

745 Overvåking av vinterbeiter i Vest-Finnmark og Karasjok 1998-2005-2010

NINA Rapport

Resultater fra feltrutene

Tømmervik, H.¹, Johansen, B.², Karlsen, S.R.² & Ihlen, P.G.³

¹Norsk institutt for naturforskning (NINA), Tromsø

²Norut - Northern Research Institute, Tromsø

³Rådgivende Biologer AS, Bergen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

745 Overvåking av vinterbeiter i Vest-Finnmark og Karasjok 1998-2005-2010

Resultater fra feltrutene

Tømmervik, H.
Johansen, B.
Karlsen, S.R.
Ihlen, P.G.

Tømmervik, H., Johansen, B., Karlsen, S.R. & Ihlen, P.G. 2011.
Overvåking av vinterbeiter i Vest-Finnmark og Karasjok 1998-
2005-2010 - Resultater fra feltrutene. NINA Rapport 745, 65 s.

Tromsø, 1. september, 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426- 2334-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Hans Tømmervik

KVALITETSSIKRET AV

Bård-Jørgen Bårdsen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Sidsel Grønvik (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Reindriftsforvaltningen

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Askild Solberg

FORSIDEBILDE

Felt D6 med skjermet rute tatt 12.8.2005. Foto: Eldar Gaare.

NØKKEWORD

- Norge, Finnmark, Finnmarksvidda
- reinbeiter
- overvåkingsrapport

KEY WORDS

Norway, Finnmark, Finnmarksvidda
Reindeer pasture inventory
Monitoring

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Tømmervik, H., Johansen, B., Karlsen, S.R. & Ihlen, P.G. 2011. Overvåking av vinterbeiter i Vest-Finnmark og Karasjok 1998-2005-2010 - Resultater fra feltrutene. - NINA Rapport 745. 65 s.

Reindriftsforvaltningen i Alta ønsket i 1998 å opprette et overvåkingssystem for lavbeitene i Finnmark. Målene har vært å registrere virkningene som den løpende forvaltning av reinen påfører beitene, samt å vurdere andre forhold som virker inn på beitene. Overvåkingen skal fange opp endringer som skjer i lavbeitet på vindrabb og lerabb, forsenkninger samt i høyereliggende skogsområder, og den består av følgende to hovedelementer:

1. Oversiktlig inventering og kartlegging av beiteområdene basert på satellittdata i målestokker på 1:50.000 eller mindre. Gjentak med 5-10 års mellomrom. Ansvar: NORUT IT.
2. Utlekking, beskrivelse og merking av faste felter og beiteruter regelmessig fordelt i vinterområdene. Planlagt gjentak med 3-5 års mellomrom. Ansvar: NINA.

Fra den andre hoveddelen rapporteres det nå resultater fra overvåkingen innenfor reinbeitedistriktene 16 og 17 (Karasjok), samt 30A, 30B og 30C (Kautokeino) som ble utført i august 2010. Vi presenterer i denne rapporten data som belyser dagens (2010) situasjon i lavbeitet sammenlignet med situasjonen i 1998 og 2005. I tillegg har vi sammenlignet situasjonen for treaktige busk- og lyngarter som for eksempel blåbær/sarrit og fjellkrekling/čáhppesmuorji samt grasaktige planter som for eksempel smyle/vuovdesitnu i samme tidsrom. I 1998 ble det utlagt og merket 52 faste felter (60x60 m²), hvert med 5 beiteruter (åpne ruter) og 1 rute som er skjermet mot beiting ved hjelp av en hvelvet trådkurv (skjerm). Hver rute måler 0,96 m² (120x80 cm). Feltene ligger med 10 km avstand langs 5 parallelle, nord-sørgående linjer (A-E) i vinterområdene. I rutene registreres alle lav- og plantearter og de fotograferes for måling av lav og de ulike grønnbeiteplanters prosentvis dekning av rutene. Lavens tykkelse måles på 80 punkter i feltet. Beskrivelsene og målingene kan også utnyttes som kontroll av satellittbaserte vegetasjonskart.

Totalt antall arter registrert i rutene i 2010 var 186 mot 152 i 2005 og 125 arter registrert i 1998. De fordeler seg på 20 trær, lyng og dvergbusker, 17 urter, 14 gras- og starrarter, 21 bladmoser, 8 levermoser, 14 beitelav, 83 andre storlav og 9 skorpelav. Økningen i artsantall skyldes økt artskunnskap i feltlaget. Storlav beites i plantesamfunnene greplynghei, rismyrtuer, og tørr og åpen furu- og bjørkeskog. Det er knapt 15 slike arter som dominerer. Sigdmoser, bjørnemoser, blomsterlav, levermoser og flere humusdekkende skorpelavarter viser fremdeles høy dekning, et velkjent fenomen i områder hvor storlavdekket har blitt redusert eller blitt beitet bort. De

arter som betyr mest som beitelav er gulskinn/-fiskesjeagil, fjellreinlav/roancejeagil (kvitkrull/oaivejeagil og vanlig saltlav/smarvejeagil.

Gjennomsnittlig lavdekning for alle åpne ruter i 1998 var 19,5 %, mens den i 2005 var økt til 27,1 %, altså en positiv og betydelig framgang i denne perioden. I perioden 2005 til 2010 har den gjennomsnittlige lavdekningen gått tilbake fra 27,1 % til 24,5 for alle åpne ruter noe som betyr at en betydelig del av den positive utviklingen i lavdekket fra 1998 til 2005 ble snudd negativt i perioden 2005-2010. Lavdekningen på A-linja i vest økte fra 23,5 % i 1998 til 21,9 % i 2005, mens den i perioden 2005 til 2010 viste en tilbakegang til 21,3. Dette er en utvikling som hadde bakgrunn i økt slitasje på feltene A8 og A9, som ligger i gjennomflyttingslandet i vestre sone (figur 7). B-linja hadde en framgang fra 14,2 % i 1998 til 21,2 % i 2005, mens den hadde en tilbakegang i perioden 2005 til 2010 fra 21,2 til 18,5 %. Feltene B1-B5 har imidlertid enten vært stabil eller vist en betydelig framgang i hele perioden 1998-2010 (se figur 6 og 7). C-linja hadde en framgang fra 20,8 % lavdekning i 1998 til 32,2 % i 2005, mens den var 32 % i 2010, m.a.o. en stabil utvikling. D-linja viste en betydelig økning, fra 24,8 % i 1998 til 38 % i 2005 med en tilbakegang til 33,3 % i 2010. E-linja viste en mindre framgang, fra 16,3 % i 1998 til 20,7 % i 2005, mens lavdekningen i 2010 var nede på samme nivå som i 1998, 16,1 %. Lavdekningen er signifikant forskjellig mellom de tre årene for de fleste linjer og distrikter.

For de fleste felter økte lavmatten i tykkelse i perioden 1998-2005, mens den har blitt redusert i perioden 2005-2010. Tykkelsen av lavmattene viste for alle åpne felter på Finnmarksvidda en gjennomsnittlig økning fra 10 millimeter i 1998 til 29 mm i 2005, med en tilbakegang til 23 millimeter i 2010. Endringene er ulikt fordelt på felter og distrikter, og tilbakegangen fra 2005 til 2010 er sterkest i de nordlige områder (vår, høst og forvinterbeitene). Når det gjelder de skjermete feltene så har lavtykkelsen økt fra et gjennomsnitt på 10,4 mm i 1998 til 28 mm i 2005 og med en ytterligere økning til 41,5 mm i 2010 (Tabell 6).

Store deler av vinterbeiteområdene som ble undersøkt i 1998 var til dels sterkt beitet og særlig gjelder dette vindrabber og eksponerte heiområder som er lettest tilgjengelig på grunn av tynt snødekke. Den betydelige økningen av lav på vindrabbene i perioden 1998 til 2005 kom av redusert beiting av disse områdene i perioden 1998-2005, mens økt tetthet av rein i perioden 2005-2010 har redusert lavbiomassen i nordlige områder av Kautokeino og Karasjok betydelig. Når det gjelder biomasse av lav så viser det seg at for åpne felter på vindrabber så økte biomassen betydelig fra et meget lavt nivå på 17 g/m² i 1998 til 63 g/m² i 2005. I perioden 2005 - 2010 har lavbiomassen for de åpne vindrabber blitt redusert til 44 g/m². For lerabber og skog så økte biomassen fra 69 g/m² i 1998 til 234 g/m² i 2005 og med en tilbakegang til 217 g/m² i 2010. For de skjermete ruter viste lavbiomassen for vindrabbene 8 ganger større biomasse for 2010 i forhold til 1998, mens det for skjermete ruter på lerabber og i skog ble påvist 7 ganger

større biomasse i 2010 sammenlignet med 1998. I skog og på lerabber i sørlige deler av Kautokeino og Karasjok var det i 1998 et større forråd av lav, og dette økte i perioden 1998 til 2005 med en liten tilbakegang i perioden 2005 til 2010. Når det gjelder biomasse av lav i lerabber og skog i de nordlige områder (vår, høst og forvinterområdene) så tyder våre resultater at biomassen er betydelig redusert i Karasjok mens det i Kautokeino påvises en liten økning. Det er spesielt i områdene øst for Alta-Kautokeinoelva (feltene C7b-C12) samt områdene nord for indre riksveg at vi påviser denne økningen, mens området i nordvest har tilbakegang. I mange områder spesielt nord på Finnmarksvidda så er det nå mindre enn 20 g/m² (20 kg/dekar) lavbiomasse tilbake. Den årlige produksjonen per arealenhet er da svært liten, og estimert til 2-4 g/m². Ved så små lavressurser sløser ikke reinen så mye, men for å dekke næringsbehovet vil dyrene likevel måtte søke over store arealer hvert døgn. Det er vel kjent at reinen sprer seg på svake beiter. Dersom forrådet av beitelav er så lite, skal det derfor ikke så stor reintetthet til for å holde årsproduksjonen på dette minimumsnivå. Beitetrykket må reduseres vesentlig hvis det skal gro til igjen med lav. I de sørlige områder av Finnmarksvidda (vinterbeitene i gamle distrikt 31 Kautokeino og vestlige deler av distrikt 18 Karasjok) er det i 2010 i gjennomsnitt mer enn 250 g/m² i Kautokeino og 200 g/m² i vestlige deler av Karasjok, mens situasjonen var en lavbiomasse på under 50 g/m² i 1998. Denne forbedringen viser at redusert beitetrykk i form av redusert antall rein rundt årtusenårskiftet førte til en betydelig forbedring av lavforrådet. Når har denne utviklingen stoppet opp, og mange steder har lavforrådet blitt vesentlig redusert.

Når en bruker lavbiomassetall fra feltene og fordeler dem på beitetypene på Finnmarksvidda basert på arealtall i Norut-rapporten fra 2011 (Johansen m.fl. 2011) så økte lavbiomassen generelt i vår-, høst- og forvinterbeitene i både Karasjok og Kautokeino i perioden 1998-2005. Men det var på rabbene den største økningen kom i perioden 1998-2005 påfulgt av en nesten like stor reduksjon i perioden 2005-2010. For lesider, krattskog og skogsområder i vår-, høst- og forvinterbeitene var det også en framgang i perioden 1998-2005 både i Karasjok og Kautokeino påfulgt av en betydelig tilbakegang i Karasjok i perioden 2005-2010. For Kautokeino var reduksjonen i samme periode litt mindre enn i Karasjok. For vinterbeitene i Karasjok så økte lavbiomassen mye i perioden (102 000 tonn) 1998-2005, med en betydelig tilbakegang (36 000 tonn) i perioden 2005-2010. For vinterbeitene i Kautokeino så økte lavbiomassen med nesten 260 000 tonn i perioden 1998-2005 med en liten tilbakegang (6000 tonn) i perioden 2005-2010. Her viste det seg at lavbiomassen på hei, i krattskog og i skog økte kraftig perioden sett under ett, mens lavbiomassen på rabber og i de mest tilgjengelige beitene på hei/fjell økte sterkt i perioden 1998-2005, med en påfølgende reduksjon på vel 40 % (ca. 29000 tonn) i perioden 2005-2010. Den totale lavbiomassen (lavforrådet) i Karasjok utgjorde 115 426 tonn i 2010, mens den var på 418 168 tonn i Kautokeino samme år.

Grønnbeitekomponenten i vinterbeitet som treaktige planter (lyngplanter som fjellkrekling čáhppesmuorji, blåbær/sarrit, røsslyng/livdnju, tyttebær/jokŋa og dvergbjørk/skierri) og graskaktige planter som smyle/vuovdesitnu, sauesvingel/sávzzasinut og stivstarr/skatžerluktii viser til dels stor økning i dekning på rabber og eksponerte områder fra 1998 til 2005. Den gjennomsnittlige dekningen av gras («sitnu») og starr på vindrabbene var 2 % mot 3 % i lesider og i skog (figur 16), som viser at gras ikke er en viktig beiteplantegruppe i det mest tilgjengelige vinterbeitet på Finnmarksvidda. Det imidlertid nå mer lyng og gras i de rutene som var mest slitte i 1998, og dette har kompensert for en del av reduksjonen i lavbeitene som har kommet i perioden 2005-2010.. I perioden 2005-2010 har også grønnbeitekomponenten i form av føreheter økt litt de fleste steder, unntatt for vinterbeitene i Karasjok som viser tilbakegang. Prosentvis økte antall føreheter for henholdsvis vår-høst-forvinterbeitene og vinterbeitene i Kautokeino med 13 og 14 % i perioden 1998-2010. For vinterbeitene i Karasjok var det en økning på 15 % i form av "grønne" føreheter i perioden 1998-2005, mens det var en reduksjon på 9,6 % i perioden 2005-2010. I vår-høst-forvinterbeitene i Karasjok var det en økning i grønne føreheter på 11 % for hele perioden 1998-2010. Økningen av biomassen i "grønnbeitene" har kompensert for en del av reduksjonen i lavbeitene i perioden 2005-2010. Spesielt gjelder dette eksponerte rabber og heier i både Karasjok og Kautokeino. Den totale utnyttbare biomassen av grønne beiteplanter (lyng, gras og starr) i form av føreheter (f.e.) i Karasjok utgjorde 10320645 f.e. (13417 tonn) i 2010, mens den var på 24928650 f.e. (32407 tonn) i Kautokeino samme år.

Opphør av beiting om sommeren (ved forvaltningstiltak) på slutten av 1990-tallet innenfor de tradisjonelle høst- og vårbeiter (distrikt 30 og distrikt 17) har hatt en gunstig virkning med hensyn til økning av grønne planter og lav. I 2010 begynner forskjellen mellom åpne og skjermete ruter å bli litt større enn i 2005, noe som tyder på et større beitetrykk på den "grønne" vegetasjonen i perioden 2005 til 2010 sammenlignet med perioden 1998-2005.

Selv om betydelige deler av lavbeitet i de sørlige deler av Finnmarksvidda har kommet seg i perioden 1998-2010, er det mye å vinne på at lavmattene får utvikle seg videre. Dette vil øke avkastningen av lav per arealenhet. Når det gjelder det nordlige deler av Finnmarksvidda (vår, høst og forvinter) så har det økte beitetrykket (økt reintall) i perioden 2005-2010 redusert lavbeitene her. I enkelte områder vurderer vi situasjonen som kritisk. Et redusert beitetrykk i disse områdene vil forbedre arealavkastningen svært mye, noe som erfaringene fra perioden 1998-2005 antyder.

Hans Tømmervik, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Framsenteret, 9296 Tromsø.

hans.tommervik@nina.no

Bernt E. Johansen, Norut - Northern Research Institute, Postboks 6434 Forskningsparken,
9294 Tromsø. bernt.johansen@norut.no

Stein-Rune Karlsen, Norut - Northern Research Institute, Postboks 6434 Forskningsparken,
9294 Tromsø. stein.rune.karlsen@norut.no

Per Gerhard Ihlen, Rådgivende Biologer AS, Bredsgården, 5003 Bergen.
per.ihlen@radgivende-biologer.no

Čoahkkáigeassu

Tømmervik, H., Johansen, B., Karlsen, S.R. & Ihlen, P.G. 2011. Oarje – Finnmarkku ja Kárášjoga dálveguohtumiid goziheapmi 1998-2005-2010: Fástaruvttuid bohtosat – NINA Raporta 745. 65 s.

Álttá Boazodoallohálldahus hálidii 1988:s ásaht gozihanvuogádaga Finnmarkku jeagelguohtumiidda. Ulbmil lea leamaš registreret váikkuhusaid maid dađistaga hálddašeapmi bohccuin dagaha guohtumiidda, ja árvvoštallat eará dilálašvuodaid mat váikkuhit guohtumiidda. Goziheapmi galgá dustet rievadásaid mat šaddet bieggagaikkohagaid ja mieđabealahagaid, gobádagaid ja badjugas vuovdeeatnamiid jeagelguohtumiin ja dasa gullet guokte váldoelemeantta:

1. Bajilgova čilgehusa ja kártema guohtunguovlluin satelihtadieđuid vuođul 1:50 000 dahje unnit mihtuin. Ođđasit mihtideamit 5-10 jagi gaskkain. Ovddasvástádus: NORUT IT.
2. Bidjat, čilget ja merket fásta fealttaid ja guohtunruvttuid jámmat juohkásan dálveguohtuneatnamiidda. Plánejuvvon ođđasit mihtideapmi 3-5 jagi gaskkain. Ovddasvástádus: NINA.

Nuppi váldooasis raporterejuvvojit dál gozihanbohtosat orohagain 16 ja 17 (Kárášjohka) ja orohagain 30A, 30B ja 30C (Guovdageaidnu) mat dahkkojuvvojedje borgemánus 2010:s. Dán raporttas ovdanbuktit dieđuid mat bajásčuvgejit dálá (2010) jeagelguohtumiid dilálašvuoda buohtastahttojuvvon 1998 ja 2005 dilálašvuodain. Dasa lassin leat mii seamma áigodagas buohtastahttán muorralágan miestta- ja danasšlájaid nugo sarrihiid ja čáhppesmurjiid ja suoidnelágan šattuid nugo ovdamearkka dihte vuovdesitnu dilálašvuoda. 1998:s biddojuvvojedje ja merkejuvvojedje 52 fásta fealtta (60 x 60 m²), juohkehaččas 5 guohtunruvtu (rabas ruvtut) ja 1 ruktu mii lea suddjejuvvon guohtuma vuostá čomilis árpogoriin(suodji). Juohke ruktu lea 0,96m² stuoru (120 x 80 cm). Dálveguohtunguovlluin leat fealttain ásahan 10 km gaskkain 5 buohtalas, davás-lulásguvlui linjjá (A-E) mielde. Ruvttuin registrerejuvvojit buot jeagel- ja šaddošlájat ja dat govvejuvvojit nu ahte beassá mihtidit man ollu proseanttaid jeahkálát ja iešguđet ruonasguohtuma šattut gokčet ruvttuin. Fealttas mihtiduvvo jeahkála assodat 80 čuoggá vuođul. Čilgehusaiguin ja mihtidemiiguin sáhtta maiddái dárkkistit satelihttavuđot šaddodatkárttaid.

2010:s ledje ruvttuin registrerejuvvon oktiibuot 186 šlája, 152 šlája ektui mat ledje registrejuvvon 2005:s, ja 125 slája ektui mat ledje registrerejuvvon 1998:s. Dat juohkásit nu ahte leat 20 muora, dakŋasat ja skierrit, 17 urttat, 14 suoidne- ja luktašlája, 21 suotnalastasámmála, 8 suonahislastasámmála, 14 guohtunjeahkála, 83 eará stuora jeahkála ja 9 geađgegana. Leat šaddan eanet šlájat dan geažil go lea eambbo máhttu fealtagearddi šlájaid birra. Stuora-

jeahkála guhtot dakkár šaddobáikkiin gos gávdnojit duolbadaknasat, rissejeaggebovnnat ja goike ja rabas beahce- ja soahkevuovddit. Leat váile 15 dakkár šlája mat leat eanetlogus. Gazzasámmál, guovžasámmál, lieđđejeagil ja geađgegatnašlájat mat gokčēt humusa gávdnojit ain hui ollu, hui oahpes ilbmudus guovlluin gos stuorajeagelgovččas lea unnon dahje guhtojuvvon nu ahte ii šat gávdno. Šlájat mat leat deaháleamos guohtunjeahkálat leat fiskesjeagil ja roancejeagil, oaivejeagil ja dábálaš smarvejeagil

Gaskamearálaš jeagelgovččas buot rabas ruvttuin 1998:s lei 19,5%, 2005:s lei jeagelgovččas lassánan 27,1%:i, mii mearkkaša positiiva ja stuora ovdáneami dán áigodagas. Áigodagas 2005:s 2010 rádjái lea gaskamearálaš jeagelgovččas njiedjan 27,1%:s 24,5%:i buot rabas ruvttuin, mii mearkkaša ahte oalle stuora oassi jeagelgokčasa positiivvalaš ovdáneamis 1998 rájes 2005 rádjái jorggihii negatiivvalaš guvlui áigodagas 2005-2010. Jeagelgovččas A-linnjás oarjin lassánii 23,5%:s 1998:s 21,9%:i 2005:s, ja dat fas áigodagas 2005-2010 njeijai 21,3%:i. Dát lea ovdáneapmi masa sivvan lea ahte fealltat A8 ja A9 leat eanet doldašuvvan, mat leat oarje johtolaga čađajohttinguovllus (7. govus) B-linnjás lassánii 14,2%:s 1998:s ja 21,2%:i 2005:s, muhto dat njeijai 2005-2010 áigodagas 21,2%:s -18,5%:i. Fealltat B1-B5 leat dattetge leamašan juogo stabiilat dahje ollu ovdánan olles 1998-2010 áigodagas (geahča 6. ja 7. govvosa). C-linnjás lassánii 20,8% jeagelgovččas 1998:s ja 32,2% jeagelgokčasii 2005:s, 2010:s dat lohku lei 32%, mii mearkkaša stabiila ovdáneami. D-linnjás lassánii bures, 24,8%:s 1998:s ja 38%:i 2005:s, ja dat 2010:s njeijai 33,3%:i. 35,7%:i. E -linnjás lei veaháš ovdáneapmi, 1998:s lei 16,3%, mii lassánii 20,7%:i 2005:s, 2010:s fas jeagelgovččas njeijai seamma dássái go 1998:s, 16,1%. Dán golmma mihtidanjagi dáfus leat čielga erohusat jeagelgokčasa ektui eanas linnjaid ja distrivttaid dáfus.

Jeageldohkiid assodat lassánii eanas fealltain áigodagas 1998-2005, muhto dat lea njiedjan áigodagas 2005-2010. Jeageldohkiid assodat čákehii ahte Finnmárkkuduoddaris buot rabas fealltain gaskamearálaš lassáneami 10 millimehteris 1998:s 29 millimehterii 2005:s, ja dat njeijai 23 millimehtarii 2010:s. Rievdadusat leat juohkásan iešguđetládje fealltaide ja distrivttaide, ja njiedjan 2005 rájes 2010 rádjái lea garraseamos davimus guovlluin (giđđa-, čakča- ja dálveguohtuneatnamiin). Suddjejuvvon fealltaid dáfus, de jeageldohkiid assodat lea gaskamearálaččat lassánan 10,4 millimehteris 1998:s 28 millimehterii 2005:s ja 2010:s dát lea vel lassánan 41,5 millimehtarii (6. Tabealla).

Eanas oassi dálveguohtuneatnamiin maid iske 1998:s ledje belohakkii garrasit guhtojuvvon ja dat guoská earenoamážit bieggagaikkohagaide ja badjugis guovlluide mat leat álkimusat olámuttos asehis muohtagokčasa geažil. Sivvan dán mearkkašahtti lassáneapmái bieggagaikkohagain áigodagas 1998:s 2005 rádjái lei ahte dán guovlluin guhto unnit áigodagas 1998-2005, muhto eanet bohccot čoahkis áigodagas 2005-2010 lea geahpidan jeagelbiomássa Guovda-

geainnu ja Kárášjoga davit guovlluin sakká. Jeagelbiomássa dáfus čájehuvvo ahte rabas fealttain bieggagaikkohagain lassánii biomássa ollu, hui vuollegis dásis 17g/m² 1998:s ja 63 g/m² 2005:s. Áigodagas 2005-2010 lei rabas bieggagaikkohagain jeagelbiomássa njiedjan 44 g/m²:i. Miedábealahagain ja vuovddiin lassánii biomássa 69 g/m²:s 1998:s 234 g/m²:i 2005:s ja njiejai 217 g/m²:i 2010:s.

Suddjejuvvon ruvttuin čájahii bieggagaikkohagaid jeagelbiomássa 8 geardde stuorát biomássa 2010:s go dan mii 1998:s lei, ja miedábealahagain ja vuovddiin lei suddjejuvvon ruvttuin 7 geardde eanet biomássa buohtastahttojuvvon 1998:in. Vuovddiin ja miedábealahagain Guovdageainnu ja Kárášjoga lulimus osiin gávdnui 1998:s eanet jeagil, ja dát lassánii áigodagas 1998:s 2005 rádjái ja veahaš njiejai 2005:s 2010 rádjái. Jeahkáliid biomássa dáfus davit guovlluin (giđđa-, čakča- ja árradálveguovllut), de min bohtosat orrot čájeheame ahte biomássa lea ollu njiedjan Kárášjogas, ja dat fas Guovdageainnus ges lea veaháš lassánan. Lea earenoamážit guovlluin Álttá-Guovdageainnu eanu nuorttabealde (fealttat C7b-C12) ja guovllut sisriikkageainnu davábealde gos dán lassáneami oaidnit, ja oarjedavvi guovllus fas njiedjá. Ollu guovlluin, earenoamážit Finnmárkkuduoddara davábealde, lea dál vuollel 20 g/m² (20 kg/dekára) jeagelbiomássa báhcán. Jahkásaš buvttadeapmi juohke areálaovttadaga ektui lea dasto hui unnán, ja einnostuvvo dahkat 2-4g/m². Nu unnán jeagelressaiguin bohccot eai duššás golat bearehaga, muhto gokčan dihte borramušdárbbu, de bohccot liikká šaddet juohke jándora mihá viidábut guovlluin guohtut. Lea oahpes ášši ahte bohccot lávdet go leat heajos ealáhat.

Jus guohtunjeahkála valljodat lea ná vuollin, de eai dárbbáš beare ollu bohccot čoahkis dasa ahte bisuhit jahkebuvttadeami vuollerájis. Guohtundeaddaga ferte geahpedit mealgadii jus jeagil fas galgá šaddat. Finnmárkku duoddara lulimus guovlluin (boares Guovdageainnu 31. orohaga dálveguohtuneatnamiin ja Kárášjoga 18. Orohaga oarjeguovlluin) lea 2010:s gaskamearálaččat eambbo go 250 g/m² Guovdageainnus ja 200 g/m² Kárášjoga oarjabealde osiin, 1998:s ges dilálašvuohta lei ahte jeagelbiomássa lei vuollel 50 g/m². Dát buorideapmi čájeha ahte jeagelvalljodat buorránii ollu dan sivas go jahkeduhátmolsumis geahpidedje boazologu mii fas geahpedit guohtundeattu. Dál lea dát ovdáneapmi bisánan, ja ollu báikkiin lea jeagelvalljodat ollu unnon.

Go fealttaid jeagelbiomássaloguid geavaha ja juohká daid Finnmárkkuduoddara guohtunšlájaide Norut 2011 raportta areáaloguid vuodul (Johansen j.e. 2011), de jeagelbiomássa oppalaččat lassánii sihke Kárášjoga ja Guovdageainnu giđđa-, čakča- ja árradálveguohtuneatnamiin áigodagas 1998-2005. Muhto lei veađáhagain gos stuorámuš lassáneapmi bođii áigodagas 1998-2005, man maŋgel fas bođii measta liikká stuora njiedjan áigodagas 2005-2010. Giđđa-, čakča- ja árradálveguohtuneatnamiid miedábealgilggain, rođuin ja vuovdeguovlluin lei maiddái ovdáneapmi áigodagas 1998-2005 sihke Kárášjogas ja Guovdageainnus, maŋgel dan fas ollu manai maŋos Kárášjogas áigodagas 2005-2010. Guovdageainnus seamma áigodagas

njiejai veaháš unnit go Kárášjogas. Kárášjoga dálveguohtuneatnamiin lassánii jeagelbiomássa ollu áigodagas (102 000 tonna) 1998-2005, ja ollu njiejai (36 000 tonna) áigodagas 2005-2010. Guovdageainnu dálveguohtuneatnamiin lassánii jeagelbiomássa measta 260 000 tonna áigodagas 1998-2005, ja njiejai veaháš (6000 tonna) áigodagas 2005-2010. Dáppe čáje-huvvui ahte jeagelbiomássa badjugis alážiin, rođuin ja vuovddis lassánii ollu oppalaččat, jeagelbiomássa ges veađáhagain ja unnimus olámuttos guohtumiin badjugis alážiin/duoddaris lassánii sakká áigodagas 1998-2005, ja njiejai fas dasto váile 40%:in (sullii 29000 tonna) áigodagas 2005-2010. Kárášjogas dagai ollislaš jeagelbiomássa (jeagelvalljodat) 115 426 tonna 2010:s, Guovdageainnus lei seamma jagi dát lohku 418 168 tonna.

Dálveguohtuma ruonasguohtunšattut nugo muorralágan danasšattut (čáhppesmuorjiit, sarrihat, heavušdakņasat, jonat ja skierrit ja rásselágan šattut nugo vuovdesitnu, sávzasinut ja ruovdeguodja, leat maid belohahkii oalle muddui lassánan áigodagas 1998 rájes 2005 rádjái. Dál lea eambo danas ja rássi dain ruvttuin mat 1998:s ledje eanemusat doldašuvvan, ja dát lea veaháš buhtten dan go jeagelguohtumat leat njiedjan áigodagas 2005-2010. Áigodagas 2005-2010 lea maiddái ruonasguohtunšattut fuođarovttadagaid hámis veaháš lassánan eanas báikkiin, earret Kárášjoga dálveguohtuneatnamiin gos dilli manná maŋos. Proseanttaid mielde lassánedje fuođarovttadagat Guovdageainnu giđđa-čakča-árradálveguohtuneatnamiin ja dálveguohtuneatnamiin 13 ja 14%:in áigodagas 1998-2010. Kárášjoga dálveguohtuneatnamiin lei lassáneapmi 15%, mat ledje “ruoná”fuođarovttadagat áigodagas 1998-2005, áigodagas 2005-2010 ges lei 9,6% njiedjan. Kárášjoga giđđa-čakča- árradálveguohtuneatnamiin lassánedje ruoná fuođarovttadagat 11%:in olles 1998-2010 áigodagas. Biomássa lassáneapmi “ruonasguohtunšattuin” leat buhtten veaháš dan go jeagelguohtumat leat njiedjan áigodagas 2005-2010. Earenoamážit guoská dát bieggagaikkohagaide ja badjugis alážiidda maidda unnán muohta bisána sihke Kárášjogas ja Guovdageainnus. Ollislaš ruoná guohtunšattuid biomássa (danas, suoidni, lukta) mii lei geavahanláhkáii fuođarovttadagaid hámis Kárášjogas dagai 10320645 f.e (13417 tonna) 2010:s, seamma jagi dát lohku Guovdageainnus lei 24928650 f.e. (32407 tonna).

Guohtuma bisseheapmi geasset (hálddašandoaimmaiguin)1990-logu loahpageahčen árbevirolaš čakča- ja giđđaguohtuneatnamiin (orohat 30 ja orohat 17) lea buktán buriid váikkuhusaid dan dáfus ahte ruoná šattut ja jeagil lea lassánan. 2010:s álgá erohus gaskkal rabas ja suddjejuvvon ruvttuid šaddat stuorábut go 2005:s, mii mearkkaša ahte lea eanet guohtundeatta “ruoná”šaddogearđái áigodagas 2005:s 2010 rádjái buohtastahttojuvvon áigodagain 1998-2005.

Vaikko ollu oasit Finnmárkku duoddara jeagelguohtumiin leat buorranan áigodagas 1998-2010, de lea ain ollu viežžamis jus jeagelgokčasat besset šaddat viidáset. Dát buorida jeahkáliid

šaddama juohke areálovttadaga nammii. Finnmárkku duoddara davimus osiin (giđđa, čakča ja árradálvvi) lea lassánan guohtun lassánan boazologu geažil áigodagas 2005-2010 mielddisbuktán ahte jeagelguohtumat leat unnon dáppe. Muhtin guovlluin árvvoštallat dilálašvuoda leat duođalažžan. Areálbuvttadus boahtá hui ollu buorránit go bohccuide gártá borramuš, jus dáin guovlluin geahpeda guohtumiid, man 1998-2005 áigodaga vásáhusat geažidit.

Hans Tømmervik, Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Framsenteret, N-9296 Tromsø, Norway. hans.tommervik@nina.no

Bernt E. Johansen, Norut - Northern Research Institute, Postboks 6434 Forskningsparken, N-9294 Tromsø, Norway. bernt.johansen@norut.no

Stein-Rune Karlsen, Norut - Northern Research Institute, Postboks 6434 Forskningsparken, N-9294 Tromsø. stein.rune.karlsen@norut.no

Per Gerhard Ihlen, Rådgivende Biologer AS, Bredsgården, N-5003 Bergen, Norway. per.ihlen@radgivende-biologer.no

Abstract

Tømmervik, H., Johansen, B., Karlsen, S.R. & Ihlen, P.G. 2011. Monitoring of winter grazing areas in western Finnmark and Karasjok -1998-2005-2010. -Results from the field monitoring sites. -NINA Rapport 745. 65 pp.

The Norwegian reindeer husbandry administration implemented in 1998 a monitoring system for the lichen-rich winter grazing areas in Finnmark, our northernmost county. The monitoring system was set up in order to detect changes in the lichen resources as well as other winter grazing resources caused by grazing and other environmental factors. The monitoring is operated at two different scales.

- Monitoring of the winter areas by medium resolution satellite sensors (1:50000 or less) at 5-10 year intervals. (NORUT IT, Tromsø has been responsible for this part).
- Groups of fixed plots, each 80 x 120 cm² evenly distributed in the winter areas was planned for monitoring at 3-5 year intervals (NINA has been responsible for this part).

This system has now been in operation for eight summers. This report covers the first redescription of the fixed plots in the reindeer management districts 30A, 30B, 30C in the Kautokeino reindeer herding region and districts 16 and 17 in the Karasjok region.

Six plots were positioned in a cross with 30 m arms, and this unit of plots are hereafter referred to as a group. The central plot is marked and positioned by GPS for easy relocation. Plot descriptions include species lists and digital photographs. Lichen heights/thickness are measured to the nearest mm on 40 points along the arms of the cross as well as in the plots (6 plots with averaged lichen heights based on 5 measurements). Five plots were left open for grazing, whereas the sixth plot was protected against grazing with the use of a wide mesh basket. The photographs are classified using imaging processing methods to allow an objective estimation of the cover of food lichens. This method was especially developed for this project. The most important food lichens are *Cetraria nivalis*, *Cladonia arbuscula ssp. mitis*, *C. stellaris* and *Stereocaulon paschale*. The 52 groups are arranged at 10 km interval along 5 parallel transects 30 km apart.

A total of 162 species was found in the plots in 2010 compared to 143 in 2005 and 122 in 1998. Of the observed species in 2010 were 52 vascular plants (52 in 2005 and 51 in 1998) and 110 (91 in 2005 and 71 in 1998) cryptogams. Less than 15 species characterize the plant communities where lichens are grazed: wind-swept ridges, bog hummocks, dry and open

Scots pine and birch forests. A mature mat of food lichens may have a height of 50-60 mm, and result from 15-25 years of undisturbed growth. A pure mat of this type will have a dry weigh of 1000-1200 g/m². But the best production of the lichens is at half this amount, when the lichens are 25-40 mm tick.

The average coverage of lichens in all plots was 24.5% in 2010 compared to 27.1% in 2005 and 19.5% in 1998. It was estimated that they could potentially cover 67%. Lichen heights for all open plots were measured to be 23 mm in 2005 compared to 29 mm in 2005 and 10 mm in 1998, respectively. The variation was large from one part of the studied range to another. The poorest lichen resources are found in the grazing districts 30A and the northern parts of district 30B and 30C in Kautokeino. The southern parts of district 30B and district 30C in Kautokeino as well as district 16 and 17 in Karasjok, showed the best conditions.

The coverage of vascular plants as heather, crowberry, bilberry, grasses and mosses have also increased in the period from 1998 to 2010. Only the winter grazing areas in Karasjok has experienced a decrease in the period 2005-2010. An explanation could be less number of reindeer in the winter grazing areas and stop of trampling and grazing of reindeer of these areas during summers. Another explanation for the increase of lichens, mosses and vascular plants could be due to increased summer precipitation the last decades compared to the normal period 1961-1990. The growth of lichens is proportional with the daily precipitation during summer.

The lichen biomass in Karasjok increased with 102 000 tons in the period 1998-2005, with a significant reduction of 36 000 tons in the period 2005-2010. In Kautokeino, the lichen biomass increased with 260 000 tons in the period 1998-2005, with a subsequent decrease of 6000 tons in the period 2005-2010. In Kautokeino, the increase of lichen biomass in leeward heaths and forested areas was significant the whole period 1998-2010. In contrast, the lichen cover increased significantly on ridges and the most exposed heaths in the period 1998-2005 with a subsequent decrease of 29 000 tons (40% reduction) in the period 2005-2010.

The vascular part of the winter pasture increased with 14% in Kautokeino during the whole period 1998-2008. In Karasjok, the vascular part of the winter pasture increased with 15% in the period 1998-2005 with a subsequent decrease of ca. 10% in the period 2005-2010. The increase in the vascular part of the winter grazing areas has somewhat compensated for the loss of lichen biomass especially on the exposed ridges and heaths in the whole study area.

Even if significant parts of the winter grazing areas have recovered since 1998, we propose a further recovery of the winter grazing areas. A reduced utilization of the northern areas of Kautokeino and Karasjok in where the conditions still are critical is recommended. This com-

prise the northern parts of district 30A (transect A), the northern parts of 30B (transect B) and the northern parts of 30C (transect C) in Kautokeino as well as the northern parts of district 16 and district 17 in Karasjok. Due to the increased summer precipitation as well as the danger of warmer winters, we are expecting that the climate in the future will be crucial for the balance between the population of reindeer and the grazing areas.

The situation should be followed up by a new survey of the plots in a 5 year time as well as satellite based monitoring.

Hans Tømmervik, Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Framsenteret, N-9296 Tromsø, Norway. hans.tommervik@nina.no

Bernt E. Johansen, Norut - Northern Research Institute, Postboks 6434 Forskningsparken, N-9294 Tromsø, Norway. bernt.johansen@norut.no

Stein-Rune Karlsen, Norut - Northern Research Institute, Postboks 6434 Forskningsparken, N-9294 Tromsø. stein.rune.karlsen@norut.no

Per Gerhard Ihlen, Rådgivende Biologer AS, Bredsgården, N-5003 Bergen, Norway. per.ihlen@radgivende-biologer.no

Innhold

Sammendrag	3
Čoahkkáigeassu	8
Abstract	13
Innhold.....	16
Forord	17
1 Innledning.....	18
2 Kort oversikt over reinens beitebehov.....	20
3 Området.....	24
4 Materiale og metode	25
4.1 Plassering av felter og ruter	25
4.2 Målinger og observasjoner i felt	27
4.2.1 Måling av lavmattetykkelse.....	28
4.3 Bearbeiding av materialet	29
4.4 Forrådet (biomasse) av beitelav i 2010 og grønnebeiter	30
5 Resultater og diskusjon	30
5.1 Feltenes vegetasjonstype	30
5.2 Feltrutenes artsinnhold.....	32
5.3 Subjektive feltanalyser kontra fototolkning	33
5.4 Endringer i dekning av lav	34
5.4.1 Lavdekning fordelt på vind- og lerabb.....	39
5.5 Dekning av beitelav (%) på åpne og skjermete ruter på vindrabb og lerabb	40
5.6 Endringer i tykkelse av lavmatten (lavhøyden).....	42
5.7 Endringer i lavbiomasse på Finnmarksvidda.....	45
5.8 Beitetrykk relatert til lavdekning.....	50
5.9 Treaktige og grasaktige planter.....	50
6 Avsluttende diskusjon og konklusjoner	55
7 Referanser.....	56
8 Vedlegg:.....	59

Forord

Reindriftsforvaltningen i Alta ga i 1998 instituttene NORUT og NINA i oppdrag å lage et overvåkingssystem for vinterbeitene med vekt på lavressursene i Finnmark hvor disse skulle overvåkes hvert femte år. Resultatene fra overvåkingen ble rapportert i 2000 og i 2006 på bakgrunn av overvåkingsdata fra 1998/1999 og 2005. Overvåkingen ble gjentatt i 2010 og i denne rapporten rapporterer vi endringene i lavdekket og lavbeiteressursene samt endringene i grønnbeitekomponenten av vinterbeitene.

Takk til Askild Solberg fra Reindriftsforvaltningen som gjorde en uvurderlig innsats med hensyn til lavmålingene og Heliteam (Harstad) og HeliService (Alta) som fløy oss fra felt til felt under feltarbeidet. Åiti ved Mikkel Magnus Utsi takkes for oversettelsen av det norske sammendraget til samisk. Vi takker Reindriftsforvaltningen for oppdraget og vi ser fram til et fortsatt godt samarbeid i årene som kommer.

Tromsø, 1. september 2011.

Hans Tømmervik

1 Innledning

Situasjonen for reindriften i Finnmark har fått mye oppmerksomhet de siste år. Nedslitte beiter og skader på vegetasjonen har vært rapportert (Fox 1995). Innenfor reindriften er det bekymring for en ubalanse mellom reintall og beiteressurser (Stortingsmelding 28 1992, Sara m.fl. 1993). Problemene er ikke av ny dato, og bekymring for vinterbeitene har vært et tilbakevendende tema blant personer knyttet til rein og reindrift (se f.eks. Linnaeus 1735, Lønnberg 1909, Hirsch m.fl. 1911, Nissen 1916, Vorren 1962, Lyftingsmo 1965, Klein 1968, Andrejev 1954, 1968, 1971, Skogland 1990, Sara m.fl. 1993, Staaland & Eikelman 1993, Reimann 1997, Dahle m.fl. 1999). Uten å gå nærmere inn i den pågående diskusjon om dagens situasjon i Finnmark, synes følgende å være klart: Reindriften har endret karakter de siste 30 årene, med økt mekanisering av transport og press på avkastning og effektivitet. Med opphør av eldre driftsformer og krav om større avkastning, så har presset på beitene til alle årstider også økt. En naturlig følge av dette er at reindriften selv føler behov for oversikt over beiteressursene. Disse er kartlagt på bakgrunn av satellittdata (Johansen & Tømmervik 1993, Johansen m.fl. 1995) eller beitetaksering (Villmo 1979). Denne kartleggingen fortsetter, men utviklingen, særlig i det lavbeitet som nyttes i vinterhalvåret, synes å kreve en høyere presisjon enn det beitetakseringer og satellittbasert kartlegging kan gi (Lyftingsmo 1965, Gaare & Tømmervik 2000a).

Målet for undersøkelsene som nå er igangsatt, er å etablere en basis for overvåking av lavbeitene. Overvåkingen er delt i to deler. Den første gir en regional oversikt i liten målestokk basert på satellittdata (denne delen rapporteres av NORUT). Den andre er en beskrivelse og merking av faste felter og ruter i beiteområdene. Disse felt- og rutebeskrivelsene danner samtidig et vesentlig grunnlag for satellittkartleggingens bakkekontroll. Til sammen vil en gjentatt satellittkartlegging og overvåking av felter og ruter gi et system for å følge beiteutviklingen. Over tid vil det derved være mulig å se hvordan lavmattene slites eller vokser til, samtidig med eventuelle endringer i grønnbeitekomponenten (gras, duskull, blåbærlyng, røsslyng m.fl.) i vinterbeitet. Økt kunnskap om viktige vinterbeiteplanter som starr, gras og lyngplanter (Storeheier m.fl. 2002a, 2002b) de siste årene understreker viktigheten av å overvåke også denne delen av vinterbeitet. Med slik overvåking av vinterbeitene er det mulig å måle virkningene av den løpende forvaltningen.

Sommeren 1998 ble det utført anlegg av faste feltruter i følgende reinbeitedistrikter: 17 (Karassjok-høst- og vårbeite), 18 (Karassjok-vinterbeite), 30 (Kautokeino-høst- og vårbeite) og 31 (Kautokeino-vinterbeite). Sommeren 1999 ble prosjektet videreført med anlegg av ruter i distriktene 2 (Karpelvdalen), 5C (Varanger), 5D (Nesseby), 11 (Polmak) og 12 (Levajok i Øst-Finnmark).

Rapporten presenterer resultater fra gjentatte målinger av felter og ruter i høst- og vårbeitene, samt vinterbeitene i Karasjok og Kautokeino (Vest-Finnmark) utført sommeren 2010. Siden 1998 er det foretatt en ny distriktsinndeling i Finnmark og denne undersøkelsen omfatter Kautokeinodistriktene 30A, 30B og 30C, samt deler av Karasjokdistriktene 16 og 17 (høst-, vår- og vinterbeiter). Hovedformålet har vært å kartlegge endringene i feltene anlagt i perioden 1998-2000 samt å sammenligne denne utviklingen med den vegetasjonsutviklingen på landskapsnivå som har funnet sted i årene 2005-2010. 52 felter med 6 ruter (derav én skjermet mot beiting) er beskrevet og målt på nytt og sammenlignet med kartleggingen i 1998-2000. Hovedvekt er lagt på endringer i lavdekket og lavbiomassen med fokus på vindrabb (gulskinnsonen - "viskis jeagil") og lerabb (kvitkrullsonen - "oaivijeagil-roancejeagil") samt kratt- og skogsområder med lavinnhold hver for seg. I tillegg rapporterer vi om endringer i lyng-gras-starrkomponenten (grønnbeitekomponenten) i vinterbeitet i perioden 1998-2010.

2 Kort oversikt over reinens beitebehov

De biologiske og økologiske forhold som setter betingelser for reindriften er utdypet i Dahle m.fl. (1999). Viktige forhold vedrørende hushold med beiter er også behandlet i Moxnes m.fl. (1998). Her nevnes bare noen momenter som kan sette de undersøkelser vi har gjort inn i et mer helhetlig bilde.

Reinens diett er summen av de plantene dyrene velger å spise gjennom året. Reinens egentlige vekst er knyttet til barmarkstiden. Rein som trekker fritt følger "den grønne bølge", det vil si at den følger plantenes våraspekt fra solsider til skyggesider og fra lavere til høyere deler av terrenget etter hvert som sommeren skrider fram. Ved å utnytte denne groen maksimerer de fødens stofflige og energetiske sammensetning. En lang rekke karplantearter står på menyen denne tiden av året. Ved å beite deler av siste års vekst av urter, grasaktige planter, blad og unge skudd av busker og trær, maksimeres ytterligere inntaket av viktige næringsstoffer. (Dahle m.f. 1999).

Om vinteren trenger reinen karbohydratrikt fôr (Storeheier m.f. 2002a). Reinsdyrene vokser ikke i perioden fra høstjevndøgn til vårjevndøgn, men kan legge opp fettreserver om beitet gir rom for det. De plantesamfunn som kan benyttes, blir et spørsmål om tilgjengelighet, og valgmulighetene er få. Klimafaktorene blir avgjørende, og i vinterområdene befinner reinen seg særlig i de snø- og regnfattige delene av leveområdene sine. I skogsregionen er det åpne bjørke- eller furuskoger med lavdominans i bunnen (Dahle m.fl. 1999). I fjellet er det rabbene som blåses bar og som er tilgjengelige hele vintersesongen, om de da ikke for en tid blokkeres av is eller skare (Riseth m.fl. 2011).

Plantesamfunn på rabbene kalles greplynghei og denne naturtypen er utbredt i hele Norden. Karplantene er tørketålende dvergbusker, lyng og grasaktige planter: greplyng, krekling, og dvergbjørk (skierri), rabbesiv og sauesvingel. Lavdekket inntar her en fremtredende plass, og reinen beiter alle de 5-10 dominerende lavartene (dekning > 50 %). I tørre furu- og bjørkeskoger finnes de samme arter som bunnvegetasjon. Dvergbusker, og de få grasaktige plantene, dekker 10-20 % av marken i den beitede vegetasjonen og < 20 % av inntaket kommer fra disse om lavtilgangen er god. Under vedvarende, sterkt beite kan lavmattene forsvinne helt. Humus og grus blottlegges og blir stående uten plantevekst i mange år. De gjenværende planteartene – moser, dvergbusker og om vinteren visne, tørre grasaktige karplanter – må i slike tilfeller dekke en større del av næringsinntaket. Alle disse plantegruppene har stort sett lavere fordøyelighet hos rein enn reinlav (Storeheier m.fl. 2002a, 2002b). I tillegg kan disse plantene stå spredt slik at reinen må vandre mer for å få fylt dagsbehovet.

Tidligere studier har vist at lav inneholder for lite proteiner til at reinen kan overleve utelukken-
de på en lavdiett. Vintergrønne deler av gras (for eksempel smyle/vuovdesitnu) og halvgras
(duskull/niitoullu) er særlig næringsrike (Storeheier m.fl. 2002b). De har god fordøyelighet og er
rike på både proteiner og mineraler. Proteiner er bygget opp av nitrogen, og er livsviktige byg-
gesteiner i alle kroppens celler. Dersom reinen får for lite proteiner i dietten, må den bryte ned
eget muskelvev for å erstatte det daglige nitrogentapet gjennom urin og ekskrementer. Rein
som bare spiser lav vil derfor tape muskelmasse. Ulike arter gress og lyng kan derfor være en
svært viktig del av vinterdietten til reinsdyr, da de inneholder mye nitrogen (Storeheier m.fl.
2002b). Et kombinert inntak av lav og karplanter kan følgelig være en viktig tilpasning for å
dekke reinens sammensatte behov for proteiner, mineraler og energi om vinteren (Storeheier
m.fl. 2002b). Med dagens kunnskap om fordøyelighet av "grønne planter" (Storeheier m.fl.
2002a, 2002b) er det derfor viktig å overvåke også denne delen av vinterbeitene. For å sikre
en reindrift med høy og sikker årlig avkastning, vil det være fornuftig å forvalte lavbeitene så de
gir maksimal, vedvarende årsproduksjon av lettfordøyelig lav, i tillegg til at reinen også har til-
gang på andre vinterbeiteplanter.

Lavartene reinen utnytter fordeler seg etter snødekningen. Mest eksponert er vindrabber eller
åpne partier i skogen. Her spiser reinen gulskinn/fiskesjeagil (*Cetraria nivalis*) og fjellrein-
lav/roancejeagil (*Cladonia arbuscula* spp. *mitis*). Rabbeskjegg (*Alectoria ochroleuca*) er også
vanlig, men den vil ikke reinen spise. Lenger nede finner vi lerabber med dominans av kvit-
krull/oaivejeagil (*Cladonia stellaris*) og vanlig saltlav/smarvejeagil (*Stereocaulon paschale*) som
har større innhold av protein enn andre lavararter (Storeheier m.fl. 2002a). I skog finnes mange
av de samme artene, men de som er knyttet til de mest utsatte vindrabbene, rabbeskjegg og
gulskinn, mangler eller forekommer sparsomt.

En velutviklet, 5-6 cm tykk matte av beitelav, er resultatet av 15-25 års uforstyrret vekst. De
finnes på rabber og som skogbunn, og ligger løst uten røtter. Matten holdes på plass av kar-
plantene. Lavmatten av denne tykkelsen råtner ved basis samtidig som de vokser i toppen. Ved
beiting tynnes lavmatten flekkvis og mange års vekst fjernes. Men samtidig dannes løse frag-
menter som blåser til nye rabber og som under passende forhold fester seg til fastsittende
planter, moser, gras og dvergbusker. Her kan de etablere seg og gi opphav til nye lavmatten.
Slik fragmentering er den helt dominerende spredningsmåte for disse artene.

I de plantesamfunn som utgjør det viktigste vinterbeite dekker beitelavene gjerne ca. 70 % av
marken. På Finnmarksvidda finner vi rabber i fjellregionen og åpne bjørkeskoger; i øst og sør
også i åpne furuskoger. Her utgjør lavdekket hovedtyngden av plantedekket. En mer eller
mindre ren lavmatte med dominans av gulskinn og fjellreinlav på 5 cm, veier ca. 1000 g/m² tørr
lav. Kvitkrull med samme tykkelse veier 1200 g/m² i følge målinger foretatt på Dovre. Samme

verdier er målt i Finnmark (Lyftingsmo 1965) og i Finland (Kumpula m.fl. 1998). Ved beiting av så tykke lavmatter sløser reinen mer enn den eter (Lyftingsmo 1965). Et pilotforsøk ved Røros i 1976 (Gaare upubl.) indikerer at 90 % av den lavmassen som løsnes blir liggende igjen i snøen. I fjellet vil dette blåse ned i forsenkninger og råtner, men i skog kan den feste seg slik at tapet ikke blir så stort, men dette forholdet er for lite studert.

Reinens daglige næringsbehov er mangelfullt undersøkt, men 2,0-2,5 kg fôr per dag per rein ($\text{kg dag}^{-1} \text{ rein}^{-1}$) er brukt av flere (Lyftingsmo 1965, Villmo 1979, Gaare & Skogland 1980, Dannel m.fl. 1999). Vi har i dag indikasjoner på at behovet er lavere (Storeheier m.fl. 2002b), og 1,5-2,0 kg per dag per rein bør være tilstrekkelig under forutsetning at det er en blanding av lav og andre beiteplanter med proteiner i vinterbeitet. Produksjonen av lav per arealenhet er alltid liten i forhold til grønne planter. Men lavet er flerårig og ved beite fjerner reinen flere års tilvekst. Ved vedvarende beiting og høy reintetthet minsker dekning og tykkelse av lavmatta, og beregninger indikerer at det kan bli mindre enn 25 g/m^2 tilbake (Gaare & Skogland 1980, Kumpula m.fl. 1998). Dette svarer til det Lyftingsmo (1965) kaller "utbeita" lavmatte. Ved beitegrad "sterkt beita" oppgir Lyftingsmo at det er 30 g/m^2 (30 kg/dekar) tilbake. Den årlige produksjonen per arealenhet er da svært liten, og estimert til $4\text{-}6 \text{ g/m}^2$. Ved så små lavressurser sløser ikke reinen så mye, men for å dekke næringsbehovet vil dyrene likevel måtte søke over store arealer hvert døgn. Dette er en grunn til at reinen sprer seg på svake beiter. Dersom forrådet av beitelav er så lite, skal det derfor ikke så stor reintetthet til for å holde årsproduksjonen på dette minimumsnivå. Såpass nedbeitede lavbeiter bør derfor utnyttes i mindre grad (dvs. at reintettheten må settes vesentlig lavere) dersom beitene skal gro til.

På bakgrunn av praktiske og teoretiske undersøkelser anbefalte Andrejev (1971) russisk tamreindrift treårig vekselbeiting for vinterbeitet. Ettårs beite vil da veksle med to års hvile og gjenvekst av lavdekket. Dette ville gi størst avkastning av beite på langt sikt. Prinsippet har med hell vært praktisert mange steder gjennom lang tid (A. Polezhajev pers. med. 2000). I løpet av 10 år har imidlertid russisk tamreindrift gått sterkt tilbake, fra 2,3 mill. dyr i 1980-årene til 1,9 mill på 1990-tallet. Samtidig finnes tilfeller (Yamal) av overbeiting av sterkt voksende villrein-stammer. Det skyldes endring av det økonomiske systemet og svekket forvaltningskontroll både med beiter og dyr (Baskin 1999, A. Polezhajev pers. med. 2000).

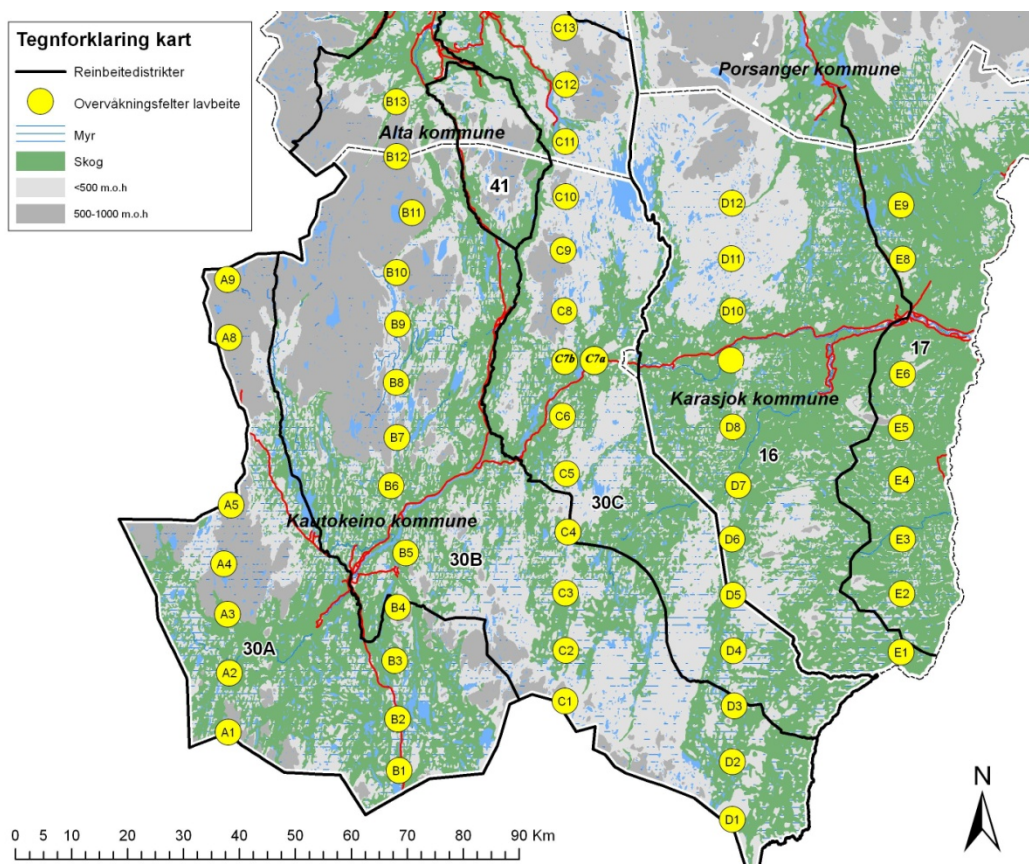
Reinens sommerbeite representerer dyrets viktigste kilde til vekst og reproduksjon (se f.eks. Bårdsen m.fl. 2008, 2010). Det som beites i barmarkstiden er for den enkelte plante vanligvis bare deler av den årlige tilveksten. Om reinflokkenes samlede beiteuttak kommer i ubalanse med denne årsproduksjon reflekteres dette raskt i vekt og produksjon hos det enkelte dyr, og dermed også for den samlede flokken.

Vinterfôret nyttes mest til vedlikehold. Da kan reinen ta ut flere års lavproduksjon, og gode lavbeiter kan beites i mange år uten at svikt i årstilveksten reflekteres hos reinsdyrene gjennom f.eks. nedsatt kondisjon og reproduksjon. Årstilveksten i et lavbeite er proporsjonal med den stående, levende lavmassen. Etter nedbeiting vil den bli kraftig redusert og kreve lang tid for å ta seg opp så beitet igjen gir god årstilvekst.

For å kontrollere om beiteressursene er tilstrekkelige er reinen selv en god indikator på forholdene i barmarkstiden. Men vinterens lavbeiter må overvåkes særskilt. Når svikt i disse reflekteres hos reinen, er de beitet langt ut over optimal lønnsomhet.

3 Området

Finnmarksvidda utgjør ca. 5 % av fastlandsarealet i Norge. Det meste av området ligger 300-600 moh. Berggrunnen er variert, men store deler er grunnfjell mot sør og et kaledonsk skyvedekke mot nord og vest. Det er en omfattende overlaging av morenemateriale og gir et næringsfattig jordsmonn, som i tillegg er lettdrenert. Klimaet er typisk innlandspreget med lave vintertemperaturer og varme somrer, og med lite nedbør, særlig i vintermånedene. 50-60 % av nedbøren kommer som bygenedbør (regn) i perioden juni-september, og årsnedbøren er på 300-400 mm. Fjellvegetasjonen dominerer, men en åpen bjørkeskog med lavvokst flerstammet bjørk inntar store arealer. Disse fremtrer som "savanner", og fjellvegetasjonen er preget av heisamfunn der sesongtørke er vanlig. Jordsmonnet er karrig og gir lite mineralnæring. Sammen med hyppig tørke i vekstperioden gir det passende vekstforhold for en håndfull storlavararter. I tillegg finnes like mange arter av tørketålende gras og dvergbusker eller lyng. Med små endringer i artsutvalget dominerer dette plantedekket også skogbunnen i den åpne bjørk- eller furuskogen. Alt i alt har Finnmarksvidda de beste naturlige forutsetninger for gode vinterbeiter for rein i Norge. Dette gjelder fullt ut for de områdene som behandles i denne rapporten, dvs. høst-, vår- og vinterbeiter i Kautokeino, distriktene 30A, 30B og 30C, og tilsvarende sesongbeiter i Karasjok, distriktene 16 og 17.



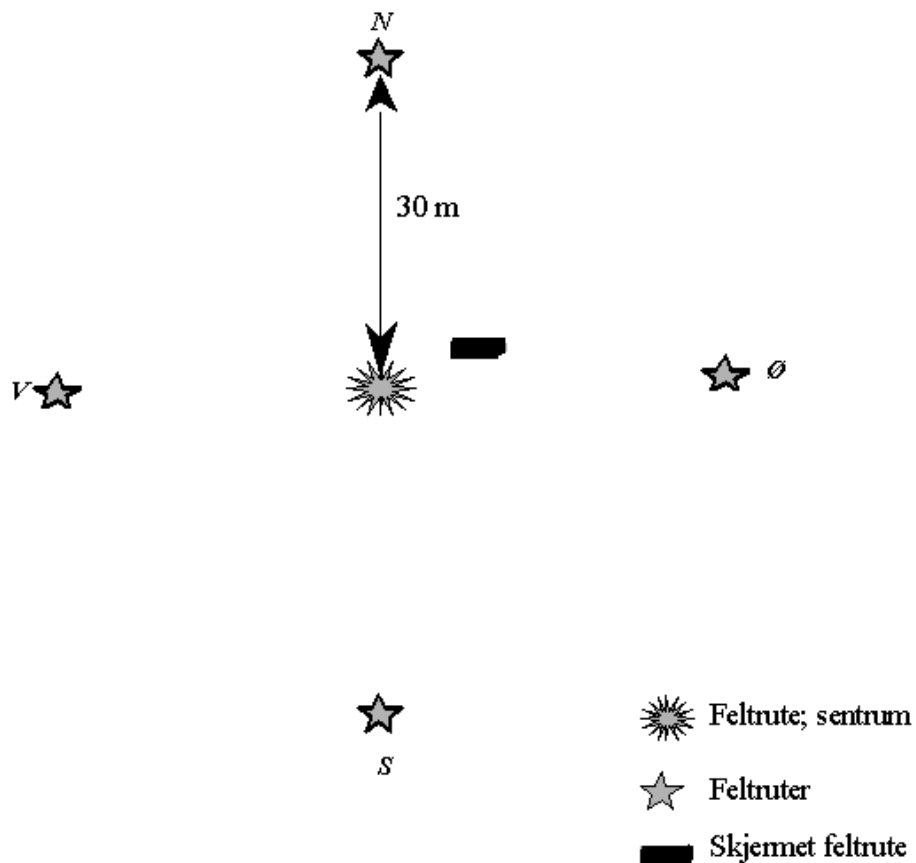
Figur 1. Felter befart i 1998, 2005 og 2010.

4 Materiale og metode

Utlekking og beskrivelse av ruter og felter ble gjort etter definerte metoder for å sikre sammenligning feltene imellom, men særlig for å følge utviklingen over tid. Metodene som er fulgt ved utleggelse og beskrivelse i felt, og den seinere etterbehandlingen av materialet, er beskrevet i egne avsnitt.

4.1 Plassering av felter og ruter

Overvåkingen er utført for å følge utviklingen på lavbeitene i Finnmark. Dette gir overordnede føringer for hvor feltene er plassert. Overvåkingsrutene er fordelt i det som er tilgjengelig markvegetasjon om vinteren, i de ulike distrikter (tabell 1). Rutene kunne vært fordelt regelmessig, for eksempel en rute per 8 x 8 km², men også tilfeldig. Begge deler ville gi relativt lang transportlengde. I stedet er de data som ble samlet knyttet til regelmessig fordelte observasjonsområder kalt felter, hvert på 60 x 60 m. I feltene er vegetasjonstypene beskrevet etter Fremstad (1997). Feltene er ordnet i 5 parallelle linjer A-E, med innbyrdes avstand 30 km (jfr. kart i figur 1). Avstanden mellom feltene langs linjen er 10 km. Linjene går fra riksgrensen sør-nord mot kysten så langt distriktene rekker (jfr. tabell 1 for linjelengder). Klassifikasjon av plantesamfunn langs gradienten ble gjort i felt og følger Fremstad (1997) med de koder som er gitt der. I hvert felt er det lagt ut 6 ruter som hver er 80 x 120 cm². Rutene er plassert i et aksekors med 30 m lange armer S-N og Ø-V (figur 2). Hver rute er merket med et helt nedslått grensemerke i aluminium med en massiv sylinder (diameter 5 cm) på toppen. Denne er merket med nummer og identifikasjon. Merket står alltid i rutens SV-hjørne og langsiden er orientert V-Ø. Rute 6 er lagt nær rute 1 og beitemessig (både i vegetasjonssammensetning og beitetilstand) så lik denne som mulig. Denne ruten er skjermet mot beiting med en halvsylindrisk kurv av plasttrukket ståltråd (figur 3) og ble først satt ut i 1999. Feltene ble befart med helikopter (figur 3).



Figur 2. Utlegging av ruter i hvert felt. Skjernet rute ligger innenfor en radius av 5 meter fra sentrumsruta og er lagt i samme vegetasjonstype som sentrumsruta.

Tabell 1. Fordeling av felter og kontrollruter for områder og distrikter fordelt på fem N-S-løpende linjer A-E (se kartet i figur 1).

Distrikter og felter	Antall felter	Totalt antall ruter
Kautokeino		
<i>Distrikt 30A</i>		
A1-A5, A8-A9, B1-B4	11	66
<i>Distrikt 30B</i>		
B5-B13, C1-C4, D1-D3	16	96
<i>Distrikt 30C</i>		
C5-C13, D4-D5	12	72
Karasjok		
<i>Distrikt 16</i>		
D6-D12 og E1	8	48
<i>Distrikt 17</i>		
E2-E9	7	42
Sum	54	324

4.2 Målinger og observasjoner i felt

Feltarbeidet ble gjennomført i august og september 2010. Transport fra felt til felt foregikk med helikopter (figur 3), og et mannskap på fire utførte målinger og observasjoner på hvert felt i løpet av 30-45 minutter. Den sentrale ruten (rute nr. 1) ble posisjonsbestemt med GPS GARMIN 12 kombinert med en Seatex DFM-200 korreksjonsmottaker. Relokalisering ved hjelp av GPS MAP 76CS i 2005 og 2010 har vist at feltene er lette å finne igjen. På noen av feltene er enkelt-ruter av ulike årsaker gått tapt. Det er nybeskrevet tilsvarende ruter. Skjermer som er tapt er ikke erstattet. Det gjelder A8, C4, B6, B7 og D1. På feltene A1, B9, C13 og D90 hadde skjermene løsnet, men de ble reetablert og festet på nytt. På felt C11 ligger skjermen nå 260° i stedet for 300°.



Figur 3. Typisk felt (B10) med skjermet rute like ved sentrallrute. På grunn av de lange avstandene mellom hvert felt (10 km) ble det brukt helikopter under feltarbeidet.

4.2.1 Måling av lavmattetykkelse

Lav som beiteressurs uttrykkes mest meningsfullt som vekt per arealenhet. Innsamling av prøver vil være destruktivt, og dessuten svært arbeidskrevende. Ved å anslå eller måle lavens dekningsgrad, og kombinere det med tykkelse/høyde av lavmatten, er det mulig å beregne lavvolum og dermed også biomasse.

Vekt kan beregnes fordi flere forfattere har beregnet forholdet mellom volum og vekt. Flere forfattere (Eriksson m.fl. 1981, Kumpula m.fl. 2000), og Gaare (upublisert), bekrefter disse resultatene. Tradisjonelt har dekning vært anslått visuelt i felt med de feilkilder det fører med seg. I tillegg er dekning av beiteplanter på digitale fargebilder målt ved hjelp av halvautomatiske bildebehandlingsmetoder. Måling av lavhøyde eller lavmattens tykkelse er problematisk fordi lavet råtner ved basis. Dette åpner for spørsmål knyttet til hvorvidt den nedre råtnende delen burde inkluderes eller ekskluderes (dvs. om den levende øvre delen skal skilles fra den døde delen). Skillet mellom levende og død del av laven er vanskelig å avgjøre i felt så vi inkluderte derfor den døde delen i våre målinger. I tillegg kan strø og humuslaget under lavmatten representere et problem. Dette er uønsket i målingen og det er nødvendig å finne en reproducerbar metode for å kunne sammenligne fra gang til gang.

Målingene ble utført langs de 60 m lange linjene gjennom sentrum av feltet med en måling for hver tredje meter. Om det ikke var lav der, ble det i 1998 målt lav på nærmeste sted der lav var synlig. I 2005 og 2010 ble dette registrert som 0. I det datamateriale som er presentert i denne rapporten er alle målinger med resultat 0 fjernet. Derved blir begge målingene representative for den faktiske målbare lavtykkelsen. Målingene ble i 1998 og 2005 utført med elektronisk skyvelær med automatisk registrering av resultatet, mens vi i 2010 brukte en tommestokk hvor avlesningen ble gjort manuelt.

I alle ruter er det registrert en liste over alle observerte plante- og lavarter. Listen er noe mangelfull når det gjelder levermoser og skorpelav. Det gis anslag over prosent dekning av viktige grupper (ikke arter) av planter og lav, naken humus og lignende i de fleste ruter. Det er også gjort notater om dette for å gi et samlet inntrykk av hvert felt. Disse subjektive anslagene er utnyttet som bakkekontroll av vegetasjonen ved satellittkartleggingen, men er ikke fullstendig rapportert her.

De plantesamfunn reiner beiter lav i, er i fjellregionen greplyngheier eller andre lavførende rabbesamfunn (typene R1-R4 i Fremstad 1997 og i tabell 2). I tillegg kan den finne lav i fjellbjørkeskog og i lavfurskog (typene A1 a og b). Dette er plantesamfunn som er vel dokumentert fra mange steder i Skandinavia og Finland (bl.a. Andrejev 1968, 1971, Gaare 1968,

Haapaasari 1988, Oksanen & Virtanen 1995). På bakgrunn av dette og egen erfaring anslår vi potensiell lavdekning, det vil si hva som kunne vært dekningen av beitelav i ruta dersom den ikke hadde vist noen beiteslitasje.

En viktig del av dokumentasjonen skjedde ved at alle ruter ble fotografert i målestokk 1:33 med Nikon D70 med vibrasjonsreducerende zoomlinse. Brennvidden var stilt på 36 mm. Fotograferingsavstanden var 170 cm og det ble alltid brukt stativ. Det ble tatt to bilder, ett med og ett uten blits. I tillegg ble det ved behov skygget mot direkte sollys ved hjelp av et hvitt laken for å hindre at skygger ødelegger eller vanskeliggjør senere bildebehandling. Alle bilder har automatiske registrering av dato og klokkeslett og det føres logg over fotograferingen for sikker identifisering av alle bilder.

4.3 Bearbeiding av materialet

Beskrivelse av vegetasjon ved hjelp av ruter i felt er en vanlig metode som baserer seg på artsbestemmelse og mengdeangivelse av de ulike plantearter. Det meste skjer i felt, og noen arter tas det prøver av for seinere kontroll av artsbestemmelsen. Mengdevurdering av ulike arter har tradisjonelt skjedd ved at artens dekning er anslått og oppgitt med et indekstall. I dag er det vanligere å anslå prosentvis dekning av rutens areal. Et slikt subjektivt anslag er usikkert og det er utviklet metoder for å forbedre dette. Felles for de ulike forbedringer er at de tar mye tid. Vi har satset på fotografering av ruta for å muliggjøre en seinere klassifisering, en metode som er lik den som utføres ved satellittkartlegging av vegetasjon. Så vidt vi vet har dette ikke vært gjort tidligere, og vi var litt for optimistiske med hensyn til tidsforbruket ved å utvikle klassifisering og dekningsbestemmelse på denne måten. Alle fotografiene er digitale og består av mer enn ca. 6,1 millioner bildeelementer (piksler). Denne oppløsningen er valgt for å få klassifisert små lavfragment med en pikselsstørrelse som svarer til henholdsvis 0,39 mm eller mindre på bakken. Bildene ble så importert inn i bildebehandlingssystemet ERDAS eller ENVI og klassifisert med en ikke-styrt klassifikasjonsmetode (ISODATA). Klassifikasjonene ble standardisert til 10-30 klasser for å differensiere lav fra andre arter på en best mulig måte. Denne metoden er tilgjengelig på alle kommersielle bildebehandlingssystemer. Klassifikasjonsresultatet er presentert i form av "mini-vegetasjonskart" som nå viser arealet av de dominerende arter innenfor ruta. Lave klassenummer har "mørke" vegetasjonstyper som lyng og moser. Midlere klassenummer viser lyng, dvergbjørk, vier og grasarter, mens høye klassenummer er de lyse elementene i bildene som f.eks. lav, tørt gress, grus, sand, hvite steiner samt tørre kvister. Rent fargemessig blir det klassifiserte bildet nesten identisk med originalbildet. Tolkningen er gjort ut i fra at lavararter ble gjenkjent i bildet, og så "matchet" til klasser. Vi beregnet dekningen av artene brune og gule skjerplav (*Cetraria*-arter), reinlavararter (*Cladonia* sp.) saltlav (*Stereocaulon* sp.), og noen få andre storlavararter som til sammen utgjør de lavararter som beites. Vi kal-

ler dem samlet for beitelav. Det kan være litt variasjon mellom klassene, men alle klasser dominert av beitelav ble arealberegnet innenfor hver rute og prosentberegnet i forhold til totalarealet. I tillegg er arter og artsgrupper som krekling, blåbær, smyle, moser med mer, i alt opp til 32 arter og artsgrupper, tolket og arealberegnet. Digital klassifikasjon for lavdekning ble ferdig utprøvd i 2000 (Gaare & Tømmervik 2000a, Gaare & Tømmervik 2000b) og er senere videreutviklet med hensyn til andre beiteplanter (Sandström m.fl. 2003, Luscier m.fl. 2006). Metoden er et alternativ til subjektiv mengdeangivelse og forholdet mellom denne og den subjektive metoden er også behandlet i rapporten. Datamaterialet i denne rapporten er statistisk analysert ved hjelp av t-tester (normalisert fordeling), Mann-Whitney-test (ikke parametrisk ranking test) samt enkle lineære regresjoner (IBM SPSS versjon 18).

4.4 Forrådet (biomasse) av beitelav i 2010 og grønnbeiter

Reinens opptak av beite uttrykker en gjerne i føreheter (f.e.) eller i vekt (g eller kg). 1 førehet tilsvarer næringsinnholdet for 1 kg bygg. Overført til beiteforholdene i utmarka så gir 1 kg tørrstoff gjennomsnittlig 0,6-0,7 føreheter (Den Norsk-Svenske Reinbeitekommissjonen 1967). Lavinntaket er anslått ved ulike metoder og er for vedlikehold ca 2-2,5 kg tørrvekt per dag for en voksen rein. Lavforrådet i beitet vil vi gjerne også uttrykke i vekt. Nå er det ikke lett å måle lavforrådet per m², men likesom i skogbruket går vi veien om målinger som er enklere å utføre, enn innsamling av vekster med påfølgende veiing. Først beregner vi lavvolumet x (dm³/m²) på basis av dekningen d (%) og lavtykkelsen t (mm):

$$x = d * t * 0,01.$$

Fra undersøkelser på Dovrefjell i tilsvarende beitegreplyngheier er det beregnet en regresjon mellom lavvolumet, x (dm³/m²) og lavmassen y (g tørrvekt/m²):

$$y = (22 \pm 1,5) * x,$$

parentesen gir et 95 % konfidensintervall og forklaringsandelen er $R^2 = 0,92$. Vi bruker bare gjennomsnittsverdien 22 og bruker dette til å beregne lavbiomassen per kvadratmeter (Gaare m.fl. 1999, Tømmervik m.fl. 2011). Vi har også beregnet antall føreheter (f.e.) av grønnbeitekomponenten i høst-forvinter-vårbeitene samt vinterbeitene for både Karasjok og Kautokeino.

5 Resultater og diskusjon

5.1 Feltenes vegetasjonstype

Klassifisering av de enkelte feltenes dominerende vegetasjonstype, viser at følgende plante-samfunn er representert: furuskog med lav (A1a), fjellbjørkeskog med lav (A1b), greplyng-fjellhei med lav (R1) og dvergbjørk-krekling-fjellhei med lav (R2). Tuer i nedbørmyr (J2) finnes også. Tilgjengelighet for vinterbeiting av rein styres av snødekingen. Denne styrer også vegetasjonstypen. Rabber i fjellet og myrtuer er gjennomgående lettere tilgjengelig enn beite i

Tabell 2. Karakterisering av de ulike feltene og vegetasjonstype med kode fra Fremstad (1997). Begrepet "sosiasjon" betyr samfunn.

Felt	Vegetasjonskarakteristikk utført i felt	Vegetasjonstype (etter Fremstad 1997)
A1	Greplynghei, vanlig krekling - gulskinn sosiasjon.	R1-R2
A2	Åpen bjørkeskog. 30-50 m innbyrdes avstand mellom hver treklynge. Tuet mark med torvdannelse med legghøg dvergbjørk. Gulskinn dominerer av lav.	A1b
A3	Åpen bjørkeskog. 30-50 m innbyrdes avstand mellom hver treklynge. Tuet mark med torvdannelse med legghøg dvergbjørk. Gulskinn og kvitkrull dominerer av lav.	A1b
A4	Greplynghei, vanlig krekling - gulskinn sosiasjon.	R1-R2
A5	Greplynghei, vanlig krekling - gulskinn sosiasjon.	R1-R2
A8	Greplynghei, vanlig krekling - gulskinn sosiasjon.	R1-R2
A9	Greplynghei på markert grusrygg, vanlig krekling - gulskinn sosiasjon.	R1-R2
B1	Åpen lavbjørkeskog, 8-10 m mellom treklynger, 1,5-2 m høge trær. 60-70% potensiell lavdekning.	A1b
B2	Fattig lavbjørkeskog, dvergbjørk, finnmarkspors, 80 % potensiell lavdekning.	A1b
B3	Åpen blåbærbjørkeskog dominert av lav. 3-4 m høge trær med innbyrdes avstand på 10-12 m (mellom treklynger.)	A1b
B4	Greplynghei; vindrabb-lerabb.	R1-R2
B5	Greplynghei; vindrabb-lerabb.	R1-R2
B6	Greplynghei, mest lerabb.	R1-R2
B7	Åpen bjørkeskog mer el mindre. Flat noe myret bjørkeskog. Leside-lerabb.	A1b
B8	Åpen bjørkeskog mer el mindre. Flat noe myret bjørkeskog. Leside-lerabb.	A1b
B9	Greplynghei, vindrabb ved nytt reingjerde.	R1-R2
B10	Liten lerabb-leside som ligger nord for reingjerde, knehøg dvergbjørk.	R1-R2
B11	Greplynghei, krekling- gulskinn sosiasjon med musøre.	R1-R2
B12	Greplynghei med 75 % potensiell lavdekning.	R1-R2
B13	Greplynghei med 70 % potensiell lavdekning.	R1-R2
C1	Knehøg dvergbjørk veksler med krekling dominans. Leside-lerabb.	R1-S2
C2	Åpen låg bjørkeskog.	A1b
C3	Lavdominert blåbærbjørkeskog, 3-6 m høge trær, 2-7 m innbyrdes avstand.	A1b
C4	Greplynghei. Lerabb for det meste.	R1-R2
C5	Overvokst polygonmark, rutene ligger sentralt på finkornmaterialet.	
C6	Greplynghei. Lerabb for det meste.	R1-R2
C7a	Greplynghei med små lavrester tilbake, nesten uten aktuell lavmatte.	R1-R2
C7b	Blåbærbjørkeskog med lav. 2-3 m høge trær med innbyrdes avstand 5-10 m.	A1b
C8	Greplynghei, Humusdekket er intakt.	R1-R2
C9	Overvokst polygonmark. Greplynghei med mellomalpine trekk eventuelt kystpreget.	R1
C10	Greplynghei, liten rabb, rutene representerer flere vegetasjonssoner.	R1-R2
C11	Greplynghei, ca. 70 % potensiell lavmatte.	R1-R2
C12	Greplynghei, ca. 50-60 % potensiell lavmatte.	R1-R2
C13	Greplynghei i N-helling på fjellet ned mot Fjellstua.	R1-R2
D1	Vekslede vind og lerabb, mest lerabb	R1-R2
D2	Kreklingbjørkeskog med kvitkrull-matte. 2-3,5 m høge trær, 10-12 m innbyrdes avstand.	A2
D3	Røsslyngbjørkeskog med kvitkrull. 2-3(4)m høge trær, 7-12 m avstand mellom busk-klyngene. Mye lyng.	A2
D4	Åpen bjørkeskog, dvergbjørk - gulskinn samfunn. Tuet, flat mark mellom myr og lav,	A1b
D5	Åpen kreklingbjørkeskog med 60 % potensiell lavmatte.	A1b

D6	Røsslyngbjørkeskog med kvitkrull, 60 % potensiell lavmatte.	A1b
D7	Åpen røsslyng-tyttebær-kreklingbjørkeskog med mosedekke, enkelte furutrær opptre i typen. 5-7-10 m mellom flerstammede bjørker. Nordhelling.	A2
D8	Åpen kreklingbjørkeskog med 50 % potensiell lavmatte.	A1b
D10	Åpen, nesten flat greplynghei, dvergbjørk - gulskinn sosiasjon.	R1-R2
D11	Greplynghei med små lavrester tilbake, nesten uten aktuell lavmatte.	R1-R2
D12	Greplynghei med mye blålyng. Heia er flat med svake forsenkninger Selv ryggene har blålyng.	R1-R2
E1	Bærlingskog (furu-bjørkeskog), 25% potensiell lavdekke.	A2
E2	Åpen bærlingskog (bjørkeskog), 20% potensiell lavdekke.	A2
E3	Åpen bærling bjørkeskog med noen furuer. Bjørkekruller med 5-10 m innbyrdes avstand. Snømerkelavgrense: 50-60 cm.	A2
E4	Åpen bærling bjørkeskog, ca 30 % potensiell lavdekke.	A2
E5	Åpen bærling bjørkeskog, ca 40 % potensiell lavdekke.	A2
E6	Greplynghei ca 50 m over bjørkeskogsgrensa.	R1-R2
E8	Åpen, humid, krekling-blåbærbjørkeskog i vestskråning, 4-5 m høge trær, 5-10m innbyrdes avstand. Potensielt 5-10 % lavdekning.	A2
E9	Åpen, humid, krekling-blåbærbjørkeskog i vestskråning, 4-5 m høge trær, 5-10m innbyrdes avstand. Potensielt 5-10 % lavdekning.	A2

skog og på myr. Myrter ("bovdnajeaggi") kan være ett unntak da vinden ofte blåser de bare. De ulike vegetasjonstyper eller beitetypene kan derfor rangeres etter minskende tilgjengelighet, R1, R2, J2, A1b, A1a. I tabell 2 har vi presentert de ulike felters karakteristikk sammenholdt med Fremstads vegetasjonstypeinndeling (Fremstad 1997).

5.2 Feltrutenes artsinnhold

Artsbestemmelsene som artslisten fra den enkelte rute baserer seg på ble gjort i felt; noen prøver ble tatt utenfor ruta for kontroll. I tabell 1 i vedlegg 1 finnes det en tabell over alle registrerte arter. Totalt antall arter registrert i rutene i 2010 var 162 mot 143 i 2005 og 122 arter ble registrert i 1998. De fordeler seg på 21 trær, lyng og dvergbusker, 17 urter og karsporeplanter, 14 (14 og 13) gras- og starrarter, 25 (21 og 20) bladmoser, 8 (6 og 5) levermoser, 14 (15 og 14) beitelav, 45 (41 og 27) busk og bladlav og 17 (9 og 5) skorpelav. Tallene i parentes er antallet arter som ble registrert i 2005 og 1998. Økningen i artsantall skyldes i stor grad at det var personer i feltlaget (Jarle W. Bjerke i 2005 og Per G. Ihlen i 2010) som er eksperter på lavsystematikk. Busk- og bladlav (stor lav) beites i plantesamfunnene greplynghei, rismyrter, og tørr og åpen furu- og bjørkeskog. Det er knapt 15 slike arter som dominerer. Sigdmose, bjørnemoser, blomsterlav, levermoser og flere humusdekkende skorpelavarter viser fremdeles høy dekning, et velkjent fenomen i områder hvor storlavdekket har blitt redusert. De arter som betyr mest som beitelav er gulskinn/-fiskesjeagil (*Cetraria nivalis*) og fjellreinlav/-roancejeagil (*Cladonia arbuscula* spp. *mitis*), kvitkrull/-oaivejeagil (*Cladonia stellaris*) og vanlig saltlav/smarvejeagil (*Stereocaulon paschale*).

Tabellene 2-4 i vedlegg 1 viser artslistene for rutene fra hver linje A-E. Rutene er ordnet med senterrute (C) og skjermet rute (P) for hvert felt og feltene er ordnet fra sør til nord på linjen (for eksempel A1-A9).

De vanligste artene som er de med over 80 % forekomst i alle rutene, er dvergbjørk (*Betula nana*) krekling (*Empetrum nigrum* ssp. *hermaphroditum*), tyttebær (*Vaccinium vitis-idaea*), bergsigd (*Dicranum fuscescens*), einerbjørnemose (*Polytrichum juniperinum*), og gulskinn (*Cetraria nivalis*). Andre vanlige arter er blåbær (*Vaccinium myrtillus*), blokkebær (*Vaccinium uliginosum*), islandslav (*Cetraria islandica*), blomsterlav (*Cladonia bellidiflora*), fjellreinlav (*Cladonia mitis*), syllav (*Cladonia gracilis*), kvitkrull (*Cladonia stellaris*), pigglav (*Cladonia uncialis*), saltlav (*Stereocaulon paschale*) og vanlig korke (*Ochrolechia frigida*). Blomsterlav, vanlig korke, bjørnemoser, og sigdmoser viser høy frekvens og stor dekning i noen av rutene. Dette er en vanlig og velkjent effekt av hard beiting av storlavdekket over lang tid. Ved moderat og lite beitetrykk greier de seg ikke i konkurranse med beitelavartene. Arter som graset finnmarksrøyrkvein (*Calamagrostis lapponica*) og frynsemose (*Ptilidium ciliare*) så ut til også å gå igjen i områder med stor beiteslitasje.

Det er visse trekk i fordelingen av artene som skyldes klimaforskjeller fra nord til sør. Når noen treaktige og grasaktige planter dominerer vegetasjonen henger det delvis sammen med at de er mindre ettertraktet som beite ved førstevalg. Reinen finner dem usmakelige, for eksempel krekling, tyttebær, moser og vinterstadiet av enkelte grasarter (Gaare m.fl. 1999). Dette er dessuten arter som jevnt over har dårligere fordøyelighet enn lav, blåbær, duskull og smyle (Storeheier m.f. 2002b).

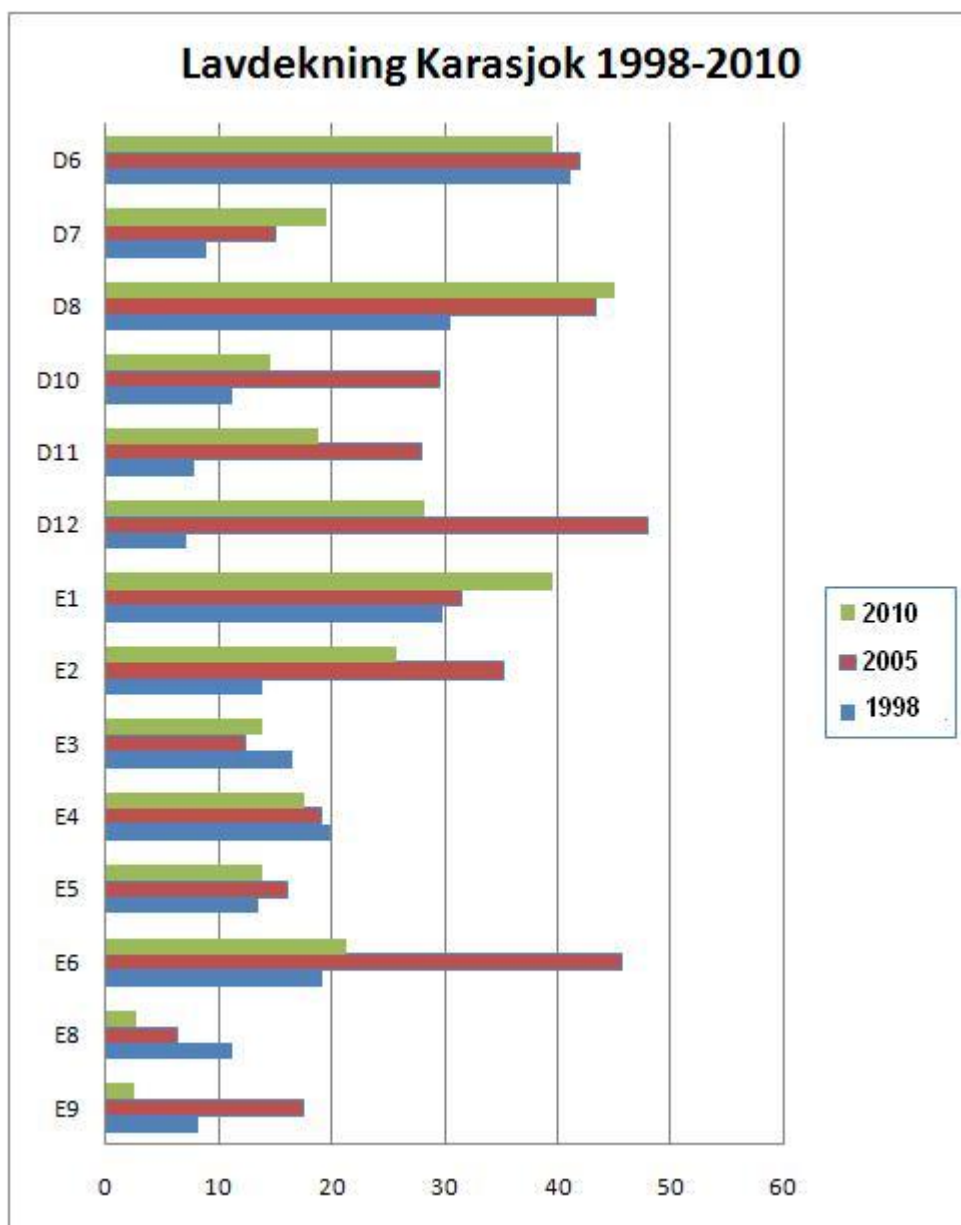
5.3 Subjektive feltanalyser kontra fototolking

De subjektive anslag på dekningen av beitelav som ble gjort i felt stemmer i gjennomsnitt svært bra med de anslag som er gjort med fototolkningsmetoden. Lineær regresjon mellom fotoanslag (x) og feltanslag (y) er beregnet til $y = 1,0094x + 0,2003$ og forklaringsandelen: $R^2 = 0,75$ ($n = 300$). Fra rute til rute kan det være store forskjeller, men det er en tendens til at feltanslaget overestimerer dekningen når den er liten og underestimerer den når den er stor. Fra rute til rute kan det være større forskjeller, men det er en tendens til at feltanslaget overvurderer dekningen når den er liten og undervurderer den når den er stor. Vi vurderer derfor anslaget som fås ved fotoklassifikasjonsmetoden for det beste, og nyere viten om bruk av denne metodikken (Sandström m.fl. 2003, Luscier m.fl. 2006) bekrefter dette. Lineær regresjon mellom digital klassifikasjon og feltbilder er beregnet til $R^2 = 0,98$ ($n = 24$) når vi følger metoden til Scherrer & Pickering (2005) hvor en bruker en 100-punkts matrise som legges over hvert digitalt foto med tilsvarende klassifikasjon. For gras og lyngplanter oppnådde vi et resultat på $R^2 = 0,74$ ($n = 24$). En undersøkelse av 10 ruter utlagt i tilsvarende vinterbeiter på Dovrefjell i Sør-Norge viste at det samme ikke er tilfelle med subjektive anslag. 10 gjentatte anslag av disse rutene med hen-

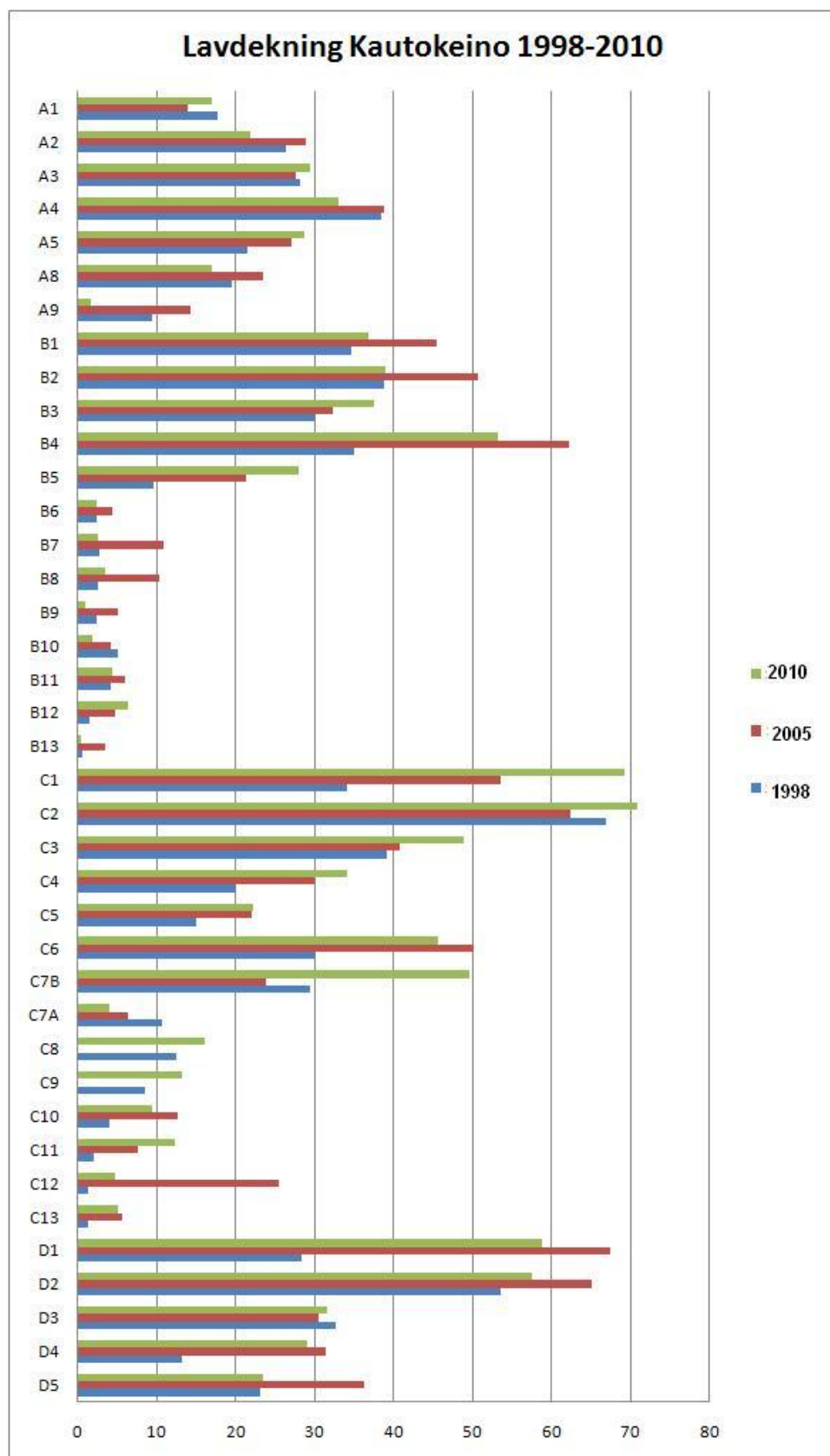
syn til lavdekning utført av to vante feltfolk gjort gjennom en sommer, viste stor variasjon fra gang til gang. Konklusjonen var at subjektive anslag av dekning på prøveruter nok gir et godt gjennomsnitt og kan egne seg til plantesamfunnsbeskrivelse, men siden det for én enkelt rute kan bli store feil egner de seg ikke for å følge utviklingen på faste ruter (Gaare upubliserte data fra 1978).

5.4 Endringer i dekning av lav

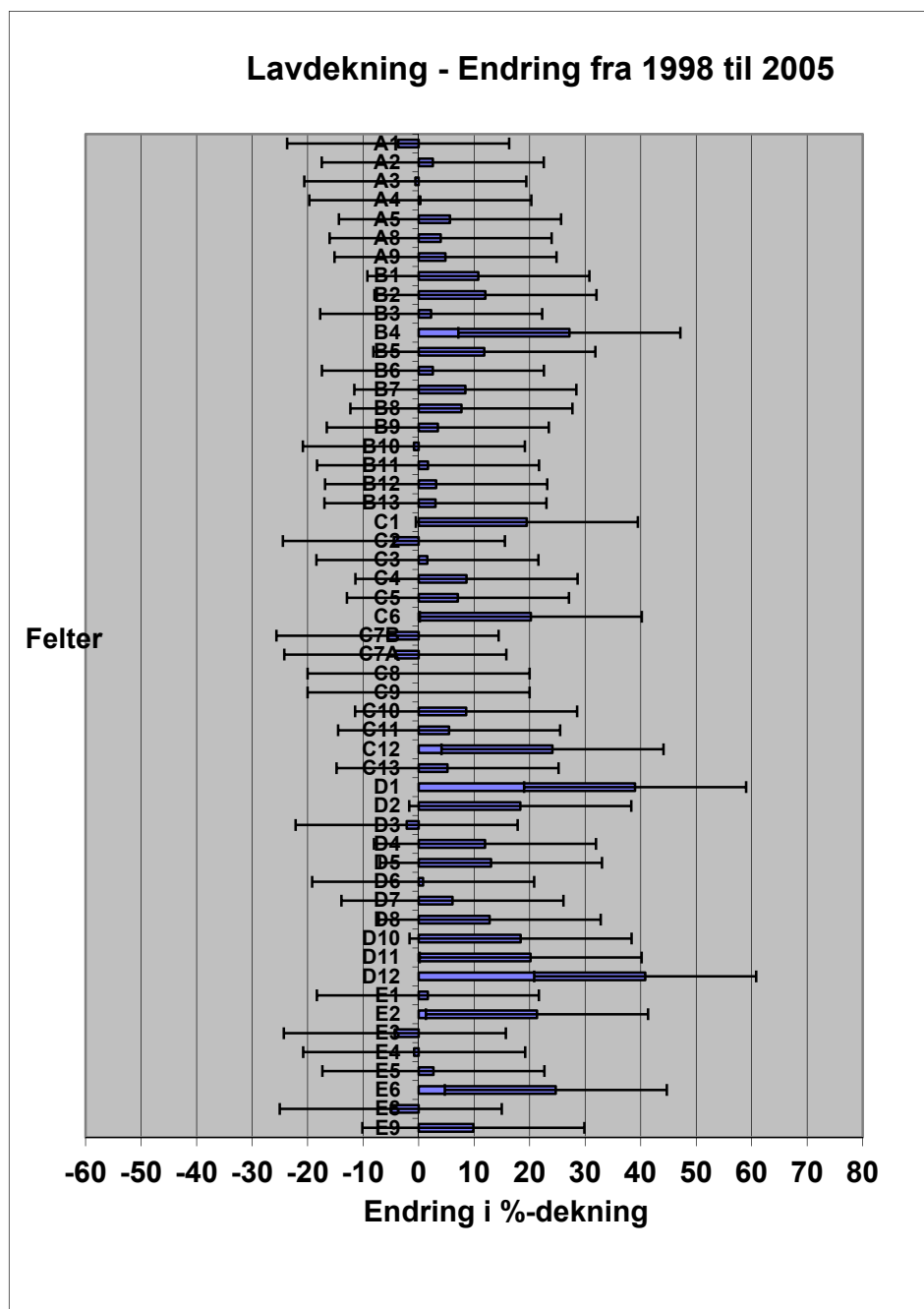
Endringene i målt lavdekning fra 1998, 2005 og 2010 er presentert i figurene 4-7. Lavdekningen er her gitt for alle 5 åpne ruter i hvert felt ordnet i en figur for hver linje A-E. Dekningen er anslått med fotobasert klassifisering av hver rute og gitt i %. Gjennomsnittlig lavdekning for alle åpne ruter i 1998 var 19,5 %, mens den i 2005 var økt til 27,1 %, altså en positiv og betydelig framgang i denne perioden. I perioden 2005 til 2010 har den gjennomsnittlige lavdekningen gått tilbake fra 27,1 % til 24,5 for alle åpne ruter noe som betyr at en god del av den positive utviklingen i lavdekket fra 1998 til 2010 nå er ”oppspist” i 2010 (Tabell 4). Gjennomsnittet av anslagene over potensiell lavdekning er 66 %, nær det som er funnet i slike plantesamfunnstyper som rutene er lagt innenfor (Haapaasari 1988).



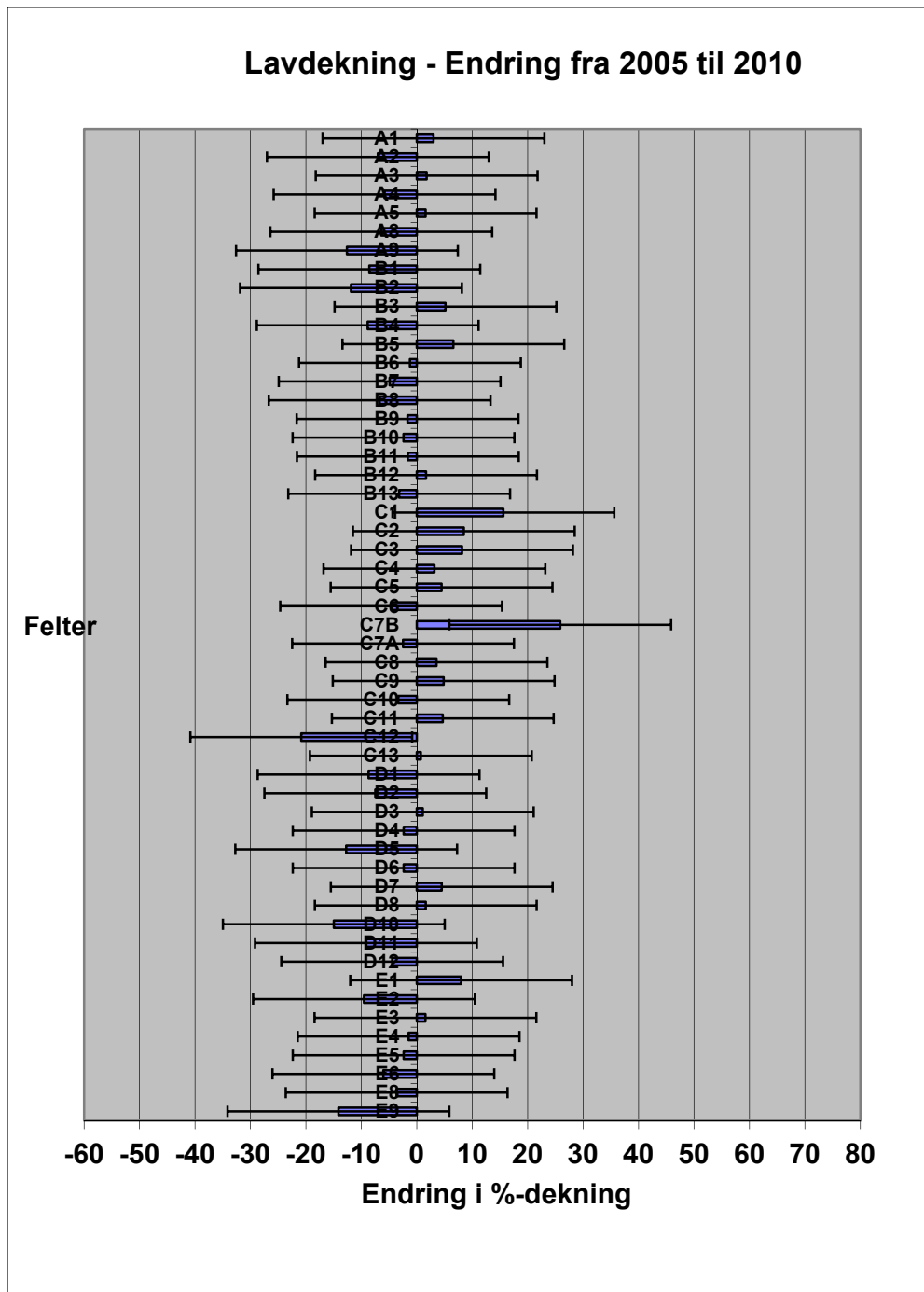
Figur 4. Endring i målt lavdekning fra 1998 til 2010 for alle felter i fordelt på linjene D-E for Karasjok. Dekningen for hvert felt er gjennomsnittet av de åpne rutene (5) i hvert felt.



Figur 5. Endring i målt lavdekning fra 1998 til 2010 for alle felter i fordelt på linjene A-D for Kautokeino. Dekningen for hvert felt er gjennomsnittet av de åpne rutene (5) i hvert felt. Når data mangler skyldes det værforhold som hindret datainnsamling i 2005.



Figur 6. Endring i målt lavdekning fra 1998 til 2005 for alle felter i fordelt på linjene A-E. Dekningen for hvert felt er gjennomsnittet av de åpne rutene (5) i hvert felt. Når data mangler skylles det værforhold som hindret datainnsamling i 2005.



Figur 7. Endring i målt lavdekning fra 2005 til 2010 for alle felter i fordelt på linjene A – E. Dekningen for hvert felt er gjennomsnittet av de åpne rutene (5) i hvert felt. For feltene C8 og C9 er differansen mellom 1998 og 2010 beregnet.

Lavdekningen på A-linja i vest økte fra 23,5 % i 1998 til 21,9 % i 2005, mens den i perioden 2005 til 2010 viste en tilbakegang til 21,3, som hadde mest bakgrunn i økt slitasje på feltene A8 og A9, som egentlig ligger i gjennomflyttingslandet i vestre sone (figur 7). B-linja hadde en framgang fra 14,2 % i 1998 til 21,2 % i 2005, mens den hadde en tilbakegang i perioden 2005

til 2010 fra 21,2 til 18,5 %. Feltene B1-B5 har imidlertid enten vært stabil eller vist en betydelig framgang i hele perioden 1998-2010 (se figur 6 og 7). C-linja hadde en framgang fra 20,8 % lavdekning i 1998 til 32,2 % i 2005, mens den var 32 % i 2010, m.a.o. en stabil utvikling. D-linja viste en betydelig økning, fra 24,8 % i 1998 til 38 % i 2005 med en tilbakegang til 33,3 % i 2010. E-linja viste en mindre framgang, fra 16,3 % i 1998 til 20,7 % i 2005, mens det for 2010 var lavdekningen nede på samme nivå som i 1998, 16,1 %. Lavdekningen er signifikant forskjellig mellom de tre årene for de fleste linjer og distrikter.

5.4.1 Lavdekning fordelt på vind- og lerabb

Vi har også sammenlignet endringen av lavdekning på vind- og lerabb samt felter i skog fordelt på linjer (tabell 4) for hele Finnmarksvidda. Resultatene fra 1998 og 2005 viste at lavdekningen i gjennomsnitt økte alle steder og mest på vindrabbene (de meste eksponerte områdene). For Finnmarksvidda som helhet viste lavdekningen 10,4 % i 1998, mens den var økt til 17,4 % i 2005 og med en tilbakegang til 12,7 % i 2010 (tabell 4). For lerabber og felter i skog så økte lavdekningen her fra 25,6 % til 32,9 % i 2005 og i 2010 var lavdekningen 32,5 %. Med andre ord så har lavdekningen i lerabber og i skog vært stabil i perioden 2005-2010, mens den har vist en betydelig tilbakegang på vindrabbene og de mest eksponerte områdene.

I gjennomsnitt viser rutene i linje A, og særlig B, en økning av lavdekningen for både vind- og lerabber/skog i perioden 1998-2005, mens det for perioden 2005-2010 er en betydelig tilbakegang for de eksponerte vindrabbene (Tabell 4). For lerabber og skog så er situasjonen stabil når man ser bort fra de nordlige feltene (A8-A9 og B5-B13) på disse linjene. Når det gjelder C- og D-linja i Kautokeino så viste de en tildels betydelig økning av lavdekning for vindrabber (spesielt D-linja) i perioden 1998-2005 med en tilbakegang i perioden 2005 til 2010. For lerabber og skog så økte lavdekningen i hele perioden langs med C-linja, mens det for D-linja ble påvist en betydelig økning i perioden 1998-2005 og med en liten tilbakegang fra 2005 til 2010. Når det gjelder D- og E-linja i Karasjok så viste de en tildels betydelig økning av lavdekning for vindrabber i perioden 1998-2005 med en like betydelig tilbakegang i perioden 2005 til 2010. For lerabber og skog så økte lavdekningen i perioden 1998-2005 langs med D-linja, mens det for perioden 2005-2010 ble påvist noe tilbakegang. For E-linja ble påvist en liten økning i lavdekket på lerabber og i skog i perioden 1998-2005 og med tilsvarende like stor tilbakegang fra 2005 til 2010. Når en ser hele Finnmarksvidda under ett så viser det seg at lavdekket på vindrabbene økte betydelig i perioden 1998-2005 men med en betydelig tilbakegang i perioden 2005 til 2010. Økningen av lavdekket på lerabber og i skog har ikke vært like stor, men her viser resultatene (tabell 4) at framgangen enten har stoppet opp eller har økt som på deler av C og D-linja. Det siste kan komme av at reinen gjennom flere vintre i perioden 2000-2004 med gode beiteforhold har kunnet utnytte de rikere ressurser av kvitkrull, reinlav, gras, lyng og starr

på lerabb, lesider, forsenkninger og i skogsområder. Når det gjelder økningen av lav på vindrabbene (de mest høyereliggende og mest tilgjengelige beiteområdene) i perioden 1998-2005, kan det ha sammenheng med lavere reintall rundt år 2000, samt at reinen under de gode beitevintrene (2001-2004) har kunnet utnytte hele landskapet inklusive myr. Dermed har utnyttelsen av og beitepresset på de mest tilgjengelige områdene (vindrabbene) blitt mindre i perioden 1998-2005. Når nå beitepresset ser til å øke igjen som følge av økningen i reintallet så går først ut over de eksponerte og snøfattige rabbene noe som reflekteres i reduksjonen i lav på vindrabbene (tabell 4).

Tabell 4. Sammenligning av lavdekning for vindrabb og lerabb målt ved billedanalyseteknikk på rute-par 1998, 2005 og 2010. Vindrabb hvor gulskinn (*Cetraria nivalis*) og fjellreinlav (*Cladonia mitis*) er vanligst og lerabb/skog hvor kvitkrull (*Cladonia stellaris*) sammen med grå reinlav (*Cladonia rangiferina*) er vanligst, er vist hver for seg.

	Gjennomsnitt lavdekning			Differanse		Antall rute-par
	1998	2005	2010	1998-2005	2005-2010	
Alle åpne ruter	256	241	256			
Vindrabb	10,4	17,4	12,7	7,0	-4,7	90
Lerabb og skog	25,6	32,9	32,5	7,4	-0,4	151
Linje A						
Vindrabb	19,2	21,7	16,9	2,5	-4,8	23
Lerabb og skog	30,3	31,0	29,5	0,7	-1,5	14
Linje B						
Vindrabb	3,8	8,1	7,0	4,4	-1,1	32
Lerabb og skog	27,1	34,9	32,6	7,9	-2,4	26
Linje C						
Vindrabb	8,1	14,7	11,3	6,5	-3,4	28
Lerabb og skog	28,4	39,0	44,3	10,7	5,3	47
Linje D						
Vindrabb	12,5	30,0	20,5	17,6	-9,5	15
Lerabb og skog	29,6	41,0	38,2	11,4	-2,9	39
Linje E						
Vindrabb	18,3	44,3	13,5	26,0	-30,8	5
Lerabb og skog	16,0	19,3	16,5	3,3	-2,8	35

5.5 Dekning av beitelav (%) på åpne og skjermete ruter på vindrabb og lerabb

Formålet med å skjerme en av rutene i hvert felt var i utgangspunktet å se om det var andre faktorer enn reinbeiting som hadde innflytelse på veksten av lav, som for eksempel klimatiske forhold eller luftforurensning. I tillegg ville man kunne lese ut veksthastigheten av lav innenfor de skjermete rutene. Tabell 5 viser resultatene av dekningsanalysene av de skjermete rutene

sammenlignet med sentralrutene, som er de nærmeste rutene til de skjermete rutene. De skjermete rutene har dermed de samme klimatiske betingelser, og ligger i de samme plante-samfunn med mest mulig lik fordeling av arter som sentralrutene.

Tabell 5. Dekning av beitelav i prosent på åpne og skjermete ruter fordelt på vindrabb og lerabb og i skog. Tallene er hentet fra 2005 og 2010.

Beitelav						Kvartiler	
	Antall	Gjennomsnitt	St. avvik	CV %	Median	25 %	75 %
Vindrabb							
2005							
Sentralrute	23	18,3	17,8	97,5	12,2	3,7	30,8
Skjernet	16	23,9	17,8	74,2	26,1	6,7	37,4
2010							
Sentralrute	23	12,4	12,4	99,5	9,1	3,5	16,2
Skjernet	16	28,8	20,8	72,1	27,8	8,8	44,4
Lerabb/skog							
2005							
Sentralrute	26	39,7	21,0	53,0	34,6	27,6	51,0
Skjernet	26	47,8	21,0	44,0	48,3	29,6	63,8
2010							
Sentralrute	27	36,5	22,8	62,4	36,8	20,1	48,0
Skjernet	25	50,7	20,0	39,5	53,6	36,6	62,3

Tabell 5 viser at forskjellen i lavdekning mellom 1998 og 2005 var størst i de skjermete rutene i lerabber, lesider, foresenknninger og i skogsområder. På vindrabben og de mest tilgjengelige områder var forskjellen mellom åpne og skjermete ruter mindre noe som kom av at reinen i perioden 1998 utnyttet vindrabbene mindre. Dette kommer sannsynligvis av at reinen i de fattige snøvintrene 2001-2004 kunne utnytte hele landskapet (lerabber, lesider, myr og skog) slik at beitepresset ble forflyttet fra rabbene til lavereliggende områder. Etter 2005 så har beitepresset forflyttet seg tilbake til rabbene som følge av økt reintall og snørικere vintre. Vi ser en reduksjon i lavdekning også i lerabber/skog men den er mindre og ikke signifikant. Når det gjelder områdene i nord så påviste vi mindre økning i de skjermete rutene enn i de mer kontinentale og sørlige områdene. Dette kan komme av et generelt kystnært klima (Lyftingsmo 1965), mindre lav i omkringliggende lesider, lerabber og skogsområder i de nordlige områder på grunn av langvarig beitetrykk (Lyftingsmo 1965), men også av at substratet ofte består av grov grus, levermoser og bjørnemoser. Dette kan ha redusert mulighetene for lav til å kunne feste seg (Skuncke 1969, Oksanen & Virtanen 1995; Klein & Shulski 2009). Levende materiale av karplanter er mer sjeldent organer hvor laven kan feste seg og denne faktoren kan ha spilt inn når det gjelder mindre vekst i skjermrutene i de nordlige områdene (Klein & Shulski 2009).



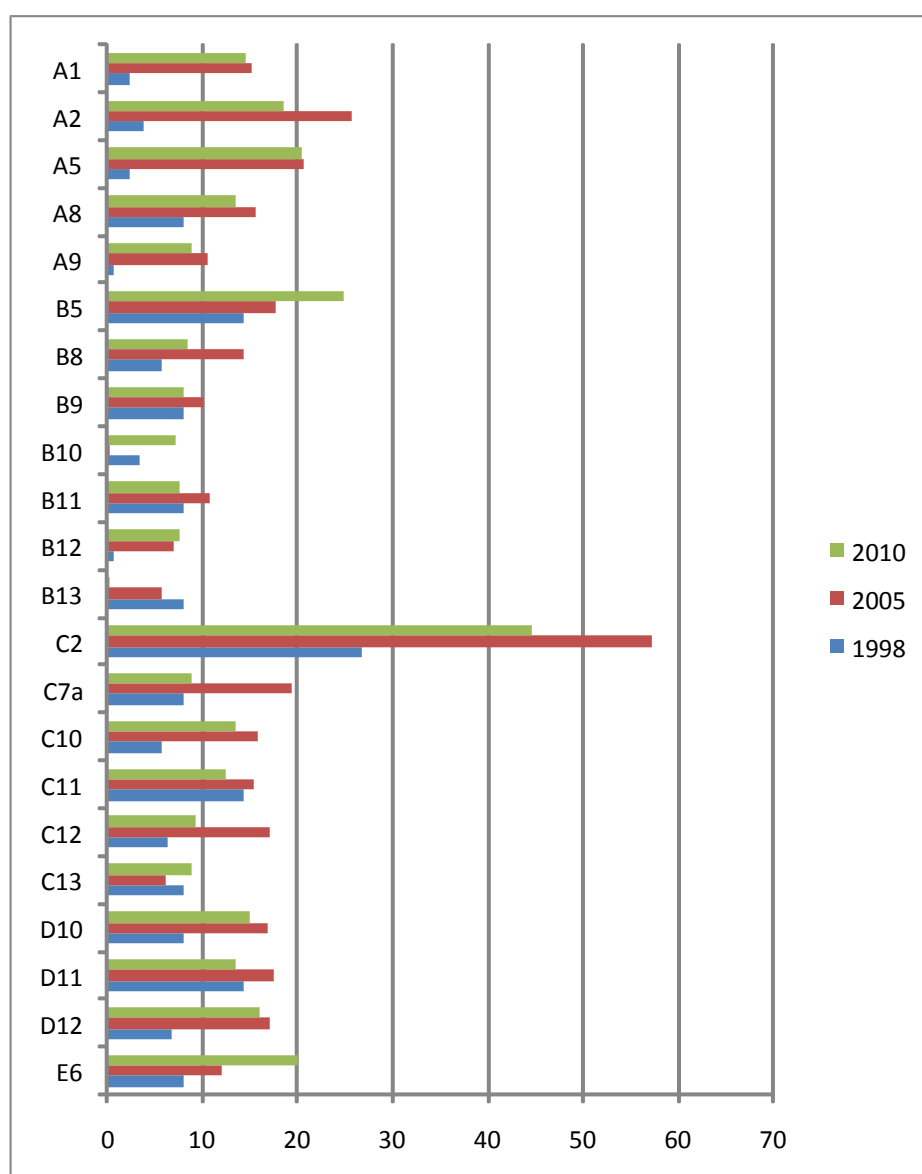
Figur 8. Skjermet rute som hindrer reinen fra å beite. Det er betydelig mer lav innenfor skjermen enn utenfor. Bildet er tatt innenfor en lerabb i et krattskogsområde. Skjermrutene blir brukt for å beregne veksthastigheten hos laven med tanke på om det skjer endringer som følge av mer nedbør. I tillegg blir skjermrutene brukt til å vurdere om det er andre faktorer enn beiting som for eksempel klima eller forurensning som kan påvirke lavbeitene.

5.6 Endringer i tykkelse av lavmatten (lavhøyden)

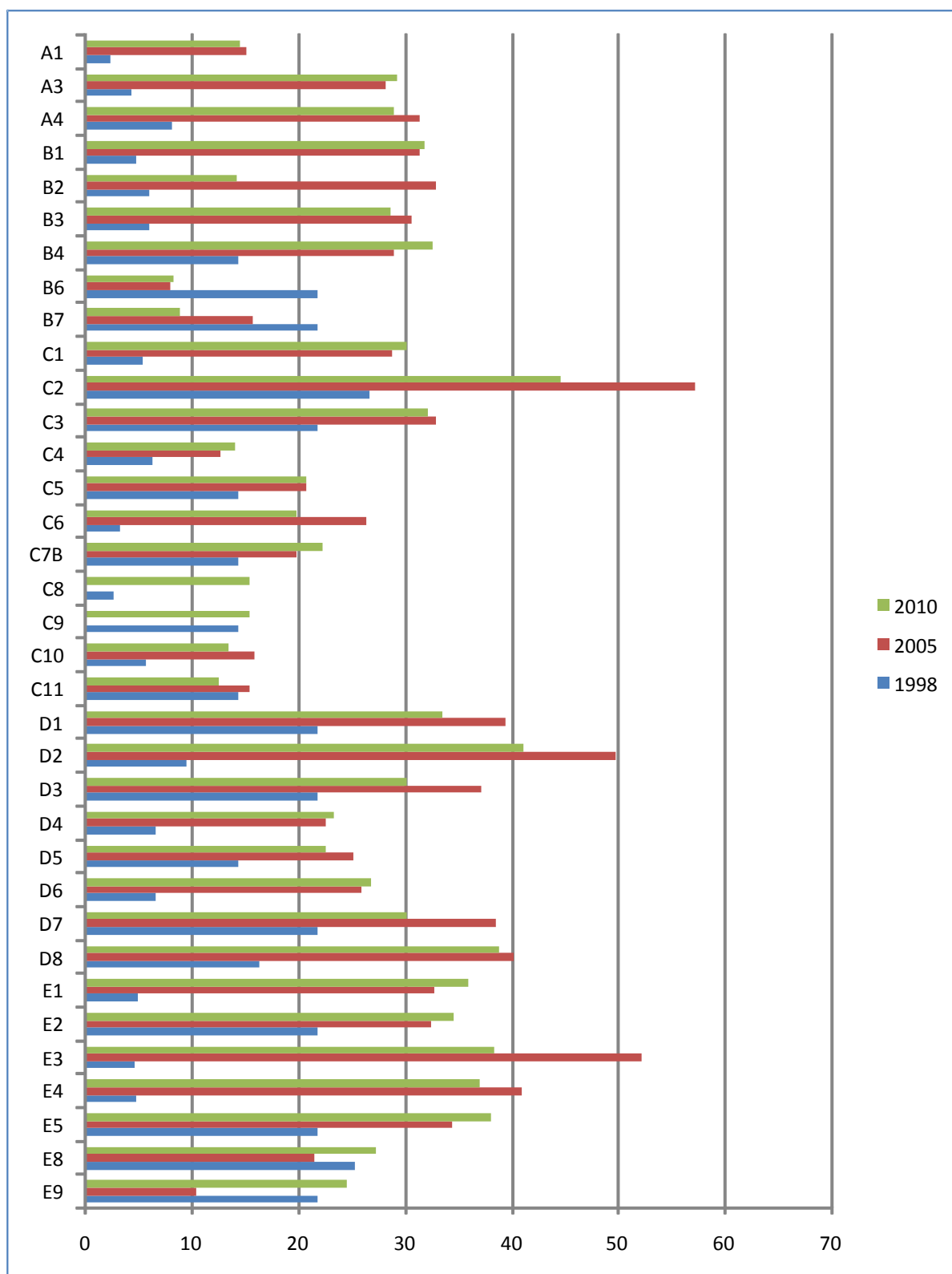
Tykkelsen av lavmattene viste en gjennomsnittlig økning fra 10 mm i 1998 til 29 mm i 2005, med en tilbakegang til 23 mm i 2010 for alle åpne felter på Finnmarksvidda (tabell 6). Endringene er ulikt fordelt på felter og distrikter, og tilbakegangen fra 2005 til 2010 er mest synlig i de nordlige områdene (vår-, høst- og forvinterbeitene) som vist i figurene 9 og 10. Tabell 6 viser den gjennomsnittlige lavtykkelse for alle åpne felter og skjermete ruter fordelt på årene 1998, 2005 og 2010. Mer enn 50 % av målingene på de åpne feltene var under 15 mm i 1998, mens i 2005 var 50 % av målingene mellom 15 og 32 mm. I 2010 så var 50 % av målingene mellom 10 og 26 mm. Målingene fra 1998 er korrigert for humustykkelse. For de fleste felter økte lavmatten i tykkelse i perioden 1998-2005, mens den har blitt redusert i perioden 2005-2010. Når det gjelder de skjermete feltene så har lavtykkelsen økt fra et gjennomsnitt på 10,4 mm i 1998 til 28 mm i 2005 og med en ytterligere økning til 41,5 mm i 2010 (tabell 6).

Tabell 6. Gjennomsnittlig lavtykkelse (lavhøyde) for alle åpne felter på Finnmarksvidda. Situasjonen i 2010 er sammenlignet med situasjonen i 2005 og i 1998.

Åpne felter						Kvartiler	
	Antall målinger	Gjennomsnitt	Std. avvik	CV %	Median	25 %	75 %
1998	3835	10,4	7,4	71,8	8,1	4,8	14,4
2005	1210	29,3	57,6	196,5	26,0	15,2	38,1
2010	2340	22,7	14,4	63,2	19,0	12,	30,0
Skjermete ruter						Kvartiler	
	Antall målinger	Gjennomsnitt	Std. avvik	CV %	Median	25 %	75 %
1999*	48	10,4	7,1	68,6	8,1	5,4	14,4
2005	39	28,0	14,0	50,0	25,6	17,3	38,3
2010	41	41,5	21,9	52,7	40,0	24,0	55,0

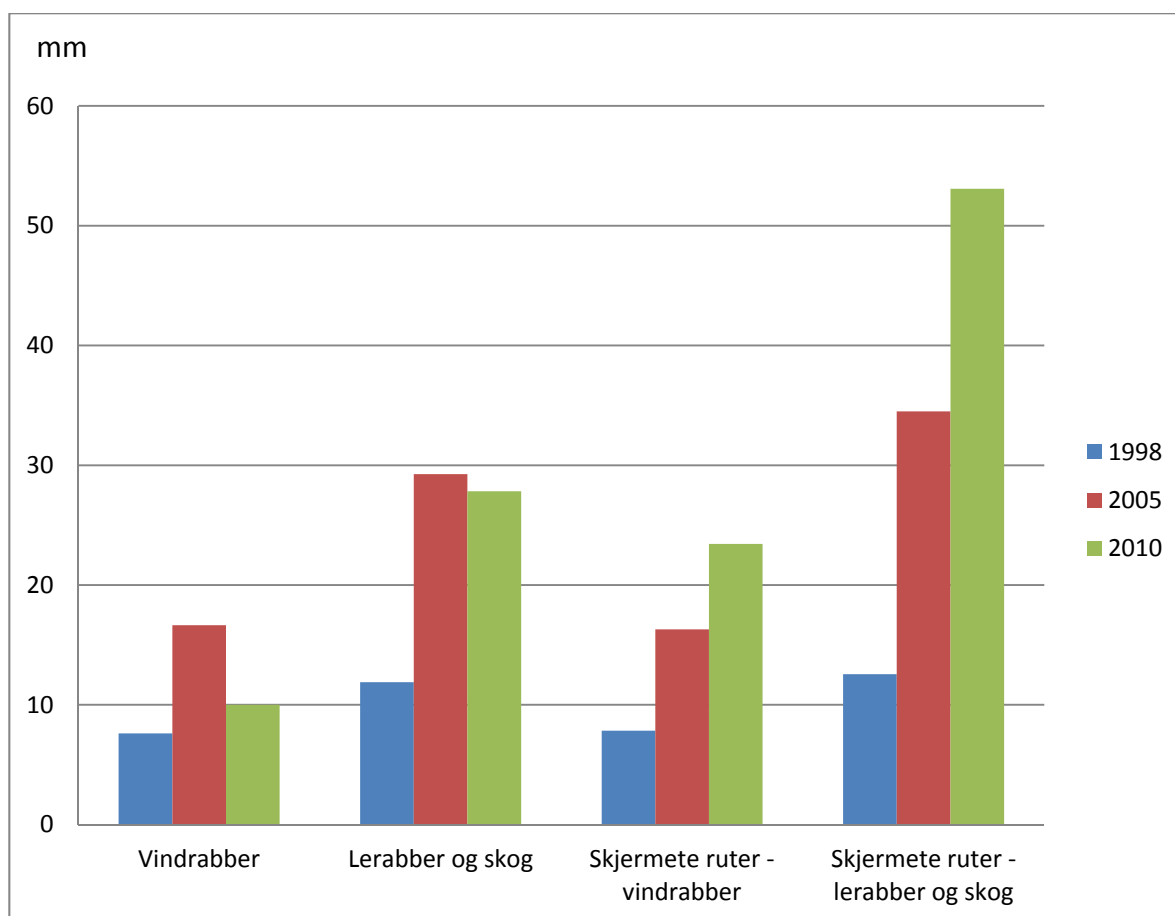


Figur 9. Lavtykkelser/lavhøyder i millimeter for åpne enkeltfelter på eksponerte vindrabber.



Figur 10. Lavtykkelser/lavhøyder i millimeter for åpne enkeltfelter i lerabber, lesider og skog.

I figur 11 presenterer vi gjennomsnittene av lavtykkelse fordelt på vindrabber og lerabber/lesider/skog både på åpne felter og på skjermete ruter. Her ser vi at den positive økningen i lavtykkelse på vindrabbene i perioden 1998-2005 er stoppet opp og byttet ut med en betydelig nedgang. For lerabber og skog så har økningen i perioden 1998-2005 stoppet opp og vi påviser en liten nedgang i perioden 2005-2010. Når beitepresset ser til å ha økt i den siste perioden som følge av økt reintall så ser det ut til å gå først ut over de eksponerte og snøfattige rabbene. Den dokumenterte reduksjonen i både lavdekning (tabell 5) og lavtykkelse (figur 11) på rabbene støtter en slik konklusjon. For de skjermete rutene så påviser vi en betydelig framgang i hele perioden 1998-2010, men økningen var størst i perioden 1998-2005 (figur 11).

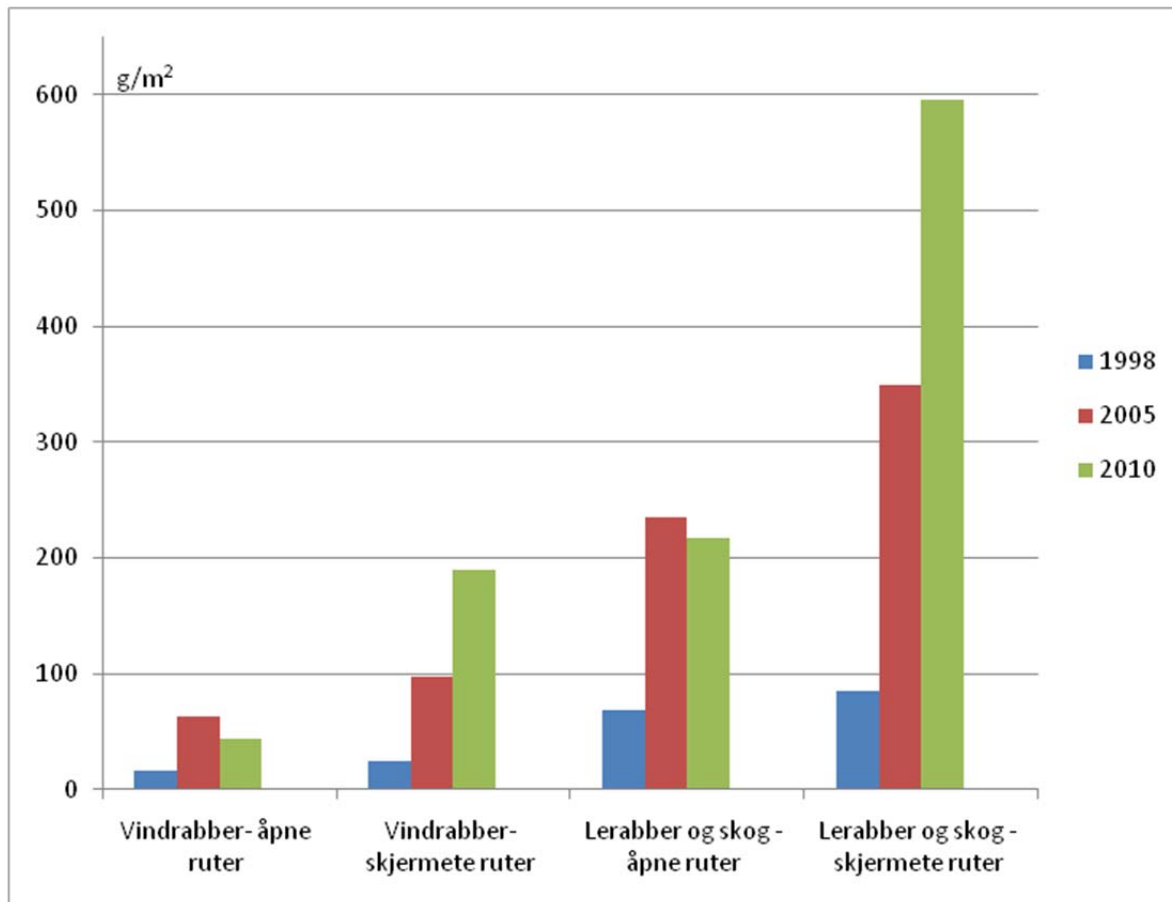


Figur 11. Lavtykkelser/lavhøyder i millimeter for åpne enkeltfelter på vindrabber (eksponerte områder) og lerabber/skog i perioden 1998-2010 sammenlignet med skjermete ruter på de samme feltene.

5.7 Endringer i lavbiomasse på Finnmarksvidda

Når det gjelder biomasse av lav så viser det seg at for åpne felter på vindrabber (figur 12) så økte biomassen betydelig fra et meget lavt nivå på 17 g/m² i 1998 til 63 g/m² i 2005. I perioden 2005-2010 har lavbiomassen for de åpne vindrabbene blitt redusert til 44 g/m². For lerabber og

skog så økte biomassen fra 69 g/m² i 1998 til 234 g/m² i 2005 og med en tilbakegang til 217 g/m² i 2010. For de skjermete ruter viste lavbiomassen for vindrabbene 8 ganger større biomasse for 2010 i forhold til 1998, mens det for skjermete ruter på lerabber og i skog ble påvist 7 ganger større biomasse i 2010 sammenlignet med 1998.



Figur 12. Biomasse av lav for åpne enkeltruter på vindrabber (eksponerte områder) og lerabber/skog i perioden 1998-2010 sammenlignet med skjermete ruter på de samme feltene.

I tabell 7 presenterer vi lavbiomasse (g/m²) fordelt på vindrabber og lerabber/skog i Karasjok i perioden 1998-2010, og vi ser her at biomassen økte betydelig i perioden 1998-2005 for begge kategorier. Situasjonen i 2010 er at mens lavbiomassen generelt er stabil i skogs- og lerabbe-områder så er lavbiomassen redusert til nesten halvparten på vindrabbene og de mest eksponerte områdene.

I tabell 8 presenterer vi lavbiomasse fordelt på vindrabber og lerabber/skog i Kautokeino i perioden 1998-2010, og vi ser her at biomassen økte betydelig i perioden 1998-2005 for begge kategorier. Situasjonen i 2010 er at mens lavbiomassen generelt er redusert med 10 % i

skogs- og lerabbeområder så er lavbiomassen redusert med 23 % på vindrabbene og de mest eksponerte områdene.

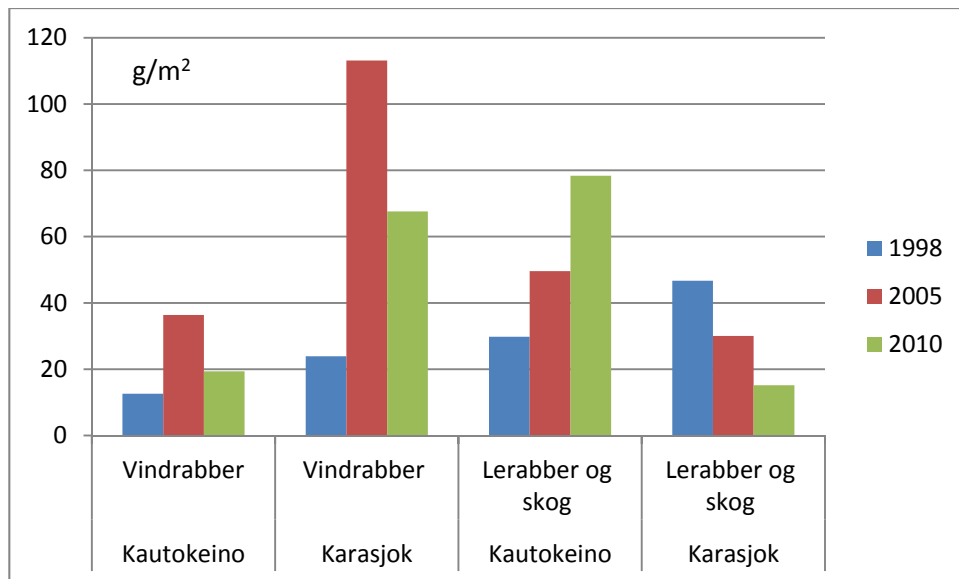
Tabell 7. Lavbiomasse i g/m² fordelt på vindrabber og lerabber/skog i Karasjok i perioden 1998-2010.

	Karasjok					
	1998		2005		2010	
	Vindrabber	Lerabber/skog	Vindrabber	Lerabber/skog	Vindrabber	Lerabber/skog
Antall	25	49	23	49	25	48
Gjennomsnitt	25	51	96	175	54	172
St.avik	15	45	50	129	46	141
St.feil	3	6	10	18	9	20
C%	58	89	52	74	85	82
Median	24	33	104	149	44	146
Kvartil 25 %	16	21	65	72	22	2
Kvartil 75 %	30	63	128	260	85	256
Minimum	0	0	8	1	4	2
Maksimum	63	176	203	508	166	512

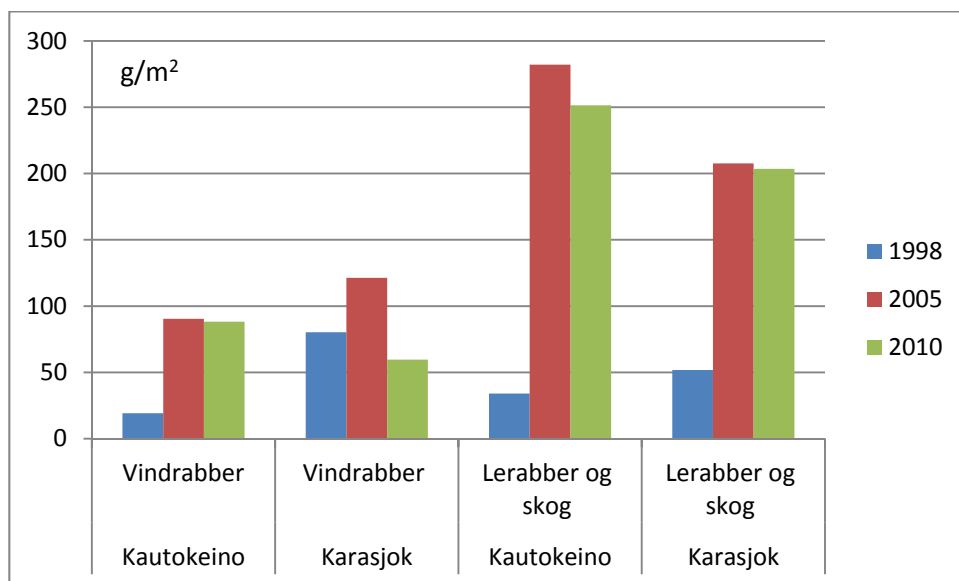
Tabell 8. Lavbiomasse i g/m² fordelt på vindrabber og lerabber/skog i Kautokeino i perioden 1998-2010.

	Kautokeino					
	1998		2005		2010	
	Vindrabber	Lerabber/skog	Vindrabber	Lerabber/skog	Vindrabber	Lerabber/skog
Antall	78	102	78	102	77	103
Gjennomsnitt	14	78	53	264	41	238
St.avik	33	93	92	60	53	190
St.feil	4	9	10	6	6	19
C%	237	120	174	23	129	80
Median	5	47	16	200	16	188
Kvartil 25 %	2	18	1	105	4	107
Kvartil 75 %	19	97	76	366	54	315
Minimum	0	0	0	6	0	4
Maksimum	0	463	683	1024	212	872

I figur 13 og 14 presenterer vi lavbiomassen for de ulike deler av Finnmarksvidda og her kan man også se at en del områder slår positivt ut med hensyn til lavereliggende områder nord på vidda i Kautokeino (figur 13), mens det er vesentlig reduksjon i Karasjok. Mens områdene sør på vidda generelt viser en stabilitet i lavbiomasse, er det i de eksponerte områdene i nord som i perioden 2005 til 2010 har fått de store reduksjonene av lav (figur 13; feltene A8, A9, B6-B13 og C8-C13 alle i Kautokeino, samt feltene D10-D12 og E8-E9 i Karasjok). Det er med andre ord den mest tilgjengelige delen av høst-forvinter og vårbeitene i begge reinsogn som har fått den største reduksjonen i forrådet av lav i perioden 2005-2010.



Figur 13. Biomasse av lav i g/m² for åpne enkeltruter på vindrabber (eksponerte områder) og lerabber/skog i perioden 1998-2010 i vår, høst og forvinterbeitene i Kautokeino og Karasjok. Området ligger nord for indre riksvei og nord for Kautokeino tettsted (feltene B6-B13)



Figur 14. Biomasse av lav i g/m² for åpne enkeltruter på vindrabber (eksponerte områder) og lerabber/skog i perioden 1998-2010 i vinterbeitene i Kautokeino og Karasjok (sør på vidda).

I mange områder spesielt nord på Finnmarksvidda så er det nå mindre enn 20 g/m² lavbiomasse. Dette svarer til det Lyftingsmo (1965) kaller "utbeita" lavmatte. Ved beitegrad "sterkt beita" oppgir Lyftingsmo at det er 30 g/m² (30 kg/dekar) tilbake. Den årlige produksjonen per areal-enhet er da svært liten, og estimert til 4-6 g/m² (Lyftingsmo 1965). Ved så små lavressurser sløser ikke reinen så mye, men for å dekke næringsbehovet vil dyrene likevel måtte søke over store arealer hvert døgn. Det er vel kjent at reinen sprer seg på svake beiter. Dersom forrådet

av beitelav er så lite, skal det derfor ikke så stor reinitetthet til for å holde årsproduksjonen på et minimumsnivå. Beitetrykket må reduseres vesentlig hvis det skal gro til igjen med lav. I de sørlige områder av Finnmarksvidda (vinterbeitene i gamle distrikt 31 Kautokeino og vestlige deler av distrikt 18 Karasjok) var det i 2010 i gjennomsnitt mer enn 250 g/m² i Kautokeino og 200 g/m² i vestlige deler av Karasjok, mens situasjonen var en lavbiomasse som lå på under 50 g/m² i 1998. Denne forbedringen viser at redusert beitetrykk rundt årtusenårskiftet førte til en betydelig forbedring av lavforrådet. I den seneste perioden har denne utviklingen stoppet opp og mange steder har lavforrådet blitt vesentlig redusert. I tabell 9a-d presenterer vi biomasse-tall for perioden 1998-2010 fordelt på de viktigste vinterbeitetypene for Finnmarksvidda basert på arealtall i Norut-rapporten fra 2011 (Johansen m.fl. 2011). I tabell 9a for Karasjok vår-, høst- og forvinterbeiter så økte lavbiomassen generelt men på rabbene spesielt i perioden 1998-2005 (tredobling), med en ganske stor tilbakegang i perioden 2005-2010 (halvering av biomassen generelt og mer enn 70 % reduksjon for rabbene). For vinterbeitene i Karasjok (tabell 9b) så økte lavbiomassen mye i perioden (102 000 tonn) 1998-2005, med en betydelig tilbakegang (36 000 tonn) i perioden 2005-2010. I tabell 9c for Kautokeino vår-, høst- og forvinterbeiter så økte lavbiomassen generelt med nesten 60 000 tonn med en tilbakegang med 15 000 tonn i perioden 2005-2010. Her var det også rabbene som fikk den største oppgangen (mer enn en tredobling) i perioden 1998-2005, med en halvering av lavbiomassen i perioden 2005 til 2010. For vinterbeitene i Kautokeino (tabell 9d) så økte lavbiomassen mye i perioden (nesten 260 000 tonn) 1998-2005, med en liten tilbakegang (6 000 tonn) i perioden 2005-2010. Her viste det seg at lavbiomassen på hei, i krattskog og i skog økte kraftig perioden sett under ett, mens lavbiomassen på rabber og de mest tilgjengelige beitene økte sterkt i perioden 1998-2005, mens en i perioden har hatt en reduksjon på vel 40 % (ca. 29 000 tonn). Ut i fra disse tabellene kan en beregne antall reinbeitedøgn basert på lavbeiter alene.

Tabell 9a. Lavbiomasse for Karasjok – vår-høst-forvinterbeiter.

		1998		2000		2005		2010	
Klasse	Beitetype	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn
8	Slitte lavheier	224,8	2787,5	266,8	3281,6	109,6	7540,5	168,1	1479,3
7	Lavmark	0,1	2,4	3,5	83,7	2,6	294,1	11,2	757,1
6	Lyng-, risheier og vierkratt	347,9	16246,9	351,1	16396,4	522,5	15675,0	547,1	8315,9
3	Fjellbjørkeskog	132,4	6183,1	102,9	4805,4	141,6	4248,0	208,1	3163,1
1	Furuskog m/lavinnhold	23,8	1111,5	24,0	1120,8	24,0	720,0	74,0	1124,8
	Totalt	729,0	26331,4	748,3	25687,9	800,3	28477,5	1008,5	14840,2

Tabell 9b. Lavbiomasse for Karasjok – vinterbeiter.

		1998		2000		2005		2010	
Klasse	Beitetype	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn
8	Slitte lavheier	93,0	1488,0	130,5	1618,2	66,7	6203,1	35,9	789,8
7	Lavmark	39,5	758,4	21,1	405,1	21,4	2589,4	27,7	1650,9
6	Lyng-, risheier og vierkratt	108,5	2083,2	112,0	2150,4	183,2	22167,2	222,6	13267,0
3	Fjellbjørkeskog	234,6	18838,4	185,6	14903,7	332,8	68889,6	319,8	65111,3
1	Furuskog m/lavinnhold	158,9	12759,7	134,0	10760,2	182,0	37674,0	102,0	20767,2
	Totalt	634,5	35927,7	583,2	29837,6	786,1	137523,3	708,0	101586,2

Tabell 9c. Lavbiomasse for Kautokeino – vår-høst-forvinterbeiter.

Klasse	Beitetype	1998		2000		2005		2010	
		Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn
8	Slitte lavheier	624,4	1248,8	719,6	1439,2	451,5	6411,3	384,1	2112,6
7	Lavmark	20,3	213,2	11,7	122,9	59,1	2145,3	112,4	2180,6
6	Lyng-, risheier og vierkratt	1261,7	14131,0	1259,3	14104,2	1376,0	47472,0	1563,0	28602,9
3	Fjellbjørkeskog	279,5	8329,1	231,0	6883,8	292,9	14527,8	316,4	24805,8
1	Furuskog m/lavinnhold	46,8	1394,6	66,0	1966,8	254,0	12598,4	132,6	10395,8
	Totalt	2232,7	25316,7	2287,6	24516,8	2433,5	83154,9	2508,5	68097,6

Tabell 9d. Lavbiomasse for Kautokeino – vinterbeiter.

Klasse	Beitetype	1998		2000		2005		2010	
		Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn	Areal i km ²	Lavbiomasse i tonn
8	Slitte lavheier	694,8	5558,4	929,7	7437,6	483,3	25566,6	150,4	3323,8
7	Lavmark	652,7	12531,8	376,3	7225,0	505,7	45715,3	454,3	40069,3
6	Lyng-, risheier og vierkratt	426,4	4605,1	451,0	4870,8	526,9	64650,6	853,0	70116,6
3	Fjellbjørkeskog	921,5	73996,5	664,8	53383,4	768,5	216870,7	929,6	233794,4
1	Furuskog m/lavinnhold	10,9	875,3	10,9	875,3	11,0	3104,2	11,0	2766,5
	Totalt	2706,3	97567,1	2432,7	73792,1	2295,4	355907,4	2398,3	350070,6

Den totale lavbiomassen (lavforrådet) i Karasjok utgjorde 115 426 tonn i 2010, mens den var på 418 168 tonn i Kautokeino samme år.

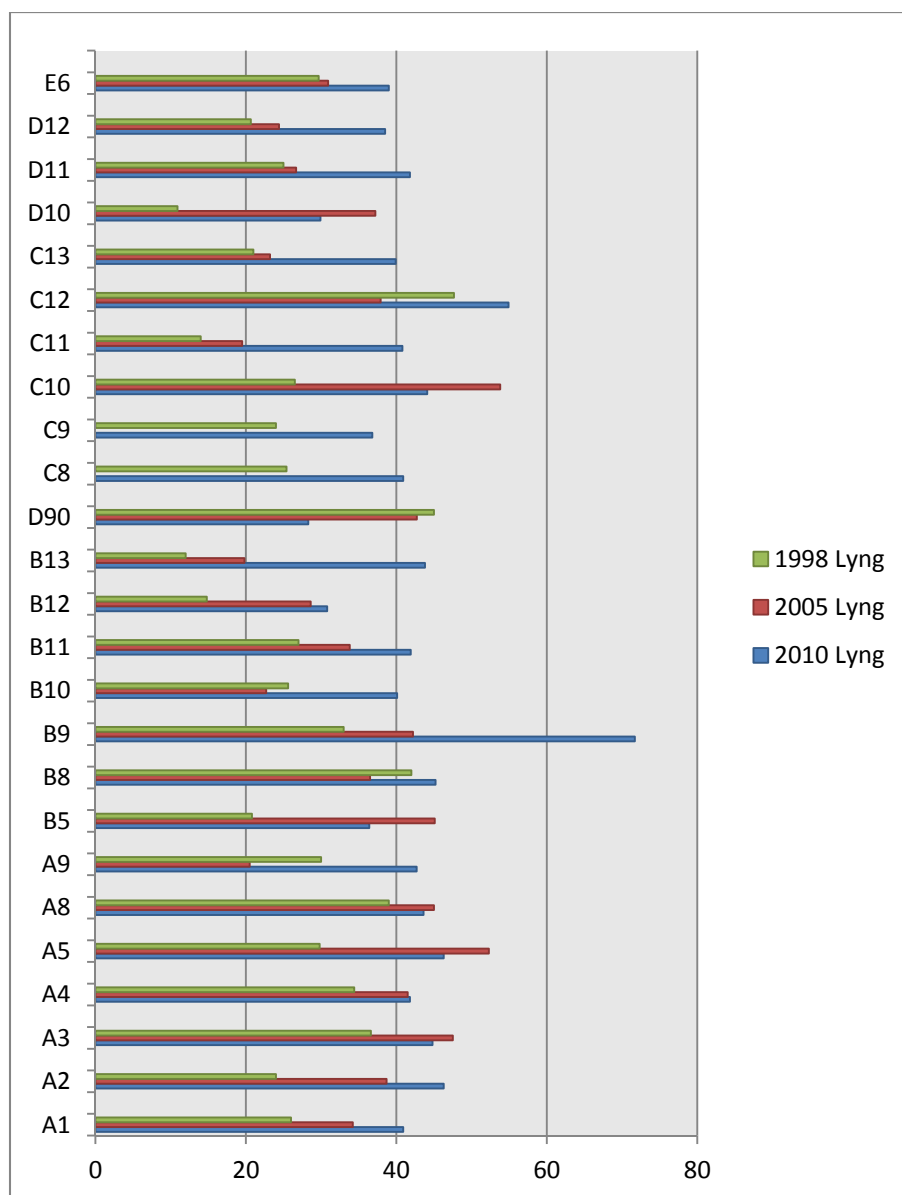
5.8 Beitetrykk relatert til lavdekning

Vi har analysert beitetrykket i form av antall felter med reinskitt observert på feltene relatert til lavdekningen i perioden 1998 til 2005 (Tømmervik m.fl. 2011), og her fant vi at sammenhengen var signifikant og negativ ($R^2 = 0,64$, $p < 0,001$), det vil si at jo høyere lavdekning jo mindre reinskitt. For året 2010 var denne sammenhengen beregnet til også å være sterk og signifikant ($R^2 = 0,66$, $p < 0,001$). Når det gjelder endringer i reintetthet i forhold til endringer i lavdekning i periodene 1998-2005 (Tømmervik m.fl. 2011) og perioden 2006-2010 fant vi også sterke sammenhenger (1998-2005: $R^2 = 0,54$, $p < 0,001$; 2006-2010: $R^2 = 0,76$, $p < 0,001$). Midlere snødybde for vintrene 1998-2005 var negativt signifikant korrelert med lavdekningen ($R^2 = 0,24$, $p < 0,05$). Samtidig forklarte økningen i sommernedbør 53 % ($p < 0,001$) av den økte lavdekningen ("mer regn om sommeren gir mer lav") av økt vekst i perioden 1998-2005 (Tømmervik m.fl. 2011).

5.9 Treaktige og grasaktige planter

Vi har sammenlignet dekningen av treaktige planter (lyngplanter som fjellkrekling, blåbær, røsslyng, tyttebær og dvergbjørk) og grasaktige planter som smyle (vuovdesitnu), sauesvingel og stivstarr i 2010 med situasjonen i 2005 og 1998. I figur 15 viser vi den prosentvise endringen i dekning (%) av treaktige planter (lyng og dvergbusker) fra 1998 til 2010. Dekningen er målt ved billedanalyse i 2005 og 2010. For 1998 har vi brukt anslag utført ved feltanalysene. For

hvert felt er angitt gjennomsnittet av differansene for alle ruter i feltet. Vi kan her observere at det har vært til dels stor økning av disse plantene (les grønnbeitekomponenten i vinterbeitet), og at det har grodd til med lyng og gras i de rutene som var mest belastet i 1998.



Figur 15. Dekning (%) av treaktige planter (lyng og dvergbusker) fra 1998 til 2010 på vindrabber og eksponerte områder. Dekningen er målt ved billedanalyse i 2010 og 2005, for 1998 er brukt anslag utført ved feltanalysene.

For treaktige planter samlet (blåbær, krekling, tyttebær, røsslyng og dvergbjørk) ser vi ingen forskjeller mellom skjermete og åpne ruter verken på vind- eller lerabb i 2005, noe som tyder på at reinen ikke spiste så mye av disse plantene i perioden 1998-2005 (tabell 10 og 11). I 2010 så begynner forskjellen å bli større noe som tyder på et større beitetrykk. Når det gjelder blåbær så var det liten dekning (2,4 %) av denne planten på vindrabber, mens den utgjorde 4,3 % på lerabb, lesider og i skog. I figur 16 har vi presentert dekningen (%) av alle plantegrupper samt grus, stein og humus på Finnmarksvidda i perioden 1998-2010. Dekningen av grus, stein,

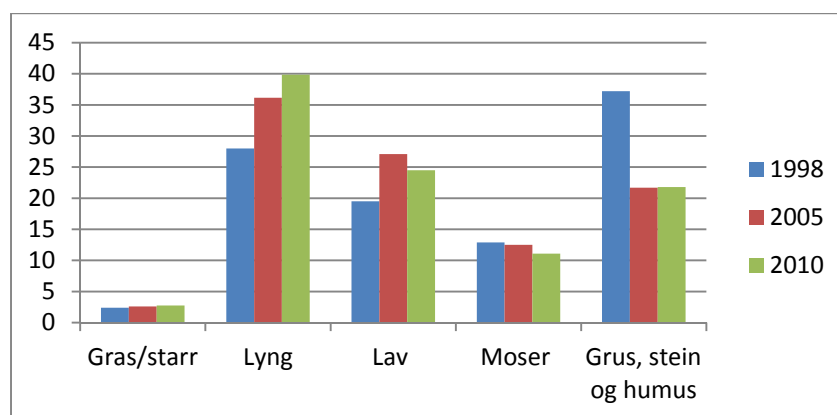
hums og moser er redusert i perioden 1998-2010. Den gjennomsnittlige dekningen av gras («sitnu») og starr på vindrabbene var 2 % mot 3 % i lesider og i skog (figur 16), som viser at gras ikke er en viktig beiteplantegruppe i det mest tilgjengelige vinterbeitet på Finnmarksvidda. Det er ingen sikker forskjell på dekningen av gras/starr samt blåbær i åpne og skjermete ruter som må tolkes dit hen at det er balanse mellom det reinen beiter og tilveksten av blåbær og gras. Reinen er også forsiktig med blåbær og kutter bare en tomme av stilken.

Tabell 10. Dekning av treaktige planter (lyng og dvergbjørk) i % på åpne ruter fordelt på vindrabb og lerabb.

	2010			2005			1998		
	Alle	Vindrabb	Lerabb	Alle	Vindrabb	Lerabb	Alle	Vindrabb	Lerabb
Gjennomsnitt	32,9	37,9	28,6	30,9	31,9	30,2	21,3	24,9	18,2
Standardavvik	14,2	12,3	14,6	13,9	11,2	15,9	17,6	14,3	19,8
C%	43,3	32,4	51,1	44,9	35,1	52,8	82,6	57,4	108,3
Median	34,1	42,8	30,2	31,7	31,7	31,2	15,0	20,0	10,0
Kvartil 25	21,8	20,0	20,0	21,8	1,0	16,2	10,0	15,0	5,0
Kvartil 75	43,2	37,2	37,2	37,1	35,8	40,5	30,0	35,0	25,0
Minimum	0,0	0,0	0,0	4,5	4,5	7,3	3,0	7,0	3,0
Maksimum	62,0	62,0	56,6	68,1	60,8	68,1	85,0	60,0	85,0

Tabell 11. Dekning av treaktige planter (lyng og dvergbjørk) i % på skjermete ruter fordelt på vindrabb og lerabb.

	2010			2005			1998		
	Alle	Vindrabb	Lerabb	Alle	Vindrabb	Lerabb	Alle	Vindrabb	Lerabb
Gjennomsnitt	37,1	42,0	33,1	33,6	35,0	32,6	25,5	27,4	24,0
St.avvik	13,9	8,3	16,1	10,1	10,5	9,9	12,5	9,7	14,4
C%	37,4	19,8	48,7	30,0	29,9	30,2	49,1	35,5	59,9
Median	39,0	41,8	33,8	34,0	36,5	33,5	24,5	26,0	21,1
Kvartil 25	30,5	25,6	25,6	25,3	1,0	25,6	17,0	21,0	15,1
Kvartil 75	44,0	42,9	42,9	40,6	42,5	38,2	30,1	33,0	28,1
Minimum	0,0	0,0	0,0	12,2	19,5	12,2	5,0	10,9	5,0
Maksimum	71,7	71,7	65,6	60,1	53,8	60,1	64,0	47,7	64,0



Figur 16. Dekning (%) av alle plantegrupper samt grus, stein og humus på Finnmarksvidda i perioden 1998-2010.

I tabell 12a-d presenterer vi biomassetall for grønnbeitekomponenten for perioden 1996-2010 fordelt på beitetypen dominert av lyng og gras for Finnmarksvidda basert på arealtall i Norut-rapporten fra 2011 (Johansen m.fl. 2011). Vi har her brukt data for føreheter hentet fra Villmo (1979,1982). 1 kg tørrstoff (lav, gras, starr, lyng) tilsvarer 0,6-0,7 føreheter. Brutto føreheter er den mengde fôr totalt i beitetypen mens netto føreheter er beregnet ved hjelp av en utnyttingsfaktor (Villmo 1979, 1982). Denne faktoren gir uttrykk for hvor stor grad reinen klarer å utnytte de ulike beitetypene og varierer fra 1-13 % avhengig av årstid (Villmo 1979). Grønnbeitekomponenten i vinterbeitet som treaktige planter (lyngplanter som fjellkrekling, blåbær, røsslyng, tyttebær og dvergbjørk) og grasaktige planter som smyle, sauesvingel og stivstarr viser til dels stor økning i dekning fra 1998 til 2005 spesielt i eksponerte heier og på rabber. Det er nå mer lyng og gras i de rutene som var mest slitte i 1998, og dette har kompensert for en del av reduksjonen i lavbeitene som har kommet i perioden 2005-2010. I perioden 2005-2010 har også grønnbeitekomponenten i form av føreheter økt litt de fleste steder unntatt for vinterbeitene i Karasjok som viser en liten tilbakegang. Prosentvis økte antall føreheter for henholdsvis vår-høst-forvinterbeitene og vinterbeitene i Kautokeino med 13 og 14 % i perioden 1998-2010. For vinterbeitene i Karasjok var det en økning på 15 % i form av "grønne" føreheter i perioden 1998-2005, mens det var en reduksjon på 9,6 % i perioden 2005-2010. I vår-høst-forvinterbeitene i Karasjok var det en økning i grønne på 11 % for hele perioden 1998-2010.

Tabell 12a. Biomassetall for grønnbeitekomponenten i perioden 1998-2010 for Karasjok –vår-, høst- og forvinterbeiter. Brutto føreheter er den mengde fôr totalt i beitetypen mens netto føreheter er beregnet ved hjelp av en utnyttingsfaktor (Villmo 1979, 1982).

Vår-, høst- og forvinterbeiter Karasjok		1998			2000			2005			2010		
Nr	Vegetasjonstyper	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto
1,2	Barkskog og lauv med sparsomt lavdekke	1173,8	52821000	2112840	1177	52965000	2118600	1182,3	53203500	2128140	1060,1	47704500	1908180
1	Furuskog m/lavinnhold	23,8	833000	74970	24	840000	75600	24	840000	75600	74	2590000	233100
3	Fjellbjørkeskog	132,4	4634000	417060	102,9	3601500	324135	141,6	4956000	446040	208,1	7283500	655515
4	Rismyr – blandet myr	145,4	7270000	290800	115,8	5790000	231600	30,7	1535000	61400	41,4	2070000	82800
5	Grasmyr, blautmyr og våtmark	122,5	6125000	245000	157,1	7855000	314200	173,1	8655000	346200	115,7	5785000	231400
6	Lyng-, risheier, vierkratt	374,9	16870500	1518345	351,1	15799500	1421955	522,5	23512500	2116125	547,1	24619500	2215755
7	Lavmark	0,1	5500	275	3,5	192500	9625	2,6	143000	7150	11,2	616000	30800
8	Stille lavheier	224,8	7868000	393400	266,8	9338000	466900	109,6	3836000	191800	168,1	5883500	294175
9	Engsamfunn - kulturmark	11	605000	24200	10,7	588500	23540	61,1	3360500	134420	50,9	2799500	111980
10	Eksp. rabber, blokk- og grusmark	225,8	2258000	112900	204,3	2043000	102150	162,3	1623000	81150	146,5	1465000	73250
11	Snøleier	49,5	1980000	79200	46,4	1856000	74240	48,4	1936000	77440	20,8	832000	33280
		2484	101270000	5268990	2459,6	100869000	5162545	2458,2	71393000	5665465	2443,9	101648500	5870235

Tabell 12b. Biomassetall for grønnbeitekomponenten for Karasjok – vinterbeiter for perioden 1998-2010. Brutto føreheter er den mengde før totalt i beitetypen mens netto føreheter er beregnet ved hjelp av en utnyttingsfaktor (Villmo 1979, 1982).

Vinterbeiter Karasjok		1998			2000			2005			2010		
Nr	Vegetasjonstyper	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto
1.2	Barskog og lauv med sparsomt lavdekke	1610	7245000	1449000	1662,7	74821500	1496430	1515,8	68211000	1364220	1601,6	72072000	1441440
1	Furuskog m/lavinnhold	158,9	5561500	500635	134	4690000	422100	182	6370000	573300	102	3570000	321300
3	Fjellbjørkeskog	234,6	8211000	738990	185,6	6496000	584640	332,8	11648000	1048320	319,8	11193000	1007370
4	Rismyr – blandet myr	226,2	11310000	339300	153,6	7680000	230400	111,4	5570000	167100	107,9	5395000	161850
5	Grasmyr, blautmyr og våtmark	144,6	7230000	216900	221,6	11080000	332400	228,2	11410000	342300	224,9	11245000	337350
6	Lyng-, risheier, vierkratt	108,5	4882500	439425	112	5040000	453600	183,2	8244000	741960	222,6	10017000	901530
7	Lavmark	39,5	2172500	108625	21,1	1160500	58025	21,4	1177000	105930	27,7	1523500	137115
8	Slette lavheier	93	3255000	162750	130,5	4567500	228375	66,7	2334500	210105	35,9	1256500	113085
9	Engsamfunn - kulturmark	7,7	423500	8470	9,6	528000	10560	19,7	1083500	21670	16,1	885500	17710
10	Eksp. rabber, blokk- og grusmark	54,7	547000	27350	45,7	457000	22850	20,8	208000	10400	19	190000	9500
11	Snøleier	7,4	296000	5920	10,3	412000	8240	7,4	296000	5920	2,7	108000	2160
		2685,1	116339000	3997265	2686,7	116932500	3847620	2689,4	116552000	4591225	2680,2	117455500	4450410

Tabell 12c. Biomassetall for grønnbeitekomponenten for Kautokeino – vår-, høst- og forvinterbeiter i perioden 1998-2010. Brutto føreheter er den mengde før totalt i beitetypen mens netto føreheter er beregnet ved hjelp av en utnyttingsfaktor (Villmo 1979, 1982).

Vår-, høst- og forvinterbeiter Kautokeino		1998			2000			2005			2010		
Nr	Vegetasjonstyper	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto
1.2	Barskog og lauv med sparsomt lavdekke	1112,6	50067000	2002680	1117,6	50292000	2011680	840,2	37809000	1512360	886,4	39888000	1595520
1	Furuskog m/lavinnhold	46,8	1638000	147420	66	2310000	207900	254	8990000	800100	132,6	4641000	417690
3	Fjellbjørkeskog	279,5	9782500	880425	231	8085000	727650	292,9	10251500	922635	316,4	11074000	996660
4	Rismyr – blandet myr	386	19300000	772000	297,1	14855000	594200	129,9	6495000	259800	99	4950000	198000
5	Grasmyr, blautmyr og våtmark	302,9	15145000	605800	385,7	19285000	771400	428,8	21440000	857600	366,8	18340000	733600
6	Lyng-, risheier, vierkratt	1261,7	56776500	5109885	1259,3	56668500	5100165	1376	61920000	5572800	1563	70335000	6330150
7	Lavmark	20,3	1116500	55825	11,7	643500	32175	59,1	3250500	292545	112,4	6182000	556380
8	Slette lavheier	624,4	21854000	1092700	719,6	25186000	1259300	451,5	15802500	1422225	389,1	13618500	1225665
9	Engsamfunn - kulturmark	25,9	1424500	56980	23,4	1287000	51480	244	13420000	536800	208,2	11451000	458040
10	Eksp. rabber, blokk- og grusmark	662,2	6622000	331100	597,7	5977000	298850	604,8	6048000	302400	585,4	5854000	292700
11	Snøleier	282,3	11292000	451680	296,6	11864000	474560	330,1	13204000	528160	139,9	5596000	223840
		5004,6	195018000	11506495	5005,7	196453000	11529360	5011,3	198530500	13007425	4799,2	191929500	13028245

Tabell 12d. Biomassetall for grønnbeitekomponenten for Kautokeino – vinterbeiter for perioden 1998-2010. Brutto føreheter er den mengde før totalt i beitetypen mens netto føreheter er beregnet ved hjelp av en utnyttingsfaktor (Villmo 1979, 1982).

Vinterbeiter Kautokeino		1998			2000			2005			2010		
Nr	Vegetasjonstyper	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto	Km²	Føreheter brutto	Føreheter netto
1.2	Barskog og lauv med sparsomt lavdekke	1186,8	53406000	1068120	1458,4	65628000	1312560	1668,9	75100500	1502010	1140,7	51331500	1026630
1	Furuskog m/lavinnhold	10,9	381500	34335	10,9	381500	34335	11	385000	34650	11	385000	34650
3	Fjellbjørkeskog	921,5	32252500	2902725	664,8	23268000	2094120	768,5	26897500	2420775	929,6	32536000	2928240
4	Rismyr – blandet myr	553,6	27680000	830400	463,9	23195000	695850	304,2	15210000	456300	225	11250000	337500
5	Grasmyr, blautmyr og våtmark	427,3	21365000	640950	539,1	26955000	808650	721,7	36085000	1082550	831,6	41580000	1247400
6	Lyng-, risheier, vierkratt	426,4	19188000	1726920	451	20295000	1826550	526,9	23710500	2133945	853	38385000	3454650
7	Lavmark	658,7	36228500	1811425	376,3	20696500	1034825	505,7	27813500	2503215	454,3	24986500	2248785
8	Slette lavheier	694,8	24318000	1215900	929,7	32539500	1626975	483,3	16915500	1522395	150,4	5264000	473760
9	Engsamfunn - kulturmark	4,3	236500	4730	11,5	632500	12650	18,2	1001000	20020	23	1265000	25300
10	Eksp. rabber, blokk- og grusmark	271,6	2716000	135800	240,7	2407000	120350	170,2	1702000	85100	242,5	2425000	121250
11	Snøleier	35,9	1436000	28720	39,7	1588000	31760	22,1	884000	17680	2,8	112000	2240
		5191,8	219208000	10400025	5186	217586000	9598625	5200,7	225704500	11778640	4863,9	209520000	11900405

Den totale utnyttbare biomassen av grønne vinterbeiteplanter (lyng, gras og starr) i form av føreheter i Karasjok utgjorde 10320645 f.e. (13417 tonn) i 2010, mens den var på 24928650 f.e. (32407 tonn) i Kautokeino samme år. Basert på biomassetallene i tabellene 8a-d og 12a-d kombinert med snødekkkart som også viser gjennomsnittlig snødybde kan en beregne det totale antall reinbeitedøgn basert både på lavbeiter og gras-, starr og lyngbeiter på Finnmarksvidda.

6 Avsluttende diskusjon og konklusjoner

Store deler av vinterbeiteområdene som ble undersøkt i 1998 var til dels sterkt beitet og særlig gjelder dette vindrabber og eksponerte heiområder som er de områdene som er lettest tilgjengelig på grunn av tynt snødekke. Den betydelige økningen av lav på vindrabbene i perioden 1998 til 2005 kom av redusert beiting av disse områdene i perioden 1998-2005, mens økt tetthet av rein i perioden 2005-2010 har redusert lavbiomassen i nordlige områder av Kautokeino og Karasjok betydelig (figur 13). I skog og på lerabber i sørlige deler av Kautokeino og Karasjok var det i 1998 større forekomster av lav, og disse lavforekomstene økte i perioden 1998 til 2005 mens de viste en liten tilbakegang i perioden 2005 til 2010 (figur 14). Når det gjelder biomasse av lav på lerabber og i skog i de nordlige områder (vår-, høst- og forvinterområdene) så tyder våre resultater på at biomassen er betydelig redusert i Karasjok (figur 13) mens det i Kautokeino påvises en liten økning (figur 14). Det er spesielt i områdene øst for Alta-Kautokeinoelva (feltene C7b-C12) samt områdene nord for indre riksveg at vi påviser denne økningen, mens området i nordvest har tilbakegang (se figurene 5, 9 og 10: feltene A8-A9 og B6-B13).

I mange områder spesielt nord på Finnmarksvidda så er det nå mindre enn 20 g/m² lavbiomasse. Dette svarer til 20 kg/dekar og den årlige produksjonen per arealenhet er svært liten, og estimert til 2-4 g/m². For å dekke sine næringsbehov vil dyrene måtte søke over store arealer hvert døgn ved så små forekomster av lav. Dersom forrådet av beitelav er så lite, skal det derfor ikke så stor reintetthet til for å holde årsproduksjonen på dette minimumsnivå. Beitetrykket må reduseres vesentlig hvis laven skal vokse seg til de nivåer som ble observert i 2005. I de sørlige områdene av Finnmarksvidda (vinterbeitene i gamle distrikt 31 Kautokeino og vestlige deler av distrikt 18 Karasjok) er det i 2010 i gjennomsnitt mer enn 250 g/m² i Kautokeino og 200 g/m² i vestlige deler av Karasjok, mens situasjonen var en lavbiomasse på under 50 g/m² i 1998. Denne forbedringen viser at redusert beitetrykk rundt årtusenårskiftet førte til en betydelig forbedring av lavforrådet. Etter at beittrykket i etterkant har økt (etter 2005) så stoppet også denne utviklingen opp og mange steder har lavforrådet blitt vesentlig redusert.

Når en bruker lavbiomassetall fra feltene og fordeler dem på arealet av beitetypene på Finnmarksvidda basert på arealtall i Norut-rapporten fra 2011 (Johansen m.fl. 2011) så økte lavbiomassen generelt i vår-, høst- og forvinterbeitene i både Karasjok og Kautokeino. Men det var på rabbene den største økningen kom i perioden 1998-2005 påfulgt av en nesten like stor reduksjon i perioden 2005-2010. For lesider, krattskog og skogsområder i vår-, høst- og forvinterbeitene var det også en framgang i perioden 1998-2005 både i Karasjok og Kautokeino påfulgt av en betydelig tilbakegang i Karasjok for perioden 2005-2010. For Kautokeino var reduk-

sjonen i samme periode litt mindre enn i Karasjok. For vinterbeitene i Karasjok så økte lavbiomassen mye i perioden (102 000 tonn) 1998-2005, med en betydelig tilbakegang (36 000 tonn) i perioden 2005-2010. For vinterbeitene i Kautokeino så økte lavbiomassen med nesten 260 000 tonn i perioden 1998-2005 med en liten tilbakegang (6000 tonn) i perioden 2005-2010. Her viste det seg at lavbiomassen på hei, i krattskog og i skog økte kraftig perioden sett under ett, mens lavbiomassen på rabber og de mest tilgjengelige beitene økte sterkt i perioden 1998-2005, med en påfølgende reduksjon på vel 40 % (ca. 29 000 tonn) i perioden 2005-2010. Grønnbeitekomponenten i form av utnyttbar biomasse (føreheter) har økt i hele perioden 1998-2010 i Kautokeino og vår-høst-forvinterbeitene i Karasjok. Unntaket er vinterbeitene i Karasjok i perioden 2005-2010 hvor det ble påvist en nedgang i antall føreheter etter en oppgang for perioden 1998-2005. Økningen av biomassen i "grønnbeitene" ser dermed ut til å ha kompensert for en del av reduksjonen i lavbeitene for perioden 2005-2010. Spesielt gjelder dette eksponerte rabber og heier i både Karasjok og Kautokeino.

Selv om betydelige deler av lavbeitet i de sørlige deler av Finnmarksvidda har kommet seg i perioden 1998-2010, er det mye å vinne på at lavmattene får utvikle seg videre. Dette vil øke avkastningen av lav per arealenhet. Når det gjelder det nordlige deler av Finnmarksvidda (vår-, høst- og forvinter) så har et økt beitetrykk i perioden 2005-2010 redusert lavbeitene betydelig. I enkelte områder vurderer vi situasjonen som kritisk. Et redusert beitetrykk i disse områdene vil forbedre arealavkastningen svært mye, noe som erfaringene fra perioden 1998-2005 antyder.

Når det gjelder framgangen av "grønne planter" som dvergbjørk, lyng og gras i perioden 1998-2005 som også ser ut til å ha vedvart i perioden 2005-2010 kan dette ha sammenheng med økning av sommernedbøren det siste tiåret, sammenlignet med nedbørsnormalen 1961-1990 (Tømmervik m.fl. 2004, Tømmervik m.fl. 2009). Opphør av beiting om sommeren (ved forvaltningstiltak) på slutten av 1990-tallet innenfor de tradisjonelle høst-forvinter- og vårbeiter (distrikt 30 og distrikt 17) har hatt en gunstig virkning med hensyn til økning av grønne planter og lav. I tillegg har langtransportert luftforurensning i form av nitrogen gitt sitt bidrag til økt vekst av grønne planter (Tømmervik m.fl. 2004) da tålegrensen for vegetasjonen her ikke er nådd (Nilsen & Grennfelt 1988). I 2010 så begynner forskjellen mellom åpne og skjermete ruter å bli litt større enn i 2005, noe som tyder på et større beitetrykk på den "grønne" vegetasjonen i perioden 2005 til 2010 sammenlignet med perioden 1998-2005.

7 Referanser

Andrejev, V.N. 1954. Prirost kormovykh lishainikov i priemy ego regulirovaniya. [Vekst av lav som beites og metoder for å regulere den]. — Trudy botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova akademii Nauk SSSR, Ser. III (Geobotany). No 9: 11-74

- Andrejev, V.N. 1968 Rational utilisation and improvement of reindeer pastures. - Problemy Severa 13:76-87. Translated 1970.
- Andrejev, V.N. 1971. Methods of defining overground phytomass on vast territories of the Subarctic. - Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. 8 3-11, 1971.
- Baskin, L.M. 1999. Reindeer husbandry/hunting in Russia in the past, present and future. Manuscript of paper presented in a meeting in Rovaniemi 1999, 19 p.
- Bårdsen, B.-J., Fauchald, P., Tveraa, T. & Langeland, K., Yoccoz, N. G & Ims, R. A. 2008. Experimental evidence for a risk sensitive reproductive allocation in a long-lived mammal. *Ecology*, 89, 829-837.
- Bårdsen, B.-J., Tveraa, T., Fauchald, P. & Langeland, K. 2010. Observational evidence of a risk sensitive reproductive allocation in a long-lived mammal. *Oecologia*, 162, 627-639.
- Dahle, H.K., Danell, Ö. Gaare, E. & Nieminen, M. (red.) 1999. Reindrift i Nordvest-Europa i 1998 -biologiske muligheter og begrensninger – TemaNord Nordisk Ministerråd 510:115 s.
- Danell, Ö., Staaland, H. Nieminen, M. 1999. Renens anpassning och näringsbehov - i Dahle, H.K., Danell, Ö. Gaare, E., Nieminen, M. (red.) Reindrift i Nordvest-Europa i 1998 -biologiske muligheter og begrensninger – TemaNord Nordisk Ministerråd 510:115 s.
- Den Norsk-Svenske Reinbeitekommissjonen av 1964.1967. Innstilling avgitt til Utenriksdepartementet, 27. februar 1967. 259 sider + 2 kart.
- Eriksson, O., Palo, T. & Söderström, L. 1981. Renbetning vintertid. - Svenska Växtekol. Sälls. Växtekol. Studier 13 91pp.
- Fox, J.L. 1995. Finnmarksvidda - reindeer cattyng capacity and exploitation in a changing pastoral ecosystem. Final report from Mab project Sustainable management of property bio-resources (1992-97). 25 p.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12. 279 s.
- Gaare, E. 1968. A preliminary report on winter nutrition of wild reindeer in the Southern Scandes, Norway. Symp. Zool. Soc. London no. 21.:109-115.
- Gaare, E. & Skogland, T. 1980. Lichen - reindeer interaction studied in a simple case model. - In Reimers, E., Gaare, E., Skjenneberg, S. (eds). Proc. 2nd Int Reindeer/Caribou Symp., Røros, Norway 1979, 47-56. Direktoratet for vilt og fersk-vanns-fisk, Trondheim.
- Gaare, E., Ihse, M. & Kumpula, J. 1999. Beiteslitasje, tråkk og forurensninger. In: Dahle, H.K., Danell, Ö., Gaare, E., Nieminen, M. (Eds), Reindrift i Nordvest-Europa i 1998 – biologiske muligheter og begrensninger. Tema Nord 1999: 510, The Nordic Council, Copenhagen, pp.15 57-65.
- Gaare, E. & Tømmervik H. 2000a. Overvåking av lavbeiter i Finnmark. (Monitoring of lichen grazing areas in Finnmark.) - NINA Oppdragsmelding 638: 1-31.
- Gaare, E. & Tømmervik, H. 2000b. Overvåking av lavbeiter i Øst- Finnmark. (Monitoring of lichen grazing in East Finnmark.) - NINA Oppdragsmelding 669: 1-28.
- Hirsch, J.L., Lægveid, O. & Aasberg, G. 1911. Indstilling fra fjeldbeitekomiteen om Harangviddens utnyttelse. – Landbruksforlaget. 78 s.
- Haapaasari, M. 1988. The oligotrophic heath vegetation of northern Fennoscandia and its zonation. – Acta Bot. Fenn. 135:1-219.
- Johansen, B. & Tømmervik, H. 1993. Finnmarksvidda Vegetasjonskartlegging. Vegetasjonstyper, lavbeiter og endringer i lavdekket innen reinbeitedistrikt 30 og 31, Finnmarksvidda. FORUT IT rapport 1993.
- Johansen, B.E., Johansen, M-E. & Karlsen S.R. 1995. Vegetasjons- og beitekartlegging i Finnmark og Nord-Troms. - NORUT Informasjonsteknologi, Rapport IT2026/1, 60 s.
- Johansen, B., Tømmervik, H. & Karlsen, S.R. 2011. Finnmarksvidda – kartlegging og overvåking av reinbeiter. Status 2009/2010. Norut Rapport 400/1: 45s.
- Klein, D.R. 1968. The introduction, increase and, crash of reindeer on St. Matthew Island. - Wildl. Manage. 32:350-367.
- Klein, D.R. & Shulski, M. 2009. Lichen recovery following heavy grazing by reindeer delayed by climate warming. *Ambio* 38: 11-16.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 1998. Reproduction and productivity of semidomesticated reindeer in northern Finland. – Can. J. Zool. 76: 269- 277.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen M, 2000. Condition potential recovery rate and productivity in the Finnish reindeer management area. *Arctic* 53: 152-160.
- Linnaeus, C. 1735. Flora Lapponica, Hartecamp.
- Luscier, J.D. Thompson, W.L., Wilson, J.M., Gorham, B.E. & Dragut, L.D. 2006. Using digital photographs and object-based image analysis to estimate percent ground cover in vegetation plots. *Front Ecol Environ* 4: 408-413.
- Lyftingsmo, E. 1965. Oversyn over fjellbeite i Finnmark - Norske Fjellbeite XV:1-364.
- Lønneberg, E. 1909. Om renarne och deras lefnadsvanor. – Bilaga till "Förhandlingarna inför skiljedomstolen af 1909 i Renbetesfrågan, Afdelning I, Svensk inlaga N:o 3". Uppsala.
- Moxnes, E., Danell, Ö., Gaare, E & Kumpula, J. 1998. Reindeer husbandry: Natural variation and measurement error. *SNF Report* 59: 1-42.
- Nilsson, J. & Grennfelt, P. (Eds) 1988. Critical Loads for Sulphur and Nitrogen; NORD 1988:15, Nordic Council of Ministers: Copenhagen, Denmark.
- Nissen, K. 1916. Praktisk-videnskabelige undersøkelser angaaende renlavens vekst. Særtrykk av Tidskr. for det Norske Landbruk, februar 1916:1-16

- Oksanen, L. & Virtanen, R. 1995. Topographic, altitudinal and regional patterns in continental and suboceanic heath vegetation of northern Fennoscandia. – *Acta Bot. Fenn.* 153:1-80.
- Reimann, C. 1997 Kolaregionen - et økosystem i faresonen. -NGU Årsrapport 1996
- Riseth, J. Å., Tømmervik, H., Helander-Renvall, E., Labba, N., Johanson, C., Malnes, E., Bjerke, J.W., Jonasson, C., Pohjola, V., Sarri, L.E., Schanche, A. & Callaghan, T.V. 2011. Sámi TEK as a guide to science: Snow, ice and reindeer pasture facing climate change. *Polar Record*, 47: 202-217.
- Sandström, P., Granqvist Pahlén, T., Edenius, L., Tømmervik, H., Hagner, O., Hemberg, L., Olsson, H., Baer, K., Stenlund, T., Brandt, L.G. & Egberth, M. 2003. Conflict resolution by participatory management: Remote sensing and GIS as tools for communicating land use needs for reindeer herding in northern Sweden. *Ambio*, 8: 557-567.
- Sara, A.N., Moxnes, E., Solbakken, J.I. & Stenseth, N.C. 1993. Reindrift og beitegrunnlag. -Rapport fra Prosjektgruppe. Bajos utviklingsselskap A/S. 59 s.
- Scherrer, P. & Pickering, C.M. 2005. Recovery of alpine vegetation from grazing and drought: data from long-term photoquadrats in Kosciuszko National Park, Australia. *Arctic, Antarctic and Alpine Research* 37: 574-584.
- Skogland, T.J. 1990 Villreinens tilpasning til naturgrunnlaget.- NINA Forsknings-rapport 10:1-33.
- Skuncke, F. 1969. Reindeer ecology and management in Sweden. *Biol. Pap. Univ. Alaska* 8, 81 pp.
- Stortingsmelding 28 1992. En bærekraftig reindrift. Landbruksdepartementet. St.meld.28 1991-92. 53 s.
- Staaland, H. & Eikermann, I.H.M. 1993. Status of the reindeer industry in Fennoscandia. - in Renecker, L.A., Hudson, R.J. (eds) *Wildlife Production: Conservation and sustainable development*. Agricultural and Forestry Experiment Station Univ. of Alaska Fairbanks: 77-88.
- Storeheier, P.V., Mathiesen, S.D., Tyler, N.J.C. & Olsen, M.A. 2002a. Nutritive values of terricolous lichens for reindeer in winter. *The Lichenologist* 34: 247-257.
- Storeheier, P.V., Mathiesen, S.D., Tyler, N.J.C., Schjelderup, I. & Olsen, M.A. 2002b. Utilization of nitrogen and mineral-rich vascular forage plants by reindeer in winter. *J. Agric. Sci.* 139: 151-160.
- Tømmervik, H., Johansen, B., Tombre, I., Thannheiser, D., Høgda, K.A., Gaare, E. & Wielgolaski, F.E. 2004. Vegetation changes in the mountain birch forests due to climate and/or grazing. *Arctic Antarctic Alpine Research*, 36: 322-331
- Tømmervik, H., Johansen, B., Riseth, J.Å., Karlsen, S.R., Solberg, B. & Høgda, K.A. 2009. Above ground biomass changes in the mountain birch forests and mountain heaths of Finnmarksvidda, Northern Norway, in the period 1957-2006. *Forest Ecology and Management*, 257: 244-257.
- Tømmervik, H., Bjerke, J.W., Gaare, E., Johansen, B. & Thannheiser, D. 2011. Rapid recovery of recently overexploited winter grazing pastures for reindeer in northern. *Fungal Ecology.*, DOI: 10.1016/j.funeco.2011.08.002. In press.
- Norway. *Forest Ecology and Management*, 257: 244-257.
- Villmo, L. 1979. Hva tåler områdene av beiting? *Reindriftnytt* nr. 1 1979: 3-10.
- Villmo, L. 1982. Middeltall for bruttoavkastning (reinbeiter). *Notat. Tromsø*. 10s.
- Vorren, Ø. 1962. Finnmarksamernes nomadisme I og II, Universitetsforlaget, Oslo.

8 Vedlegg:

Tabell 1. Antall arter fordelt på gruppe og år.

Gruppe	År		
	1998	2005	2010
Lyng og dvergbusker	21	21	21
Urter og karsporeplanter	17	17	17
Gras og starr	13	14	14
Bladmoser	20	21	25
Levermoser	5	6	8
Busk- og bladlav som beites	14	14	15
Busk- og bladlav	27	41	45
Skorpelav	5	9	17
Totalt antall arter	122	143	162

Fellnummer				A1	A1	A2	A2	A3	A3	A4	A4	A5	A5	A6	A8	A9	A9	B1	B1	B2	B2	B3	B3	B4	B4	B5	B5	B6	B7	B8	B8	B9	B10	B10	B11	B11	B12	B12	B12	B12			
Rulekode				C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	S	W	C	P	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C

Feltnummer				A1 C	A1 P	A2 C	A2 P	A3 C	A3 P	A4 C	A4 P	A5 C	A5 P	A6 C	A6 P	A7 C	A7 P	B1 C	B1 P	B2 C	B2 P	B3 C	B3 P	B4 C	B4 P	B5 C	B5 P	B6 S	B6 W	B7 C	B7 P	B8 C	B8 P	B9 C	B9 P	B10 C	B10 P	B11 C	B11 P	B12 C	B12 P	B13 C	B13 P							
Rulekode																																																		
Navn	Norsk navn	Antall	%																																															
Lyng og dvergbusker		21																																																
Andromeda polifolia	Kvitlyng	4	3,9																		1																													
Arctostaphylos alpinus	Rypebær	13	12,7										1					1										2						1	1					1	1									
Arctostaphylos uva-ursi	Meibær	1	1,0																																															
Betula nana	Dvergbjørk	66	64,7			1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Betula pubescens	Vanlig bjørk	6	5,9																	1														1	1															
Calluna vulgaris	Røsslyng	4	3,9																																															
Cassiope hypnoides	Moselyng	1	1,0												1																																			
Cassiope tetragona	Kantlyng	1	1,0																																															
Diapensia lapponica	Fjellpyrd	12	11,8																																															
Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	Fjellkrøkling	85	83,3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juniperus communis	Einer	2	2,0							2																																								
Ledum palustre	Finnmarkspors	11	10,8																		1																													
Loiseleuria procumbens	Grepelyng	26	25,5	2		2	1						1															1								1			1	1	1	1								

[illegible][illegible]

Tabell 3b. Registrerte levermoser og lav i rutene på C- og D-linjene. Registrerte arter: 1 = forekommer i ruta; 2. dominerer i ruta; Antall = antall arter per gruppe (fet skrift); % = frekvens av arter.

[illegible]

Tabell 4a. Registrerte planter og moser i rutene på E-linja. Registrerte arter: 1 = forekommer i ruta; 2. dominerer i ruta; Antall = antall arter per gruppe (fet skrift); % = frekvens av arter.

Feltnummer	Rutekode			E1	E1	E2	E2	E3	E3	E4	E4	E5	E5	E6	E6	E8	E8	E9	E9
Navn	Norsk navn	Antall	%	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
Lyng og dvergbusker																			
Andromeda polifolia	Kvittlyng	0	0,0																
Arctostaphylos alpinus	Rypebær	1	1,0									1							
Arctostaphylos uva-ursi	Melbær	0	0,0																
Betula nana	Dvergbjørk	5	4,9							1	1		1	1	1				
Betula pubescens	Vanlig bjørk	2	2,0					1	1										
Calluna vulgaris	Røsslyng	0	0,0																
Cassiope hypnoides	Moselyng	0	0,0																
Cassiope tetragona	Kantlyng	0	0,0																
Diapensia lapponica	Fjellpyrd	0	0,0																
Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	Fjellkreking	13	12,7	1		2	2	2	2			2	1	1	2	1	2	1	2
Juniperus communis	Einer	1	1,0													1			
Ledum palustre	Finnmarkspors	6	5,9	1	1			1	1			1	1						
Loiseleuria procumbens	Grepelyng	0	0,0																
Phyllocladus caerulea	Blålyng	5	4,9											1	1		1	1	1
Pinus sylvestris	Furu	2	2,0	1		1													
Salix glauca	Sølvvier	0	0,0																
Salix herbacea	Musere	0	0,0																
Salix phylicifolia	Grønnvier	0	0,0																
Vaccinium myrtillus	Blåbær	12	11,8	1	1	1		1		1	1	1	1			1	1	1	1
Vaccinium uliginosum	Blokkbær	4	3,9									1	1			1	1		
Vaccinium vitis-idaea	Tyttebær	16	15,7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Urter og karsporeplanter																			
Cornus suecica	Skrubbær	3	2,9														1	1	1
Diphasastrum alpinum	Fjelljamne	2	2,0														1		1
Diphasastrum complanatum ssp. complanatum	Skogjamne	0	0,0																
Diphasastrum complanatum ssp. montanum	Finnjamne	0	0,0																
Equisetum sylvaticum	Skogsnelle	1	1,0							1									
Hieracium alpinum agg.	Fjellsvever	0	0,0																
Huperzia selago	Lusegras	0	0,0																
Linnaea borealis	Linnea	1	1,0														1		
Lycopodium annotinum ssp. annotinum	Stri kråkefot	0	0,0																
Lycopodium clavatum	Myk kråkefot/Rypef	0	0,0																
Melampyrum sylvaticum	Skogmarimjelle	3	2,9					1								1		1	
Pedicularis lapponica	Bleikmyrklegg	0	0,0																
Pinguicula vulgaris	Tettegras	0	0,0																
Rubus chamaemorus	Molte	0	0,0																
Solidago virgaurea	Gullris	2	2,0								1								1
Tofieldia pusilla	Bjørnbrodd	0	0,0																
Trientalis europea	Skogstjerne	2	2,0			1										1			
Gras og starr																			
Calamagrostis lapponica	Finnmarksrørkvein	0	0,0																
Carex bigelowii	Stivstarr	8	7,8					1	1			1	1	1	1			1	1
Carex brunnescens	Seterstarr	1	1,0					1											
Carex canescens	Gråstarr	0	0,0																
Carex nigra ssp. nigra	Slåttstarr	0	0,0																
Carex rotundata	Rundstarr	0	0,0																
Carex vaginata	Slirestarr	0	0,0																
Deschampsia flexuosa	Smyle	14	13,7	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
Festuca ovina	Sauesvingel	0	0,0																
Hierochloa alpina	Fjellmarigras	0	0,0																
Juncus tridus	Rabbesiv	1	1,0												1				
Luzula multiflora ssp. frigida	Seterfrytle	0	0,0																
Luzula spicata	Aksfrytle	1	1,0			1													
Nardus stricta	Finnskjegg	0	0,0																
Bladmoser																			
Acrocarpe spp.		0	0,0																
Anastrophyllum minutum	Tråddraugmose	1	1,0														1		
Aulacomium palustre	Myrfiltmose	0	0,0																
Brachythecium sp.		0	0,0																
Bryum sp.	Vrangmoseart	1	1,0												1				
Dicranum fuscescens	Bergsigd	11	10,8		1	1		1		1	1	1		1	1	1	1	1	1
Dicranum scoparium	Ribbesigd	11	10,8	1	1			1	1	1	1		1			1	1	1	1
Dicranum sp.	Sigdmose	5	4,9							1		1	1				1		1
Hylocomium splendens	Etasjehusmose	1	1,0													1			
Hypnum cupressiforme	Matteflette	0	0,0																
Pleurozium schreberi	Furumose	12	11,8		1	1	1	2	1	2	1	1	1			1	1		1
Pogonatum sp.	Krukkemose	0	0,0																
Pohlia cruda	Opalnikke	0	0,0																
Pohlia nutans	Vegnikke	1	1,0													1			
Polytrichum commune	Storbjørnemose	9	8,8	1	1		1		1	1	1	1			1	1			
Polytrichum hyperboreum	Aurbjørnemose	0	0,0																
Polytrichum juniperinum	Einerbjørnemose	13	12,7	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1		1	1	1
Polytrichum piliferum	Rabbekbjørnemose	0	0,0																
Polytrichum strictum	Filtbjørnemose	0	0,0																
Racomitrium lanuginosum	Heigråmose	0	0,0																
Radula complanata	Krinsflatmose	1	1,0											1					
Sanionia uncinata	Klobleikmose	0	0,0																
Sphagnum capillifolium	Furutorvmose	0	0,0																
Sphagnum teres	Beitetorvmose	0	0,0																
Sphagnum sp.	Torvmose	2	2,0							1		1							

Tabell 4b. Registrerte levermoser og lav i rutene på E-linja. Registrerte arter: 1 = forekommer i ruta; 2. dominerer i ruta; Antall = antall arter per gruppe (fet skrift); % = frekvens av arter.

Feltnummer				E1	E1	E2	E2	E3	E3	E4	E4	E5	E5	E6	E6	E8	E8	E9	E9
Rutekode				C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
Navn	Norsk navn	Antall	%																
Levermoser		8	0,0																
Barbilophozia attenuata	Piskskjeggmos	8	7,8	1	1			1		1	1	1				1		1	
Barbilophozia cf. lycopodioides	Gåsefotskjeggmos	11	10,8			1				1	1	1	1	1		1	1	1	1
Barbilophozia spp	Skjeggmos	0	0,0																
Gymnomitrium corraloides	Kølleåmose	1	1,0					1											
Hepaticae sp.	Levermoser	12	11,8	1				1	1	1	1	1	1		1	1	1		1
Lophozia sp.	Flikmose	2	2,0	1	1														
Ptilidium ciliare	Bakkefrynse	1	1,0													1			
Tetralophozia setiformis	Rustmose	0	0,0																
Busk- og bladlav som beites		15																	
Cetraria cucullata	Gulskjerpe	2	2,0												1	1			
Cetraria ericetorum	Smal islandslav	0	0,0																
Cetraria islandica	Islandslav	5	4,9							1	1	1	1			1			
Cetraria nivalis	Gulskinn	2	2,0													1	1		
Cetraria delisei	Snøskjerpe	0	0,0																
Cladonia arbuscula/Cladonia mits	Lys reinlav/fjellrein	15	14,7	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cladonia rangiferina/Cladonia stygia	Grå reinlav/Svartfot	14	13,7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1
Cladonia stellaris	Kvitkrull	12	11,8	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2		1		1		
Cladonia uncialis	Piggslav	9	8,8			1		1		1		1		1	1		1	1	1
Coelocaulon aculeatum	Groptagg	0	0,0																
Stereocaulon alpinum	Fjellsaltlav	0	0,0																
Stereocaulon paschale	Vanlig saltlav	11	10,8	1	1		1			1	2	1	2	1	1			1	1
Stereocaulon cumulatum		0	0,0																
Busk- og bladlav		45																	
Alectoria nigricans	Jervskjegg	2	2,0												1	1			
Alectoria ochroleuca	Rabbeskjegg	0	0,0																
Arthrothaphis cetrinella	Strønlav	0	0,0																
Bryocaulon divergens	Fjelltagg	1	1,0													1			
Cetraria sepicola	Blåskjelav	2	2,0												1	1			
Cladonia acuminata	Spisslav	4	3,9			1					1						1		1
Cladonia amaurocraea	Begerpiggslav	1	1,0				1												
Cladonia bellidiflora	Blomsterlav	2	2,0													1			1
Cladonia carneola	Blekbeget	1	1,0												1				
Cladonia cervicornis spp. Verticillata	Etasjebeger	0	0,0																
Cladonia chlorophaea coll.	Brunbeger	8	7,8	1		1		1		1		1		1	1			1	
Cladonia coccifera	Grynredbeger	2	2,0																1
Cladonia coniocraea	Stubbesyl	0	0,0																
Cladonia cornuta	Skogssyl	2	2,0							1		1							
Cladonia crispata	Traktlav	10	9,8	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1		
Cladonia deformis	Begerbusklav	12	11,8	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	1	1
Cladonia fimbriata	Melbeger	1	1,0												1				
Cladonia foeniculana		0	0,0																
Cladonia furcata	Gaffelav	2	2,0						1					1					
Cladonia gracilis	Syllav	12	11,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Cladonia macrophylla	Trøvelav	3	2,9			1					1					1			
Cladonia macrophyllodes	Kritskjell	0	0,0																
Cladonia pleurota	Pulverredbeger	1	1,0												1				
Cladonia pyxidata	Kornbrunbeger	0	0,0																
Cladonia squamosa	Fnaslav	0	0,0																
Cladonia sulphurea	Fausklav	9	8,8	1	1		1		1	1	1			1	1	1			
Cladonia sp.		0	0,0																
Hypogymnia biteni	Grønseterlav	0	0,0																
Hypogymnia physodes	Vanlig kvistlav	0	0,0																
Melanella conmixta	Brunbegerlav	0	0,0																
Melanella sp.		0	0,0																
Nephroma arcticum	Storvrønge	5	4,9			1			1			1		1		1			
Parmelopsis ambigua	Gul stokklav	0	0,0																
Parmelopsis hyperopta	Grå stokklav	0	0,0																
Peltigera aphthosa	Grønnever	1	1,0					1											
Peltigera scabrosa	Brunnever	1	1,0							1									
Peltigera cf. rufescens spp. (brun)	Brunnever	0	0,0																
Peltigera sp.	Neverlav	1	1,0																1
Pseudephebe pubescens	Vanlig steinskjegg	0	0,0																
Solorina crocea	Saffranlav	0	0,0																
Sphaerophorus globosus	Brun koralllav	1	1,0												1				
Thamnolia vermicularis	Makklav	0	0,0																
Umbilicaria hyperborea	Vanlig navlelav	0	0,0																
Umbilicaria proboidea	Rinnavlelav	1	1,0												1				
Umbilicaria sp.	Navlelav	5	4,9			1			1		1			1	1				
Skorpelav		17																	
Allantoparmelia alpicola	Fjelltopplav	1	1,0												1				
Arctoparmelia centrifuga	Stor gulkrinnslav	0	0,0																
Arctoparmelia incurva	Liten gulkrinnslav	1	1,0												1				
Baeomyces placophyllus		1	1,0												1				
Baeomyces rufus		0	0,0																
Haematomma ventosum	Vindlav (svensk)	0	0,0																
Isomadophila ericetorum	Torvmosedreper	0	0,0																
Epilichen scabrosus		0	0,0																
Lecidea alpicola		0	0,0																
Lecidoma demissum		0	0,0																
Ochrolechia frigida	Fjellkorke	6	5,9	1		1		1		1		1		1					
Pertusaria dactylina		0	0,0																
Psoroma hypnorum	Skjelltilav	0	0,0																
Trapelopsis granulosa	Vanlig brøtlev	2	2,0												1				
Vulpiscia pinasti	Gulroselav	0	0,0																
Microlav	Mikrolav, skorpelav	1	1,0																1
Omphalina hudsoniana	Lavnåvlesopp	0	0,0																



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2334-8

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger