

Overvåking av vinterbeiter i Vest-Finnmark og Karasjok: Ny beskrivelse av fastrutene

Eldar Gaare
Hans Tømmervik
Jarle W. Bjerke
Dietbert Thannheiser



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, 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.

Norsk institutt for naturforskning

Overvåking av vinterbeiter i Vest-Finnmark og Karasjok: Ny beskrivelse av fastrutene

Eldar Gaare
Hans Tømmervik
Jarle W. Bjerke
Dietbert Thannheiser



Gaare, E., Tømmervik, H., Bjerke, J.W. & Thannheiser, D. 2006.
Overvåking av vinterbeiter i Vest-Finnmark og Karasjok: Ny beskrivelse av fastrutene - NINA Rapport 204. 60 s.

Trondheim og Tromsø, 25. november 2006

ISSN:1504-3312

ISBN 10: 82-426-1764-3

ISBN 13: 978-82-426-1764-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Hans Tømmervik

KVALITETSSIKRET AV

Kjetil Bevanger

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Reindriftsforvaltningen

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Anders Aartun Ims, Per Erik Bjørnstad og Johan I. Hætta

FORSIDEBILDE + Side 1

Felt D6 med skjermet rute. Foto tatt 12.8.2005,

Foto: © Eldar Gaare

Rein på vinterbeite. Foto: © Karl-Otto Jacobsen

NØKKEWORD

Vinterbeiter, overvåking, reindrift, Finnmark.

KEY WORDS

Pasture monitoring, reindeer husbandry, Finnmark

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Postboks 736 Sentrum

0105 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 33 11 01

NINA Tromsø

Polarmiljøsenteret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkelgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

Sammendrag

Gaare, E., Tømmervik, H., Bjerke, J.W. & Thannheiser, D. 2006. Overvåking av vinterbeiter i Vest-Finnmark og Karasjok: Ny beskrivelse av fastrutene - NINA Rapport 204. 60 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 2005. Vi presenterer i denne rapporten data som belyser dagens (2005) situasjon i lavbeitet sammenlignet med situasjonen i 1998. I tillegg har vi sammenlignet situasjonen for treaktige busk- og lyngarter som for eksempel blåbær og fjellkrekling 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 prosentvise 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 2005 var 152 mot 125 arter registrert i 1998. De fordeler seg på 20 trær, lyng og dvergbusker, 17 urter, 13 grasarter, 21 bladmoser, 7 levermoser, 14 beitelav, 53 andre storlav og 7 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. Sigdmose, bjørnemoser, blomsterlav 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 (*Cetraria nivalis*) og fjellreinlav/-roancejeagil (*Cladonia arbuscula*

spp. mitis), kvitkrull/-oaivejeagil (*Cladonia stellaris*) og vanlig saltlav/smarvejeagil (*Stereocaulon paschale*).

Lavdekningen viste en markert økning fra 1998 og 2005, gjennomsnittlig for alle ruter fra 18,3 % i 1998, til 27,6 % i 2005. A-linja i vest viste minst økning, fra 22,9 % i 1998 til 24,6 % i 2005, mens B-linja økte mest, fra 11,9 % til 22,2 % selv om de tre sørlige, B1-B3, hadde tilbakegang. C-linja hadde økning fra 20,3 % til 30,3 % og også D-linja viste god økning, fra 23 % til 35,7 %. E-linja viste en mindre framgang fra 16,4 % i 1998 til 20,3 % i 2005. Endringene er signifikant ulik mellom de to årene for de fleste linjer og distrikter. Tykkelsen av lavmattene viste for alle felter på Finnmarksvidda en gjennomsnittlig økning fra 22 mm i 1998 til 28 mm i 2005. Endringen er ulikt fordelt på felter og distrikter, men finnes på de fleste felter. Det vitner om en allmen god utvikling av laven på Finnmarksvidda.

Endringen av lavdekning er noe ulik på eksponerte vindrabber sammenliknet med lerabber, lesider, forsenkninger og i skogsområder. Differansen mellom 2005 og 1998 viser at laven i gjennomsnitt har økt alle steder, men mest på vindrabben. Rabben er vindutsatt og har alltid minst snø og er derfor lettest tilgjengelig, og disse var svært slitt mange steder i 1998. Når en ser hele Finnmarksvidda under ett så hadde vindrabbene som har mest tilgjengelig beite en økning på 12 %, mens økningen i lerabbene var liten (2,5 %). Det siste kan komme av at reinen gjennom flere vintre med gode beiteforhold har kunnet utnytte de rikere ressurser av kvitkrull og reinlav som vi registrerte i 1998 på lerabben, lesider, forsenkninger og i skogsområder. I tillegg har reinen kunnet utnytte vinterbeiteressurser som gras, lyng og starr i de samme områdene. Økningen av lav på vindrabbene kan ha sammenheng med lavere reintall rundt år 2000, samt at reinen under de gode beitevintrene (2001-2004) har kunnet utnytte hele beitelandet (landskapet) inkludert myrområder, og beitepresset på vindrabbene har blitt mindre. De slitte vindrabbene har dermed fått fred til gjenvekst av lav og andre beiteplanter. Mens vinternedbøren har minsket etter år 2000 har sommernedbøren økt, og det siste har hatt positiv effekt på laven - da lavens tilvekst øker med økende nedbør. Utviklingen av lavdekning på ruter skjermet mot beiting ved hjelp av en skjerm, støtter denne forklaringen. Skjermingen av rutene hadde som formål å isolere beiting fra andre faktorer som påvirker vekst og utvikling av beitet, som for eksempel klima og luftforurensning. På vindrabben var det liten forskjell i lavdekningen for ruter med og uten skjerming, 35,6 % for åpne ruter og 32,2 % for skjermede ruter, en ikke statistisk sikker forskjell. På lerabbene, i forsenkninger samt i skogsområder viste det seg at uskjermede ruter hadde en gjennomsnittlig dekning på 32,7 % og mens de skjermede hadde en gjennomsnittlig dekning på 47,8 %.

.

Grønnbeitekomponenten i vinterbeitet som treaktige planter (lyngplanter som fjellkrekling, blåbær, røsslyng, tyttebær og dvergbjørk (skierri) og grasaktige planter som smyle (vuovdesitnu), sauesvingel og stivstarr, viser også til dels stor økning i dekning fra 1998 til 2005. Det er nå mer lyng og gras i de rutene som var mest slitte i 1998. Inntrykket fra 1998 om "hardt beitede" områder på større deler av vidda er dermed i ferd med å endre seg. Økningen av lyng, gras og moser må i tillegg sees i sammenheng med økt nedbør på Finnmarksvidda om sommeren. Nedbørskrevende planter som skrubbær og enkelte mosearter har gått sterkt fram i skogsområdene i Kautokeino og er nå i ferd med å "klatre opp" på vidda, og dette kan ha sammenheng med økningen i sommernedbør. For eksempel så har det for juni måned kommet 33 % mer nedbør i Kautokeino i perioden 1998 – 2005 sammenlignet med normalperioden 1961-1990.

Selv om betydelige deler av lavbeitet på Finnmarksvidda ser ut til nå å ha kommet seg sammenlignet med situasjonen i 1998 så er lavbeitene allikevel langt fra optimal produksjon, særlig i de vestlige og nordlige områder av Finnmarksvidda. Det er fremdeles mye å vinne på at lavmattene får utvikle seg videre og slik øke avkastningen av lav per arealenhet. I enkelte områder vurderer vi fremdeles situasjonen som kritisk. Et redusert beitetrykk i disse vil forbedre arealavkastningen svært mye. En ny kontroll av utviklingen på feltene langs linjene (transektene) om 3- 5 år, samt bruk av satellittkartlegging, vil kunne fortelle om den positive utviklingen lavdekket på Finnmarksvidda har hatt de siste årene fortsetter. I dag ser klimafaktorer ut til å være utslagsgivende for den fortsatte utvikling av balansen mellom antall reinsdyr og beitegrunnlaget.

Emneord: Reindrift, rein, lavbeiter, vinterbeiter, overvåking, Finnmark

Eldar Gaare, Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim, Eldar.gaare@nina.no.

Hans Tømmervik, Norsk institutt for naturforskning, Polarmiljøsenteret, 9296 Tromsø.

hans.tommervik@nina.no.

Abstract

Gaare, E., Tømmervik, H., Bjerke, J.W. & Thannheiser, D. 2006. Monitoring of winter grazing areas in West Finnmark and Karasjok - NINA Rapport 204. 60 pp.

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

- Monitoring of 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, which are monitored 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 reindeer management districts 30A, 30B, 30C in Kautokeino reindeer herding region and districts 16 and 17 in Karasjok region.

Plots are arranged in groups of six in a cross shape with 30 m arms. 52 groups are arranged at 10 km intervals along 5 parallel transects 30 km apart. In each group the central plot is marked and positioned by GPS for easy relocation. Plot description includes a species list and a digital photograph. Lichen heights are measured to the nearest 1 mm along the arms of the cross at 80 spots using an electronic caliper. Five plots are left open for grazing, but the sixth one is protected against grazing by a wide mesh basket. Photographs are classified using imaging processing methods to allow an objective estimation of the cover of food lichens using a method especially developed for this project. The most important food lichens are *Cetraria nivalis*, *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis*, *C. stellaris* and *Stereocaulon paschale*.

A total of 152 (125 in 1998) species were found in the plots, 50 (50) vascular plants and 102 (75) 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 weight of 1000-1200 g/m². However, peak lichen production occurs at half this amount, when the lichens are 25-40 mm thick.

The average coverage of lichens in all plots was about 28% in 2005 compared to 18 % in 1998. It was estimated that they could potentially cover 67%. Average lichen heights were measured to be 28 mm in 2005, compared to 22 mm in 1998. Monitoring showed that the most easily accessible parts of the ranges, such as wind swept ridges, had recovered lichen cover since 1998, while the plots laying in leeseide, bog hummocks and forests showed less improvement or change in the period 1998 – 2005. An explanation for this change could be the fact that there has been very little snow, and that which has fallen has been mainly dry snow, leading to very easy grazing conditions in the area since year 2000. The reindeer have, as a result, been able to utilize the whole landscape from mountain ridges, birch scrubs, bogs, fens to and the pine and birch forests in the valleys. The thin snow layer has also allowed reindeer to feed on grasses, bilberry, heather, sedges in the forests, bogs, and fens.

The most windswept areas have therefore been less grazed than is usual, and a recovery in lichens has occurred as a result. The fenced plots on the wind swept ridges show no significant difference from the open plots, while fenced plots in the leeseide areas and in the forests showed significantly larger coverage of lichens than the unfenced ones, indicating that the reindeer have utilized these areas significantly more than the wind swept and more exposed areas. The coverage of vascular plants such as heather, crowberry, bilberry, grasses and mosses has also increased in the period from 1998 to 2005. An explanation could be fewer reindeer in the winter grazing areas and a cessation of trampling and grazing by reindeer of these areas during summers. Another explanation for the increase of lichens, mosses and vascular plants could be increased summer precipitation in recent decades compared to the period 1961-1990. Growth of lichens is proportional to weekly precipitation during summer.

Variation is 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. However, study plots on lines A, B and C in the northern parts showed a significant recovery of lichen since 1998. The southern parts of district 30B and district 30C in Kautokeino as well as district 16 and 17 in Karasjok, showed the best conditions.

Even if significant parts of the winter grazing areas have recovered since 1998, we propose that a further recovery of the winter grazing areas is desirable. A reduced utilization of areas in which conditions still are critical, such as parts of district 30A (transect A), 30B (transect B) and 30C (transect C) are recommended.

The situation should be followed up by a new description of the plots in 3 – 5 years time as well as satellite based monitoring.

We expect that the climate in the future will be crucial for the balance between the population of reindeer and the grazing areas, with the main changes likely to include increased summer precipitation and warmer winters.

Keywords: Semidomestic reindeer husbandry - reindeer - lichen grazing - winter grazing - monitoring - Finnmark

Eldar Gaare, Norwegian Institute for Nature Research, NO-7485 Trondheim, Norway.
eldar.gaare@nina.no.

Hans Tømmervik, Norwegian Institute for Nature Research, The Polar Environmental Centre, NO-9296 Tromsø, Norway. Hans.tommervik@nina.no.

Čoahkkáigeassu

Gaare, E., Tømmervik, H., Bjerke, J.W. & Thannheiser, D. 2006. Oarje – Finnmarkku ja Kárášjoga dálveguohtumiid goziheapmi: Ođđa čilgehus fástaruvttuin – NINA Raporta 204. 60 pp.

Álttá Boazodoallohállddahus 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 rievdadusaid mat šaddet bieggagaikkohagaid ja mieđabealahagaid, gobádagaid ja badjugas vuovdeeatnamiid jeagelguohtumiin ja dasa gullet guokte váldoelemeanntta:

1. Bajilgova čilgehusa ja kártema guohtunguovlluin satelihtadieđuid vuodul 1:50 000 dahje unnit mihtus. 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 bohtosat orohagas 16 ja 17 (Kárášjohka) ja orohagain 30A, 30B ja 30C (Guovdageaidnu) mii dahkkojuvvui 2005:s. Dán raporttas ovdanbuktit dieđuid mat bajásčuvgejit dálá (2005)jeagelguohtumiid dilálašvuoda buohtastahttojuvvon 1998 dilálašvuodain. Dasa lassin leat mii seamma áigodagas buohtastahttán muorralágan miestta- ja danasšlájaid nugo sarrihiid ja čáhpesmurjiid ja suoidnelágan šattuid nugo ovdamearkka dihte vuovdesitnu dilálašvuoda. 1998:s biddojuvvojedje ja merkejuvvojedje 52 fásta fealtta (60 x 60 m), juohkehaččas 5 guohtunruvttu (rabas ruvttut) ja 1 ruktu mii lea suddjejuvvon guohtumiid vuostá (suodji). Juohke ruktu lea 1m² stuoru (120 x 80 cm). Fealtain lea 10 km gaska 5 buohtalas, davvelulli linjjá (A-E) mielde dálveguohtunguovlluin. Ruvttuin registrerejuvvojit buot jeagel- ja šaddošlájat ja dat govvejuvvojit nu ahte beassá mihtidit man ollu proseantaid jeahkálat ja iešguđet ruonasguohtuma šattut gokčet ruvttuin. Fealttas mihtiduvvo jeahkála asodat 80 čuoggá vuodul. Čilgehusaiguin ja mihtidemiiguin sáhtta maiddái dárkkistit satelihtta-vuodul šaddodatkárttaid.

2005 ledje ruvttuin registrerejuvvon oktiibuot 152 šlája 125 slája ektui mat ledje registrerejuvvon 1998:s. Dat juohkásit nu ahte leat 20 muora, daknasat ja skierrit, 17 urttat, 13 suoidnešlája, 21 suotnalastasámmála, 7 suonahislastasámmála, 14 guohtunjeahkála, 53 eará stuora jeahkála ja 7 geađgegana. Leat šaddan eanet šlájat dan geažil go fealtajoavkkus lea eambbo máhttu šlájaid birra. Stuorajeahkála guhtot dakkár šaddobáikkiin gos gávdnojit

duolbadakņasat, rissejeaggebovnnat ja goike ja rabas beahce- ja soahkevuovddit. Leat váile 15 dakkár šlájja mat leat eanetlogus. Gazzasámmál, guovžasámmál, liedđejeagil ja geađgeatnašlájat mat gokčet humusa gávdnojit ain hui ollu, hui oahpes ilbmudus guovlluin gos stuorjeagil lea unnon dahje guhtojuvvon nu ahte ii šat gávdno. Šlájat mat leat deaháleamos guohtunjeahkálat leat fiskesjeagil (*Cetraria nivalis*) ja roancejeagil (*Cladonia arbuscula* spp.mitis), oaivejeagil (*Cladonia Stellaris*) ja dábálaš smarvejeagil (*Stereocaulon Paschale*).

2005:s lea jeagelgokču mihtilmasat lassánan 1998 ektui, buot ruvttuin gaskamearálaččat 1998:s 18,3 %:s - 27,6%:ii 2005:s. A-linnjá oarjin čájeha unnimus lassáneami, 1998:s 22,9%:s - 24,6%:ii 2005:s, B-linnjá fas lassánii eanemusat, 11,9 %:s - 22,2%:ii vaikko dat golbma lullimus, B1-B3, njidje. C-linnjá lassánii, 20,3 %:s – 30,3 %:ii ja maiddái D-linnjá lassánii bures, 23%:s – 35,7%:ii. E-linnjás lei veaháš lassáneapmi 1998:s 16,4 %:s – 20,3%:ii 2005:s. Rievdadusat leat mihtilmasat earáláganat dán guokte áigodaga gaskkas eanas linnjáin ja distrivttain. Jeageldohkiid assodat čájehii ahte buot fealttain Finnmárkku duoddaris lei gaskamearálaš lassáneapmi 1998:s 22mm:s - 28mm:ii 2005:s. Rievdadusat leat juohkásan iešguđetládje fealttain ja distrivttain, muhto gávdnojit eanas fealttain. Dat duođašta ahte Finnmárkku duoddaris jeagil šaddá dábálaš bures.

Jeagelgokču rievdadus lea veaháš earálágan bieggagaikkohagain go buohtastahtá mieđabealehagaiguin, mieđabealegilggaiguin, gobádagaiguin ja vuovdeguovlluiguin. Erohus gaskal 2005 ja 1998 čájeha ahte jeagil lea gaskamearálaččat lassánan buot báikkiin, muhto eanemusat bieggagaikkohagain. Gaskamearálaččat čájehit A ja earenoamážit B linnjá ruvttut ahte jeagelgokču lea unnon mieđabealehagain 2005:s go buohtastahtá 1998 dilálašvuodain, ja leat golbma fealтта lulde, B1-B3 mat čielgasit leat earáláganat go mii minsttar lea. Eará fealttat Guovdageainnus, čájehit juogo dássedivuodá dahje lassáneami sihke jeagelgokčasa ja jeagelassodaga dáfus, ja eará fealttain Guovdageainnus (C- ja D-linnjáin) lea jeagelgokču lassánan sihke bieggagaikkohagain, mieđabealehagain ja vuovddiin. Kárášjoga linnját (D ja E) čájehe dje ahte jeagil vissásit lassána bieggagaikkohagain, ja mieđabealehagaid ja vuovddi ruvttuin lei veaháš lassáneapmi. Bieggagaikkohagain bieggá ja doppe lea álot unnimusat muohta ja danin dohko beassá álkimusat, ja ollu báikkiin dát ledje hui doldašuvvan 1998:s. Go Finnmárkku duoddara geahččá obbalaččat, de lei lassáneapmi 12 % bieggagaikkohagain maid guohtumiidda álkimusat beassá, ja mieđabealehagain lei unnán lassáneapmi (2,5%). Dát gal sáhtá dan geažil go bohccot mánnga dálvvi go leat leamaš buorit guohtumat leat sáhtán guohtut valljit oaivejeagil ja roancejeagil resurssaid maid registrerimet 1998:s mieđabealehagain, mieđabealegilggain, gobágadain ja vuovdeguovlluin. Dasa lassin leat bohccot seamma guovlluin sáhtán guohtut dálveguohtunresurssaid nugo suinniid (vuovdesitnu), dakņasiid ja luvttáid. Jeahkáliid lassáneapmi bieggagaikkohagain (badjugeamos ja álkimus olámuttos guohtun-guovllut) sáhtá leat dan geažil go sullii jagi 2000:s eai lean nu ollu bohccot ja ahte bohccot

buriid dálveguohtumiin (2001-2004) leat sáhttán ávkástallat olles guohtuneatnamiid (eatnadaga) oktan jeaggeguovlluiguin, ja danin lea guohtun ja ollu bohccuid čoagganeapmi unnon olámuttoseamos guovlluin (bieggagaikkohagain). Doldašuvvon bieggagaikkohagain leat dasto jeahkálát ja eará guohtunšattut fas ráfis ođđasit beassan šaddat. Maŋgel jagi 2000 lea dálvenjuoskkadagat njiedjan ja geassenjuoskkahagat leat lassánan, mii lea dagahan buriid váikkuhusaid jeahkáliidda – go jeahkálát šaddet eambbo go lea eanet njuoskkahat. Jeagelgokčasa lassáneapmi ruvttuin mat sujiin leat suddjejuvvon guohtumiid vuostá sujii, doarju dán čilgehusa.

Ruvttuid suddjemis lei ulbmil sirret guohtuma eará faktorain mat váikkuhit guohtumiid šaddamii ja ovdáneapmái, nugo ovdamearkka dihte dálkkádat ja áibmonuoskkideapmi. Bieggagaikkohagain lei unnán erohus jeagelgokčamis ruvttuin main lei suodji ja suojehis ruvttuin, 35,6 % rabas ruvttuin ja 32,2 % suddjejuvvon ruvttuin, ii leat statistihkalaš sihkkaris erohus. Miedabealehagain ja vuovdeguovlluin čájehuvvui ahte ii suddjejuvvon ruvttuin lei gaskamearálaš gokčan 32,7 %, ja suddjejuvvon ruvttuin lei gaskamearálaš gokčan 47, 8%. Lea stuora erohus jeagelgokčamis ruvttuid ja fealttaid gaskkas, muhto min mielas lea rievdadus mihtilmas, $p = 0,058$.

Dálveguohtuma ruonasguohtunšattut nugo muorralágan danjassattut (čáhppesmuorjiit, sarrihat, heavušdaknaset, jonjat ja skierrit ja rásselágan šattut nugo vuovdesitnu, sávzasinut ja ruovdeguodja, leat maid belohahkii oalle muddui lassánan áigodagas 1998 rájes 2005 rádjái. Dál lea eambbo danas ja rássi dain ruvttuin mat 1998:s ledje eanemusat doldašuvvan. Dál lea dasto rievdamat dat govva mii 1998:s lei ahte stuora oasis duoddaris leat "garrasit doldašuvvan". Daknasiid, rásiid ja sámmáliid lassáneami ferte dasa lassin čatnat dan oktavuhtii ahte Finnmárkku duoddaris arvá eambbo geasset. Arvegáibidahkes šattut nugo beatnatmuorjiit ja muhtin sámmáslájat leat hirbmadit lassánan Guovdageainnu vuovdeguovlluin ja leat dál "giz-zume bajásguvlui" duoddarii, ja dát ferte leat dan geažil go geasset arvá eanet. Ovdamearkka dihte lea geassemánus arván 33 % eambbo Guovdageainnus áigodagas 1998 – 2005 buohtastahttojuvvon dábálašáigodagain 1961-1990.

Vaikko ollu oasis Finnmárkku duoddara jeagelguohtumiin orrot dál buorránan buohtastahttojuvvon 1998 dilálašvuodain, de jeagelguohtumat liikká eai šatta nu bures go galggaše, earenoamážit Finnmárkku oarje ja davvi guovlluin. Lea ain ollu viežžamis jus jeagelgokčasat besset šaddat viidáset nu ahte jeahkáliid šaddan juohke areálovttadaga nammii buorrána. Muhtin guovlluin árvvoštallat dilálašvuoda ain leat váttisin. Areálbuvttadus boahdá ollu buorránit jus dain guovlluin geahpeda guohtumiid. Ođđa dárkkisteapmi das mot fealttat leat ovdánan linnjáid mielde 3 - 5 jagi geahčen, ja go geavaha satelihttakártemiid, sáhttá mitalit ahte boahdá go Finnmárkku duoddara jeagelgokčasis joatkit dat positiivvalaš ovdáneapmi mii maŋemus jagiid

lea leamašan. Dálkkádat orru dálá dilálašvuodas leat dat mii boahtá leat mearrideaddjin dasa ahte balánsa ain joatká šaddame boazologu ja guohtuneatnamiid gaskkas.

Fáddásánit: Boazodoallu, bohccot, jeagelguohtumat, dálveguohtumat, goziheapmi, Finnmarku

Eldar Gaare, Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim, eldar.gaare@nina.no. Hans Tømmervik, Norsk institutt for naturforskning, Polarmiljøsenteret, 9296 Tromsø, hans.tommervik@nina.no.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	6
Čoahkkáigeassu	9
Innhold.....	13
Forord	14
1 Innledning.....	15
2 Kortfattet oversikt over reinens behov for beiter.....	17
3 Området.....	21
4 Materiale og metoder.....	22
4.1 Plassering av felter og ruter	22
4.2 Målinger og observasjoner i felt	24
4.2.1 Måling av lavmattetykkelse.....	25
4.3 Bearbeiding av materialet	26
5 Resultater og diskusjon	28
5.1 Feltenes vegetasjonstype	28
5.2 Feltrutenes artsinnhold.....	29
5.3 Subjektive feltanalyser kontra fototolkning	30
5.4 Endringer i dekning av lav	31
5.4.1 Lavdekning fordelt på vind- og lerabb.....	33
5.5 Dekning av beitelav (%) på åpne og skjermede ruter på vindrabb og lerabb	35
5.6 Endringer i tykkelse av lavmatten (lavhøyden).....	36
5.7 Lavbeitenes tilstand i Kautokeino.....	38
5.8 Lavbeitenes tilstand i Karasjok.....	38
5.9 Treaktige og grasaktige planter.....	38
6 Avsluttende diskusjon.....	41
7 Referanser og kilder	46
8 Vedlegg.....	48

Forord

Reindriftsforvaltningen i Alta ga i 1998 instituttene NORUT IT og NINA i oppdrag å lage et overvåkingssystem for lavbeitene i Finnmark. Resultatene fra overvåkingen ble rapportert i 2000. I 2005 ble det vedtatt å gjenta beskrivelsene og målingene fra 1998 i Kautokeino og Karasjok. I tillegg er endringer i lyng- og graskomponenten av vinterbeitene analysert.

Takk til student Maret Heatta som utførte lavmålingene, pilot Stig Rune Sæther (HeliService AS) som gjorde en uvurderlig innsats for å få oss fram fra felt til felt under feltarbeidet og Trond V. Johnsen (Fauna) for kartarbeidet og Mikkel Magnus Utsi i tolkefirmaet Áiti for det samiske sammendraget. Til slutt takker vi Reindriftsforvaltningen for oppdraget og ser fram til et fortsatt godt samarbeid i årene som kommer.

Trondheim og Tromsø, 25. november

Eldar Gaare og 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 ubalansen 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. Gohti MDLV, Linnaeus 1735, Lønneberg 1909, Hirsch m.fl. 1911, Nissen 1917, Vorren 1962, Lyftingsmo 1965, Klein 1968, Andrejev 1954, 1968, 1971, Skogland 1990, Sara m.fl. 1992, 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 i 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, øker presset på beitene til alle årstider. 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, Prestbakmo 1989, 1990, 1994a, 1994b, 1995). 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 (rapporteres av NORUT). Den andre er en beskrivelse og merking av faste felter og ruter utlagt i beiteområdene. Disse felt- og rutebeskrivelsene danner samtidig en 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 grønbeitekomponenten (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 vinterbeiteressursene. 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 (Karasjok - høst- og vårbeite), 18 (Karasjok – 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 nybeskrivelser og gjentatte målinger av felter og ruter i høst- og vårbeitene, samt vinterbeitene i Karasjok og Kautokeino (Vest-Finnmark) utført sommeren 2005. Siden 1998 er det foretatt en ny distriktsinndeling i Finnmark og denne undersøkelsen omfatter Kautokeino-distriktene 30A, 30B og 30C, samt deler av Karasjok distriktene 16 og 17 (høst-, vår- og vinterbeiter). Hovedformålet har vært å kartlegge endringene i feltene anlagt i perioden 1998-2000. 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 med fokus på vindrabb (gulskinnsonen - "viskis jeagil") og lerabb (kvitkrullsonen - "oaivijeagil – roancejeagil") hver for seg (fokuset i kontrakten). Landbruksdepartementet ønsket også kunnskap om endringer i lyng-gras-starrkomponenten i vinterbeitet, hvilket er rapportert, selv om det ikke er tatt med i kontraktene verken i 1998 eller i 2005.

2 Kortfattet oversikt over reinens behov for beiter

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 tid av året. Ved å beite deler av siste års vekst av urter, grasaktige plante, blad og unge skudd av busker og trær, maksimeres ytterligere inntaket av viktige næringsstoffer.

Om vinteren trenger reinen karbohydratrikt fôr til vedlikehold. 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 vinterområder finner reinen særlig i snø- og regnfattige deler av leveområdene. I skogsregionen er det åpne bjørke- eller furuskoger med lavdominans i bunnen. 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.

Plantesamfunn på rabbene kalles greplynghei og finnes utbredt i hele Norden. Karplantene er tørketålende dvergbusker, lyng og grasaktige planter: greplyng, krekling, og dvergbjørk, rabbesiv og sauesvingel. Lavdekket inntar en fremtredende plass og reinen beiter de 5-10 dominante artene (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 mindre enn 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 (Storreheier m.fl. 2002a, 2002b). I tillegg kan disse plantene stå spredt slike 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 på lavdiett. Vintergrønne deler av gras (for eksempel smyle/vuovdesitnu) og halvgras (duskull) 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 byggesteiner 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 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 husholde med lavbeitene så de gir maksimal, vedvarende årsproduksjon av lettfordøyelig lav, i tillegg til at reinen også har tilgang 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 fjellreinlav/roancejeagil (*Cladonia arbuscula* spp. *mitis*). Rabbeskjegg (*Alectoria ochroleuca*) er også vanlig, men den vil ikke reinen ha. Lenger nede finner vi lerabben med dominans av kvitkrull/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 den mest utsatte vindrabben, 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 karplantene. 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 fragmenter 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 på Dovre. Samme verdier er målt i Finnmark (Lyftingsmo 1965) og i Finland (Kumpula m.fl. 1998). Ved beiting av så tykke lavmatten 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/dag og rein er brukt av flere (Lyftingsmo 1965, Villmo 1979, Gaare & Skogland 1980, Danell m.fl. 1998). Vi har i dag indikasjoner på at behovet er lavere (Storeheier m.fl. 2002b), og 1,5 – 2,0 kg/dag og 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/m² 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/m² (30 kg/dekar) tilbake. Den årlige produksjonen per arealenhet er da svært liten, og estimert til 4-6 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. Lavbeiter bør fredes mot beiting dersom de skal gro til, og kan til en viss grad sammenlignes med hogst-felter i skog.

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 produksjon. 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 for stammen samlet.

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. Når det skjer er det lite lavressurser tilbake. Årstil-

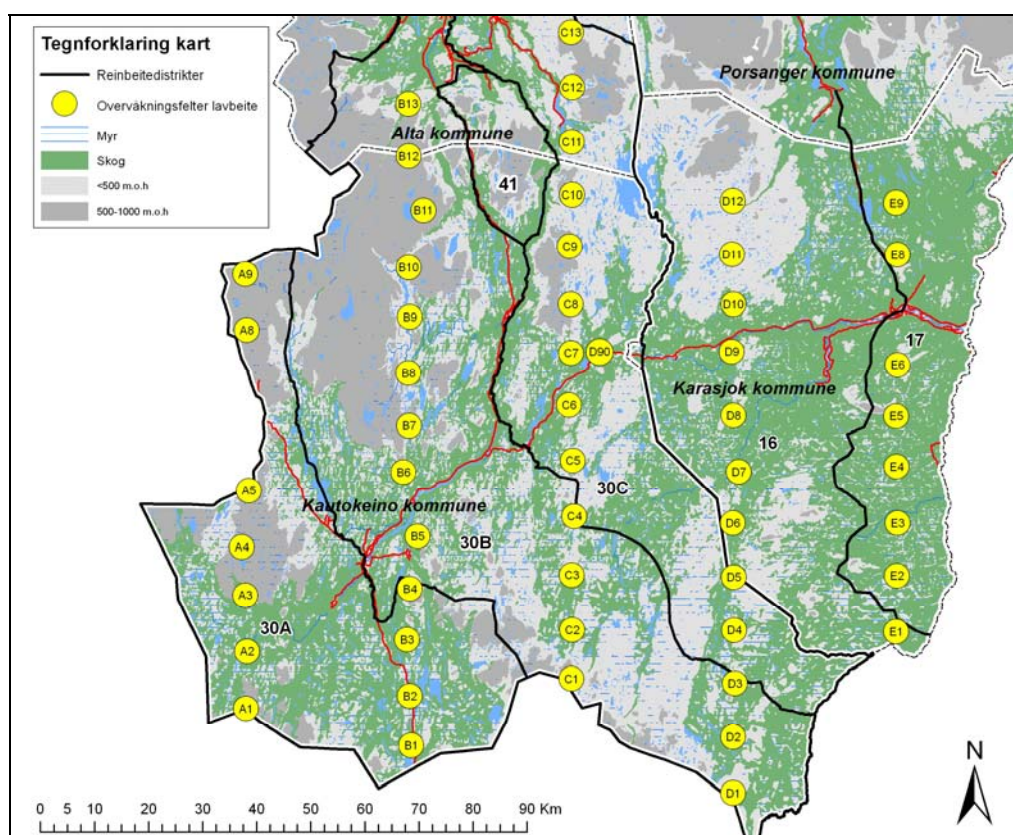
veksten i et lavbeite er proporsjonal med den stående, levende lavmassen. Etter nedbeiting vil den være kraftig redusert og kreve lang tid for å ta seg opp så beitet igjen gir god årstilvekst.

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 m.o.h. Bergrunnen 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 leddrenert. Klimaet er typisk innlandspreget med lave vintertemperaturer og varme somrer, og med lite nedbør, særlig i vintermånedene. 50-60 % kommer som bygenedbør i perioden juni–september. Årsnedbøren er 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 åpen 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.



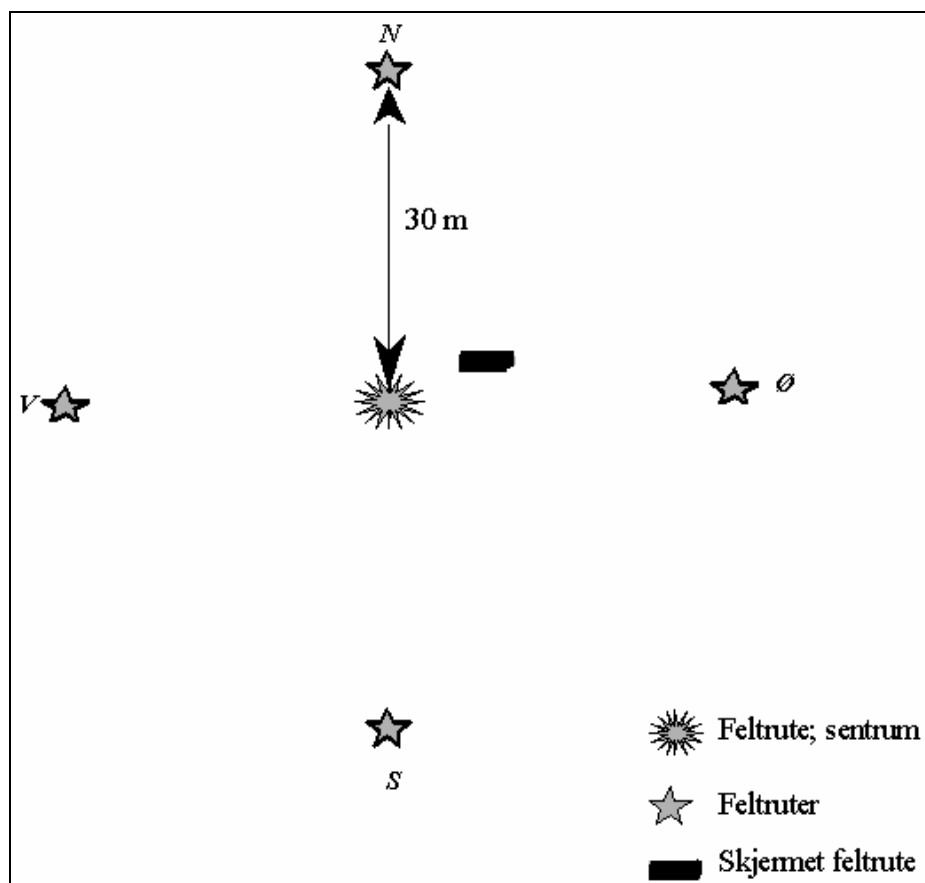
Figur 1. Felter befart i 1998 og 2005. Feltene C8 og C9 ble ikke befart på grunn av tåke.

4 Materiale og metoder

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 mark-vegetasjon om vinteren, i de ulike distrikter (tabell 1). Rutene kunne vært fordelt regelmessig, for eksempel en rute per 8x8 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 60x60 meter. I feltene 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). De er nummerert systematisk fra 1 i sør, og A1 ligger lengst i sørvest. A6 og A7 falt i Troms, E7 i Karasjok sentrum og er ikke med. 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). Rute nr 1 (C) ligger sentralt. Rute nr 2 (N) ligger 30 m rett N for denne, nr 3 (Ø) 30 m øst for den osv. 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). Feltene ble befart med helikopter (figur 3).



Figur 2. Utlegging av ruter i hvert felt. - Design of plot positioning in each field.

Tabell 1. Fordeling av felter og kontrollruter på kommuner og distrikter fordelt på fem N-S-løpende linjer A-E (se kartet i figur 1). - Distribution of monitoring areas and control plots in Finnmark municipalities on five S-N running transects A-E. See also map figure 1.

Distrikter og felter	Antall felter	Totalt antall ruter
Kautokeino reinsogn		
<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, D90	12	72
Karasjok reinsogn		
<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 2005. 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 ca. 30-45 minutter. Den sentrale ruten, nr 1, er posisjonsbestemt med GPS GARMIN 12 kombinert med en Seatex DFM-200 korreksjonsmottaker. Relokalisering ved hjelp av GPS MAP 76CS sommeren 2005 har vist at feltene er lett å finne igjen.

Feltene C8 og C9 ble ikke befart og analysert på grunn av problemer med skodde og lavt skydekke. Feltene E10 og D9 er ikke gjenfunnet, trolig på grunn av at folk har ryddet vekk feltene. D9 er erstattet med et nytt i 2000 og gitt navnet D90. På noen av feltene er enkeltruter 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 sentrallute. 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 av lavmatten, er det mulig å beregne lavvolum og derved biomasse.

Vekt kan beregnes fordi flere forfattere har beregnet forholdet mellom volum og vekt. Flere forfattere (Eriksson m.fl. 1981, Crête 1991, Kumpula 2001), og egne resultater (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. Skal f. eks. den nedre råtnende delen inkluderes eller ekskluderes, eller skal den levende øvre delen skilles fra den døde ved å måle bare denne? Skillet mellom levende og død del av laven er vanskelig å avgjøre i felt og i våre målinger inngår derfor den døde delen. I tillegg kan strø og humuslaget under lavmatten representere et problem. Dette er uønsket i målingen og det er nødvendig å finne en reproduserbar 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 halvannen meter. Om det ikke var lav der, ble i 1998 nærmeste sted med lav målt. I 2005 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. I 1998 ble lav og strø/humus målt samlet. I 2005 ble det brukt en medbrakt 60 x 14 x 2 mm aluminiumsstav som trykkes mot bakken og danner anslag for skyvelærets sleide. En får da netto tykkelse av lavmatten (uten humus). Variasjonen er, uansett målemetode, stor og derfor ønskes mange målinger. Det er i alle år (1998, 1999, 2000 og 2005) brukt elektronisk skyvelær med automatisk registrering av resultatet.

Ved publisering av resultatene fra 1998 (Gaare & Tømmervik 2000) ble det korrigeret for humustykkelsen ved å trekke fra 10 mm, som er en anslått erfaringsverdi. I 2000 målte vi humuslag direkte for å teste om dette anslaget var godt nok. Humuslagets tykkelse ble målt på 465 punkter fordelt på 30 felter. Gjennomsnittet var 12,1 mm, medianen 8,6 og kvartilene 25 og 75 % var 5,4 og 14,3. Dette bekrefter at det anslag som var gjort i 1998 på 10 mm humustykkelse var brukbart. Det er likevel bedre å benytte de korreksjonsfaktorer som kan beregnes på basis av målingene i år 2000. Korreksjonsfaktorer (± 95 % konfidensintervall) for hver enkelt av de viktigste lavartene er: gulskinn (*Cetraria nivalis*), 0,36 ($\pm 0,02$); fjellreinlav (*Cladonia arbuscula* coll.) 0,42 ($\pm 0,04$), og kvitkrull (*Cladonia stellaris*), 0,38 ($\pm 0,03$). Et gjennomsnitt for alle arte-

ne er 0,37 ($\pm 0,01$). I denne rapporten er lavtykkelsesmålingene fra 1998, før sammenligning med de fra 2005, multiplisert med denne korreksjonsfaktoren.

I alle ruter er det opptatt 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)). I tillegg kan den finne lav i fjellbjørkeskog og i lavfuruskog (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 og seinere klassifisering 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 fotografier er digitale og består av mer enn ca. 6,1 millioner bildeelementer (piksler) per bilde. Hver billedfil er på ca 6,5 Mb og er lagret på en data-CD. CD-ene og filmene er originalmateriale og lagres mørkt og brannsikkert i safe. Fra de originale CD-er ble bildene importert som vanlige råbilder inn et desktop bildebehandlingssystem Microsoft Photoeditor. Det ble anvendt maksimal oppløsning på 3008 x 2000 piksler (= 6,1 millioner piksler) per bilde. Denne oppløsningen er valgt for å få klassifisert små lavfragment med en pikselsstørrelse som svarer til 0,39 mm på bakken. Bildene ble så importert som TIF-filer inn i bildebehandlingssystemet ERDAS og klassifisert med en ikke-styrt klassifikasjonsmetode (ISODATA). Klassifikasjonene ble standardisert til 30 klasser for å differensiere lav fra andre arter på en best mulig måte. Dette klasseantallet ble også brukt for å differensiere lavet fra bl.a. tørt gress, hvite steiner samt tørre kvister. 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. Klassifikasjonen er basert på "farger". Fargene til de ulike klassene i de klassifiserte bildene ble satt til middelveiden innenfor hver klasse, og dette er en standard fargeleggingsmetode i ERDAS. 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 dekningsgraden 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 kaller 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.

Denne klassifikasjonsmetoden 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 enkel lineær regresjon.

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 snødekningen. Denne styrer også vegetasjonstypen. Rabber i fjellet og myrtuer er gjennomgående lettere tilgjengelig enn beite i skog og på myr. Myrtuer ("bovdnajeaggi") kan være ett unntak da vinden ofte blåser de bare. De ulike vegetasjonstyper eller beitetyper 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).

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
C7	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
D90	Greplynghei med små lavrester tilbake, nesten uten aktuell lavmatte.	R1-R2
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	Vekslende 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-keklingbjørkeskog 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

Felt	Vegetasjonskarakteristikk utført i felt	Vegetasjonstype (etter Fremstad 1997)
D12	Greplynghei med mye blålyng. Heia er flat med svake forsenkninger Selv ryggene har blålyng.	R1-R2
E1	Bærlyngskog (furu-bjørkeskog), 25% potensielt lavdekke.	A2
E2	Åpen bærlyngskog (bjørkeskog), 20% potensielt lavdekke.	A2
E3	Åpen bærlyng bjørkeskog med noen furuer. Bjørkekruller med 5-10 m innbyrdes avstand. Snømerkelavgrense: 50-60 cm.	A2
E4	Åpen bærlyng bjørkeskog, ca 30 % potensielt lavdekke.	A2
E5	Åpen bærlyng bjørkeskog, ca 40 % potensielt 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

5.2 Feltrutenes artsinnhold

Artsbestemmelsene som artslisten fra den enkelte rute baserer seg på er gjort i felt; noen prøver ble tatt utenfor ruta for kontroll. I tabell 1 (vedlegg 1) finnes en liste over alle registrerte arter og her er det angitt både vitenskapelig, latinsk og det norsk navn. Det er i alt registrert 152 (125) arter: 20 (20) trær, lyng og dvergbusker, 17 (17) urter, 13 (13) grasarter, 21 (21) bladmoser, 7 (6) levermoser, 14 (14) beitelav, 53 (29) andre storlav og 7 (6) skorpelav. Tallene i parentes er antallet arter som ble registrert i 1998. Økningen i artsantall skyldes i stor grad at det nå var en i feltlaget (Jarle W. Bjerke) som er ekspert på lavsystematikk.

Tabellene 2-6 i vedlegg 1 viser artslistene for rutene fra hver linje A-E. Her er av plasshensyn bare det vitenskapelige navnet brukt. Rutene er ordnet fra 1-6 for hvert felt og feltene er ordnet fra sør til nord på linjen. Artene er ordnet alfabetisk etter slektsnavnet i grupper: C = treaktige planter, D = urter, E = grasaktige planter, F = bladmoser, G = levermoser, H = busk og bladla-

varter, ofte kalt storlav som beites av reinen, I = storlav som ikke beites av reinen og J = skorpelav, ofte kalt mikrolav.

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 coccifera*), 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 finnmarsrøyrkvein (*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. Dette er dessuten arter som jevnt over har dårligere fordøyelighet enn lav, blåbær, duskull og smyle.

5.3 Subjektive feltanalyser kontra fototolking

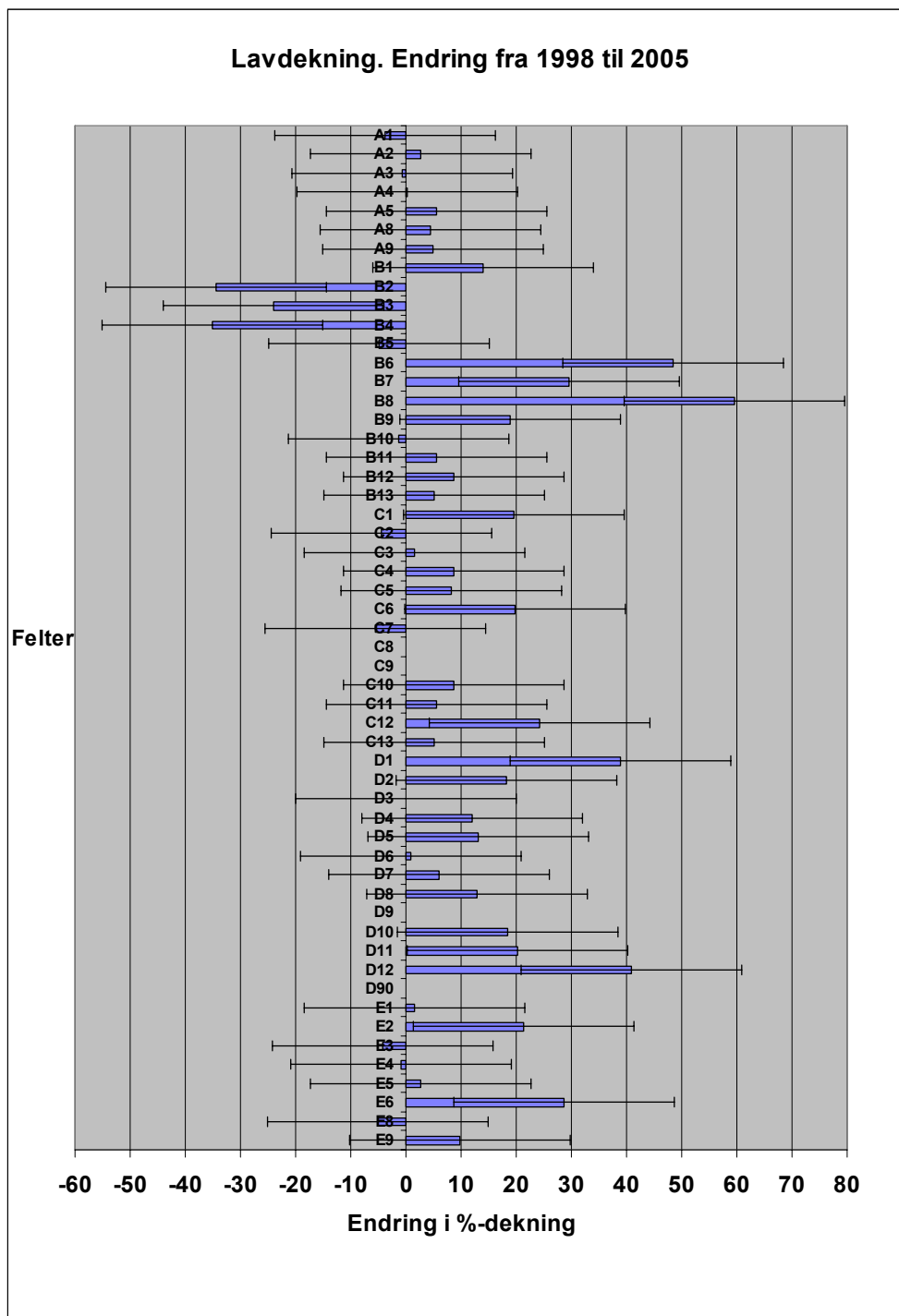
De subjektive anslag på dekningen av beitelav som ble gjort i felt stemmer i gjennomsnitt svært bra med de anslag som er gjort med fototolkningsmetoden. Lineær regresjon mellom fotoanslag (x) og feltanslag (y) er beregnet til $y = 1,0094x + 0,2003$ og forklaringsandelen: $R^2 = 0,75$ (n = 300). Fra rute til rute kan det være store forskjeller, men det er en tendens til at feltanslaget overvurderer dekningen når den er liten og undervurderer den når den er stor. Vi vurderer derfor anslaget som fås ved fototolkningsmetoden for det beste, og nyere viten om bruk av denne metodikken (Sandström m.fl. 2003, Luscier m.fl. 2006) bekrefter dette. I denne sammenheng legger vi stor vekt på at resultater fra fototolkningsmetoden er mer objektiv enn subjektive feltanslag samtidig som den er reproduserbar.

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 hensyn 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 og 2005 er presentert i figur 4. Lavdekningen er her gitt for alle 6 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 ruter i 1998 var 18,3 %, mens den i 2005 var økt til 27,6 %, altså en positiv og betydelig framgang. Gjennomsnittet av anslagene over potensiell lavdekning er 66 %, nær det som er funnet i slike plantesamfunnstyper som rutene er lagt innenfor (Haapaasari 1988). Figur 5 viser økningen av lav i feltrute B5-2E fra 1998 til 2005.



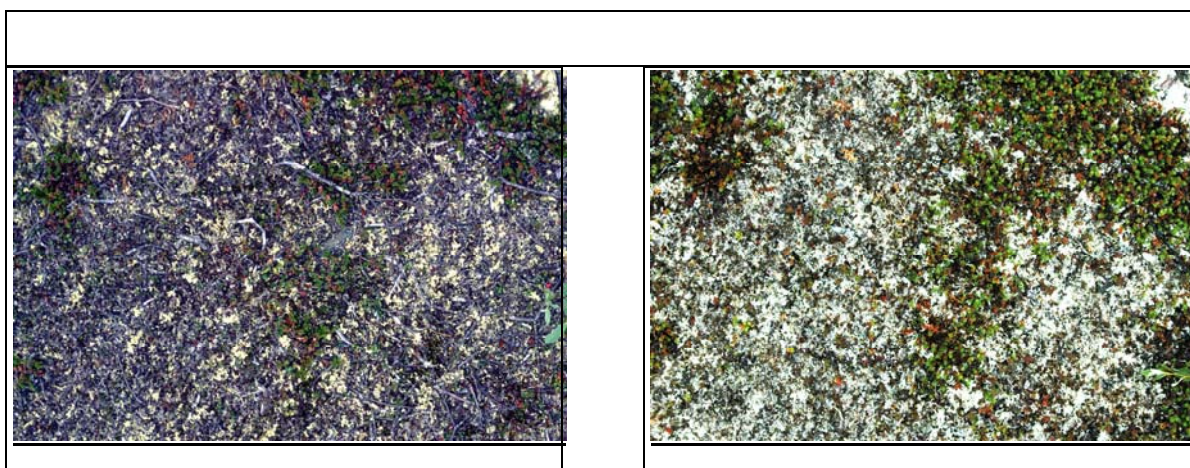
Figur 4. Endring i målt lavdekning fra 1998 til 2005 for alle felter i fordelt på linjene A – E. Dekningen for hvert felt er gjennomsnittet av alle 6 ruter i hvert felt. Når data mangler skyldes det værforhold som hindret datainnsamling i 2005.

A-linja i vest hadde minst økning, fra 22,9 % i 1998 til 24,6 % i 2005. B-linja hadde størst økning i dekningsprosent, en framgang fra 11,9 % i 1998 til 22,2 % i 2005, altså nesten en fordobling, selv om de tre sørligste feltene (B1-B3) hadde tilbakegang. C-linja hadde en framgang fra 20,3 % i 1998 til 30,3 % i 2005. Også D-linja viste en betydelig økning, fra 23 % i 1998 til

35,7 % i 2005. E-linja viste en mindre framgang, fra 16,4 % i 1998 til 20,3 % i 2005. Lavdekningen er signifikant forskjellig mellom de to årene for de fleste linjer og distrikter (tabell 3).

Tabell 3. Beregning av om observerte forskjeller mellom målingene av lavdekningen i henholdsvis 1998 og 2005 er statistiske sikre (signifikante). Det er her beregnet ved en Mann-Whitneytest. n.s = ikke signifikant (statistisk sikker), sign = signifikant (statistisk sikker).

Linje	Samlet antall	Mann-Whitney	Signifikans
A	75	0,237	n.s.
B	128	0,000	sign.
C	127	0,001	sign.
D	123	0,000	sign.
E	80	0,662	n.s.
Distrikt			
16	78	0,001	sign.
17	73	0,095	n.s.
30A	116	0,128	n.s.
30B	155	0,000	sign.
30C	111	0,001	sign.



Figur 6. Feltrute B5-2E fra 1998 (til venstre) og 2005 (til høyre).

5.4.1 Lavdekning fordelt på vind- og lerabb

Vi har også sammenlignet endringen av lavdekning på vind- og lerabb fordelt på linjer (tabell 4). Resultatene fra 2005 og 1998 viser at lavdekningen i gjennomsnitt har økt alle steder og mest på vindrabben. I gjennomsnitt viser rutene i linje A, og særlig B, en minskning av lavdekningen i lerabben i 2005 sammenlignet med 1998, men her er det tre felter i sør (B1-B3) som viser negative endringer som slår kraftig ut. Når det gjelder de andre feltene i Kautokeino viser de enten stabilitet eller økning med hensyn til lavdekning og lavtykkelse. For de andre linjene i Kautokeino (C og D) hadde lavdekningen økt både på vindrabb og lerabb.

For de to linjene i Karasjok (D og E) var det en sikker økning av lav på vindrabbene, mens lerabbene hadde en mindre økning. Hele Finnmarksvidda sett under ett viser at vindrabbene har en økning på 12 %, mens økningen i lerabbene bare var på 2,5 %. Det siste kan komme av at reinen gjennom flere vintre med gode beiteforhold har kunnet utnytte de rikere ressursene av kvitkrull og reinlav på lerabb, lesider, forsenkninger og i skogsområder. I tillegg har reinen kunnet utnytte vinterbeiteressurser som gras, lyng og starr i de samme områdene. Når det gjelder økningen av lav på vindrabbene (de mest høyereliggende og mest tilgjengelige beiteområdene), 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.

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

	Gjennomsnitt		Differanse 2005-1998	Antall rutepar	2005				
	1998	2005			St.avvik	C%	Median	25 % kvartil	75 % kvartil
Alle ruter									
Vindrabb	15,0	28,5	13,5	137	21,3	74,8	27,8	9,4	42,5
Lerabb	22,4	28,4	6,0	147	19,0	67,2	26,4	13,6	41,2
Linje A									
Vindrabb	18,6	23,4	4,8	30	14,6	62,3	27,6	9,7	40,2
Lerabb	33,3	31,5	-1,8	11	9,6	30,5	26,4	13,6	41,2
Linje B									
Vindrabb	6,6	25,3	18,7	47	23,3	91,9	27,6	9,5	47,3
Lerabb	32,1	17,3	-14,8	18	19,2	110,5	25,7	11,1	41,4
Linje C									
Vindrabb	32,6	39,3	6,7	21	14,1	36,0	3,1	-4,8	13,1
Lerabb	18,1	28,4	10,3	29	17,3	60,8	4,5	-1,4	17,8
Linje D									
Vindrabb	10,1	27,2	17,1	14	11,9	43,7	15,2	10,0	24,7
Lerabb	29,5	40,6	11,1	23	13,6	33,5	10,2	2,0	16,2
Linje E									
Vindrabb	19,1	50,9	31,8	2	14,8	29,0	28,7	23,5	34,0
Lerabb	16,0	21,7	4,7	35	13,9	64,1	2,1	-2,2	12,7

5.5 Dekning av beitelav (%) på åpne og skjermede 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, for eksempel klimatiske forhold eller luftforurensning. I tillegg ville man kunne lese ut veksthastigheten av lav innenfor de skjermede rutene. Tabell 5 viser resultatene av dekningsanalysene av de skjermede rutene sammenlignet med sentralrutene, som er de nærmeste rutene til de skjermede rutene. De skjermede rutene har dermed de samme klimatiske betingelser, og ligger i de samme plante-samfunn med mest mulig lik fordeling av arter som sentralrutene.

Forskjellen i dekning av lav på ruter som er beitet og de som er skjermet mot beiting, viste seg å være svært liten på vindrabben og de mest tilgjengelige områdene med en lavdekning på henholdsvis 35,6 % for åpne ruter og 32,2 % for skjermede ruter. Forskjellen er ikke statistisk signifikant. På lerabbene, i forsenkninger samt i skogsområder har skjermingen av ruter derimot hatt større effekt. Her viste det seg at uskjermede ruter hadde en gjennomsnittlig dekning på 32,7 og mens de skjermede hadde en gjennomsnittlig dekning på 47,8. Selv om det er stor variasjon på slike data er denne forskjellen signifikant, $p = 0,058$. Dette stemmer overens med det den generelle trenden viser: at endring i lavtykkelse (lavhøyde) og lavdekning er større på vindrabben (mest tilgjengelige områder) enn på lerabber og i skogsområder. Dette rimer med hypotesen om at de gode beiteforholdene med lite snø og is de siste årene har gitt reinen tilgang på beiter i lerabber, lesider, forsenkninger, myrområder og i skogsområder, og at vindrabbene - altså de som har minst snø - har grodd til, både på beitede og skjermede flater.

Tabell 5. Dekning av beitelav i prosent på åpne og skjermede ruter fordelt på vindrabb og lerabb.

Beitelav						Kvartiler	
	Antall	Gjennomsnitt	St. avvik	C%	Median		
Vindrabb							
Sentralrute	20	35,6	38,4	108,0	22,7	9,7	53,3
Skjermet	25	32,2	23,6	73,2	33,1	9,4	48,1
Lerabb							
Sentralrute	24	32,7	20,0	61,2	30,1	22,3	39,6
Skjermet	22	47,8	32,0	66,8	43,5	26,6	60,2

Figur 6 viser at økning i både lavtykkelse og dekning av lav har vært størst i de skjermede rutene i lerabber, lesider, foresenkninger og i skogsområder. På vindrabben og de mest tilgjengelige områder er forskjellen mellom åpne og skjermede ruter liten.



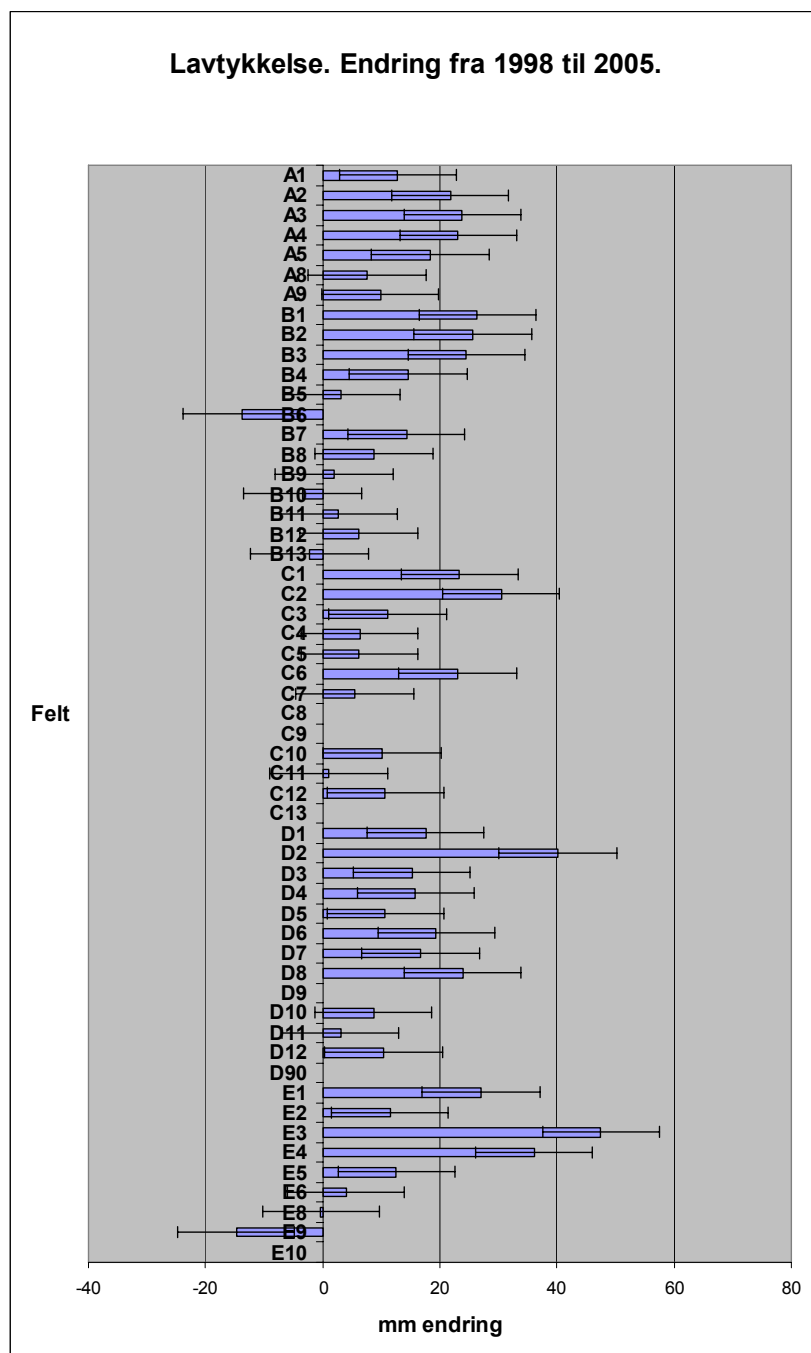
Figur 6. Skjermet rute som hindrer reinen fra å beite. Det mer tydelig mer innenfor skjermen enn utenfor. Bildet er tatt innenfor en lerabb i et krattskogsområde. Skjermrutene blir brukt for å beregne veksthastigheten hos laven med tanke på om det skjer endringer som følge av mer nedbør. I tillegg blir 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)

Tabell 6 viser den gjennomsnittlige lavtykkelse for alle felter og ruter fordelt på årene 1998 og 2005. Mer enn 50 % av målingene var under 15 mm i 1998, mens i 2005 var 50 % av målingene mellom 15 og 35 mm. Figur 7 viser endring av lavtykkelse på de ulike felter. Målingene fra 1998 er korrigert for humustykkelse. Økningen i lavtykkelse er ulikt fordelt på feltene og distriktene. De fleste steder har lavmatten økt i tykkelse og dette vitner om en god utvikling. Det er imidlertid langt fra at lavbeitene er i optimal produksjon, spesielt i vestlige og nordlige områder av Finnmarksvidda.

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

	Antall målinger	Gjennomsnitt	St. avvik	C%	Median	Kvartiler	
						25 %	75 %
1998	3835	21,9	17,3	79,1	16,1	8,8	31,8
2005	1210	27,9	17,9	64,3	26,1	15,2	38,4



Figur 7. Endring i lavtykkelse fra 1998 til 2005 (i millimeter) på de ulike felter langs med linjene A - E.

5.7 Lavbeitenes tilstand i Kautokeino

Det er en klar forbedring av lavdekningen og lavtykkelsen i Kautokeino reinbeiteområde (figur 4 og 7) totalt sett. Både lavdekning og lavtykkelse (lavhøyde) målt ute i felt viser at de nordlige områdene er gjennomgående forbedret i distrikt 30B og 30C, mens det er noe reduksjon av lavdekningen i de sydligste delene av 30A. Situasjonen i 30A kommer av at tre felter i sør (B1 – B3) ble hardere belastet i 7-årsperioden fra 1998 til 2005. Dette kan komme av enten tilfældigheter eller at det har vært en større belastning av beitenes i dette området i tidsperioden, noe som den satellittbaserte kartleggingen i regi av NORUT IT trolig kan gi svar på. Når det gjelder A-linja viser feltene i nord en forbedring, selv om den er mindre enn i feltene på andre linjer. Feltene langs B og C-linjene, og til dels også D og E, viser en klar forbedring i lavressursene fra sør til nord sammenlignet med situasjonen i 1998. En forbedring i feltene lengst nord må komme av redusert beitetrykk i dette området. Det er fremdeles bra med lav i de mer beskyttede krattskogområdene i sør og øst (Anarjohka nasjonalpark), mens det er en klar forbedring av lavdekningen på de mest tilgjengelige og vindutsatte områdene i Kautokeino. Dette gjelder spesielt vindrabbene i distrikt 30B og 30C (tabell 3).

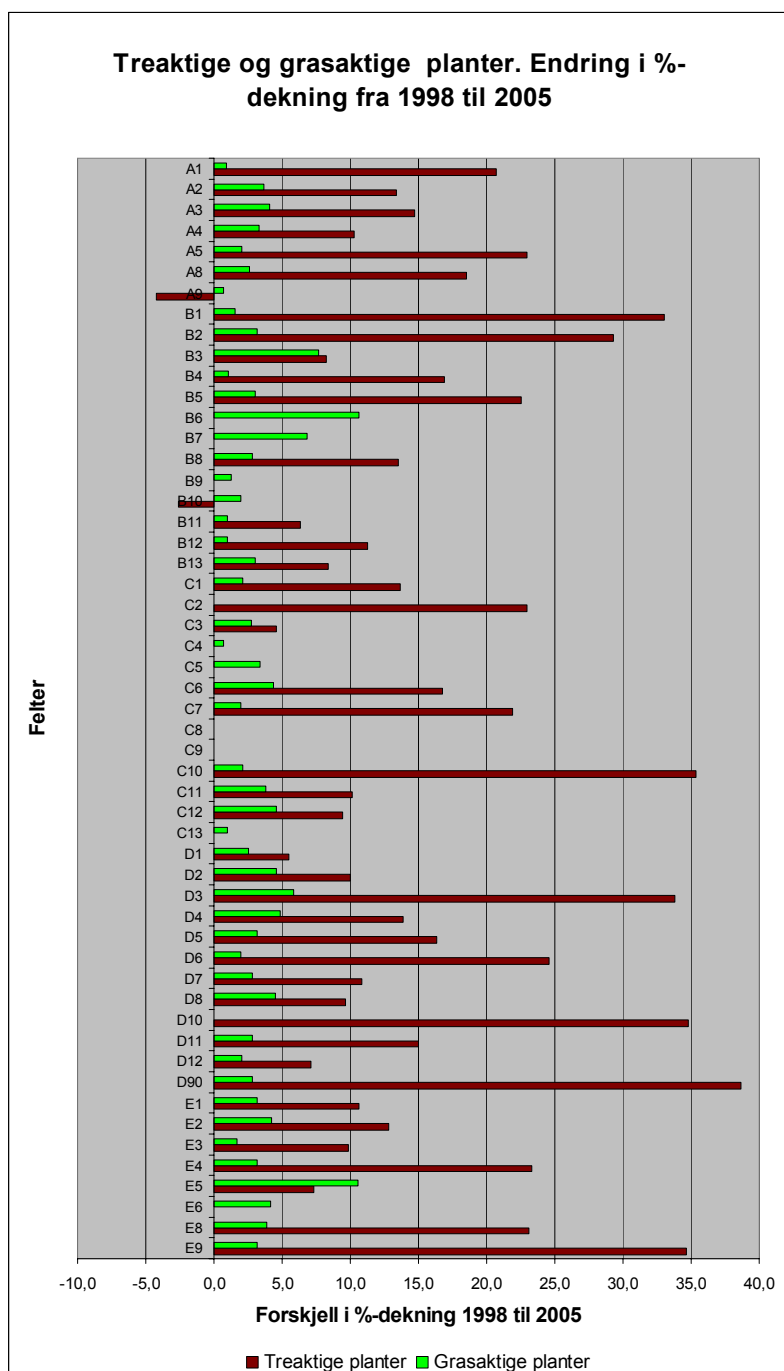
5.8 Lavbeitenes tilstand i Karasjok

Feltene langs D og E-linjene (figur 4 og 7) viser en klar forbedring i lavressursene fra sør til nord sammenlignet med situasjonen i 1998, og dette må komme av redusert beitetrykk i områdene mot nord (gamle distrikt 17). Dette gjelder spesielt de mest tilgjengelige områdene (vindrabbene). Det er fremdeles bra med lav i de mer beskyttede skogområdene i sør og øst (Anarjohka nasjonalpark), mens det er en klar forbedring av lavdekningen på de mest tilgjengelige områdene (vindrabbene) i Karasjok (tabell 3).

5.9 Treaktige og grasaktige planter

Vi har sammenlignet dekningen av treaktige planter (lyngplanter som fjellkrekling, blåbær, røsslyng, tyttebær og dvergbjørk (skierri) og grasaktige planter som smyle (vuovdesitnu) sauesvingel og stivstarr i år 2005 med situasjonen i 1998. I figur 8 viser vi den prosentvise endringen i dekning (%) av treaktige planter (lyng og dvergbusker) og grasaktige planter fra 1998 til 2005. Dekningen er målt ved billedanalyse i 2005, for 1998 er 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. Det er bare to felter hvor de treaktige plantene har gått tilbake, mens det på alle felter påvises en økt dekning av grasaktige planter. Med andre ord så er det inntrykket fra 1998 om "hardt

beitete" områder på større deler av vidda (Gaare & Tømmervik 2000) i ferd med å endre seg. Når dette nesten overalt viser framgang for begge grupper, så kan dette skyldes ulikheter i metodikken mellom de to år, men trenden er så pass sterk at selv om det her er brukt ulike metoder, feltanslag i 1998 og bildebehandling i 2005 så viser korrelasjonen mellom feltanslag og bildebehandling en signifikant sammenheng på $R^2=0,35$. For feltene B6-B8 er det en økning av gras (smyle) som kommer av lauvmakkangrep somrene 2004 og 2005.



Figur 8. Differensen for dekning (%) av treaktige planter (lyng og dvergbusker) og grasaktige planter fra 1998 til 2005. Dekningen er målt ved billedanalyse i 2005, for 1998 er brukt anslag utført ved feltanalysene. For hvert felt er angitt gjennomsnittet av differansene for alle ruter i feltet.

For fjellkrekling (tabell 7) og treaktige planter samlet (lyng og dvergbjørk) presentert i tabell 8 ser en ingen forskjeller mellom skjermede og åpne ruter verken på vind- eller lerabb, noe som tyder på at reinen ikke spiser så mye av disse plantene samtidig som at de vokser til år for år. Når det gjelder blåbær så var det liten dekning (2,4 %) av denne planten på vindrabb, mens den utgjorde 4,3 % på lerabb, lesider og i skog. Det var ingen sikker forskjell på dekningen av blåbær i åpne og skjermede ruter som må tolkes dit hen at det er balanse mellom det reinen beiter og tilveksten av blåbær. Reinen er også forsiktig med blåbær og kutter bare en tomme av stilken.

Tabell 7. Dekning av fjellkrekling i % på åpne og skjermede ruter fordelt på vindrabb og lerabb.

Fjellkrekling						Kvartiler	
	Antall ruter	Gjennomsnitt	St. avvik	C%	Median	25 %	75 %
Vindrabb							
Sentralrute	17	14,3	10,4	83,8	14,2	6,2	21,4
Skjermet	22	15,3	10,0	74,9	13,0	8,1	21,7
Lerabb							
Sentralrute	17	23,7	15,0	61,7	22,6	12,0	33,7
Skjermet	16	24,4	14,1	46,3	26,7	14,4	31,3

Tabell 8. Dekning av treaktige planter (lyng og dvergbjørk) i % på åpne og skjermede ruter fordelt på vindrabb og lerabb.

Treaktige						Kvartiler	
	Antall	Gjennomsnitt	St. avvik	C%	Median	25 %	75 %
Vindrabb							
Sentralrute	21	25,2	12,5	108,0	21,7	13,5	35,8
Skjermet	26	27,7	9,7	73,2	29,8	22,9	34,2
Lerabb							
Sentralrute	24	30,7	18,5	61,2	27,9	18,4	39,4
Skjermet	22	33,7	18,2	66,8	34,9	18,8	46,9

6 Avsluttende diskusjon

Store deler av vinterbeiteområdene som ble undersøkt i 1998 var til dels sterkt beitet og særlig gjelder dette vindrabben som er lettest tilgjengelig på grunn av tynt snødekke. Den betydelige økningen av lav på vindrabbene i perioden 1998 til 2005 må komme av redusert beiting av disse områdene. I skog og på lerabber i sørlige deler av området var det i 1998 et større forråd av lav, og dette er ikke nevneverdig økt i løpet av perioden. Forklaringene på at lavbeitene har kommet seg på Finnmarksvidda kan være følgende:

- Reinbeitene de senere vintre har hatt større tilgjengelighet (gode beiteforhold) slik at reinen også har hatt større tilgang på andre beiteplanter enn lav.
- Økningen av lav på vindrabbene (de høyereliggende og mest tilgjengelige beiteområdene) kan ha sammenheng med lavere reintall rundt år 2000, samt at reinen under de gode beitevintrene (2001-2005) har kunnet utnytte hele landskapet. Dermed har utnyttelsen av de mest tilgjengelige områdene (vindrabbene) blitt mindre.
- De siste års regnfulle somrer har ført til større vekstrate på reinlaven slik at den har vokst mye raskere enn normalt. Undersøkelser i Finland (Kärenlampi 1972) viste at reinlavens vekst i sommerhalvåret øker proporsjonalt med den ukentlige nedbøren.
- Veksthastigheten med hensyn til spisbare arter av lyng og gras, samt dvergbjørk, ser ut til å ha holdt tritt med økt inntak av disse komponentene i maten for reinen.
- Reintettheten på deler av vidda har vært lavere – dvs. de indre og østlige delene. Våre analyser viser at områder med større belastning som A-linja og deler av B-linja ikke viser noen større positive endringer. Det var imidlertid god økning av lavressursene i gamle distrikt 17 (Karasjok), dvs. de nordlige feltene i distrikt 16 og distrikt 17.
- Opphør av beiting (ved forvaltningstiltak) om sommeren innenfor de tradisjonelle høst- og vårbeiter (distrikt 30 og distrikt 17) har hatt en gunstig virkning med hensyn til deking av lav og andre planter.
- Lauvmakkangrep de siste år ser ikke ut til å ha spilt så stor rolle da den kun har angrepet "grønne planter" som krekling, blåbær og dvergbjørk. Lauvmakkangrepene har derimot ført til en økt vekst av smyle ("vuovdesitnu") på feltene B6-B8, noe som er positivt for reinen på høstvinteren.

Lopatin & Abaturon (2000) har utviklet en matematisk modell for en vill reinsdyrpopulasjon innenfor reservatet Laplandskii på Kolahalvøya, som kanskje kan forklare noe av det som skjer på Finnmarksvidda. Modellen beskriver forholdet mellom en reinsdyrpopulasjon og lavbeiter. Modellen, som er basert på 60 års data, viser naturlige sykler på 35-40 år. Veksten i reintall som kan vare i 25-30 år alternerer med en reduksjon av reintallet som varer i 10 år. Denne sykliske karakteren er bestemt av trofiske relasjoner som er avhengig av dynamikken i ressurser

av lav. Veksten i reintall bringer matreserven for reinen ned til et kritisk nivå som resulterer en reduksjon i populasjonen sen. Når populasjonen faller ned til det halve så vil laven begynne å gro til igjen (Lopatin & Abaturov 2000). Nå kan man vel ikke sammenligne situasjonen på Finnmarksvidda med situasjonen på Kolahalvøya, men det ser ut til at veksten av lav har vært i utakt med økningen i reintallet etter år 2000 (fra ca. 62 000 dyr i 2000/2001 til ca. 91 000 dyr i 2004/2005), samtidig som at beiteforholdene har vært svært gode, med lite og tørr snø som har ført til de positive økningene av lavbiomasse.

Når det gjelder framgangen av "grønne planter" som dvergbjørk, lyng og gras kan dette også ha sammenheng med økning av årsnedbøren (tabell 9) og spesielt sommernedbøren (tabell 10) det siste tiåret sammenlignet med nedbørsnormalen 1961-1990 (Tømmervik m.fl. 2004). I tillegg har langtransportert luftforurensning i form av nitrogen (figur 9) gitt sitt bidrag til økt vekst av grønne planter (Tømmervik m.fl. 2004), selv om tålegrensen for vegetasjon ikke er nådd (Nilsson & Grennfelt 1988).

Tabell 9. Normaler for nedbør (mm) for flere klimastasjoner i Indre Finnmark i perioden 1961-2005. Kolonnen "Finnmarksvidda" er et gjennomsnitt av stasjonene Suolovuobmi, Kautokeino, Sihcjavri og Karasjok.

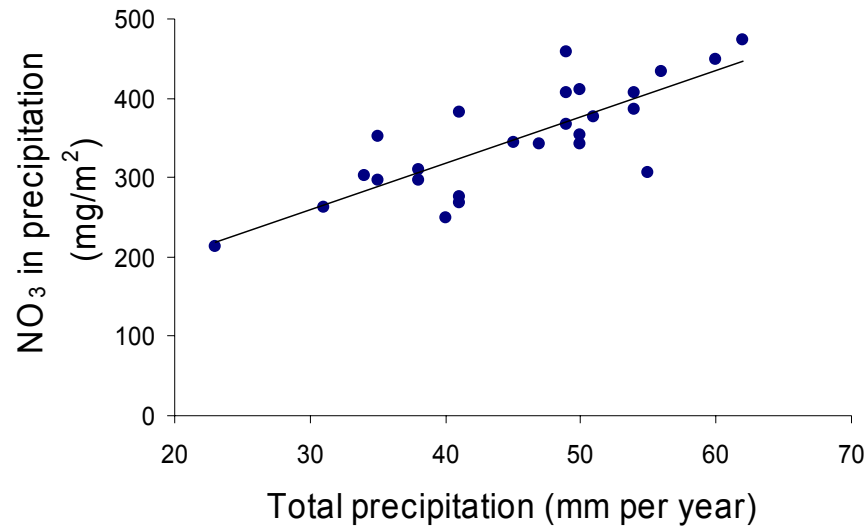
	Suolovuobmi	Kautokeino	Sihcjavri	Karasjok	Finnmarksvidda
Normal 1961-1990	456	325	366	366	378
"Normal" 1991-2000	496	432	413	425	442
"Normal" 1998 – 2005	498	423	424	409	418
Endring (mm og %) 1991-2000 versus 1961-1990	40 (8 %)	107 (32 %)	47 (13 %)	59 (16 %)	64 (17 %)
Endring (mm og %) 1998-2005 versus 1961-1990	42 (9 %)	98 (30 %)	58 (16 %)	43 (12 %)	40 (10 %)

Tabell 10. Sommernedbør i prosent av normalen 1961-1990 for flere klimastasjoner i indre Finnmark i perioden 1998–2005. Normalene 1961-1990 for de ulike stasjoner og måneder i parentes.

Stasjon	Juni	Juli	August	September
Suolovuobmi,	104 (44)	107 (69)	94 (64)	93 (45)
Kautokeino	133 (38)	112 (69)	120 (59)	94 (43)
Sihcjavri	122 (41)	115 (70)	123 (60)	101 (44)
Karasjok	107 (45)	112 (75)	131 (61)	114 (39)

Forandringene i plantedekket i skogsområdene har delvis vært store, og framgangen for moser og ikke beitebare arter som skrubbe har vært stor. Thannheiser m.fl. (2005) og Tømmervik m.fl. (2004) viser de samme trekk når det gjelder framgang for nedbørkrevende planter som skrubbe (*Cornus suecica*), moser samt gras i skogsområdene i Kautokeino (figur 10), og konkluderer med at framgangen her skyldes mer sommernedbør de siste år. Disse artene er nå i ferd med å klatre opp fra skogen til vidda (figur 11), noe som særlig har sammenheng med

endret nedbørsklima (Thannheiser m.fl. 2005). Uansett hvilke faktorer som har spilt inn, så er resultatene mht. økning av reinlav, treaktige og grasaktige planter en utvikling som bør få innvirkning på diskusjonen om hvilken totalbestand av rein Finnmarksvidda vil kunne tåle.

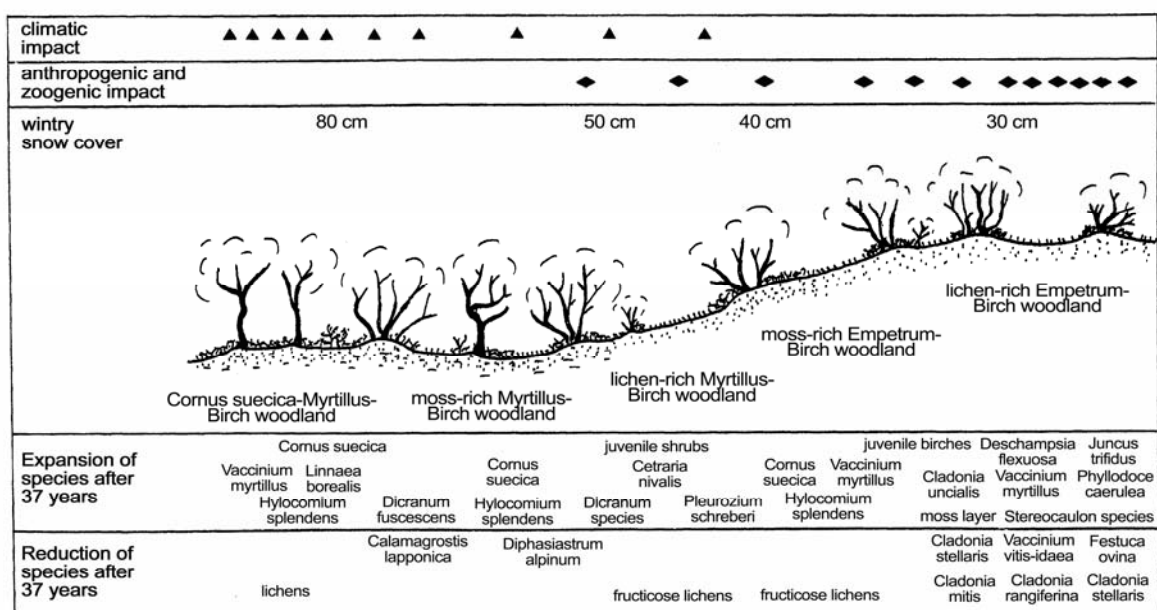


Figur 9. Forholdet mellom våt nitrogenavsetning (gjennom nedbør) og total nedbør per år for EMEP stasjonen i Karasjok ($Y=6.70+0.11X$, $r^2=0.65$, $n=26$, $p=0.0001$). Tålegrensen for arktisk vegetasjon er på ca. 500 mg N/m² per år, men dette muligens et konservativt anslag (Nilsson & Grennfelt 1988).



Figur 10. Den nedbørskrevende arten skrubbær (*Cornus suecica*) her med hvite blomster øker i skogsområdene i Kautokeino. Samme art "klatrer" nå opp på vidda (Thannheiser m.fl. 2005).

Selv om betydelige deler av lavbeitet på Finnmarksvidda ser ut til å ha kommet seg, er det mye å vinne på at lavmattene får utvikle seg videre. Dette vil øke avkastningen av lav per arealenheter. I enkelte områder vurderer vi fremdeles situasjonen som kritisk. Et redusert beitetrykk i disse vil forbedre arealavkastningen svært mye. En ny kontroll av utviklingen på feltene langs linjene (transektene), samt bruk av satellittkartlegging, vil kunne fortelle om den positive utviklingen lavdekket på Finnmarksvidda har hatt de siste årene fortsetter. Klimaet ser i den situasjonen en er i nå til å være utslagsgivende for den fortsatte utvikling av balansen mellom antall reinsdyr og beitegrunnet.



Figur 11. Arter som har økt i skogsområdene på Finnmarksvidda i perioden 1964–2001. Nedbørskrevende planter som skrubber og moser "klatrer" fra skogsområdene opp på vidda. Trolig har det mest med klimaendring å gjøre, men også hard beiting av lav kan bidra til at disse artene får økt fotfeste (Thannheiser m.fl. 2005).

7 Referanser og kilder

- 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.
- Baraschkova, E.A. 1961. [Some specific growth characteristics of the forage lichen *Cladonia rangiferina* (L.) in Murmansk oblast.] - Bot. Zhurn. 46:410-414
- 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.
- 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.
- Gothi, Olaus Magnus MDLV. Historia de gentibus septentrionalibus. Rom. (Lest i svensk oversetting 1909-1925.1087 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. 1996. Taksering av reinbeiter i Rendalen. En undersøkelse foretatt i forbindelse med Forsvarets planer om etablering av Regionfelt Østlandet, del 9. - NINA oppdragsmelding 406:1-14.
- Gaare, E. 1997. A hypothesis to explain lichen-Rangifer dynamic relationships. Contribution at the 2. 2. Arctic ungulate conference, Fairbanks, Alaska 1995. - Rangifer 17:3-7.
- Gaare, E., Danell, Ö 1999. Bruk av beiter og områder. I Hans Kolbein Dahle, Öje Danell, Eldar Gaare, Mauri Nieminen (red.) Reindrift i Nordvest-Europa i 1998 -biologiske muligheter og begrensninger – TemaNord Nordisk Ministerråd 510, Kap. 4: 47-55.
- 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., Staaland, H., Danell, Ö. 1999. Bæreevne. I Hans Kolbein Dahle, Öje Danell, Eldar Gaare, Mauri Nieminen (red.) Reindrift i Nordvest-Europa i 1998 - biologiske muligheter og begrensninger – TemaNord Nordisk Ministerråd 510, Kap. 6:67-72.
- Gaare, E. & Tømmervik H. 2000. Overvåking av lavbeiter i Finnmark. (Monitoring of lichen grazing areas in Finnmark.) - NINA Oppdragsmelding 638: 1-31.
- Gaare, E. & Tømmervik, H. 2000. Overvåking av lavbeiter i Øst- Finnmark. (Monitoring of lichen grazing in East Finnmark.) - NINA Oppdragsmelding 669: 1-28.
- Hirsch, J.L., Lægreid, O., Aasberg, G. 1911. Indstilling fra fjeldbeitekomiteen om Harangviddens yrnyttelse. – Landbruksforlaget. 78 s.
- Haapaasari, M. 1988. The oligotrophic heath vegetation of northern Fennoscandia and its zonation. – Acta Bot. Fenn. 135:1-219.
- Johansen, B., and Tømmervik, H. 1993. Finnmarksvidda Vegetasjonskartlegging. Vegetasjons-typer, 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.
- Jordhøy, P., Strand, O. Skogland, T., Gaare, E., Holmstrøm, F. 1996. Oppsummeringsrapport, overvåkingsprogram for hjortevilt - villreindelen 1991-1995. - NINA fagrapport 22:1-57.
- Kärenlampi, L. 1971. Studies on relative growth rate of some fruticose lichens. -Rep. Kevo Subarctic Res. Station 7:33-39.
- Klein, D.R. 1968. The introduction, increase and, crash of reindeer on St. Matthew Island. - Wildl. Manage. 32:350-367.
- Kumpula, J., Coalpert, A., Nieminen, M. 1998. Reproduction and productivity of semidomesticated reindeer in northern Finland. – Can. J. Zool. 76: 269- 277.
- Lopatin, V.N. & Abaturov, B.D. 2000. Mathematical modeling of trophically dependent cycle of reindeer (*Rangifer tarandus*) population. Zoologicheskyy zhurnal 79: 452-460.

- 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
- Prestbakmo, H. 1989. Beiterregistreringer – Distrikt 17 og 18 1989
- Prestbakmo, H. 1990. Beiterregistreringer - Distrikt 30 og 31 1990. 30.10.1990. Fotokopi 12 s..
- Prestbakmo, H. 1994a. Beiterregistreringer Karasjok 1994. Notat 12.12.94 Fotokopi 5 s.
- Prestbakmo, H. 1994b. Inntrykk fra tur i distrikt 11 og 10 i Øst-Finnmark i tida 23. - 30.7.1994. Notat 12.12.1994. Fotokopi. 5 s
- Prestbakmo, H. 1995. Beiterregistreringer Vest-Finnmark 1995. Notat 1.11.1995. Fotokopi 6 s.
- 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
- 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.
- Skogland, T.J. 1990 Villreinens tilpasning til naturgrunnet. - NINA Forsknings-rapport 10:1-33.
- Solheim, E. 1977. Førebels rapport om forsøk med flybildetolkning av reinbeite og framstilling på kart etter rutetnettmotoden. Fotokopi 14.10.1977, 17 s. + kart.
- 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.
- Thannheiser, D., Tømmervik, H., and Wehberg, J. 2005. The Vegetation Changes and Recent Impact on the Mountain Birch Forest During the Last 40 Years. In: Wielgolaski, F.E. (Ed.). *Plant Ecology, Herbivory, and Human Impact in Nordic Mountain Birch Forests*. Berlin: Springer-Verlag. Ecological studies 180: 235-254.
- 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
- Vibe C. 1967. Arctic animals in relation to climatic fluctuations. - *Medd. Grønland* 170-5:1-227.
- 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.
- Warenberg, K. Danell, Ö., Gaare, E., Nieminen, M. 1997. Flora i reinbeiteland. *Nordisk organ for reinforskning*.
- Yarranton, G.A. 1975. Population growth in *Cladonia stellaris* (Opiz.) Pouz. and Vezda. *New Phytol.* 75:99-110.

8 Vedlegg

Tabell 1. Latinske og norske navn for alle registrerte arter av planter og lav i 300 anlagte ruter i Vest-Finnmark og Karasjok, august 2005. Artene er ordnet alfabetisk etter slektsnavnet i grupper: C = treaktige planter, D = urter, E = grasaktige planter, F = bladmoser, G = levermoser, H = busk og bladlavarter, ofte kalt storlav som beites av reinen, I = storlav som ikke beites av reinen og J = skorpelav, ofte kalt mikrolav.

C	Andromeda polifolia	Kvitlyng
C	Arctostaphylos alpinus	Rypebær
C	Arctostaphylos uva-ursi	Mjølbbær
C	Betula nana	Dvergbjørk
C	Betula pubescens	Vanlig bjørk
C	Calluna vulgaris	Røsslyng
C	Cassiope hypnoides	Moselyng
C	Cassiope tetragona	Kantlyng
C	Diapensia lapponica	Fjellpyrd
C	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	Fjellkreking
C	Juniperus communis	Einer
C	Ledum palustre	Finnmarkspors
C	Loiseleuria procumbens	Greplyng
C	Phylloce caerulea	Blålyng
C	Pinus sylvestris	Furu
C	Salix glauca	Sølvvier
C	Salix herbacea	Musøre
C	Salix phylicifolia	Grønnvier
C	Vaccinium myrtillus	Blåbær
C	Vaccinium uliginosum	Blokkebær, Skinntryte
C	Vaccinium vitis-idaea	Tyttebær
D	Cornus suecica	Skrubbær
D	Diphasiastrum alpinum	Fjelljamne
D	Diphasiastrum complanatum ssp. comp.	Skogjamne
D	Diphasiastrum compl. ssp. montellii	Finnjamne
D	Equisetum sylvaticum	Skogsnelle
D	Hieracium alpina agg.	Fjellsvever
D	Huperzia selago	Lusegras/Polarlusegras
D	Linnaea borealis	Linnea
D	Lycopodium annotinum ssp. annotinum	Stri kråkefot
D	Lycopodium clavatum	Myk kråkefot/Rypefot
D	Melampyrum sylvaticum	Småmarimjelle
D	Pedicularis lapponica	Bleikmyrklegg
D	Pinguicula vulgaris	Tettegras
D	Rubus chamaemorus	Molte
D	Solidago virgaurea	Gullris
D	Tofieldia pusilla	Bjønbrodd
D	Trientalis europaea	Skogstjerne
E	Calamagrostis lapponica	Finnmarksrørkvein
E	Carex bigelowii	Stivstarr
E	Carex brunnescens	Seterstarr
E	Carex canescens	Gråstarr
E	Carex nigra ssp. nigra	Slåttstarr
E	Carex rotundata	Rundstarr
E	Carex vaginata	Slirestarr
E	Deschampsia flexuosa	Smyle
E	Festuca ovina	Sauesvingel
E	Hierochloa alpina	Fjellmarigras
E	Juncus trifidus	Rabbesiv
E	Luzula multiflora ssp. frigida	Seterfrytle
E	Luzula spicata	Aksfrytle
E	Nardus stricta	Finnskjegg
F	Acrocarpe spp.	
F	Aulacomnium palustre	Myrfiltmose
F	Dicranum fuscescens	Bergsigd
		Tabell 1 fortsettelse

F	Dicranum scoparium	Ribbesigd
F	Dicranum sp.	Sigdmose
F	Hylocomium splendens	Etasjehusmose
F	Hypnum cupressiforme	Matteflette
F	Pleurozium schreberi	Furumose
F	Pogonatum sp.	Krukkemose
F	Pohlia nutans	Vegnikke
F	Polytrichastrum alpinum	Fjellbinnemose
F	Polytrichum commune	Storbjørnemose
F	Polytrichum hyperboreum	Aurbjørnemose
F	Polytrichum juniperinum	Einerbjørnemose
F	Polytrichum piliferum	Rabbebjørnemose
F	Polytrichum strictum	Filtbjørnemose
F	Racomitrium lanuginosum	Heigråmose
F	Sanionia uncinata	Klobleikmose
F	Sphagnum capillifolium	Furutorvmose
F	Sphagnum teres	Beitetorvmose
F	Sphagnum sp.	Torvmose
G	Barbilophozia lycopodioides	Gåsefotskjeggmoser
G	Barbilophozia spp.	Skjeggmoser
G	Gymnomitrium corallioides	Kølleåmemose
G	Hepaticae	Levermoser
G	Lophozia sp.	Flikmose
G	Ptilidium ciliare	Bakkefrynse
H	Cetraria cucullata	Gulskjerpe
H	Cetraria delisei	Snøskjerpe
H	Cetraria ericetorum	Smal islandslav
H	Cetraria islandica	Islandslav
H	Cetraria nivalis	Gulskinn
H	Cladonia arbuscula coll	Lys reinlav
H	Cladonia mitis	Fjellreinlav
H	Cladonia rangiferina	Grå reinlav
H	Cladonia stellaris	Kvitkrull
H	Cladonia stygia	Svartfotreinlav
H	Cladonia uncialis	Pigglav
H	Coelocaulon aculeatum	Groptagg
H	Stereocaulon alpinum	Fjellsaltlav
H	Stereocaulon paschale	Vanlig saltlav
I	Allantoparmelia alpicola	Fjelltopplav
I	Arctoparmelia centrifuga	Stor gulkrinslav
I	Arctoparmelia incurva	Liten gulkrinslav
I	Alectoria nigricans	Jervskjegg
I	Alectoria ochroleuca	Rabbeskjegg
I	Bryocaulon divergens	Fjelltagg
I	Cetraria sepincila	Bjørkelav
I	Cladonia amaurocraea	Begerpigglav
I	Cladonia bellidiflora	Blomsterlav
I	Cladonia carneola	Bleikbeger
I	Cladonia cervicornis ssp. verticillata	Etasjebeger
I	Cladonia chlorophaea	Pulverbrunbeger
I	Cladonia coccifera	Grynørdbeger
I	Cladonia coniocraea	Stubbesyl
I	Cladonia cornuta	Skogsyl
I	Cladonia crispata	Traktlav
I	Cladonia deformis	Begerfausklav
I	Cladonia fimbriata	Melbeger
I	Cladonia floerkeana	Kystrødtopp
I	Cladonia furcata	Gaffellav
I	Cladonia gracilis	Syllav
I	Cladonia macrophylla	Trevielav
I	Cladonia pleurota	Pulverrødbeger
I	Cladonia pyxidata	Kornbrunbeger

I	<i>Cladonia pleurota</i>	Pulverrødbeger
I	<i>Cladonia pyxidata</i>	Kornbrunbeger
I	<i>Cladonia squamosa</i>	Fnaslav
I	<i>Cladonia sulphurina</i>	Fausklav
I	<i>Cladonia (cervicornis ssp.) verticillata</i>	Etasjebeger
I	<i>Cladonia sp.</i>	Begerlav
I	<i>Hypogymnia bitteri</i>	Granseterlav
I	<i>Hypogymnia physodes</i>	Vanlig kvistlav
I	<i>Melanelia commixta</i>	Brunbegerlav
I	<i>Nephroma arcticum</i>	Storvrenge
I	<i>Parmelia centrifuga</i>	Stor gulkrinslav
I	<i>Parmelia incurva</i>	Liten gulkrinslav
I	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	Gul stokkelav
I	<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	Grå stokkelav
I	<i>Peltigera aphtosa</i>	Grønnever
I	<i>Peltigera rufescens</i>	Brunnever
I	<i>Peltigera scabrosa</i>	Runever
I	<i>Peltigera sp.</i>	Never
I	<i>Pseudephebe pubescens</i>	Vanlig steinskjegg
I	<i>Solorina crocea</i>	Safranlav
I	<i>Sphaerophorus fragilis</i>	Grå korallav
I	<i>Sphaerophorus globosus</i>	Brun korallav
I	<i>Thamnia vermicularis</i>	Makklav
I	<i>Umbilicaria hyperborea</i>	Vanlig navlelav
I	<i>Umbilicaria proboscidea</i>	Rimnavlelav
I	<i>Umbilicaria sp.</i>	Navlelav
J	<i>Haematomma ventosum</i>	Vindlav
J	<i>Ichmadophila ericetorum</i>	Torvmoselav
J	<i>Ochrolechia frigida</i>	Vanlig korke
J	<i>Pertusaria dactylina</i>	
J	<i>Psoroma hypnorum</i>	Skjellfittlav
J	Microlav	Skorpelav
J	Diverse mikrolav	Skorpelav

53

Tabell 4 forts. Registrerte planter og lav i rutene i feltene C-linjen. Plants and lichens recorded in control plots along the C-transect. The code in 1. column indicates plant group: C woody species, D herbs, E graminoids, F mosses, G liverworts, H grazed lichens, I other macro lichens, J microlichens

Registrerte arter, 1 = forekommer i ruta; 2. dominerer. Registered species, 1 = present in plot; 2. dominates plot

Felt nummer/Field no.		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
		1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
G Levermoser	2,5													
G Barbilophozia cf lycopodioides	2 4,8										1	1		
G Barbilophozia spp./med mer.	0 0,0													
G Gymnomitrium corraloides	10 23,8			1 1			1	1	1		1	1	1 1	1 1 1 1
G Hepaticae	2 4,8			1 1										
G Lophozia sp.	2 4,8			1 1										
G Ptilidium ciliare	3 7,1			1							1 1		1	1 1 1 1
H Busk- og bladlav som beites	28,8													
H Cetraria cucullata	29 69,0	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		
H Cetraria ericetorum	22 52,4	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
H Cetraria islandica	38 90,5	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 1 1 1 1			1 1 1	1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1
H Cetraria nivalis	42 100,0	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 2 2 1 1	1 1 1 1			1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 2 1 1 1	1 1 1 1 1
H Cetrariella delisei	1 2,4										1	1		
H Cladoniirbuscula coll.	45 107,1	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	1 1 1 1 1 1			1 1 1 1 1 1	1 1	1 1	
H Cladonia rangiferina/stygia	32 76,2	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 1	1	1 1	
H Cladonia stellaris	40 95,2	1 1 1 1 1 1	1 2 3 2 2	2 2 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	
H Cladonia uncialis	37 88,1	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 1 1 1 1 1	1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
H Coelocaulon aculeatum	6 14,3						1					1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
H Stereocaulon alpinum	0 0,0													
H Stereocaulon paschale	13 31,0	1		1 1 1 1			1	1 1 1 1 1			1 1		1 1 1 1 1	
I Div. Busk- og bladlav	23,9													
I Alectoria nigricans	14 33,3		1 1		1 1	1	1 1				1 1 1	1 1 1 1		1 1 1 1
I Alectoria ochroleuca	9 21,4		1 1		1		1				1 1	1 1 1 1		1 1 1 1
I Allantoparmeliipicola	0 0,0													
I Arctoparmelia incurva	2 4,8													
I Bryocaulon divergens	3 7,1				1		1				1		1 1 1	
I Cetraria sepincola	2 4,8				1		1							
I Cladonimeurocraea	0 0,0													
I Cladonia bellidiflora	28 66,7	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 1 1 1 1	1
I Cladonia carneola	3 7,1		1				1	1					1	1
I Cladonia cervicornis spp. vertic	2 4,8				1			1						
I Cladonia chlorophaea coll.	7 16,7			1	1	1	1	1				1	1	
I Cladonia coccifera	37 88,1	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 1	1 1 1 1 1	1 1 1	1 1 1 1
I Cladonia coniocraea	3 7,1			1 1							1			
I Cladonia cornuta	11 26,2		1			1 1	1	1			1 1 1	1		
I Cladonia crispata	10 23,8	1 1		1 1	1			1 1 1 1			1			
I Cladonia deformis	13 31,0		1 1	1 1	1	1		1 1 1			1 1	1 1 1	1 1 1 1	
I Cladonia fimbriata	0 0,0													1
I Cladonia floercean	0 0,0													
I Cladonia furcata	2 4,8							1 1						
I Cladonia gracilis	36 85,7	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 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1
I Cladonia macrophylla	0 0,0													
I Cladonia pleurota	0 0,0													
I Cladonia pyxidata	28 66,7	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 1 1	
I Cladonia sp.	0 0,0													
I Cladonia squamosa	0 0,0													
I Cladonia sulphurina	0 0,0													
I Cladonia verticillata	0 0,0													
I Hypogymnia bitteri	0 0,0													
I Hypogymnia physodes	0 0,0													
I Melanemia commixta	0 0,0													
I Nephromrctium	3 7,1							1			1 1		1	
I Parmelia centrifuga	0 0,0													
I Parmelia incurva	0 0,0													
I Parmelopsis ambigua	0 0,0													
I Parmelopsis hyperopta	2 4,8			1 1										
I Peltigerphthosa	0 0,0													
I Peltigera cf rufescens spp (bru)	0 0,0													1
I Peltigera scabrosa	0 0,0													
I Peltigera sp.	23 54,8											1		1 1 1
I Pseudophebe pubescens	1 2,4										1			
I Solorina crocea	3 7,1											1 1 1	1 1 1	1 1 1 1
I Sphaerophorus globosus	11 26,2				1	1 1					1 1 1 1	1 1 1 1	1	1 1 1 1
I Thamnia vermicularis	5 11,9										1 1 1 1	1		
I Umbilicaria hyperborea	2 4,8										1			1
I Umbilicaria proboscidea	1 2,4										1			
I Umbilicaria sp	2 4,8	1		1										
J Skorpelav	5,7													
J Div. Microlav	12 28,6	1			1	1	1 1 1	1 1			1	1 1	1 1	1
J Haematomma ventosum	1 2,4						1							1
J Lcmadophila ericetorum	4 9,5						1	1 1						
J Ochrolechia frigida	33 78,6	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 1	1 1 1 1	1 1 1 1
J Pertusaria dactylina	7 16,7			1		1 1	1				1 1 1			1 1
J Psoroma hypnorum	0 0,0													

Tabell 5 forts. Registrerte planter og lav i rutene i feltene langs D-linjen. Plants and lichens recorded in control plots along the D transect. The code in 1. column indicates plant group: C woody species, D herbs, E graminoids, F mosses, G liverworts, H grazed lichens, I other macro lichens, J microlichens.

		Registrerte arter, 1 = forekommer i ruta; 2. dominerer. Registered species, 1 = present in plot; 2. dominates plot																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Felt nummer/Field no.		D1				D2				D3				D4				D5				D6				D7				D8				D9				D10				D11				D12				D13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
H	Busk- og bladlav som beites	28.2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
H	Cetraria cucullata	0	0,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
H	Cetraria ericetorum	22	28,2	1				1	1						1					1	1																			1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
H	Cetraria islandica	23	29,5																	1	1	1	1																				1	1			1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
H	Cetraria nivalis	53	67,9	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	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
H	Cetrariella delisei	47	60,3	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	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
H	Cladonirbuscula coll	0	0,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
H	Cladonia rangiferina/stygia	64	82,1	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Tabell 6 forts. Registrerte planter og lav i rutene i feltene langs E-linjen. Plants and lichens recorded in control plots along the E transect. The code in 1. column indicates plant group: C woody species, D herbs, E graminoids, F mosses, G liverworts, H grazed lichens, I other macro lichens, J Microlichens.

Registrerte arter, 1 = forekommer i ruta; 2. dominerer. Registered species, 1 = present in plot; 2. dominates plot

Felt nummer/ <i>Field no.</i>		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E8	E9
H Busk- og bladlav som beites	21,6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6
H Cetraria cucullata	2 4,2						1 1		
H Cetraria ericetorum	3 6,3	1					1 1		
H Cetraria islandica	12 25,0	1 1			1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
H Cetraria nivalis	1 2,1						1		
H Cetrariella delisei	0 0,0								
H Cladonirbuscula coll	41 85,4	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 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1
H Cladonia rangiferina/stygia	40 83,3	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 1	1 1 1 1 1 1
H Cladonia stellaris	34 70,8	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	2 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1
H Cladonia uncialis	19 39,6	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	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1
H Coelocaulon aculeatum	0 0,0								
H Stereocaulon alpinum	0 0,0								
H Stereocaulon paschale	20 41,7	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
I Div. Busk- og bladlav	3,4								
I Alectoria nigricans	1 2,1						1		
I Alectoria ochroleuca	0 0,0								
I Allantoparmeliipicola	0 0,0								
I Bryocaulon divergens	1 2,1						1		
I Bryoria fuscescens	1 2,1	1							
I Cetraria sepincola	0 0,0								
I Cladonimeurocraea	0 0,0								
I Cladonia bellidiflora	3 6,3		1				1		1
I Cladonia carneola	1 2,1			1					
I Cladonia cervicornis spp. v	4 8,3				1 1 1		1		
I Cladonia chlorophaea coll.	8 16,7	1 1	1 1	1	1 1	1 1		1	
I Cladonia coccifera	8 16,7	1				1 1	1 1	1	1
I Cladonia coniocraea	2 4,2		1						
I Cladonia cornuta	18 37,5	1 1		1	1 1 1 1	1 1	1 1	1 1 1 1 1 1	1
I Cladonia crispa	9 18,8	1 1 1 1		1	1		1	1 1 1 1	
I Cladonia deformis	11 22,9		1 1 1 1		1	1		1	1 1
I Cladonia fimbriata	1 2,1	1							
I Cladonia floerkeana	0 0,0								
I Cladonia furcata	6 12,5		1 1	1 1	1		1		
I Cladonia gracilis	38 79,2	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 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1
I Cladonia macrophylla	0 0,0								
I Cladonia macrophyllodes	0 0,0								
I Cladonia pleurota	0 0,0								
I Cladonia pyxidata	19 39,6	1 1 1	1 1 1 1	1	1 1	1 1 1 1	1 1	1 1	1 1
I Cladonia sp	3 6,3		1		1				
I Cladonia squamosa	2 4,2							1 1	
I Cladonia sulphurina	1 2,1						1		
I Hypogymnia bitteri	0 0,0								
I Hypogymnia physodes	0 0,0								
I Melanemia commixta	0 0,0								
I Nephromrcticum	25 52,1	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
I Omphalina sp	1 2,1		1						
I Parmelia centrifuga	2 4,2			1			1		
I Parmeliopsis ambigua	3 6,3		1		1		1		
I Parmeliopsis hyperopta	0 0,0								
I Peltigerphthpsa	1 2,1		1						
I Peltigera Cf rufescens (bru)	2 4,2	1					1		
I Peltigera scabrosa	1 2,1				1				
I Pseudephebe pubescens	0 0,0								
I Solorina crocea	0 0,0								

NINA Rapport 204

ISSN:1504-3312

ISBN 10: 82-426-1764-3

ISBN 13: 978-82-426-1764-4



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687

www.nina.no