

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 319

*Jouko Kumpula  
Harri Norberg  
Mauri Nieminen*

Kesälaidunnuksen vaikutukset poron ravintokasveihin  
Kesälaitumet ja porojen kunto

Helsinki 2004

Jouko Kumpula, Harri Norberg ja Mauri Nieminen

**Kesälaidunnuksen vaikutukset poron ravintokasveihin: kesälaitumet ja porojen kunto**

Tutkimusraportti

Maa- ja metsätalousministeriö

8.2.2001

Kesälaidunten kestävä käyttö ja merkitys poronhoidossa 310906

Kesän 2001 pilottikokeen jälkeen kolmella tutkimusalueella (Kaamasen koetarhan, Muddusjärven ja Sallivaaran paliskuntien alueet), joilla laidunkierroa erottaa kesä- ja talvilaidunalueet ja pitkäaikaisen kesälaidunnuksen voimakkuus vaihtelee, tutkittiin vuosina 2002-2003 porojen pitkäaikaisen yhtäjaksoisen kesälaidunnuksen vaikutuksia ravintokasveihin. Lisäksi tutkittiin aikaisemmin kerätyllä aineistolla porojen, kunnan, painojen ja kasvun eroja neljässä paliskunnassa (Ivalo, Oraniemi, Poikajärvi ja Oivanki) ja syitä havaittuihin eroihin.

Poron ulottuvilla olevien koivunlehtien, vaivaiskoivun- ja juolukanlehtien, kanervan ja jäkälän biomassat sekä sammalten peittävyys olivat kuivahkoilla tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankailla kesälaidunalueilla yleensä pienempiä kuin talvilaidunalueilla. Vastaavasti mustikan, metsälauhan ja ruohomaisten kasvien biomassat sekä paljaan mineraalimaan peittävyys olivat kuivahkoilla kankailla kesälaidunalueilla suurempia kuin talvilaidunalueilla. Soilla luikkien ja pajunlehtien biomassat olivat kesälaidunalueilla pienemmät kuin talvilaidunalueilla, mutta hillan, sarojen, tupasvillan ja ruohomaisten kasvien biomassat suuremmat kuin talvilaidunalueilla. Poron saatavilla oleva varsinaisten kesäravintokasvien kokonaisbiomassa kuivahkoilla kankailla oli kesälaidunalueilla kahdella tutkimusalueella 10,1 ja 15,9 % suurempi sekä yhdellä alueella 12,3 % pienempi kuin talvilaidunalueilla. Suurin osa kesäravintokasvien kokonaisbiomassan erosta johtui mustikan suuremmasta määrästä kesälaidunalueilla verrattuna talvilaidunalueisiin. Jos mustikkaa ei huomioida, olivat kuivahkojen kankaiden kesäravintokasvien kokonaisbiomassat kesälaidunalueilla 6,1-52,0 % pienemmät kuin talvilaidunalueilla. Talviravintokasvien kokonaisbiomassat (jäkälät + tietyt varvut) kuivahkoilla kankailla olivat kesälaidunalueilla 31,9-40,1 % (jäkälän osalta 69,4-94,8 %) pienempiä kuin talvilaidunalueilla. Erityisesti 30-150 cm korkeiden koivunlehtien määrät kuivahkoilla kankailla olivat kesälaidunalueilla selvästi pienemmät kuin talvilaidunalueilla. Koivunlehtien ja mustikan rehuarvo- ja kivennäisainepitoisuuksissa ei havaittu oleellisia eroja kesä- ja talvilaidunalueiden välillä. Porojen painot, kasvu ja kunto erosivat selvästi neljässä tutkimuspaliskunnassa ja erot pysyivät samansuuntaisina vuosien välillä. Kesälaidunten porotiheydet ja kesäravinnon alueellinen runsaus näyttivät selittävän parhaiten erityisesti vasojen painoja ja kuntoa tutkimuspaliskunnassa.

Korkeilla pitkäaikaisilla porotiheyksillä kesälaidunalueella saattaa olla kasvillisuusmuutosten kautta selvä vaikutus porojen käytettävissä olevan kesäravinnon määrään ja koostumukseen. Kesälaidunten porotiheys voi vaikuttaa suoraan tai kasvillisuusmuutosten kautta porojen kesäaikaiseen kasvuun sekä syyskuntoon ja –painoihin. Siksi erityisesti poronhoitoalueen pohjoisosissa olisi hyvä kiinnittää huomiota myös kesälaidunalueiden porotiheksiin. Koska kesälaidunnuksen aiheuttaa erityisesti talviravintokasvien selvän vähenemisen, tulisi talvilaidunalueita suojella porojen kesälaidunnuksesta laidunkierron avulla.

kesälaitumet, kesäravinto, laidunnus, poro, poronhoito

Kala- ja riistaraportteja 319

951-776-453-7

1238-3325

46 s. + 42 liitettä

Suomi

Julkinen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos,  
Porontutkimusasema  
Hopialampi, Toivonimentie 246  
99910 Kaamanen  
Puh. 0205 751 820 Faksi 0205 751 829

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
PL 6, Pukinmäenaukio 4  
00721 Helsinki

Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

*Published by*

Finnish Game and Fisheries Research Institute

*Date of Publication*

June 2004

*Author(s)*

Jouko Kumpula, Harri Norberg and Mauri Nieminen

*Title of Publication***Impacts of summer grazing on the food plants of reindeer: summer pastures and body condition of reindeer***Type of Publication*

Report

*Commissioned by*

Ministry of Agriculture and Forestry

*Date of Research Contract*

8.2.2001

*Title and Number of Project*

Sustainable use and importance of summer pastures in reindeer management, 310906

*Abstract*

After the pilot study made in 2001, impacts of longterm continuous summer grazing on forage plants of reindeer were studied during 2002-2003 in three study areas (Kaamanen experimental field station, Muddusjärvi and Sallivaara reindeer management districts) where a pasture rotation fence separates summer and winter pasture areas and where an intensity of longterm summer grazing varies. On the basis of the earlier collected data differences on body condition, weight and growth of reindeer between four reindeer management districts (Ivalo, Oraniemi, Poikajärvi ja Oivanki) were also studied and reasons for these differences.

In the study areas birch leaf biomass available for reindeer, leaf biomass of dwarf birch and bog whortle berry, biomass of heath and ground lichens and coverage of mosses in submesic mountain birch and birch/pine forests were usually lower in the summer pasture area than in the winter pasture area. Biomass of blueberry, wavy hair grass and herbs and coverage of mineral soil in submesic forests were usually higher in the summer pasture area than in winter the pasture area. Biomass of deer grass and willow leaves in bogs was lower in the summer pasture area than in the winter pasture area but biomass of cloudberry, sedges, cotton grass and herbs higher. Total biomass of actual summer forage plants available for reindeer in submesic forests was in two study areas 10.1% and 15.9% higher and in one study area 12.3% lower in the summer pasture area than in the winter pasture area. Higher biomass of blueberry in the summer pasture area explained the main part of the increase of summer forage plants. If blueberry is not accounted the total biomass of summer forage plants in submesic forests was 6,1-52,0% lower in the summer pasture area than in the winter pasture area. The total biomass of winter forage plants (lichens and certain dwarf shrubs) in submesic forests was 31,9-40,1% (in lichens 69,4-94,8%) lower in the summer pasture area than in the winter pasture area. Especially the number of 30-150 cm high birch seedlings in submesic forests was clearly lower in the summer pasture area than in the winter pasture area. Forage unit values and mineral contents of birch leaves and blueberry did not differ essentially between summer and winter pasture areas. The data collected earlier showed that there were considerable differences on growth, body condition and body weight of reindeer between the study districts. Reindeer density on summer pastures and the regional abundance of summer forage seemed to explain best especially body weights and condition of calves in the study districts.

By the changes in vegetation, high longterm reindeer densities in the summer pasture area may clearly affect the amount and composition of summer forage available for reindeer. Reindeer density on summer pasture can influence directly or by the changes in vegetation on growth, body condition and body weight of reindeer. That is why, especially in the northern part of the reindeer management area, it would be worth to pay attention also to reindeer densities on summer pasture areas. Since summer grazing causes especially a clear reduction of winter forage plants, winter pasture areas should be protected from summer grazing by means of the pasture rotation.

*Key words***Grazing, reindeer, reindeer management, summer forage, summer pastures***Series (key title and no.)*

Kala- ja riistaraportteja 319

*ISBN*

951-776-453-7

*ISSN*

1238-3325

*Pages*

46 p. + 42 appendices.

*Language*

Finnish

*Price**Confidentiality*

Public

*Distributed by*

Finnish Game and Fisheries Research Institute  
Reindeer Research Station  
Hopialampi, Toivonientie 246  
FIN-99910 KAAMANEN, Finland  
Phone +358 20 5751 820 Fax +358 20 5751 829

*Publisher*

Finnish Game and Fisheries Research Institute  
Pukinmäenaukio 4, P.O.Box 6  
FIN-00721 HELSINKI, Finland  
Phone +358 205 7511 Fax +358 20 5751 201

# Sisällys

TIIVISTELMÄ .....	1
1. JOHDANTO .....	3
2. AINEISTO JA MENETELMÄT .....	5
2.1 Pilottikoe kesällä 2001 .....	5
2.2 Erot kasvillisuudessa kesä- ja talvilaidunalueiden välillä .....	5
2.2.1 Tutkimusalueet ja kasvillisuusmittaukset kesällä 2002.....	5
2.2.1 Tutkimusalueet ja kasvillisuusmittaukset kesällä 2003.....	7
2.3 Porojen syyskuntoon ja kesäaikaiseen kasvuun liittyvät mittaukset ja analyysit.....	8
3. TULOKSET JA POHDINTA .....	11
3.1 Pilottikokeen tulokset kesälaidunnuksen vaikutuksista .....	11
3.2 Kesä- ja talvilaidunalueiden väliset erot kasvillisuudessa .....	13
3.2.1 Kesän 2002 kasvillisuusmittausten tulokset.....	13
3.2.2 Kesän 2003 kasvillisuusmittausten tulokset.....	23
3.2.3 Koivunlehtien ja mustikan rehuarvo- ja kivennäispitoisuudet kesä- ja talvilaidunalueilla ...	35
3.3 Porojen paino, kunto ja kasvu kesäaikana.....	36
4. JOHTOPÄÄTÖKSET .....	40
KIITOKSET .....	42
KIRJALLISUUS .....	43

# Tiivistelmä

Porojen, peurojen ja karibuiden pitkäaikaisen intensiivisen kesälaidunnuksen tiedetään aiheuttavan muutoksia kasvivyhteisöjen rakenteessa ja koostumuksessa. Toisaalta kesälaidunten laadun ja määrän sekä kesälaidunalueiden porotiheyksien tiedetään vaikuttavan porojen kuntoon syksyllä. Poronhoidossa olisi tärkeätä tietää, kuinka intensiivistä kesälaidunalueiden laidunnus voi olla, jotta sillä ei ole pitkällä aikavälillä haitallisia vaikutuksia kesälaidunalueiden laatuun. Tämän tutkimuksen tarkoitus oli selvittää ensisijassa sitä, miten porojen pitkäaikainen kesälaidunnus vaikuttaa eri ravintokasvien määrään, koostumukseen ja laatuun kesälaidunalueella verrattuna talvilaidunnuksen aiheuttamiin vaikutuksiin talvilaidunalueella. Lisäksi tutkittiin sitä, miten selvästi porojen kesäaikainen kasvu, syyskunto ja -painot riippuvat kesäravinnon määrästä ja porotiheyksistä kesälaitumilla ja mitkä muut mahdolliset tekijät selittävät niitä.

Tutkimus tehtiin vuosina 2001-2003 aloittamalla porojen kesäaikaisen laidunnuksen vaikutusten tutkiminen pilottikokeella viidellä tutkimusalueella, mutta tämän alkuvaiheen jälkeen tutkimus keskitettiin kolmelle tutkimusalueelle (Kaamasen koetarhan sekä Muddusjärven ja Sallivaaran paliskuntien alueet), joilla porojen pitkäaikaisen yhtäjaksoisen (vähintään 10 vuotta kestäneen) kesälaidunnuksen vaikutuksia ravintokasveihin selvitettiin. Laidunkiertoaita erottaa jokaisen tutkimusalueen kesä- ja talvilaidunalueet ja pitkäaikaisen kesälaidunnuksen voimakkuus vaihtelee tutkimusalueiden välillä. Kesä- ja talvilaidunalueiden välisiä eroja kasvillisuudessa tutkittiin maastokoealueiden ja niiltä kerättyjen kasvinäytteiden avulla. Lisäksi analysoitiin RKTL:n porontutkimuksen *Vasatuotto ja -kuolleisuus* tutkimushankkeen aikana neljästä paliskunnasta (Ivalo, Oraniemi, Poikajärvi ja Oivanki) kerättyä aineistoa porojen kasvusta, kunnosta ja painoista ja selvitettiin niihin vaikuttavia tekijöitä.

Poron ulottuvilla olevien koivunlehtien, vaivaiskoivun- ja juolukanlehtien, kanervan ja jäkälän biomassat sekä sammalten peittävyys olivat kuvahkoilla tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankailla kesälaidunalueilla yleensä selvästi pienempiä kuin talvilaidunalueilla. Vastaavasti mustikan, metsälauhan ja ruohomaisten kasvien biomassat sekä paljaan mineraalimaan peittävyys olivat kuivahkoilla kankailla kesälaidunalueilla suurempia kuin talvilaidunalueilla. Soilla luikkien ja pajunlehtien biomassat olivat kesälaidunalueilla pienemmät kuin talvilaidunalueilla, mutta hillan, sarojen, tupasvillan ja ruohomaisten kasvien biomassat suuremmat kuin talvilaidunalueilla. Poron saatavilla oleva varsinaisten kesäravintokasvien kokonaisbiomassa kuivahkoilla kankailla oli kesälaidunalueilla kahdella tutkimusalueella 10,1 ja 15,9 % suurempi sekä yhdellä alueella 12,3 % pienempi kuin talvilaidunalueilla. Suurin osa kesäravintokasvien kokonaisbiomassan kasvusta johtui mustikan suuremmasta määrästä kesälaidunalueilla. Jos mustikkaa ei huomioida, olivat kuivahkojen kankaiden kesäravintokasvien kokonaisbiomassat kesälaidunalueilla 6,1-52,0 % pienempiä kuin talvilaidunalueilla. Talviravintokasvien kokonaisbiomassat (jäkälät + tietyt varvut) kuivahkoilla kankailla olivat kesälaidunalueilla 31,9-40,1 % (jäkälän osalta 69,4-94,8 %) pienempiä kuin talvilaidunalueilla. Erityisesti 30-150 cm korkeiden koivuntaimien määrät kuivahkoilla kankailla olivat kesälaidunalueilla selvästi pienemmät, kuin talvilaidunalueilla. Koivunlehtien ja mustikan rehuarvo- ja kivennäisainepitoisuuksissa ei havaittu oleellisia eroja kesä- ja talvilaidunalueiden välillä.

Porojen painot, kasvu ja kunto erosivat selvästi neljässä tutkimuspaliskunnassa, jotka sijoittuvat eri osiin poronhoitoaluetta. Aineiston tilastollinen analyysi viittasi siihen, että kesälaidunten porotiheydet ja kesäravinnon alueellinen runsaus selittävät parhaiten erityisesti vasojen painoja ja kuntoa tutkimuspaliskunnissa. Mikään ilmasto- ja säätekijöihin liittyvä muuttuja ei noussut todennäköiseksi selittäväksi tekijäksi aineistossa, joskin analyysien luotettavuutta rajoitti tutkimuspaliskuntien pieni määrä.

Saatujen tulosten perusteella voidaan arvioida, että korkeilla pitkäaikaisilla porotiheyksillä kesälaidunalueella saattaa olla kasvillisuusmuutosten kautta selvä vaikutus käy-

tettävissä olevan kesäravinnon määrään ja koostumukseen kesälaidunalueella. Kesälaidunten porotiheys voi vaikuttaa suoraan tai välillisesti kasvillisuuden muutosten kautta porojen kesäaikaiseen kasvuun sekä syyskuntoon ja –painoihin. Tämän vuoksi erityisesti poronhoitoalueen pohjoisosissa olisi hyvä kiinnittää huomiota myös kesälaidunalueiden porotiheyksiin. Intensiivinen porojen kesälaidunnus aiheuttaa kuitenkin erityisesti talviravintokasvien voimakkaan vähenemisen. Siksi talvilaidunalueita tulisi suojella porojen kesälaidunnukselta laidunkierron avulla. Käytännössä monissa poronhoitoalueen pohjoisosan paliskunnissa laidunkierto onkin nykyisin järjestetty talvi- ja kesälaitumet erottavalla laidunkiertoaidalla.

# 1. Johdanto

Kasvinsyöjänisäkkäät ovat oleellinen osa luonnon ekosysteemien toimintaa. Niiden aiheuttama kasvinsyönti ja tallaus sekä ulosteet ja virtsa, joita ne tuottavat, vaikuttavat kasvillisuuteen, maaperän prosesseihin sekä mm. selkärangattomiin ja hyönteisiin monin eri tavoin. Se, millaisina ja kuinka voimakkaina kasvinsyöjien aiheuttamat vaikutukset ekosysteemissä ilmenevät, riippuu mm. laidunnuksen voimakkuudesta, kestosta ja ajoittumisesta, maaperän rakenteesta ja ravinteisuudesta, laidunnetun kasviyhteisön lajikoostumuksesta ja rakenteesta sekä sää- ja ilmastotekijöistä (Persson ym. 2000; Suominen & Olofsson 2000; Anderson ym. 2001; Crête ym. 2001; Gill & Beardall 2001; Russell ym. 2001; Watkinson ym. 2001; Danell ym. 2003; Horsley 2003; Rooney & Waller 2003; Stark ym. 2003). Muovaamalla kasviyhteisön rakennetta kasvinsyöjät vaikuttavat epäsuorasti myös muiden eläinlajien, kuten lintujen ja pikkunisäkkäiden, esiintymiseen ja runsauteen (Perrins & Overall 2001; Feber ym. 2001; Flowerdew & Ellwood 2001; Fuller 2001; Stewart 2001).

Yleensä laidunnus lisää kasviyhteisöjen monimuotoisuutta laiduntamattomiin kasviyhteisöihin verrattuna, todennäköisesti luomalla tilaa ja sopivia olosuhteita ”uusille” tai muuten harvinaisille kasvilajeille (Olf & Ritchie 1998; Suominen & Olofsson 2000; Alonso ym. 2001; Schütz ym. 2001). Tämän lisäksi erityisesti ruohomaisten ja heinämaisten kasvilajien siemenet leviävät tehokkaimmin kasvinsyöjien välityksellä (Gill & Beardall 2001). Laidunnus voi myös lisätä kasvilajien korvaavaa kasvua (Giovanna ym. 2000; Russell ym. 2001; Danell ym. 2003) ja saattaa parantaa ravintokasvien ravintoarvoa, koska nuoria, kasvussa olevia ja runsaasti ravintoaineita sisältäviä kasvinosia on saatavilla (Eilertsen ym. 2000). Osaksi korvaava kasvu johtuu kasvilajien sisäisestä tavasta reagoida kasvinsyöntiin (esim. haaroittuminen tai lehtien koon ja määrän muuttuminen), osaksi kasvinsyöjien tuottamien ulosteiden ja virtsan sekä tallauksen vaikutuksista maaperän ravinnetalouteen (kts. Suominen & Olofsson 2000; Stark 2002; Rooney & Waller 2003). Laidunnuksen aiheuttamien muutosten seurauksena maaperässä ja kasvillisuudessa elävien selkärangattomien monimuotoisuus ja määrä voi myös lisääntyä (Suominen & Olofsson 2000; Feber ym. 2001; Stewart 2001). Myös tietyt lintu- ja pikkunisäkkäslajit hyötyvät kasvinsyöjänisäkkäiden laidunnuksen vaikutuksista joko ravinnon lisääntymisen tai elinolosuhteiden paranemisen kautta (Fuller 2001; Flowerdew & Ellwood 2001).

Voimakas, pitkäkestoinen kasvinsyöjien laidunnus voi sen sijaan vähentää kasviyhteisön monimuotoisuutta (Olf & Ritchie 1998; Suominen & Olofsson 2000; Anderson ym. 2001; Rooney & Waller 2003). Toisaalta vaikka kasviyhteisön monimuotoisuus lisääntyisikin, voimakas laidunnus yleensä vähentää kasvinsyöjänisäkkäälle tärkeiden ravintokasvien määrää rajoittamalla näiden kasvilajien kasvua ja lisääntymistä (Suominen & Olofsson 2000; Alonso ym. 2001; Anderson ym. 2001; Schütz ym. 2001; Kuiters & Slim 2002; Rooney & Waller 2003). Voimakkaan laidunnuksen seurauksena kasvinsyöjänisäkkäille vähemmän tärkeiden kasvilajien määrä saattaa lisääntyä (Anderson ym. 2001; Russell ym. 2001; Schütz ym. 2001). Vaikuttamalla tallauksen, kariketuotannon, ulosteiden ja virtsan välityksellä maaperän prosesseihin ja ravinnekiertoon (Väre ym. 1996; Stark ym. 2003; Harrison & Bardgett 2003) voimakas laidunnus voi myös muuttaa kasvien kasvuolosuhteita epäedullisiksi ja lisätä huuhtoutumiselle alttiin paljaan maapinnan määrää erityisesti karuilla kasvupaikoilla. Voimakkaan laidunnuksen aikaansaamat muutokset kasvillisuudessa saattavat aiheuttaa myös joidenkin lintu- ja pikkunisäkkäslajien määrän vähenemisen (Feber ym. 2001; Flowerdew & Ellwood 2001). Kaiken kaikkiaan voimakkaan laidunnuksen aikaansaamat muutokset koko kasviekosysteemissä voivat heijastua epäedullisesti moniin eliölajiin, mutta myös kasvinsyöjään itseensä sen käyttämien ravintokasvien välityksellä.

Porojen, peurojen ja karibuiden laidunnus näkyy kaikkein selvimpänä jäkäläkasvustoissa tapahtuvina muutoksina (Klein 1987; Henry & Gunn 1991; Manseau ym. 1996;

Väre ym. 1996; Kumpula ym. 2000; Virtanen 2000; Cooper & Wookey 2001; van den Wal ym. 2001; den Herder ym. 2003; Rees ym. 2003). Jäkäläköiden voimakas laidunnus ja tallaus voi kuluttaa jäkäläköiden jäkälämäärän vain murto-osaan tuottavimmassa tilassa olevasta jäkälämäärästä (Klein 1987; Manseau 1996; Kumpula ym. 2000) ja jättää samalla kuivien ja karujen kankaiden maaperän suurelta osin kasvittomaksi, koska jäkälää korvaavia kasveja ilmestyy vähän näille niukkaravinteisille maille. Voimakas kesälaidunnus voi vähentää koivujen ja pajujen sekä mm. varpujen määrää tai rajoittaa niiden kasvua (Lehtonen & Heikkinen 1995; Manseau 1996; Crête & Douchet 1998; Virtanen 2000; Bråthen & Oksanen 2001; den Herder 2003; den Herder & Niemelä 2003). Toisaalta myös jotkin lajit (erityisesti heinät ja sarat) hyötyvät porojen aiheuttamasta voimakkaasta laidunnuksesta ja tallauksesta sekä ulosteiden ja virtsan lannoitavasta vaikutuksesta, mikä näkyy erityisesti laidunkiertoaitojen välittömässä läheisyydessä (Evans 1996; Virtanen 2000; Bråthen & Oksanen 2001; Olofsson ym. 2001; Rees ym. 2003). Skandinavian alueella tapahtuneen pitkäaikaisen porojen ylilaidunnuksen on arvioitu muuttaneen monella tavalla kyseisen alueen niukkatuottoisten kasviekosysteemien rakennetta ja siten alentaneen myös niiden tuottavuutta (Evans 1996; Kashulina ym. 1997; Löffler 2000; Suominen & Olofsson 2000; Virtanen 2000).

Kun arvioidaan poron tai yleensä kasvinsyöjän vaikutusta kasvillisuuteen, pitkäaikaisen laidunnuksen voimakkuuden on ilmeisesti pysyttävä tietyissä ”rajoissa” tai tietyn suuruisena, jotta se vaikuttaisi kasvillisuuden monimuotoisuuteen, määrään ja tuottavuuteen kaikista edullisimmin kasvinsyöjän kannalta. Kysymys on periaatteessa sellaisesta laidunnuksen vähitellen aikaansaamasta kasvillisuuden rakenteesta ja määrästä, joka tarjoaa kasvinsyöjälle syödyn ravintomäärään osalta parhaan rehuarvon ja mineraalisällön verrattuna ravinnon hankintaan käytettyyn aikaan ja energiaan (kts. Kumpula 2001). Esimerkiksi hirvellä on havaittu, että kasvillisuuden monimuotoisuuden on oltava riittävän suuri, jotta se takaisi hirvälle elintärkeiden mineraalien saannin mahdollisimman hyvin kesäaikana (Ohlson & Staaland 2001). Porolla, peuralla ja karibulla on puolestaan osoitettu laidunten määrän, laadun ja kunnan vaikuttavan selvästi eläinten kuntoon, vasatuottoon ja kuolleisuuteen (Klein 1968; Leader-Williams & Ricketts 1982; Reimers 1983; Skogland 1983, 1984, 1985; Ouellet ym. 1997; Messier ym. 1988; Kumpula ym. 1998, 2002; Post & Klein 1999).

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli ensisijassa selvittää sitä, miten porojen pitkäaikainen kesälaidunnus vaikuttaa ravintokasvien määrään ja laatuun kesälaidunalueella verrattuna talvilaidunnuksen aiheuttamiin vaikutuksiin talvilaidunalueella. Pitkäaikaisella kesälaidunnuksella tarkoitetaan vähintään kymmenen vuotta kestänyttä, yhtäjaksoista kesälaidunnusta samalla alueella. Tutkimuksen aluksi selvitettiin myös pilottikokeella, näkyykö yhden kesän aikana tapahtuva laidunnus kasvillisuuden määrässä kesälaitumella. Lisäksi tutkittiin sitä, miten selvästi porojen kesäaikainen kasvu, syyskunto ja -painot riippuvat kesäravinnon määrästä ja porotiheyksistä kesälaitumilla ja mitkä muut mahdolliset tekijät selittävät niitä.



## 2. Aineisto ja menetelmät

### 2.1 Pilottikoe kesällä 2001

Kesällä 2001 tutkittiin aluksi pilottikokeen avulla, näkykö porojen kesäaikaisen laidunnuksen vaikutus yhden kesän aikana kasvillisuuden määrässä. Koe tehtiin Muddusjärven, Ivalon, Oraniemen, Poikajärven ja Oivangin paliskuntien alueilla. Kustakin paliskunnasta pyrittiin löytämään sellainen alue, jolla porot todennäköisesti laiduntavat kesällä. Kesäkuun puolivälissä perustettiin kussakin paliskunnassa koalueet kesälaidunalueella yhdelle kuivahkolle kankaalle ja yhdelle suolle. Muddusjärven paliskunnassa laidunkiertoaidalla erotetulle talvilaidunalueelle perustettiin myös kangasmaan- ja suon koalue. Kullekin koalueelle sijoitettiin suorakulmaisesti polveilevassa linjassa 12 ympyräkoalaa (säde 3,99 m, pinta-ala 200 m<sup>2</sup>). Ympyräkoalueen keskusta merkittiin muovipaalulla. Kunkin ympyräkoalan etäisyys toisistaan oli 20 m. Ympyräkoalan keskipisteestä vastakkaisiin ilmansuuntiin 2 metrin etäisyydelle sijoitettiin kaksi koeruutua (mitat 0,5 m x 0,5 m, koko 0,25 m<sup>2</sup>). Satunnaisesti arpomalla toinen koeruuduista peitettiin aina 0,5 metrin korkuisella kanaverkosta tehdyllä häkillä porojen laidunnuksen estämiseksi (poikkeuksena Muddusjärven talvilaidunalue). Oletuksena oli, että porot laiduntavat kesällä koalueilla ja mahdolliset erot kasvillisuudessa suojattujen ja suojaamattomien ruutujen välillä voidaan havaita loppukesällä.

Ympyräkoalat ja kasvillisuusruudut tutkittiin koalueilla 14.-26. heinäkuuta 2001. Ympyräkoalasta laskettiin poron kesäpapanakasojen määrä. Kasvillisuusruuduista kerättiin eri kasvilajit tai lajiryhmät jäkäliä ja sammalia lukuun ottamatta biomassan määrittystä varten. Puuvartisista kasveista, kuten juolukka ja vaivaiskoivu, kerättiin vain lehdet. Koivunlehdet kerättiin jokaisesta ruudusta 0,5 metrin korkeuteen asti. Kaikki kerätyt kasvinäytteet kuivattiin aluksi huoneenlämmössä paperipusseissa, jonka jälkeen näytteiden kuivapaino mitattiin pitämällä näytteitä 24 tuntia kuivauskaapissa 104 °C:ssa.

Ympyräkoaloista laskettiin keskimääräinen poron kesäpapanakasojen määrä. Kasvillisuusruuduista määritettyjen kasvilajien keskimääräisten peittävyyksien, pituuksien ja biomassojen eroja testattiin laidunnukselta suojattujen ja suojaamattomien koeruutujen välillä kullakin koalueella t-testin avulla. Muddusjärven paliskunnassa verrattiin lisäksi kesä- ja talvilaidunalueiden välisiä eroja t-testillä yhdistämällä peitettyjen ja peittämättömien ruutujen aineisto. Neljällä koalueista muutamia häkillä suojattuja koeruutuja oli tallattu niin, ettei niitä voitu käyttää kasvillisuuden inventoinnissa.

### 2.2 Erot kasvillisuudessa kesä- ja talvilaidunalueiden välillä

#### 2.2.1 Tutkimusalueet ja kasvillisuusmittaukset kesällä 2002

Kesän 2001 pilottikokeen perusteella voitiin päätellä, että porojen kesäaikaisen laidunnuksen vaikutusten mittaaminen yhden kesän ajalta käytetyllä menetelmällä on hankalaa. Koalueen tulisi sijoittua sellaiselle alueelle, jossa porot laiduntavat kesällä ja jossa kesäaikaisen laidunnuksen määrä ja kesto voidaan arvioida. Koeruutuja tulisi olla myös koaluetta kohti enemmän ja koalueiden määrä paliskuntaa kohti suurempi. Lisäksi saattaa olla, että porot vieroksuvat kanaverkoilla peitettyjen häkkien läheisyyttä laiduntaessaan, mikä vaikuttaa myös tuloksiin. Menetelmä oli myös työläs toteuttaa.

Kesinä 2002 ja 2003 keskityttiinkin tutkimaan ensisijassa pitkäaikaisen (vähintään 10 vuotta yhtäjaksoisena jatkuneen) kesälaidunnuksen vaikutuksia kasvillisuuteen vertaamalla niitä talvilaidunnuksen aiheuttamiin muutoksiin kasvillisuudessa. Tämä on mahdollista sellaisissa paliskunnissa, joissa kesälaidunalue on erotettu laidunkiertoaidalla talvilaidunalueesta. Yhdeksi tutkimusalueeksi valittiin Muddusjärven paliskunta, jossa laidunkiertoaita on erottanut erilliset talvi- ja kesälaidunalueet jo yli 15 vuotta. Toiseksi tutkimusalueeksi valittiin Kaamasen koetarhan (Kutuharju) alue, jossa myös on ollut laidunkiertoaidalla erotetut talvi- ja kesälaidunalueet yli 20 vuoden ajan. Myös Sallivaaran paliskunnan alueelle suunniteltiin tehtäväksi koealueita, mutta kesän 2002 aikana niitä ei vielä ehditty sinne tehdä.

Muddusjärven paliskunnan laidunkiertoaidan kummallekin puolelle sijoitettiin 0,5-4,0 km:n etäisyydelle laidunkiertoaidasta vastikepareittain yhteensä 12 koealuetta. Kuusi näistä koealueista (kolme kummallakin puolen laidunkiertoaitaa eri etäisyyksillä aidasta) edusti kuivahkoa tunturikoivu/mäntykangasta. Kuusi koealuetta sijoittui suolle (kolme kummallakin puolella, eri etäisyyksillä laidunkiertoaitaa). Suotyypiltään koealueet edustivat lyhytkorsinevaa ja -rämettä. Tämän lisäksi Muddusjärven paliskunnan kesälaidunalueen keskiosaan sijoitettiin kaksi koealuetta kuivahkoon tunturikoivikkoon. Kesälaidunalueen pohjoisosaan 1,0-2,0 km:n etäisyydelle paliskunnan pohjoisrajan aidasta sijoitettiin vielä 3 koealuetta kuivahkoon tunturikoivikkoon ja näiden vastikeparit Kaldoavin paliskunnan puolelle vastaavalle etäisyydelle raja-aidasta. Tämä siitä syystä, että kyseisellä alueella Kaldoavin paliskunnassa porot eivät laidunna kesäaikana ja vastaavien koealueparien hakeminen Muddusjärven paliskunnan talvilaidunalueelta ei ollut etäisyyden ja kasvillisuuden erojen vuoksi mahdollista. Yhteensä Muddusjärven paliskunnan alueelle tehtiin 17 koealuetta ja Kaldoavin paliskunnan alueelle kolme koealuetta.

Kaamasen koetarhan alueelle sijoitettiin 10 koealuetta. Koealueet sijoituivat laidunlohkoja erottavasta aidasta 0,2-1,5 km:n etäisyydelle. Tämän kauemmaksi aidasta koealueita ei voitu sijoittaa, koska laidunlohkojen halkaisija on enimmillään noin 3,0 km. Neljä koealueista sijoittui kuivahkoon tunturikoivikkoon, kaksi kesälaidunalueelle, kaksi talvilaidunalueelle. Niinikään neljä koealuetta sijoittui suolle, kaksi kesälaidunalueelle, kaksi talvilaidunalueelle. Suotyypiltään koealueet edustivat lyhytkorsirämettä ja rahkanevaa. Viimeiset kaksi koealuetta sijoituivat lähes puuttomalle tunturin laki-alueelle, yksi kummallekin puolelle laidunkiertoaitaa.

Sekä Muddusjärven paliskunnan että Kaamasen koetarhan koealueet inventoitiin kahdesti, ensimmäisen kerran 4.-18.6. ja toisen kerran 22.-31.7.2002. Tämä siitä syystä, jotta nähtäisiin myös se, eroavatko ravintokasvien määrät kasvukauden alku- ja loppuvaiheessa eri tavalla kesä- ja talvilaidunalueiden välillä. Kullekin koealueelle tehtiin satunnaisesti 90 asteen polveilevassa linjassa 10 ympyräkoealaa (säde 3,99 m, pinta-ala 200 m<sup>2</sup>). Ensimmäisen inventointikerran yhteydessä ympyräkoealojen paikka merkittiin nauhoilla puihin, jotta seuraava inventointilinja voitiin vetää sen viereen noin 50 metrin etäisyydelle. Ympyräkoealan sisään tehtiin kahden metrin etäisyydelle ympyrän keskipisteestä kaksi kasvillisuusruutua (koko 0,25 m<sup>2</sup>) vastakkaisiin päällmansuuntiin. Ympyräkoealasta laskettiin koivupuiden ja -pensaiden sekä poron kesä- ja talvipanakojojen määrä. Yksittäiseksi puuksi laskettiin kaikki yli 1,5 metriä korkeat puut, vaikka ne lähtivät samasta juuresta. Pensaiksi laskettiin kaikki alle 1,5 metriä korkeat, useamman kasvuhaaran muodostamat ja samasta juuresta lähtevät koivuntaimien ryhmät. Koivunlehdet kerättiin ympyräkoealasta satunnaisesti ensimmäisestä kompassin pohjoissuunnasta oikealle sijoittuvasta ja ensimmäisestä kompassin eteläsuunnasta oikealle sijoittuvasta puusta tai pensaasta maanpinnan tasosta puolentoista metrin korkeuteen asti.

Kasvillisuusruuduista määritettiin aluksi eri kasvilajien tai -lajiryhmien peittävyys ja keskipituus. Tämän jälkeen kasvilajit tai lajiryhmät jäkäliä ja sammalia lukuun ottamatta kerättiin jokaisesta kasvillisuusruudusta biomassan määrittämistä varten. Puuvartisista kasveista, kuten juolukka ja vaivaiskoivu, kerättiin vain lehdet. Kaikki kerätyt

kasvinäytteet kuivattiin aluksi huoneenlämmössä paperipusseissa, jonka jälkeen näytteiden kuivapaino mitattiin pitämällä näytteitä 24 tuntia kuivauskaapissa 104 °C:ssa.

Tulosten käsittelyssä yhdistettiin samaa laiduntyyppiä edustavat koealueet sekä kesä- että talvilaidunlohkolla. Ympyräkoestalasta tehtyjen määritysten ja mittausten eroja verrattiin talvi- ja kesälaidunalueiden välillä t-testin avulla. Myös kasvillisuusruuduista tehtyjen määritysten ja mittausten eroja verrattiin kesä- ja talvilaidunalueiden välillä t-testillä.

Kaikilta koealueilta kerättiin kesinä 2002 ja 2003 yhteistyössä Oulun yliopiston biologian laitoksen kanssa koivun ja vaivaiskoivun lehdistä sekä mustikasta näytteet myös fenolimääriytyksiä varten. Koealueista otettiin myös maaperänäytteet mm. maaperän ravinnetalouden määriytyksiä varten. Näitä näytteitä ja määriytyksiä ei kuitenkaan käsitellä tämän tutkimusraportin yhteydessä, vaan niiden tulokset julkaistaan myöhemmin toisaalla.

## 2.2 1 Tutkimusalueet ja kasvillisuusmittaukset kesällä 2003

Kesän 2002 kokemusten perusteella maastomittauksien tarkkuutta parannettiin esim. eri ikäisten koivujen lukumäärän laskemisen ja koivunlehtibiomassan mittaamisen osalta. Edelleen kasvillisuusmittaukset keskitettiin pelkästään kuivahkoille tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankaille, jotta saataisiin riittävä määrä edustavia näytteitä samasta laiduntypistä sekä kesä- että talvilaidunalueelta. Muddusjärven paliskunnan ja Kaamasen koetarhan lisäksi tutkimusalueeksi otettiin Sallivaaran paliskunta, jossa kesä- ja talvilaidunalueet on erotettu laidunkiertoaidalla myös yli 15 vuotta sitten. kasvillisuusmittaukset keskitettiin nyt ainoastaan heinäkuun ajaksi, jotta mittaukset voitiin suorittaa kerralla kaikilla kolmella tutkimusalueella. Taulukossa 1 on ilmoitettu kolmen tutkimusalueiden kokonaismaa-alat, kesälaidunten pinta-alat ja keskimääräiset porotiheydet kesälaidunalueilla vuosina 1980-2001.

Jokaisella kolmesta tutkimusalueesta tehtiin yhteensä 12 koealuetta. Koealueet sijoitettiin vastikepareittain laidunkiertoaidan (tai raja-aidan) kummallekin puolelle siten, että koealueet vastasivat mahdollisimman hyvin toisiaan. Kunkin koealueparin sijoittamisessa huomioitiin kasvillisuustyypin ja koealueen sijainnin (etäisyys aidasta) lisäksi nyt (vuoteen 2002 verrattuna) myös koealueen korkeus merenpinnasta sekä rinteen kaltevuus ja suunta. Kullakin koealueella tuli tunturikoivun olla selvästi vallitseva puulaji, mutta jonkin verran mäntyjä koealueen sisällä hyväksyttiin. Näiden kaikkien kriteereiden täyttämiseksi koealueiden sijaintia eri tutkimusalueilla ei voitu määrätä kaavamaisesti esim. tietylle etäisyydelle laidunkiertoaidasta.

Muddusjärven paliskunnan tutkimusalueella valittiin koealueiksi paliskunnan oman laidunkiertoaidan sekä Muddusjärven ja Kaldoaivin välisen raja-aidan kummaltakin puolelta 0,3-6,5 km:n etäisyydeltä kuivahkoja tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankaita. Neljä koealueparia (kahdeksan koealuetta) sijoittui Muddusjärven paliskunnan laidunkiertoaidan kummallekin puolelle ja kaksi paria (neljä koealuetta) Muddusjärven pohjoisrajaa kulkevan raja-aidan kummallekin puolelle. Kadoaivin puolella olevat kaksi koealuetta sijaitsivat alueella, jossa porot eivät laidunna kesällä. Sallivaaran paliskunnassa koealueet sijoituivat myös laidunkiertoaidan kummallekin puolelle kuivahkoon tunturikoivikkoon vastikepareittain 0,3-4,0 km:n etäisyydelle laidunkieroaidasta. Kaamasen koetarhan alueella kuivahkolle tunturikoivu/mäntykankaalle sijoitetut vastikeparit sijaitsivat 0,1-1,5 km:n päässä laidunkiertoaidasta.

Samoin kuin edellisinä kesinä jokaiselle koealueelle tehtiin 90 asteen polveilevassa linjassa yhteensä 10 ympyräkoetalaa (säde 3,99 m, pinta-ala 200 m<sup>2</sup>). Koealueet inventoitiin 2.-22.7.2003 välisenä aikana siten, että kunkin koealueen vastikepari inventoitiin joko samana tai seuraavana päivänä. Ympyräkoestalasta laskettiin poron kesä- ja talvipapanakasojen määrä. Koivut laskettiin jakamalla ne neljään erilliseen luokkaan: pienin luokka oli alle 30 cm korkeat koivuntaimet, seuraava 30-150 cm korkeat koi-

vuntaimet, sen jälkeen yli 150 cm korkeat, mutta rinnankorkeudelta alle 1,5 cm läpimittaiset koivut ja viimeinen luokka yli 150 cm ja rinnankorkeudelta yli 1,5 cm:n läpimittaiset koivut (kts. liite 1). Koivunlehdet kerättiin ympyräkoealasta kahdesta erillisestä koivuyksilöstä jokaisessa koivuluokassa maanpinnan tasosta 1,5 m:n korkeuteen asti, mikäli eri yksilöluokkia esiintyi ympyrässä. Koivunlehtibiomassan keräystä varten valittiin kompassineulan osoittamasta pohjoisesta oikealle kiertäen ensimmäiset kutakin luokkaa edustavat yksilöt. Jokaiselta koealueelta kerättiin myös koivun- ja mustikanlehtiä 0,5-1,0 kg (kuivapaino) rehuarvo- ja kivennäisanalyysejä varten.

Kasvillisuusruuduista määritettiin peittävyden lisäksi eri kasvilajien tai -lajiryhmien keskipituus (ks. liite 2). Muuten kasvilajit kerättiin näyteruuduista ja kerätyt kasvinäytteet käsiteltiin samoin kuin kesällä 2002. Jäkälien biomassa kussakin kasvillisuusruudussa laskettiin peittävyden ja pituuden avulla Kumpulan ym. (2000) mukaan. Rehuarvo- ja kivennäisanalyysejä varten koivun- ja mustikanlehdet kuivattiin paperipusseissa huoneenlämmössä ilmakeiviksi, jonka jälkeen ne lähetettiin Viljavuuspalvelu Oy:n laboratorioon kyseisiä määrittämiä varten.

Tulosten käsittelyssä mitattujen muuttujien eroja kesä- ja talvilaidunten välillä analysoitiin t-testillä. Rehu- ja kivennäisanalyyseihin annettuja tuloksia kesä- ja talvilaidunkoealueiden välillä testattiin niinkään t-testillä.

**Taulukko 1. Tutkimusalueiden kokonaismaa-alat, kesälaidunalueiden maapinta-alat sekä elo- ja bruttoporotiheydet kesälaidunalueella.**

Tutkimusalue	Maa-ala	Kesälaidun-alue		Eloporoa/km <sup>2</sup> kesälaidunta	Poroa (aikuiset+vasat)/km <sup>2</sup> kesälaidunta
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	1980-2001	1980-2001
Kaamasen koetarha	37,1	28,3	76,3	3,3	5,5
Muddusjärven paliskunta	2001,6	940,3	47,0	6,4	10,2
Sallivaaran paliskunta	2871,1	2120,2	73,8	3,9	6,1

## 2.3 Porojen syyskuntoon ja kesäaikaiseen kasvuun liittyvät mittaukset ja analyysit

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen porontutkimuksen tutkimushankkeen, *Poron vasatuotto ja -kuolleisuus*, yhteydessä selvitettiin porojen painoa ja kuntoa vuosina 1999-2001 useassa eri paliskunnassa (Maijala ym. 2002). Neljässä näistä paliskunnasta porojen painoja ja kuntoa seurattiin tarkasti. Nämä paliskunnat olivat Ivalo, Oraniemi, Poikajärvi ja Oivanki. Vuonna 1999 tutkimuksessa oli kolme paliskuntaa, mutta vuosina 2000 ja 2001 mukana olivat kaikki neljä paliskuntaa. Tutkimuksen yhteydessä otettiin keväällä tai alkukesällä sekä seuraavan kerran syksyllä tai alkutalvella seuraavia mittoja ja punnituksia koeporoista: vaatimen paino, vasan paino ja vasan *metatarsus*-luun (takasääriluun) pituus. Kaikkia mittoja ja punnituksia ei saatu jokaisesta paliskunnasta tehtyä, mutta vuoden 2000 aikana kaikki mittaukset kyettiin tekemään kaikissa neljässä paliskunnassa.

Punnitus- ja mittaussaineiston tilastollisessa käsittelyssä testattiin aluksi varianssianalyysillä eroavatko vaatimien ja vasojen syyspainot ja vasojen takasääriluun pituus syksyllä tutkimuspaliskuntien välillä eri vuosina. Samanlainen testaus tehtiin vasojen syksyiselle kuntoindeksille, joka laskettiin jokaiselle vasalle jakamalla vasan syyspaino takasääriluun pituudella. Myös vasan painonmuutos (g/pv) ja takasääriluun kasvu

(mm/pv) päivää kohti kevään ja syksyn mittausten välillä laskettiin ja paliskuntien väliset erot niissä testattiin varianssianalyysillä.

Koska punnitukset ja mittaukset tehtiin syksyllä ja syystalvella vajaan kolmen kuukauden aikana, saattaa punnitus- ja mittausajankohta vaikuttaa jonkin verran tuloksiin. Tästä syystä vaatimien ja vasojen painolle sekä vasan takasääriluun kasvulle haluttiin tehdä myös punnitus- ja mittausajankohtaa tasoittava korjaus. Aluksi kussakin paliskunnassa haettiin ei-lineaarilla regressiolla vaadinten ja vasojen painon sekä takasääriluun pituuden kehittymiselle ns. muutoskäyrä koko mitatun syksyisen ja alkutalvisen aineiston perusteella eri vuosina. Tämän jälkeen jokainen erillinen paino- ja takasäärimittaus korjattiin saadun regressiokäyrän perusteella tiettyyn päivämäärään. Kyseiseksi päivämääräksi valittiin 15. lokakuuta, koska silloin painot olivat yleensä lähellä huippuaan ja tämän päivämäärän kummallekin puolen ajoittui suurin osa syyserotuksista.

Myös vasan kuntoindeksi laskettiin uudestaan korjatulla painolla ja korjatulla takasääriluun pituudella. Niinikään vasan painon muutos (g/pv) kevään ja syksyn välillä laskettiin uudestaan korjatun syyspainon avulla. Samalla tavalla laskettiin myös kuntoindeksin muutos korjatulla vasan painolla ja korjatulla takasääriluun pituudella. Kaikkia korjattuja mittauksia testattiin paliskuntien välillä varianssianalyysin avulla eri vuosina.

Lopuksi haluttiin selvittää mitkä tekijät selittävät porojen painossa, kasvussa ja kunnossa havaittuja eroja paliskuntien välillä. Aineisto käsittää ainoastaan neljä paliskuntaa ja tarpeeksi laajojen tilastollisten analyysien tekeminen näin pienessä aineistossa ei ole mahdollista. Merkitsevän tilastollisen riippuvuuden havaitseminen antaa kuitenkin viitteitä siitä, että kyseisellä tekijällä saattaa olla merkitystä porojen painon, kasvun tai kunnan muodostumisessa. Yksinkertaisen korrelaationanalyysin avulla tutkittiinkin, onko porojen painolla, kasvulla ja kunnolla riippuvuutta seuraavista tekijöistä: kokonaisporomäärä (aikuiset + vasat) kesälaidunalueella (poroa/km<sup>2</sup> maa-ala), eloporumäärä kesälaidunalueella (eloporoa/km<sup>2</sup> maa-ala), kesäravintoa maa-alaa kohti (kg/ha), parasta kesäravintoa maa-alaa kohti (kg/ha), termisen kasvukauden pituus (pv), tehoisien lämpötilojen summa (°C vrk), keskimääräinen lumeton aika (pv) (Taulukko 2).

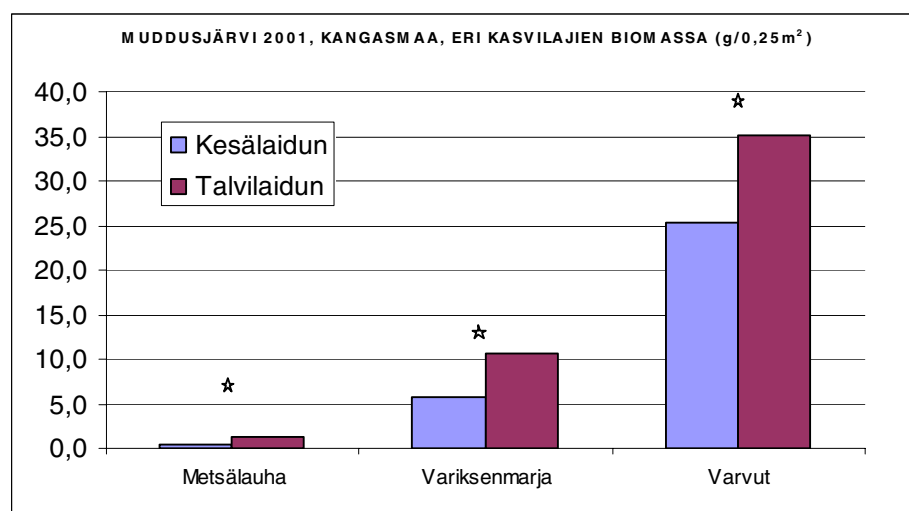
**Taulukko 2. Poromäärät, porotiheydet (vuodet 1999-2001), laidunten pinta-  
alat, kesäravinnon määrä ja kasvukauden olosuhteet Ivalon, Oivangin, Oraniemen ja Poikajärven paliskunnassa keskimäärin vuosina 1999-2001 ja erikseen vuosina 2000 ja 2001. Kesälaidunten ja –ravintokasvien määrään liittyvät arvot paliskunnista saatiin Kumpulan ym. (1999) tutkimuksesta. Termisen kasvukauden pituus, tehoisien lämpötilojen summa ja lumettomien päivien määrä kesiltä 2000 ja 2001 kussakin paliskunnassa saatiin Ilmatieteen laitoksen Ilmastopalvelusta.**

<b>Muuttuja</b>	<b>Ivalo</b>	<b>Oivanki</b>	<b>Oraniemi</b>	<b>Poikajärvi</b>
Kokonaisporomäärä (aikuiset + vasat) 1999 - 2001	9288	3587	9535	7063
Kokonaisporomäärä (aikuiset + vasat) 2000	9322	3406	9372	6890
Kokonaisporomäärä (aikuiset + vasat) 2001	8244	3491	9641	7554
Eloporoa 1999 - 2001	5472	2484	5833	4740
Eloporoa 2000	5105	2396	5473	4718
Eloporoa 2001	5065	2465	6065	4770
Maa-ala (ha)	264126	136084	395494	241415
Kesälaidunta (ha)	159542	116054	346139	198935
Poroa (aikuiset + vasat)/kesälaidun (km <sup>2</sup> ) 1999 - 2001	5,8	3,1	2,8	3,6
Poroa (aikuiset + vasat)/kesälaidun (km <sup>2</sup> ) 2000	5,8	2,9	2,7	3,5
Poroa (aikuiset + vasat) / kesälaidun (km <sup>2</sup> ) 2001	5,2	3,0	2,8	3,8
Eloporoa/kesälaidun (km <sup>2</sup> ) 1999 - 2000	3,4	2,1	1,7	2,4
Eloporoa/kesälaidun (km <sup>2</sup> ) 2000	3,2	2,1	1,6	2,4
Eloporoa/kesälaidun (km <sup>2</sup> ) 2001	3,2	2,1	1,8	2,4
Kesäravintoa/maa-ala (kg/ha)	148	217	276	196
Kesäravintoa/ kesälaidun (kg/ha)	245	254	315	238
Parasta kesäravintoa/maa-ala (kg/ha)	17	46	44	48
Parasta kesäravintoa/kesälaidun (kg/ha)	28	54	50	58
Terminen kasvukausi (pv) (2000-2001)	129	135	149	150
Tehoisan lämpötilan summa ( <sup>o</sup> Cvrk) (2000-2001)	817	906	1058	938
Keskimääräinen lumeton aika (pv) (2000-2001)	160	165	182	186

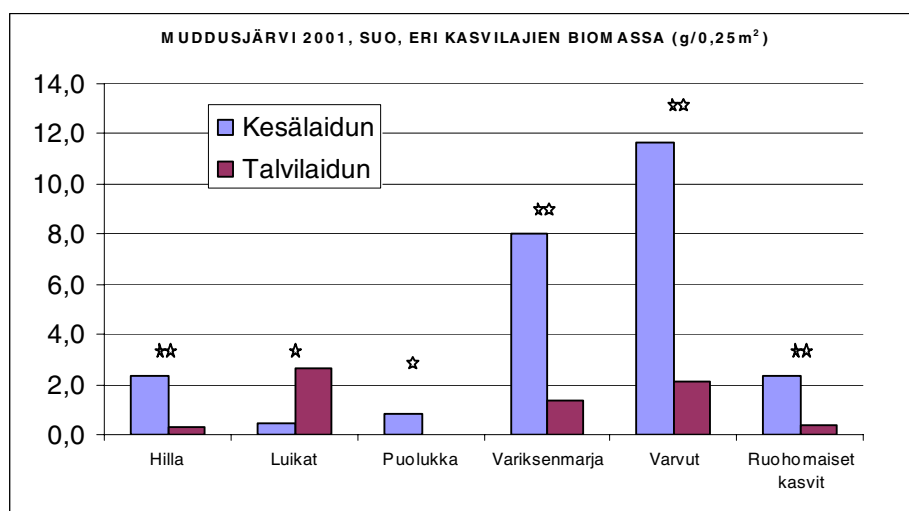
## 3. Tulokset ja pohdinta

### 3.1 Pilottikokeen tulokset kesälaidunnuksen vaikutuksista

Kesällä 2001 tehdyt kasvillisuuden mittaukset osoittivat, että laidunnukselta suojattujen ja suojaamattomien koeruutujen välillä ei esiintynyt tilastollisesti merkitseviä eroja kasvilajien määrässä yhdelläkään koalueella (Liitteet 3-9). Sen sijaan Muddusjärven paliskunnan koalueilla oli talvilaidunalueen kuivahkossa tunturikoivikossa metsälauhaa, variksenmarjaa, varpuja ja heiniä enemmän kuin kesälaidunalueen kuivahkossa tunturikoivikossa (Kuva 1). Muddusjärven suolle sijoitetuilla koalueilla oli kesälaidunalueella enemmän hillaa, puolukkaa, variksenmarjaa, varpuja ja ruohomaisia kasveja kuin talvilaidunalueella. Luikkien määrä oli sen sijaan talvilaidunalueella suurempi kuin kesälaidunalueella (Kuva 2). Ympyräkoaloista laskettujen porojen kesäpapanakasojen määrän perusteella porojen kesälaidunnus oli varsin vähäistä kaikissa muissa paitsi Muddusjärven paliskunnan kesälaidunalueelle sijoittuneilla koalueilla (Taulukko 3).



**Kuva 1. Metsälauhan, variksenmarjan ja kaikkien varpujen biomassa kangasmaan koalueella kesä- ja talvilaidunalueella Muddusjärven paliskunnassa. Erojen tilastollinen merkitsevyys on merkitty pylväiden yläpuolelle (\*p<0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001).**



**Kuva 2. Eri kasvilajien biomassa suokoealueella kesä- ja talvilaidunalueella Muddusjärven paliskunnassa. Erojen tilastollinen merkitsevyys on merkitty pylväiden yläpuolelle (\*p<0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001).**

**Taulukko 3. Kesäpapanakasojen lukumäärä (kpl/200m<sup>2</sup>) ympyrä-koealoissa (säde 3,99 m) suon ja kangasmaan koealueilla tutkimuspaliskunnissa kesällä 2001.**

Tutkimusalue	Kesäpapanakasojen määrä (kpl/200m <sup>2</sup> )	Ympyräkoealojen määrä (kpl)
<b>Kangasmaa</b>		
Muddusjärvi, kesälaidun	1,2	12
Muddusjärvi, talvilaidun	0,0	12
Ivalo	0,4	12
Oraniemi	0,1	12
Poikajärvi	0,0	12
Oivanki	0,0	12
<b>Suo</b>		
Muddusjärvi, kesälaidun	1,3	12
Muddusjärvi, talvilaidun	0,0	12
Ivalo	0,1	12
Oraniemi	0,0	12
Poikajärvi	0,0	12
Oivanki	0,1	12

Siihen, etteivät laidunnukselta suojatut ja suojaamattomat koeruudut eronneet toisistaan yhdelläkään koealueella, on todennäköisesti useitakin syitä. Koealueiden sijoittuminen oli kesäpapanakasojen määrästä päätellen sellainen, että porot laidunsivat kesällä 2001 koealueilla vähän. Peitetty ruudut saattoivat jo sinänsä karkottaa poroja läheltään. Myös koeruutujen määrä pitäisi todennäköisesti olla suurempi kuin 12 paria koealuetta kohti. Kuitenkin esimerkiksi Huppuvuorten ja Norjan alueella vastaavan



tyyppinen tutkimus porojen kesäaikaisen laidunnuksen vaikutuksista on tehty pienemmällä tai lähes vastaavalla ruutumäärällä (Wegener & Odasz-Albrigtsen 1998; Bråthen & Oksanen 2001). Jälkimmäisessä näistä tutkimuksista kasvibiomassan määrän havaittiin olevan suojaamattomissa ruuduissa noin 33 % pienempi kuin suojatuissa ruuduissa kasvukauden lopussa. Porojen suosimien ravintokasvien osalta biomassa oli 49 % pienempi suojaamattomissa ruuduissa kuin suojatuissa ruuduissa (Bråthen & Oksanen 2001). Toisaalta kyseisellä alueella porojen laidunnuspaine on hyvin voimakas (22,4 poroa/km<sup>2</sup>), mikä luonnollisesti aiheuttaa selvästi mitattavan kasvien vähenemisen suojaamattomissa koeruuduissa.

Kesän 2001 tulosten perusteella voidaan sanoa vain, että yhden kesän aikana tapahtuva porojen kesälaidunnus ei välttämättä näy kasvillisuudessa, vaan kasvillisuuden muutokset voivat olla laajoilla alueilla hitaita. Tämän vuoksi on helpompi tutkia kesälaidunnuksen vaikutuksia sellaisilla alueilla, joilla kesä- ja talvilaitumet sijaitsevat selvästi erillään toisistaan.

## 3.2 Kesä- ja talvilaidunalueiden väliset erot kasvillisuudessa

### 3.2.1 Kesän 2002 kasvillisuusmittausten tulokset

Kesällä 2002 Kaamasen koetarhan ja Muddusjärven paliskunnan alueella tehtyjen kasvillisuusmittausten tilastolliset testit on koottu liitetaulukoihin 10-33. Seuraavaan tarkasteluun on otettu tärkeimmät tulokset näiden kasvillisuusmittausten osalta.

Mitattujen kasvilajien osalta juolukanlehtien biomassassa tapahtui runsaussuhteiden muutos kesä- ja talvilaidunalueiden välillä kesän kuluessa (Kuva 3). Soilla juolukanlehtiä oli kesäkuussa kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin talvilaidunalueella. Heinäkuussa tilanne oli kääntynyt jo päinvastaiseksi eli kesälaidunalueella juolukanlehtiä oli tilastollisesti merkitsevästi vähemmän kuin talvilaidunalueella. Myös Kaamasen koetarhan lakialueella ja Muddusjärven paliskunnan tunturikoivikossa juolukan lehtibiomassa oli heinäkuussa kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi pienempi kuin talvilaidunalueella, vaikka tällaista eroa ei esiintynyt kesäkuussa.

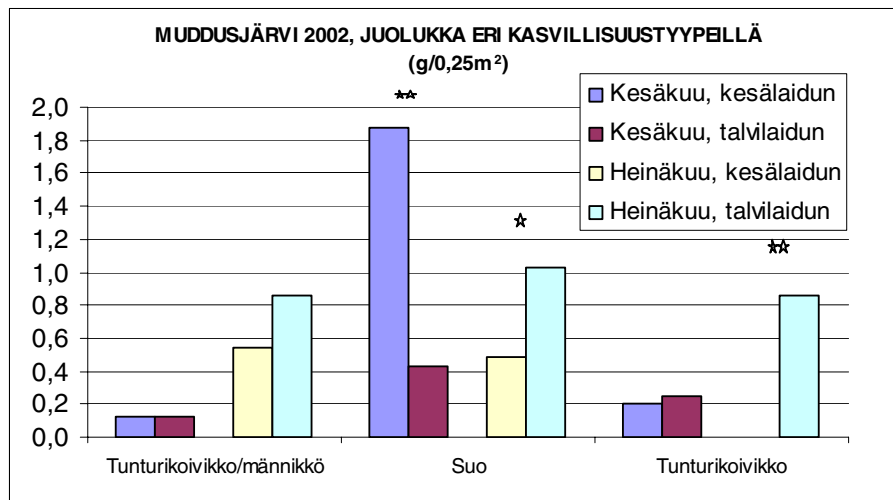
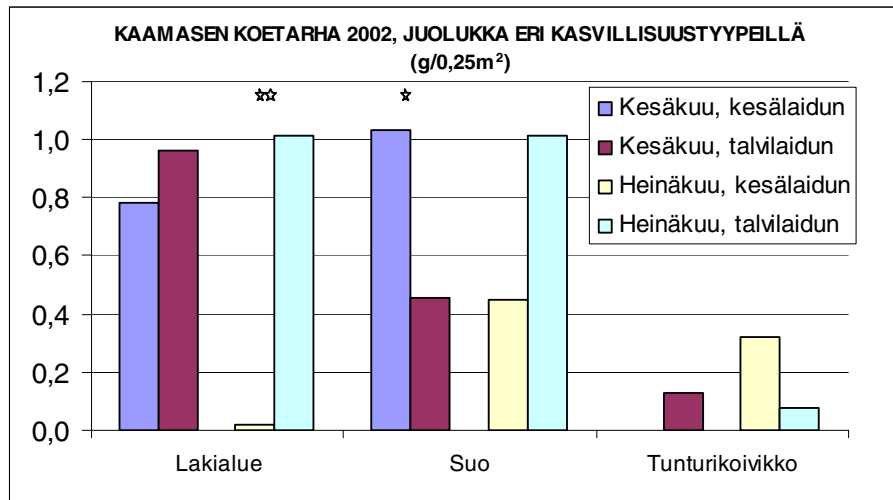
Mustikan biomassassa oli tilastollisesti merkitsevät erot kesä- ja talvilaidunalueiden välillä ainoastaan Muddusjärven paliskunnassa (Kuva 4). Kesäkuussa tunturikoivikossa ja suolla oli mustikkaa kesälaidunalueella enemmän kuin talvilaidunalueella. Metsälauhan osalta ainoastaan kesäkuussa Muddusjärven alueen tunturikoivikossa metsälauhan biomassassa oli kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi suurempi kuin talvilaidunalueella (Kuva 5). Ruohomaisia kasveja oli heinäkuussa Kaamasen koetarhan alueella tunturikoivikossa ja kesäkuussa Muddusjärven paliskunnan alueella suolla kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin talvilaidunalueella (Kuva 6).

Kesäkuussa Kaamasen koetarhan lakialueella sekä Muddusjärven paliskunnan suolla ja tunturikoivikossa oli kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi vähemmän vaivaiskoivun lehtibiomassaa kuin talvilaidunalueella (Kuva 7). Myös heinäkuussa Muddusjärven paliskunnan tunturikoivikossa oli kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi vähemmän vaivaiskoivun lehtibiomassaa kuin talvilaidunalueella. Poron ulottuvilla (alle 1,5 metrin korkeudessa) olevaa koivunlehtibiomassaa oli Muddusjärven paliskunnan tunturikoivikossa sekä kesäkuussa että heinäkuussa kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi vähemmän kuin talvilaidunalueella (Kuva 8). Heinäkuussa myös Muddusjärven alueen tunturikoivikko/männikössä oli koivun lehtibiomassaa kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi vähemmän kuin talvilaidunalueella.

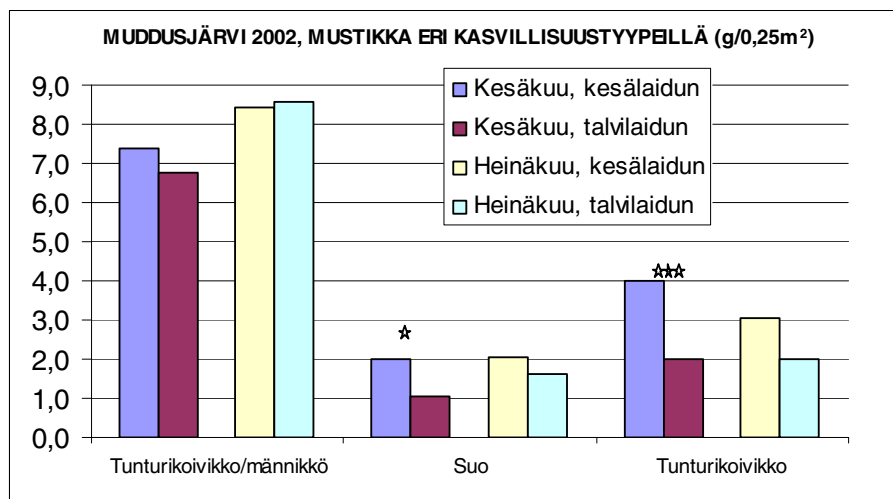
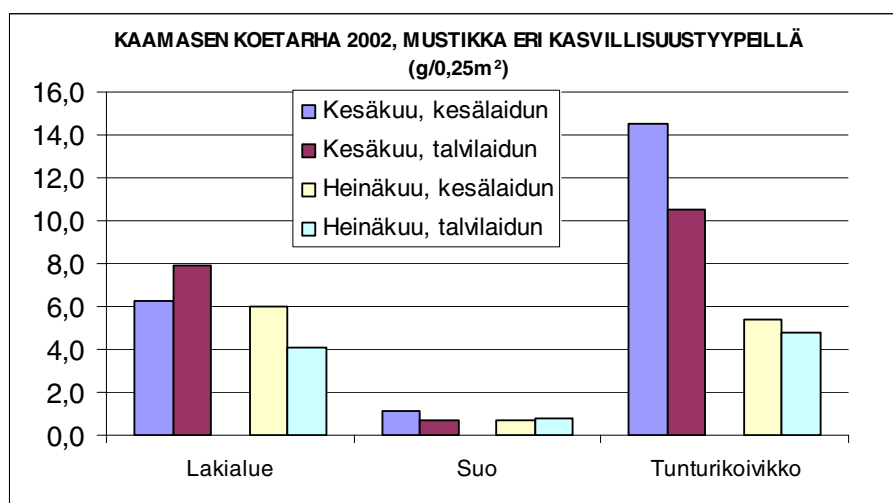
Jäkälien (poronjäkälät + okatorvijäkälä) osalta erot talvi- ja kesälaidunalueiden välillä olivat hyvin selvät (Kuva 9). Melkein poikkeuksetta kaikilla tutkituilla laiduntyypeillä jäkälien peittävyys oli kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi pienempi kuin talvilaidunalueella.

Edelliset tulokset kertovat siitä, että mm. juolukanlehdet ovat yksi tärkeä ravintokohde porolle kesällä. Poro käyttää juolukanlehtiä kesäravinnokseen erityisesti soilla ja laki-alueilla, mutta myös tunturikoivikoissa poro ilmeisesti suosii juolukkaa. Porojen laidunnuksen vuoksi juolukan lehtibiomassa näillä laiduntyypeillä saattaa olla loppukesästä selvästi pienempi kuin vastaavilla laiduntamattomilla alueilla. Ilmeisesti juolukka kykenee kuitenkin tuottamaan alkukesästä lehtibiomassaa edellisenä kesänä laidunnettujen lehtien tilalle, eikä juolukan määrä ainakaan kohtuullisella laidunnuksella juurikaan vähene. Mustikka, metsälauha ja ruohomaiset kasvit sietävät erityisen hyvin voimakasta kesälaidunnusta, koska niitä näyttää olevan ainakin alkukesästä kesälaidunalueella enemmän kuin talvilaidunalueella. Sen sijaan porojen kesälaidunnus näyttää vähentävän selvästi poron ulottuvilla olevien koivunlehtien, vaivaiskoivun lehtien, ja jäkälien määrää kesälaidunalueella.

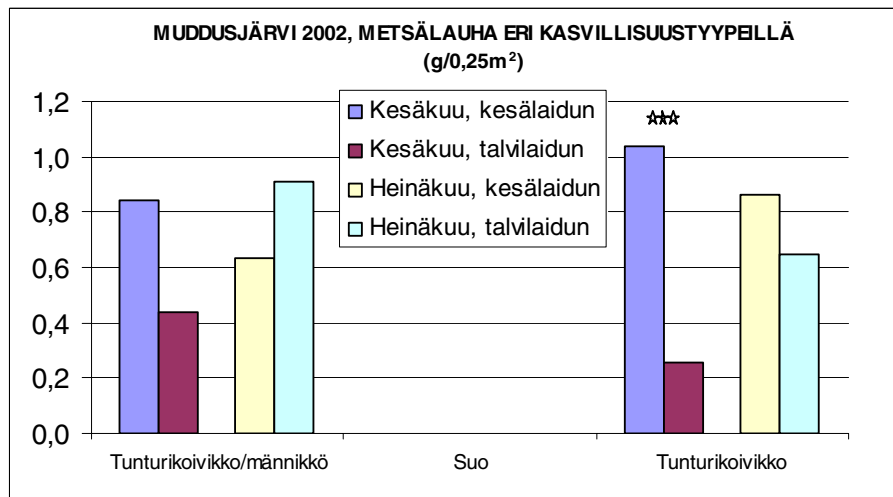
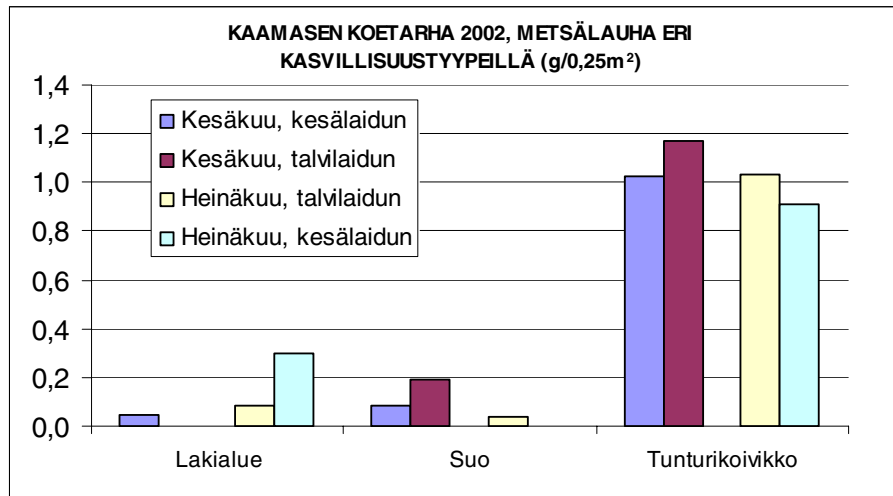
Kokonaisuudessaan tulokset tukevat hyvin monia aikaisempia tutkimuksia porojen laidunnuksen vaikutuksista kasvillisuuteen. Voimakas porojen kesälaidunnus vähentää erityisesti jäkälien, lehtipuiden lehtien (alle 1,5 metrin korkeudella) ja lehtipensaiden määrää ja lehtibiomassaa, mutta saattaa toisaalta runsastuttaa esimerkiksi heinien ja ruohomaisten kasvien määrää (Klein 1987; Manseau ym. 1996; Väre ym. 1996; Crête & Doucet 1998; Löffler 2000; Olofsson ym. 2000; Virtanen 2000; Rees ym. 2003).



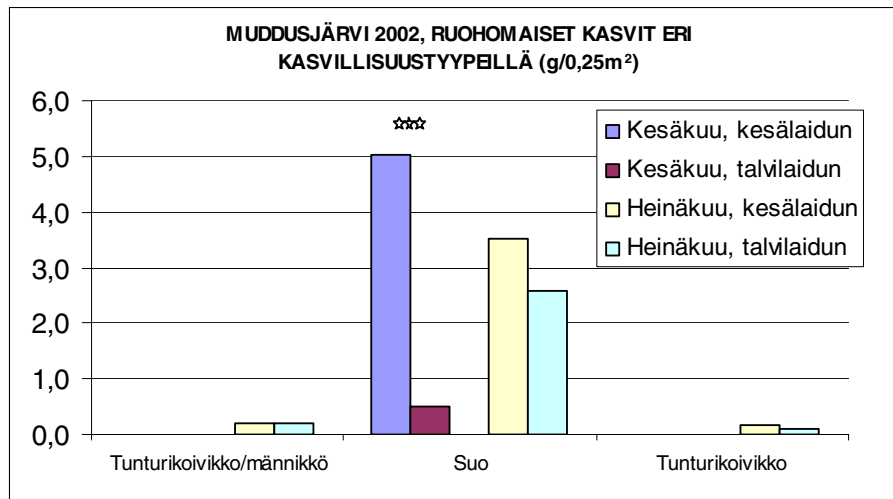
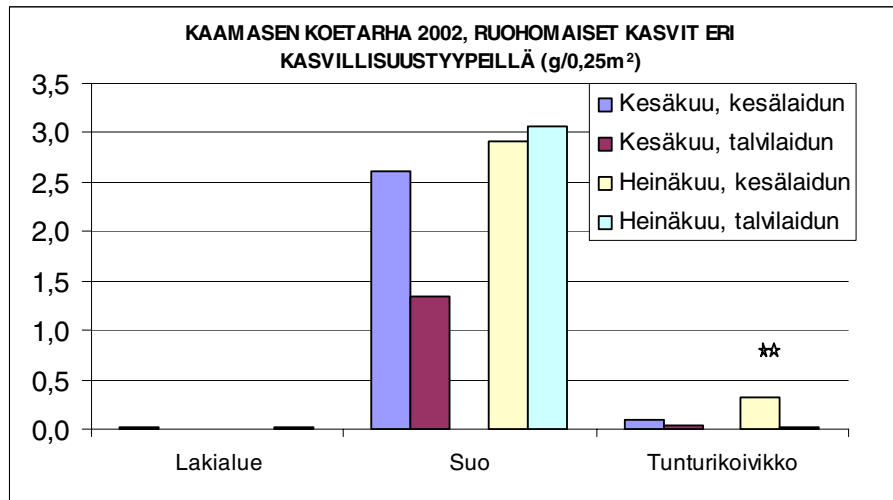
**Kuva 3. Juolukanlehtien biomassa (g/0,25 m<sup>2</sup>) eri kasvillisuustyypeillä kesä- ja talvilaidunalueella Kaamasen koetarhan (yläkuva) ja Muddusjärven paliskunnan (alakuva) alueilla kesä- ja heinäkuun mittauksissa. Biomassojen tilastolliset erot kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle tähdillä (\*P<0,05, \*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001).**



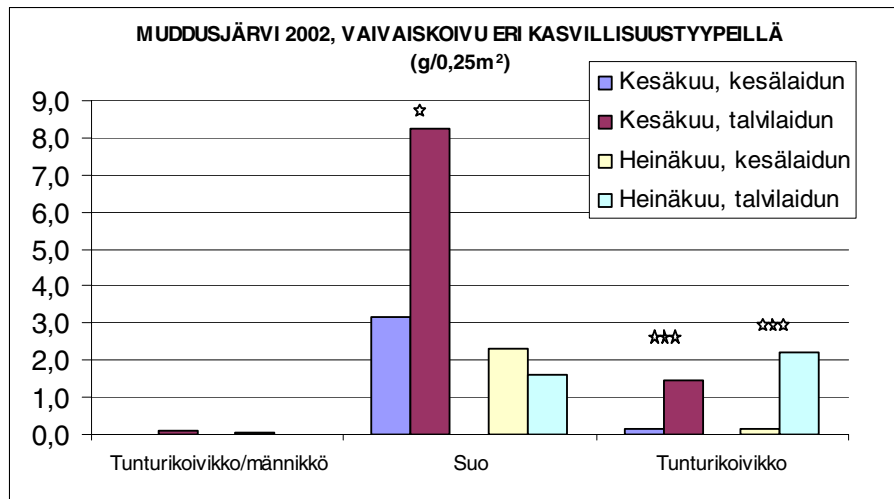
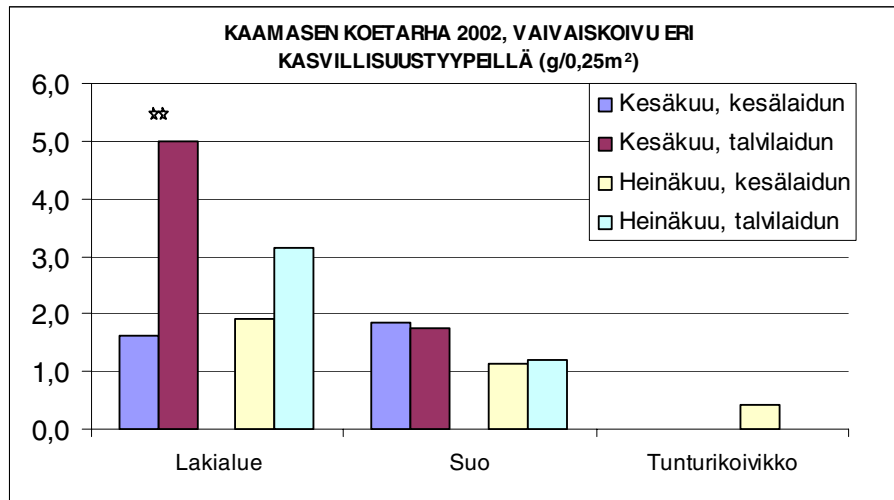
**Kuva 4. Mustikan (g/0,25 m<sup>2</sup>) biomassa eri kasvillisuustyypeillä kesä- ja talvilaidunalueella Kaamasen koetarhan (yläkuva) ja Muddusjärven paliskunnan (alakuva) alueilla kesä- ja heinäkuun mittauksissa. Biomassojen tilastolliset erot kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle tähdillä (\*P<0,05, \*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001).**



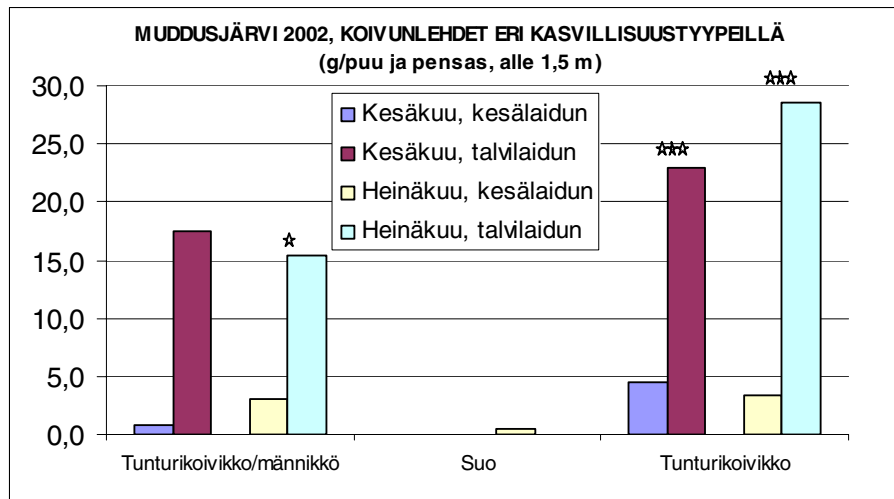
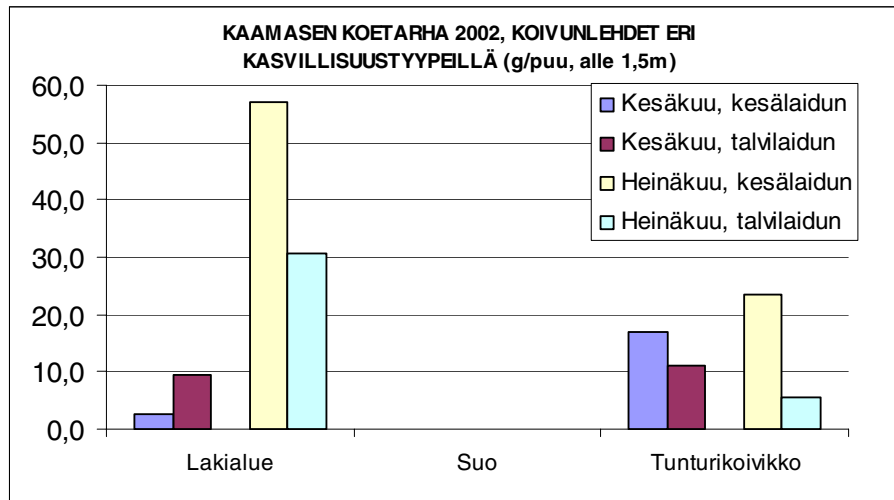
**Kuva 5. Metsälauhan biomassa (g/0,25 m<sup>2</sup>) eri kasvillisuuslajeilla kesä- ja talvilaidunalueella Kaamasen koetarhan (yläkuva) ja Muddusjärven paliskunnan (alakuva) alueilla kesä- ja heinäkuun mittauksissa. Biomassojen tilastolliset erot kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle tähdillä (\*P<0,05, \*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001).**



**Kuva 6. Ruohomaisten kasvien biomassa (g/0,25 m<sup>2</sup>) eri kasvillisuustyypeillä kesä- ja talvilaidunalueella Kaamasen koetarhan (yläkuva) ja Muddusjärven paliskunnan (alakuva) alueilla kesä- ja heinäkuun mittauksissa. Biomassojen tilastolliset erot kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle tähdillä (\*P<0,05, \*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001).**

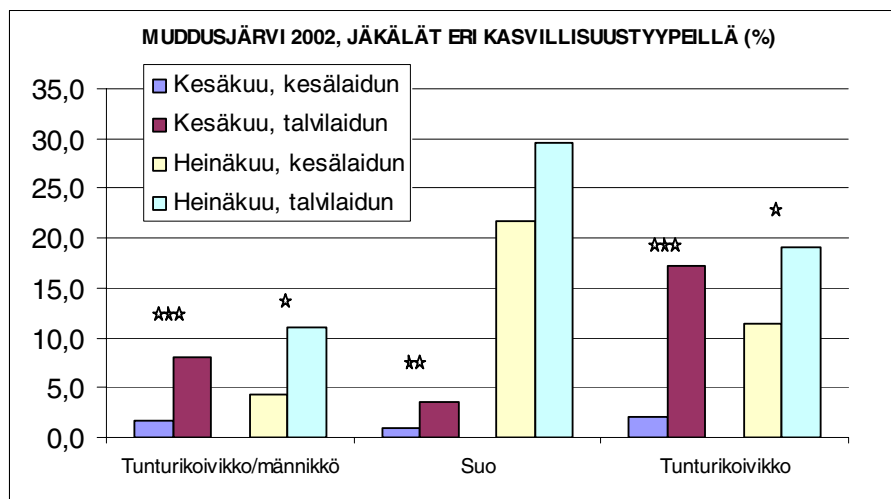
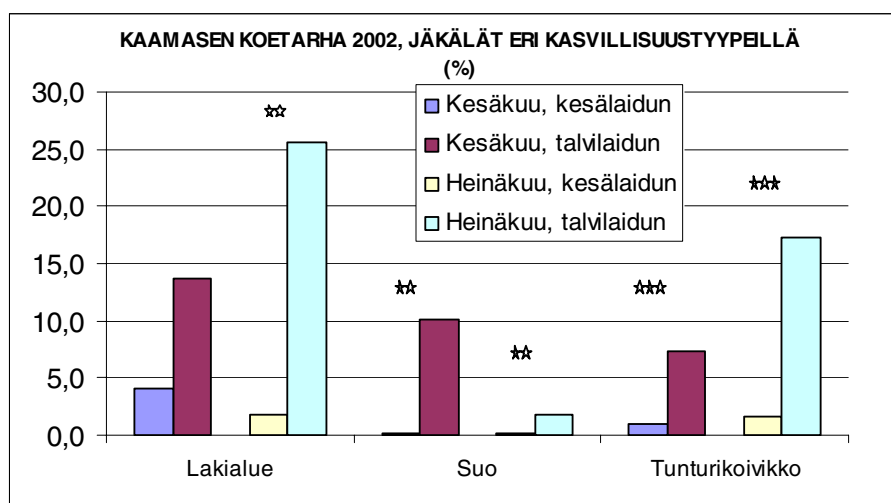


**Kuva 7. Vaivaiskoivunlehtien biomassa (g/0,25 m<sup>2</sup>) eri kasvillisuustyypeillä kesä- ja talvilaidunalueella Kaamasen koetarhan (yläkuva) ja Muddusjärven paliskunnan (alakuva) alueilla kesä- ja heinäkuun mittauksissa. Biomassojen tilastolliset erot kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle tähdillä (\*P<0,05, \*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001).**



**Kuva 8. Koivunlehtien biomassa puissa ja pensasissa (g/puu ja pensas) poron ulottamalla korkeudella (alle 1,5 m) ympyräkoaloissa (säde 3,99 m) eri kasvillisuuslajeilla kesä- ja talvilaidunalueella Kaamasen koetarhan (yläkuva) ja Muddusjärven paliskunnan (alakuva) alueilla kesä- ja heinäkuun mittauksissa. Biomassojen tilastolliset erot kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle tähdillä (\* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ , \*\*\* $P < 0,001$ ).**



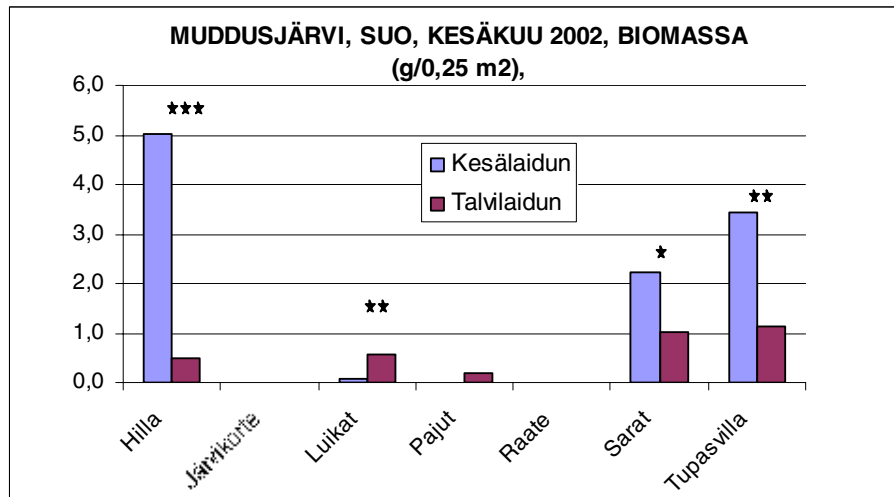
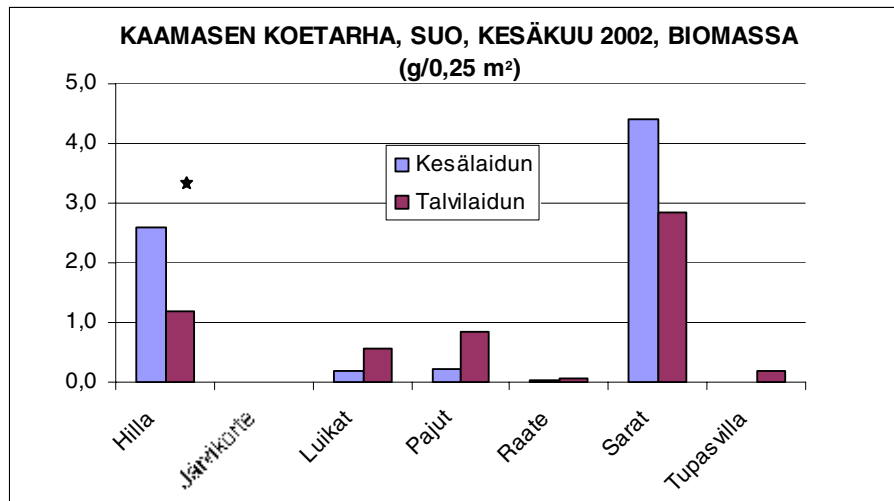


**Kuva 9. Jäkälien (poronjäkälät + okatorvijäkälä) peittävyys (%) eri kasvillisuustyypeillä kesä- ja talvilaidunalueella Kaamasen koetarhan (yläkuva) ja Muddusjärven paliskunnan (alakuva) alueilla kesä- ja heinäkuun mittauksissa. Biomassojen tilastolliset erot kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle tähdillä (\* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ , \*\*\* $P < 0,001$ ).**

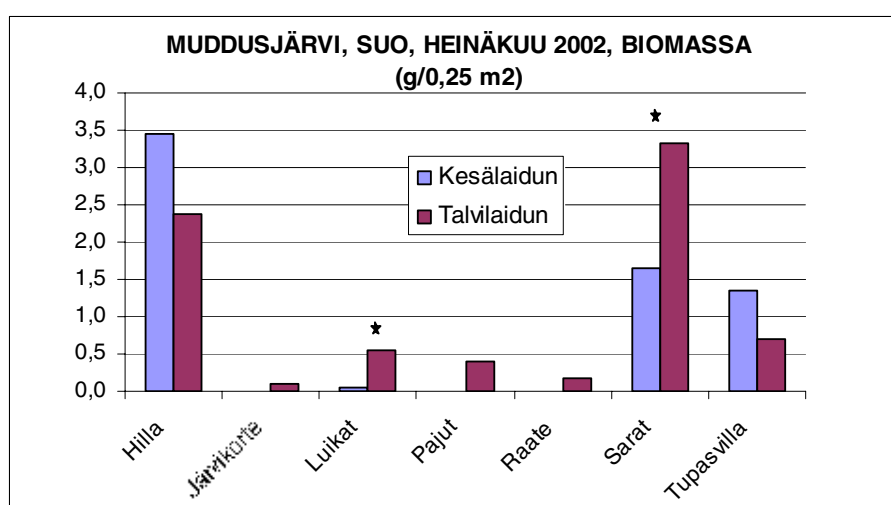
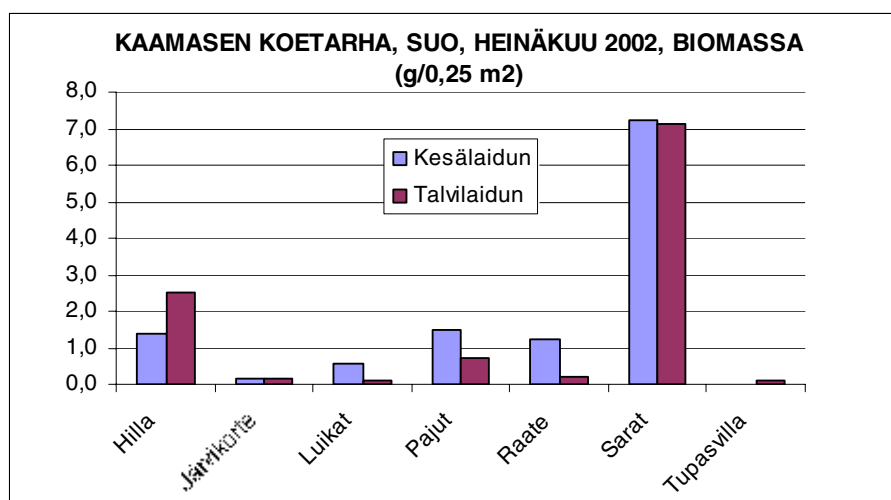
Varsinaisten suokasvien osalta vertailu osoitti, että hilla oli sekä Kaamasen koetarhan että Muddusjärven paliskunnan alueen soilla kesäkuun mittauksissa kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin talvilaidunalueella (Kuva 10). Kesäkuussa Muddusjärven paliskunnan alueen soilla myös sarojen ja tupasvillan määrä oli tilastollisesti merkitsevästi suurempi kesälaidunalueella kuin talvilaidunalueella. Sen sijaan luikkien määrä Muddusjärven paliskunnan alueen soilla oli kesäkuussa tilastollisesti merkitsevästi pienempi kesälaidunalueella kuin talvilaidunalueella. Heinäkuun mittauksissa tilastollisesti merkitsevä ero havaittiin vain saroissa ja luikissa Muddusjärven paliskunnan alueen soilla. Sarojen määrä oli nyt tilastollisesti merkitsevästi suurempi talvilaidunalueella kuin kesälaidunalueella ja myös luikkien määrä oli edelleen talvilaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi suurempi kuin kesälaidunalueella (Kuva 11).

Tulosten perusteella voidaan arvioida, että myös tietyt suokasvit voivat hyötyä porojen kesälaidunnuksesta tai ainakin niiden kasvu näyttää olevan nopeampaa kesälaidunalueella kuin talvilaidunalueella. Tällaisia suokasveja näyttävät olevan ainakin hilla, tupasvilla ja sarat. Toisaalta esimerkiksi luikkien ja todennäköisesti myös pajujen mää-

rää pitkäaikainen kesälaidunnus taas vähentää. Kesäaikainen laidunnus saattaa myös muuttavaa kasvilajien runsaussuhteita kesän kuluessa.



**Kuva 10. Eri suokasvien biomassa (g/0,25 m<sup>2</sup>) tutkituilla suokoealueilla kesä- ja talvilaidunalueella Kaamasen koetarhan (yläkuva) ja Muddusjärven paliskunnan (alakuva) alueilla kesäkuun mittauksissa. Biomassojen tilastolliset erot kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle tähdillä (\*P<0,05, \*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001).**



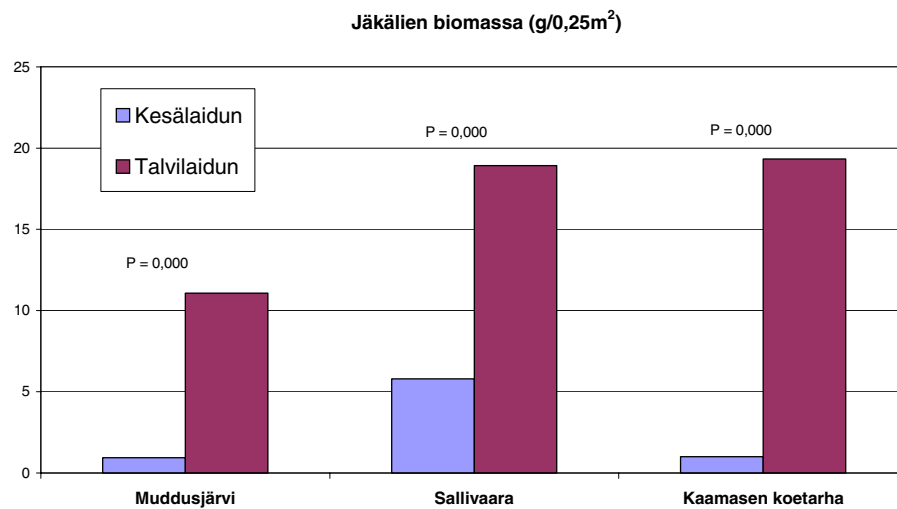
**Kuva 11. Eri suokasvien biomassa (g/0,25 m<sup>2</sup>) tutkituilla suokoealueilla kesä- ja talvilaidunalueella Kaamasen koetarhan (yläkuva) ja Muddusjärven paliskunnan (alakuva) alueilla heinäkuun mittauksissa. Biomassojen tilastolliset erot kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle tähdillä (\*P<0,05, \*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001).**

### 3.2.2 Kesän 2003 kasvillisuusmittausten tulokset

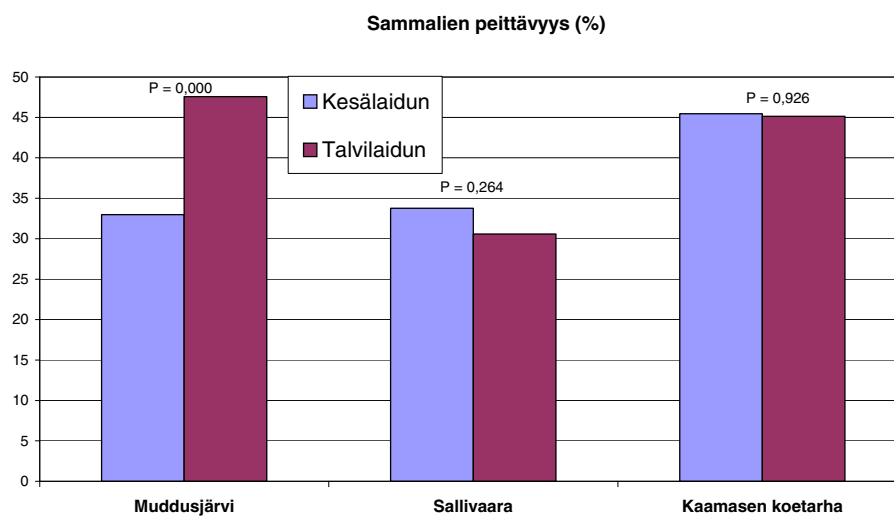
Kesällä 2003 Kaamasen koetarhan sekä Muddusjärven ja Sallivaaran paliskuntien alueella tehtyjen kasvillisuusmittausten testit on koottu liitetaulukoihin 34-42. Seuraavaan tarkasteluun on otettu tärkeimmät tulokset näiden kasvillisuusmittausten osalta.

Kun tarkastellaan kuivahkoille tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankaille tehtyjä koealueita kasvillisuusruutumittausten osalta vuodelta 2003, havaitaan jäkälän biomassan olevan kaikilla tutkimusalueilla talvilaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi korkeampi kuin kesälaidunalueella (Kuva 12). Sammalien yhteispeittävydessä oli tilastollisesti merkitsevä ero ainoastaan Muddusjärven paliskunnassa, jossa sammalien yhteispeittävyys oli talvilaidunalueella suurempi kuin kesälaidunalueella (Kuva 13). Varpujen yhteispeittävydessä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa kesä- ja talvilaidunalueiden välillä yhdelläkään tutkimusalueella (Kuva 14). Sen sijaan yksittäisistä varvuista juolukan lehtibiomassa oli Muddusjärven paliskunnan kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi pienempi kesälaidunalueella kuin talvilaidunalueella (Kuva 15). Toisaalta mustikan biomassassa oli sekä Kaamasen koetarhan että Muddusjärven pa-

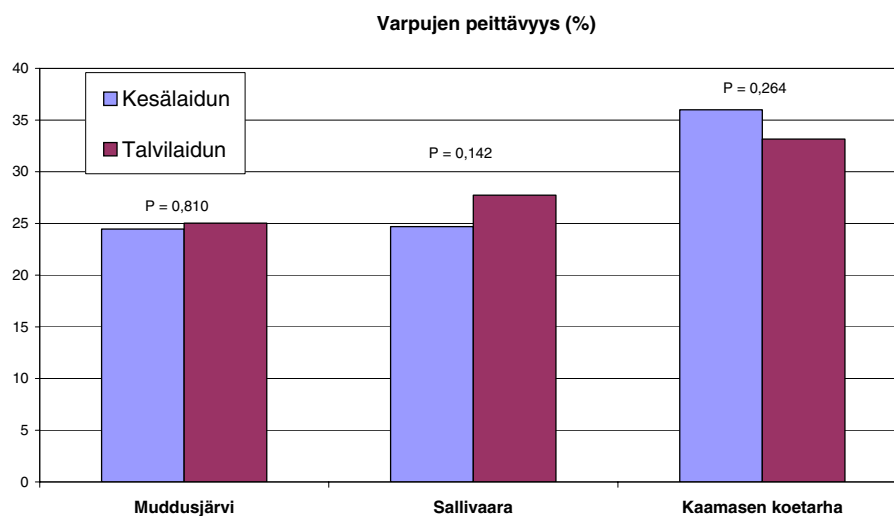
liskunnan koalueen kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi suurempi kuin talvilaidunalueella (Kuva 16). Ruohomaisten kasvien ja metsälauhan biomassat olivat sekä Kaamasen koetarhan että Sallivaaran paliskunnan kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi suurempia kuin talvilaidunalueella ja Muddusjärven paliskunnan alueellakin ruohomaisten kasvien osalta samanlainen ero oli lähellä tilastollista merkitsevyyttä (Kuvat 17 ja 18). Mineraalimaan osuus oli kaikilla kolmella tutkimusalueella kesälaidunalueella keskimäärin suurempi kuin talvilaidunalueella, mutta tilastollisesti ero oli merkitsevä vain Muddusjärven ja Sallivaaran paliskuntien alueella. (mineraalimaan peittävyys: Kaamasen koetarhan kesälaidunalue 2,28 % ja talvilaidunalue 0,59 %,  $P=0,127$ ; Muddusjärven kesälaidunalue 3,92 % ja talvilaidunalue 0,88 %,  $P=0,033$ ; Sallivaaran kesälaidunalue 1,86 % ja talvilaidunalue 0,20 %,  $P=0,042$ ).



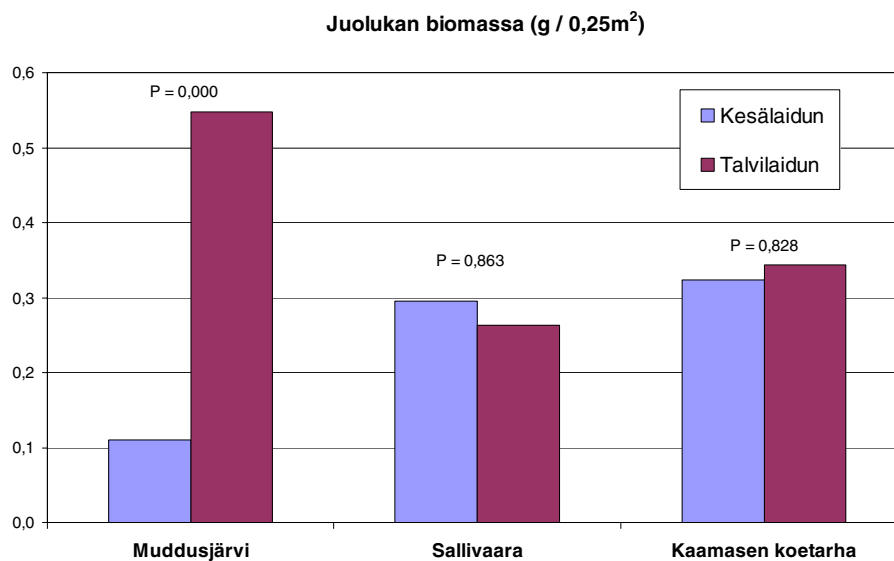
**Kuva 12.** Jäkälien biomassat (g/0,25 m<sup>2</sup>) kesä- ja talvilaidunalueen kuivahkoilla kankailla kolmella tutkimusalueella. Erojen tilastollisten merkitsevyyks kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle.



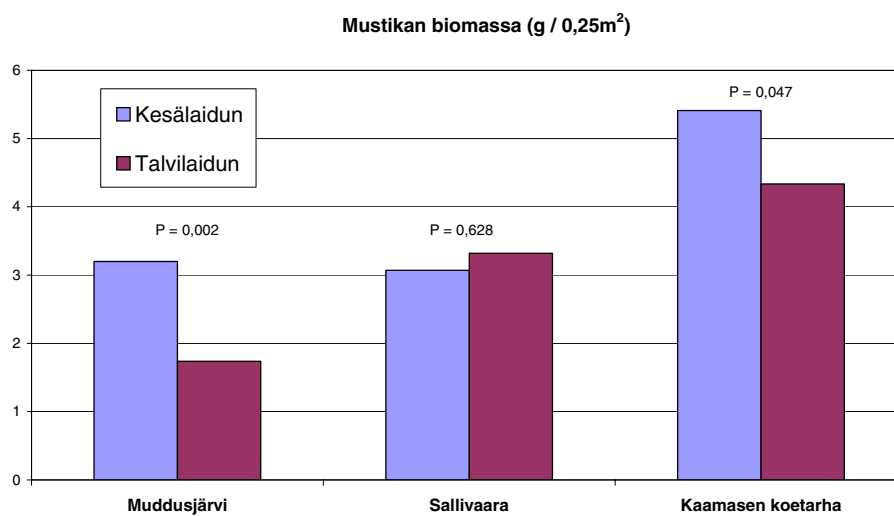
**Kuva 13. Sammalien yhteispeittävydet (%) kesä- ja talvilaidunalueen kuivahkoilla kankailla kolmella tutkimusalueella. Erojen tilastollisten merkitsevyyden kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle.**



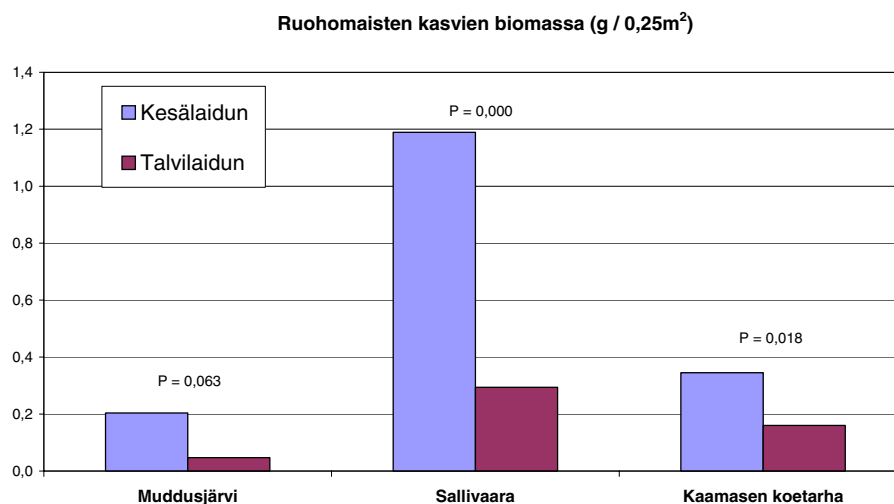
**Kuva 14. Varpujen yhteispeittävyys (%) kesä- ja talvilaidunalueen kuivahkoilla kankailla kolmella tutkimusalueella. Erojen tilastollisten merkitsevyyden kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle.**



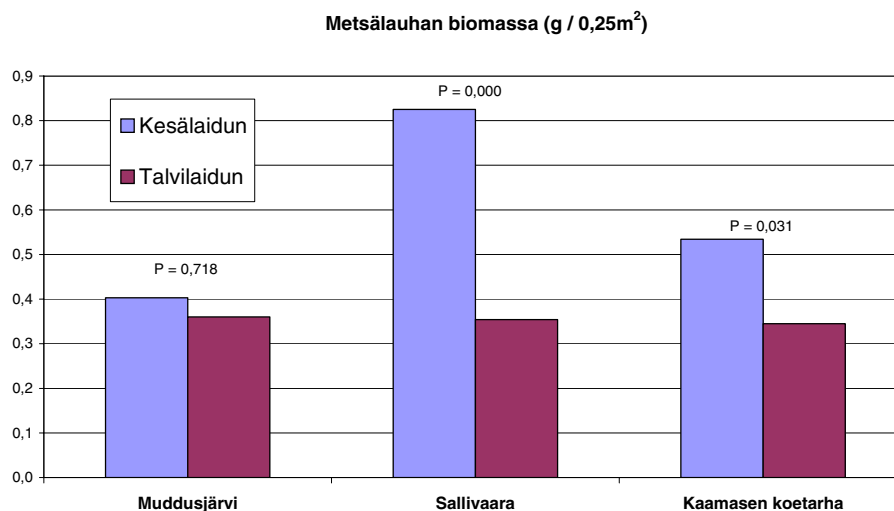
**Kuva 15.** Juolukanlehtien biomassat (g/0,25 m<sup>2</sup>) kesä- ja talvilaidunalueen kuivahkoilla kankailla kolmella tutkimusalueella. Erojen tilastollisten merkittävyyden tilastollinen merkisyys kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle.



**Kuva 16.** Mustikan biomassat (g/0,25 m<sup>2</sup>) kesä- ja talvilaidunalueen kuivahkoilla kankailla kolmella tutkimusalueella. Erojen tilastollisten merkittävyyden tilastollinen merkisyys kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle.



**Kuva 17.** Ruohomaisten kasvien yhteisbiomassat (g/0,25 m<sup>2</sup>) kesä- ja talvilaidunalueen kuivahkoilla kankailla kolmella tutkimusalueella. Erojen tilastollisten merkitsevyys kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle.



**Kuva 18.** Metsälauhan biomassat (g/0,25 m<sup>2</sup>) kesä- ja talvilaidunalueen kuivahkoilla kankailla kolmella tutkimusalueella. Erojen tilastollisten merkitsevyys kesä- ja talvilaidunalueiden välillä on merkitty pylväiden yläpuolelle.

Ympyräkoelamittausten perusteella suurin ero eri kokoisten koivujen tiheydessä havaittiin 30-150 cm:n korkuisissa koivuissa, joiden määrä oli kahdella tutkimusalueella selvästi tilastollisesti merkitsevästi pienempi kesälaidunalueella kuin talvilaidunalueella ja Kaamasen koetarhankin alueella samansuuntainen ero oli lähellä tilastollista merkitsevyyttä (Taulukko 4). Sen sijaan isojen koivujen osalta tilanne oli kaikilla tutkimusalueilla päinvastainen eli isoja koivuja oli kesälaidunalueella selvästi tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin talvilaidunalueella. Alle 30 cm:n koivuntaimien määrä oli ainoastaan Muddusjärven paliskunnan kesälaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi pienempi kesälaidunalueella kuin talvilaidunalueella. Koivunlehtibiomassa poron ulottamalla korkeudella (alle 1,5 m) oli kaikilla kolmella tutkimusalueella ja kaikissa koivun kokoluokissa selvästi tilastollisesti merkitsevästi pienempi kesälaidunalueella kuin talvilaidunalueella.

**Taulukko 4. Poron papanakasojen, tunturikoivun kloonien, eri kokoisten koivujen määrät (kpl) sekä poron ulottuvilla (alle 1,5 m:n korkeudella) oleva koivunlehtibiomassa (g/koivu) eri kokoisissa koivuissa kaikkien koalueiden ympyräkoaloissa (säde 3,99 m) kesä- ja talvilaidunalueella kolmella tutkimusalueella. Tilastolliset erot kesä- ja talvilaidunalueen välillä on testattu t-testillä.**

Kaamasen koetarha	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Kesäpapanat (kpl)	60	0,083	0,279	60	0,100	0,440	-0,248	0,805
Talvipapanat (kpl)	60	0,083	0,334	60	0,183	0,469	-1,345	0,181
Kloonit (kpl)	60	3,100	2,207	60	2,583	1,898	1,375	0,172
Isot koivut (kpl)	60	11,833	7,775	60	7,050	6,690	3,612	0,000
Pienet koivut (kpl)	60	5,450	5,673	60	4,550	4,904	0,930	0,354
30 - 150 cm koivut (kpl)	60	4,317	4,276	60	6,067	5,911	-1,858	0,066
<30 cm koivut (kpl)	60	0,767	2,658	60	2,717	12,539	-1,178	0,243
Isot koivut (g)	113	4,477	7,453	96	10,040	13,840	-3,528	0,001
Pienet koivut (g)	94	7,466	9,566	87	15,554	13,355	-4,652	0,000
30 - 150 cm koivut (g)	91	5,952	4,876	107	9,518	10,101	-3,236	0,001
<30 cm koivut (g)	19	0,574	0,462	33	1,295	1,564	-2,469	0,018

Muddusjärvi	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Kesäpapanat (kpl)	60	0,333	0,329	60	0,083	0,334	2,719	0,008
Talvipapanat (kpl)	60	0,300	0,720	60	0,517	1,033	-1,333	0,186
Kloonit (kpl)	60	3,050	1,845	60	3,467	2,004	-1,185	0,238
Isot koivut (kpl)	60	11,133	7,862	60	8,033	5,387	2,520	0,013
Pienet koivut (kpl)	60	3,467	4,478	60	6,300	5,113	-3,229	0,002
30 - 150 cm koivut (kpl)	60	0,383	0,613	60	8,800	8,147	-7,980	0,000
<30 cm koivut (kpl)	60	0,400	1,138	60	1,950	4,894	-2,390	0,020
Isot koivut (g)	111	0,859	2,149	113	3,717	8,060	-3,640	0,000
Pienet koivut (g)	76	3,845	4,752	112	8,260	7,235	-5,048	0,000
30 - 150 cm koivut (g)	25	3,684	3,323	118	7,313	5,494	-4,345	0,000
<30 cm koivut (g)	19	0,277	0,223	52	0,815	0,990	-3,671	0,001

Sallivaara	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Kesäpapanat (kpl)	60	0,250	0,628	60	0,000			
Talvipapanat (kpl)	60	0,183	0,431	60	0,317	0,676	-1,287	0,201
Kloonit (kpl)	60	2,650	1,603	60	3,417	2,381	-2,069	0,041
Isot koivut (kpl)	60	5,767	4,530	60	3,183	2,994	3,685	0,000
Pienet koivut (kpl)	60	2,633	2,852	60	2,867	3,100	-0,429	0,669
30 - 150 cm koivut (kpl)	60	3,867	4,316	60	11,600	8,030	-6,571	0,000
<30 cm koivut (kpl)	60	2,883	5,585	60	2,317	2,541	0,715	0,476
Isot koivut (g)	92	7,331	13,201	80	20,669	26,278	-4,111	0,000
Pienet koivut (g)	69	10,037	10,834	80	27,613	22,914	-6,114	0,000
30 - 150 cm koivut (g)	82	7,635	7,938	118	10,918	10,456	-2,522	0,012
<30 cm koivut (g)	57	0,916	0,663	70	1,662	2,028	-2,895	0,005

Saadut tulokset tukevat varsin hyvin kesän 2002 tuloksia. Porojen pitkäaikainen kesälaidunnus vähentää selvästi erityisesti jäkälien ja poron ulottuvilla olevan koivunlehtibiomassan määrää kesälaidunalueella. Myös eri ikäisten koivujen runsauteen kesälaidunnus näyttää vaikuttavan, mikä tulos tukee aikaisempaa tutkimustietoa (Hyypönen 1998 ja Helle ym. 1998). Jokaisella tutkimusalueella oli kesälaidunalueella isoja koivuja (rinnankorkeudelta yli 1,5 m:n halkaisijaltaan olevia) selvästi enemmän kuin talvilaidunalueella. Sen sijaan erityisesti koivuntaimia, joiden korkeus oli 30-150 cm, oli jokaisen tutkimusalueen kesälaidunalueella selvästi vähemmän kuin talvilaidunalueella. Tämä kertoo siitä, että viimeisen vuosikymmenen aikana tapahtunut kesälaidun-



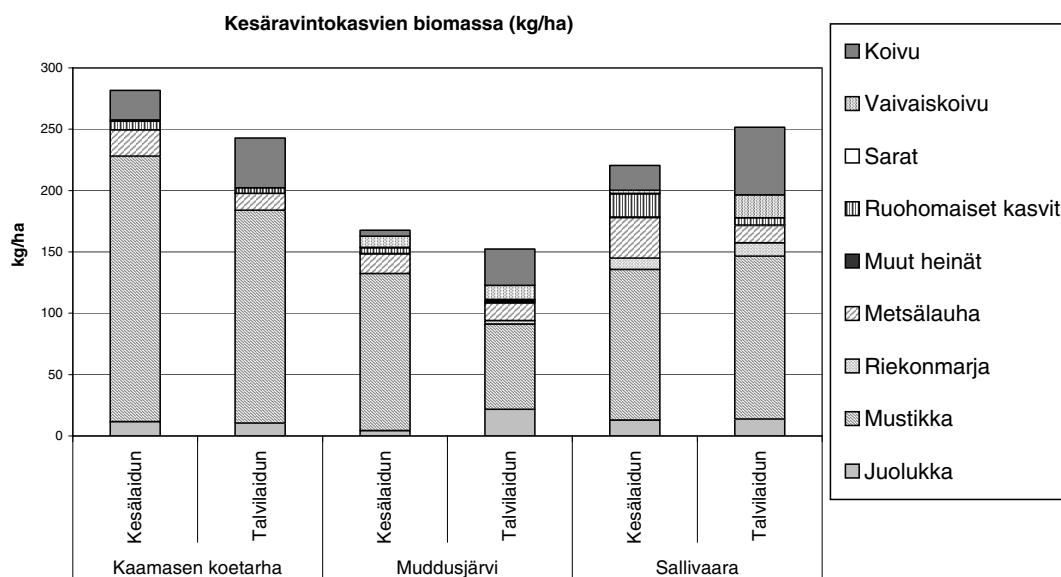
nus on todennäköisesti rajoittanut jokaisella tutkimusalueella koivuntaimien kasvua yli 30 cm:n korkuiseksi. Muddusjärven paliskunnan alueella, jossa kesälaidunnus on ollut voimakkainta pisimpään, myös ns. pienten koivujen (yli 1,5 metriä korkeiden, mutta rinnankorkeudelta alle 1,5 cm paksujen) määrä oli kesälaidunalueella selvästi pienempi kuin talvilaidunalueella.

Sammalien määrää voimakas kesälaidunnus näyttää vähentävän, sillä Muddusjärven paliskunnan alueella, jossa kesälaidunten pitkäaikaiset porotiheydet olivat korkeimmat, myös sammalten määrä oli kesälaidunalueella selvästi pienempi kuin talvilaidunalueella. Varpujen kokonaismäärään kesälaidunnus ei selvästi vaikuta, mutta voi muuttaa sen sijaan jonkin verran eri varpulajien runsaussuhteita. Poroille kesäravintona tärkeistä varvuista juolukan määrä vähenee kesälaidunnuksen seurauksena, mutta mustikan määrä vastaavasti lisääntyy. Ruohomaiset kasvit ja metsälauha hyötyvät selvästi kesälaidunnuksesta. Mineraalimaan osuus on suurempi kesälaidunalueella, mikä todennäköisesti johtuu mm. tallauksen vaikutuksista.

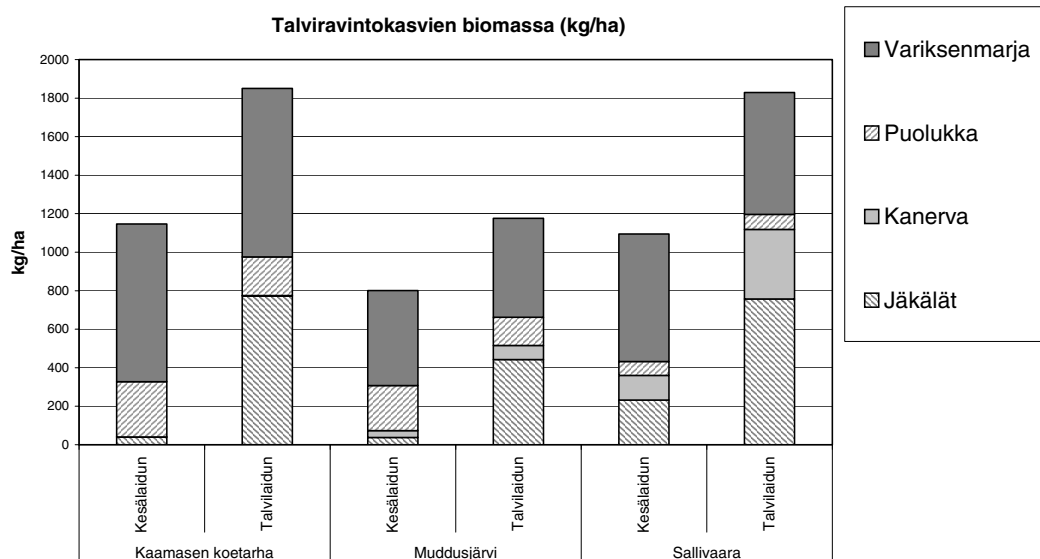
Kun lasketaan kokonaisuutena kaikkien tutkittujen kasvilajien biomassat hehtaarilla kuivahkoilla kankailla eri tutkimusalueilla, havaitaan mustikan olevan selvästi runsain varsinaisista kesäravintokasveista (Kuva 19). Vaikka koivunlehtiä ja osin juolukanlehtiä on kesälaidunalueella määrällisesti selvästi vähemmän saatavilla kuin talvilaidunalueella, kompensoi erityisesti mustikan, mutta myös metsälauhan ja ruohomaisten kasvien runsaampi esiintyminen kesälaidunalueella kyseisen vähenemisen. Varsinaisten porojen saatavilla olevien kesälaidunkasvien kokonaismäärä kuivahkoilla kankailla saattaa olla kesälaidunalueella hehtaarilla siten jopa hieman suurempi kuin talvilaidunalueella (Kaamasen koetarhan alueella 10,1 % ja Muddusjärven alueella 15,9 % suurempi, mutta Sallivaaran alueella 12,3 % pienempi). Porojen ravitsemuksen kannalta eri kesäravintokasvit voivat kuitenkin olla eri arvoisia, mikä tulisi myös huomioida pitkäaikaisen kesälaidunnuksen vaikutuksia arvioitaessa. Jos mustikkaa ei huomioida, oli varsinaisten kesäravintokasvien määrä siten tutkimusalueiden kuivahkoilla kankailla kesälaidunalueella pienempi kuin talvilaidunalueella seuraavien prosenttilukujen verran: Kaamasen koetarha 6,1 %, Muddusjärvi 52,0 % ja Sallivaara 17,7 %.

Erityisesti jäkälien, mutta osin myös kanervan selvästi pienemmät määrät pudottavat varsinaisten talviravintokasvien kokonaismäärän hehtaarilla kuivahkoilla kankailla kesälaidunalueella selvästi pienemmäksi kuin talvilaidunalueella (Kuva 20). Jäkälän ja tiettyjen varpujen (variksenmarja, puolukka ja kanerva) yhteismäärä kuivahkoilla kankailla oli kesälaidunalueella pienempi kuin talvilaidunalueella seuraavien prosenttilukujen verran: Kaamasen koetarha 38,0 %, Muddusjärvi 31,9 % ja Sallivaara 40,1 %. Vastaavasti jäkälän määrä kuivahkoilla kankailla kesälaidunalueella oli pienempi kuin talvilaidunalueella seuraavien prosenttilukujen verran: Kaamasen koetarha 94,8 %, Muddusjärvi 91,5 % ja Sallivaara 69,4 %. Varvuista puolukan määrä saattaa kuitenkin olla kesälaidunalueella hieman suurempi kuin talvilaidunalueella.

Poron kannalta jäkälät ovat talviaikana selvästi soveltuvampaa ja haluttavampaa ravintoa kuin varvut (ks. Kojola ym. 1995; Kumpula 2000). Talven ankarissa olosuhteissa poro valikoi ja suosii jäkälää, koska ne sisältävät runsaasti helposti sulavia hiilihydraatteja. Kuitenkin erityisesti kesäaikainen laidunnus, joka käsittää myös kevään ja syksyn lumettomana aikana tapahtuvan laidunnuksen, vähentää hyvin selvästi poronjäkälän määrää talviaikaiseen laidunnukseen verrattuna. Kesäaikana varsinaisen laidunnuksen lisäksi on kysymys myös tallauksen vaikutuksesta, jolle jäkälä on erityisen herkkä kuivuessaan.



**Kuva 19. Porojen saatavilla oleva kesäravintokasvien kokonaisbiomassa (kg/ha) kasvilajeittain kuivahkoilla kankailla kesä- ja talvilaidunalueilla heinäkuussa eri tutkimusalueilla kesän 2003 aineiston perusteella.**



**Kuva 20. Porojen saatavilla oleva talviravintokasvien kokonaisbiomassa (kg/ha) kasvilajeittain kuivahkoilla kankailla kesä- ja talvilaidunalueilla heinäkuussa eri tutkimusalueilla kesän 2003 aineiston perusteella.**

Seuraavat valokuvat koalueilta havainnollistavat sellaisia tyypillisiä eroja, joita pitkäaikainen kesälaidunnus on aiheuttanut kasvillisuudessa talvilaidunnukseen verrattuna tutkimusalueilla (Valokuvat 1-8).



**Valokuvat 1-2. Koealueet Kaamasen koetarhan kesä- (yläkuva) ja talvilaidunalueella (alakuva). Kesälaidunalueella mm. jäkälien ja poron ulottuvilla (alle 1,5 metrin korkeudella) olevien koivunlehtien määrä on pienempi kuin talvilaidunalueella.**



**Valokuvat 3-4. Koealueet Muddusjärven paliskunnan kesälaidunalueen tunturikoivikossa (yläkuva) ja Kaldoaivin paliskunnan tunturikoivikossa (alakuva) alueella, jolla porot eivät laidunna kesällä. Koealueet muodostavat vastikeparin ja sijaitsevat kumpikin noin 2,5 km:n etäisyydellä paliskuntien välisestä raja-aidasta. Kesälaidunalueella erityisesti poron ulottuvilla (alle 1,5 metrin korkeudella) olevien koivunlehtien ja sammalten määrä on pienempi, mutta mineraalimaan määrä suurempi kuin talvilaidunalueella.**



**Valokuvat 5-6. Koealueet Sallivaaran paliskunnan kesä- (yläkuva) ja talvilaidunalueella (alakuva). Koealueet muodostavat vastikeparin ja sijaitsevat kumpikin noin kilometrin etäisyydellä laidunkiertoaidasta. Poron ulottuvilla (alle 1,5 metrin korkeudella) olevien koivunlehtien sekä vaivaiskoivun, jäkälien ja kanervan määrä on kesälaidunalueella pienempi kuin talvilaidunalueella.**



**Valokuvat 7-8. Koealueet Sallivaaran paliskunnan kesä- (yläkuva) ja talvilaidunalueella (alakuva). Koealueet muodostavat vastikeparin ja sijaitsevat kumpikin noin 300 metrin etäisyydellä laidunkiertoaidasta. Kesälaidunalueella poron ulottuvilla (alle 1,5 metrin korkeudella) olevien koivunlehtien määrä on pienempi, mutta mm. metsälauhan ja ruohomaisten kasvien määrä suurempi kuin talvilaidunalueella.**

### 3.2.3 Koivunlehtien ja mustikan rehuarvo- ja kivennäispitoisuudet kesä- ja talvilaidun- alueilla

Laajan rehu- ja kivennäisaineanalyysin perusteella koivunlehtien ja mustikan rehu- ja kivennäispitoisuuksissa ei ollut kesän 2003 näytteiden perusteella oleellisia eroja kesä- ja talvilaidunalueiden välillä (Taulukko 5). Koivunlehdissä ainoastaan rehuyksikkö-, energia- ja D-arvot (D-arvo = digestibility eli sulava orgaaninen aine) olivat talvilaidunalueella tilastollisesti merkitsevästi korkeammat kuin kesälaidunalueella (arvot mitattu naudalle). Näitä arvoja ei voitu laskea mustikalta, koska siitä ei ole määritetty D-arvoa, jota muiden arvojen laskemiseen tarvitaan. Mustikalla mitatuista arvoista ainoastaan kalsiumin määrä oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi talvilaidunalueella kuin kesälaidunalueella.

Havaitut keskiarvojen erot olivat kuitenkin verrattain pieniä koivunlehtien rehuyksikkö-, energia- ja D-arvoissa samoin kuin mustikan kalsiumarvoissa, joten kovin paljon erojen merkityksestä porojen ravitsemuksen kannalta ei voida sanoa. Erot saattavat johtua myös siitä, että heinäkuun puoliväliin mentäessä porot ovat käyttäneet kesälaidunalueella ravinteikkaimmat kasvien osat, jolloin kerätyt kasvinäytteet eivät täysin edusta sitä ravintokasvien osuutta, jota porot pääasiassa hyödyntävät kesälaidunalueella.

**Taulukko 5. Laajan rehu- ja kivennäisaineanalyysin tulokset yhdistetyssä aineistossa koivunlehtien ja mustikan osalta kesä- ja talvilaidunalueilla. Yhdistetyssä aineistossa ovat mukana kaikki Kaamasen koetarhan sekä Mudusjärven ja Sallivaaran paliskuntien kesä- ja talvilaidunalueilta kerätyt koivunlehti ja mustikkanäytteet. Tilastolliset erot kesä- ja talvilaidunalueen välillä on testattu t-testillä.**

Koivunlehdet		Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	Yksikkö	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Raakavalkuainen	% ka	18	15,872	1,414	18	15,533	1,218	0,771	0,446
Raakakuitu	% ka	18	23,578	4,078	18	21,956	3,799	1,235	0,225
Tuhka	% ka	18	3,389	0,781	18	3,006	0,696	1,555	0,129
Raakarasva	% ka	18	4,878	0,657	18	5,050	0,546	-0,856	0,398
Typettömät uuteaineet	% ka	18	45,172	12,755	18	47,261	14,561	-0,458	0,650
Kalsium	g/kg ka	18	5,972	0,901	18	5,761	1,015	0,660	0,514
Fosfori	g/kg ka	18	2,139	0,318	18	2,000	0,325	1,294	0,204
Magnesium	g/kg ka	18	2,811	0,208	18	2,772	0,372	0,387	0,702
Kalium	g/kg ka	18	7,856	1,065	18	7,344	1,078	1,431	0,162
Natrium	g/kg ka	11	0,161	0,042	13	0,143	0,042	1,035	0,312
Natrium*	g/kg ka	18	0,137	0,044	18	0,131	0,041	0,431	0,669
Kupari	mg/kg ka	10	6,850	0,853	6	7,233	0,831	-0,884	0,396
Kupari*	mg/kg ka	18	6,294	0,891	18	6,144	0,912	0,499	0,621
Mangaani	mg/kg ka	18	767,778	501,123	18	920,556	640,087	-0,797	0,431
Sinkki	mg/kg ka	18	176,667	39,853	18	172,222	37,030	0,347	0,731
Rauta	mg/kg ka	18	148,222	291,967	18	88,278	96,832	0,827	0,418
K/(Ca+Mg) ekv.suhde		18	0,383	0,038	18	0,367	0,069	0,900	0,376
Imeytyvä valkuainen naudalle	g/kg ka	18	116,667	8,402	18	113,889	6,077	1,137	0,264
Pötsinvalkuaiastase naudalle	g/kg ka	18	-50,500	2,093	18	-51,667	2,000	1,710	0,096
Rehuyks. arvo (uusi) naudalle	ry/kg ka	18	0,422	0,012	18	0,431	0,013	-2,127	0,041
Energia-arvo ME naudalle	MJ/kg ka	18	4,932	0,149	18	5,026	0,130	-2,015	0,052
D-arvo		18	35,222	1,046	18	35,906	0,935	-2,066	0,047

Mustikka		Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	Yksikkö	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Raakavalkuainen	% ka	14	7,643	2,210	13	8,177	0,590	-0,871	0,397
Raakakuitu	% ka	14	31,579	4,620	13	28,462	5,281	1,627	0,117
Tuhka	% ka	14	2,593	0,606	13	2,508	0,553	0,382	0,706
Raakarasva	% ka	14	2,821	0,531	12	3,000	0,533	-0,854	0,402
Raakarasva*	% ka	14	2,821	0,531	13	2,777	0,952	0,148	0,884
Typettömät uuteaineet	% ka	14	56,157	8,825	12	58,717	4,107	-0,970	0,344
Typettömät uuteaineet*	% ka	14	56,157	8,825	13	61,892	12,106	-1,398	0,176
Kalsium	g/kg ka	14	5,650	0,657	13	6,323	0,788	-2,401	0,025
Fosfori	g/kg ka	14	1,357	0,155	13	1,314	0,198	0,629	0,536
Magnesium	g/kg ka	14	1,169	0,139	13	1,225	0,187	-0,891	0,383
Kalium	g/kg ka	14	5,750	0,502	13	5,685	0,930	0,225	0,825
Natrium	g/kg ka	11	0,190	0,053	13	0,176	0,078	0,514	0,612
Kupari	mg/kg ka	14	8,879	3,023	12	8,542	1,865	0,347	0,732
Kupari*	mg/kg ka	14	8,879	3,023	13	8,879	3,023	0,578	0,569
Mangaani	mg/kg ka	14	1827,857	1351,080	13	1990,000	1232,220	-0,326	0,747
Sinkki	mg/kg ka	14	38,714	7,730	13	39,462	8,618	-0,237	0,815
Rauta	mg/kg ka	14	465,857	1057,403	13	49,308	24,088	1,474	0,164
K/(Ca+Mg) ekv.suhde		14	0,393	0,073	13	0,354	0,097	1,176	0,252

\* Mittausrajan alittavat arvot mukana tilastollisessa analyysissä

### 3.3 Porojen paino, kunto ja kasvu kesäaikana

Porojen painoon kuntoon ja kasvuun liittyvän aineiston analysointi osoitti, että vuosina 1999-2001 tehtyjen mittausten perusteella porojen painot, kasvu ja kunto erosivat selvästi tilastollisesti merkitsevästi neljässä tutkimuspaliskunnassa (Taulukko 6). Porojen painoa, kasvua ja kuntoa osoittavat mittausluvut ja indeksit olivat alkukesästä myöhäissyksyyn tehtyjen mittausten perusteella korkeimmat Oraniemen ja pienimmät Iva-



lon paliskunnassa, vaikka jonkin verran eroja paliskuntien välillä oli myös vuosien välillä.

Porotiheyksien, kesäravintovarojen runsauden ja erilaisten ilmasto- ja säätekijöiden vaikutusten laajempi ja perusteellisempi analysoiminen porojen painon, kasvun ja kunnan kannalta ei ollut mahdollista, koska tutkimusaineisto käsitti vain neljä paliskuntaa. Jonkinlaisia viitteitä eri tekijöiden todennäköisistä vaikutuksista antoivat kuitenkin edellä mainittujen muuttujien ja porojen paino-, kasvu- ja kuntoarvojen välille tehdyt yksinkertaiset korrelaatioanalyysit (Taulukko 7). Näiden analyysien perusteella kesälaidunten porotiheydet ja kesäravinnon alueellinen runsaus selittivät parhaiten erityisesti vasojen painoja ja kuntoa tutkimuspaliskunnissa. Sen sijaan mikään ilmasto- ja säätekijöihin liittyvä muuttuja ei noussut todennäköiseksi selittäväksi tekijäksi aineistossa, joskin tutkimuspaliskuntien pieni määrä rajoitti analyysien luotettavuutta. Korjattujen arvojen käyttäminen analyyseissä ei nostanut korrelaatiokerroimia.

Tehtyjen korrelaatioanalyysien perusteella ei yksin voida tehdä kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä eri muuttujien merkityksestä porojen painojen, kasvun ja kunnan kannalta tutkimuspaliskunnissa. Kuitenkin täytyy huomioida, että kesälaidunten porotiheydet ja kesäravinnon määrä maa-alaa kohti ovat samoja muuttujia, jotka nousivat myös aikaisemmassa ja laajemmassa tutkimuksessa vasojen syyspainoa selittäviksi tekijöiksi 1990-luvulla Suomen poronhoitoalueella (Kumpula ym. 2002). Tästä syystä kesälaidunten porotiheyksiä ja kesäravinnon määrää maa-alaa kohti voidaan pitää hyvin merkittävänä tekijöinä erityisesti porojen syyspainojen ja –kunnan määrääytymisessä. Toisaalta porojen talvisella hoitotavalla ja ilmasto- ja säätekijöillä on varmasti myös oma merkityksensä paliskuntien välisiin eroihin porojen painoissa, kasvussa ja kunnossa, mutta näiden vaikutusten analysoimiseen tarvitaan nyt käytettyä laajempi aineisto.

**Taulukko 6. RKTL:n porontutkimuksen tutkimushankkeen *Poron vasatuotto ja -kuolleisuus* aikana mitattuun aineistoon perustuvat analyysit porojen painoista, kasvusta ja kunnosta neljässä tutkimuspaliskunnassa vuosina 1999-2001. Paliskuntien väliset erot mitatuissa ja korjatuissa muuttujissa on testattu varianssianalyysillä.**

Muuttuja	Paliskunta	1999					2000					2001					
		Keskiarvo	SE	N	R <sup>2</sup>	P	Keskiarvo	SE	N	R <sup>2</sup>	P	Keskiarvo	SE	N	R <sup>2</sup>	P	
Vaatimen paino (kg)	Ivalo	72,1	0,37	317			74,2	0,36	366			73,4	0,44	195			
	Oivanki	75,8	0,53	153	0,069	0,000	73,9	0,76	83	0,045	0,000	77,4	2,19	8	0,033	0,011	
	Oraniemi	75,4	0,57	137			77,4	0,72	94			71,5	0,74	71			
	Poikajärvi						72,0	0,69	100								
Korjattu vaatimen paino (kg)	Ivalo	70,2	0,36	317			72,1	0,34	366			72,7	0,43	195			
	Oivanki	76,5	0,51	153	0,117	0,000	71,5	0,71	83	0,094	0,000	77,4	2,12	8	0,023	0,041	
	Oraniemi	75,5	0,54	137			77,8	0,67	94			74,0	0,71	71			
	Poikajärvi						72,0	0,65	100								
Vasan paino (kg)	Ivalo	41,4	0,27	307			39,3	0,31	279			44,6	0,43	155			
	Oivanki	46,4	0,44	110	0,285	0,000	43,3	0,57	83	0,223	0,000	49,3	0,72	54	0,132	0,000	
	Oraniemi	48,1	0,43	116			46,0	0,49	111			48,5	0,89	35			
	Poikajärvi						42,1	0,90	33			44,2	0,61	76			
Korjattu vasan paino (kg)	Ivalo	40,9	0,26	307			38,8	0,30	279			45,2	0,41	155			
	Oivanki	46,8	0,47	94	0,363	0,000	41,5	0,58	73	0,277	0,000	50,9	0,70	54	0,156	0,000	
	Oraniemi	48,7	0,43	114			46,5	0,47	110			47,5	0,87	35			
	Poikajärvi						42,0	0,89	31			44,8	0,59	76			
Vasan takajalan pituus (cm)	Ivalo	33,7	0,07	287			33,2	0,08	278								
	Oivanki	32,7	0,14	74	0,098	0,000	34,0	0,18	50	0,076	0,000						
	Oraniemi	33,3	0,11	113			33,0	0,15	72								
	Poikajärvi						32,4	0,22	33								
Korjattu vasan takajalan pituus (cm)	Ivalo	33,3	0,07	287			33,0	0,07	278								
	Oivanki	32,7	0,13	74	0,036	0,000	33,1	0,17	50	0,032	0,003						
	Oraniemi	33,2	0,11	110			32,5	0,14	71								
	Poikajärvi						32,5	0,23	28								
Vasan painonmuutos (g/pv)	Ivalo	193,0	3,13	306			187,2	3,48	251			243,3	3,75	132			
	Oivanki	231,0	6,23	77	0,184	0,000	169,7	6,54	71	0,151	0,000	259,6	6,29	47	0,156	0,000	
	Oraniemi	260,2	6,40	73			234,5	5,75	92			299,7	17,60	6			
	Poikajärvi						232,1	11,75	22			211,0	6,50	44			
Korjattu vasan painonmuutos (g/pv)	Ivalo	190,9	3,22	306			185,7	3,71	251			249,1	3,90	132			
	Oivanki	235,1	6,43	77	0,217	0,000	156,5	6,98	71	0,181	0,000	270,2	6,54	47	0,148	0,000	
	Oraniemi	267,3	6,60	73			238,1	6,13	92			289,0	18,31	6			
	Poikajärvi						232,8	12,54	22			216,1	6,76	44			
Vasan takajalan kasvu (mm/pv)	Ivalo	0,4	0,01	286			0,4	0,01	250								
	Oivanki	0,4	0,01	54	0,037	0,001	0,4	0,02	47	0,044	0,001						
	Oraniemi	0,4	0,01	58			0,4	0,02	57								
	Poikajärvi						0,5	0,03	16								
Korjattu vasan takajalan kasvu (mm/pv)	Ivalo	0,4	0,01	286			0,4	0,01	250								
	Oivanki	0,4	0,02	54	0,012	0,092	0,3	0,02	47	0,096	0,000						
	Oraniemi	0,4	0,02	58			0,4	0,02	57								
	Poikajärvi						0,5	0,04	16								
Vasan kuntoindeksi	Ivalo	1,2	0,01	287			1,2	0,01	278								
	Oivanki	1,4	0,01	74	0,415	0,000	1,3	0,02	50	0,252	0,000						
	Oraniemi	1,4	0,01	112			1,4	0,02	71								
	Poikajärvi						1,3	0,02	29								
Korjattu vasan kuntoindeksi	Ivalo	1,2	0,01	287			1,2	0,01	278								
	Oivanki	1,4	0,01	68	0,455	0,000	1,3	0,02	50	0,348	0,000						
	Oraniemi	1,5	0,01	110			1,4	0,02	71								
	Poikajärvi						1,3	0,03	27								

**Taulukko 7. Porojen painon, kunnan ja kasvun riippuvuus eri muuttujista neljässä tutkimuspaliskunnassa vuosina 2000-2001 (N=4). Testaamisessa on käytetty yksinkertaista korrelaatioanalyysiä. Tilastollisesti merkitsevät riippuvuudet on merkitty vahvennetulla.**

Muuttuja	Vaatimen paino 2000		Korjattu vaatimen paino 2000		Vasan paino 2000		Vasan paino 2001		Korjattu vasan paino 2000		Korjattu vasan paino 2001		Takajalan pituus 2000		Korjattu takajalan pituus 2000	
	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P
Kokonaisporomäärä / kesälaidun 1999 - 2001	-0,278	0,729	-0,452	0,558	-0,921	0,093	-0,667	0,347	-0,812	0,204	-0,542	0,470	-0,032	0,969	0,448	0,562
Kokonaisporomäärä / kesälaidun 2000	-0,253	0,753	-0,422	0,588	-0,909	0,106			-0,791	0,225			-0,050	0,951	0,423	0,587
Kokonaisporomäärä / kesälaidun 2001					-0,945	0,067	-0,793	0,233			-0,658	0,356				
Eloporoa / kesälaidun 1999 - 2001	-0,438	0,572	-0,605	0,409			-0,694	0,320	-0,899	0,116	-0,507	0,504	-0,011	0,989	0,513	0,499
Eloporoa / kesälaidun 2000	-0,523	0,489	-0,660	0,354	<b>-0,991</b>	<b>0,014</b>			-0,918	0,096			-0,055	0,947	0,494	0,518
Eloporoa / kesälaidun 2001							-0,734	0,281			-0,542	0,470				
Kesäravintoa / maa-ala (kg/ha)	0,674	0,340	0,799	0,217	<b>0,997</b>	<b>0,005</b>	0,718	0,297	<b>0,967</b>	<b>0,043</b>	0,450	0,560	0,017	0,983	-0,548	0,464
Kesäravintoa / kesälaidun (kg/ha)	0,946	0,066	<b>0,965</b>	<b>0,045</b>	0,822	0,194	0,618	0,396	0,876	0,139	0,268	0,738	0,040	0,961	-0,480	0,531
Parasta kesäravintoa / maa-ala (kg/ha)	-0,059	0,942	0,194	0,811	0,746	0,269	0,434	0,576	0,636	0,377	0,398	0,611	-0,120	0,882	-0,452	0,558
Parasta kesäravintoa / kesälaidun (kg/ha)	-0,187	0,817	0,089	0,913	0,654	0,360	0,328	0,680	0,549	0,463	0,326	0,681	-0,178	0,826	-0,442	0,568
Terminen kasvukausi (pv) (2000)	-0,261	0,745	-0,015	0,985	0,592	0,421			0,461	0,549			-0,108	0,894	-0,343	0,665
Terminen kasvukausi (pv) (2001)							0,165	0,838			0,419	0,590				
Tehoisan lämpötilan summa ( <sup>0</sup> Cvrk) (2000)	-0,478	0,533	-0,075	0,926	0,324	0,683			0,327	0,680			-0,580	0,433	-0,594	0,420
Tehoisan lämpötilan summa ( <sup>0</sup> Cvrk) (2001)							-0,096	0,906			0,017	0,983				
Keskimääräinen lumeton aika (pv) (2000)	-0,684	0,331	-0,569	0,443	0,083	0,919			-0,111	0,892			0,095	0,907	0,131	0,872
Keskimääräinen lumeton aika (pv) (2001)							0,562	0,451			0,705	0,310				
Terminen kasvukausi (pv) (2000 - 2001)	-0,570	0,443	-0,435	0,575	0,238	0,767	0,214	0,790	0,044	0,957	0,422	0,588	0,090	0,912	0,037	0,964
Tehoisan lämpötilan summa ( <sup>0</sup> Cvrk) (2000 - 2001)	-0,539	0,474	-0,170	0,834	0,291	0,715	-0,144	0,860	0,260	0,746	-0,078	0,924	-0,487	0,524	-0,490	0,521
Keskimääräinen lumeton aika (pv) (2000 - 2001)	-0,572	0,440	-0,495	0,517	0,190	0,815	0,260	0,746	-0,029	0,971	0,495	0,516	0,205	0,800	0,160	0,843
Muuttuja	Vasan painon muutos 2000		Vasan painon muutos 2001		Korjattu vasan painon muutos 2000		Korjattu vasan painon muutos 2001		Takajalan kasvu 2000		Korjattu takajalan kasvu 2000		Kuntoindeksi 2000		Korjattu kuntoindeksi 2000	
	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P
Kokonaisporomäärä / kesälaidun 1999 - 2001	-0,360	0,648	-0,410	0,600	-0,284	0,722	-0,374	0,634	0,222	0,783	0,397	0,612	-0,921	0,092	-0,815	0,201
Kokonaisporomäärä / kesälaidun 2000	-0,335	0,673			-0,257	0,749			0,243	0,763	0,412	0,597	-0,907	0,107	-0,795	0,221
Kokonaisporomäärä / kesälaidun 2001			-0,551	0,461			-0,535	0,477								
Eloporoa / kesälaidun 1999 - 2001	-0,427	0,582	-0,543	0,469	-0,362	0,647	-0,486	0,525	0,178	0,826	0,380	0,628	<b>-0,974</b>	<b>0,034</b>	-0,905	0,110
Eloporoa / kesälaidun 2000	-0,407	0,602			-0,347	0,660			0,206	0,798	0,417	0,593	<b>-0,981</b>	<b>0,026</b>	-0,928	0,085
Eloporoa / kesälaidun 2001			-0,592	0,421			-0,540	0,472								
Kesäravintoa / maa-ala (kg/ha)	0,470	0,541	0,736	0,279	0,425	0,584	0,656	0,358	-0,134	0,869	-0,364	0,644	<b>0,987</b>	<b>0,019</b>	<b>0,979</b>	<b>0,029</b>
Kesäravintoa / kesälaidun (kg/ha)	0,431	0,579	0,923	0,091	0,432	0,578	0,822	0,193	-0,044	0,957	-0,272	0,734	0,797	0,219	0,898	0,116
Parasta kesäravintoa / maa-ala (kg/ha)	0,377	0,632	0,072	0,929	0,291	0,715	0,042	0,959	-0,098	0,905	-0,221	0,784	0,774	0,241	0,622	0,391
Parasta kesäravintoa / kesälaidun (kg/ha)	0,374	0,634	-0,061	0,940	0,288	0,719	-0,090	0,912	-0,043	0,958	-0,143	0,860	0,693	0,322	0,528	0,483
Terminen kasvukausi (pv) (2000)	0,274	0,732			0,185	0,819			-0,115	0,887	-0,192	0,813	0,624	0,390	0,444	0,566
Terminen kasvukausi (pv) (2001)			-0,459	0,552			-0,362	0,646								
Tehoisan lämpötilan summa ( <sup>0</sup> Cvrk) (2000)	0,569	0,444			0,502	0,509			0,388	0,621	0,343	0,665	0,418	0,592	0,275	0,731
Tehoisan lämpötilan summa ( <sup>0</sup> Cvrk) (2001)			-0,512	0,499			-0,534	0,478								
Keskimääräinen lumeton aika (pv) (2000)	-0,173	0,831			-0,253	0,752			-0,281	0,725	-0,217	0,788	0,095	0,907	-0,123	0,880
Keskimääräinen lumeton aika (pv) (2001)			-0,025	0,975			0,064	0,938								
Terminen kasvukausi (pv) (2000 - 2001)	-0,091	0,911	-0,384	0,624	-0,177	0,827	-0,311	0,696	-0,292	0,715	-0,265	0,741	0,250	0,756	0,034	0,967
Tehoisan lämpötilan summa ( <sup>0</sup> Cvrk) (2000 - 2001)	0,462	0,549	-0,484	0,527	0,390	0,619	-0,536	0,476	0,288	0,718	0,262	0,744	0,375	0,634	0,213	0,792
Keskimääräinen lumeton aika (pv) (2000 - 2001)	-0,215	0,790	-0,369	0,639	-0,299	0,708	-0,271	0,735	-0,396	0,613	-0,353	0,655	0,186	0,818	-0,032	0,968

## 4. Johtopäätökset

Porojen pitkäaikaisen yhtäjaksoisen kesälaidunnuksen seurauksena kasviyhdykskuntien rakenteessa ja eri ravintokasvien runsaudessa tapahtuu monia muutoksia (Klein 1987; Manseau ym. 1996; Crête & Doucet 1998; Helle ym. 1998; Hyypönen 1998; Löffler 2000; Olofsson ym. 2001; Virtanen 2000; Rees ym. 2003) Tämän tutkimuksen perusteella pitkäaikainen intensiivinen kesälaidunnus vähentää erityisesti jäkälien ja porojen saatavilla olevan koivunlehtibiomassan määrää kuivahkoilla tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankailla. Koivunlehtibiomassa vähenee, koska porot käyttävät koivunlehdet tehokkaasti hyväksi alle 1,5 metrin korkeudelta ja rajoittavat samalla erityisesti 30-150 cm korkeiden koivuntaimien määrää. Myös kanervan sekä vaivaiskoivun ja juolukan lehtibiomassan määrät vähenevät porojen intensiivisesti laiduntamalla alueilla. Paljaan mineraalimaan osuus taas kasvaa voimakkaan kesälaidunnuksen seurauksena. Toisaalta pitkäaikainen intensiivinen kesälaidunnus edistää erityisesti mustikan, metsälauhan ja ruohomaisten kasvien lisääntymistä kesälaidunalueella. Soilla porojen kesälaidunnus lisää todennäköisesti hillan, sarojen ja tupasvillan määrää, mutta mm. luikkien ja pajujen määrä vähenee kesälaidunnuksen seurauksena. Kasvillisuuden muutokset ovat todennäköisesti sitä selvempiä, mitä voimakkaampaa kesälaidunnus alueella on. Esimerkiksi laidunkierrotoajien läheisyydessä, joilla myös tallaus on voimakkaampaa kuin muualla, kasvillisuuden muutokset näkyvät selvemmin.

Talvilaidunnukseen verrattuna kesälaidunnus näyttää olevan varsinaisille talviravintokasveille selvästi haitallisempaa kuin kesäravintokasveille. Erityisesti jäkälät, mutta myös kanerva vähenevät hyvin selvästi kesälaidunalueelta (ks. Kuva 20), vaikka ne periaatteessa ovatkin vasta talviaikana halutuinta ravintoa. Tämä selittyy sillä, että myös lumettomana aikana kevästä myöhäissyksyyn porot käyttävät näitä talviravintokasveja mielellään ravinnokseen. Koska lumipeite ei rajoita kasvien laidunnusta, pystyy poro kesäaikana käyttämään laitumella esimerkiksi jäkälän selvästi tehokkaammin hyväkseen kuin talviaikana, jolloin laidunnus rajoittuu tehtyjen kaivukuoppien alueelle lumen suojatessa muuta osaa kasvillisuudesta. Tämän lisäksi erityisesti jäkälä on hyvin herkkä tallaukselle ja kesätokka, joka laiduntaa jäkäläisellä kankaalla, voi saada aikaan paljon tuhoa jäkäläkasvustossa pelkällä tallaamisellaan. Lisäksi jäkälät kasvavat ja uudistuvat varsin hitaasti (Ahti 1959; Kärenlampi & Kytöviita 1988; Morneau & Payette 1989; Kumpula ym. 2000), mikä myös tekee laidunnuksen ja tallauksen aiheuttamien muutosten palautumisen jäkälän osalta paljon hitaammaksi kuin sitä nopeammin kasvavilla kasveilla.

Koivun, vaivaiskoivun, pajujen ja juolukan lehtibiomassaa porojen pitkäaikainen intensiivinen kesälaidunnus vähentää ainakin kahdesta syystä. Poro laiduntaa kasvukauden aikana mielellään erityisesti koivun ja juolukan lehtiä. Pitkäaikaisen intensiivisen kesälaidunnuksen seurauksena porojen ulottuvilla olevat koivujen oksat kuolevat vähitellen ja tuloksena on ns. omenapuumainen koivumetsikkö, jossa lehdet kasvavat koivuissa vasta 120-150 cm:n korkeudelta ylöspäin. Myös juolukalla, vaivaiskoivulla ja pajuilla tapahtuu todennäköisesti vastaavan tyyppistä versojen kuoleentumista jatkuvan lehtien syönnin seurauksena (Manseau 1996; Crête & Douchet 1998; Virtanen 2000; Bråthen & Oksanen 2001). Koivun osalta pitkäaikainen intensiivinen kesälaidunnus voi myös tehokkaasti estää koivuntaimia ylittämästä 30 cm:n rajaa. Intensiivisen kesälaidunnuksen seurauksena koivujen määrä voi laidunnetulla alueella vähitellen vähentyä, koska uusia puuyksilöitä ei pääse syntymään taimiaineksesta (Hyypönen 1998 ja Helle ym. 1998). Voimakkaalla kesälaidunnuksella on siten todennäköisesti pitkällä aikavälillä erityisesti tunturialueilla myös tunturikoivikoiden rakenteeseen ja uudistumiseen selviä vaikutuksia.

Toisaalta useat porojen käyttämät kesäravintokasvit, kuten mustikka, metsälauha ja ruohomaiset kasvit, lisääntyvät porojen pitkäaikaisen intensiivisen kesälaidunnuksen seurauksena. Ilmeisesti nämä suhteellisen nopeasti kasvavat kasvilajit hyötyvät porojen

kesäaikaisesta laidunnuksesta ja tallauksesta joko lisäämällä korvaavaa kasvua tai leviämällä tehokkaasti (Giovanna ym. 2000; Gill & Beardall 2001; Russell ym. 2001; Dannel ym. 2003). Intensiivinen kesäaikainen laidunnus ja tallaus luovat näille kasveille todennäköisesti myös otolliset kasvuolosuhteet maaperän paljastuessa ja muokkaantuessa pinnalta sekä ravinteiden kierron lisääntyessä maaperässä (Stark ym. 2002). Intensiivisenkään kesälaidunnuksen seurauksena varsinaisten kesäravintokasvien kokonaisbiomassa hehtaarilla kuivahkoilla tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankailla ei siten välttämättä vähene, vaan voi päinvastoin lisääntyä laidunnuksen seurauksena (ks. Kuva 19). Suurin osa tästä biomassan lisääntymisestä selittyy kuitenkin mustikan kokonaismäärän lisääntymisellä kesälaidunalueella. Mustikka ei kuitenkaan vastaa laadultaan ja sulavuudeltaan koivunlehtiä kesäravintona, sillä mm. sen raakavalkuaismäärä oli selvästi pienempi ja raakakuitumäärä selvästi suurempi kuin koivunlehtien (ks. Taulukko 4). Sen sijaan metsälauhan ja ruohomaisten kasvien lisääntyminen kesälaidunalueella kompensoi ilmeisesti myös laadullisesti hyvin koivunlehtien vähenemistä. Yksittäisten ravintokasvien ravinto- ja kivennäisarvoihin kesälaidunnus ei ilmeisesti vaikuta kovin oleellisesti tässä tutkimuksessa koivunlehdillä ja mustikalla tehtyjen määritysten perusteella. Kesälaidunnuksen vaikutusta mm. koivunlehtien ja mustikan fenolipitoisuuksiin selvitetään kuitenkin vielä jatkossa.

Sekä aikaisemman (Kumpula ym. 1998, 2002), mutta myös tämän tutkimuksen perusteella kesälaidunalueen porotiheydet ja kesäravinnon määrä maa-alaa kohti ovat merkittäviä tekijöitä porojen syyskunnan ja -painojen kehittymiselle, vaikka todennäköisesti myös monet muut tekijät vaikuttavat porojen kuntoon, kasvuun ja painoihin syksyn mentäessä. Porotiheys ja mm. kasvimaantieteellisistä tekijöistä johtuvat seikat vaikuttavat yhdessä siihen, kuinka paljon ja kuinka laadukasta ravintoa yksittäinen poro saa hankittua kesäkautena. Kesälaidunten porotiheys voi suoraan vaikuttaa porojen kuntoon, painoihin ja kasvuun esimerkiksi lisäämällä ravintokilpailun määrää yksilöiden välillä sitä kovemmassa mitä suuremmat kesätokat ovat laidunalueella. Pitkällä aikavälillä kesälaidunten porotiheys vaikuttaa ravintokasvien saatavuuteen, runsauteen ja koostumukseen kesälaidunalueella aiheuttamalla muutoksia kasvillisuuteen.

Jokaisella tutkimusalueella porojen kesälaidunnus aiheutti kasvillisuuteen selviä muutoksia talvilaidunnukseen verrattuna. Kuivahkoilla tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankailla näkyvimmit muutokset olivat jäkälien ja poron ulottuvilla olevan koivunlehtibiomassan määrän väheneminen kesälaidunalueella verrattuna talvilaidunalueeseen. Varsinaisten kesäravintokasvien kokonaisbiomassa hehtaarilla kuivahkoilla kankailla mustikkaa lukuun ottamatta oli kesälaidunalueella talvilaidunalueeseen verrattuna sitä pienempi mitä korkeammat pitkäaikaiset porotiheydet kesälaidunalueella olivat. Koska porotiheys vaikuttaa suoraan tai välillisesti kasvillisuusmuutosten kautta porojen syyskuntoon ja -painoihin, tulisi erityisesti poronhoitoalueen pohjoisosissa kiinnittää huomiota myös kesälaidunalueiden porotiheksiin. Asian tekee tärkeäksi poronhoidon kannalta erityisesti se seikka, että vassojen syyskunnolla ja -painoilla on tämän päivän poronhoidossa oleellinen taloudellinenkin merkitys. Mikäli porot ovat keväällä kohtuullisessa kunnossa, mutta porojen syyskunto on useina vuosina puutteellinen ja painot alhaiset, voi se olla merkki kesälaidunalueen liian korkeista poromääristä tai kesälaidunalueen laadun pitkäaikaisesta heikkenemisestä.

Kesäaikaisen laidunnuksen aiheuttamaan talviravintokasvien voimakkaaseen vähenemiseen tulisi myös kiinnittää huomiota poronhoidossa suojelemalla talvilaidunalueita porojen kesälaidunnukselta. Keväästä myöhäissyksyyn tapahtuva laidunnus vähentää tämän tutkimuksen perusteella talviravintokasvien määrää enemmän kuin varsinainen talvilaidunnus. Tämän vuoksi vuotuinen laidunkierto, jossa talvilaidunalueet ovat suojattu kokonaan tai mahdollisimman hyvin kesälaidunnukselta, edistää laidunalueiden ja luontaisten ravintovarojen kestäväää käyttöä poronhoidossa. Käytännössä monissa poronhoitoalueen pohjoisosan paliskunnissa laidunkierto onkin nykyisin järjestetty talvi- ja kesälaitumet erottavalla laidunkiertoaidalla.

# Kiitokset

Esitämme parhaat kiitokset Jukka Siitarille monipuolisesta avusta erityisesti aineiston kokoamiseen ja käsittelyyn liittyvissä töissä. Lämpimät kiitokset myös kaikille tutkimuksen kenttätöihin ja kasvinäytteiden käsittelyyn osallistuneille henkilöille, jotka ovat Leena Aikio, Marianne Aikio, Sampsa Aro, Anna-Leena Jomppanen, Mia Kempaala, Mari Kuparinen, Minttu Kataja, Mari Murtomaa, Ilso Myllykangas, Milla Niemi, Valo Ruottinen, Toni Sankari, Anna-Liisa Sietiö, Jarkko Soronen, Marika Södö ja Toni Väisänen. Tohtori Øystein Holandia Norjan maatalouskorkeakoulusta Åsista kiitämme tutkimuksen käynnistämisen aikana käymistämme keskusteluista ja häneltä saaduista neuvoista. Kiitämme myös professori Alfred Colpaertia Joensuun yliopiston maantieteen laitokselta mm. teknisestä avusta tutkimuksen aikana. Tutkimusta suorittamista varten on saatu Maa- ja metsätalousministeriöltä rahoitus, josta ministeriölle kiitokset.

# Kirjallisuus

- Ahti, T. 1959: Poronjäkäliköistä peurojen asuma-alueina. –Luonnon Tutkija 3: 76-79.
- Alonso, L., Hartley, S.E. & Thurlow, M. 2001: Competition between heather and grasses on Scottish moorland: Interacting effects of nutrient enrichment and grazing regime. –Journal of Vegetation Science 12: 249-260.
- Anderson, R.C., Corbett, E.A., Anderson, M.R., Corbett, G.A. & Kelley, T.M. 2001: High white-tailed deer density has negative impact on tallgrass prairie forbs. –Journal of Torrey Botanical Society 128(4): 381-392.
- Bråthen, K.A. & Oksanen, L. 2001: Reindeer reduce biomass of preferred plant species. –Journal of Vegetation Science 12: 473-480.
- Cooper, E. & Wookey, P.A. 2001: Field measurements of growth rates of forage lichens, and the implications of grazing by Svalbard reindeer. –Symbiosis 31: 173-186.
- Crête, M. & Doucet, G.J. 1998: Persistent suppression in dwarf birch after release from heavy summer browsing by caribou. –Arctic and Alpine Research 30(2): 126-132.
- Crête, M., Ouellet, J.-P. & Lesage L. 2001: Comparative effects on plants of caribou/reindeer, moose and white-tailed deer herbivory. –Arctic 54(4): 407-417.
- den Herder, M. 2003: Impacts of ungulates in boreal forest and subarctic tundra ecosystems in Finland (Väitöskirja). Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta, Joensuun yliopistopainon julkaisu 2003, 38 sivua ja 4 osajulkaisua.
- den Herder, M., Kytöviita, M.-M. & Niemelä P. 2003: Growth of reindeer lichens and effects on reindeer grazing on ground cover vegetation in a Scots pine forest and a subarctic heathland in Finnish Lapland. –Ecography 26: 3-12.
- den Herder, M. & Niemelä, P. 2003: Effects of reindeer browsing on the re-establishment of *Betula pubescens* subsp. *czerepanovii* and *Salix phylicifolia* in a subarctic meadow. –Rangifer 23: 3-12.
- Danell, K., Bergström, R., Edenius, L. & Ericsson G. 2003: Ungulates as drivers of tree population dynamics at module and genet levels. – Forest Ecology and Management 181: 67-76.
- Eilertsen, S.M., Schjelderup, I. & Mathiesen, S.D. 2000: Plant quality and harvest in old meadows grazed by reindeer in spring. –Journal of the Science of Food and Agriculture 80: 329-334.
- Evans, R. 1996: Some impacts of overgrazing by reindeer in Finnmark, Norway. – Rangifer 16(1): 3-19.
- Feber, R.E., Brereton, T.M., Warren, M.S. & Oates, M. 2001: The impacts of deer on woodland butterflies: the good, the bad and the complex. –Forestry 74(3): 271-276.
- Flowerdew, J.R. & Ellwood S.A. 2001: Impacts of woodland deer on small mammal ecology. –Forestry 7(3): 277-287.
- Fuller, R.J. 2001: Responses of woodland birds to increasing numbers of deer: a review of evidence and mechanisms. –Forestry 74(3): 289-298
- Gill, R.M.A & Beardall, V. 2001: The impacts of deer on woodlands: the effects of browsing and seed dispersal on vegetation structure and composition. –Forestry 74(3): 209-218.
- Giovanna, M., Hartley, S. & Bacon, P.J. 2000: Chemical and morphological variation of Mediterranean woody evergreen species: Do plants respond to ungulate browsing? –Journal of Vegetation Science 11: 1-8.

- Harrison, K.A. & Bardgett, R.D. 2003: Browsing by red deer negatively impacts on soil nitrogen availability in regenerating native forest. –*Soil Biology & Biochemistry* 36: 115-126.
- Helle, T., Kajala, L., Niva, A. & Särkelä, M. 1998: Poron laidunnuksen vaikutus tunturikoivikoiden rakenteeseen. –Kirjassa: Poron vaikutus metsä- ja tunturiluontoon, tutkimusseminaari Hetassa 1997 (Toim. Hyypönen, M., Penttilä, T. & Poikajärvi, H.), Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 678, 1998, sivut 132-141.
- Henry, G.H.R. & Gunn, A. 1991: Recovery of tundra vegetation after overgrazing by caribou in Arctic Canada. –*Arctic* 44(1): 38-42.
- Horsley, S.B., Stout, S.L. & DeCalesta, D.S. 2003: White tailed deer impact on the vegetation dynamics of a northern hardwood forest. –*Ecological Applications* 13(1): 98-118.
- Hyypönen, M. 1998: Aitaamisen vaikutus koivun luontaiseen uudistumiseen poron kesälaidunalueella Rovaniemen maalaiskunnassa. –Kirjassa: Poron vaikutus metsä- ja tunturiluontoon, tutkimusseminaari Hetassa 1997 (Toim. Hyypönen, M., Penttilä, T. & Poikajärvi, H.), Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 678, 1998, sivut 99-108.
- Kashulina, G., Reimann, C., Finne, T.E., Halleraker, J.H., Äyräs, M. & Chekushin, V.A. 1997: The state of the ecosystems in the central Barents Region: scale, factors and mechanism of disturbance. –*The Science of the Total Environment* 206: 203-225.
- Klein, D.R. 1987: Vegetation recovery patterns following overgrazing by reindeer on St. Matthew Island. –*Journal of Range Management* 40(4) 336-338
- Kojola, I., Helle, T., Niskanen, M. & Aikio, P. 1995: Effects of lichen biomass on winter diet, body mass and reproduction of semi-domesticated reindeer *Rangifer t. tarandus* in Finland. –*Wildlife Biology* 1: 33-38.
- Kuiters, A.T. & Slim, P.A. 2002: Regeneration of mixed deciduous forest in a Dutch forest-heathland, following a reduction of ungulate densities. –*Biological Conservation* 105: 65-74.
- Kumpula, J. 2001: Productivity of the semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus* L.) stock and carrying capacity of pastures in Finland during 1960-1990's (Väitöskirja). – *Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae Rerum Naturalium*, A 375, 44 sivua ja 6 osajulkaisua .
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1998: Reproduction and productivity of semi-domesticated reindeer in northern Finland. –*Canadian Journal of Zoology* 76: 269-277.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1999: Suomen poronhoitoalueen kesälaidunvarat. –Kala- ja riistaraportteja nro 152, 40 sivua ja 6 liitettä.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2000: Condition, potential recovery rate and productivity of lichen (*Cladina* spp.) ranges in the Finnish reindeer management area. –*Arctic* 53(2): 152-160.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2002: Productivity factors of the Finnish semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus*) stock during the 1990's. –*Rangifer* 22: 3-12.
- Kärenlampi, L. & Kytöviita, M.-M. 1988: Kuinka nopeasti jäkälä kasvaa? –*Poromies* 55(1): 4-7.
- Leader-Williams, N. & Ricketts, C. 1982: Growth and condition of three introduced reindeer herds on South Georgia: the effects of diet and density. –*Holarctic Ecology* 5(2): 152-160.



- Lehtonen, J. & Heikkinen, R.K. 1995: On the recovery of mountain birch after Epirrita damage in Finnish Lapland, with a particular emphasis on reindeer grazing. – *Ecoscience* 2(4): 349-356.
- Löffler, J. 2000: High mountain ecosystems and landscape degradation in northern Norway. – *Mountain Research and Development* 20(4): 356-363.
- Maijala, V., Norberg, H., Kumpula, J. & Nieminen, M. 2002: Poron vasatuotto ja –kuolemat Suomen poronhoitoalueella. –Kala- ja riistaraportteja nro 252, Riistan- ja kalantutkimus, Kaamanen, 61 sivua.
- Manseau, M., Huot, J. & Crête, M. 1996: Effects of summer grazing by caribou on composition and productivity of vegetation: community and landscape level. – *Journal of Ecology* 84: 503-513.
- Messier, F., Huot, J., Le Henaff, D. & Luttich, S. 1988: Demography of the George River caribou: evidence of population regulation by forage exploitation and range expansion. – *Arctic* 41(4): 279-287.
- Morneau, C. & Payette, S. 1989: Postfire lichen-spruce woodland recovery at the limit of the boreal forest in northern Quebec. – *Canadian Journal of Botany* 67: 2770-2782.
- Ohlson, M. & Staaland, H. 2001: Mineral diversity in wild plants: benefits and bane for moose. – *Oikos* 94: 442-454.
- Olofsson, J., Kitti, H., Rautiainen, P., Stark, S. & Oksanen, L. 2001: Effects of summer grazing by reindeer on composition of vegetation, productivity and nitrogen cycling. *Ecography* 24(1): 13-24.
- Olff, H. & Ritchie, M.E. 1998: Effects of herbivores on grassland plant diversity. – *Trends Ecol. Evol.* 13: 261-265.
- Ouellet, J.-P., Boutin, S. & Heard, D.C. 1997: Responses to simulated grazing and browsing of vegetation available to caribou in the Arctic. – *Canadian Journal of Zoology* 72: 1426-1435.
- Perrins, C.M. & Overall, R. 2001: Effect of increasing numbers of deer on bird populations in Wytham Woods, central England. – *Forestry* 74(3): 299-309.
- Persson, I.-L., Danell, K. & Bergström, R. 2000: Disturbance by large herbivores in boreal forests with special reference to moose. – *Annales Zoology Fennici* 37: 251-263.
- Post, E. & Klein, D.R. 1999: Caribou calf production and seasonal range quality during a population decline. – *Journal of Wildlife Management* 63(1): 335-345.
- Rees, W.G., Williams, P. & Vitebsky, P. 2003: Mapping land cover change in a reindeer herding area of the Russian Arctic using Landsat TM and ETM imagery and indigenous knowledge. – *Remote Sensing of Environment* 85: 441-452.
- Reimers, E. 1983: Growth rate and body size differences in Rangifer, a study of causes and effects. – *Rangifer* 3(1): 3-15.
- Rooney, T.P. & Waller, D.M. 2003: Direct and indirect effects of white-tailed deer in forest ecosystems. – *Forest Ecology and Management* 181: 165-176.
- Russell, F.L., Zippin, D.B. & Fowler, N.L. 2001: Effects of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) on plants, plant populations and communities: A review. – *The American Midland Naturalist* 146: 1-26.
- Schütz, M., Risch, A.C., Leuzinger, E., Krüsi, B.O. & Achermann, G. 2001: Impacts of herbivory by red deer (*Cervus elaphus* L.) on patterns and processes in subalpine grassland in the Swiss National Park. – *Forest Ecology and Management* 181: 177-188.
- Skogland, T. 1983: The effects of density dependent resource limitation on size of wild reindeer. – *Oecologia* 60: 156-168.

- Skogland, T. 1984: The effect of food and maternal conditions on fetal growth and size in wild reindeer. –*Rangifer* 4(2): 39-46.
- Skogland, T. 1985: The effects of density dependent resource limitations on the demography of wild reindeer. –*Journal of Animal Ecology* 54: 359-374.
- Stark, S. 2002: Reindeer grazing and soil nutrient cycling in boreal and tundra ecosystems (Väitöskirja). –*Acta Universitatis Ouluensis, Scientiae Rerum Naturalium, A* 382, 31 sivua ja 5 osajulkaisua.
- Stark, S., Tuomi, J., Strömmer, R. & Helle, T. 2003: Non-parallel changes in soil microbial carbon and nitrogen dynamics due to reindeer grazing in northern boreal forests. –*Ecography* 26: 51-59.
- Stewart, A.J.A. 2001: The impacts of deer on lowland woodland invertebrates: a review of the evidence and priorities for future research. –*Forestry* 74(3): 259-270.
- Suominen, O. & Olofsson, J. 2000: Impacts of semi-domesticated reindeer on structure of tundra and forest communities in Fennoscandia: a review. –*Ann. Zool. Fennici* 37: 233-249.
- van den Wal, R., Brooker, R., Cooper, E. & Langvatn, R. 2001: Differential effects of reindeer on high Arctic lichens. –*Journal of Vegetation Science* 12: 705-710.
- Virtanen, R. 2000: Effects of grazing on above-ground biomass of a mountain snowbed, NW Finland. –*Oikos* 90: 295-300.
- Väre, H., Ohtonen, R. & Mikkola, K. 1996: The effect and extent of heavy grazing by reindeer in oligotrophic pine heaths in northeastern Fennoscandia. –*Ecography* 19: 245-253.
- Watkinson, A.R., Riding, A.E. & Cowie, N.R. 2001: A community and population perspective of the possible role of grazing in determining the ground flora of ancient woodlands. –*Forestry* 74(3): 231-239.
- Wegener, C. & Odasz-Albrigtsen, A.M. 1998: Do Svalbard reindeer regulate standing crop in the absence of predators? A test of the “exploitation ecosystems” model. –*Oecologia* 116: 202-206.

# LIITTEET 1-42

Liite 1. Ympyräkoalojen inventointiin kesällä 2003 käytetty lomake.

Pvm: \_\_\_\_\_ Sijainti(GPS) P \_\_\_\_\_ I \_\_\_\_\_  
 Koealue nro: \_\_\_\_\_ Karttalehti \_\_\_\_\_  
 Työpari: \_\_\_\_\_ Paliskunta: \_\_\_\_\_  
 Koealuekoodi 

--	--	--	--

 Paikka \_\_\_\_\_  
 Metsikön ikä: \_\_\_\_\_  
 Kasvillisuustyyppi \_\_\_\_\_

<b>Ympyräkoela 1</b> Pap.kasat Kesä ___ Talvi ___					
Kloonit lkm _____					
<b>Koivut</b>	Isot	Pienet	30-150 cm	<30 cm	
Kaikki					
Yksittäiset					
Biom.koivu					
Biom.näyte					

<b>Ympyräkoela 6</b> Pap.kasat Kesä ___ Talvi ___					
Kloonit lkm _____					
<b>Koivut</b>	Isot	Pienet	30-150 cm	<30 cm	
Kaikki					
Yksittäiset					
Biom.Koivu					
Biom.näyte					

<b>Ympyräkoela 2</b> Pap.kasat Kesä ___ Talvi ___					
Kloonit lkm _____					
<b>Koivut</b>	Isot	Pienet	30-150 cm	<30 cm	
Kaikki					
Yksittäiset					
Biom.koivu					
Biom.näyte					

<b>Ympyräkoela 7</b> Pap.kasat Kesä ___ Talvi ___					
Kloonit lkm _____					
<b>Koivut</b>	Isot	Pienet	30-150 cm	<30 cm	
Kaikki					
Yksittäiset					
Biom.Koivu					
Biom.näyte					

<b>Ympyräkoela 3</b> Pap.kasat Kesä ___ Talvi ___					
Kloonit lkm _____					
<b>Koivut</b>	Isot	Pienet	30-150 cm	<30 cm	
Kaikki					
Yksittäiset					
Biom.koivu					
Biom.näyte					

<b>Ympyräkoela 8</b> Pap.kasat Kesä ___ Talvi ___					
Kloonit lkm _____					
<b>Koivut</b>	Isot	Pienet	30-150 cm	<30 cm	
Kaikki					
Yksittäiset					
Biom.Koivu					
Biom.näyte					

<b>Ympyräkoela 4</b> Pap.kasat Kesä ___ Talvi ___					
Kloonit lkm _____					
<b>Koivut</b>	Isot	Pienet	30-150 cm	<30 cm	
Kaikki					
Yksittäiset					
Biom.koivu					
Biom.näyte					

<b>Ympyräkoela 9</b> Pap.kasat Kesä ___ Talvi ___					
Kloonit lkm _____					
<b>Koivut</b>	Isot	Pienet	30-150 cm	<30 cm	
Kaikki					
Yksittäiset					
Biom.Koivu					
Biom.näyte					

<b>Ympyräkoela 5</b> Pap.kasat Kesä ___ Talvi ___					
Kloonit lkm _____					
<b>Koivut</b>	Isot	Pienet	30-150 cm	<30 cm	
Kaikki					
Yksittäiset					
Biom.koivu					
Biom.näyte					

<b>Ympyräkoela 10</b> Pap.kasat Kesä ___ Talvi ___					
Kloonit lkm _____					
<b>Koivut</b>	Isot	Pienet	30-150 cm	<30 cm	
Kaikki					
Yksittäiset					
Biom.Koivu					
Biom.näyte					

Liite 2. Kasvillisuusruutujen inventointiin kesällä 2003 käytetty lomake

Pvm: \_\_\_\_\_

Koealue nro: \_\_\_\_\_

Työpari: \_\_\_\_\_

Ruutukoodi 

--	--	--	--

Sijainti (GPS) P \_\_\_\_\_ I \_\_\_\_\_

Karttalehti: \_\_\_\_\_

Paikka: \_\_\_\_\_

Paliskunta: \_\_\_\_\_

Metsikön ikä: \_\_\_\_\_

Kasvillisuusyyppi: \_\_\_\_\_

	Peittävyys %	Keskipituus cm
<b>Varvut</b>		
Juolukka (lehdet)		
Kanerva		
Lieot (ei kerätä)		
Mustikka (lehdet ja varsi)		
Puolukka (lehdet ja varsi)		
Suopursu (ei kerätä)		
Vaivaiskoivu (lehdet)		
Variksenmarja		

<b>Jäkälät (ei kerätä)</b>		
Poronjäkälät yht.		
Pallero		
Mieto		
Harmaa		
Okatorvi		
Torvijäkälät		
Muut jäkälät		

<b>Sammalet (ei kerätä)</b>		
Seinä		
Kerros		
Kynsi		
Karhun		
Muut sammalet		

Karike	
Mineraalimaa	

<b>Puut</b>		
Koivu (ei kerätä)		
Pajut (lehdet)		
Muut lehtipuut (lehdet)		

	Peittävyys %	Keskipituus cm
<b>Heinät, ruohot, sarat ja yms.</b>		
Kevätpiippo		
Kullero		
Kultapiisku		
Lampaannata		
Maitikat		
Maitohorsma		
Metsäkorte		
Metsälauha		
Muut heinät		
Muut kukkakasvit		
Niittyleinikki		
Puna-ailakki		
Sarat		
Suolaheinät		
Syysmaitainen		
Voikukka (keltanot)		

Liite 3. Laidunnukselta suojattujen ja suojaamattomien koeruutujen väliset tilastolliset erot kasvilajien biomassoissa heinäkuussa 2001 kuivahkolla kankaalla ja suolla Muddusjärven paliskunnan kesälaidunalueella (t-esti).

**Muddusjärvi, kangasmaa, kesälaidun 2001, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Peitetty (1)			Avoin (2)			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Juolukka	9	0,289	0,720	12	0,862	1,811	-0,996	0,335
Metsäkorte	9	0,013	0,040	12	0,000			
Metsälauha	9	0,300	0,420	12	0,585	0,991	-0,895	0,384
Mustikka	9	13,541	13,428	12	15,371	12,737	-0,316	0,756
Puolukka	9	7,051	8,061	12	7,220	10,115	-0,043	0,966
Variksenmarja	9	7,633	6,676	11	6,240	6,530	0,469	0,645
Varvut	9	28,514	16,339	12	29,173	12,710	-0,100	0,922
Kortteet	9	0,013	0,040	12	0,000			
Heinät	9	0,300	0,420	12	0,585	0,991	-0,895	0,384

**Muddusjärvi, suo, kesälaidun 2001, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Peitetty (1)			Avoin (2)			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Hilla	9	2,938	3,343	15	1,954	2,420	0,770	0,455
Juolukka	9	1,846	2,294	15	0,921	1,451	1,086	0,299
Luikat	9	0,898	2,693	15	0,237	0,917	0,712	0,494
Mustikka	9	2,064	6,141	15	1,235	2,208	0,390	0,705
Muut villat	9	1,651	3,612	15	3,373	6,295	-0,851	0,404
Pajut	9	0,031	0,093	15	0,039	0,150	-0,152	0,880
Puolukka	9	0,252	0,510	15	1,173	1,869	-1,799	0,090
Sarat	9	5,016	8,712	15	6,052	8,524	-0,284	0,780
Tupasvilla	9	0,706		15	0,000			
Vaivaiskoivu	9	2,098	3,047	15	3,122	7,244	-0,481	0,635
Variksenmarja	9	7,538	10,054	15	8,274	10,623	-0,170	0,867
Lehtipuut	9	2,129	3,083	15	3,161	7,227	-0,484	0,633
Varvut	9	11,700	15,529	15	11,602	13,484	0,016	0,988
Sarat, villat ja luikat	9	8,270	10,335	15	9,662	13,975	-0,279	0,783
Ruohomaiset kasvit	9	2,938	3,343	15	1,954	2,420	0,770	0,455

Liite 4. Laidunnukselta suojattujen ja suojaamattomien koeruujujen väliset tilastolliset erot kasvilajien biomassoissa heinäkuussa 2001 kuivahkolla kankaalla ja suolla Ivalon paliskunnassa (t-esti).

**Ivalo, kangasmaa, kesälaidun 2001, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Peitetty (1)			Avoin (2)			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Juolukka	12	0,571	0,727	12	1,874	2,144	-1,994	0,067
Kanerva	12	40,852	16,823	12	37,276	15,573	0,540	0,594
Kultapiisku	12	0,007	0,026	12	0,020	0,055	-0,707	0,490
Kurjenjalka	12	0,007	0,026	12	0,020	0,055	-0,707	0,490
Maitikat	12	0,000		12	0,029	0,101		
Metsälauha	12	0,200	0,371	12	0,148	0,283	0,390	0,701
Mustikka	12	3,998	2,512	12	4,300	3,743	-0,232	0,819
Muut ruohomaiset kasvit	12	0,118	0,336	12	0,268	0,444	-0,933	0,362
Puolukka	12	2,188	2,775	12	2,062	1,132	0,145	0,886
Sarat	12	0,192	0,325	12	0,117	0,245	0,631	0,535
Vaivaiskoivu	12	0,361	1,188	12	0,503	1,744	-0,234	0,817
Variksenmarja	12	8,997	6,090	12	10,399	11,393	-0,376	0,712
Lehtipuut	12	0,361	1,188	12	0,503	1,744	-0,234	0,817
Varvut	12	56,606	12,449	12	55,911	17,278	0,113	0,911
Kortteet	12	0,007	0,026	12	0,020	0,055	-0,707	0,490
Heinät	12	0,200	0,371	12	0,148	0,283	0,390	0,701
Sarat, villat ja luikat	12	0,192	0,325	12	0,117	0,245	0,631	0,535
Ruohomaiset kasvit	12	0,126	0,341	12	0,317	0,505	-1,089	0,290

**Ivalo, suo, kesälaidun 2001, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Peitetty (1)			Avoin (2)			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Hillia	12	0		12	0,012	0,043		
Juolukka	12	0,080	0,187	12	0,254	0,631	-0,916	0,376
Koivu	12	0,007	0,023	12	0,000			
Luikat	12	2,428	4,080	12	1,453	2,773	0,684	0,502
Mustikka	12	0,000		12	0,128	0,442		
Muut heinät	12	2,409	5,712	12	0,587	2,035	1,041	0,316
Muut ruohomaiset kasvit	12	0,005	0,012	12	0,001	0,003	1,131	0,280
Muut villat	12	2,071	1,869	12	2,811	2,210	-0,886	0,386
Puolukka	12	0,000		12	0,057	0,196		
Sarat	12	15,965	8,877	12	15,405	10,735	0,139	0,891
Vaivaiskoivu	12	0,954	2,558	12	0,035	0,121	1,243	0,240
Variksenmarja	12	0,032	0,110	12	0,625	1,966	-1,044	0,319
Lehtipuut	12	0,961	2,556	12	0,035	0,121	1,253	0,236
Varvut	12	0,112	0,277	12	1,063	2,940	-1,116	0,288
Heinät	12	2,409	5,712	12	0,587	2,035	1,041	0,316
Sarat, villat ja luikat	12	20,463	8,986	12	19,669	11,528	0,188	0,853
Ruohomaiset kasvit	12	0,005	0,012	12	0,013	0,043	-0,643	0,532

Liite 5. Laidunnukselta suojattujen ja suojaamattomien koeruutujen väliset tilastolliset erot kasvilajien biomassoissa heinäkuussa 2001 kuivahkolla kankaalla ja suolla Oraniemen paliskunnassa (t-esti).

**Oraniemi, kangasmaa, kesälaidun 2001, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Peitetty (1)			Avoin (2)			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Juolukka	12	1,001	2,499	12	1,298	1,999	-0,322	0,751
Kevätpiippo	12	0,029	0,074	12	0,022	0,075	0,247	0,807
Koivu	12	0,655	1,805	12	0,847	1,864	-0,257	0,800
Kultapiisku	12	0,038	0,133	12	0,067	0,231	-0,368	0,717
Kurjenjalka	12	0,038	0,133	12	0,067	0,231	-0,368	0,717
Maitikat	12	0,097	0,123	12	0,218	0,302	-1,282	0,220
Maitohorsma	12	0,051	0,124	12	0,000			
Metsälauha	12	0,949	1,014	12	0,454	0,447	1,547	0,143
Mustikka	12	7,453	7,490	12	6,499	4,847	0,370	0,715
Puolukka	12	3,331	2,320	12	4,586	5,838	-0,692	0,500
Variksenmarja	12	11,191	14,337	12	10,668	11,172	0,100	0,922
Lehtipuut	12	0,655	1,805	12	0,847	1,864	-0,257	0,800
Varvut	12	22,975	13,094	12	23,052	12,462	-0,015	0,988
Kortteet	12	0,038	0,133	12	0,067	0,231	-0,368	0,717
Heinät	12	0,949	1,014	12	0,454	0,447	1,547	0,143
Ruohomaiset kasvit	12	0,216	0,244	12	0,307	0,460	-0,604	0,554

**Oraniemi, suo, kesälaidun 2001, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Peitetty (1)			Avoin (2)			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Järvikorte	9	0,049	0,067	11	0,473	1,436	-0,978	0,351
Luikat	9	1,704	2,097	11	1,276	2,109	0,453	0,656
Muut ruohomaiset kasvit	9	0,014	0,043	11	0,000			
Raate	9	0,000		11	0,154	0,510		
Sarat	9	7,516	3,421	11	8,462	3,419	-0,616	0,546
Suokorte	9	0,628	0,642	11	0,158	0,195	2,116	0,063
Vaivaiskoivu	9	0,042	0,093	11	0,213	0,331	-1,630	0,129
Lehtipuut	9	0,042	0,093	11	0,213	0,331	-1,630	0,129
Kortteet	9	0,677	0,667	11	0,785	1,899	-0,176	0,863
Sarat, villat ja luikat	9	9,220	2,721	11	9,738	2,753	-0,421	0,679
Ruohomaiset kasvit	9	0,014	0,043	11	0,000			

Liite 6. Laidunnukselta suojattujen ja suojaamattomien koeruutujen väliset tilastolliset erot kasvilajien biomassoissa heinäkuussa 2001 kuivahkolla kankaalla ja suolla Poikajärven paliskunnassa (t-esti).

**Poikajärvi, kangasmaa, kesälaidun 2001, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Peitetty (1)			Avoin (2)			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Juolukka	12	0,599	1,164	12	0,482	0,712	0,298	0,769
Maitikat	12	0,043	0,150	12	0,000			
Metsälauha	12	0,050	0,089	12	0,059	0,107	-0,228	0,822
Mustikka	12	10,313	5,015	12	7,984	5,448	1,089	0,288
Puolukka	12	6,433	4,226	12	6,914	4,475	-0,271	0,789
Sarat	12	0,022	0,075	12	0,000			
Variksenmarja	12	4,904	6,078	12	2,580	2,462	1,228	0,239
Varvut	12	22,248	7,105	12	17,960	6,902	1,500	0,148
Heinät	12	0,050	0,089	12	0,059	0,107	-0,228	0,822
Sarat, villat ja luikat	12	0,022	0,075	12	0,000			
Ruohomaiset kasvit	12	0,043	0,150	12	0,000			

**Poikajärvi, suo, kesälaidun 2001, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Peitetty (1)			Avoin (2)			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Hilla	12	2,158	1,374	12	1,757	1,026	0,812	0,426
Juolukka	12	0,156	0,239	12	0,147	0,426	0,065	0,949
Luikat	12	0,396	0,512	12	0,393	0,576	0,011	0,991
Sarat	12	0,962	1,440	12	0,416	0,942	1,100	0,285
Tupasvilla	12	0,792	0,662	12	1,917	3,176	-1,202	0,253
Vaivaiskoivu	12	0,028	0,098	12	0,040	0,082	-0,316	0,755
Variksenmarja	12	1,417	3,259	12	1,161	1,654	0,242	0,811
Lehtipuut	12	0,028	0,098	12	0,040	0,082	-0,316	0,755
Varvut	12	1,573	3,310	12	1,308	2,009	0,237	0,815
Sarat, villat ja luikat	12	2,150	1,826	12	2,727	3,316	-0,528	0,604
Ruohomaiset kasvit	12	2,158	1,374	12	1,757	1,026	0,812	0,426



Liite 7. Laidunnukselta suojattujen ja suojaamattomien koerutujen väliset tilastolliset erot kasvien biomassoissa heinäkuussa 2001 kuivahkolla kankaalla ja suolla Oivangin paliskunnassa (t-esti).

**Oivanki, kangasmaa, kesälaidun 2001, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Peitetty (1)			Avoin (2)			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Kevätpiippo	12	0,247	0,423	12	0,232	0,245	0,106	0,917
Koivu	12	0,043	0,150	12	0,000			
Maitikat	12	0,212	0,323	12	0,091	0,092	1,255	0,232
Metsälauha	12	2,407	3,369	12	1,715	2,085	0,605	0,553
Mustikka	12	7,506	7,037	12	8,058	8,097	-0,178	0,860
Puolukka	12	5,252	1,984	12	3,327	2,139	2,286	0,032
Sarat	12	0,000		12	0,004	0,012		
Variksenmarja	12	10,589	16,699	12	2,875	4,680	1,541	0,148
Lehtipuut	12	0,043	0,150	12	0,000			
Varvut	12	23,347	19,842	12	14,260	8,150	1,468	0,163
Heinät	12	2,407	3,369	12	1,715	2,085	0,605	0,553
Sarat, villat ja luikat	12	0,000		12	0,004	0,012		
Ruohomaiset kasvit	12	0,459	0,649	12	0,322	0,274	0,672	0,512

**Oivanki, suo, kesälaidun 2001, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Peitetty (1)			Avoin (2)			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Hilla	10	0,625	0,982	12	0,345	0,439	0,835	0,420
Juolukka	10	0,136	0,176	12	0,075	0,123	0,923	0,370
Leväkkö	10	0,012	0,026	12	0,000			
Luikat	10	0,043	0,136	12	0,000			
Muut villat	10	0,032	0,101	12	0,000			
Raate	10	0,282	0,564	12	0,372	0,550	-0,375	0,712
Sarat	10	1,796	2,087	12	2,379	2,321	-0,620	0,542
Suokorte	10	0,343	0,471	12	0,427	0,664	-0,348	0,731
Tupasvilla	10	0,999	1,312	12	1,210	1,773	-0,320	0,752
Vaivaiskoivu	10	0,134	0,180	12	0,160	0,201	-0,320	0,752
Variksenmarja	10	0,489	0,936	12	0,510	0,963	-0,052	0,959
Lehtipuut	10	0,134	0,180	12	0,160	0,201	-0,320	0,752
Varvut	10	0,625	1,035	12	0,585	1,058	0,089	0,930
Kortteet	10	0,625	0,656	12	0,799	0,896	-0,525	0,605
Sarat, villat ja luikat	10	2,882	2,080	12	3,589	2,119	-0,787	0,441
Ruohomaiset kasvit	10	0,625	0,982	12	0,345	0,439	0,835	0,420

Liite 8. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien biomassossa (g/0,25 m<sup>2</sup>) kuivahkolla tunturikoivukankaalla heinäkuussa 2001 Muddusjärven paliskunnassa (t-testi)

	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Hilla	24	0,000		24	0,000			
Juolukka	24	0,539	1,366	24	0,490	1,048	0,139	0,890
Järvikorte	24	0,000		24	0,000			
Kanerva	24	0,000		24	0,576	2,207		
Kevätpiippo	24	0,000		24	0,000			
Koivu	24	0,000		24	0,000			
Kullero	24	0,000		24	0,000			
Kultapiisku	24	0,000		24	0,046	0,126		
Kurjenjalka	24	0,000		24	0,046	0,126		
Lampaannata	24	0,000		24	0,000			
Leväkkö	24	0,000		24	0,000			
Luikat	24	0,000		24	0,000			
Lääte	24	0,000		24	0,000			
Maitikat	24	0,000		24	0,010	0,051		
Maitohorsma	24	0,000		24	0,000			
Mesiangervo	24	0,000		24	0,000			
Metsäkorte	24	0,005	0,024	24	0,000			
Metsäkurjenpolvi	24	0,000		24	0,000			
Metsälauha	24	0,405	0,757	24	1,266	1,523	-2,480	0,018
Mustikka	24	12,763	12,858	24	15,254	8,110	-0,803	0,427
Muut heinät	24	0,000		24	0,000			
muut kortteet	24	0,000		24	0,000			
Muut kukkakasvit	24	0,000		24	0,000			
Muut putket	24	0,000		24	0,000			
Muut villat	24	0,000		24	0,000			
Niittyleinikki	24	0,000		24	0,000			
Ohdakkeet	24	0,000		24	0,000			
Pajut	24	0,000		24	0,000			
Puna-ailakki	24	0,000		24	0,000			
Puolukka	24	6,254	8,796	24	8,022	6,759	-0,781	0,439
Raate	24	0,000		24	0,000			
Rätvänä	24	0,000		24	0,000			
Sarat	24	0,000		24	0,000			
Suokorte	24	0,000		24	0,000			
Suolaheinät	24	0,000		24	0,000			
Syysmaitiainen	24	0,000		24	0,000			
Tupasvilla	24	0,000		24	0,000			
Vaivaiskoivu	24	0,000		24	0,000			
Variksenmarja	24	5,723	6,426	24	10,702	8,057	-2,367	0,022
Vihvilät	24	0,000		24	0,000			
Voikukka	24	0,000		24	0,000			
Väinönputki	24	0,000		24	0,000			
Lehtipuut	24	0,000		24	0,000			
Varvut	24	25,279	16,294	24	35,043	9,888	-2,510	0,016
Kortteet	24	0,005	0,024	24	0,046	0,126	-1,563	0,131
Heinät	24	0,405	0,757	24	1,266	1,523	-2,480	0,018
Sarat, villat ja luikat	24	0,000		24	0,000			
Ruohomaiset kasvit	24	0,000		24	0,056	0,132		

Liite 9. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien biomassossa (g/0,25 m<sup>2</sup>)  
suolla heinäkuussa 2001 Muddusjärven paliskunnassa (t-testi)

**Muddusjärvi suo 2001**

	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Hilla	24	2,323	2,773	24	0,285	0,953	3,404	0,002
Juolukka	24	1,268	1,822	24	0,662	1,736	1,178	0,245
Järvikorte	24	0,000		24	0,000			
Kanerva	24	0,000		24	0,000			
Kevätpiippo	24	0,000		24	0,000			
Koivu	24	0,000		24	0,008	0,037		
Kullero	24	0,000		24	0,000			
Kultapiisku	24	0,000		24	0,000			
Kurjenjalka	24	0,000		24	0,000			
Lampaannata	24	0,000		24	0,000			
Leväkkö	24	0,000		24	0,000			
Luikat	24	0,485	1,772	24	2,675	4,748	-2,117	0,043
Lääte	24	0,000		24	0,000			
Maitikat	24	0,000		24	0,000			
Maitohorsma	24	0,000		24	0,000			
Mesiangervo	24	0,000		24	0,000			
Metsäkorte	24	0,000		24	0,000			
Metsäkurjenpolvi	24	0,000		24	0,000			
Metsälauha	24	0,000		24	0,000			
Mustikka	24	1,546	4,032	24	0,098	0,480	1,747	0,094
Muut heinät	24	0,000		24	0,000			
muut kortteet	24	0,000		24	0,000			
Muut kukkakasvit	24	0,000		24	0,070	0,197		
Muut putket	24	0,000		24	0,000			
Muut villat	24	2,728	5,421	24	1,610	2,218	0,934	0,357
Niittyleinikki	24	0,000		24	0,000			
Ohdakkeet	24	0,000		24	0,000			
Pajut	24	0,036	0,129	24	0,000			
Puna-ailakki	24	0,000		24	0,000			
Puolukka	24	0,828	1,557	24	0,002	0,008	2,599	0,016
Raate	24	0,000		24	0,843	0,825		
Rätvänä	24	0,000		24	0,000			
Sarat	24	5,663	8,420	24	6,962	6,249	-0,607	0,547
Suokorte	24	0,000		24	0,000			
Suolaheinät	24	0,000		24	0,000			
Syysmaitiainen	24	0,000		24	0,000			
Tupasvilla	24	0,265	1,296	24	0,000			
Vaivaiskoivu	24	2,738	5,952	24	1,191	4,834	0,988	0,328
Variksenmarja	24	7,998	10,197	24	1,330	4,290	2,953	0,006
Vihvilät	24	0,000		24	0,000			
Voikukka	24	0,000		24	0,000			
Väinönputki	24	0,000		24	0,000			
Lehtipuut	24	2,774	5,946	24	1,198	4,832	1,007	0,319
Varvut	24	11,639	13,949	24	2,092	6,154	3,068	0,004
Kortteet	24	0,000		24	0,843	0,825		
Heinät	24	0,000		24	0,000			
Sarat, villat ja luikat	24	9,140	12,510	24	11,247	7,243	-0,714	0,480
Ruohomaiset kasvit	24	2,323	2,773	24	0,355	0,951	3,288	0,003

Liite 10. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) kesäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan kuivahkolla tunturikoivu/mäntykankaalla (t-testi).

## KAAMASEN KOTARHA, TUNTURIKOIVIKKO, KESÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 5 ja 9			Koealat 6 ja 10				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	40	0,000		40	0,675	2,999		
Kevätipippo	40	0,108	0,495	40	0,003	0,016	1,340	0,188
Kultapiisku	40	0,003	0,016	40	0,000			
Maitikat	40	0,013	0,033	40	0,052	0,221	-1,133	0,264
Metsälauha	40	2,517	4,363	40	6,523	10,125	-2,297	0,026
Mustikka	40	16,975	10,819	40	13,102	10,376	1,634	0,106
Muut ruohomaiset kasvit	40	0,370	1,116	40	0,187	0,811	0,837	0,406
Puolukka	40	4,210	4,412	40	8,800	8,933	-2,914	0,005
Variksenmarja	40	36,675	24,273	40	31,250	21,244	1,064	0,291
Varvut	40	57,86	25,100	40	53,827	26,444	0,700	0,486
Ruohomaiset kasvit	40	0,122	0,505	40	0,055	0,221	0,775	0,442
Heinät	40	2,517	4,363	40	6,523	10,125	-2,297	0,026
Sammalet	40	55,828	37,140	38	63,711	26,185	-1,088	0,280
Karikeri	40	41,277	35,834	38	28,263	26,576	1,828	0,072
Jäkälät	40	0,917	2,041	38	7,350	10,092	-3,855	0,000
Mineraalimaa / muu	40	2,000	5,038	38	0,263	1,622	2,070	0,044

Pituus (cm)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 5 ja 9			Koealat 6 ja 10				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	0			2	16,000	1,414		
Kevätipippo	5	15,800	3,768	0				
Kultapiisku	1	8,000		0				
Maitikat	4	7,250	2,500	3	8,667	2,309	-0,775	0,476
Metsälauha	31	6,903	2,797	34	7,618	2,775	-1,032	0,306
Mustikka	38	12,789	2,868	34	12,853	2,787	-0,095	0,924
Muut ruohomaiset kasvit	13	5,923	1,706	8	6,125	4,257	-0,128	0,901
Puolukka	37	11,054	3,472	38	11,079	3,364	-0,032	0,975
Variksenmarja	38	12,079	3,752	38	11,658	2,878	0,549	0,585

Liite 11. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa kesäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan kuivahkolla tunturikoivu/mäntykankaalla (t-testi).  
Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## KAAMASEN KOETARHA, TUNTURIKOIVIKKO, KESÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassa (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 5 ja 9			Koealat 6 ja 10				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	40	0,000		40	0,129	0,578		
Kevätpiippo	40	0,070	0,234	40	0,004	0,027	1,754	0,087
Kultapiisku	40	0,012	0,074	40	0,000			
Maitikat	40	0,017	0,052	40	0,037	0,162	-0,721	0,475
Metsälauha	40	1,022	1,003	40	1,173	1,730	-0,475	0,637
Mustikka	40	14,498	9,821	40	10,564	8,021	1,962	0,053
Muut ruuhoiset kasvit	40	0,131	0,369	40	0,060	0,212	1,053	0,296
Puolukka	40	4,319	4,861	40	6,746	6,852	-1,827	0,072
Variksenmarja	38	37,175	27,620	40	34,106	24,853	0,519	0,605
Varvut	40	54,134	27,096	40	51,544	27,862	0,421	0,675
Ruuhoiset kasvit	40	0,099	0,295	40	0,041	0,163	1,083	0,283
Heinät	40	1,002	1,015	40	1,173	1,730	-0,538	0,463

### Ympyräkoealamittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 5 ja 9			Koealat 6 ja 10				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Kesäpapanat (lkm)	20	0,050	0,224	19	0,000			
Talvipapanat (lkm)	20	0,100	0,308	19	0,000			
Koivupensaat (lkm)	20	1,350	1,599	19	2,053	1,715	-1,322	0,194
Koivut (lkm)	20	5,800	7,495	19	6,263	6,649	-0,204	0,839
Koivunlehdet, puu (g)	12	17,039	16,327	18	10,957	12,214	1,101	0,285
Koivunlehdet, pensas (g)	12	45,967	38,834	19	37,925	39,941	0,555	0,584

Liite 12. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) kesäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan lakialueella (t-testi).

### KAAMASEN KOETARHA, LAKIALUE, KESÄKUU 2002

#### Ruutumittaukset

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koeala 7			Koeala 8				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	20	5,005	8,526	20	3,675	6,716	0,548	0,587
Koivu	20	0,000		20	0,750	3,354		
Kultapiisku	20	0,010	0,031	20	0,000			
Luikat	20	0,000		20	0,005	0,022		
Metsälauha	20	0,015	0,037	20	0,000			
Mustikka	20	6,805	11,159	20	8,005	9,653	-0,364	0,718
Muut heinät	20	0,105	0,307	20	0,000			
Muut ruohomaiset kasvit	20	1,065	3,064	20	0,000			
Pajut	20	1,510	6,706	20	0,000			
Puolukka	20	2,925	6,645	20	3,955	5,430	-0,537	0,595
Sarat	20	0,000		20	1,160	4,449		
Vaivaiskoivu	20	14,205	16,122	20	22,950	19,956	-1,524	0,136
Variksenmarja	20	44,200	28,347	20	43,400	28,803	0,089	0,930
Vihvilät	20	0,005	0,022	20	0,000			
Varvut	20	58,935	35,278	20	59,035	31,961	-0,009	0,993
Ruohomaiset kasvit	20	0,010	0,031	20	0,000			
Lehdekset	20	15,715	20,445	20	23,700	19,320	-1,269	0,212
Heinät	20	0,120	0,305	20	0,000			
Kortteet	20	0,000		20	0,000			
Sarat ym.	20	0,005	0,022	20	1,165	4,448	-1,166	0,258
Sammalet	19	25,421	25,012	20	32,250	40,894	-0,633	0,532
Karike	19	39,474	31,662	20	39,750	35,890	-0,026	0,980
Jäkälät	19	4,011	8,295	20	13,760	24,266	-1,696	0,103
Mineraalimaa / muu	19	2,105	6,306	20	13,755	26,893	-1,884	0,073

Pituus (cm)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koeala 7			Koeala 8				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	10	13,400	4,326	18	12,889	4,562	0,294	0,772
Koivu	0			1	20,000			
Kultapiisku	2	5,000		0				
Luikat	0			1	10,000			
Metsälauha	3	6,667	2,887	0				
Mustikka	10	10,100	3,281	15	12,600	5,409	-1,437	0,164
Muut heinät	3	6,333	1,155	0				
Muut ruohomaiset kasvit	6	6,333	3,724	0				
Pajut	3	31,000	28,513	0				
Puolukka	17	7,588	4,017	19	7,421	4,439	0,119	0,906
Sarat	0			6	7,667	2,338		
Vaivaiskoivu	14	27,857	13,558	13	43,231	16,016	-2,682	0,013
Variksenmarja	18	9,389	3,852	18	9,889	4,241	-0,370	0,714
Vihvilät	1	2,000		0				

Liite 13. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa kesäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan lakialueella (t-testi). Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## KAAMASEN KOETARHA, LAKIALUE, KESÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassa (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koeala 7			Koeala 8				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	20	0,780	1,201	20	0,960	0,719	-0,575	0,570
Koivu	20	0,000		20	0,068	0,306		
Kultapiisku	20	0,018	0,061	20	0,000			
Luikat	20	0,000		20	0,007	0,033		
Metsälauha	20	0,043	0,112	20	0,000			
Mustikka	20	6,248	8,627	20	7,954	9,726	-0,587	0,561
Muut heinät	20	0,058	0,147	20	0,000			
Muut ruohomaiset kasvit	20	0,406	1,154	20	0,000			
Pajut	20	0,498	2,079	20	0,000			
Puolukka	20	2,734	4,473	20	3,815	5,101	-0,713	0,480
Sarat	20	0,000		20	0,177	0,342		
Vaivaiskoivu	20	1,634	1,934	20	5,009	4,666	-2,988	0,006
Variksenmarja	19	31,724	18,273	20	28,574	19,794	0,517	0,608
Vihvilät	20	0,014	0,065	20	0,000			
Varvut	20	39,900	22,813	20	41,304	21,860	-0,199	0,844
Ruohomaiset kasvit	20	0,018	0,061	20	0,000			
Lehdekset	20	2,131	3,211	20	5,077	4,599	-2,349	0,025
Heinät	20	0,101	0,191	20	0,000			
Sarat ym.	20	0,014	0,065	20	0,184	0,340	-2,193	0,040

### Ympyräkoealuemittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koeala 7			Koeala 8				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Kesäpapanat (lkm)	10	1,200	1,398	10	0,000			
Koivupensaat (lkm)	10	1,600	2,591	10	1,500	1,841	0,100	0,922
Koivut (lkm)	10	0,600	0,966	10	1,700	3,466	-0,967	0,356
Koivunlehdet, puu (g)	2	2,655	3,755	4	9,570	12,895	-0,992	0,381
Koivunlehdet, pensas (g)	7	22,129	18,556	8	62,311	58,901	-1,829	0,102

Liite 14. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) kesäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan suolla (t-testi).

### KAAMASEN KOETARHA, SUO, KESÄKUU 2002

#### Ruutumittaukset

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 1 ja 4			Koealueet 2 ja 3				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	40	11,675	15,109	40	4,682	7,929	2,592	0,012
Juolukka	40	3,057	4,852	40	2,963	5,313	0,084	0,934
Kanerva	40	0,000		40	1,425	5,058		
Koivu	40	0,000		40	0,025	0,158		
Kurjenjalka	40	0,030	0,159	40	0,080	0,266	-1,020	0,312
Luikat	40	0,230	0,861	40	0,588	2,083	-1,003	0,320
Metsäkorte	40	0,000		40	0,260	0,539		
Metsälauha	40	0,100	0,496	40	0,982	2,420	-2,259	0,029
Mustikka	40	1,180	3,102	40	0,635	1,143	1,043	0,302
Muut ruohomaiset kasvit	40	0,103	0,263	40	1,890	9,476	-1,193	0,240
Pajut	40	1,400	3,979	40	6,182	17,321	-1,702	0,096
Puna - ailakki	40	0,025	0,158	40	0,000			
Puolukka	40	0,680	1,589	40	2,592	6,449	-1,821	0,075
Raate	40	0,038	0,160	40	0,252	0,839	-1,592	0,119
Sarat	40	5,708	5,627	40	2,810	2,492	2,978	0,004
Suokorte	40	0,015	0,036	40	0,050	0,221	-0,990	0,328
Tupasvilla	40	0,000		40	2,500	8,397		
Vaivaiskoivu	40	8,250	11,884	40	14,075	19,321	-1,624	0,109
Variksenmarja	40	9,777	17,745	40	14,100	13,856	-1,214	0,229
Varvut	40	14,695	20,917	40	21,715	20,028	-1,533	0,129
Ruohomaiset kasvit	40	11,742	15,115	40	5,015	8,006	2,488	0,016
Lehdekset	40	9,650	13,244	40	20,282	28,026	-2,169	0,034
Heinät	40	0,100	0,496	40	0,982	2,420	-2,259	0,029
Kortteet	40	0,015	0,036	40	0,310	0,559	-3,329	0,002
Sarat ym.	40	5,937	5,549	40	5,898	8,046	0,026	0,979
Sammalet	40	60,600	37,445	38	69,289	34,947	-1,060	0,292
Karike	40	38,000	36,965	38	15,397	23,833		
Jäkälät	40	0,157	0,801	38	10,053	21,029	-2,899	0,006
Mineraalimaa / muu	40	1,250	5,633	38	5,263	17,083	-1,379	0,175

Pituus (cm)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 1 ja 4			Koealueet 2 ja 3				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	18	6,833	2,203	25	5,100	2,241	2,527	0,016
Juolukka	21	12,619	4,914	21	12,381	6,523	0,134	0,894
Kanerva	0			4	8,500	3,317		
Koivu	0			1	10,000			
Kurjenjalka	3	3,667	1,528	5	5,600	2,074	-1,511	0,186
Luikat	6	8,667	4,457	10	8,600	1,955	0,035	0,973
Metsäkorte	0			12	10,417	3,029		
Metsälauha	2	10,000		12	7,292	4,575		
Mustikka	10	8,300	3,020	16	6,437	2,522	1,627	0,122
Muut ruohomaiset kasvit	14	7,214	6,091	14	13,286	9,817	-1,966	0,062
Pajut	5	31,000	10,247	10	42,000	18,288	-1,491	0,161
Puna - ailakki	1	10,000		0				
Puolukka	10	7,800	2,616	21	6,095	2,567	1,706	0,106
Raate	6	4,000	3,162	5	4,400	0,548	-0,304	0,772
Sarat	30	18,833	6,550	31	18,161	9,543	0,322	0,749
Suokorte	6	9,167	7,679	2	15,000			
Tupasvilla	0			4	20,000			
Vaivaiskoivu	19	34,211	11,336	27	40,259	16,863	-1,454	0,153
Variksenmarja	18	8,722	2,244	29	8,672	3,546	0,059	0,953



Liite 15. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa kesäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan suolla (t-testi). Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## KAAMASEN KOETARHA, SUO, KESÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassat (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 1 ja 4			Koealueet 2 ja 3				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	40	2,592	3,532	40	1,185	1,941	2,209	0,031
Juolukka	40	1,035	1,560	40	0,458	0,653	2,159	0,035
Kanerva	40	0,000		40	1,605	5,740		
Koivu	40	0,000		40	0,008	0,049		
Kurjenjalka	40	0,009	0,043	40	0,088	0,260	-1,891	0,066
Luikat	40	0,193	0,725	40	0,550	1,197	-1,611	0,112
Metsäkorte	40	0,000		40	0,151	0,290		
Metsälauha	40	0,082	0,431	40	0,192	0,461	-1,102	0,274
Mustikka	40	1,111	3,092	40	0,709	1,659	0,725	0,471
Muut ruohomaiset kasvit	40	0,268	0,656	40	0,478	1,082	-1,049	0,298
Pajut	40	0,215	0,647	40	0,830	2,044	-1,816	0,076
Puolukka	40	0,852	2,353	40	1,501	2,877	-1,105	0,273
Raate	40	0,018	0,053	40	0,072	0,260	-1,303	0,200
Sarat	40	4,419	4,372	40	2,851	4,236	1,629	0,107
Suokorte	40	1,370	4,589	40	0,014	0,060	1,869	0,069
Tupasvilla	40	0,000		40	0,190	0,608		
Vaivaiskoivu	40	1,848	3,220	40	1,750	1,977	0,164	0,870
Variksenmarja	40	6,302	10,359	40	7,487	7,724	-0,580	0,564
Varvut	40	9,300	13,185	40	11,76	11,717	-0,882	0,380
Ruohomaiset kasvit	40	2,619	3,531	40	1,345	1,978	1,991	0,051
Lehdekset	40	2,063	3,311	40	2,588	3,017	-0,742	0,460
Heinät	40	0,082	0,431	40	0,192	0,461	-1,102	0,274
Kortteet	40	0,006	0,035	40	0,165	0,289	-3,455	0,001
Sarat ym.	40	4,612	4,471	40	3,591	4,363	1,034	0,304

### Ympyräkoealamittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 1 ja 4			Koealueet 2 ja 3				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Talvipapanat (lkm)	20	0,000		20	0,100	0,308		
Koivupensaat (lkm)	20	0,000		20	0,200	0,410		
Koivut (lkm)	20	0,000		20	0,150	0,671		
Koivunlehdet, puu (g)	0			1	0,000			
Koivunlehdet, pensas (g)	0			4	27,310	39,941		

Liite 16. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) kesäkuussa 2002 Muddusjärven tutkimusalueen kuivahkossa tunturikoivikossa (t-testi). Talvilaidunta edustavat kolme koealuetta sijaitsivat sellaisella Kaldoaivin paliskunnan alueella, jossa porot eivät laidunna kesällä.

## MUDDUSJÄRVI, TUNTURIKOIVIKKO, KESÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 13, 14, 15, 17 ja 19			Koealat 16, 18 ja 20				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	100	1,200	3,747	60	2,285	7,813	-1,008	0,317
Koivu	100	0,100	1,000	60	0,483	2,652	-1,075	0,286
Metsälauha	100	2,839	3,965	60	1,015	1,355	4,209	0,000
Mustikka	100	6,491	7,799	60	3,818	3,801	2,901	0,004
Muut ruohomaiset kasvit	100	0,845	1,788	60	2,285	6,881	-1,589	0,117
Pajut	100	0,010	0,100	60	0,000			
Puolukka	100	6,213	5,151	60	5,900	4,281	0,414	0,679
Sarat	100	0,200	1,407	60	0,137	0,747	0,371	0,711
Vaivaiskoivu	100	0,850	4,224	60	11,183	16,040	-4,890	0,000
Variksenmarja	100	20,981	19,180	60	23,168	21,337	-0,652	0,516
Varvut	100	34,885	24,693	60	35,172	27,714	-0,066	0,948
Lehdekset	100	0,960	4,320	60	11,667	15,933	-5,094	0,000
Heinät	100	2,839	3,965	60	1,015	1,355	4,209	0,000
Sarat ym.	100	0,200	1,407	60	0,137	0,747	0,371	0,711
Sammalet	99	26,669	26,120	59	15,695	18,406	3,087	0,002
Karike	99	67,687	28,072	58	64,414	27,035	0,722	0,472
Jäkälät	99	2,078	7,539	58	17,229	21,866	-5,103	0,000
Mineraalimaa / muu	99	3,182	11,490	58	2,140	5,865	0,751	0,454

Pituus (cm)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 13, 14, 15, 17 ja 19			Koealat 16, 18 ja 20				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	14	13,429	4,164	8	15,250	2,252	-1,331	0,198
Koivu	0			1	40,000			
Metsälauha	85	7,365	2,478	35	5,400	1,958	4,608	0,000
Mustikka	79	10,316	2,565	44	9,114	2,572	2,489	0,015
Muut ruohomaiset kasvit	28	8,500	7,965	14	8,286	4,681	0,109	0,913
Pajut	1	3,000		0				
Puolukka	94	7,309	2,286	57	6,351	2,248	2,521	0,013
Sarat	2	10,000		4	10,250	2,062		
Vaivaiskoivu	6	27,333	15,578	27	31,667	13,748	-0,629	0,550
Variksenmarja	92	9,283	2,556	53	7,170	2,119	5,354	0,000

Liite 17. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa kesäkuussa 2002 Muddusjärven tutkimusalueen kuivahkossa tunturikoivikossa (t-testi). Talvilaidunta edustavat kolme koealuetta sijaittivat sellaisella Kaldoaivin paliskunnan alueella, jossa porot eivät laidunna kesällä. Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## MUDDUSJÄRVI, TUNTURIKKOVIKKO, KESÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassa (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 13, 14, 15, 17 ja 19			Koealat 16, 18 ja 20				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	100	0,199	0,866	60	0,248	1,169	-0,282	0,779
Koivu	100	0,002	0,022	60	0,126	0,812	-1,183	0,242
Metsälauha	100	1,036	1,408	60	0,256	0,425	5,161	0,000
Mustikka	100	3,981	4,632	60	1,989	2,014	3,749	0,000
Muut ruohomaiset kasvit	94	0,134	0,314	57	0,804	4,193	-1,204	0,234
Pajut	100	0,003	0,029	60	0,000			
Puolukka	100	4,524	5,186	60	2,270	2,214	3,806	0,000
Sarat	100	0,044	0,326	60	0,023	0,105	0,593	0,554
Vaivaiskoivu	100	0,126	0,582	60	1,447	2,414	-4,164	0,000
Variksenmarja	100	15,630	11,219	60	17,873	16,705	-0,923	0,359
Varvut	100	24,333	14,765	60	22,380	17,875	0,713	0,477
Lehdekset	100	0,131	0,582	60	1,573	2,473	-4,441	0,000
Heinät	100	1,036	1,408	60	0,256	0,425	5,161	0,000
Sarat ym.	100	0,044	0,326	60	0,023	0,105	0,593	0,554

### Ympyräkoealamittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 13, 14, 15, 17 ja 19			Koealat 16, 18 ja 20				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Kesäpapanat (lkm)	50	0,280	0,671	30	0,033	0,183	2,452	0,017
Talvipapanat (lkm)	50	0,160	0,510	30	0,200	0,407	-0,387	0,700
Koivunlehdet, puu/pensas (lkm)	100	4,200	3,627	60	3,967	3,650	0,392	0,695
Koivunlehdet, puu/pensas (g)	95	4,526	7,478	56	22,996	18,845	-7,016	0,000

Liite 18. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) kesäkuussa 2002 Muddusjärven paliskunnan kuivahkolla tunturikoivu/mäntykankaalla (t-testi).

## MUDDUSJÄRVI, TUNTURIKKOVIKKO/MÄNNIKKÖ, KESÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 4, 6 ja 12			Koealat 3, 5 ja 11				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	60	1,820	4,059	60	1,972	6,082	-0,161	0,873
Kanerva	60	0,002	0,013	60	3,183	10,977	-2,245	0,029
Koivu	60	0,000		60	0,252	1,936		
Metsälauha	60	3,358	3,627	60	1,442	3,388	2,991	0,003
Mustikka	60	10,243	8,125	60	6,827	8,482	2,253	0,026
Muut ruohomaiset kasvit	60	1,328	3,193	55	1,567	4,125	-0,345	0,731
Puna - ailakki	60	0,000		60	0,067	0,516		
Puolukka	60	8,402	6,629	60	10,518	9,227	-1,443	0,152
Vaivaiskoivu	60	0,000		60	2,133	11,017		
Variksenmarja	60	16,483	11,086	60	16,568	13,888	-0,037	0,971
Varvut	60	36,95	16,632	60	39,06	20,375	-0,621	0,536
Lehdekset	60	0,000		60	2,385	11,137		
Heinät	60	3,358	3,627	60	1,440	3,389	2,993	0,003
Sammalet	59	32,034	27,413	58	39,034	33,173	-1,243	0,216
Karikeri	59	64,542	26,645	60	53,5	29,424	2,147	0,034
Jäkälät	59	1,719	4,651	59	8,037	11,822	-3,820	0,000
Mineraalimaa / muu	59	0,814	4,725	60	0,833	3,557	-0,026	0,979

Pituus (cm)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 4, 6 ja 12			Koealat 3, 5 ja 11				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	17	14,941	2,968	13	15,538	3,282	-0,515	0,611
Kanerva	0			9	10,000	4,717		
Koivu	0			3	34,667	48,014		
Metsälauha	46	5,500	1,683	23	6,435	2,889	-1,435	0,162
Mustikka	56	12,375	2,204	46	10,500	2,326	4,148	0,000
Muut ruohomaiset kasvit	17	9,588	11,533	22	13,000	9,527	-0,987	0,331
Puolukka	57	8,114	2,377	56	8,732	2,734	-1,282	0,203
Vaivaiskoivu	0			3	27,333	9,292		
Variksenmarja	58	10,190	2,794	54	9,500	2,440	1,394	0,166

Liite 19. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa kesäkuussa 2002 Muddusjärven paliskunnan kuivahkolla tunturikoivu/mäntykankaalla (t-testi). Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## MUDDUSJÄRVI, TUNTURIKKOVIKKO/MÄNNIKKÖ, KESÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassa (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 4, 6 ja 12			Koealat 3, 5 ja 11				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	60	0,119	0,257	60	0,123	0,352	-0,064	0,949
Kanerva	60	0,000		60	3,258	8,610		
Koivu	60	0,000		60	0,063	0,486		
Metsälauha	60	0,841	1,331	60	0,439	0,923	1,923	0,057
Mustikka	60	7,388	4,555	60	6,775	6,922	0,573	0,568
Muut ruohomaiset kasvit	54	0,680	2,807	46	0,134	0,363	1,416	0,162
Puolukka	60	4,521	4,597	60	7,824	7,110	-3,022	0,003
Vaivaiskoivu	60	0,000		60	0,088	0,362		
Variksenmarja	60	9,171	6,371	60	12,330	9,501	-2,139	0,035
Varvut	60	21,200	10,917	60	30,31	13,201	-4,119	0,000
Lehdekset	60	0,000		60	0,151	0,597		
Heinät	60	0,841	1,331	60	0,439	0,923	1,924	0,057

### Ympyräkoealamittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 4, 6 ja 12			Koealat 3, 5 ja 11				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Kesäpapanat (lkm)	30	0,000		30	0,067	0,254		
Talvipapanat (lkm)	30	0,167	0,461	30	0,100	0,305	0,660	0,512
Koivunlehdet, puu/pensas (lkm)	60	4,883	4,794	60	4,000	4,690	1,020	0,310
Koivunlehdet, puu/pensas (g)	57	0,754	1,460	57	17,459	28,877	-4,362	0,000

Liite 20. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) kesäkuussa 2002 Muddusjärven paliskunnan suolla (t-testi).

## MUDDUSJÄRVI, SUO, KESÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 2, 8 ja 10			Koealat 1, 7 ja 9				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	60	6,138	8,887	60	2,635	4,550	2,718	0,008
Juolukka	60	1,607	2,426	60	3,638	5,032	-2,817	0,006
Järvikorte	60	0,002	0,013	60	0,118	0,454	-1,989	0,051
Kanerva	60	0,083	0,645	60	0,483	3,244	-0,937	0,352
Luikat	60	0,117	0,904	60	2,452	4,917	-3,618	0,001
Mustikka	60	1,827	2,715	60	1,753	3,082	0,138	0,890
Muut kortteet	60	0,025	0,131	60	0,033	0,181	-0,289	0,773
Muut ruohomaiset kasvit	60	2,853	6,301	60	3,105	5,464	-0,234	0,816
Muut villat	60	0,102	0,439	60	0,050	0,387	0,683	0,496
Pajut	60	0,200	1,312	60	1,233	3,946	-1,925	0,058
Puolukka	60	1,888	6,158	60	1,510	3,891	0,402	0,688
Sarat	60	1,595	3,351	60	2,052	3,279	-0,754	0,452
Tupasvilla	60	2,387	4,293	60	2,185	3,623	0,278	0,781
Vaivaiskoivu	60	9,717	13,836	60	13,070	16,853	-1,191	0,236
Variksenmarja	60	9,368	12,110	60	10,250	15,940	-0,341	0,734
Varvut	60	14,773	17,033	60	17,635	20,578	-0,830	0,408
Ruohomaiset kasvit	60	6,138	8,887	60	2,635	4,55	2,718	0,008
Lehdekset	60	9,917	13,963	60	14,303	18,754	-1,453	0,149
Kortteet	60	0,027	0,133	60	0,152	0,481	-1,942	0,056
Sarat ym.	60	4,200	4,813	60	6,738	6,339	-2,470	0,015
Sammalet	53	58,453	32,254	58	31,417	26,884	4,773	0,000
Karrike	53	29,962	26,261	58	40,914	25,28	-2,234	0,028
Jäkälät	53	0,896	3,454	58	3,633	6,904	-2,675	0,009
Mineraalimaa / muu	53	9,755	22,886	58	23,845	31,643	-2,704	0,008

Pituus (cm)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 2, 8 ja 10			Koealat 1, 7 ja 9				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	49	3,398	2,210	21	4,381	1,987	-1,833	0,074
Juolukka	36	11,667	4,733	31	12,355	4,302	-0,623	0,535
Järvikorte	1	8,000		3	8,667	1,155		
Kanerva	1	10,000		3	11,000	4,000		
Luikat	1	6,000		18	8,444	3,294		
Mustikka	29	8,552	2,458	21	10,143	1,824	-2,627	0,012
Muut kortteet	3	7,000	1,732	1	10,000			
Muut ruohomaiset kasvit	24	16,000	9,641	28	12,179	7,211	1,596	0,118
Muut villat	4	15,750	3,775	1	20,000			
Pajut	2	23,500	16,263	8	20,750	11,247	0,226	0,852
Puolukka	23	6,826	2,443	20	7,350	2,033	-0,767	0,447
Sarat	24	11,750	5,135	26	13,346	4,261	-1,191	0,240
Tupasvilla	27	10,111	3,714	26	14,154	3,875	-3,875	0,000
Vaivaiskoivu	42	31,595	18,341	39	27,872	15,138	0,999	0,321
Variksenmarja	44	8,000	3,531	27	8,370	1,214	-0,637	0,527

Liite 21. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa kesäkuussa 2002 Muddusjärven paliskunnan suolla (t-testi). Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## MUDDUSJÄRVI, SUO, KESÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassa (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 2, 8 ja 10			Koealat 1, 7 ja 9				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	60	5,028	6,565	60	0,498	0,985	5,285	0,000
Juolukka	60	1,880	4,057	60	0,427	0,639	2,740	0,008
Järvikorte	60	0,000		60	0,016	0,071		
Kanerva	60	0,032	0,245	60	0,388	2,606	-1,056	0,295
Luikat	60	0,059	0,460	60	0,581	1,238	-3,059	0,003
Mustikka	60	2,000	3,197	60	1,042	1,863	2,005	0,048
Muut kortteet	60	0,002	0,014	60	0,006	0,030	-0,737	0,463
Muut ruuhoiset kasvit	56	4,949	6,854	58	0,573	0,936	4,735	0,000
Muut villat	60	0,421	2,203	60	0,032	0,246	1,361	0,179
Pajut	60	0,013	0,090	60	0,181	0,734	-1,754	0,084
Puolukka	60	1,420	4,380	60	1,229	4,021	0,249	0,804
Sarat	60	2,223	4,225	60	1,016	1,690	2,054	0,043
Tupasvilla	60	3,430	5,658	60	1,136	1,749	3,000	0,004
Vaivaiskoivu	60	3,161	4,765	60	8,235	14,547	-2,568	0,012
Variksenmarja	60	9,368	8,950	60	5,374	9,600	2,357	0,020
Varvut	60	14,700	13,898	60	8,461	12,397	2,595	0,011
Ruuhomaiset kasvit	60	5,028	6,565	60	0,498	0,985	5,285	0,000
Lehdekset	60	3,174	4,760	60	1,336	2,670	2,609	0,011
Kortteet	60	0,002	0,014	60	0,021	0,076	-1,869	0,066
Sarat ym.	60	6,133	9,400	60	2,764	2,467	2,685	0,009

### Ympyräkoealamittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 2, 8 ja 10			Koealat 1, 7 ja 9				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Kesäpapanat (lkm)	30	0,233	0,504	30	0,000			
Talvipapanat (lkm)	30	0,767	1,278	30	0,000			
Koivunlehdet, puu/pensas (g)	30	0,067	0,254	30	0,000			

Liite 22. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan kuivahkolla tunturikoivu/mäntykankaalla (t-testi).

**KAAMASEN KOETARHA, TUNTURIKOIVIKKO, HEINÄKUU 2002**

**Ruutumittaukset**

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 5 ja 9			Koealueet 6 ja 10				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	40	0,200	0,758	40	0,000			
Juolukka	40	0,850	2,779	40	0,250	1,127	1,266	0,211
Koivu	40	0,080	0,474	40	0,003	0,016	1,033	0,308
Kultapiisku	40	0,008	0,027	40	0,000			
Kurjenjalka	40	0,050	0,316	40	0,000			
Luikat	40	0,875	3,904	40	0,000			
Maitikat	40	0,108	0,302	40	0,000			
Metsäkorte	40	0,055	0,316	40	0,000			
Metsälauha	40	0,992	1,317	40	1,142	1,746	-0,434	0,666
Mustikka	40	3,833	6,675	40	2,260	2,969	1,361	0,179
Muut ruohomaiset kasvit	40	0,412	0,772	40	0,075	0,350	2,518	0,015
Muut villat	40	0,730	3,986	40	0,000			
Pajut	40	0,150	0,662	40	0,000			
Puolukka	40	1,248	1,440	40	1,840	1,237	-1,974	0,052
Sarat	40	0,227	0,576	40	0,000			
Vaivaiskoivu	40	0,900	2,872	40	0,000			
Variksenmarja	40	28,550	27,633	40	12,550	15,895	3,174	0,002
Vihvilät	40	0,003	0,016	40	0,000			
Lieko	40	0,050	0,316	40	0,003	0,016	0,949	0,349
Muut varvut	40	0,855	1,542	40	1,88	8,295	-0,768	0,447
Varvut	40	35,335	26,643	40	18,780	17,153	3,304	0,002
Ruohomaiset kasvit	40	0,778	1,379	40	0,075	0,350	3,123	0,003
Lehdekset	40	1,130	3,013	40	0,003	0,016	2,367	0,023
Heinät	40	0,992	1,317	40	1,142	1,746	-0,434	0,666
Kortteet	40	0,055	0,316	40	0,000			
Sarat ym.	40	1,835	5,719	40	0,000			
Sammalet	38	60,132	23,837	40	49,225	34,980	1,616	0,111
Kariker	38	13,342	9,154	40	11,250	14,456	0,768	0,445
Jäkälät	38	1,703	2,143	40	17,228	21,852	-4,471	0,000
Mineraalimaa / muu	38	0,161	0,678	40	3,750	16,858	-1,346	0,186

Pituus (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 5 ja 9			Koealueet 6 ja 10				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	3	10,333	1,528	0				
Juolukka	5	18,200	5,762	2	16,000			
Koivu	3	14,000	9,849	1	8,000			
Kultapiisku	3	9,333	2,082	0				
Kurjenjalka	1	8,000		0				
Luikat	2	17,500	2,121	0				
Maitikat	7	14,429	2,760	0				
Metsäkorte	3	16,667	1,528	0				
Metsälauha	25	12,800	2,754	25	12,840	1,214	-0,066	0,947
Mustikka	32	11,938	2,639	28	11,214	1,500	1,325	0,191
Muut ruohomaiset kasvit	15	9,400	3,312	2	8,000	1,414	1,064	0,368
Muut villat	4	31,000	8,981	0				
Pajut	2	31,500	4,950	0				
Puolukka	34	11,618	2,582	38	11,474	2,128	0,256	0,798
Sarat	7	15,714	5,251	0				
Vaivaiskoivu	5	32,000	4,472	0				
Variksenmarja	37	11,676	2,174	33	11,242	1,562	0,965	0,338
Vihvilät	1	16,000		0				
Lieko	1	2,000		1	3,000			
Muut varvut	10	13,000	8,206	3	2,333	0,577	4,077	0,003



Liite 23. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa heinäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan kuivahkolla tunturikoivu/mäntykankaalla (t-testi).  
Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## KAAMASEN KOETARHA, TUNTURIKOIVIKKO, HEINÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassa (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 5 ja 9			Koealueet 6 ja 10				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	40	0,076	0,420	40	0,000			
Juolukka	40	0,324	1,058	40	0,079	0,370	1,385	0,172
Koivu	40	0,042	0,213	40	0,001	0,008	1,219	0,230
Kultapiisku	40	0,014	0,059	40	0,000			
Kurjenjalka	40	0,010	0,066	40	0,000			
Luikat	40	0,234	1,047	40	0,000			
Maitikat	40	0,123	0,347	40	0,000			
Metsäkorte	40	0,031	0,137	40	0,000			
Metsälauha	40	0,912	1,282	40	1,031	1,507	-0,384	0,702
Mustikka	40	5,370	5,561	40	4,748	5,067	0,523	0,602
Muut ruohomaiset kasvit	40	0,095	0,167	40	0,013	0,060	2,893	0,006
Muut villat	40	1,264	6,001	40	0,000			
Pajut	40	0,106	0,532	40	0,000			
Puolukka	40	1,308	1,900	40	2,182	1,672	-2,183	0,032
Sarat	40	0,277	0,842	40	0,000			
Vaivaiskoivu	40	0,431	1,422	40	0,000			
Variksenmarja	40	32,444	23,794	40	22,453	19,758	2,043	0,045
Vihvilät	40	0,064	0,403	40	0,000			
Lieko	40	0,056	0,351	40	0,055	0,349	0,003	0,997
Muut varvut	39	0,781	1,423	40	0,684	2,894	0,190	0,850
Varvut	40	40,208	24,565	40	30,145	21,433	1,952	0,055
Ruohomaiset kasvit	40	0,318	0,655	40	0,013	0,060	2,929	0,006
Lehdekset	40	0,580	1,580	40	0,001	0,008	2,315	0,026
Heinät	40	0,912	1,282	40	1,031	1,507	-0,384	0,702
Kortteet	40	0,031	0,137	40	0,000			
Sarat ym.	40	1,838	6,839	40	0,000			

### Ympyräkoealamittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 5 ja 9			Koealueet 6 ja 10				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Kesäpapanat (lkm)	19	0,421	1,387	19	0,000			
Talvipapanat (lkm)	19	0,105	0,315	19	0,000			
Koivupensaat (lkm)	19	1,421	1,981	19	2,000	2,211	-0,850	0,401
Koivut (lkm)	19	1,842	3,287	19	2,158	2,892	-0,314	0,755
Koivunlehdet, puu (g)	4	23,485	17,172	8	5,504	10,224	1,930	0,124
Koivunlehdet, pensas (g)	14	28,685	29,339	16	36,216	26,910	-0,729	0,472

Liite 24. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan lakialueella (t-testi).

## KAAMASEN KOETARHA, LAKIALUE, HEINÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koeala 7			Koeala 8				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	20	0,105	0,447	20	2,160	2,826	-3,212	0,004
Koivu	20	0,100	0,308	20	0,150	0,489	-0,387	0,701
Metsälauha	20	0,455	1,144	20	0,060	0,223	1,515	0,145
Mustikka	20	5,100	7,203	20	1,320	1,936	2,266	0,034
Muut heinät	20	0,000		20	0,005	0,022		
Muut ruohomaiset kasvit	20	0,010	0,031	20	0,100	0,447	-0,898	0,380
Puolukka	20	0,820	0,814	20	1,280	1,304	-1,338	0,190
Sarat	20	0,010	0,031	20	0,100	0,447	-0,898	0,380
Vaivaiskoivu	20	4,000	6,641	20	6,500	10,904	-0,876	0,388
Variksenmarja	20	36,400	22,442	20	13,000	13,711	3,979	0,000
Vihvilät	20	0,405	1,045	20	0,010	0,031	1,690	0,107
Lieko	20	0,005	0,022	20	0,360	1,346	-1,179	0,253
Muut varvut	20	0,200	0,410	20	1,705	2,050	-3,219	0,004
Varvut	20	42,625	20,792	20	19,465	15,666	3,979	0,000
Ruohomaiset kasvit	20	0,010	0,031	20	0,100	0,447	-0,898	0,380
Lehdekset	20	4,100	6,617	20	6,650	10,830	-0,899	0,376
Heinät	20	0,455	1,144	20	0,065	0,223	1,496	0,150
Sarat ym.	20	0,415	1,061	20	0,110	0,446	1,185	0,247
Sammalet	20	43,300	29,414	20	40,600	38,327	0,250	0,804
Karikeri	20	16,900	11,969	20	9,500	15,333	1,701	0,098
Jäkälät	20	1,760	1,279	20	25,650	29,054	-3,674	0,002
Mineraalimaa / muu	20	1,000	2,176	20	0,350	1,089	1,194	0,242

Pituus (cm)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koeala 7			Koeala 8				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	2	7,000	1,414	13	12,615	3,501	-4,029	0,020
Koivu	2	14,000	2,828	2	8,500	0,707	2,668	0,205
Metsälauha	4	12,000	1,414	3	9,333	0,577	3,411	0,025
Mustikka	15	10,267	1,438	14	10,071	1,940	0,306	0,762
Muut heinät	0			1	13,000			
Muut ruohomaiset kasvit	2	2,500	0,707	1	9,000			
Puolukka	15	8,400	1,454	19	10,895	2,787	-3,365	0,002
Sarat	2	8,000	1,414	1	14,000			
Vaivaiskoivu	14	22,571	8,821	10	27,200	11,448	-1,071	0,300
Variksenmarja	20	9,800	1,881	17	11,647	2,644	-2,408	0,023
Vihvilät	4	10,000	2,000	2	11,000	1,414	-0,707	0,530
Lieko	1	3,000		4	6,500	2,646		
Muut varvut	4	1,750	0,500	12	13,417	10,282	-3,917	0,002

Liite 25. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa heinäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan lakialueella (t-testi). Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## KAAMASEN KOETARHA LAKIALUE, HEINÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassa (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koeala 7			Koeala 8				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	20	0,019	0,083	20	1,012	1,101	-4,021	0,001
Koivu	20	0,043	0,133	20	0,119	0,419	-0,768	0,450
Metsälauha	20	0,296	0,788	20	0,087	0,221	1,147	0,264
Mustikka	20	5,996	6,487	20	4,083	6,114	0,959	0,343
Muut heinät	20	0,000		20	0,045	0,201		
Muut ruohomaiset kasvit	20	0,000	0,000	20	0,025	0,112	-0,996	0,332
Puolukka	20	0,720	0,638	20	1,912	2,400	-2,147	0,043
Sarat	20	0,008	0,027	20	0,061	0,273	-0,857	0,402
Vaivaiskoivu	20	1,918	2,664	20	3,140	5,220	-0,932	0,359
Variksenmarja	20	40,745	26,237	20	18,370	15,320	3,293	0,003
Vihvilät	20	0,081	0,264	20	0,029	0,090	0,827	0,417
Lieko	20	0,008	0,036	20	0,751	2,593	-1,282	0,215
Muut varvut	19	0,208	0,723	19	3,615	4,779	-3,073	0,006
Varvut	20	47,677	25,717	20	28,812	19,279	2,625	0,013
Ruohomaiset kasvit	20	0,000		20	0,025	0,112		
Lehdekset	20	1,961	2,661	20	3,258	5,168	-0,998	0,327
Heinät	20	0,296	0,788	20	0,131	0,285	0,880	0,388
Sarat ym.	20	0,089	0,269	20	0,090	0,281	-0,017	0,986

### Ympyräkoealamittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koeala 7			Koeala 8				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Kesäpapanat (lkm)	10	1,000	1,563	10	0,000			
Talvipapanat (lkm)	10	0,200	0,422	10	0,000			
Koivupensaat (lkm)	10	1,500	2,173	10	2,100	1,524	-0,715	0,485
Koivut (lkm)	10	0,900	1,287	10	1,800	1,932	-1,226	0,238
Koivunlehdet, puu (g)	2	57,110	3,889	5	30,798	28,866	1,994	0,112
Koivunlehdet, pensas (g)	6	16,543	15,228	9	18,806	22,729	-0,231	0,821

Liite 26. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan suolla (t-testi).

### KAAMASEN KOETARHA SUO, HEINÄKUU 2002

#### Ruutumittaukset

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 1 ja 4			Koealueet 2 ja 3				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	40	2,625	6,460	40	3,452	4,572	-0,661	0,511
Juolukka	40	0,680	1,557	40	2,133	2,627	-3,008	0,004
Järvikorte	40	0,092	0,348	40	0,065	0,220	0,422	0,674
Kanerva	40	0,000		40	0,208	0,910		
Kurjenjalka	40	0,305	0,685	40	0,180	0,635	0,846	0,400
Luikat	40	0,402	1,080	40	0,225	0,660	0,887	0,379
Metsälauha	40	0,000		40	0,030	0,159		
Mustikka	40	0,250	0,707	40	0,407	1,234	-0,700	0,486
Muut heinät	40	0,000		40	0,025	0,158		
Muut kortteet	40	0,000		40	0,028	0,158		
Muut ruohomaiset kasvit	40	0,282	1,197	40	0,030	0,159	1,323	0,193
Muut villat	40	0,162	0,423	40	1,008	2,121	-2,471	0,018
Pajut	40	2,250	7,445	40	0,677	1,438	1,312	0,197
Puolukka	40	1,175	4,904	40	0,158	0,661	1,301	0,201
Raate	40	1,277	2,630	40	0,078	0,266	2,871	0,007
Sarat	40	7,158	7,364	40	6,767	10,041	0,198	0,844
Tupasvilla	40	0,000		40	0,075	0,474		
Vaivaiskoivu	40	2,025	2,887	40	2,228	4,462	-0,241	0,810
Variksenmarja	40	0,800	1,977	40	7,927	13,955	-3,198	0,003
Muut varvut	40	1,385	2,197	40	0,567	1,232	2,052	0,044
Varvut	40	4,290	9,534	40	11,400	15,266	-2,498	0,015
Ruohomaiset kasvit	40	4,490	6,778	40	3,740	4,509	0,583	0,562
Lehdekset	40	275,000	8,105	40	2,905	5,150	0,902	0,370
Heinät	40	0,000		40	0,055	0,221		
Kortteet	40	0,092	0,348	40	0,093	0,349	0,000	1,000
Sarat ym.	40	7,722	7,005	40	8,075	9,461	-0,189	0,850
Sammalet	38	60,742	33,229	39	52,031	40,215	1,037	0,303
Karike	39	13,846	12,058	39	17,282	19,859	-0,924	0,359
Jäkälat	39	0,179	0,556	39	1,795	4,714	-2,125	0,040
Mineraalimaa / muu	39	6,128	17,469	39	1,923	8,399	1,355	0,181

Pituus (cm)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 1 ja 4			Koealueet 2 ja 3				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	10	9,500	1,354	23	8,087	1,345	2,760	0,013
Juolukka	10	13,300	2,497	24	11,292	3,277	1,941	0,065
Järvikorte	8	16,625	6,232	8	20,750	6,205	-1,327	0,206
Kanerva	0			4	15,500	1,915		
Kurjenjalka	9	8,111	1,537	5	14,200	7,662	-1,758	0,151
Luikat	7	12,857	2,734	5	10,800	1,789	1,574	0,147
Metsälauha	0			3	12,000	2,000		
Mustikka	5	11,000	1,000	10	9,100	1,449	2,967	0,012
Muut heinät	0			1	26,000			
Muut kortteet	0			2	15,500	0,707		
Muut ruohomaiset kasvit	6	6,500	2,950	3	3,333	2,517	1,678	0,157
Muut villat	10	18,600	4,006	12	18,083	4,562	0,283	0,780
Pajut	9	22,667	15,083	10	22,500	11,404	0,027	0,979
Puolukka	5	11,200	1,924	6	9,000	1,414	2,124	0,070
Raate	13	7,923	2,060	4	6,500	1,291	1,651	0,136
Sarat	36	25,222	7,921	33	24,879	12,137	0,138	0,891
Tupasvilla	0			1	16,000			
Vaivaiskoivu	22	22,909	8,507	20	25,150	12,588	-0,669	0,508
Variksenmarja	9	13,222	8,843	19	9,316	1,600	1,315	0,224
Muut varvut	12	9,583	8,361	10	11,6	6,653	-0,630	0,536

Liite 27. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa heinäkuussa 2002 Kaamasen koetarhan suolla (t-testi). Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## KAAMASEN KOETARHA SUO, HEINÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassat (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 1 ja 4			Koealueet 2 ja 3				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	40	1,359	3,210	40	2,520	2,837	-1,713	0,091
Juolukka	40	0,452	1,149	40	1,016	1,372	-1,993	0,050
Järvikorte	40	0,166	0,366	40	0,178	0,559	-0,109	0,914
Kanerva	40	0,000		40	0,726	2,334		
Kurjenjalka	40	0,094	0,250	40	0,336	1,485	-1,015	0,316
Luikat	40	0,557	1,661	40	0,102	0,293	1,708	0,095
Metsälauha	40	0,000		40	0,036	0,153		
Mustikka	40	0,667	2,127	40	0,743	2,037	-0,164	0,870
Muut heinät	40	0,000		40	0,084	0,528		
Muut kortteet	40	0,000		40	0,044	0,195		
Muut ruohomaiset kasvit	40	0,207	0,675	40	0,018	0,070	1,765	0,085
Muut villat	40	0,807	1,883	40	1,346	3,108	-0,938	0,352
Pajut	40	1,483	5,055	40	0,734	1,815	0,881	0,382
Puolukka	40	0,717	2,862	40	0,261	1,121	0,938	0,353
Raate	40	1,253	6,180	40	0,184	1,023	1,079	0,287
Sarat	40	7,249	5,502	40	7,131	9,022	0,071	0,944
Tupasvilla	40	0,000		40	0,083	0,523		
Vaivaiskoivu	40	1,149	2,056	40	1,189	2,379	-0,080	0,936
Variksenmarja	40	1,405	3,590	40	6,549	9,741	-3,134	0,003
Muut varvut	38	1,345	3,462	40	0,970	2,797	0,525	0,602
Varvut	40	4,519	10,247	40	10,266	12,214	-2,280	0,025
Ruohomaiset kasvit	40	2,913	7,021	40	3,057	3,176	-0,118	0,906
Lehdokset	40	2,632	5,347	40	1,923	3,465	0,703	0,484
Heinät	40	0,000		40	0,119	0,544		
Kortteet	40	0,166	0,366	40	0,222	0,611	-0,495	0,622
Sarat ym.	40	8,613	5,251	40	8,661	8,676	-0,030	0,976

### Ympyräkoealamittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealueet 1 ja 4			Koealueet 2 ja 3				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Talvipapanat (lkm)	20	0,000		20	0,050	0,224		

Liite 28. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2002 Muddusjärven tutkimusalueen kuivahkossa tunturikoivikossa (t-testi). Talvilaidunta edustavat kolme koealuetta sijaitsivat sellaisella Kaldoaivin paliskunnan alueella, jossa porot eivät laidunna kesällä.

## MUDDUSJÄRVI, TUNTURIKKOIVIKKO, HEINÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 13, 14, 15, 17 ja 19			Koealat 16, 18 ja 20				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	100	0,041	0,281	60	4,533	10,773	-3,230	0,002
Kanerva	100	0,000		60	0,050	0,387		
Koivu	100	0,130	0,677	60	2,900	11,127	-1,926	0,059
Kultapiisku	100	0,070	0,432	60	0,117	0,904	-0,375	0,709
Metsälauha	100	3,014	3,475	60	2,522	8,138	0,445	0,658
Mustikka	100	4,543	5,003	60	3,937	3,962	0,847	0,398
Muut ruohomaiset kasvit	100	1,266	3,133	60	0,885	2,343	0,875	0,383
Pajut	100	0,000		60	0,167	1,291		
Puolukka	100	7,990	5,169	60	6,218	4,073	2,403	0,018
Sarat	100	0,000		60	1,000	3,304		
Vaivaiskoivu	100	0,650	5,052	60	10,067	16,034	-4,420	0,000
Variksenmarja	100	20,410	17,301	60	23,418	22,918	-0,878	0,382
Vihvilät	100	0,050	0,297	60	0,335	1,019	-2,113	0,038
Lieko	100	0,130	0,677	60	0,467	1,702	-1,464	0,148
Muut varvut	100	0,770	2,707	60	2,150	5,798	-1,734	0,087
Varvut	100	33,754	20,326	60	40,307	32,104	-1,420	0,159
Ruohomaiset kasvit	100	1,336	3,154	60	1,002	2,699	0,711	0,478
Lehdekset	100	0,780	5,080	60	13,133	18,044	-5,181	0,000
Heinät	100	3,014	3,475	60	2,522	8,138	0,445	0,658
Sarat ym.	100	0,050	0,297	60	1,335	3,357	-2,958	0,004
Sammalet	100	27,820	24,865	60	24,502	23,017	0,856	0,393
Karrike	100	57,640	28,509	60	54,017	24,930	0,843	0,401
Jäkälät	100	11,366	19,937	60	19,070	21,195	-2,276	0,025
Mineraalimaa / muu	100	3,200	8,238	60	2,583	7,259	0,494	0,622

Pituus (cm)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 13, 14, 15, 17 ja 19			Koealat 16, 18 ja 20				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	3	7,667	3,215	15	13,800	3,968	-2,893	0,055
Kanerva	0			1	2,000			
Koivu	4	8,000	2,828	7	43,571	35,203	-2,658	0,037
Kultapiisku	4	5,500	1,000	1	5,000			
Metsälauha	88	8,898	3,051	30	8,733	2,791	0,272	0,787
Mustikka	71	9,634	3,058	44	9,068	2,564	1,067	0,289
Muut ruohomaiset kasvit	33	2,576	1,032	15	2,133	2,532	0,653	0,523
Pajut	0			1	40,000			
Puolukka	96	6,885	2,067	57	5,719	2,051	3,391	0,001
Sarat	0			12	11,333	4,119		
Vaivaiskoivu	6	24,500	13,487	26	27,615	14,263	-0,504	0,628
Variksenmarja	96	8,438	2,066	53	7,302	2,171	3,109	0,002
Vihvilät	3	15,667	4,041	8	12,250	2,915	1,339	0,278
Lieko	4	4,000	1,414	5	4,400	1,673	-0,389	0,709
Muut varvut	10	11,000	3,055	18	6,389	2,682	3,994	0,001

Liite 29. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa heinäkuussa 2002 Muddusjärven tutkimusalueen kuivahkossa tunturikoivikossa (t-testi). Talvilaidunta edustavat kolme koealuetta sijaitsivat sellaisella Kaldoaivin paliskunnan alueella, jossa porot eivät laidunna kesällä. Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## MUDDUSJÄRVI, TUNTURIKKOIVIKKO, HEINÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassa (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 13, 14, 15, 17 ja 19			Koealat 16, 18 ja 20				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	100	0,003	0,022	60	0,860	2,211	-3,002	0,004
Kanerva	100	0,000		60	0,015	0,115		
Koivu	100	0,007	0,037	60	1,173	4,899	-1,844	0,070
Kultapiisku	100	0,002	0,013	60	0,005	0,036		
Metsälauha	100	0,863	1,069	60	0,644	1,951	0,800	0,426
Mustikka	100	3,052	3,989	60	2,011	3,044	1,859	0,065
Muut ruohomaiset kasvit	100	0,159	0,515	60	0,101	0,280	0,929	0,354
Pajut	100	0,000		60	0,030	0,235		
Puolukka	100	4,084	4,964	60	2,421	2,147	2,925	0,004
Sarat	100	0,000		60	0,026	1,114		
Vaivaiskoivu	100	0,140	1,153	60	2,198	4,028	-3,864	0,000
Variksenmarja	100	19,172	17,774	60	18,811	18,753	0,120	0,904
Vihvilät	100	0,004	0,027	60	0,038	0,121	-2,125	0,038
Muut varvut	97	0,341	1,575	56	1,625	3,665	-2,493	0,015
Varvut	100	26,642	19,203	60	25,618	20,975	0,308	0,758
Ruohomaiset kasvit	100	0,161	0,515	60	0,106	0,285	0,880	0,380
Lehdekset	100	0,147	1,153	60	3,402	5,909	-4,219	0,000
Heinät	100	0,863	1,069	60	0,644	1,952	0,800	0,426
Sarat ym.	100	0,004	0,027	60	0,300	1,112	-2,059	0,044

### Ympyräkoealamittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 13, 14, 15, 17 ja 19			Koealat 16, 18 ja 20				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Kesäpapanat (lkm)	47	0,872	1,963	30	0,233	0,504	2,125	0,038
Talvipapanat (lkm)	47	0,574	0,878	30	0,933	1,413	-1,246	0,219
Koivupensaat (lkm)	47	3,064	2,250	30	2,833	3,152	0,348	0,729
Koivut (lkm)	47	6,234	4,869	30	2,667	3,880	3,556	0,001
Koivunlehdet, puu (g)	52	3,320	6,302	21	28,490	43,296	-2,653	0,015
Koivunlehdet, pensas (g)	38	5,201	5,946	28	65,940	58,283	-5,493	0,000

Liite 30. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2002 Muddusjärven paliskunnan kuivahkolla tunturikoivu/mäntykankaalla (t-testi).

## MUDDUSJÄRVI, TUNTURIKKOVIKKO/MÄNNIKKÖ, HEINÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 4, 6 ja 12			Koealat 3, 5 ja 11				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	60	3,100	6,886	60	4,183	11,829	-0,613	0,541
Kanerva	60	0,000		60	1,983	9,109		
Koivu	60	0,000		60	1,500	8,609		
Kultapiisku	60	0,117	0,454	60	0,150	0,732	-0,300	0,765
Metsälauha	60	3,040	2,441	60	2,327	3,242	1,361	0,176
Mustikka	60	11,700	10,774	60	8,983	8,115	1,560	0,122
Muut heinät	60	0,002	0,013	60	0,052	0,387	-0,999	0,322
Muut ruohomaiset kasvit	60	1,483	3,707	60	1,317	2,159	0,301	0,764
Puolukka	60	10,700	7,077	60	9,867	6,334	0,680	0,498
Vaivaiskoivu	60	0,417	2,651	60	0,000			
Variksenmarja	60	18,067	16,102	60	18,433	15,457	-0,127	0,899
Lieko	60	0,000		60	0,200	1,086		
Muut varvut	60	1,633	5,129	60	1,65	4,697	-0,019	0,985
Varvut	60	45,200	25,742	60	45,300	24,027	-0,022	0,982
Ruohomaiset kasvit	60	1,600	3,859	60	1,467	2,190	0,233	0,816
Lehdekset	60	0,417	2,651	60	1,500	8,609	-0,932	0,355
Heinät	60	3,042	2,440	60	2,378	3,276	1,258	0,211
Sammalet	59	44,559	27,640	60	44,110	32,278	0,082	0,935
Karrike	59	49,576	29,211	60	44,883	28,277	0,890	0,375
Jäkälät	59	4,269	13,425	60	11,025	20,539	-2,127	0,036
Mineraalimaa / muu	59	1,392	5,690	60	0,000			

Pituus (cm)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 4, 6 ja 12			Koealat 3, 5 ja 11				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	16	16,062	4,008	17	15,353	3,297	0,554	0,584
Kanerva	0			3	11,667	3,786		
Koivu	0			3	45,333	21,127		
Kultapiisku	4	7,500	2,517	3	7,333	2,517	0,087	0,935
Metsälauha	56	12,607	2,958	38	13,132	3,338	-0,782	0,437
Mustikka	57	12,702	3,218	46	12,217	2,412	0,873	0,385
Muut heinät	1	9,000		1	20,000			
Muut ruohomaiset kasvit	14	2,429	1,284	12	2,333	0,492	0,256	0,801
Puolukka	60	10,333	2,944	58	9,707	2,785	1,188	0,237
Vaivaiskoivu	2	27,500	10,607	0				
Variksenmarja	59	10,136	2,668	56	9,893	2,146	0,539	0,591
Lieko	0			3	8,000	3,464		
Muut varvut	11	19,000	9,508	12	19,083	9,366	-0,021	0,983



Liite 31. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa heinäkuussa 2002 Muddusjärven paliskunnan kuivahkolla tunturikoivu/mäntykankaalla (t-testi). Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## MUDDUSJÄRVI, TUNTURIKOIVIKKO/MÄNNIKKÖ, HEINÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassa (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 4, 6 ja 12			Koealat 3, 5 ja 11				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Juolukka	60	0,539	1,307	60	0,858	3,268	-0,702	0,485
Kanerva	60	0,000		60	1,626	6,369		
Koivu	60	0,000		60	0,351	1,563		
Kultapiisku	60	0,002	0,010	60	0,009	0,046	-1,118	0,268
Metsälauha	60	0,636	0,639	60	0,912	1,424	-1,371	0,174
Mustikka	60	8,425	7,664	60	8,571	9,046	-0,095	0,925
Muut heinät	60	0,000	0,001	60	0,012	0,081	-1,159	0,251
Muut ruuhoiset kasvit	60	0,191	0,581	60	0,203	0,389	-0,135	0,893
Puolukka	60	5,682	5,755	60	7,236	5,368	-1,530	0,129
Vaivaiskoivu	60	0,038	0,232	60	0,000			
Variksenmarja	60	14,711	12,682	60	16,798	12,328	-0,914	0,362
Muut varvut	53	0,194	0,743	53	0,268	0,657	-0,543	0,588
Varvut	60	29,498	17,667	60	35,217	16,231	-1,846	0,067
Ruuhoiset kasvit	60	0,193	0,581	60	0,212	0,387	-0,211	0,833
Lehdekset	60	0,038	0,232	60	0,351	1,563	-1,533	0,130
Heinät	60	0,636	0,639	60	0,925	1,423	-1,433	0,156

### Ympyräkoealamittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 4, 6 ja 12			Koealat 3, 5 ja 11				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Kesäpapanat (lkm)	30	0,400	1,037	30	0,000			
Talvipapanat (lkm)	30	0,200	0,484	30	0,233	0,774	-0,200	0,842
Koivupensaat (lkm)	30	2,633	2,399	30	4,967	3,926	-2,778	0,008
Koivut (lkm)	30	6,333	5,486	30	4,767	4,783	1,179	0,243
Koivunlehdet, puu (g)	28	3,118	5,777	14	15,407	20,553	-2,194	0,046
Koivunlehdet, pensas (g)	27	5,582	5,792	45	37,309	35,374	-5,886	0,000

Liite 32. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot kasvilajien peittävydessä ja pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2002 Muddusjärven paliskunnan suolla (t-testi).

## MUDDUSJÄRVI, SUO, HEINÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Peittävyys (%)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 2, 8 ja 10			Koealat 1, 7 ja 9				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	60	15,352	17,922	60	11,467	16,552	1,234	0,220
Juolukka	60	3,153	5,083	60	6,135	6,704	-2,745	0,007
Järvikorte	60	0,000		60	0,283	1,563		
Kanerva	60	0,583	3,201	60	1,483	5,101	-1,158	0,250
Kurjenjalka	60	0,000		60	0,083	0,645		
Luikat	60	0,600	3,898	60	1,950	5,543	-1,543	0,126
Metsäkorte	60	0,000		60	0,350	1,233		
Mustikka	60	3,593	4,924	60	3,502	4,287	0,109	0,914
Muut ruohomaiset kasvit	60	0,642	1,244	60	0,258	0,912	1,925	0,057
Muut villat	60	0,017	0,129	60	1,200	3,058	-2,995	0,004
Pajut	60	0,000		60	1,502	5,820		
Puolukka	60	1,405	2,476	60	2,485	3,436	-1,957	0,051
Raate	60	0,000		60	1,885	4,683		
Sarat	60	4,035	6,952	60	8,172	12,032	-2,306	0,023
Tupasvilla	60	3,925	8,611	60	1,883	6,104	1,498	0,137
Vaivaiskoivu	60	9,035	13,249	60	9,317	10,171	-0,131	0,896
Variksenmarja	60	8,367	9,676	60	13,233	13,914	-2,224	0,028
Vihvilät	60	0,000		60	0,150	0,820		
Muut varvut	60	4,083	5,422	60	6,783	6,865	-2,391	0,018
Varvut	60	21,185	18,466	60	33,622	26,953	-2,949	0,004
Ruohomaiset kasvit	60	15,993	18,262	60	13,693	17,560	0,703	0,483
Lehdekset	60	9,035	13,249	60	10,818	12,007	-0,773	0,441
Kortteet	60	0,000		60	0,633	1,939		
Sarat ym.	60	8,577	13,220	60	13,355	13,341	-1,971	0,051
Sammalet	59	64,288	30,205	59	35,847	32,575	4,918	0,000
Karike	59	1,210	2,344	59	8,244	13,133	-4,050	0,000
Jäkälät	59	21,749	21,197	59	29,508	27,535	-1,716	0,089
Mineraalimaa / muu	59	12,373	26,201	59	26,576	36,809	-2,415	0,017

Pituus (cm)	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 2, 8 ja 10			Koealat 1, 7 ja 9				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	47	4,894	1,868	32	6,906	2,190	-4,251	0,000
Juolukka	31	11,323	3,646	39	12,744	4,050	-1,542	0,128
Järvikorte	0			2	45,000	7,071		
Kanerva	2	15,000		7	8,714	3,450		
Kurjenjalka	0			1	4,000			
Luikat	3	9,333	1,155	16	11,000	2,221	-1,921	0,109
Metsäkorte	0			7	15,286	4,680		
Mustikka	41	7,659	2,309	35	9,657	2,287	-3,780	0,000
Muut ruohomaiset kasvit	15	15,333	11,133	9	2,222	2,728	4,349	0,000
Muut villat	1	14,000		10	20,900	4,122		
Pajut	0			7	27,857	27,516		
Puolukka	24	5,500	1,719	33	5,788	1,244	-0,698	0,489
Raate	0			12	5,167	1,115		
Sarat	27	15,407	5,153	43	19,047	8,457	-2,237	0,029
Tupasvilla	29	14,034	4,179	12	15,833	3,157	-1,503	0,144
Vaivaiskoivu	44	29,773	20,580	41	28,902	15,641	0,220	0,826
Variksenmarja	43	7,721	2,197	40	8,425	2,147	-1,476	0,144
Vihvilät	0			2	22,500	3,536		
Muut varvut	17	12,647	7,474	44	14,545	9,013	-0,838	0,408

Liite 33. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot ruutu- ja ympyräkoealamuuttujissa heinäkuussa 2002 Muddusjärven paliskunnan suolla (t-testi). Ympyräkoealan säde 3,99 m.

## MUDDUSJÄRVI, SUO, HEINÄKUU 2002

### Ruutumittaukset

Biomassa (g/0,25 m <sup>2</sup> )	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 2, 8 ja 10			Koealat 1, 7 ja 9				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Hilla	60	3,447	3,563	60	2,375	3,865	1,580	0,117
Juolukka	60	0,487	0,937	60	1,030	1,345	-2,567	0,012
Järvikorte	60	0,000		60	0,089	0,485		
Kanerva	60	0,449	2,438	60	1,098	4,471	-0,987	0,326
Kurjenjalka	60	0,000		60	0,002	0,015		
Luikat	60	0,062	0,363	60	0,548	1,444	-2,529	0,014
Metsäkorte	60	0,000		60	0,048	0,214		
Mustikka	60	2,038	3,087	60	1,623	3,416	0,698	0,487
Muut ruohomaiset kasvit	60	0,066	0,127	60	0,024	0,100	2,007	0,047
Muut villat	60	0,030	0,231	60	0,991	2,605	-2,848	0,006
Pajut	60	0,000		60	0,410	2,098		
Puolukka	60	0,680	1,945	60	0,864	2,269	-0,477	0,634
Raate	60	0,000		60	0,167	0,526		
Sarat	60	1,657	2,867	60	3,316	5,159	-2,178	0,032
Tupasvilla	60	1,353	2,320	60	0,708	2,211	1,560	0,121
Vaivaiskoivu	60	2,336	3,655	60	1,627	2,317	1,323	0,189
Variksenmarja	60	7,270	8,707	60	8,104	9,173	-0,511	0,610
Vihvilät	60	0,000		60	0,047	0,262		
Muut varvut	29	0,164	0,709	34	0,165	0,340	-0,006	0,995
Varvut	60	11,002	10,721	60	12,811	11,853	-0,877	0,382
Ruohomaiset kasvit	60	3,513	3,621	60	2,567	3,924	1,371	0,173
Lehdekset	60	2,366	3,655	60	2,038	3,193	0,525	0,601
Kortteet	60	0,000		60	0,137	0,522		
Sarat ym.	60	3,102	4,293	60	5,610	5,986	-2,638	0,010

### Ympyräkoealamittaukset

Muuttuja	Kesälaidun			Talvilaidun			T	P
	Koealat 2, 8 ja 10			Koealat 1, 7 ja 9				
	N	Mean	SD	N	Mean	SD		
Kesäpapanat (lkm)	30	0,300	0,702	30	0,000			
Talvipapanat (lkm)	30	0,367	0,765	30	0,167	0,461	1,227	0,226
Koivupensaat (lkm)	30	0,167	0,913	30	0,000			
Koivut (lkm)	30	0,067	0,365	30	0,000			
Koivunlehdet, puu (g)	2	0,425	0,601	0				

Liite 34. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot eri kasvilajien peittävydessä kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2003 kuivahkoilla tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankailla Kaamasen koetarhan alueella (t-testi). Sekä kesä- että talvilaitumella koealueita oli 6 kpl.

### Kaamasen koetarha, kaikki koealat 2003, peittävyys (%)

	Kesä			Talvi			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Jäkälät	120	0,532	1,248	120	8,507	16,373	-5,321	0,000
Torvijäkälät	120	0,015	0,036	120	0,325	1,183	-2,869	0,005
Muut jäkälät	120	0,064	0,350	120	1,393	4,677	-3,106	0,002
Seinäsammal	120	25,052	21,920	120	26,042	24,969	-0,327	0,744
Kerrossammat	120	10,217	18,853	120	10,142	18,227	0,031	0,975
Kynsisammat	120	6,392	10,639	120	4,508	7,846	1,561	0,120
Karhunsammat	120	1,193	3,649	120	0,836	3,060	0,822	0,412
Muut sammalet	120	2,603	7,308	120	3,600	9,005	-0,941	0,347
Sammalet	120	45,457	25,829	120	45,128	28,666	0,093	0,926
Juolukka	120	1,468	6,850	120	1,119	4,388	0,470	0,639
Kanerva	120	0,017	0,183	120	0,043	0,301	-0,829	0,408
Lieot	120	0,102	0,585	120	0,023	0,130	1,446	0,151
Mustikka	120	5,841	5,098	120	4,932	5,090	1,383	0,168
Puolukka	120	6,872	7,148	120	4,454	5,368	2,963	0,003
Suopursu	120	1,042	3,237	120	0,785	2,796	0,657	0,512
Vaivaiskoivu	120	0,117	0,980	120	0,000			
Variksenmarja	120	21,787	17,449	119	22,565	17,138	-0,348	0,728
Varvut	120	35,984	19,954	119	33,160	19,018	1,120	0,264
Kevätpiippo	120	0,000		120	0,002	0,013		
Kultapiisku	120	0,008	0,091	120	0,001	0,009	0,896	0,372
Maitikat	120	0,079	0,488	120	0,001	0,009	1,759	0,081
Metsäkorte	120	0,000		120	0,000			
Metsälauha	119	0,942	1,192	120	0,685	1,326	1,576	0,116
Muut heinät	120	0,000		120	0,000			
Muut ruohomaiset kasvit	120	0,257	0,537	120	0,157	0,487	1,523	0,129
Ruohomaiset kasvit	120	0,345	0,700	120	0,160	0,487	2,377	0,018
Sarat	120	0,000		120	0,008	0,091		
Riekonmarja	120	0,000		120	0,000			
Suokukka	120	0,000		120	0,000			
Karrike	120	45,467	24,330	120	39,467	25,351	1,871	0,063
Mineraalimaa	120	2,283	11,511	120	0,592	3,613	1,536	0,127

Liite 35. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot eri kasvilajien pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2003 kuivahkoilla tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankailla Kaamasen koetarhan alueella (t-testi). Sekä kesä- että talvilaitumella koealueita oli 6 kpl.

**Kaamasen koetarha, kaikki koealat, pituus (cm)**

	Kesä			Talvi			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Jäkälät	52	2,904	0,960	75	4,013	1,121	-5,975	0,000
Torvijäkälät	18	2,278	1,776	34	2,926	1,606	-1,295	0,205
Muut jäkälät	10	1,700	0,823	36	2,694	1,746	-2,547	0,016
Seinäsammal	103	4,165	1,112	93	4,011	1,564	0,788	0,432
Kerrossammal	42	4,667	1,426	47	4,191	1,135	1,726	0,088
Kynsisammal	48	2,240	1,101	47	2,106	1,083	0,594	0,554
Karhunsammal	22	4,682	2,784	17	2,559	1,223	3,199	0,003
Muut sammalet	31	3,065	1,750	29	2,776	1,014	0,788	0,435
Sammalet	119	3,726	1,693	119	3,215	1,581	2,406	0,017
Juolukka	20	15,000	4,052	19	13,947	5,512	0,677	0,503
Kanerva	1	5,000		5	2,400	1,140		
Lieot	9	8,000	2,646	9	7,222	0,972	0,828	0,427
Mustikka	113	9,646	2,686	109	9,010	2,530	1,817	0,071
Puolukka	118	8,720	2,828	117	7,846	2,406	2,553	0,011
Suopursu	18	26,167	8,604	17	22,471	5,938	1,486	0,148
Vaivaiskoivu	2	27,000	4,243	0				
Variksenmarja	115	10,078	2,829	115	8,948	2,889	2,998	0,003
Varvut	117	10,102	2,537	118	9,154	2,954	2,640	0,009
Kevätpiippo	0			2	2,000			
Kultapiisku	1	9,000		1	10,000			
Maitikat	10	13,500	2,953	1	18,000			
Metsäkorte	0			0				
Metsälauha	87	10,770	2,301	89	10,090	2,489	1,883	0,061
Muut heinät	0			0				
Muut ruohomaiset kasvit	50	1,730	1,614	29	1,672	1,834	0,140	0,889
Sarat	0			1	16,000			
Riekonmarja	0			0				
Suokukka	0			0				

Liite 36. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot eri kasvilajien biomassassa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2003 kuivahkoilla tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankailla Kaamasen koetarhan alueella (t-testi). Sekä kesä- että talvilaitumella koealueita oli 6 kpl.

**Kaamasen koetarha, kaikki koealat 2003, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Jäkälät	120	1,003	2,439	120	19,328	34,630	-5,782	0,000
Juolukka	120	0,295	1,227	120	0,263	1,063	0,218	0,828
Kanerva	120	0,009	0,098	120	0,040	0,257	-1,222	0,224
Mustikka	119	5,409	4,490	119	4,335	3,780	1,997	0,047
Puolukka	120	7,179	7,755	119	5,023	6,202	2,375	0,018
Vaivaiskoivu	120	0,029	0,287	120	0,000			
Variksenmarja	120	20,482	17,921	118	21,880	17,658	-0,606	0,545
Kevätpiippo	120	0,000		120	0,020	0,215		
Kultapiisku	120	0,001	0,013	120	0,000	0,001	0,926	0,356
Maitikat	120	0,013	0,057	120	0,000	0,004	2,430	0,017
Metsäkorte	120	0,000		120	0,000			
Metsälauha	119	0,534	0,755	120	0,345	0,574	2,171	0,031
Muut heinät	120	0,000		120	0,000			
Muut ruohomaiset kasvit	120	0,160	0,284	120	0,094	0,382	1,520	0,130
Ruohomaiset kasvit	120	0,174	0,284	120	0,114	0,441	1,248	0,214
Sarat	120	0,000		120	0,001	0,016		
Riekonmarja	120	0,000		120	0,000			
Suokukka	120	0,000		120	0,000			

Liite 37. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot eri kasvilajien peittävydessä kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2003 kuivahkoilla tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankailla Muddusjärven tutkimusalueella (t-testi). Talvilaidunta edustavista kuudesta koalueesta kaksi sijaitsi sellaisella Kaldoaivin paliskunnan alueella, jossa porot eivät laidunna kesällä. Sekä kesä- että talvilaitumella koalueita oli yhteensä 6 kpl.

### Muddusjärvi, kaikki koalat 2003, peittävyys (%)

	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Jäkälät	120	0,694	1,371	120	6,533	9,128	-6,930	0,000
Torvijäkälät	120	0,145	0,952	120	0,109	0,916	0,297	0,767
Muut jäkälät	120	0,553	2,447	120	0,725	2,620	-0,525	0,600
Seinäsammas	120	20,912	22,787	120	30,194	29,266	-2,741	0,007
Kerrossammas	120	3,686	10,282	120	5,808	14,485	-1,309	0,192
Kynsisammas	120	5,592	11,388	120	8,600	13,352	-1,877	0,062
Karhunsammas	120	2,188	6,690	120	2,509	6,441	-0,378	0,705
Muut sammaset	120	0,597	2,433	120	0,463	3,175	0,367	0,714
Sammaset	120	32,975	23,407	120	47,574	28,705	-4,318	0,000
Juolukka	120	0,417	1,943	120	2,018	4,526	-3,563	0,000
Kanerva	120	1,079	5,921	120	1,919	5,184	-1,169	0,243
Lieot	120	0,087	0,495	120	0,005	0,022	1,806	0,073
Mustikka	120	3,777	8,652	120	2,497	3,927	1,476	0,142
Puolukka	120	5,170	7,302	120	3,089	3,788	2,771	0,006
Suopursu	120	0,385	1,945	120	0,434	1,442	-0,222	0,824
Vaivaiskoivu	120	1,242	4,667	120	1,008	3,058	0,458	0,647
Varikonmarja	120	14,005	14,273	120	15,495	16,955	-0,736	0,462
Varvut	120	24,447	17,687	120	25,018	18,977	-0,241	0,810
Kevätipiippo	120	0,000		120	0,000			
Kultapiisku	120	0,001	0,009	120	0,001	0,009	0,000	1,000
Maitikat	120	0,000		120	0,000			
Metsäkorte	120	0,000		120	0,009	0,092		
Metsälauha	120	0,624	1,162	120	0,649	1,080	-0,173	0,863
Muut heinät	120	0,016	0,094	120	0,211	1,639	-1,301	0,196
Muut ruohomaiset kasvit	120	0,203	0,895	120	0,047	0,201	1,871	0,064
Ruohomaiset kasvit	120	0,204	0,895	120	0,047	0,201	1,872	0,063
Sarat	120	0,018	0,129	120	0,068	0,404	-1,269	0,207
Riekonmarja	120	0,000		120	0,208	1,860		
Suokukka	120	0,000		120	0,001	0,009		
Karri	120	56,533	21,103	120	39,500	22,390	6,064	0,000
Mineraalimaa	120	3,917	14,339	120	0,875	5,858	2,151	0,033

Liite 38. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot eri kasvilajien pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2003 kuivahkoilla tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankailla Muddusjärven tutkimusalueella (t-testi). Talvilaidunta edustavista kuudesta koalueesta kaksi sijaitsi sellaisella Kaldoaivin paliskunnan alueella, jossa porot eivät laidunna kesällä. Sekä kesä- että talvilaitumella koalueita oli yhteensä 6 kpl.

### Muddusjärvi, kaikki koalat 2003, pituus (cm)

	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Jäkälät	80	2,556	1,156	81	2,765	0,898	-1,281	0,202
Torvijäkälät	37	1,784	0,917	22	1,818	1,053	-0,127	0,899
Muut jäkälät	25	1,524	1,266	26	1,442	1,374	0,221	0,826
Seinäsammas	85	3,882	1,096	92	3,837	1,082	0,277	0,782
Kerrossammas	29	4,103	1,145	26	3,769	1,107	1,100	0,276
Kynsisammas	60	2,018	1,098	57	1,807	0,870	1,157	0,250
Karhunsammas	39	2,436	1,113	43	2,037	0,884	1,784	0,079
Muut sammas	15	1,400	0,632	8	2,938	3,029	-1,419	0,197
Sammas	116	2,922	1,652	119	3,167	1,491	-1,192	0,234
Juolukka	8	15,375	4,596	38	11,526	4,416	2,167	0,056
Kanerva	18	5,944	2,014	26	7,808	2,498	-2,731	0,009
Lieot	10	6,100	2,283	6	4,167	2,563	1,521	0,160
Mustikka	87	8,885	3,104	98	7,745	2,668	2,662	0,009
Puolukka	117	6,675	2,549	116	6,345	2,651	0,970	0,333
Suopursu	15	18,933	6,871	16	16,625	4,870	1,073	0,294
Vaivaiskoivu	12	23,000	8,399	23	26,174	10,676	-0,964	0,343
Variksenmarja	114	8,105	2,588	110	7,364	2,399	2,225	0,027
Varvut	115	8,382	2,718	119	8,076	2,332	0,924	0,357
Kevätpiippo	0			0				
Kultapiisku	1	4,000		1	3,000			
Maitikat	0			0				
Metsäkorte	0			2	14,500	3,536		
Metsälauha	73	9,329	2,334	73	8,315	2,094	2,762	0,006
Muut heinät	9	8,444	1,667	5	10,000	2,915	-1,098	0,318
Muut ruohomaiset kasvit	32	1,891	1,908	11	1,864	1,885	0,041	0,968
Sarat	4	4,500	0,577	5	12,200	6,140	-2,789	0,048
Riekonmarja	0			3	3,000			
Suokukka	0			1	7,000			



Liite 39. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot eri kasvilajien biomassossa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2003 kuivahkoilla tunturikoivu- ja tunturikoivu/mäntykankailla Muddusjärven tutkimusalueella (t-testi). Talvilaidunta edustavista kuudesta koealueesta kaksi sijaitsi sellaisella Kaldoaivin paliskunnan alueella, jossa porot eivät laidunna kesällä. Sekä kesä- että talvilaitumella koealueita oli yhteensä 6 kpl.

### Muddusjärvi, kaikki koealat 2003, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)

	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Jäkälät	120	0,945	1,852	120	11,070	16,403	-6,719	0,000
Juolukka	120	0,110	0,451	120	0,546	1,126	-3,936	0,000
Kanerva	120	0,892	3,518	120	1,826	4,576	-1,773	0,078
Mustikka	119	3,200	4,597	120	1,738	2,196	3,133	0,002
Puolukka	118	5,838	6,489	120	3,658	5,293	2,837	0,005
Vaivaiskoivu	120	0,227	0,842	118	0,285	0,819	-0,546	0,586
Variksenmarja	119	12,345	10,497	119	12,845	12,133	-0,339	0,735
Kevätpiippo	120	0,000		120	0,000			
Kultapiisku	120	0,001	0,005	120	0,000	0,001	0,822	0,413
Maitikat	120	0,000		120	0,000			
Metsäkorte	120	0,000		120	0,002	0,012		
Metsälauha	120	0,403	1,182	119	0,360	0,570	0,361	0,718
Muut heinät	120	0,005	0,029	120	0,029	0,230	-1,109	0,269
Muut ruhomaiset kasvit	120	0,119	0,540	120	0,024	0,104	1,883	0,062
Ruhomaiset kasvit	120	0,119	0,540	120	0,024	0,103	1,891	0,061
Sarat	120	0,006	0,039	120	0,015	0,085	-1,051	0,295
Riekonmarja	120	0,000		120	0,070	0,623		
Suokukka	120	0,000		120	0,001	0,015		

Liite 40. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot eri kasvilajien peittävydessä kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2003 kuivahkoilla tunturikoivukankailla Sallivaaran paliskunnan alueella (t-testi). Sekä kesä- että talvilaitumella koealueita oli 6 kpl.

### Sallivaara, kaikki koealat 2003, peittävyys (%)

	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Jäkälät	119	5,039	12,240	120	11,350	15,780	-3,456	0,001
Torvijäkälät	119	0,187	0,507	120	0,195	0,533	-0,126	0,900
Muut jäkälät	119	1,103	5,802	120	0,509	1,244	1,093	0,277
Seinäsammal	119	9,817	14,862	120	13,220	19,458	-1,520	0,130
Kerrossammat	119	3,874	11,433	120	1,392	5,787	2,115	0,036
Kynsisammat	119	17,000	17,956	120	14,127	16,254	1,297	0,196
Karhunsammat	119	1,387	3,351	120	0,413	1,880	2,768	0,006
Muut sammalet	119	1,691	4,605	120	1,440	4,434	0,429	0,668
Sammalet	119	33,768	21,840	120	30,591	22,013	1,120	0,264
Juolukka	119	1,692	5,205	120	1,235	3,549	0,792	0,429
Kanerva	119	2,572	6,957	120	7,502	12,957	-3,668	0,000
Lieot	119	0,219	0,913	120	0,305	1,611	-0,506	0,613
Mustikka	119	3,001	3,567	120	2,901	4,026	0,203	0,839
Puolukka	119	1,966	1,793	120	2,067	2,739	-0,338	0,736
Suopursu	119	0,000		120	0,042	0,376		
Vaivaiskoivu	119	0,455	3,326	120	1,551	4,665	-2,093	0,038
Variksenmarja	119	15,465	12,722	120	14,033	14,344	0,816	0,415
Varvut	119	24,695	14,314	120	27,737	17,485	-1,472	0,142
Kevätpiippo	119	0,009	0,092	120	0,010	0,092	-0,064	0,949
Kultapiisku	119	0,247	0,747	120	0,053	0,314	2,623	0,010
Maitikat	119	0,613	1,357	120	0,136	0,399	3,677	0,000
Metsäkorte	119	0,000		120	0,000			
Metsälauha	119	1,381	1,767	120	0,577	0,924	4,403	0,000
Muut heinät	119	0,018	0,184	120	0,010	0,092	0,451	0,652
Muut ruohomaiset kasvit	119	0,320	0,618	120	0,096	0,331	3,495	0,001
Ruohomaiset kasvit	119	1,189	2,233	120	0,294	0,684	4,183	0,000
Sarat	119	0,009	0,092	120	0,001	0,009	0,992	0,323
Riekonmarja	119	0,514	1,868	120	0,625	2,695	-0,369	0,712
Suokukka	119	0,000		120	0,036	0,222		
Karrike	118	53,610	22,792	120	53,292	21,415	0,111	0,912
Mineraalimaa	119	1,857	8,721	120	0,200	1,001	2,059	0,042

Liite 41. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot eri kasvilajien pituudessa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2003 kuivahkoilla tunturikoivukankailla Sallivaaran paliskunnan alueella (t-testi). Sekä kesä- että talvilaitumella koealueita oli 6 kpl.

### Sallivaara, kaikki koealat 2003, pituus (cm)

	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Jäkälät	90	2,002	0,739	113	2,939	1,817	-4,988	0,000
Torvijäkälät	53	1,740	1,200	48	2,442	1,521	-2,556	0,012
Muut jäkälät	44	2,036	1,210	46	2,774	1,110	-3,010	0,003
Seinäsammal	60	3,183	0,878	72	3,132	0,993	0,315	0,753
Kerrossammat	16	3,688	0,793	12	3,500	1,000	0,535	0,598
Kynsisammat	91	1,709	0,969	91	1,659	0,974	0,343	0,732
Karhunsammat	41	1,927	0,939	13	1,808	1,032	0,371	0,715
Muut sammat	18	2,028	1,036	23	1,709	1,075	0,963	0,342
Samat	114	2,098	1,211	118	2,181	1,240	-0,521	0,603
Juolukka	23	14,348	7,450	21	12,476	5,972	0,923	0,361
Kanerva	21	10,607	4,303	50	9,360	4,154	1,126	0,268
Lieot	12	4,583	2,392	15	3,667	2,059	1,052	0,304
Mustikka	101	7,891	3,124	99	7,667	3,133	0,507	0,613
Puolukka	112	5,107	2,153	112	5,214	1,933	-0,392	0,696
Suopursu	0			2	11,000	4,243		
Vaivaiskoivu	6	13,667	8,710	22	19,864	10,678	-1,468	0,174
Variksenmarja	113	7,912	3,302	112	6,991	3,089	2,160	0,032
Varvut	116	8,683	3,702	117	7,976	2,929	1,614	0,108
Kevätipippo	2	3,000	1,414	3	4,000	1,732	-0,707	0,536
Kultapiisku	20	5,200	2,191	7	5,429	2,370	-0,224	0,827
Maitikat	40	13,125	4,570	25	11,080	3,883	1,928	0,059
Metsäkorte	0			0				
Metsälauha	102	9,402	3,588	78	9,051	3,074	0,705	0,482
Muut heinät	3	9,000	3,000	3	21,667	2,887	-5,270	0,006
Muut ruohomaiset kasvit	47	2,388	2,339	23	1,870	1,227	1,216	0,228
Sarat	2	11,000	1,414	1	12,000			
Riekonmarja	15	3,200	0,676	11	3,091	0,302	0,554	0,585
Suokukka	0			5	4,600	1,517		

Liite 42. Kesä- ja talvilaidunalueen väliset tilastolliset erot eri kasvilajien biomassassa kasvillisuusruuduissa (0,25 m<sup>2</sup>) heinäkuussa 2003 kuivahkoilla tunturikoivukankailla Sallivaaran paliskunnan alueella (t-testi). Sekä kesä- että talvilaitumella koealueita oli 6 kpl.

**Sallivaara, kaikki koealat 2003, biomassa (g/0,25m<sup>2</sup>)**

	Kesälaidun			Talvilaidun			t	P
	N	Ka.	SD	N	Ka.	SD		
Jäkälät	119	5,794	13,162	120	18,927	27,013	-4,784	0,000
Juolukka	119	0,323	0,870	120	0,344	1,017	-0,173	0,863
Kanerva	119	3,205	8,249	120	9,017	14,268	-3,859	0,000
Mustikka	119	3,069	3,591	119	3,320	4,354	-0,485	0,628
Puolukka	119	1,805	1,714	120	1,974	2,241	-0,655	0,513
Vaivaiskoivu	119	0,064	0,311	120	0,465	1,354	-3,167	0,002
Variksenmarja	119	16,572	13,662	118	15,802	14,963	0,413	0,680
Kevätpiippo	119	0,004	0,033	120	0,002	0,017	0,427	0,670
Kultapiisku	118	0,035	0,107	120	0,008	0,043	2,513	0,013
Maitikat	118	0,336	0,770	120	0,094	0,285	3,204	0,002
Metsäkorte	119	0,000		120	0,000			
Metsälauha	119	0,825	1,163	119	0,354	0,590	3,936	0,000
Muut heinät	119	0,011	0,086	120	0,008	0,059	0,262	0,794
Muut ruohomaiset kasvit	119	0,109	0,265	120	0,044	0,180	2,227	0,027
Ruohomaiset kasvit	117	0,476	0,910	120	0,148	0,358	3,636	0,000
Sarat	119	0,006	0,056	120	0,000	0,004	1,070	0,287
Riekonmarja	119	0,234	0,906	120	0,272	1,033	-0,303	0,762
Suokukka	119	0,000		120	0,053	0,260		