrällisesti melko edustava ja kaikki laidunarviot on tehty tehtävään kouliintuneiden henkilöiden toimesta. Taulukossa 11 esitetään koealojen määrät sekä jäkälän ja metsälauhan keskiarvot eräissä asiaan liittyvissä metsämaan kankaiden ositteissa poronhoitoalueen keski- ja eteläosissa. Soistuneilta kuivilta kankailta on mitattu vain viisi laidunkoealaa (keskiosassa kolme ja eteläosassa kaksi), mikä ei anna luotettavia tuloksia ko. ositteesta. Tästä syystä taulukossa 11 esitetään kuivia kankaita koskevia tuloksia vain koko ositteelle. Vertailun vuoksi tulokset esitetään myös tuoreiden kankaiden soistuneille kasvupaikoille, vaikka ne sisällytetään samaan laidunluokkaan kuin normaalit tuoreet kankaat.

Taulukko 11. Kivisyyden ja soistuneisuuden vaikutus metsämaan kankailla jäkälän ja metsälauhan keskipeittävyksiin (Cjäk ja Cmla) poronhoitoalueen etelä- ja keskiosissa neljännen laidunarvioinnin (2002–2004) laidunnäytteessä. Taulukossa esitetään myös ositekeskiarvojen laskennassa käytettyjen koealojen määrät (kpl). Kasvupaikkatyyppit lehto, lehtomainen kangas, karukkokangas sekä kallioma- ja hietikko eivät ole tarkastelussa mukana (vrt. taulukko 12).

Osio	Keskiosia			Eteläosa			Keski- ja eteläosat		
	kpl	Cjäk %	Cmla %	kpl	Cjäk %	Cmla %	kpl	Cjäk %	Cmla %
Tuoreet kankaat metsämaalla									
Kaikki	749	0,45	2,36	748	0,17	2,98	1497	0,31	2,67
Kiviset	78	0,97	1,17	64	0,44	1,19	142	0,73	1,18
Muut ¹⁾	671	0,39	2,50	684	0,14	3,14	1355	0,27	2,82
Soistuneet	84	0,28	1,58	64	0,04	0,90	148	0,18	1,28
Kuivahkot kankaat metsämaalla									
Kaikki	690	2,38	0,98	498	1,68	1,09	1188	2,08	1,02
Kiviset	27	1,22	0,58	23	0,25	0,41	50	0,77	0,50
Muut ¹⁾	181	3,16	0,33	61	1,47	1,05	242	2,73	0,51
Soistuneet	482	2,15	1,25	414	1,79	1,13	896	1,98	1,19
Kuivat kankaat metsämaalla									
Kaikki	152	9,86	0,18	90	7,99	0,15	242	9,17	0,17
Tuoreet, kuivahkot ja kuivat kankaat metsämaalla									
Kaikki	1591	2,19	1,55	1336	1,26	2,08	2927	1,76	1,79

¹⁾ Sisältää myös soistuneet tuoreet kankaat.

Jäkälien osalta tulokset tukevat oletuksia kivisyyden ja soistuneisuuden vaikutuksista yhtä poikkeusta lukuun ottamatta: poronhoitoalueen eteläosan kuivahkoilla kankailla kivisyys ei lisää jäkälää tässä aineistossa. Tulos voi johtua sattumasta (23 koealaa). Metsälauhaa kivisyys vähentää oletuksen mukaisesti. Sen sijaan soistuneisuuden vaikutus metsälauhan esiintymiseen on oletuksen vastainen **tuoreilla kankailla** molemmissa osa-alueissa, sillä siellä myös **soistuneisuus vähentää metsälauhaa** selvästi. Mahdollisesti muun kasvillisuuden varjostava vaikutus selittää ainakin osan tästä ilmiöstä. Kuivahkoilla kankailla soistuneisuus näyttää lisäävän metsälauhaa hieman.

Otannan kannalta luokitus on sitä parempi mitä pienempi luokkien sisäinen vaihtelu muuttujalla on. Taulukossa 11 näkyvistä ositekeskiarvoista voi päätellä, että kivisyyden ja soistuneisuuden huomioon ottaminen laidunluokkia muodostettaessa ilmeisesti lisää laidunluokkien sisäistä vaihtelua ainakin eräissä tapauksissa. Asian selvittämiseksi metsämaan kankaat jaettiin kolmeen luokkaan kahdella eri tavalla ja näissä luokissa laskettiin jäkälien ja metsälauhan peittävyysien variaatiokertoimet. Kolme luokkaa ovat **tuoreet, kuivahkot ja kuivat maat**, jotka rajattiin joko yksin kasvupaikkatyyppiin tai sen lisäksi myös kasvualustan tilan perusteella. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa tuoreisiin maihin sisältyy myös osite soistuneet kuivahkot kankaat, kuivahkoihin maihin sisältyvät myös ositteet kiviset tuoreet kankaat ja soistuneet kuivat kankaat ja kuiviin maihin sisältyy myös osite kiviset kuivahkot kankaat. Molemmissa vaihtoehdoissa tuoreisiin maihin sisältyy myös kaikki tuoretta kangasta ravinteisemmat kasvupaikat ja kuiviin maihin sisältyy myös kaikki kuivaa kangasta karummat (metsämaan) kasvupaikat.

Kasvualustan tilan käyttämisestä toisena luokittelumuuttujana seuraa, että jäkälien keskipeittävyys laskee ja metsälauhan keskipeittävyys nousee kaikissa kolmessa kasvupaikkaluokassa (taulukko 12). Muutokset johtuvat koealojen luokkavaihdoksista. Suurin absoluuttinen muutos tapahtuu jäkälän keskipeittävydessä kolmannessa luokassa (-2,93 prosenttiyksikköä koko alueella), mikä johtuu kivisiltä kuivahkoilta kankailla siirtyvien koealojen runsaudesta. Keskiarvot metsämaan kankailla (kaikki kolme luokkaa yhdessä) pysyvät samoina, koska luokkien osuuksissa tapahtuvat muutokset kompensoivat luokkakeskiarvojen muutokset.

Jäkälien ja metsälauhan peittävyysien variaatiokertoimet kahdella tavalla muodostetuissa kasvupaikkaluokissa esitetään taulukossa 13. Variaatiokerroin ilmaisee havaintojen hajonnan prosentteina keskiarvosta. Kasvualustan tilan käyttäminen toisena luokittelumuuttujana lisää jäkälän peittävyysvaihtelua kaikissa kasvupaikkaluokissa. Lisäys on suurin tuoreilla mailla, mikä johtuu soistuneiden kuivahkojen maiden koealoista. Kuivahkoilla mailla jäkälän peittävyysvaihtelu lisääntyy melko vähän. Metsälauhan peittävyysvaihtelu pysyy lähes ennallaan tuoreilla mailla, vähenee kuivahkoilla mailla ja poronhoitoalueen keskiosan kuivilla mailla, mutta lisääntyy voimakkaasti eteläosan kuivilla mailla. - Metsälauhan peittävyysvaihtelun poikkeava muutos eteläosan kuivilla mailla lienee aineiston ominaisuus, joka ei heijasta todellisuutta. Luokkaan on siirtynyt joitakin runsaasti metsälauhaa kasvavia koealoja, joiden vaikutus variaatiokertoimeen on suuri keskiarvon ollessa pieni (ks. taulukko 12).

Kivisyyden ja soistuneisuuden vaikutuksia koskevat tulokset eivät anna suoraa vastausta siihen, että pitäisikö näitä kasvupaikkatekijöitä käyttää laidunluokkien määrittelyssä samalla tavalla kuin tähän asti on tehty. Tulosten valossa niiden käytöstä on sekä etua että haittaa tilastollisessa mielessä. Asiaa käsitellään hieman enemmän lopputarkastelun yhteydessä.

Taulukko 12. Jäkäläen ja metsälauhan keskipeittävydet (C %) metsämaan kankaiden tuoreilla, kuivahkoilla ja kuivilla mailla, kun nämä luokat rajataan kahdella eri tavalla. Vaihtoehdossa A luokitus tehdään vain kasvupaikkatyyppin perusteella ja vaihtoehdossa B otetaan huomioon myös kivisyys ja soistuneisuus kasvupaikkatyypeissä 3, 4 ja 5. Kivisyys nostaa ja soistuneisuus laskee luokkaa. Kasvupaikkatyyppit lehto, lehtomainen kangas, karukkokangas sekä kalliomaa- ja hietikko ovat tarkastelussa mukana (vrt. taulukko 11). – Aineistona on laidunnäyte vuosilta 2002–2004.

Ravinto- kasvi		Osa-alue				Keski- ja eteläosat	
		Keskiosa		Eteläosa		A	B
Tuoreet maat metsämaalla							
		A	B	A	B	A	B
Koealoja	kpl	768	717	790	749	1558	1466
Jäkälät	C %	0,45	0,42	0,16	0,14	0,30	0,27
Metsälauha	C %	2,33	2,39	2,96	3,03	2,65	2,72
Kuivahkot maat metsämaalla							
		A	B	A	B	A	B
Koealoja	kpl	690	563	498	480	1188	1043
Jäkälät	C %	2,38	2,03	1,68	1,61	2,08	1,83
Metsälauha	C %	0,98	1,23	1,09	1,14	1,02	1,19
Kuivat maat metsämaalla							
		A	B	A	B	A	B
Koealoja	kpl	167	345	91	150	258	495
Jäkälät	C %	9,22	6,03	7,91	5,38	8,76	5,83
Metsälauha	C %	0,18	0,26	0,15	0,50	0,17	0,33
Metsämaan kankaat							
		A	B	A	B	A	B
Koealoja	kpl	1625	1625	1379	1379	3004	3004
Jäkälät	C %	2,17	2,17	1,22	1,22	1,73	1,73
Metsälauha	C %	1,54	1,54	2,10	2,10	1,79	1,79

Taulukko 13. Jäkäläen ja metsälauhan peittävyksien variaatiokerroimet (CV %) metsämaan kankaiden tuoreilla, kuivahkoilla ja kuivilla mailla, kun nämä luokat rajataan kahdella eri tavalla (rajaukset selitetty taulukon 12 otsikossa). Variaatiokerroin ilmaisee hajonnan prosentteina keskiarvosta. – Aineistona on laidunnäyte vuosilta 2002–2004.

Ravinto- kasvi		Osa-alue				Keski- ja eteläosat	
		Keskiosa		Eteläosa		A	B
CV %							
Tuoreet maat metsämaalla							
		A	B	A	B	A	B
Jäkälät		323	361	357	384	365	411
Metsälauha		170	169	184	182	180	179
Kuivahkot maat metsämaalla							
		A	B	A	B	A	B
Jäkälät		184	198	183	188	187	196
Metsälauha		266	234	282	266	274	248
Kuivat maat metsämaalla							
		A	B	A	B	A	B
Jäkälät		140	167	96	129	129	158
Metsälauha		354	302	286	475	337	443
Metsämaan kankaat							
		A	B	A	B	A	B
Jäkälät		263	263	273	273	276	276
Metsälauha		215	215	221	221	222	222

6 Kankaiden osuusarvion muutos inventointien välillä

6.1 Maaluokan ja alaryhmän vaihdokset pysyvillä koealoilla

VMI10:n maastonäytteessä on tutkimusalueella 2910 pysyvää maastokoealaa, jotka ovat sama-paikkaisia VMI9:n pysyvien maastokoealojen kanssa. Vertaamalla samoilla koealoilla kahtena eri ajankohtana tehtyjä kasvupaikkaluokituksia saadaan yksityiskohtaista tietoa muutoksista jakson aikana. Havaitut erot johtuvat kasvupaikkojen todellisesta muuttumisesta ja mahdollisesti myös luokitusten soveltamiseroista, joiden vaikutusta tuloksiin on vaikea arvioida erikseen.

Maaluokan muutoksien tarkastelua varten maa-ala jaetaan alla neljään luokkaan, jotka ovat metsä-, kitu- ja joutomaa (maaluokat 1-3) sekä muu maa. Tätä jakoa käyttäen luokitusten vastaavuus tutkimusalueella on 95 % (taulukko 14). Suuralueiden välillä on vain pieniä eroja. Siirtymät luokkaan muu maa (12 koealaa) ja siitä pois (4 koealaa) ovat maankäytön muutoksia. Metsämaaksi on siirtynyt 41 koealaa, joista kaksi muusta maasta. Samana aikana metsämaasta on siirtynyt pois 70 koealaa, joista 9 muuhun maahan. Maankäytön muutokset pois lukien metsämaaksi on luokiteltu 22 koealaa vähemmän toisella inventointikerralla. Siirtymiä sekä metsämaahan että pois metsämaasta on tapahtunut selvästi eniten rämeillä ja toiseksi eniten kankailla (taulukko 14.1). – Tulok-sista näkyy, että puuston kasvupotentiaaliin perustuva maaluokan määrittäminen on vaikeaa rajatapauksissa sekä kankailla että soilla. Rajanveto kankaan ja suon välillä saattaa joskus vaikuttaa myös maaluokan määrittämiseen, sillä 27 % uusista metsämaan kankaista on entisiä kitu- tai joutomaan soita (4 koealaa 15:sta) ja 47 % entisistä metsämaan kankaista on uusia kitu- tai joutomaan soita (8 koealaa 17:sta).

Ohutturpeisiä soita muuttuu kankaiksi ojituksen ansiosta ja kehitys voi jatkua kuivempaan suuntaan haihduttavan puuston lisääntyessä. Humidisessa ilmastossa kankaita soistuu ja muuttuu soiksi, ellei vesitalouden taantumista pysäytetä kankaan ojituksella. Haihduttavan puuston voimakas hakkuu voi käynnistää soistumisen tai kiihdyttää sitä. Ojien kunnostuksen laiminlyönti sekä kankailla että siihen rajautuvalla suolla vaikuttaa sama suuntaan.

Aineistossa on 2821 pysyvää koealaa, jotka olivat porolaidunta eli metsätalousmaata (maaluokat 1–3) **molemmissa** inventoinneissa. Pääryhmäluokitus jakaa laitumet kankaisiin, korpiin, rämeisiin ja avosoihin. Pääryhmän osalta luokitusten vastaavuus on 92–93 % ollen hieman parempi poronhoitoalueen keski- kuin eteläosassa (taulukko 15). Koealojen määrä kankailla lisääntyi hieman keskiosassa ja väheni melkein saman verran eteläosassa. Koko tutkimusalueella siirtymiä kankaisiin tapahtui enemmän rämeiltä kuin korvilta (26 vs. 22 koealaa). Myös avosoilta siirtyi kankaisiin kaksi koealaa. Siirtymiä kankaista pois tapahtui enemmän rämeille kuin korville (27 vs. 21 koealaa). Yksi VMI9:ssa kankaaksi luokiteltu koeala luokiteltiin avosuoksi VMI10:ssa.

Paliskuntatieto on poimittu sekä VMI9:n että VMI10:n maastokoealoille koealojen laskennallisten yhtenäiskoordinaattien perusteella digitaaliselta paliskuntakartalta. Digitaalinen kartta on uusittu inventointien välillä, mistä syystä paliskuntien rajoihin on tullut paljon pieniä muutoksia varsinkin poronhoitoalueen eteläosassa. Niinpä paliskuntanumeroita pysyvillä koealoilla vertaamalla löytyi 51 lähellä paliskuntarajaa sijaitsevaa koealaa, joilla paliskunta oli muuttunut kartan uusimisen johdosta. Muutosten osuus pysyvien koealojen joukossa on 1,75 %. – Edellä luvussa 4.1.1 on verrattu paliskuntien maa-alojen uusia estimaatteja tilastoaloihin ja saatu esiin muutamia erittäin merkitseviä eroja (ks. taulukko 2.3). Tässä yhteydessä todettakoon vain, että paliskuntakartan uusiminen ei selitä niitä eroja.

Taulukko 14. Maaluokan vastaavuus pysyvillä koealoilla valtakunnan metsien 9. ja 10. inventoinnissa tutkimusalueella. Inventoinnit tehtiin 2001–2003 ja 2005–2008.

Maaluokka VMI9:ssa	Metsämaa	Maaluokka VMI10:ssa			Yhteensä
		Kitumaa	Joutomaa	Muu maa	
Poronhoitoalueen keskiosa					
Metsämaa	904	37	0	3	944
Kitumaa	16	219	7	1	243
Joutomaa	1	4	220	1	226
Muu maa	0	1	0	27	28
Yhteensä	921	261	227	32	1441
Luokitusten vastaavuus 95,07 %					
Poronhoitoalueen eteläosa					
Metsämaa	999	23	1	6	1029
Kitumaa	22	186	5	1	214
Joutomaa	0	6	171	0	177
Muu maa	2	0	1	46	49
Yhteensä	1023	215	178	53	1469
Luokitusten vastaavuus 95,44 %					
Tutkimusalue					
Metsämaa	1903	60	1	9	1973
Kitumaa	38	405	12	2	457
Joutomaa	1	10	391	1	403
Muu maa	2	1	1	73	77
Yhteensä	1944	476	405	85	2910
Luokitusten vastaavuus 95,26 %					

Taulukko 14.1. Pääryhmä eri inventoinneissa metsämaahan siirtyneillä (uudet) ja metsämaasta pois siirtyneillä (entiset) koealoilla.

Pääryhmä VMI9:ssa	Kangas	Pääryhmä VMI10:ssa			Yhteensä
		Korpi	Räme	Avosuo	
Uudet metsämaakoealat					
Kangas	11	0	0	0	11
Korpi	1	6	0	0	7
Räme	2	1	17	0	20
Avosuo	1	0	0	0	1
Yhteensä	15	7	17	0	39
Entiset metsämaakoealat					
Kangas	9	2	5	1	17
Korpi	0	6	1	0	7
Räme	0	3	34	0	37
Avosuo	0	0	0	0	0
Yhteensä	9	11	40	1	61

Taulukko 15. Pääryhmän vastaavuus pysyvillä koealoilla valtakunnan metsien 9. ja 10. inventoinnissa tutkimusalueella. Inventoinnit tehtiin 2001–2003 ja 2005–2008. – Taulukossa on mukana ne koealat, joilla maaluokka oli metsä- kitu- tai joutomaata molemmilla inventointikerroilla.

Pääryhmä VMI9:ssa	Kangas	Pääryhmä VMI10:ssa			Yhteensä
		Korpi	Räme	Avosuo	
Poronhoitoalueen keskiosaa					
Kangas	786	8	7	0	801
Korpi	10	111	8	2	131
Räme	14	18	266	14	312
Avosuo	2	3	9	150	164
Yhteensä	812	140	290	166	1408
Luokitusten vastaavuus 93,25 %					
Poronhoitoalueen eteläosa					
Kangas	662	13	20	1	696
Korpi	12	77	19	0	108
Räme	12	18	421	6	457
Avosuo	0	0	12	140	152
Yhteensä	686	108	472	147	1413
Luokitusten vastaavuus 92,00 %					
Tutkimusalue					
Kangas	1448	21	27	1	1497
Korpi	22	188	27	2	239
Räme	26	36	687	20	769
Avosuo	2	3	21	290	316
Yhteensä	1498	248	762	313	2821
Luokitusten vastaavuus 92,63 %					

Taulukko 16. Kangasmaakoealojen määrän kehitys pysyvillä koealoilla valtakunnan metsien 9. ja 10. inventoinnissa tutkimusalueen merkkipiireissä ja suuralueissa. 11 koealaa on hylätty merkkipiirimuutoksen vuoksi (tarkemmin tekstissä).

MERKKIPIIRI ja suuralue	VMI9	Pois	Koealajoukko ¹⁾		VMI10	Muutos	
			Samat	Uudet		kpl	%
IV ETELÄ-LAPPI	76	0	76	3	79	+3	3,9
V KITILÄ	112	6	106	1	107	-5	4,5
VI SODANKYLÄ	182	1	181	5	186	+4	2,2
VII KEMINKYLÄ	162	2	160	7	167	+5	3,1
VIII SALLA	76	2	74	1	75	-1	1,3
IX RAUDANJOKI	97	3	94	1	95	-2	2,1
X LÄNTINEN	96	2	94	8	102	+6	6,2
Poronhoitoalueen keskiosaa	801	16	785	26	811	+10	1,2
XI ITÄKEMIJOKI	133	13	120	10	130	-3	2,3
XII KUUSAMO	137	1	136	5	141	+4	2,9
XIII PUDASJÄRVI	257	14	243	5	248	-9	3,5
XIV KAINUU	173	12	161	4	165	-8	4,6
Poronhoitoalueen eteläosa	700	40	660	24	684	-16	2,3
Tutkimusalue	1501	56	1445	50	1495	-6	0,4

¹⁾ VMI9 = Kaikki kangasmaakoealat VMI9:ssa, joista

Pois = ei kangasmaata VMI10:ssa.

Samat = Kangasmaata molemmissa inventoinneissa.

Uudet = Kangasmaata vain VMI10:ssa.

VMI10 = Kaikki kangasmaakoealat VMI10:ssa.

Myös merkkipiiri vaihtui 11:lla koealalla paliskuntaristiriidan vuoksi. Siirtymiset merkkipiiristä toiseen olivat: Kainuu → Kuusamo 3 koealaa, Pudasjärvi → Itäkemijoki 2 koealaa ja Sodankylä → Raudanjoki 6 koealaa. Nämä eivät ole mukana, kun seuraavassa esitetään merkkipiireittäin kankaille sattuneiden koealojen määrien muutokset pysyvien koealojen joukossa. Kangasmaakoealojen määrä lisääntyi kymmenellä poronhoitoalueen keskiosassa ja väheni kuudellatoista eteläosassa (taulukko 16). Suhteellisena muutos on +1,2 % keskiosassa, -2,3 % eteläosassa ja -0,4 % koko tutkimusalueella. Merkkipiiritasolla koealamäärä pieneni enimmillään 4,6 % (Kainuu) ja kasvoi enimmillään 6,2 % (Läntinen). Kittilässä vastaava muutos on Kainuun luokkaa (-4,5 %).

Pysyvien koealojen osuus on keskimäärin 19,6 % VMI9:n maastonäytteestä ja 23,3 % VMI10:n maastonäytteestä koko tutkimusalueella. Osuudet suuralueissa eli keski- ja eteläosassa eroavat vain vähän. Suhteellisen suuresta näytteestä huolimatta pysyvillä koealoilla ilmenevä kehitys kangasmaan osalta on molemmissa suuralueissa erisuuntainen kuin koko maastonäytteistä arvioitu kehitys. Nimittäin VMI10:n koko maastonäytteestä laskettuna kangasmaan alan arvio on 560 km² pienempi (-1,9 %) keskiosassa ja 500 km² suurempi (+3,0 %) eteläosassa kuin laskettuna VMI9:n koko maastonäytteestä (ks. taulukko 17).

Taulukossa 17 esitetään merkkipiireittäin ja suuralueittain talvilaitumien alat ja niiden keskivirheet arvioituna sekä VMI9:n että VMI10:n maasto-otoksista. Kaikki estimaatit on laskettu kerranäytteen kaavoilla. Keskivirheiden laskennan osalta pätevät luvussa 4.1.1 esitetyt periaatteet. Alan arvion suhteellinen keskivirhe on samaa suuruusluokkaa molemmissa suuralueissa ja inventoinneissa (2,0 % – 2,1 %). Merkkipiiritasolla vastaava vaihteluväli on 3,4 % – 7,4 %. Tulosalueen ryväsmäärä on sellaisten rypäiden lukumäärä, joilla on yksikin koeala tulosalueeseen kuuluvalla maalla. Näin ilmaistuna ko. inventointien otoskoko ei eroa paljon, minkä johdosta vastaavat keskivirheet ovat yleensä lähellä toisiaan molemmissa inventoinneissa. Vastaavien keskivirheiden erot johtuvat paitsi rypäiden myös koealojen määrien eroista tulosalueissa inventointien välillä. VMI9:ssa kertarypäillä oli 3 koealaa enemmän kuin VMI10:ssa (15 vs. 12 koealaa), mutta pysyvillä rypäillä koealamäärät olivat samat.

Otosten ollessa riippumattomia arvioiden eron varianssi on arvioiden varianssien summa. Esimerkin vuoksi taulukossa 17 esitetään näin lasketut erotuksen keskivirheet ja niitä vastaavat t-arvot (erotus suhteessa keskivirheeseen). Jos otokset olisivat riippumattomia, erot eivät olisi tilastollisesti merkitseviä millään aluetasolla. Pysyvien koealojen vuoksi **otokset eivät ole riippumattomia**, joten taulukon 17 tulokset eivät ole tältä osin valideja.

Taulukko 17. Talviaidunten eli kangasmaiden pinta-alan arviot (Ap) VMI9:ssa (2001–2003) ja VMI10:ssa (2005–2008) sekä arvioiden erot tutkimusalueella merkkiireittain ja suuralueittain. Taulukossa esitetään myös ryväsmäärät (nr) sekä suhteelliset keskvirheet (sApE% ja sAp). Erotuksen itseisarvo jaettuna erotuksen keskvirheellä (t) ilmaisee eron tilastollisen merkittävyyden. – Kaikki arviot on laskettu kertanäytteen kaavoilla. Näytteet eivät ole riippumattomia, joten erotuksen keskvirheet ja t-arvot eivät ole valideja (tarkemmin tekstissä).

	VMI9				VMI10				Arvioiden erotus	Erotuksen keskvirhe	t
	Ap km ²	nr kpl	sApE% %	sAp km ²	Ap km ²	nr kpl	sApE% %	sAp km ²			
IV	2885,71	49	5,348	154,71	2683,22	47	6,709	180,03	-202,49	237,37	0,85
V	3507,14	72	5,925	207,36	3100,61	70	7,404	229,57	-406,53	309,35	1,31
VI	6785,71	136	5,025	340,99	7180,82	138	4,846	347,97	395,11	487,19	0,81
VII	5671,43	83	3,744	212,37	5545,33	81	3,696	204,97	-126,10	295,15	0,43
VIII	3171,43	65	6,163	195,44	2904,70	64	7,327	212,83	-266,73	288,95	0,92
IX	3978,57	76	5,429	215,99	3892,80	79	5,446	211,99	-85,77	302,64	0,28
X	4050,00	93	5,231	211,84	4182,42	91	5,464	228,52	132,42	311,60	0,42
Poronhoitoaleen keskiosa	30049,99	556	1,983	595,94	29489,91	554	2,126	626,88	-560,08	864,94	0,65
XI	4751,79	123	4,769	226,61	4827,59	119	4,932	238,10	75,80	328,70	0,23
XII	3945,21	106	4,462	176,04	4310,59	109	4,005	172,66	365,38	246,58	1,48
XIII	4560,00	246	3,935	179,44	4652,99	246	4,001	186,16	92,99	258,56	0,36
XIV	3276,00	142	3,371	110,43	3241,82	141	3,492	113,20	-34,18	158,14	0,22
Poronhoitoaleen eteläosa	16533,00	609	2,094	346,17	17033,00	601	2,079	354,19	500,00	495,26	1,01

6.2 SPR-tekniikka estimoinnissa

Samapaikkaisten koalojen ansiosta uusien estimaattien laskennassa voidaan hyödyntää myös aikaisemman inventoinnin informaatiota. Käytettävissä on SPR-tekniikka (Sampling with Partial Replacement), jonka laskentakaavoja on löydettävissä otannan oppikirjoista. Alla estimoidaan ko. tekniikan mukaisesti kankaiden osuudet maasta merkkipiireittäin (p_{spr}) eräiden lähteiden mukaisia kaavoja **soveltaen**. Laskennassa tarvitaan osuudet kerta- ja pysyvillä koaloilla VMI9:ssa (p_{1k} ja p_{1p}) ja VMI10:ssa (p_{2k} ja p_{2p}) sekä kertoimet a ja c . Uusi osuusarvio lasketaan kaavalla (ks. Ware ja Cunia 1962, s. 6 sekä de Vries 1986, s. 144-145)

$$p_{spr} = a \times (p_{1k} - p_{1p}) + c \times p_{2p} + (1 - c) \times p_{2k} \quad (9)$$

Kertoimien a ja c arvojen laskemisessa tarvitaan koalamäärät kerta- ja pysyvillä koaloilla ja niiden summat VMI9:ssa (n_{1k} , n_p ja n_1) ja VMI10:ssa (n_{2k} , n_p ja n_2), hajonnat pysyvillä koaloilla VMI9:ssa (s_1) ja VMI10:ssa (s_2) sekä osuuden korrelaatio pysyvillä koaloilla (r) - n_p on tietenkin sama molemmilla kerroilla.

$$a = (r \times s_2 \times n_p \times n_{1k}) / (s_1 \times n_1 \times n_2 - s_1 \times r^{**2} \times n_{1k} \times n_{2k}) \quad (10)$$

$$c = (n_p \times n_1) / (n_1 \times n_2 - r^{**2} \times n_{1k} \times n_{2k}) \quad (11)$$

Korrelaatiota laskettaessa osuuden arvo koalalla $p_i = 1$ tai 0 riippuen siitä, onko koala kangasta vai ei. Erotus koalalla on $p_i - p$, missä p on osuus ko. koalajoukossa.

Estimaatin p_{spr} varianssin laskemiskaava on selvyuden vuoksi syytä jakaa kolmeen osaan A, B ja C. Varianssin yleiskaava on (ks. edellä annetut lähteet)

$$vp_{spr} = A + B - C, \quad (12)$$

missä (ks. em. lähde, s. 146)

$$A = a^{**2} \times s_1^{**2} \times (1/n_{1k} + 1/n_p) \quad (12.1)$$

$$B = s_2^{**2} \times (c^{**2}/n_p + (1-c)^{**2}/n_{2k}) \quad (12.2)$$

$$C = (2 \times a \times c \times r \times s_1 \times s_2) / n_p \quad (12.3)$$

Tässä yhteydessä todettakoon, että monimutkaisten kaavojen painetuissa versioissa on usein virheitä, jotka paljastuvat mm. siten, että niillä saadut tulokset ovat epäloogisia tai mahdottomia.

Taulukossa 18 esitetään kootusti kaikki kangasmaiden osuuden estimoinnissa SPR-tekniikalla tarvittavat perustiedot tutkimusalueen merkkipiireissä ja suuralueissa. Osuusestimaatin laskentakaavassa (kaava 9) olevat kertoimet sekä niiden laskennassa tarvittava korrelaatiokerroin (kaavat 10 ja 11) näkyvät taulukossa 19. Taulukkoon 20 on vertailun helpottamiseksi koottu kertonäytteen kaavoilla lasketut osuusestimaatit (VMI9 ja VMI10) ja SPR-tekniikalla laskettu osuusestimaatti (VMI10) sekä sen ja VMI10:n näytteestä kertonäytteen kaavalla lasketun osuusestimaatin erotus. Huomiota kiinnittää Etelä-Lapin merkkipiirissä esiintyvät suuret erot eri estimaattien välillä. Toinen silmiinpistävä tulos on se, että poronhoitoalueen keskiosassa SPR-tekniikka antaa kaikissa merkkipiireissä suuremman osuusestimaatin ja eteläosassa käy päinvastoin. Jälkimmäinen seikka viittaa johonkin systemaattiseen prosessiin, jota ei tässä yhteydessä ole mahdollista tarkemmin selvittää.

Pysyvien koealojen käytöllä saatavissa olevan tarkkuushyödyn valaisemiseksi kangasmaiden osuusarvioiden keskivirheet laskettiin kertonäytteen kaavoilla (VMI9 ja VMI10) ja lisäksi SPR-tekniikan mukaisilla kaavoilla (VMI10). Laskelmien perustana olivat nyt yksittäiset koealat eikä ryväkeskiarvot, joten vertailua varten lasketut keskivirhearviot ovat ali-arvioita (ks. luku 4.1.1).

Kangasmaaosuuden eri estimaattien absoluuttiset keskivirheet on esitetty taulukossa 21 kolmella ensimmäisellä sarakkeella. Suuremman maastonäytteen ansiosta VMI9:n estimaatit ovat hieman luotettavampia kuin VMI10:n estimaatit, kun ne lasketaan kertonäytteen kaavalla. Sen sijaan VMI10:sta SPR-tekniikalla lasketun estimaatin keskivirhe on kaikissa merkkipiireissä pienempi kuin VMI10:n ja myös VMI9:n näytteestä kertonäytteen kaavalla lasketun estimaatin keskivirhe. Siis SPR-tekniikka enemmän kuin kompensoi pienemmän maastonäytteen vaikutuksen kangasmaaosuuden estimoinnissa. Taulukon sarakkeella neljä esitetään SPR-tekniikalla saavutettu keskivirheen lasku absoluuttisena. Sarakkeelta viisi on nähtävissä, että suhteellinen hyöty on pienin Itäkemijoen merkkipiirissä (13,4 %) ja suurin Etelä-Lapin sekä Sallan merkkipiireissä (23,5 %). Hyöty on 20,4 % poronhoitoalueen keskiosassa ja 19,0 % eteläosassa.

Taulukossa 21.1 esitetään edellisiä vastaavat (taulukko 21) tulokset, kun absoluuttisten keskivirheet on korvattu suhteellisilla keskivirheillä. Tulosten numeroarvot muuttuvat, mutta johtopäätökset pysyvät samansuuntaisina kuin edellä. Kuusamon merkkipiirissä VMI10:n näytteestä kertonäytteen kaavalla laskettu kangasmaaosuus on niin paljon suurempi kuin VMI9:n näytteestä kertonäytteen kaavalla laskettu estimaatti (ks. taulukko 20), että pienemmästä näytteestä huolimatta VMI10:n estimaatin suhteellinen keskivirhe on hieman pienempi. Taulukkoon 21 verrattuna prosenttiluvut sarakkeella 5 ovat pienempiä keskiosassa ja suurempia eteläosassa, mikä on linjassa taulukossa 20 näkyvien osuusestimaattien muutosten kanssa.

Tässä yhteydessä todettakoon vielä, että myös VMI9:n mukainen kangasmaaosuus ja sen keskivirhe voidaan estimoida SPR-tekniikalla taannehtivasti. Laskentakaavat ovat **rakenteellisesti** samanlaiset kuin edellä esitetyt kaavat 9–12 (ks. Loetsch ja Haller 1973, s. 269–270). Silloin paras estimaatti muutoksesta saadaan vertaamalla eri ajankohtien SPR-tekniikalla saatuja osuusarvioita keskenään. Näin saadun eroarvion keskivirheen laskentakaava on myös esitetty em. lähteessä. – Asiaan paneudutaan syvällisemmin myöhemmin, sillä 2009 alkaneen uusimman laidunarvioinnin yhtenä tutkimustavoitteena on joitenkin keskeisimpien laiduntunnusten muutosten tilastollinen analyysi merkkipiiritasolla.

Taulukko 18. Koealamäärät maalla ja kankailla kertakoealoilla (K) ja pysyvillä koealoilla (P) sekä yhteensä valtakunnan 9 ja 10. inventoinnin maastonäytteissä tutkimusalueen merkkiireissä ja suuralueissa. Taulukossa esitetyt maan ja kankaiden pinta-alat on arvioitu koealamäärien ja yhden koealan edustaman pinta-alan eli yksikköalan perusteella luvussa 3.2 esitetyllä tavalla. Kankaiden osuudet maasta on laskettu pinta-alojen perusteella, koska yksikköala ei ole sama koko tutkimusalueella. Hajonnat on laskettu kaavalla $s = \sqrt{p \times (1-p)}$, missä p on osuusarvio ja sqrt tarkoittaa neliöjuuren ottoa. - Taulukon tietoja tarvitaan kankaiden osuuden SPR-estimaatin laskennassa (SPR = Sampling with Partial Replacement).

Suuralue	VMI9			VMI10			VMI9			VMI10		
	K	P	Yht.	K	P	Yht.	K	P	Yht.	K	P	Yht.
IV ETELÄ-LAPPI	493	118	611	392	118	510	329	76	405	236	79	315
V KITTLÄ	713	193	906	563	193	756	378	112	490	257	107	364
VI SODANKYLÄ	1379	350	1729	1135	350	1485	768	182	950	657	186	843
VII KEMINKYLÄ	879	217	1096	685	217	902	632	162	794	484	167	651
VIII SALLA	668	156	824	508	156	664	368	76	444	266	75	341
IX RAUDANJOKI	779	185	964	627	185	812	460	97	557	362	95	457
X LÄNTINEN	951	216	1167	769	216	985	471	96	567	389	102	491
Keskiosa	5862	1435	7297	4679	1435	6114	3406	801	4207	2651	811	3462
XI ITÄKEMIJOKI	1213	299	1512	960	299	1259	545	133	678	449	130	579
XII KUUSAMO	981	233	1214	819	233	1052	577	137	714	528	141	669
XIII PUDASJÄRVI	2518	612	3130	2012	612	2624	1024	257	1281	853	248	1101
XIV KAINUU	1359	320	1679	1102	320	1422	763	173	936	613	165	778
Eteläosa	6071	1464	7535	4893	1464	6357	2909	700	3609	2443	684	3127
Tutkimusalue	11933	2899	14832	9572	2899	12471	6315	1501	7816	5094	1495	6589
			Maa-ala, km ²						Kankaiden alat, km ²			
IV ETELÄ-LAPPI	3521,43	842,86	4364,29	3339,12	1005,14	4344,27	2350,00	542,86	2892,86	2010,29	672,94	2683,22
V KITTLÄ	5092,86	1378,57	6471,43	4795,73	1644,01	6439,74	2700,00	800,00	3500,00	2189,17	911,44	3100,61
VI SODANKYLÄ	9850,00	2500,00	12350,00	9668,12	2981,36	12649,48	5485,71	1300,00	6785,71	5596,44	1584,38	7180,82
VII KEMINKYLÄ	6278,57	1550,00	7828,57	5834,95	1848,44	7683,39	4514,29	1157,14	5671,43	4122,80	1422,53	5545,33
VIII SALLA	4771,43	1114,29	5885,71	4327,23	1328,83	5656,07	2628,57	542,86	3171,43	2265,83	638,86	2904,70
IX RAUDANJOKI	5564,29	1321,43	6885,71	5340,89	1575,86	6916,76	3285,71	692,86	3978,57	3083,58	809,23	3892,80
X LÄNTINEN	6792,86	1542,86	8335,71	6550,47	1839,93	8390,40	3364,29	685,71	4050,00	3313,57	868,85	4182,42
Keskiosa	41871,43	10250,00	52121,43	39856,52	12223,58	52080,10	24328,57	5721,43	30050,00	22581,67	6908,24	29489,91
XI ITÄKEMIJOKI	8500,36	2095,64	10596,00	8016,45	2499,07	10515,52	3823,64	928,14	4751,79	3746,34	1081,25	4827,59
XII KUUSAMO	5458,93	1274,50	6733,43	5248,92	1519,14	6768,06	3203,43	741,79	3945,21	3396,72	913,88	4310,59
XIII PUDASJÄRVI	8962,36	2171,14	11133,50	8479,47	2584,93	11064,40	3656,86	903,14	4560,00	3615,26	1037,73	4652,99
XIV KAINUU	4756,50	1120,00	5876,50	4591,89	1333,40	5925,29	2670,50	605,50	3276,00	2554,29	687,53	3241,82
Eteläosa	27678,14	6661,29	34339,43	26336,72	7936,55	34273,27	13354,43	3178,57	16533,00	13312,60	3720,40	17033,00
Tutkimusalue	69549,57	16911,29	86460,86	66193,25	20160,12	86353,37	37683,00	8900,00	46583,00	35894,27	10628,64	46522,91

Jatkuu seuraavalla sivulla

Jatkoa edelliseltä sivulta

MERKKIPIIRI Suuralue	VMI9			VMI10			VMI9			VMI10		
	K	P	Yht.	K	P	Yht.	K	P	Yht.	K	P	Yht.
IV ETELÄ-LAPPI	66,73	64,41	66,28	60,20	66,95	61,76	47,12	47,88	47,27	48,95	47,04	48,60
V KITTILÄ	53,02	58,03	54,08	45,65	55,44	48,15	49,91	49,35	49,83	49,81	49,70	49,97
VI SODANKYLÄ	55,69	52,00	54,95	57,89	53,14	56,77	49,67	49,96	49,75	49,37	49,90	49,54
VII KEMINKYLÄ	71,90	74,65	72,45	70,66	76,96	72,17	44,95	43,50	44,68	45,53	42,11	44,81
VIII SALLA	55,09	48,72	53,88	52,36	48,08	51,36	49,74	49,98	49,85	49,94	49,96	49,98
IX RAUDANJOKI	59,05	52,43	57,78	57,74	51,35	56,28	49,17	49,94	49,39	49,40	49,98	49,60
X LÄNTINEN	49,53	44,44	48,59	50,59	47,22	49,85	50,00	49,69	49,98	50,00	49,92	50,00
Keskiosa	58,10	55,82	57,65	56,66	56,52	56,62	49,34	49,66	49,41	49,55	49,57	49,56
XI ITÄKEMIJOKI	44,98	44,29	44,85	46,73	43,27	45,91	49,75	49,67	49,73	49,89	49,54	49,83
XII KUUSAMO	58,68	58,20	58,59	64,71	60,16	63,69	49,24	49,32	49,26	47,79	48,96	48,09
XIII PUDASJÄRVI	40,80	41,60	40,96	42,64	40,15	42,05	49,15	49,29	49,18	49,45	49,02	49,36
XIV KAINUU	56,14	54,06	55,75	55,63	51,56	54,71	49,62	49,83	49,67	49,68	49,98	49,78
Eteläosa	48,25	47,72	48,15	50,55	46,88	49,70	49,97	49,95	49,97	50,00	49,90	50,00
Tutkimusalue	54,18	52,63	53,88	54,23	52,72	53,88	49,82	49,93	49,85	49,82	49,93	49,85

Kg-osuuden absoluuttinen hajonta näytteessä, %

Kankaiden osuus maasta, %

Taulukko 19. Kangasmaaosuuden (osuus maa-alasta) korrelaatio VMI9:n ja VMI10:n pysyvillä koealoilla (R) sekä SPR-estimaattien (Sampling with Partial Replacement) laskennassa tarvittavat kertoimet tutkimusalueen merkkiireissä ja suuralueissa. a ja c on laskettu tekstissä esitetyillä kaavoilla 10 ja 11.

MERKKIPIIRI		R	Kertoimet		
Suuralue			a	c	1-c
IV	ETELÄ-LAPPI	0,94515	0,38870	0,51879	0,48121
V	KITTILÄ	0,92746	0,37845	0,51483	0,48517
VI	SODANKYLÄ	0,96588	0,42048	0,54647	0,45353
VII	KEMINKYLÄ	0,88876	0,31992	0,46363	0,53637
VIII	SALLA	0,96158	0,42921	0,55082	0,44918
IX	RAUDANJOKI	0,95692	0,41138	0,53155	0,46845
X	LÄNTINEN	0,90825	0,34317	0,46149	0,53851
Keskiosa		0,94066	0,38826	0,51470	0,48530
XI	ITÄKEMIJOKI	0,84408	0,28432	0,42096	0,57904
XII	KUUSAMO	0,94712	0,38620	0,50837	0,49163
XIII	PUDASJÄRVI	0,93639	0,38057	0,50798	0,49202
XIV	KAINUU	0,90088	0,33520	0,45839	0,54161
Eteläosa		0,92719	0,36817	0,49329	0,50671

Taulukko 20. Kangasmaaosuuden kantanäytteen kaavalla lasketut arviot VMI9:ssa ja VMI10:ssa, SPR-tekniikalla saatu arvio VMI10:ssa ja eri tekniikoilla saatujen VMI10-estimaattien ero tutkimusalueen merkkiireissä ja suuralueissa.

MERKKIPIIRI		VMI9	VMI10		VMI10
Suuralue		Kertanäyte	SPR		Tapaero
		%			
IV	ETELÄ-LAPPI	66,285	61,765	64,608	2,843
V	KITTILÄ	54,084	48,148	48,791	0,643
VI	SODANKYLÄ	54,945	56,768	56,846	0,079
VII	KEMINKYLÄ	72,445	72,173	72,697	0,524
VIII	SALLA	53,883	51,355	52,737	1,381
IX	RAUDANJOKI	57,780	56,281	57,064	0,783
X	LÄNTINEN	48,586	49,848	50,777	0,930
Keskiosa		57,654	56,624	57,471	0,847
XI	ITÄKEMIJOKI	44,845	45,909	45,471	-0,438
XII	KUUSAMO	58,591	63,690	62,582	-1,108
XIII	PUDASJÄRVI	40,957	42,054	41,068	-0,986
XIV	KAINUU	55,747	54,712	54,461	-0,250
Eteläosa		48,146	49,698	48,933	-0,765

Taulukko 21. Taulukkoa 20 vastaavat absoluuttiset keskivirheet sekä VMI10:ia koskeva suhdeluku, joka ilmaisee SPR-tekniikalla lasketun estimaatin keskivirheen prosentteina kertonäytteen kaavalla lasketun estimaatin keskivirheestä (ks. myös taulukko 21.1).

MERKKIPIIRI		VMI9	VMI10	VMI10	Suhde	
Suuralue		Kertonäyte	SPR	Tapaero		
			Prosenttiyksikköä		%	
IV	ETELÄ-LAPPI	1,914	2,154	1,648	-0,506	76,514
V	KITTILÄ	1,657	1,818	1,459	-0,359	80,238
VI	SODANKYLÄ	1,197	1,286	0,998	-0,288	77,567
VII	KEMINKYLÄ	1,350	1,493	1,178	-0,315	78,925
VIII	SALLA	1,738	1,941	1,486	-0,455	76,537
IX	RAUDANJOKI	1,592	1,742	1,366	-0,376	78,434
X	LÄNTINEN	1,464	1,594	1,321	-0,273	82,882
	Keskiosa	0,578	0,634	0,505	-0,129	79,649
XI	ITÄKEMIJOKI	1,279	1,405	1,217	-0,188	86,605
XII	KUUSAMO	1,414	1,483	1,199	-0,284	80,863
XIII	PUDASJÄRVI	0,879	0,964	0,767	-0,197	79,529
XIV	KAINUU	1,213	1,320	1,108	-0,213	83,902
	Eteläosa	0,576	0,627	0,508	-0,119	80,974

Taulukko 21.1. Taulukkoa 21 vastaavat tulokset, kun absoluuttiset keskivirheet on korvattu suhteellisilla keskivirheillä.

MERKKIPIIRI		VMI9	VMI10	VMI10	Suhde	
Suuralue		Kertonäyte	SPR	Tapaero		
			Prosenttiyksikköä		%	
IV	ETELÄ-LAPPI	2,888	3,487	2,551	-0,936	73,147
V	KITTILÄ	3,063	3,777	2,990	-0,786	79,180
VI	SODANKYLÄ	2,178	2,265	1,755	-0,511	77,460
VII	KEMINKYLÄ	1,864	2,069	1,621	-0,448	78,355
VIII	SALLA	3,225	3,780	2,817	-0,963	74,532
IX	RAUDANJOKI	2,755	3,095	2,394	-0,701	77,357
X	LÄNTINEN	3,013	3,198	2,602	-0,596	81,365
	Keskiosa	1,003	1,119	0,878	-0,241	78,475
XI	ITÄKEMIJOKI	2,853	3,060	2,676	-0,384	87,440
XII	KUUSAMO	2,414	2,329	1,917	-0,412	82,294
XIII	PUDASJÄRVI	2,146	2,292	1,867	-0,425	81,438
XIV	KAINUU	2,175	2,414	2,034	-0,379	84,288
	Eteläosa	1,196	1,262	1,038	-0,224	82,240

7 Lopputarkastelu

Porojen talvilaitumia on arvioitu valtakunnan metsien inventoinnin maastokoealoilla 1970-luvun loppupuolelta lähtien. Ensimmäiset laiduntiedot kerättiin kuudennen inventoinnin (VMI6) koealoilta syksyllä 1976 Rovaniemen ympäristöstä, mistä arviointi laajeni koko poronhoitoalueen kattavaksi kesien 1977 ja 1978 aikana. Melko pian ensimmäisen laidunarvioinnin jälkeen tehtiin päätös, että arviointia jatketaan samalla menetelmällä laiduntilanteen muuttumisen seuraamiseksi. Niinpä tietoa talvilaitumista kerättiin noin kymmenen vuoden välein 1980-, 1990- ja 2000-lukujen alkuvuosina inventointien (VMI7-9) maastokoealoilta. Ensimmäinen ja neljäs arviointi kattavat poronhoitoalueen kokonaan, mutta toisessa ja kolmannessa arvioinnissa laiduntietoa ei kerätty Ylä-Lapista (Utsjoki, Inari ja Enontekiö).

Samalla menetelmällä tehtyjen laidunarviointien tulosten aikasarja (ks. Mattila 1981, 1988, 1996, 2006a,b) paljastaa joitakin porojen talvilaiduntilanteen kannalta merkittäviä trendejä. Niistä selvän on jäkälän voimakas vähentyminen noin 25 vuoden pituisella tarkastelujaksolla. Myös metsälauhan biomassan osalta yleistrendi on ollut laskeva. Puilla kasvava luppokin vähentyi aluksi, mutta jakson lopulla on tuloksissa merkkejä vähentymisen pysähtymisestä ja jopa lupon määrän kääntymisestä nousuun. Tuloksissa ilmenevä kasvupaikkojen 'tuoreutuminen' on ilmiö, millä lieenee yleisempääkin ekologista merkitystä.

Laiduntieto on kerätty joko suoraan VMI:n maastotyön yhteydessä tai jälkikäteen eri arvioijien toimesta. Kustannustehokkuuden kannalta jälkimmäinen menettely on huono, joten neljännen arvioinnin jälkeen alettiin harkita laiduntiedon keruun integrointia VMI:n maastotyöhön kiinteämmin kuin tähän saakka on tehty. Pidettiin tarpeellisena kuitenkin ensiksi selvittää hieman tarkemmin integroidusta tiedonkeruusta aiheutuva inventointikustannusten kasvu. Sitä varten kesällä 2008 kerättiin pienehkö aikatutkimusaineisto VMI10:n yhteydessä. Aikatutkimuksen päätulos oli se, että laidunarviointi lisää kokonaistyöaikaa koealalla noin 20 % ja inventoinnin maastotyön kustannuksia noin 10 % (Mattila 2009). – Integroitu laiduntiedon keruu alkoi VMI11:n yhteydessä kesällä 2009 ja tavoitteena on viidessä vuodessa saada kokoon riittävä aineisto viidennen laidunarvioinnin tulosten laskemiseksi. Täten inventoinnissa otettiin askel kohti metsäekosysteemin seurantajärjestelmää, mitä professori Kuusela piti tavoitteena jo 1970-luvulla (ks. Kuusela 1979).

VMI10:n maastonäyte kerättiin poronhoitoalueen etelä- ja keskiosista vuosina 2005–2008. Sen yhteydessä kerättiin laidunaineistoa vain em. aikatutkimuksen koealoilla (309 koealaa), mikä ei luonnollisesti riitä porojen ravintokasvien määrien arviointiin. Erilaisten laitumien pinta-alat sen sijaan voidaan arvioida suoraan VMI:n maastonäytteestä kuten aina ennenkin. Tässä raportissa esitetään perinteisesti pinta-alaestimaatit kangasmaiden eri laidunluokille ja lisäksi ensimmäistä kertaa myös erilaisille soille. Porot laiduntavat talvella pääosin kankailla, minkä vuoksi ilmaisuilla kangasmaat ja talvilaitumet tarkoitetaan laidunarvioinnissa samaa asiaa. Luontaisen talviravinnon riittävyys on poromäärää rajoittava tekijä. Kesällä porot laiduntavat sekä kankailla että soilla ja ravinnosta ei yleensä ole pulaa, joten ravintokasvien arviointia ei ole tehty soilla kustannusten säästämiseksi.

Tutkimusalueella on 44 paliskuntaa 11 merkkipiirissä ja se jaetaan tuloksia esitettäessä kahteen suuralueeseen, jotka ovat poronhoitoalueen eteläosa ja keskiosa (kuva 1). Eteläosassa on 24 paliskuntaa neljässä merkkipiirissä ja keskiosassa on 20 paliskuntaa seitsemässä merkkipiirissä. Suurin sallittu eloporomäärä alueella on ollut viimeiset 10 vuotta 134 600 kpl. Uusimman arvion mukaan tutkimusalueella on kankaita 4,65 milj. ha ja soita 3,69 milj. ha. Pääalalla tarkoitetaan yhtä poroa kohti keskimäärin käytettävissä olevaa pinta-alaa. Suurinta sallittua eloporomäärää vastaava pääala (hehtaaria per poro) on 35 ha kangasta ja 27 ha suota.

VMI10:n maastonäytteessä tutkimusalueella on kaikkiaan 12 471 koealaa maalla, joista 12 019 on metsä-, kitu- tai joutomaalla (taulukko 1). Koealamäärät kankailla ja soilla ovat 6589 ja 5430 kpl. Pinta-alojen estimoinnissa maastonäytteen jokainen koeala edustaa yhtä suurta pinta-alaa, joka riippuu otantatiheydestä (ns. yksikköala). VMI10:ssa tutkimusalueella otannassa käytettiin kahta tiheyttä, joita vastaavat yksikköalat ovat 416,69 ha ja 851,82 ha. Tiheämpää otantaa (pienempi yksikköala) käytettiin Kainuussa ja Pohjois-Pohjanmaalla Kuusamo lukuun ottamatta. Kuusamo ja Lapin eteläosa kuuluivat harvemman otannan alueeseen. Erilaisista otantatiheyksistä ei ole haittaa laskennassa, kun ositteiden pinta-alat lasketaan yksikköalaa summaamalla ja osuudet arvioidaan pinta-alan perusteella. Osuudet voidaan estimoida harhattomasti koealajakaumasta vain sellaisissa tulosalueissa, joissa kaikkien koealojen yksikköala on sama. Kahta otantatiheyttä esiintyy viidessä paliskunnassa, jotka sijaitsevat kolmessa merkkipiirissä poronhoitoalueen eteläosassa. Asialla on merkitystä myös keskivirheiden estimoinnissa.

Osa maastokoealoista on mitattu samoista paikoista kuin edellisessä inventoinnissa. Tämä antaa mahdollisuuden estimoida uudet tunnusluvut myös SPR-tekniikan mukaisilla laskentakaavoilla (Sampling with Partial Replacement). Tekniikalla on teoriassa mahdollista saavuttaa tarkempia tuloksia kuin kantanäytteen kaavoilla. Tässä tuloraportissa kuitenkin esitetään vain kantanäytteen estimaattoreilla saadut arviot erilaisten laitumien pinta-aloista kaikilla osa-alueilla, joskin myös SPR-tekniikan käyttö merkkipiirien kangasmaaosuuksien arvioinnissa esitellään (luku 6.2).

Maastonäytteestä estimoidut pinta-alat kaikilla tulosalueilla (paliskunta, merkkipiiri ja suuralue) esitetään taulukossa 2. Suhteellisen harvan maastonäytteen vuoksi pienten ja osin keskikokoistenkin paliskuntien pinta-alaestimaatteihin liittyy suuri epävarmuus. Riittävä tarkkuustaso riippuu tulosten käyttötarkoituksesta. Pitkälle meneviä johtopäätöksiä paliskuntatasolla on turvallista tehdä vain suurimmissa paliskunnissa. Paliskuntatulosten käyttäjän on syytä olla tietoinen niihin liittyvästä epävarmuudesta, joka voidaan ilmaista keskivirheen avulla. Tämän vuoksi taulukossa 2.2 on esitetty suhteelliset keskivirheet eräiden laidunluokkaryhmien pinta-alojen arvioille kaikilla alueilla. Niistä on pääteltävissä, että yksittäisten laidunluokkien pinta-alaestimaatit eivät yleensä ole riittävän luotettavia paliskuntatasolla.

Tutkimusalueella on talvilaidunta eli kangasmaata kaikkiaan 4,65 milj. ha, mikä on 53,5 % maa-alasta tai 55,8 % metsätalousmaasta (taulukot 2 ja 3). Poronhoitoalueen keskiosassa talvilaidunta on 2,95 milj. ha, mikä on 56,6 % maa-alasta. Eteläosassa vastaavat arviot ovat 1,70 milj. ha ja 49,7 %. Siis kangasmaaprosentti on selvästi alempi eteläosassa, mikä osaltaan lisää alueellisia eroja porojen talvilaiduntilanteessa. Taulukossa 3 esitetään pinta-alat myös eräille laidunluokkaryhmille, joiden välillä on selviä eroja joidenkin tärkeimpien talviravintokasvien esiintymisessä (nuoret ja varttuneet metsät sekä tuoret, kuivahkot ja kuivat maat metsämaalla).

Talvilaitumien rakenne tulee paremmin esiin taulukossa 3.1, missä esitetään laidunluokkien ja laidunluokkaryhmien prosenttiosuudet kangasmaiden alasta. Siitä näkyy, että tutkimusalueella on niukasti kitu- ja joutomaan kankaita (laidunluokka 7), joilla jäkälää esiintyy melko hyvin. Pinta-alan perusteella arvioituna tällä laidunluokalla on käytännössä tuntuvaa merkitystä talvilaitumena vain joissakin paliskunnissa tutkimusalueen pohjoislaidalla (esim. Kyrö, Lappi ja Sallan pohjoinen). Valtaosa talvilaitumista on metsämaan kankaita, joiden osuus vaihtelee merkkipiiritasolla välillä 86 % (Keminkylä) – 100 % (Kainuu).

Metsämaan kankaista kuivat maat (laidunluokat 3 ja 6) ovat parhaita jäkälämaita, mutta niitäkin esiintyy tutkimusalueella melko vähän. Osuus vaihtelee merkkipiiritasolla alle neljästä prosentis-

ta (Salla ja Kuusamo) lähes 18 prosenttiin (Raudanjoki). Kuivien metsämaiden osuus kankaista on pienempi tutkimusalueen etelä- kuin keskiosassa, mikä sekin kasvattaa alueiden välistä eroa talvilaiduntilanteessa pohjois-eteläsuunnassa. Jäkälää esiintyy jonkin verran myös kuivahkoilla mailla (laidunluokat 2 ja 5), joita on paljon enemmän kuin kuivia maita. Kuivahkojen maiden osuusarvio vaihtelee merkkipiireissä välillä 21,8 % (Läntinen) – 39,6 % (Raudanjoki). Parhaiden jäkälämaiden (laidunluokat 3, 6 ja 7) niukkuuden ja huonon kunnon (ks. Mattila 2006a) vuoksi porojen on kaivettava jäkälää vaihtelevasti myös kuivahkoilla mailla. Kaivupaikan valinta riippuu jäkälän määrän lisäksi lumiolosuhteista.

Tuoreet maat (laidunluokat 1 ja 4) ovat selvästi yleisin kasvupaikkaluokka metsämaan kankailla molemmissa suuralueissa, joissa niiden osuusarviot ovat 50,3 % poronhoitoalueen keskiosassa ja 65,1 % eteläosassa. Merkkipiireissä osuusarvio vaihtelee välillä 37,0 % (Keminkylä) – 72,8 % (Kuusamo). Tuoreilta mailta porot kaivavat mm. metsälauhaa alkutalven ohuen ja pehmeän lumen aikana.

Metsämaan kankaat jaetaan laidunarvioinnissa puuston kehitysluokan perusteella nuoriin metsiin (laidunluokat 1-3) ja varttuneisiin metsiin (4-6). Tämän jaon perusteena on toisaalta se, että metsälauhaa esiintyy eniten nuorissa metsissä ja toisaalta se, että luppoa esiintyy pääasiassa varttuneissa metsissä. Luppoa porot syövät puilta ja hangelta kevättalvella silloin, kun ne eivät lumiolosuhteiden vuoksi enää saa kaivamalla riittävästi ravintoa. Poronhoidon ja metsätalouden väliset ristiriidat ovat paljolti koskeneet luppometsien hakuuta. Uusimman arvion mukaan varttuneita metsiä on vähemmän kuin nuoria metsiä pääosalla tutkimusaluetta. Varttuneiden metsien osuus on suurempi vain yhdessä merkkipiirissä (Etelä-Lappi) ja 5-6 paliskunnassa. Useissa paliskunnissa ja kolmessa merkkipiirissäkin (Salla, Raudanjoki ja Läntinen) varttuneita metsiä ei ole puoltaakaan nuorten metsien alasta.

Kasvupaikat ovat tuoreutuneet tutkimusalueella 1970-luvulta lähtien. Laidunarviointien tuloksissa se on näkynyt metsämaan tuoreiden maiden (laidunluokat 1 ja 4) osuuden selvänä kasvuna. Trendi on pysynyt samana myös kahden uusimman arvioinnin välillä, sillä metsämaan tuoreiden maiden osuus kankaista kasvoi edelleen tutkimusalueella 2,5 prosenttiyksikköä (taulukko 4). Muutos oli tällä kertaa voimakkaampi poronhoitoalueen etelä- kuin keskiosassa. 'Tuoreutumismiöön' mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä on pohdittu mm. neljännen laidunarvioinnin tulosjulkaisussa (Mattila 2006a, s. 15 ja 26). Toinen selvä trendi on ollut metsämaan varttuneiden metsien (laidunluokat 4-6) vähentyminen tutkimusalueella. Trendi on jatkunut samana poronhoitoalueen keskiosassa, sillä varttuneiden metsien osuusarvio laski nyt 3,6 prosenttiyksikköä edellisestä arvioinnista. Eteläosassa sen sijaan vastaava osuusarvio nousi nyt 0,95 prosenttiyksikköä, mikä metsien uudistamishistorian valossa saattaa kuvastaa todellista kehitystä ko. suuralueen metsissä. Koko tutkimusalueella varttuneiden metsien osuusarvio laski kaksi prosenttiyksikköä.

Tutkimusalueella on vähemmän soita kuin kankaita. VMI10:n maastonäytteessä soille sattui kaikkiaan 5440 koealaa, joista on poronhoitoalueen keskiosassa 2495 kpl ja eteläosassa 2935 kpl (taulukko 5). Kertanäytteen estimaattorilla laskettuna suoalan kokonaisarvio tutkimusalueella on 3,7 milj. ha (taulukko 6). Vastaavat arviot suuralueissa ovat 2,1 milj. ha (keskiosa) 1,6 milj. ha (eteläosa). Soiden osuus metsätalousmaasta pääsääntöisesti pienenee pohjoiseen ja itään päin ollen suurin Pudasjärven merkkipiirissä (56 %) ja pienin Keminkylän merkkipiirissä (27 %).

Tässä tutkimuksessa suot jaettiin ositteisiin maaluokan (metsä- kitu- tai joutomaa) ja pääryhmän (korpi, räme tai avosuo) perusteella. Suo-ositteiden ja niiden yhdistelmien pinta-alat esitetään taulukossa 6 ja vastaavat prosentiosuudet soista näkyvät taulukossa 6.1. Metsämaan soiden osuus

suoalasta on 25 % poronhoitoalueen keskiosassa ja 45 % eteläosassa. Suometsän (metsä- ja kituma yhdessä) osuudet ovat 62 % ja 72 % vastaavasti. Molemmissa suuralueissa soista on rämeitä yli puolet ja avosoiden osuus on suurempi kuin korpien osuus. Yksittäisistä suo-ositteista yleisin on kitumaan rämeet poronhoitoalueen keskiosassa ja metsämaan rämeet eteläosassa. Toiseksi yleisin on avosuot keskiosassa ja kitumaan rämeet eteläosassa. Joutomaan korpia esiintyy hyvin vähän koko tutkimusalueella.

Tutkimusalueella on suometsää kaikkiaan 2,44 milj. ha (66,2 % soista), mihin sisältyy metsä- ja kitumaata lähes yhtä suuret alat. Osa suometsistäkin on porojen luppolaitumeksi kelpavaa metsää, jonka osuutta merkkipiirien suoalasta yritettiin haarukoida tässä tutkimuksessa. Aluksi arvioitiin niiden sulkeutuneiden suometsien pinta-ala, joissa havupuita on vähintään 70 % vallitsevan jakson puustossa. – Sulkeutunut metsä määriteltiin metsämaan soilla puuston kehitysluokan perusteella ja kitumaan soilla puuston iän perusteella pitäen 90 vuoden ikää alarajana. – Edellisen arvion rinnalle laskettiin pinta-ala tiukempaa puulajirajoitusta käyttäen siten, että havupuustovaatimuksen lisäksi (vähintään 70 %) kuusta edellytettiin olevan vähintään 50 % vallitsevan jakson puustossa. Ilman kuusirajoitusta arvio tutkimusalueella on 1,3 milj. ha, mikä on 35,5 % suoalasta (taulukot 7 ja 7.1). Osuus pienenee etelästä pohjoiseen ollen suurin Kainuun merkkipiirissä (51,7 %) ja pienin Etelä-Lapin merkkipiirissä (23,4 %). Kuusirajoituksen käyttö laskee voimakkaasti osuusarvioita, mikä johtuu kuusen suhteellisen vähäisestä esiintymisestä. Osuusarvio on silloin koko alueella vain 5,6 % ollen edellisestä poiketen suurempi poronhoitoalueen keski- kuin eteläosassa.

Edellä saatu vaihteluväli 5,6 % – 35,5 % suoalasta on vain yksi arvio potentiaalisten luppolaitumien osuuden ala- ja ylärajoista. Tulos riippuu sulkeutuneen metsän määrittelystä ja puulajirajoituksista. Osuusarvion herkkyyttä puulajirajoituksille tutkittiin havupuiden ja kuusen minimiosuusvaatimuksia laskennassa vaihtelemalla. Havupuurajoituksen kiristäminen laskee arviota melko loivasti, mutta kuusirajoituksen mukaan otto ja kiristäminen laskevat arviota alussa jyrkästi (taulukko 7.2).

Luppoisuutta ei ole arvioitu soilla, joten luppolaitumien todellista osuutta suoalasta voidaan lähinnä vain arvailla. Kangasmailta saatujen kokemusten perusteella on kuitenkin pääteltävissä, että se lienee lähempänä edellä esitetyn vaihteluvälin (5,6 % – 35,5 %) ala- kuin ylärajaa. Suometsien luppolaitumilla ilmeisesti on vaikutusta porojen talvilaiduntilanteeseen ainakin poronhoitoalueen eteläosassa. Jos laitumien arviointia joskus laajennetaan soille edes osittain, luppoisuuden tulisi olla arvioitavien muuttujien listassa ensimmäisten joukossa.

Porojen kesäravintokasveja esiintyy soilla sitä enemmän mitä ravinteikkaampi kasvupaikka on. VMI:ssa suot luokitellaan kasvupaikkatyypeihin 1–6 laskevan ravinteisuuden järjestyksessä. Tässä tutkimuksessa muodostettiin neljä kasvupaikkaluokkaa A-D yhdistämällä toisaalta kaksi ensimmäistä ja toisaalta kaksi viimeistä kasvupaikkatyyppiä riittävän luokkakoon saavuttamiseksi. Parhaaseen eli A-luokkaan sisältyy siten lettosuot, lehtomaiset ja ruohoiset suot sekä lehtoturvekankaat ja ruohoiset turvekankaat. Neljän kasvupaikkaluokan pinta-alat merkkipiireissä ojittamattomilla ja ojitetuilla soilla erikseen ja yhdessä on esitetty taulukossa 8. Vertailujen helpottamiseksi taulukossa 8.1 on esitetty joitakin kasvupaikkajakaumia, jotka on laskettu taulukossa 8 näkyvien pinta-alojen perusteella.

Soista on ojitettu poronhoitoalueen keskiosassa noin neljäsosa ja eteläosassa noin puolet (taulukko 8). A-laitumien osuus suoalasta on noin viidesosa koko tutkimusalueella ja tässä osuusarviossa ei ole isoja eroja suuralueiden eikä ojitustilojen (ojittamaton vs. ojitettu) välillä (taulukko 8.1). B-

laitumien osuudessa sen sijaan on selviä eroja suuralueiden ja ojitustilojen välillä. B-laitumetkin ovat melko hyviä, minkä vuoksi taulukossa 8.1 on esitetty myös A- ja B-laitumien yhteisosuus suoalasta. Sen valossa näyttää siltä, että suolaiduntilanne on paljon parempi poronhoitoalueen keskiosassa kuin eteläosassa. Suolaitumien huonompaan puoliskoon (C- ja D-laitumet) kuuluu keskiosassa 48 % ja eteläosassa 63 % suoalasta. – Jos ravintokasvien esiintymistä joskus ryhdytään arvioimaan myös soilta, etusijalle olisi ilmeisesti asetettava joitakin tärkeimpiä lajeja parhailta soilta (esim. raate ja korte). Toki huonommillakin soilla on merkitystä kesälaitumina, mistä tupasvillarämeet ovat hyvä esimerkki.

Laidunarvioinnin kehittämistavoite koskee myös kangasmailla vakiintuneita käytäntöjä tarvittavin osin. Sen vuoksi aikatutkimuksen yhteydessä vuonna 2008 vertailtiin myös näyteruudun jäkälien arvioinnissa käytettäviä menetelmiä (Mattila 2009). Käsillä olevassa tutkimusraportissa esitellään joitakin tuloksia kasvualustan tilan merkityksestä kangasmaiden laidunluokkien määrittelyssä (luku 5). Luokat määriteltiin aikoinaan ensimmäistä laidunarviointia varten ilman edustavan empiirisen aineiston tukea. Tavoitteena oli muodostaa laidunarvoltaan selvästi erottuvia ositteita porojen tärkeimpien talviravintokasvien kasvupaikkavaatimusten perusteella. Eri laidunarviointien tulosten valossa luokitus on toiminut halutulla tavalla, mikä ei kuitenkaan merkitse sitä, että luokitus olisi paras mahdollinen.

Kangasmaiden laidunluokkien määrittely tehdään ensisijaisesti maaluokan sekä metsämaalla kasvupaikkatyyppin ja puuston kehitysluokan perusteella. Metsämaalla on alusta alkaen käytetty myös muuttujaa kasvualustan tila, joka voi muuttaa kasvupaikkatyyppin perusteella määräytyvää kasvupaikkaluokkaa. Laidunarvioinnin kannalta merkitykselliset kasvualustan tilat ovat kivisyys, soistuneisuus ja kunnaisuus. Inventoinnissa tila merkitään vain silloin, kun se alentaa metsikön veroluokkaa. Niin voimakkaana sillä ilmeisesti on vaikutusta myös aluskasvillisuuden määrään ja rakenteeseen. Laidunluokkia määriteltäessä on oletettu, että kivisyys lisää jäkälää ja vähentää metsälauhaa, kun taas soistuneisuus ja kunnaisuus vaikuttavat päinvastoin.

Taulukossa 9 esitetään kivisten, soistuneiden ja kunnantuneiden koealojen määrät metsämaan kankailla VMI10:n aineistossa tutkimusalueella. Niiden osuudet kaikista metsämaan kankaiden koealoista ovat em. järjestyksessä 8,7 %, 6,2 % ja 1,4 %. Pääosa kivisistä ja soistuneista koealoista on tuoreilla ja kuivahkoilla kankailla. Kunnatset koealat ovat pääosin tuoreella kankaalla, joten niillä ei juuri ole vaikutusta laidunluokkien osuuksiin. Sen vuoksi kunnaisuutta ei käytetty laidunluokkien määrittelyssä enää neljännessä laidunarvioinnissa. Kivisyys ja soistuneisuus vaikuttavat eri suuntiin, mutta niiden yhteisvaikutus vähentää tuoreiden maiden osuutta ja lisää kuivien maiden osuutta (taulukko 10).

Kivisyyden ja soistuneisuuden vaikutusta jäkälien ja metsälauhan peittävyysiin voitiin nyt tutkia neljännessä laidunarvioinnin aineistosta, joka kerättiin tutkimusalueelta vuosina 2002–2004. Jäkälien osalta tulokset olivat lähes odotusten mukaiset eli kivisyys lisäsi ja soistuneisuus vähensi jäkälää (taulukko 11). Metsälauhaa kivisyys vähensi kuten oli oletettukin. Soistuneisuuden vaikutus metsälauhaan oli osittain odotusten vastainen, sillä tuoreilla kankailla soistuneisuuskin näyttää vähentävän metsälauhaa. Metsälauha hyötyy valosta, joten tulos voi johtua muun kasvillisuuden aiheuttaman varjostuksen lisääntymisestä tuoreen kankaan soistuessa.

Tulosten tilastollisen tarkkuuden kannalta on merkitystä myös sillä, mitä luokituksen muutos vaikuttaa luokkien sisäiseen vaihteluun. Tämän tutkimiseksi laskettiin jäkälien ja metsälauhan keskiarvot ja variaatiokertoimet kolmessa metsämaan kankaiden kasvupaikkaluokassa (tuoreet, kuivahkot ja kuivahkot maat), jotka rajattiin kahdella tavalla. Ensimmäinen luokitus tehtiin vain

kasvupaikkatyyppin perusteella ja toisessa luokituksessa käytettiin kasvupaikkatyyppin lisäksi myös kasvualustan tilaa. Jälkimmäinen luokitustapa antoi pienemmät jäkälien keskipeittävyysarviot ja suuremmat metsälauhan keskipeittävyysarviot kaikissa kolmessa kasvupaikkaluokassa (taulukko 12). Jäkälien peittävyys variaatiokertoimet kasvoivat poikkeuksetta, mutta metsälauhan peittävyys variaatiokertoimet muuttuivat vaihtelevasti (taulukko 13).

Tulokset eivät anna yksiselitteistä vastausta siihen, että tulisiko kivisyys ja soistuneisuus ottaa jatkossakin huomioon kangasmaiden laidunluokkien määrittelyssä. Luokitusvertailussa tuli esiin sekä säilyttämistä että hylkäämistä puoltavia seikkoja, jälkimmäisiä ehkä enemmän. Tässä yhteydessä on merkitystä myös sillä, mitä hylkääminen vaikuttaisi laidunluokkien kokoon. Tuoreiden maiden laidunluokkien osuudet kasvaisivat ja kuivien maiden laidunluokkien osuudet pienentyivät entisestäänkin (ks. taulukko 10). Koealat kuivien maiden laidunluokissa 3 ja 6 vähentyisivät siinä määrin, että arvioiden tarkkuus niissä huonontuisi ratkaisevasti. Tutkimusalueella olisi sen jälkeen yhden sijasta (kitu- ja joutomaiden kankaat) kolme laidunluokkaa, joista voidaan esittää riittävän luotettavia tuloksia vain suuruusluokalla. Asiaa on harkittava lisää vuonna 2009 käynnistyneen viidennen laidunarvioinnin tuloksia laskettaessa. – Nykymuotoisia laidunluokkia ei ehkä tarvita tulevaisuudessa lainkaan, kun laidunarvioinnissa hyödynnetään myös satelliittikuvia, mikä on yksi menetelmätutkimuksen eksplisiittinen tavoite.

Laiduntutkimuksen yhtenä tavoitteena on kehittää tärkeimpien laiduntunnusten muutosten tilastotematattainen analysointimenettely, joka tuottaa muutosarviot ja niiden tilastollisen merkitsevyyden tunnusluvut. Muutosanalyysissä tarvittavat parametrit voidaan arvioida riittävän luotettavasti maastonäytteistä merkkipiireittäin. Satelliittikuvainformaatiota analyysissä ei ole tarkoitus käyttää. – Tässä tutkimusraportissa on jo edellä tarkasteltu laidunluokkarakenteen muutoksia VMI9:n ja VMI10:n välillä merkkipiireittäin (luku 4.2, taulukko 4). Kaikki estimaatit on laskettu kertanäytteiden kaavoilla eikä niiden tilastollista merkitsevyyttä ole arvioitu. Taulukossa 17 on esitetty merkkipiireittäin talvilaitumien eli kankaiden alan arviot ja niiden keskivirheet molempina ajankohtina sekä arvioiden erotukset ja erotusten keskivirheet (luku 6.1). Myös taulukon 17 tiedot on laskettu kertanäytteen kaavoilla. Koska näytteet eivät ole riippumattomia, erotuksen keskivirheet taulukossa 17 eivät anna oikeata kuvaa muutosten tilastollisesta merkitsevyydestä.

Osa aineistosta on pysyviä koealoja, joilta siis on inventointitiedot sekä VMI9:sta että VMI10:sta (ks. taulukko 18). Silloin uudet arviot voidaan laskea myös SPR-tekniikan mukaisilla kaavoilla. Tässä tutkimuksessa kokeiltiin talvilaitumien osuuden (osuus maa-alasta) ja sen keskivirheen estimointia SPR-tekniikalla. Osuuden arvioinnissa tarvitaan muuttujia maaluokka ja pääryhmä. Tutkimuksessa tarkasteltiin ensin näiden kahden muuttujan muutoksia pysyvillä koealoilla. Maaluokan osalta eri ajankohtien vastaavuus oli 95 % (taulukko 14), kun vertailussa käytettiin neljää luokkaa (metsä-, kitu- ja joutomaa sekä muu maa). Pääryhmän osalta vastaavuus oli 92-93 %, kun tarkastelussa oli mukana sellaiset koealat, jotka olivat metsätalousmaata molempina ajankohtina (taulukko 15). Molempia muuttujia yhdessä tarkasteltaessa näyttää siltä, että rajanveto kankaan ja suon välillä ja maaluokan määrittäminen liittyvät jossain määrin toisiinsa (taulukko 14.1).

Tarkastelun olennaisin tulos on se, että myös maaluokka ja pääryhmä ovat dynaamisia muuttujia ja muutoksia niissä tapahtuu merkittävässä määrässä jo suhteellisen lyhyen ajan sisällä. VMI9:n maastonäyte on kerätty 2001–2003 ja VMI10:n maastonäyte on kerätty 2005–2008, joten jakson pituus on keskimäärin vain 4–5 vuotta. Tässä yhteydessä ei voida ottaa kantaa siihen, että missä määrin muutokset pysyvillä koealoilla ovat todellisia ja missä määrin luokitusten erilaisesta soveltamisesta johtuvia.

Kangasmaakoealojen lukumäärä pysyvillä koealoilla lisääntyi viidessä ja väheni kuudessa merkkipiirissä (taulukko 16). Määrä lisääntyi hieman poronhoitoalueen keskiosassa ja väheni hieman eteläosassa. Samapaikkaisten koealojen osuus maastonäytteissä on melko iso, 20 % VMI9:ssa ja 23 % VMI10:ssa. Siitä huolimatta inventointien koko maastonäytteistä lasketut kangasmaan alan arviot keski- ja eteläosassa eroavat eri suuntiin kuin edellä on mainittu (taulukko 17). Siis pysyvillä koealoilla ilmenevästä muutoksesta ei välttämättä seuraa samansuuntainen muutos kertanäytteen kaavoilla koko näytteestä lasketuissa tuloksissa.

Tutkimuksessa esitetään kaavat, joita tarvitaan kangasmaaosuuden nykyarvion ja sen keskivirheen estimoinnissa SPR-tekniikalla (kaavat 9–12). Kaikki laskentaparametrit näkyvät taulukoissa 18 ja 19. Samapaikkaisilta koealoilta laskettu kangasmaaosuuden korrelaatio merkkipiireissä vaihtelee välillä 0,844 (Itäkemijoki) – 0,966 (Sodankylä). Kun osuuden nykyarviot lasketaan SPR-tekniikalla, muutos edellisestä inventoinnista on positiivinen poronhoitoalueen keskiosassa ja negatiivinen eteläosassa (taulukko 20, vrt. taulukot 16 ja 17). Laskentayksikkönä on koeala, joten vertailua varten lasketut keskivirheet ovat aliarvioita (ks. luku 4.1.1). Osuusarvion absoluuttinen keskivirhe alenee keskimäärin noin 20 prosentilla (taulukko 21). SPR-tekniikalla lasketut nykyarviot ovat tarkempia kuin kertanäytteen kaavoilla VMI9:n maastonäytteestä lasketut arviot, vaikka VMI10 maastonäyte on 16 % pienempi. Siis pysyvien koealojen käyttö on enemmän kuin kompensoinut näytteen pienentymisen vaikutuksen estimaatin tarkkuudessa.

Tutkimuksessa ei esitetä SPR-tekniikalla laskettuja osuusestimaatteja paliskuntatasolla. Tämä johtuu siitä, että hyvin monessa paliskunnassa laskentaparametrejä ei voida arvioida kyllin luotettavasti. Muutoksen ja sen tilastollisen merkitsevyyden arviointi SPR-tekniikalla edellyttää viime kädessä sen käyttöä taannehtivasti myös VMI9:n tuloksien laskennassa. Tässä tutkimuksessa siihen ei ole ryhdytty, vaan asiaan palataan myöhemmin muutosanalyysimenettelyn kehittämisen yhteydessä.

Kirjallisuus

- Aikio, O. 1970. Metsähallitus tuhoaa porolaitumet. Suomen Luonto 29, s. 80.
- Helle, R. 1966. An investigation of reindeer husbandry in Finland. Acta Lapponica Fenniae 5. 65 s.
- Kautto, A., Kärenlampi, L. & Nieminen, M. 1986. Jäkäläisten talvilaidunten kunnan muutos Suomen poronhoitoalueella vuosina 1972–1983. Poromies 53(3): 28–34.
- Kortesalmi, J. 2008. Poronhoidon synty ja kehitys Suomessa. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran toimituksia 1149. 613 s.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2002. Productivity factors of the Finnish semi-domesticated reindeer (*R. t. tarandus*) stock during the 1990's. Rangifer 22(1): 3–12.
- Kuusela, K. 1979. Valtakunnan metsien inventointi metsäekosysteemin seurantajärjestelmänä. Esitelmä Suomalaisen Tiedeakatemian kokouksessa 14.05.1979. Metsä ja Puu 96(10): 4–8.
- Kärenlampi, L. 1973. Suomen poronhoitoalueen jäkälämaiden kunto, jäkälämäärät ja tuottoarviot vuonna 1972. Esitelmä Paliskuntain yhdistyksen 25. edustajakokouksessa 6.6.1973. Poromies 40(3): 15–19.
- Loetsch, F. & Haller, K. 1973. Forest Inventory. Volume I. Statistics of Forest Inventory and Information from Aerial Photographs. Second edition. München. 436 p.
- Maa- ja metsätalousministeriön päätös merkkipiireistä sekä suurimmista sallituista poromääristä. 2000. Annettu Helsingissä 17.1.2000.

- Mattila, E. 1981. Survey of reindeer winter ranges as a part of the Finnish National Forest Inventory in 1976–1978. Seloste: Porojen talvilaitumien arviointi osana valtakunnan metsien inventointia Suomessa 1976–1978. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 99(6). 74 p.
- 1988. Suomen poronhoitoalueen talvilaitumet. Summary: The winter ranges of the Finnish reindeer management area. *Folia Forestalia* 713. 53 s.
- 1996. Porojen talvilaitumet Suomen poronhoitoalueen etelä- ja keskiosissa 1990-luvun alussa. *Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja* 1996(4): 337–357.
- 1997. Poronhoitoalueen etelä- ja keskiosien talvilaiduntunnukset metsäositteissa puuston ikäluokittain 1980-luvun alussa. *Metsätieteen aikakauskirja – Folia Forestalia* 1997(2): 201–223.
- 2006a. Porojen talvilaitumien kunto poronhoitoalueen etelä- ja keskiosien merkkiireissä 2002–2004 ja kehitys 1970-luvun puolivälistä alkaen. *Metlan työraportteja* 27. 76 s. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp027.htm>
- 2006b. Porojen talvilaitumien kunto Ylä-Lapin paliskunnissa vuonna 2004. *Metlan työraportteja* 28. 54 s. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2006/mwp028.htm>
- 2009. Porolaitumien arvioinnin vaatima aika ja siihen vaikuttavat tekijät. Valtakunnan metsien inventoinnin maastokoeloidilla tehdyn koetyön tuloksia. *Metlan työraportteja* 109. 60 s. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2009/mwp109.htm>
- & Mikkola, K. 2008. Laiduntunnukset poronhoitoalueen etelä- ja keskiosien paliskunnissa. Vuosina 2002–2004 tehdyn laidunarvioinnin tulokset. *Metlan työraportteja* 89. 63 s. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2008/mwp089.htm>
- & Mikkola, K. 2009. Poronhoitoalueen etelä- ja keskiosien talvilaitumet. Tila paliskunnissa 2000-luvun alkuvuosina ja eräiden ravintokasvien esiintymisrungsauden muutokset merkkiireissä 1970-luvulta lähtien. *Metlan työraportteja* 115. 57 s. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2009/mwp115.htm>
- Valtakunnan metsien 9. inventointi (VMI9). 2001. Maastotyön ohjeet 2001. Kainuu ja Pohjois-Pohjanmaa. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki. 98 s. + 29 liitettä, 75 s.
- Valtakunnan metsien 9. inventointi (VMI9). 2002. Maastotyön ohjeet 2002. Kuusamo ja Lappi. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki. 98 s. + 29 liitettä, 75 s.
- Valtakunnan metsien 10. inventointi (VMI10). 2008. Maastotyön ohjeet 2008. Koko Suomi. Metsäntutkimuslaitos. Helsinki. 169 s.
- Valtakunnan metsien 11. inventointi (VMI11). 2009. Maastotyön ohjeet 2009. Koko Suomi. 2. painos. Metsäntutkimuslaitos. Vantaa. 179 s.
- Ware, K. & Cunia, T. 1962. Continuous forest inventory with partial replacement of samples. *Forest Science Monograph* 3. 40 s.
- de Vries, P. 1986. Sampling theory for forest inventory. A teach-yourself course. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 399 s.