NINA Rapport 53

Reinens beiter på Hardangervidda

Utviklingen fra 1988 til 2004

Eldar Gaare
Hans Tømmervik
Stein Arild Hoem

NINA
Norsk institutt for naturforskning

LAGSPILL

ENTUSIASME

INTEGRITET

KVALITET

Samarbeid og kunnskap for framtidas miljøløsninger

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 og populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Reinens beiter på Hardangervidda

Utviklingen fra 1988 til 2004

Eldar Gaare
Hans Tømmervik
Stein Arild Hoem

Gaare, E. Tømmervik, H. Hoem, S.A. 2005. Reinens beiter på Hardangervidda. Utviklingen fra 1988 til 2004. - NINA Rapport 53. 20pp.

Trondheim/Tromsø mai 2005

ISSN: 1504-3312
ISBN: 82-426-1585-3

RETTIGHETSHAVER
© Norsk institutt for naturforskning
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET
Åpen

PUBLISERINGSTYPE
Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON
Eldar Gaare

KVALITETSSIKRET AV
Kjetil Bevanger

ANSVARLIG SIGNATUR
Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)
Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER
Erik Lund

FORSIDEBILDE
Hårteigen – den gråherde vegvisaren

NØKKELORD
Rein, beiter, lav, taksering

KEY WORDS
Reindeer Rangifer pasture lichen point-estimation

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim
NO-7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo
Postboks 736 Sentrum
NO-0105 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 33 11 01

NINA Tromsø
Polarmiljøsenteret
NO-9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer
Fakkelgården
NO-2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

http://www.nina.no

Sammendrag

Gaare, E., Tømmervik, H., Hoem, S.A. 2005 Reinens beiter på Hardangervidda. Utviklingen fra 1988 til 2004. – NINA rapport 53. 20pp.

Beitene på Hardangervidda villreinområde ble taksert sommeren 2004. En tilsvarende taksering ble foretatt sommeren 1988 og metodikken ble valgt tilsvarende for å sikre en god sammenligning mellom beitetilstanden de to år. Hovedvekt ble lagt på vinterbeitene, en beitetype hvor 4-5 lavarter, rabbeskjegg *(Alectoria ochroleuca),* gulskinn *(Cetraria nivalis),* fjellreinlav *(Cladonia mitis),* kvitkrull *(C. stellaris),* saltlav *(Stereocaulon paschale)*, veksler på å dominere lavmattene alt etter snøforhold og fuktighetsforhold.

Takseringen foretas fra helikopter med i gjennomsnitt 100 m høgde over bakken. Flyruten er lagt opp som parallelle øst-vestløpende trekk med 4 km avstand. Hvert åttende sekund registreres et observasjonspunkt visuelt samtidig med at det blir tatt et digitalt bilde og GPS-posisjonen blir registrert. Lavbeitenes tilstand vurderes i en tregradig skala: slitte, middels slitte og uslitte lavmatter. Dette svarer henholdsvis til mindre enn 200 g tørr lav/m², 200-900 g/m² eller mer enn 900 g/m². Lavbeitene kler rabbene som om vinteren har et tynt snødekke eller hvor snøen er blåst bort i det åpne fjellandskapet. Slike rabber er lette å kjenne også om sommeren. I alt er ca. 5000 punkter og bilder registrert.. All informasjon lagres automatisk på en datafil. Takseringen gir den relative, arealmessige andel av beitetypene og dette er fordelt på seks delområder. Bildene tjener flere formål. De brukes 1) ved en nøyere måling av slitasjenivå i en del punkter som oppsøkes i felt for å måle lavhøgde og dekning, 2) for å bestemme plantesamfunnstyper og slitasje på det satellittbaserte beitekartet og 3) som dokumentasjon for senere overvåking av de samme posisjonene. 1) og 2) vil bli rapportert senere av Olav Strand og Hans Tømmervik m.fl. Her presenteres resultatene fra den visuelle taksering sammenlignet med undersøkelsen som ble foretatt i 1988.

Hardangervidda har store områder i sør og særlig vest som er snø- og nedbørrike. Arealet av impediment, uproduktivt areal, er beitemessig sett stort. Den visuelle takseringen viser en tilsynelatende økt andel uproduktivt areal fra 28 % til 31 % i løpet av perioden 1988 til 2004. Det skyldes nok mest at det var ulik mengde snø, bre og nakent berg i de to år. Det er kjent at nedbøren har økt i perioden. Barmarksbeite er det mye av og representerer et beiteoverskudd sammenlignet med vinterbeitearealet. Vi fant at i fra 1988 til 2004 har andelen av viddas areal som er vinterbeite økt fra 15 til 18 %. Dette kan skyldes klassifiseringsfeil. De nedre deler av rabbens dvergbjørkheier hvor kvitkrullen var utbeitet i 1988 kan ha blitt klassifisert som deler av blåbærheia. Nå har lavdekket vokst til og de er klassifisert som beitbare lerabber. Noen kontroller av billeddokumentasjonen fra 1988 kan tyde på det.

En større andel av lavmattene i 2004 er klassifisert som middels eller uslitte sammenlignet med 1988. Den gang fant vi mer av slitte matter. Det har dermed skjedd en økning av lavressursene og endringene er statistisk holdbare. Forekomsten av lav har økt for alle deler av vidda og særlig i sentrale og østlige deler hvor hovedtyngden av vinterbeitene ligger. Det framgår at de østligste tangene brukes lite. På Dagalifjellet har det knapt vært rein øst for riksvei 40 de siste 20 år. Beitespor øst for veien over Imingfjell-Småroi finnes, men en må anta at også Lufsjåtangen kan mistes som vinterbeite for reinen om hyttebyggingen fortsetter. Dagali og Lufsjåtangen utgjør hver ca 4-5 % av det totale areal av rabber med lavbeiter på vidda. Vinterbeitet er minimumsfaktoren for viddas bæreevne, og en kan anta en bortimot 10 % svikt i denne som følge av bortfall av randsonebeiter. Et anslag over viddas bæreevne vil bli gjort i forbindelse med presentasjonen av det digitale kartet.

Eldar Gaare[1)], eldar.gaare@nina.no Hans Tømmervik[2)], hans.tommervik@nina.no, Stein Arild Hoem[1)], stein.hoem@nina.no
[1)] NINA, Trondheim, [2)] NINA Tromsø

Abstract

Gaare, E., Tømmervik, H., Hoem, S.A. 2005. Reindeer pastures at Hardangervidda. The development from 1988 to 2004. – NINA Report 53. 20pp.

Wild reindeer grazings at Hardangervidda, Norway, were evaluated by visual point estimation in the summer 2004. Methods were chosen to secure a comparison with a similar study done in 1988. The main focus was on the winter pastures, where 4-5 lichen species, *Alectoria ochroleuca, Cetraria nivalis, Cladonia mitis, C. stellaris,* and *Stereocaulon paschale*, dominate the lichen mat to varying extents, depending on winter snow distribution and humidity and precipitation in general.

The range is traversed in east-west parallel tracks 4 km apart by a helicopter at c. 100m altitude. Every 8 seconds an observation is made, and simultaneously a digital photo is taken and the geographical position (GPS) recorded. Each observation determines the pasture type, and evaluates the lichen mat into three grades: hard, medium or little grazed. This corresponds to less then 200 g dry lichens/m², 200-900 g/m² and more than 900g/m². Lichen pastures cover ridges and convex terrain parts that have a shallow snow cover, partly due to wind action in the open alpine landscape. They are easily recognized even in summer. A total of c. 5000 points and photos were recorded. All data was automatically stored on file. The observations give the relative cover of different pasture types and are localized in six subranges. The photos also serve : 1) Using a subset of data, to measure lichen cover and height in the field 2) this in turn is used to calibrate a digital map based upon TM satellite imagery and 3) this will serve in future as a comparison with later monitoring. 1) and 2) will be reported later. This report presents the results from the visual point estimation, and compares the data with the results from a similar study made in 1988.

Hardangervidda has large areas in its southern and, particularly, its western parts that are humid, with 1200 – 1800 mm annual precipitation. The area of unproductive range is large and was found to have increased from 28 % to 31 % in the period 1988-2004. This is due to an increased area of snow, glaciers and naked rock. It is known that precipitation has increased over the period. Grazing for the snow free period June – October is in surplus compared to winter grazing resources. We nevertheless found that the winter grazing area had increased significantly from 15 % to 18 % in the period. This may be real, but may also be due to a classification error made in 1988. Lichen pastures were then heavy grazed, and lichen free parts with dwarf birch may incorrectly have been classified as bilberry heaths. We believe our classification has been more accurate in 2004 due to the regrowth of lichens. A study of the photographs from 1988 seems to confirm this theory.

Lichen cover has improved significantly in all parts of the range, and this holds also for the central and eastern parts which comprise the better part of the grazing for the winter season. The most extreme eastern area lies as peninsulas of alpine range between deep valleys. The Dagali “peninsula” has apparently not been used as pasture by wild reindeer for at least 20 years; another, the Lufsjå “peninsula” still is in some use. One may fear that further tourism developments may make even this area inaccessible to reindeer. Each of these two “peninsulas” represents 4 % of the total of winter pastures at Hardangervidda. The winter pastures represent the bottle neck for the carrying capacity. Thus there is a clear risk of a nearly 10% drop in carrying capacity as a result of further loss of peripheral buffer pastures.

An estimation of the carrying capacity will be given in the report presenting the digital map.

Eldar Gaare[1)], eldar.gaare@nina.no Hans Tømmervik[2)], hans.tommervik@nina.no, Stein Arild Hoem[1)], stein.hoem@nina.no
[1)] NINA, Trondheim, [2)] NINA Tromsø

Innhold

Sammendrag 3

Abstract 4

Innhold 5

Forord 6

1 Innledning 7

2 Området 7

3 Metoder 8

4 Resultater 12

5 Diskusjon og konklusjon 17

6 Referanser 20

Forord

Direktoratet for naturforvaltning har gitt Norsk institutt for naturforskning i oppdrag å styrke kunnskapen om villreinens beiteforhold på Hardangervidda. Det er en del av en større forskningsinnsats som er knyttet til villreinen og dens økologi, og et nært samarbeid er etablert med SATNAT og riksveg 7-prosjektene.

NINA takker Direktoratet for naturforvaltning for oppdraget og gir her en delrapport som omfatter den visuelle takseringen av beitene sommeren 2004 og sammenlikner dette med den helt tilsvarende takseringen fra 1988. Vi takker med dette alle som har hjulpet med praktisk og annen hjelp lokalt og sentralt.

Ansvars- og arbeidsfordeling

Gjennomføring av et slikt prosjekt er avhengig av et godt samarbeid med mange aktører:

- Eldar Gaare, NINA, er prosjektleder for denne delen og utfører takseringen fra helikopteret.
- Hans Tømmervik,NINA, har ansvar for bakkeverifikasjon av beiteslitasje og vegetasjonstyper på prøvekartet basert på satellittinformasjon og er med i helikopteret
- Olav Strand, NINA, har ansvar for bakkeverifikasjon av beiteslitasje og vegetasjonstyper; deltar ikke i helikopteret.
- Stein Arild Hoem, NINA, er ansvarlig for programmering og datatilrettelegging med mer.
- Anders Lamberg og Geir Tesaker var ansvarlige for strømtilførsel, kameraoppheng og tekniske løsninger. G. Tesaker var med i helikopteret.
- Geir Mathiesen var pilot hos Fjellfly, Hovden.
- Duncan Halley, NINA, har skrevet det engelske sammendraget

Trondheim/Tromsø i mai 2005

Eldar Gaare Hans Tømmervik Stein Arild Hoem

1 Innledning

Striden om riktig reintall på Hardangervidda er ikke ny. Etter fredningen i perioden 1901-1906 vurderte en offentlig nedsatt komité bæreevnen (Indstilling 1911). Siden 1960-årene har det vært ansett nødvendig med mer overvåking av forholdene enn det jaktstatistikken representerer. Viltkontoret ved Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske tok initiativ til beitegransking (Gaare 1968). I perioden 1979-1989 ble de fleste villreinområdene i Norge taksert, Hardangervidda også på nytt i 1988 (Gaare & Hansson 1989). Foranledningen var stor strid om bestandsstørrelse og forvaltningsmål.

Beitetaksering fra luftfartøy ble tatt i bruk på 1930-tallet i Russland (Andrejev 1971). Med korte mellomrom ble det langs en flyrute gjort et visuelt basert anslag av andelen av ulike beiteslag og en vurdering av slitasjen på lavbeitet. Dette ble gjentatt med faste mellomrom og var en fast rutine i alle tamreinområder frem til slutten av 1980-tallet. Metoden ble endret til en punktestimering av Eriksson m.fl. (1980), og anvendt i Norge sommeren 1979 (Gaare & -Eriksson 1981). De viktigste villreinområdene i Norge ble taksert i perioden 1979-1989. Når vi i år har gjentatt takseringen av Hardangervidda, er hovedvekten som før lagt på vinterbeitene. Takseringen gjøres av Hardangervidda samlet og for hvert av sju delområder. I tillegg skal takseringsmetoden interkalibreres med digitale vegetasjonskart med to ulike romlige oppløsninger (15 og 5 meter). Disse vegetasjonskartene er under utarbeidelse og interkalibrering vil følge i en seinere rapport. Det kan gi grunnlag for valg av metodikk ved framtidig overvåking av beiter i villreinområder. Ved den oversikt det digitale kartet gir vil det også være grunnlag for en vurdering av beitenes kapasitet. Nå gir vi en oversikt over villreinens mer langsiktige beiteressurser på Hardangervidda fordelt på andelen av ulike beitetyper eller plantesamfunn. Videre gir vi en tilstandsrapport om lavbeitenes nedslitningsgrad. Det legges vekt på å sammenligne dagens situasjon med forholdene slik de ble beskrevet for 16 år siden, takseringen i 1988 (Gaare og Hansson 1989).

Hensikten med arbeidet er derved å gi kunnskap og underlag for den planmessige forvaltning av Hardangervidda villreinområde.

2 Området

Reinen er i første rekke knyttet til arealer over skoggrensa. Ved avgrensingen av leveområdet er det lagt til grunn det som ble gjort ved takseringen i 1988. Den subalpine bjørkeskogen danner derfor for det meste av grensen. Dette samsvarer i de fleste tilfeller godt med jaktfeltgrensene. I sør danner Haukelivegen grense mot Setesdal-Ryfylkeheiene villreinområde, og i nord er det taksert opp til Hardangerjøkelen og til Finsevatn og foten av Hallingskarvet. Området vest for Hardangerjøkelen er ikke tatt med.

Området består ellers av et mer alpint og oppbrutt terreng med skarpe dalganger i de vestlige deler. Det er svært bratt mot Sørfjorden, og her er det ofte uframkommelig også for reinen.

Når det gjelder klima, viser nedbørsmålinger kraftige gradienter i øst-vest-retningen. Minst nedbør har traktene Mårvatn til Dagalifjell med ca 600 mm årlig. Store sentrale partier har rundt 1000 mm mens det mot Sørfjorden faller 1200-1500 mm årlig. Lokalt har et område i indre Eidfjord 800 mm mens et lokalt område i sørøst har 1200-1500 mm. Snøforholdene bestemmer reinens tilgang på beiter om vinteren, men snøen påvirker også plantedekket. Snøleier er partier hvor snøen ligger lenge og her smelter ikke snøen før i august. De er gode sommerbeiter og disse dominerer vestover. På sentral- og østvidda er årsnedbøren mindre enn 1000 mm og rabbene utvikler lavdekke. Lavarter på rabbene er spesialister på kort og langvarig tørke.

3 Metoder

Reinens beite er sammensatt av ulike vegetasjonstyper. Om en tenker seg et nettverk av punkter fordelt over området vil antall punkter som faller i en beitetype være proporsjonalt med arealdekningen av dette beitet. Taksering av beite og beiteslitasje er gjennomført som en punktvis registrering fra helikopter (Eriksson 1980, Gaare & Eriksson 1981). Bortsett fra en del tekniske forbedringer er metoden slik som ved tilsvarende undersøkelser her og andre steder.

Figur 1. Skjermbildet med registreringsskjemaet for plantesamfunn og impedimenttyper. Kodene er Fremstads vegetasjonstyper (Fremstad 1997). Programmet PROFBEITE, som lagrer dataene løpende er utviklet ved NINA.

Takseringen er visuell og subjektiv og avhengig av en trenet observatør. Nesten 5000 punkter er fordelt regelmessig ved å fly 26 parallelle takseringslinjer med jevn hastighet på 180 km/t. Start og slutt av takseringslinjene er bjørkeskogsgrensen og linjene er lagt som i 1988. Det ble

da nyttet småfly og traseen var linjert opp på kart i 1:50 000, M711-serien. Punktene avleses med fast tidsavstand (8 s) som svarer til 400-500 m. For hvert punkt ble en av 37 registreringsenheter avlest, se figur 1 og tabell 1. Alle enheter som har vegetasjon er definert etter plantesosiologiske enheter og er kodet etter Fremstads inndeling (Fremstad 1997). Disse er de samme som i stor utstrekning vil bli anvendt på det digitale beitekartet som er under utvikling. Arealer som ikke produserer beite slås sammen under kategorien "impediment", og av dem er det mange ulike slag.

Tabell 1. Definisjon av sesongbeiter og impediment. Plantesamfunn er navngitt i det plantesosiologiske system (Nordhagen 1943) og i tillegg er gitt koder (eks. R1) etter Fremstad (1997) og økokarakteriserende (eks. lerabb) navn på soner. Antall vegetasjons- og landskapsenheter som visuelt registreres (leses) på hvert takseringspunkt er i alt 37 (figur 1). Disse grupperes i 5 sesongbeiter som vist i denne tabellen. Tilgjengeligheten av beite er om vinteren begrenset av snøforholdene. I barmarkstiden er alle beitetyper klimatisk tilgjengelige og blir i en viss utstrekning brukt. Undersøkelser på Hardangervidda i perioden 1969-1974 (Gaare og Skogland 1975) viste hvilke samfunn som ble brukt hyppigst i de ulike sesonger. Dette er lagt til grunn i grupperingen.

Vinterbeite	
Lågalpin region	**G**replynghei: De assosiasjoner av greplyngheienes forbund (Nordh. 43) hvor lav inngår. R1: gulskinnsonen, vindrabben og R2: kvitkrullsonen, lerabben. Lavmattens beiteslitasje anslås: slitt(s):<200 g/m², middels slitt(m): 200-900 g/m², ubeitet(u):>900 g/m².
Mellomalpin region	**R**abbesivhei m/lav: De assosiasjoner av rabbesivheienes forbund (Nordh. 43) hvor lav inngår. R5a, slitasjegrad anslås som ovenfor.
Vårbeite	
Mellomalpin region	**R**abbesivhei u/lav: De assosiasjoner av rabbesivheienes forbund (Nordh. 43) hvor lav mangler, T1d.
Lågalpin region	**B**låbærhei: De assosiasjoner av greplynghei-forbundet som mangler lav og blåbærblålynghei (Nordh. 43), S3a: øvre leside.
Låg- og mellomalpin region	**F**innskjegghei: Finnskjegg-stivstarr-heienes forbund (Nordh. 43). Fremstadkode T1: nedre leside.
Sommerbeite	
Låg- og nedre mellomalpine region	**V**ierkratt: De assosiasjoner av turt-storkenebb-engenes forbund (Nordh. 43) hvor vier inngår, dessuten vierkratt på myr. Fremstadkode S6.
Låg- og mellomalpin region	**E**ngsnøleie: Engsnøleienes forbund (Nordh. 43). Fremstadkodene T2 og T3.
Låg- og mellomalpin region	**F**jellmosnøleie: Moselyng-fjellmo-snøleier (Nordh. 43) og polarvier-snøleier (Gjærev. 56). Fremstadkodene T4a, T5a og T5b.
Låg- og særlig mellomalpin region	**M**osesnøleie: Våte og mer eller mindre tørre snøleier uten høgere planter, bjørnemose og planmose forbundene (Gjærev.56). Fremstadkodene T4b og T5c.
Høstbeite	
Lågalpin region	**R**ismyr: Tuer og strenger med dvergbusker i myr. J2 og K2
Lågalpin region	**G**rasmyr: All myr i og på overgangen mellom subalpin og alpin region som ikke bærer vierkratt eller skog, J-N ellers.
Sub- og prealpin skog	**S**kogtyper: Bjørkeskog, Barbl.skog m/myr, barskogstyper mm. Særlig A1 og A4.
Impediment	
	Er differensiert i Dyrkamark, Sæterbøer, Veger, Ur, Rasmark, Blokkhav, Berg, Elver og Vatn mindre enn 500 daa,
	Vatn: Vatn større enn 500 daa registreres særskilt

Ved punktregistreringen vil en type som dekker 10 % av arealet få en relativ middelfeil (variasjonskoeffisient) på 10,6 %. Det gir 95 % konfidensgrenser (statistisk sikkerhetsintervall) på 7,9–12,1 %. Muligheten for beregning av middelfeil forutsetter at observasjonene statistisk sett er binomisk fordelt. Den relative middelfeilen stiger raskt om en minsker den totale punktmengde. For å få et brukbart anslag for beitetyper det er lite av, er det nødvendig med mange punkter. Av de 37 enhetene som er vist i figur 1 er det bare tre som har mer enn 10 % dekning og en variasjonskoeffisient på 5-10 %. Når en slår sammen til sesongbeiter, blir variasjonskoeffisienten 2-5 %.

I lavbeiter som er tilgjengelige i vinterhalvåret er lavmattene vurdert i tre grader av slitasje, ”uslitt”, ”middels” og ”sterkt” beitet. En fullvoksen (5-6 cm høg) sammenhengende lavmatte veier alt etter artssammensetningen 1100-1800 g/m^2. Den laveste verdien finner en ved gulskinn-dominans, den høgeste ved kvitkrulldominans. Sterk beiting kan redusere mengden av lavartene meget sterkt og det er målt ned til 25 g/m^2 i flere villreinområder. De deler av plantesamfunnet som ikke bærer lav er i slike tilfelle grus eller humus med noe spredt mosevekst. Graden ”ubeitet” svarer til at det er mer enn ca 900 g/m², ”middels” fra ca 200–900 g/m² og ”slitt” brukes når det er mindre enn ca 200 g/m². En vant observatør skiller lett ut vinterens beitetyper. Ved så grov inndeling viser erfaring at en også vurderer slitasjegraden ganske treffsikkert. Impedimenttypene er også lette å bestemme. Når det gjelder barmarksbeite så er det større problemer med å taksere de ulike beitetypene fra fly/helikopter, men når en slår sammen til sesongene vår, sommer og høst, vurderes treffsikkerheten som god.

Fordelingen av beitetypene både lokalt og regionalt skyldes særlig klimaet, og for å fange opp variasjonsbredden er hver fløyet linje orientert øst-vest.

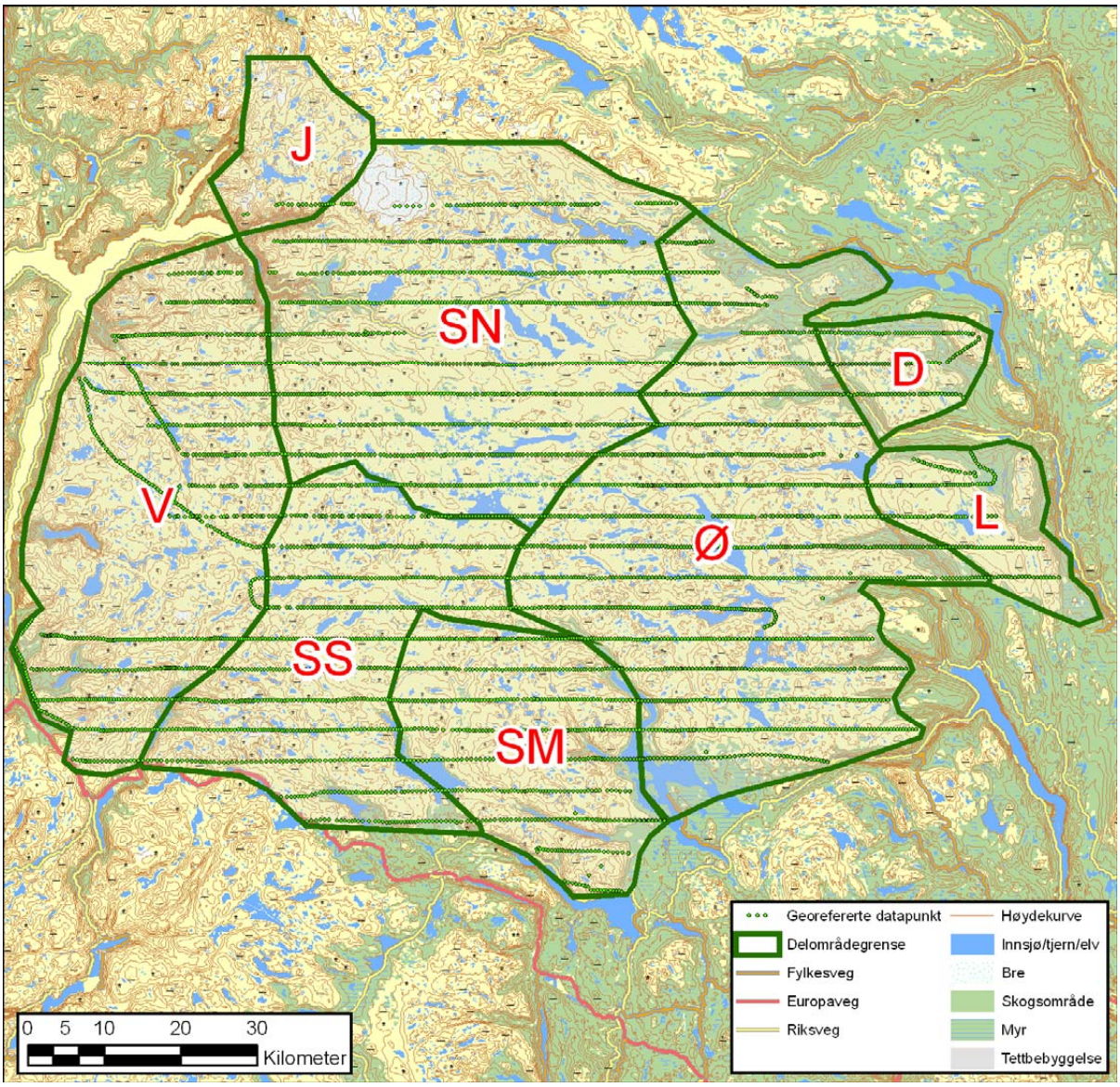
Registreringspunktet defineres ved at observatøren får et signal fra en tonegenerator. Han leser da beite- eller impedimenttype over et fargemerke på helikoptervinduet. En tablet PC med touch-screen har innlagt et registreringsprogram utviklet ved NINA (figur 1). På skjermen er hver av de 37 registreringsenhetene representert ved et lite kvadratisk felt, en knapp. Når knappen berøres med en spesialpenn skjer følgende:

- Den av de 37 enheter som avleses på dette punktet registreres i en kolonne i datafilen for senere summering av antall punkter av denne typen
- Et digitalt loddbilde tas, med flyhøgde 100 m over bakken et utsnitt på 40x60 m i snitt som lagres på PC-en med et filnavn som angir tidspunkt. Filnavnet tilordnes registreringspunktet i en ny kolonne i datafilen.
- Posisjonen registreres med tilknyttet GPS-instrument og lagres på nye kolonner i datafilen (Hoem 2005)
- Tidspunktet for GPS-avlesning og for avlesningstidspunkt, angitt til nærmeste mikrosekund, lagres på nye kolonner i datafilen.

Når registreringen er fullført gir PC-en 6 s senere et nytt lydsignal og ny datafangst starter etter ca 2 s responstid. I snitt ble det noe over 8 s mellom hver avlesning, eller ca 380 m. Helikopterets fart var 50 m/s, 180 km/t. Avstanden mellom de parallelle linjer var 4 km, samlet takseringslinje var 2300 km. Flyhøgden var i snitt 100 m, men varierte noe etter relieffet. Det gir en oppløselighet på bakken mellom 3 til 5 cm (øyets vinkel er 60”-90”). Kameraet er innstilt på 3,3 mill. pixler, det svarer til at nøyaktigheten på bakken blir ca 4 cm. Uskarpheten som skyldes flyhastighet er om lag like stor.

De enkelte datafiler samles etter hvert til én for hele vidda, og her fordeles materialet fra de registrerte posisjoner til de ulike delområder. Delområdene er vist på kart i figur 2 og i tabell 2. Antall registreringer i hver beitekategori lastes inn i et beregningsark som gir den prosentvise fordeling på kategoriene. Det beregnes også et 95 % sikkerhetsintervall (Eriksson 1980). Sammendrag til årstidsbeiter, slik tabell 1 definerer, utføres også.

Kameraet er festet i en gyrorigg over en fotoluke i helikopterets gulv. Riggen er konstruert for formålet av Geir Tesaker. En liste over utrustningen er vist nedenfor:



Figur 2 Takseringlinjene i 2004 og inndeling i delområder 1988 og 2004. Ø: Østområdet, L: Lufsjåtangen, D: Dagalifjell, SM: Sentralt, midtre område, SN: Sentralt, nordlig område, SS: Sentralt, sørlig område, V: Vestområdet, J: Jøkelområdet. Tabell 2 viser data om delområdene.

Teknisk utrustning

- Nikon D70 digitalt kamera med vibrasjonsdempende linse AF-S VR Zoom-Nikkor 24-120 mm. Det er innstilt for kortest mulig tid og kortere enn 1,25E-03 er realisert. Brennvidde var stilt på 35 mm.
- Fujitsu Siemens tablet PC Stylistic 4121 med innlagt styringsprogram ('PROFBEITE' © NINA) opereres via en berøringsskjerm.
- GPS Pretec modell BI-CGSS2, lokalisering hvert sekund (Input 3,3V, 160 mA Max) koblet til PC-en
- GPS Garmin 76S med innlagt flyrute
- Gyrorigg for kamera tilpasset helikopterets fotoluke, bygget for formålet, leiet av Anders Lamberg
- Helikopter: Bell JetRanger III.

De tekniske forbedringer av posisjonering sikrer mulighet for gjentak. Fotografering gir også mulighet for etterkontroll, men er særlig viktig som verifikasjon for det satellittbaserte beitekartet. Kartet utarbeides i samarbeid med SATNAT-prosjektet og vil bli rapportert med Hans Tømmervik som hovedansvarlig. Kartet vil gi utbredelse av beitetyper og slitasjegrad på vinterens lavbeiter. Bildene nyttes også ved bakkekontroll, særlig av lavmengdene. Dette vil senere bli rapportert av Olav Strands gruppe. Hele datafangsten er digitalt lagret.

Hardangervidda med delområder er vist på kart (figur 2). Fløyet trasé er lagt inn, og en vil se at det finnes et sted midt på område SN hvor datainnsamlingen sviktet. Det representerer omtrent 90 punkter og skyldes sviktende strømtilførsel. Ved takseringen ble et område med mer enn 60 % impediment (påvist ved takseringen i 1988) i vestområdet sløyfet. Her er resultatet fra 1988 lagt til årets resultater for å sikre sammenligning. Jøkelområdet (J) er likeledes mest impediment og dette området er tatt ut av oversikten for begge år. For vinterbeitene spiller dette ingen rolle. Det regner vi med at det digitale kartet vil bekrefte.

Usikkerhetsberegning er basert på metoder gitt i Eriksson (1980). En kji-kvadrattest, eller en t-test er brukt for å undersøke om endringer fra 1988 til 2004 er statistisk sikre.

4 Resultater

I alt ble det i 2004 registrert ca 5000 punkter mot 3600 i 1988. Vi viser ikke de detaljerte resultattabellene som viser skår i hver enkelt av de 37 registrerte kategoriene. De vanligste plantesamfunn skal nevnes. Det er begge år funnet å være greplynghei, 10-13% i 1988, 14-16 % i 2004, blåbærhei, 13-16% i 1988, 13-15% i 2004 og finnskjegghei 13-16% i 1988 og 11-13 % i 2004. Rabbeskjegg *(Alectoria ochroleuca),* gulskinn *(Cetraria nivalis),* fjellreinlav *(Cladonia mitis),* kvitkrull *(C. stellaris)* og saltlav *(Stereocaulon paschale)* veksler om å dominere lavmattene alt etter snø- og fuktighetsforhold. Alle unntatt rabbeskjegg er aktuelle som beite for rein. Lavmatter finner vi, med inntil 70-80 % dekning i greplyngheia i lavalpin sone, og med inntil 30-50 % dekning i rabbesivhei i mellomalpin sone. Rabbesivhei viser uendret skår på 3-4 % i begge år. Andre vegetasjonsenheter enn de nevnte dekker i gjennomsnitt 2,8 % hver.

Resultatene fra sesongbeiter vises for begge år som kakediagrammer der arealandelen for hvert sesongbeite er gitt for hele vidda samlet, og for hvert av delområdene i figur 5. I 1988 fant vi at det var 15,2 % (14-16 %) lavvinterbeiter. Dette er økt til 17,8 % (17-19 %) i 2004. Denne økningen er signifikant (t-test <0.001). Økningen skyldes at dekningen av greplynghei er endret. Vi finner dette særlig i de største delområder: østområdet (Ø), det sentralt nordlige (SN) og i vestområdet (V). Delområdene er valgt ut i 1988 etter klimasoner og større terrengformasjoner. De er av svært ulik størrelse (figur 2 og tabell 2), og det er derfor ulik mengde punkter som er avlest i dem. Det er tre av delområdene hvor det i 2004 er avlest mindre enn 800 punkter: SM-området med 700 og D- og F-området med bare vel 100 punkter. For hele vidda er det registrert store impedimenter, arealer som ikke produserer beiter. I 2004 ble det anslått til 30-32%, i 1988 26-29 %. Økningen er signifikant og er særlig uttalt i Vestområdet og i det sørlig sentrale området.

Det areal som er i stand til å produsere lavmatter, og som er tilgjengelige vinterbeiter, er summen av greplynghei og rabbesivhei. Dette er det potensielle lavvinterbeite og på de vel 7700 km² fjellvidde utgjorde dette i 1988 ca 600-825 km² og i 2004 ble arealet anslått til å være 750-975 km². I begge tilfeller er arealene angitt med et 95 % konfidensintervall. Den aktuelle lavmatte venter vi å få anslått ved det digitale kartet.

Lavbeitet er klassifisert i tre slitasjegrader. Resultatet ses i diagrammene i figur 5, men tydeliggjort i figur 6. Samlet for vidda, har andelen av slitt beite minsket og middels slitt og ubeita har økt. Slik er det også for de ulike delområdene, om enn i ulik grad. Fordelingen hvert år på de tre slitasjegradene er testet mot hverandre med en enkel kji-kvadrattest (tabell 3). Bortsett fra

for delområdet Dagali (D) er disse forskjeller statistisk holdbare. Ved en bakkebefaring i Dagaliområdet sommeren 2000 fant vi at lavbeitet ikke viste beitespor og reinmøkk var ikke å se. Et område som likner mye på Dagaliområdet er Lufsjåtangen (L). En befaring her samme år viste både reinmøkk og noen beitespor. Likevel er det en stor endring på gang. Andelen slitte beiter i 1988 dekket 45 % av lavbeitet i 1988 mot vel 10 % i 2004. Dette er en større forbedring enn i Østområdet (Ø) som ligger mer sentralt på Hardangervidda. Her var 60 % av lavbeitene slitt i 1988 mot ca 30 % i 2004.

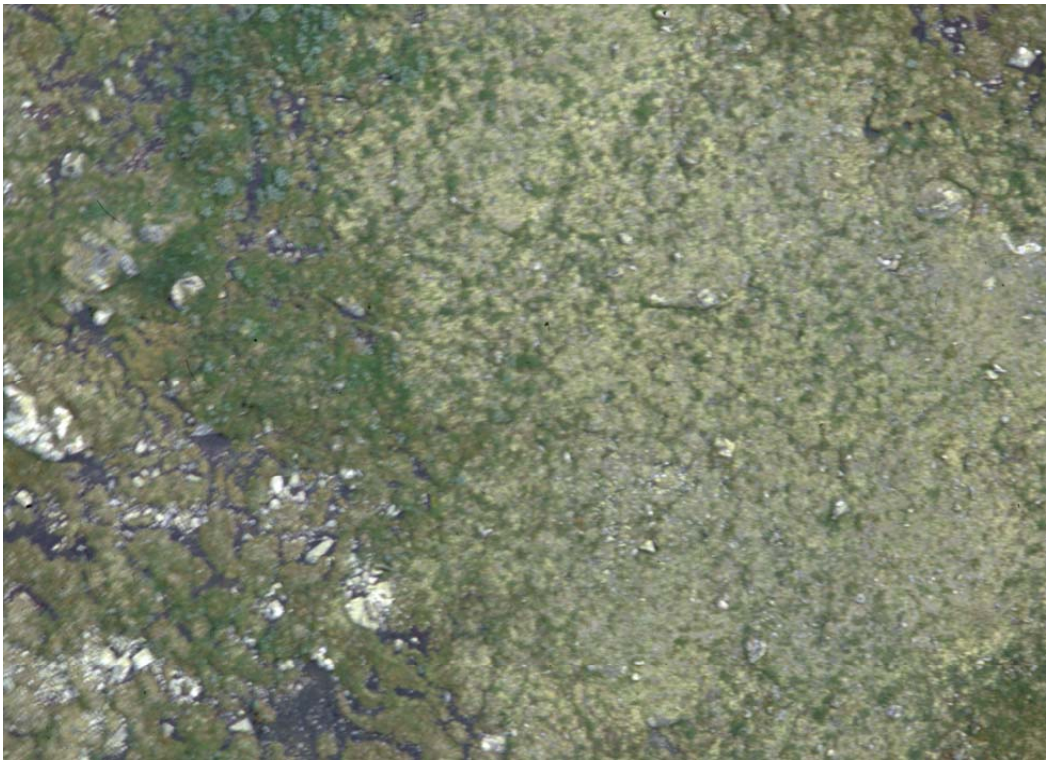
Lufsjåtangen har 34 punkter i lavbeite av i alt 151 observerte punkter, 16-29 % (95 % konfidensintervall) av arealet som lavbeiter, Dagaliområdet har 41 av 110 observerte punkter som lavbeite, det gir at 28-46 % av arealet er vinterbeite. For hele vidda er det 17-19 % som er anslått som lavvinterbeite. Tabell 3 viser hvordan beitet fordeler seg på ulike delområder. Usikkerheten varierer og er størst for de områder som har få avlesninger. Vi ser at tyngden, 60 %, av vinterbeitet faller i Øst- og det Sentralt nordlige område. Hele 6-10 % av vinterbeitearealet (lavbeiter) faller innenfor de østlige tangene. Men summen av arealet av disse tangene er 371 km², bare 4,7 % av hele Hardangerviddas areal.

Tabell 2. Vinterbeite for rein på Hardangervidda taksert i 2004. Andel greplyng- og rabbesivhei med lav er vist for hele det takserte området og for delområder. Nest siste kolonne viser den andel av vinterbeitet som faller innenfor det enkelte delområdet i % av det totale vinterbeitearealet. Siste kolonne viser hvilke områder hvor lavvinterbeitets andel har blitt signifikant endret siden 1988 (t-test). *** = <0,001, ** = <0,01, ns = ikke signifikant.

Område	Areal av område km²	Antall punkter avlest	Områdets areal-% vinterbeite %	95 % konf.int. %	Områdets andel av vinterbeite på vidda %	Sign. endring siden 1988
Hele Hardangervidda unntatt Jøkelområdet	7723	4946	18	17 -19	100	***
Ø-omr. Øst for Møsvatn-Bjornesfjorden-Ustevatn unntatt Dagali og Lufsjåtangen	2119	1266	25	24-28	36	***
L-omr. Tangen med Lufsjå øst for Imingfjell-Småroi	238	151	23	16-29	4	ns
D-omr. Tangen øst for Dagalivegen	133	110	37	28-46	5	**
SM-omr. Mellom Songe- og Møsvatn nord til Kvenna	707	512	17	10-13	10	**
SN-omr. Sentralt-nordlig øst for Veig, nord for Bjornesfjorden til R.v. 7 fra Haugastøl til Jøkelen	1766	1054	20	18-23	24	***
SS-omr. Fra Valldal til Songevatn sør for Bjornesfjorden	1100	730	15	11-17	12	***
V-omr. Vest for Valldal-Veigdal	1660	1123	7	6-9	9	***

Greplynghei fotografert i august 1988

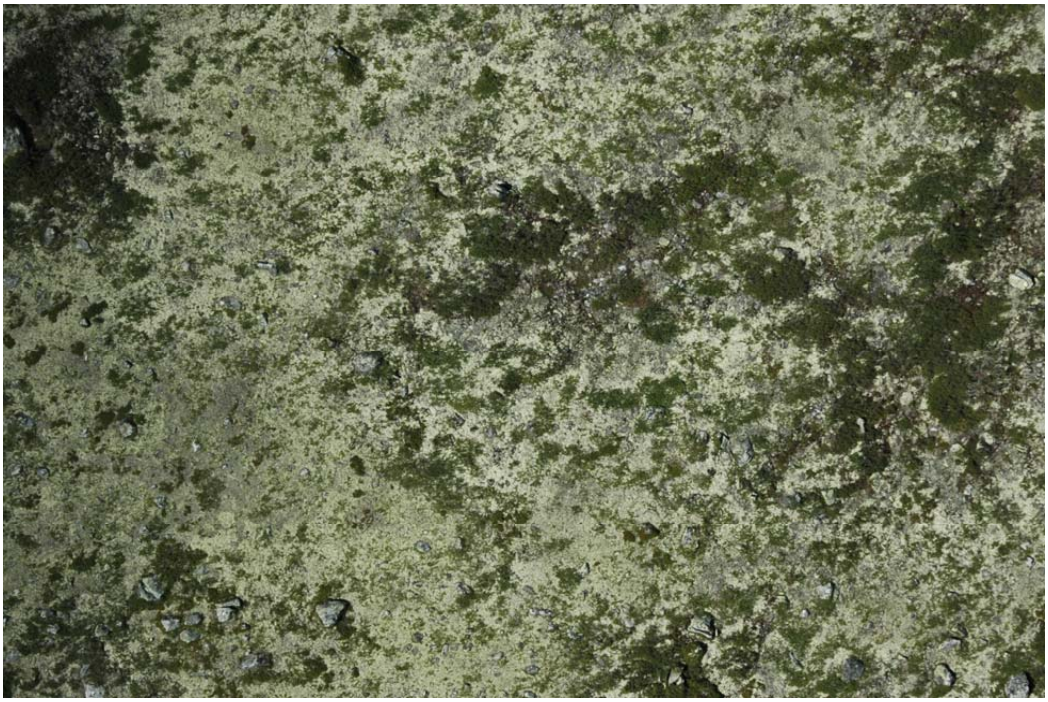
Figur 3a. Østområdet vest for Sønstevatn, 468-472,6672-6675 1200-1300 m oh. Slitte lavmatter i alle soner.



Figur 3b. Lufsjåtangen: Urdelii ved Sønstevatn 477-479,6672-6675 ca 1200 m oh. Middels til slitte lavbeiter i gulskinnsonen. Kvitkrullsonen inntil dvergbjørkkrullene er mindre slitt.

Greplynghei fotografert i august 2004. ·

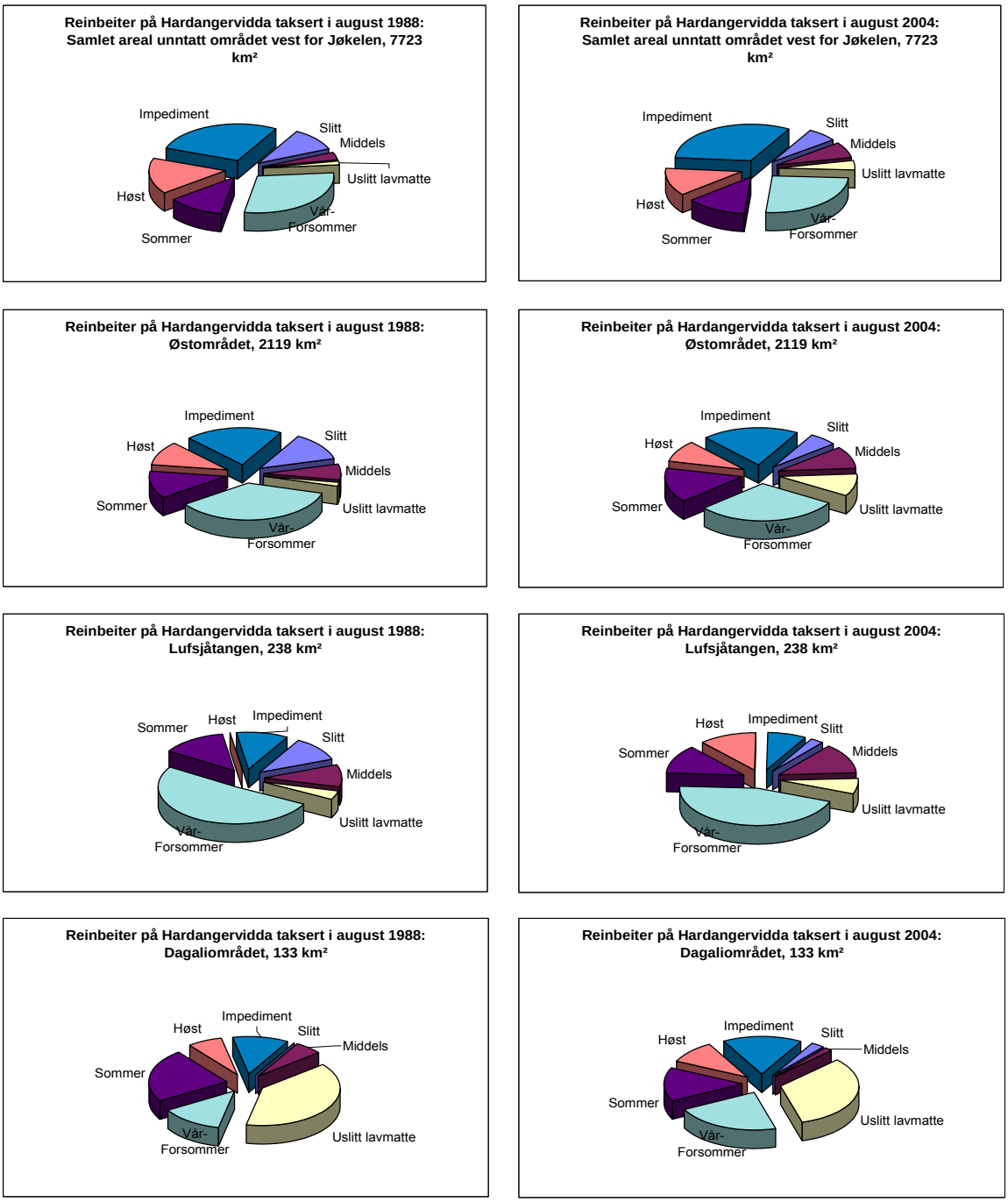
Figur 4a. Østområdet: Gryttjørnhovden sør for Sønstevatn, UTM 468825 6673854, ca 1300 m oh. Slitte lavmatter på rabben til venstre. I øvre høyre hjørne er lavbeitet middels slitt på vindrabben og uslitt på lerabben.



Figur 4b. Lufsjåtangen: Urdelii ved Sønstevatn, 32V 476995,6673783 1200 m oh. Uslitt lavbeite både i den lyst gule kvitkrullsonen nær dvergbjørkkrullene og i den noe mørkere gule gulskinnsonen.

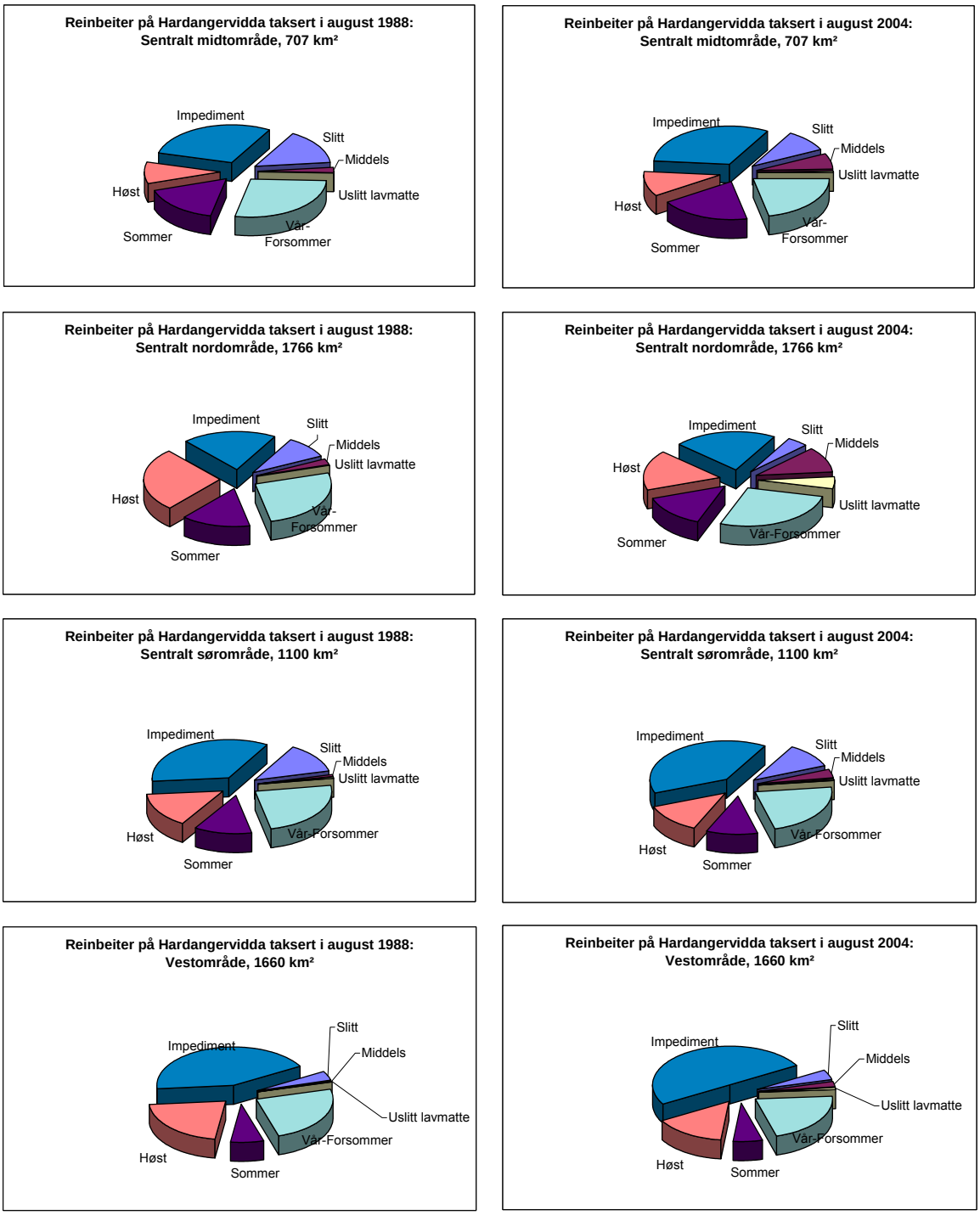
Lokaliseringen i 1988 var ikke presis nok til at vi kan foreta sammenligning av bilder for å illustrere endring fra 1988 til 2004. Bildene fra 1988 er tatt på Ectachrom film med Nikon F3 med linse 135 mm, f:2,8. Noen bilder fra 1988 er digitalisert slik at vi kan vise scener fra nærliggende steder, figurene 3a (1988) og 4a (2004) er fra Østområdet og 3b (1988) og 4b (2004) fra Lufsjåtangen. I Østområdet har det ikke skjedd særlig endring, mens det ses stor forskjell mellom de rabbene som er vist fra Lufsjåtangen. Ikke alle rabber er så urørte som den som er vist på figur 4b, men i 1988 var det vanskelig å finne slike beiter der.

Figur 5 viser resultatet av takseringen av beitene fra 1988 og 2004 på Hardangervidda. I figur 6 er endringen i slitasjegraden på lavbeitet presentert.



Figur 5. Kakediagram som viser resultatet av takseringen av beitene i 1988 og 2004 på Hardangervidda og delområdene. Vegetasjonstypene er gruppert til sesongbeiter og impediment. Vinterbeitene er gruppert i uslitt, middels slitt og slitt lavmatte.

Figur 5 forts.



5 Diskusjon og konklusjon

Resultatene viser at arealdekningen av lavbeite har økt fra 15 % i 1988 til nesten 18 % i gjennomsnitt i 2004. Har dette faktisk skjedd eller kan det tenkes observasjonsfeil? Endringen har mest skjedd i lågalpin region i dekning av greplynghei, ikke i rabbesivhei. Greplynghei med lav er for det meste lett å avgrense mot andre plantesamfunn. Den består av to grupper av plantesamfunn. Det som ligger mest eksponert er vindrabben, gulskinnsonen (R1), hvor lavartene

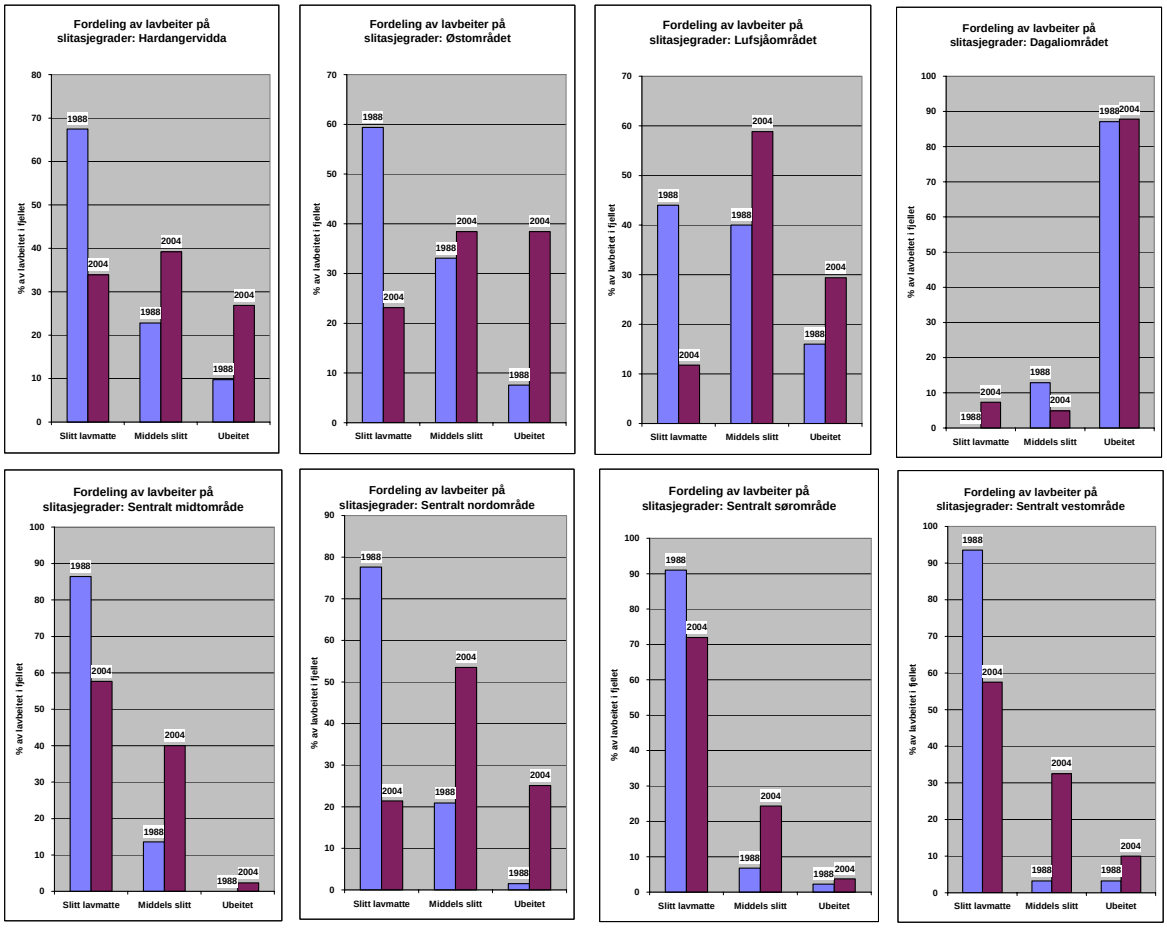
rabbeskjegg, gulskinn og fjellreinlav dominerer. Lyng og dvergbjørk er her helt krypende. Med noe mer snøbeskyttelse får vi lerabben, kvitkrullsonen (R2). Her er dvergbjørka høgere, til midt på leggen, og lavdekket domineres av kvitkrull. Denne sonen grenser nedad til lesidens blåbær-blålynghei. Den trenger ennå mer snøbeskyttelse. Oftest er det her for det meste mer mose enn lav. I blåbærhei beites smyle og blåbærris tidlig på våren, og det er arter som bare unntaksvis er tilgjengelig om vinteren. På tross av navnet består blåbærheia på vidda ofte av et dominerende sjikt av dvergbjørk. Sett fra bakkenivå ser en tydelig at dvergbjørka her er knehøg og mer. Mosearter, smyle, gullris og noen blåbærplanter forteller likevel at dette er planteforbundet blåbærhei. Skille mellom lerabbens legghøge dvergbjørk og med mer eller mindre kvitkrull og det tettere og knehøge dvergbjørkkrattet av blåbærheitypen er ikke like enkle å se fra lufta. Særlig når kvitkrullmattene er beiteslitt, kan grensen mellom kvitkrullbeltet og blåbærblålyngheia bli uklar. Lavbeitet er påvist mindre slitt i 2004 enn i 1988, og dette kan ha ført til at det som egentlig var et kvitkrullbeite i 1988 feilaktig har blitt oppfattet som blåbærhei. Økningen finnes i de fleste delområder, men det er i Østområdet og i det Sentralt nordlige område økningen av greplynghei (vind- og lerabb) er mest markert. Det er også her slitasjen på lavbeitet viser størst nedgang, tabell 3. Konklusjonen blir derfor at vinterbeitet kan ha blitt undervurdert i 1988. Anslaget fra 2004 anser vi er riktigere: Ved punkttakseringen er det på Hardangervidda anslått 17-19 %, eller 1300-1450 km² beite hvor lavmatter kan dominere og dette klimatisk sett er tilgjenglig for beiting i vanlige vintre.

Tabell 3. Hardangervidda og delområder. Fordeling av lavslitasjegradene i vinterbeitet mellom registreringer utført i 1988 og 2004 er testet med en kji-kvadrat føyingstest, *** = <0,001, ** = <0,01, ns = ikke signifikant endring. Delområdene er vist på kartet, figur 1.

		Antall pkt		Kji-kvadrat-test	
	Areal km²	1988	2004	X^2	Sign
Hele Hardangervidda unntatt Jøkelområdet	7723	3633	5646	140,5	***
Ø-omr. Øst for Møsvatn-Bjornesfjorden-Ustevatn unntatt Dagali og Lufsjåtangen	2119	1188	1441	80,4	***
L-omr. Tangen med Lufsjå øst for Imingfjell-Småroi	238	102	152	8,3	**
D-omr. Tangen øst for Dagalivegen	133	69	110	3,6	ns
SM-omr. Mellom Songe- og Møsvatn nord til Kvenna	707	341	700	14,2	***
SN-omr. Sentralt-nordlig øst for Veig, nord for Bjornesfjorden til R.v. 7 fra Haugastøl til Jøkelen	1766	555	1021	78,1	***
SS-omr. Fra Valldal til Songevatn sør for Bjornesfjorden	1100	633	860	11,0	**
V-omr. Vest for Valldal-Veigdal	1660	745	1228	14,8	***

I de østligste deler av vidda finner vi tangene Dagalifjell og Lufsjåtangen. Allerede i 1988 viste Dagalifjellet fullvokste lavbeiter. Området har neppe blitt nyttet i mellomtiden. Bare helt spesielle værforhold bringer reinen inn i dette området. En befaring i Lufsjåtangen samme år viste både reinmøkk og beitespor. Dette er et område som, selv i normalår, ennå ikke er avgrenset fra sentralvidda. Men når hyttefeltene langs vegen Imingfjell-Tessungdalen blir utbygd til et mer sammenhengende belte, må en regne med at reinen også vil sky Lufsjåtangen. Dermed går også dette området tapt som reinbeite. Disse to tangene utgjør ca 4,7 % av totalarealet av vidda, men det er nedbørfattige områder. Lavbeiter utgjør hele 6-10 % av det totale vinterbeite på Hardangervidda. Det er derfor en vesentlig minskning av potensielle vinterbeiter som nå er i

ferd med å skje. Dette medfører at bæreevnen for hele vidda minsker fordi vinterbeitet er utvilsomt viddas flaskehals beitemessig sett.



Figur 6. Endring av slitasjen av lavmattene for hele vidda og for delområder fra 1988 til 2004.

Impedimentandelen har økt signifikant over hele vidda fra 1988 til 2004, fra 27,9 % til 32,5 %. . Det meste av denne økningen har skjedd i Sørlig sentralt område og i Vestområdet. Dette er områder hvor en antar nedbøren har økt mest de siste år. Dermed rammer det barmarksbeitet mest og det er særlig høgsommer og høstbeitene som har minsket.

Den viktigste konklusjonen en kan trekke av undersøkelsen gjelder slitasjegraden på vinterbeitet: alle deler av vidda var mer slitt i 1988 enn i 2004. Reinstammen som har beitet de siste 16 år har dermed ikke vært større enn at lavbeitene har blitt vesentlig forbedret. Når forbedringen fant sted er usikkert. Andre undersøkelser, bl.a. ved bruk av radiomerkede dyr (Strand pers. kom.), viser at de sentrale deler av vidda blir mest brukt. Ytterkantene mot øst brukes lite. Mønsteret vi finner i økningen av lavmengdene stemmer med dette. Tangene hadde gode lavbeiter i 1988 og Lufsjåtangen har ennå større lavmengder nå. I Østområdet finner en samme mønster. Områdene opp mot riksveg 7 i det Sentrale nordområdet har også markert økte lavmengder. I sentrale og sørlig deler er lavmengdene minst endret.

Ei lavmatte har størst produksjon per arealenhet når lavmengdene er mellom 200-900 g/m², et middels slitt beite. Blir lavmengden mindre eller større synker arealavkastningen. En fullvokst lavmatte råtner ved basis like meget som den vokser i toppen. Når det er lite lav, er tilveksten proporsjonal med stående lavmengde. Derfor har en utbeitet lavmatte liten årlig arealtilvekst. Områdene i Dagalifjellet og i deler av Lufsjåtangen har lavmatter hvor det råtner ved basis like meget som det vokser til i toppen. En nærmere diskusjon om hvordan en best husholderer

med lavressursene og hva som er det riktige reintall og viddas bæreevne vil vi gjennomføre når arbeidet med det satellittbaserte beitekartet er sluttført. Den vil tilsvare det som er gjennomført for Forollhogna villreinområde (Tømmervik m.fl. 2003).

Vidda beites av rein på helårsbasis og i tillegg slippes det mye sau om sommeren. Det registreres også klimatiske endringer, og de skjer kanskje i kjappere takt nå enn før. Turisme og fritidsaktiviteter tar stadig nye former som i forskjellig grad påvirker reinens frie trekk. Slike faktorer virker alle på vegetasjonen og beiteforholdene, om enn på ulik måte. Trafikk og ulik aktiviteter og anlegg i fjellet påvirker særlig tilgjengeligheten av beitet til ulike sesonger. Klimaet bestemmer utforming av vegetasjonen og dens produksjonsevne. De ulike påvirkningene kan maskere hverandre og det krever god innsikt, basert på gode dataserier, for å forstå effektene av de enkelte faktorer og samspillet mellom dem. Slik kunnskap vil en bare få ved nøye overvåking av utviklingen. Endringene av vegetasjon og beiter har vært for dårlig dokumentert. En overvåking som omfatter beiteområdenes tilgjengelighet bør være løpende, overvåking av beitenes slitasje og utvikling kan baseres på intervaller på 5-10 år. Endringer av dyras kondisjon og reproduksjon finner som regel sin forklaring i endring av beitetilgang og beitetilstand. All overvåking som berører reinen og dens leveområder bør derfor kobles tett sammen.

6 Referanser

Andrejev, V.N. 1971. Methods of defining overground phytomass on vast territories of the Subarctic. - in Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. 8 3-11, 1971.

Eriksson, O. 1980. A method of range appraisal using small aircraft for sampling vegetation data. - In Reimers, E., Gaare, E. og Skjenneberg, S. (eds). Proc. 2nd Int Reindeer/Caribou Symp., Røros, Norway 1979. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim.

Fremstad, E. 1997, Vegetasjonstyper i Norge. - NINA Temahefte 12. 1-279.

Gaare, E. 1968. Rapport fra orienterende befaring av villreinens vinterbeite på Hardangervidda. - Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske. Trondheim. Stensilert rapport 9 pp.

Gaare, E. & Eriksson, O. 1981. Lavforråd i vinterbeitet, Forelhogna villreinområde. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Viltforskningen. Trondheim. Stensilert rapport 24 pp.

Gaare, E. & Skogland, T. 1975. Wild reindeer food habits and range use at Hardangervidda - In Wielgolaski F.E.(ed.) Fennoscandian Ecosystems, Part 2 Animal and Systems Analysis:195-205.

Gaare, E. & Skogland, T. 1980. Lichen - reindeer interaction studied in a simple case model. - In Reimers, E., Gaare, E. og Skjenneberg, S. (eds). Proc. 2nd Int Reindeer/Caribou Symp., Røros, Norway 1979, 47-56. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim.

Gjærevoll, O. 1956. The plant communities of the Scandinavian alpine snow-beds. – K. norske Vidensk. Selsk. Skr. 1956, 1: 1-405 + vedlegg.

Hoem, S.A. 2005. .net application for vegetation classification of a large mountain area. - http://franson.biz/gpstools/case.asp?section=nina&platform=win32

Nordhagen, R. 1943. Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. – Bergens Mus. Skr. 22: 1-607.

Indstilling fra Fjeldbeitekomiteen om Harangviddens utnyttelse. 1911. – Landbruksdepartementet. Kristiania. 104 s. og 1 kart.

Krafft, A. 1981. Villrein i Norge. - Viltrapport 18, 92 s. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Viltforskningen. Trond heim.

Tømmervik, H., Kastdalen, L., Bergersen, G., Brobakk, T., E. Gaare, Vikhamar, D., Lieng, E. 2003. Kartlegging av reinbeiter i Forelhogna villreinområde. - NINA Oppdragsmelding 819: 1-30 + kart

NINA Rapport 53

ISSN:1504-3312
ISBN: 82-426-1585-3

Norsk institutt for naturforskning
NINA Hovedkontor
Postadresse: NO-7485 Trondheim
Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01
Organisasjonsnummer: 9500 37 687

http://www.nina.no