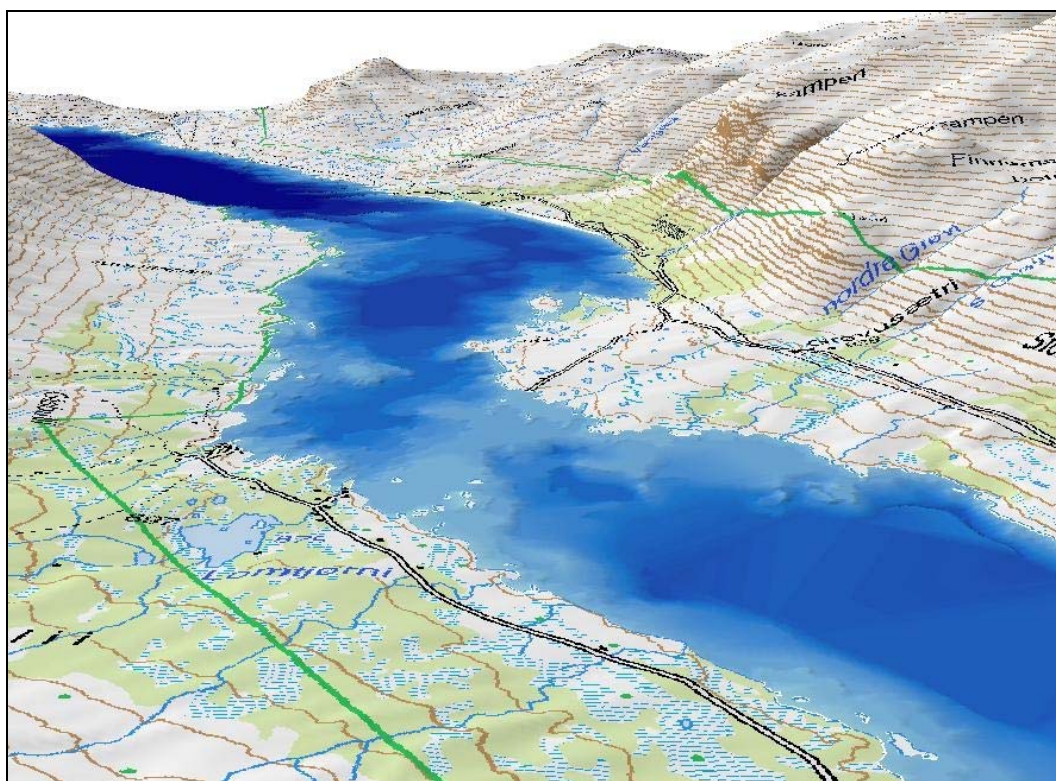


Reetablering av villreintrekk over Aursjømagasinet, Lesja og Nesset kommuner

Et kunnskapsgrunnlag

Kjetil Bevanger
Per Jordhøy
Eigil Reimers
Olav Strand



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

Reetablering av villreintrekk over Aursjømagasinet, Lesja og Nesset kommuner

Et kunnskapsgrunnlag

Kjetil Bevanger
Per Jordhøy
Eigil Reimers
Olav Strand

Bevanger, K., Jordhøy, P., Reimers, E. & Strand, O. 2007. Re-etablering av villreintrekk over Aursjømagasinet, Lesja og Nes-set kommuner. Et kunnskapsgrunnlag. - NINA Rapport 266. 58 s.

Trondheim juni 2007

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-1828-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Kjetil Bevanger

KVALITETSSIKRET AV

Eldar Gaare

ANSVARLIG SIGNATUR

Inga Bruteig (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

Statkraft Energi A/S

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Arve Tvede

FORSIDEBILDE

Aursjømagasinet. Illustrasjon: Statkraft Energi A/S v/Trond Johannessen

NØKKEWORD

Villrein, Aursjøen, Lesja, Oppland, restaurering av trekk

KEY WORDS

Reindeer, Aursjøen, Lesja, Oppland, migratory corridor, restoration

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

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

www.nina.no

Sammendrag

Bevanger, K., Jordhøy, P., Reimers, E. & Strand, O. 2007. Reetablering av villreintrekk over Aursjøen, Lesja og Neset kommuner. Et kunnskapsgrunnlag. - NINA Rapport 266. 58 s.

Statkraft Energi A/S har på bakgrunn av innspill i tilknytning til revisjonsdokumentet vedrørende Aurautbyggingen, initiert et utredningsarbeid som skal klarlegge forutsetningene for konkrete villtfremmende tiltak i form av en terskel ved Gåsbuosen i Aursjømagasinet for å bedre mulighetene for utveksling av dyr mellom nord og sør (Øst- og Vestområdet). Rapporten gjør rede for - på bakgrunn av historisk og nåtidig kunnskap - hvordan reinen benytter Snøhettaområdet i tid og rom. Endringer av villreintrekket mellom Øst- og Vestområdet i Snøhetta antas særlig å ha bakgrunn i etablering av barrierer samt store fluktuasjoner i antall rein. I løpet av de siste 50 årene har det også skjedd betydelige endringer i menneskelig påvirkning av Snøhettaområdet. Årsakene til at reinen har redusert bruken av enkelte områder og at noen gamle trekkpassasjer har gått ut av bruk er derfor flere, og mulig samvirkende faktorer. Ved å bygge kunstige, smale landtunger (terskelarmer) fra hver side ved Gåsbuosen, vil det kunne motivere for ny trekktradisjon på sikt. En optimal løsning vil være å binde sammen de to terskelarmene med en overgang som ligger over HRV (856 moh.). En slik løsning antas å gi størst insitament for dyrene til å trekke over dalføret også om høsten når bukkene farer mye under brunsten og under høsttrekket for øvrig. Under vårtrekket er magasinet sjelden fullt og med tanke på tilrettelegging kun for denne perioden (trekk vår og forsommer), vil det være kanskje være tilstrekkelig med terskelarmer som ligger under HRV, f.eks. på 853 moh. På bakgrunn av foreløpige beregninger vil små justeringer av terskelens beliggenhet, bredde og høyde kunne gi store utslag i forhold til massebehov det er snakk om. Ved å ta utgangspunkt i en terskel der toppen ligger over HRV indikerer svært foreløpige beregninger et massebehov på nordsiden som ligger i størrelsesordenen 75 000 m³ og på sørsiden 100 000-125 000 m³. Totalt kostnadsoverslag for 200 000 m³ blir 20-30 mill. kr avhengig av om massene hentes lokalt eller tas fra steinbrudd. Et alternat med terskel på 853 moh. vil ha et massebehov i størrelsesordenen 30 000- 35 000 m³, noe som reduserer kostnadene til 4-6 mill. kr. Ut fra en generell betraktning synes det ikke å være spesielle forhold som tilsier at prosjektet rent teknisk ikke vil være gjennomførbart. Når effektene av en eventuell terskel i forhold til rein skal evalueres, er det viktig samtidig å se på effekter av andre forstyrrende elementer. Disse "andre forstyrrende elementene" kan ha avgjørende betydning for hvilken barrierereduserende effekt det eventuelt kan være å bygge en terskel. En hovedkonklusjon er at den potensielle barrierereduserende effekten av en terskel ved Gåsbuosen for villrein er noe usikker, og at den vil være avhengig av flere faktorer og at det samtidig må tas i bruk andre reguleringsverktøy som kontrollerer øvrige aktiviteter som kan skape uønskede effekter hos reinen. Det finnes generelt lite kunnskap om i hvilken utstrekning det er mulig å reetablere gamle villreintrekk som har gått ut av bruk som følge av naturinngrep eller menneskelig forstyrrelse, og få studier har analysert effekter på reinbestander både før, under og etter naturinngrep. Det foreslås derfor at det settes i gang et større, integrert undersøkelsesopplegg der flere aktører bidrar med finansiering for å fremskaffe data om reinens bevegelsesmønster både i tilknytning til Aursjøen og andre deler av Snøhettaområdet. Ut fra en kost/nytte-betraktning vil det være langt mer lønnsomt enn et prosjekt som isolert ser på Aursjøområdet. Ettersom effekter av en eventuell terskeletablering også må fanges opp, betyr det at et slikt prosjekt bør ha en tidshorisont på minimum 6 år.

Kjetil Bevanger, NINA – Norsk institutt for naturforskning.
E-post: kjetil.bevanger@nina.no

Abstract

Bevanger, K., Jordhøy, P., Reimers, E. & Strand, O. 2007. Re-establishing a reindeer migratory corridor across the Aursjø Water Reservoir, Lesja and Nesset municipalities. A baseline study. - NINA Report 266. 58 pp.

Based on comments received in connection to a revision document regarding the Aura Hydro Power Scheme, Statkraft Energi A/S has initiated a review to clarify the conditions for concrete actions to improve the wildlife conditions at Gåsbusøen in the Aursjø Water Reservoir, and hopefully restore the old migratory routes between the northern and southern part of the wild reindeer area. The report, based on historic and present knowledge, reviews the use made by the reindeer of the area in time and space. In particular, changes seem to be connected to man-made barriers and heavy population fluctuations in reindeer numbers. During the last 50 years significant changes in human influence on the Snøhetta area have also taken place. The reasons for the observed changes in use by the reindeer of some areas, including the fact that some old migratory routes are avoided, are presumed to be a result of a combination of several factors. In general there is little specific knowledge regarding the possibilities of re-establishing old reindeer migratory routes, now avoided due to encroachment and human disturbance. The construction of an artificial, narrow isthmus from each side of the water reservoir (threshold arms) at Gåsbusøen may possibly motivate the reindeer to resume old migratory routes over time. An optimal construction would be to connect the two artificial isthmuses with a crossing construction located above the highest regulated water level (HRV) at 856 m above sea level. This solution is supposed to give the greatest incitement for the animals to cross the valley even in the autumn when the bucks during the rut period are moving around quite extensively. During the spring migration the water reservoir is rarely filled up, and if the alternative is to adapt the area for this part of the year it would probably be sufficient to construct threshold arms located below HRV, e.g. 853 m.a.s.l. Based on preliminary estimates minor adjustments of the threshold location, breadth and height have significant effects on the amount of fill mass required. Based on a threshold height with the top above HRV preliminary estimates indicate a fill mass need at the northern side of a magnitude equivalent to 75 000 m³ and on the southern side 100 000-125 000 m³. The total cost of about 200 000 m³ could roughly be estimated to about NOK 20-30 mill. depending on the availability of the masses, i.e. being taken locally or from a stone quarry. The mass needed for an alternative at 853 m a.s.l. threshold would be 30 000- 35 000 m³, reducing the costs to NOK 4-6 mill. There seems to be no obstacle to the project from a technical point of view. However, when the effects of a possible threshold construction are to be evaluated, it is important at the same time to look at the effects of other possible disturbance elements that could have significant impacts on barrier reducing efforts. It is concluded that the possible barrier reducing effects of a threshold at Gåsbusøen are somewhat uncertain, are dependant on other factors, and that other regulatory tools will have to be implemented to control other activities that may create avoidance effects for the reindeer. Few studies have investigated reindeer population effects before, during and after encroachments. Thus it is proposed to initiate a long-term, integrated research study co-financed by several stakeholders in the Snøhetta wild reindeer management unit to collect data about how the reindeer use the Aursjøen area as well as other parts of the area. Based on a cost/benefit evaluation this will be more cost beneficial than a project looking at the Aursjø area only. As the impact of a potential threshold construction should be monitored, such a project should at least be running for 6 years.

Kjetil Bevanger, NINA – Norwegian Institute for Nature Research
E-mail: kjetil.bevanger@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	7
1 Bakgrunn	8
2 Restaurering av villreintrekk - kunnskapsstatus	9
2.1 Generelt	9
2.2 To langtidsstudier	11
2.3 Restaurering av villrein- og cariboutrekk	11
2.4 Forutsetning for å lykkes med restaurering av trekkveger	12
3 Villreinens trekkmønster og arealbruk i Aursjøtraktene og Snøhettaområdet - kunnskapsstatus	13
3.1 Spor etter fangstanlegg	13
3.2 Buestillinger	13
3.2.1 Pilfunn	14
3.2.2 Aursjøen	14
3.2.3 Registreringer i 2006	14
3.3 Villreinens areal- og beitebruk i Snøhettaområdet de siste 100 år	18
3.3.1 Generelt	18
3.3.2 Intervjuundersøkelser, tellinger og tilfeldige observasjoner	19
3.3.3 Mardøla-Gryttenutbyggingen	20
3.3.4 Telemetriundersøkelser	21
3.3.5 Viltområdekart	21
3.3.6 Overvåkningsprogram	22
3.3.7 Trekkregistreringer på Dalsida	23
3.3.8 Arealbruk i randsoner	25
3.4 Bestandsutvikling	26
3.4.1 Bestandsutvikling i Vestområdet	26
3.4.2 Bestandsutvikling i Østområdet og totalt	27
3.5 Beitene i Snøhettaområdet	27
3.5.1 Beiteundersøkelser	27
4 Vurdering av terskelens lokalisering, utforming m.m.	29
4.1 Lokalisering	29
4.2 Utforming, størrelse, massebehov, kostnader	30
4.3 Andre faktorer som må vurderes	32
5 Behov for økt kunnskap om effekter av barrierer og forstyrrelser av villreinen i Snøhettaområdet	42
5.1 Generelt	42
5.2 Bestandsstørrelse	43
5.2.1 Aktuelle problemstillinger	43
5.2.1.1 Populasjonstilørighet og utveksling mellom delbestander	43
5.2.1.2 Individuelle, bestandsdynamiske data	44
5.2.1.3 Naturlig dødelighet og predasjon	44
5.3 Leveområde og arealbruk	44
5.3.1 Aktuelle problemstillinger	44

5.3.1.1	Hovedtrekk i reinens arealbruk	45
5.3.1.2	Modellering av atferd fra detaljerte GPS-datasett.....	45
5.3.1.3	Verdiklassifisering av ulike delområder	45
5.4	Implementering	46
5.5	Framdrift og resultatmål	47
5.6	Oppsummering.....	47
6	Utvidet sammendrag og konklusjon	48
7	Referanser	51
8	Vedlegg.....	56

Forord

Revisjonsdokumentet til Statkraft Energi A/S vedrørende Aurautbyggingen, var våren 2006 ute på høring. NVE ba i brev av 29. juni 2006 Statkraft Energi A/S om *"å få gjort en uavhengig vurdering av om det finnes realistiske tiltak som til en viss grad kan sikre at villreinen igjen får gode trekkmuligheter mellom områdene. En slik vurdering må ta hensyn til at selve reguleringskonsesjonene ligger fast, og at eventuelle tiltak må ligge innenfor hva som pålegges ved en revisjon av konsesjonsvilkårene"*. Bakgrunnen for NVE sitt ønske må ses i sammenheng med Den interkommunale styringsgruppen for vilkårsrevisjon i Aurareguleringen (Lesja, Nesset og Sunndal kommuner) sine innspill, basert på bl.a. Lesja fjellstyre og Villreinutvalget i Snøhetta sine kommentarer til revisjonsdokumentet. Den interkommunale styringsgruppe ber om at det bl.a. vurderes tiltak for å bedre situasjonen for villreinen. Representanter fra ulike forskningsmiljø og involverte kommuner ble av Statkraft Energi A/S invitert til et møte på Sørhella seter ved Gautsjøen 27. september 2006 for å diskutere grunnlaget for en slik vurdering. På bakgrunn av det som kom frem fikk NINA i oppdrag av Statkraft Energi A/S gjennom et forprosjekt å utrede etablering av en terskel i elveosen mellom Gautsjøen og Grynningen for om mulig å få reetablert reintrekket mellom Vest- og Østområdet i Snøhetta villreinområde. Trond Johannessen og Roar Lund i Statkraft Energi A/S har henholdsvis bidratt med digitalisering av kart, beregning av massebehov og øvrig GIS-arbeid i tilknytning til mulige løsninger for terskelutforming, samt økonomiske beregninger. Vi takker Statkraft Energi A/S for oppdraget og godt samarbeid og håper rapporten danner nødvendig grunnlag for videre beslutninger i saken. En spesiell takk til Rolf Sørungård og Lars Børve i Lesja kommune og Eldar Gaare i NINA, som har bidratt med gode innspill og ideer.

Trondheim juni 2007
Kjetil Bevanger
(prosjektleder)

1 Bakgrunn

Vannkraftutbygging i Aura først på 1950-tallet omfattet blant annet neddemming av Nordre Dalsida i Lesja og Nesset kommuner. Her lå tidligere fra vest Aursjøen, Grynningen og Gautsjøen. NVE har etter krav fra berørte kommuner i brev av 29. juni 2006 åpnet for at vilkårene for Aurakonsesjonene fra 1953 og 1959 skal revideres. Lesja, Nesset og Sunndal kommuner har inngått et samarbeid for å avklare og fremme krav om nye vilkår, og har siden våren 2004 arbeidet med å kartlegge erfarte skader og ulemper samt andre forhold som kan ha betydning i vurderingene rundt revisjonen (Den interkommunale styringsgruppen for vilkårsrevisjon i Aurareguleringen 2004). Den interkommunale styringsgruppen for arbeidet har bestått av de tre kommunenes ordførere og rådmenn ved siden av at kommunenes miljøvernledere har vært aktive medarbeidere. Det har også vært engasjert en faglig koordinator. Kommunene har fremmet, for NVEs vurdering, krav om undersøkelser og prosesser de mener er hensiktsmessige.

Under kap. 1.2 "Naturforvaltning", heter det i uttalelsen fra Den interkommunale styringsgruppen for vilkårsrevisjon i Aurareguleringen (2004): *"Det konstateres at tunge regulerende inngrep og overføringer har virket til å redusere Aura/Eira og Litldalsvassdragenes økologiske potensial betydelig, og til å skape barriereeffekter, særlig for villreinen. - - I forhold til villreinens naturlige vandringsveier og øvrige habitatutnyttelse har reguleringene og tilknyttede inngrep hatt svært store negative konsekvenser. Det området i Torbudalen som Snøhettareinen før utbyggingen nyttet til kalving er nå båndlagt. Trekkveiene som krysset aksene Litldalen – Torbudalen – Aursjøen – Dalsida er i praksis stengt, med redusert nærings- og reproduksjonsgrunnlag til følge. Neddemt areal har tidligere utgjort viktige vårebeiter for reinen her. I vestområdene er vinterbeitene en minimumsfaktor, i østområdene sommerbeiter, - total bæreevne ble derved redusert da utbyggingen etablerte barrierer mellom disse. Inngrepsvirkningene står i kontrast til nyere verne- og forvaltningsmål for området, hvor de regulerte vannene og vassdragstrekkningene mellom områdene fortsatt inngår som viktige biotoper og landskapselementer. - - - Vitenskapelige- og overvåkningsundersøkelser til oppfølging og som beslutningsgrunnlag for forbedring av avbøtende tiltak er allerede i gang i samsvar med vilkårene under pkt. 8 i 1953 og 59-konsesjonene. Det forutsettes at disse fortsetter og eventuelt utvides etter pålegg i samråd med Direktoratet for naturforvaltning (DN), og med målsettinger som kommer vassdraget og det regulerte området til gode. Særlige nye innsatsområder gjelder:*

- *Tiltak for å styrke magasinenes og restvassdragenes primærproduksjon av næring for fisken*
- *Hydrologi- og biotopjusteringer for å øke naturlig rekruttering og styrking av oppvekstområder for laks, sjøaure og innlandsaure*
- *Overvåkning og oppfølging for å opprettholde og bedre livsbetingelsene for villreinen*
- *Tilrettelegging for friluftsliv og økoturisme kombinert med vernehensyn*"

Under kap. 1.6 "Terskler m.v.", heter det i uttalelsen fra Den interkommunale styringsgruppen for vilkårsrevisjon i Aurareguleringen (2004):

"Vi har også brakt i erfaring at senkningstunnelen mellom Gautsjøen og Grynningen bare åpnes for tapping i unntaksår. Lange opphold mellom år med nedtapping kan virke gunstig på Gautsjøens økologiske potensial, sammen med en noe mer redusert reguleringshøyde utenom unntaksårene. Det er foreslått en terskel mellom Gautsjøen og Grynningen. Hensikten er å oppnå raskere oppfylling og høyere og lengre stabilt vannivå, for å øke Gautsjøens produksjonspotensial for næringsdyr og aure, bedre forholdene for gytevandring til sjøens tilsigsbekker, og bedre det visuelle inntrykket av sjøen".

Før Aurutbyggingen krysset reinen Aursjøen, Grynningen og Gautsjøen på sine årlige trekk mellom områdene i vest og de østlige fjelltraktene mot Snøhetta. Etter oppdemmingen har

trekket opphørt eller vært sterkt redusert (jfr. oppsummering av eksisterende kunnskap i f.eks. Gaare 1978, Skogland 1994, Jordhøy 2001, Bevanger & Jordhøy 2004). Forvaltningen er opp-tatt av å legge til rette for at utveksling av rein mellom disse to områdene kan øke og Snøhetta villreinemnd påpekte følgende i sin høringsuttalelse til den interkommunale styringsgruppen:

"Utbyggingen båndla beitearealer, tidligere kalvingsområder og sperret viktige trekkveger for villreinen med uopprettelige skader og en permanent oppdeling av villreinområdet, en forring-else av området som leveområde for villreinen og nedsatt bæreevne. Veier og høgspenlinjer er også hindringer for reinen. Ferdsel, aktivitet og hytter langs veiene er negativt for villreinen. Det er spesielt trekkmulighetene mellom den østlige og vestlige delen og innenfor den vestlige delen av villreinområdet som er vanskeliggjort. Spesielt utsatte områder er Torbuhalsen, områ-det nedenfor Aursjødammen og området øst for Aursjømagasinet, mellom Gautsjøen og Godsjøen. På utsatte veistrekninger må innføres parkeringsforbud for å bedre villreinens trekkmuligheter. Nedenfor Aursjødammen og øst for Aursjøen, kan det over tid være aktuelt at regulanten gir økonomisk tilskudd til flytting av hytter når det for eksempel er behov for å foreta omfattende restaureringer. I lang tid framover vil det være viktig å bedre trekkmulighetene mel-lom den østlige og vestlige delen og innenfor den vestlige delen av vil villreinområdet. Man må utrede, og dersom det er mulig etablere en kunstig tange mellom Gautsjøen og Grynningen, slik at reinen vil kunne ta i bruk den gamle trekkveien her igjen. - - - Villreinens reduserte are-albruk bør registreres gjennom nye naturfaglige undersøkelser. Det bør bl.a. tas i bruk GPS-teknologi for å kartlegge trekkmønsteret og for å få sikrere data".

På bakgrunn av NVEs og den interkommunale styringsgruppens høringskommentarer til revi-sjonsdokument for Aurotbyggingen, har Statkraft Energi A/S initiert et utredningsarbeid som bl.a. skal klarlegge forutsetningene for konkrete viltfremmende tiltak for villreinen i form av en terskel ved Gautsjøens utløpsos (Gåsbusen). Gamle fangstanlegg viser at Gåsbusen har vært et viktig kryssingssted tidligere, og det kan derfor antas at en slik terskel på sikt vil kunne stimulere reinen til å trekke over her.

Etter anmodning sendte NINA den 11.12. 2006 en prosjektskisse til Statkraft Energi A/S med fokus på følgende tema:

1. Oppsummering av eksisterende kunnskap vedrørende restaurering av villreintrekk (littera-turgjennomgang)
2. Sammenstilling av eksisterende kunnskap om reinens trekkmønster i Aursjøområdet spe-sielt, og Snøhettaområdet generelt
3. Vurdering av terskelutforming, høyde m.m.
4. Vurdering av behov for undersøkelser i forkant/etterkant av eventuelle tiltak

2 Restaurering av villreintrekk - kunnskapsstatus

2.1 Generelt

Villreinens utbredelsesmønster i Sør-Norge er betinget av så vel naturgitte forhold som men-neskeskapte barrierer. For bare noen hundre år siden kunne reinen vandre mer eller mindre fritt mellom ulike bruks- og funksjonsområder i et langt mer sammenhengende sørnorsk fjel-landskap. En dokumentasjon av dette er bl.a. flere større historiske fangstsystemer i områder hvor reinen hadde sine naturlige trekkveger. Fra forrige århundreskifte frem til i dag har mange fysiske naturinngrep og menneskeskapte forstyrrelseskilder bidratt til å påvirke reinens vand-ringsmønster. Et kjent eksempel er E6 og jernbanen over Dovrefjell, som har medført en deling av Dovrefjellplatået (Skogland 1979, 1994). I tillegg til slike fysiske barrierer er det også innført en del administrative grenser for forvaltningen av rein som i større eller mindre grad samsvarer med de nåværende "biologiske grensene" for bestandene (Skogland 1990, 1994) som i stor utstrekning reflekterer de barrierer som er etablert opp gjennom årene. Dagens forvaltingsom-

råder av villrein er derfor et resultat både av naturlige betingelser, menneskeskapte barrierer og rene administrative grenser.

På bakgrunn av historisk og nåtidig kunnskap, blir det i kap. 3 gjort rede for hvordan reinen benytter Snøhettaområdet i tid og rom. I tillegg til bestandsstørrelse og tilgjengelige beitearealer gjennom året, er terrengets beskaffenhet viktig for å forstå reinens bevegelser. Det vil i første rekke si fordelingen av flatt og åpent lende, rygger, forsenkninger og innsjøer. Fjellrygger og høyereliggende områder er naturlige strukturer i terrenget det er naturlig for dyrene å følge. Særlig innen den lavalpine og til dels mellomalpine sone, finnes vindrabber (som er gulskinn-dominert), lerabber (kvitkrulldominert) og lesider (blåbærhei). Disse meisles ut av snøens fordeling og utsmelting slik at plantedekket får ulik beskyttelse mot frost, og dermed ulik vekstperiode. Om vinteren gir høyereliggende områder lett tilgang til beite sammenlignet med forsenkninger som er fylt med snø. Både gamle fangstanlegg og kjente trekkruiter bekrefter at terrenget dirigerer reinens bevegelser ut fra slike forhold.

Det finnes generelt lite kunnskap om i hvilken utstrekning det er mulig å reetablere gamle villreintrekk som har gått ut av bruk som følge av naturinngrep eller menneskelig forstyrrelse. Det finnes imidlertid enkelte undersøkelser som har fokusert på enkeltarters bruk av kulverter og andre former for kunstig, tilrettelagte korridorer mellom mer eller mindre isolerte habitater som følge av vegbygging (jfr. oppsummering i Bevanger m.fl. 2005). Denne forskningen har tradisjonelt fokusert på enkeltarters bruk av slike strukturer (Yanes m.fl. 1995, Holschuh & Otter 2000, Clevenger m.fl. 2001, Cain m.fl. 2003, Ng m.fl. 2004). I de senere år er det imidlertid publisert en del undersøkelser som bl.a. ser mer generelt på hvilke økologiske, strukturelle og landskapsmessige faktorer som virker inn på om dyr tar i bruk kryssingskonstruksjoner (McDonald & Clair 2004, Clevenger & Walto 2005, Mata m.fl. 2005). Konklusjonene går bl.a. på at arter og dyregrupper responderer ulikt på forskjellige typer kryssingskonstruksjoner, at strukturelle egenskaper ved korridorene er viktige (bl.a. for hjortevilt), og at størrelse, antall og avstand mellom kryssingsmulighetene må stå i forhold til de enkelte arters økologi og behov for leveområder (McDonald & Clair 2004, Clevenger & Waltho 2005, Mata m.fl. 2005).

Villrein og den nordamerikanske varianten caribou, kjennetegnes ved bl.a. store arealbehov. Det innebærer at stengning eller endring av tradisjonelle trekkveger kan være spesielt alvorlig (Bergerud m.fl. 1984). Å måle effekten av menneskelig virksomhet på dyr med migrasjonsatferd er komplisert. Demografiske konsekvenser er sikre mål på forstyrrelser (Bergerud 1974, Caughley & Gunn 1996, Gill m.fl. 2001). Men store dyr som rein og caribou og deres mobilitet begrenser mulighetene for å fastslå demografiske konsekvenser i forhold til f.eks. overlevelse, dødelighet og reproduksjon. For rein har konsekvensvurderinger derfor vanligvis bygget på måling av bestanders endrete arealbruk (James & Stuart-Smith 2000, Smith m.fl. 2000, Nellemann m.fl. 2001, Nellemann m.fl. 2003, Vistnes m.fl. 2004a, Dahle m.fl. 2007, Reimers m.fl. 2007) eller mer kortsiktige endringer i atferd (Murphy & Curatolo 1987, Harrington & Veitch 1991, Berntsen m.fl. 1996, Duchesne m.fl. 2000,). Reimers & Colman (2006) har diskutert disse to tilnærmingsmetodene og konkluderer med at begge metoder bør suppleres med GPS/VHF-teknologi slik Strand m.fl. (2006, 2007) har gjort i forbindelse med Rv7 og villreinen på Hardangervidda og Mahoney & Schaefer (2002) i forbindelse med vannkraftutbygging og caribou på Newfoundland i Canada.

Betydningen av menneskelig aktivitet og tekniske inngrep for villreinstammene har vært gjenstand for betydelig oppmerksomhet de senere årene både internasjonalt og i Norge (Wolfe m.fl. 2000). På tross av mye litteratur referert og vurdert (Klein, 1971, Shank 1979, Reimers 1984a, Shideler 1986, Shideler m.fl. 1986, Cronin m.fl. 1998a, Cronin m.fl. 1998b, Wolfe m.fl. 2000, Reimers 2001, UNEP 2001, Vistnes m.fl. 2004b, Reimers m.fl. 2006), er effekter av antropogen virksomhet som veger, vannkraftreguleringer, damanlegg, høgspenledning etc. på rein/caribou fremdeles uklar og det er enighet om at mange faktorer er bestemmende for når og hvordan dyrene opplever menneskeskapte strukturer og forstyrrelser som skremmende (Skogland 1979). Forskningen har konkludert med at reinen har et vidt spekter med reaksjoner på menneskelig aktivitet og at den blant annet unngår områder med moderat til høyt forstyrrel-

sesnivå (Skogland & Grøvan 1988, Strand m.fl. 1997, Jordhøy m.fl. 2000, Nellemann m.fl. 2000, Wolfe m.fl. 2000, 2001a,b, Colman m.fl. 2001, Reimers 2001, Vistnes & Nellemann 2001a, Hagen 2002, Mahoney & Schaefer 2002, NFR 2002, Vistnes m.fl. 2004a,b, Reimers & Colman 2006). Det er også gjort flere studier for å registrere frykt- og fluktavstander hos rein (Reimers m.fl. 1994, 2000a,b, Jacobsen m.fl. 1995). På tross av denne forskningsinnsatsen er det fortsatt riktig å si at det er behov for betydelig mer kunnskap når det gjelder effektene av menneskelig aktivitet.

Årsaken til at rein og caribou kan fremvise et vidt spekter med reaksjoner på menneskelig aktivitet er særlig knyttet til artens kompliserte økologi, sosiale organisering og bestandenes vanligvis store leveområder som vanskeliggjør eller umuliggjør eksperimentelle og kontrollerte forsøk. Ettersom kontrollforsøk i rom (kartlegging av dyrenes områdebruk innenfor et kort tidsintervall) ikke gir pålitelige data til belysning av unnvikelsesatferd, gjenstår sammenligning av områdebruk over tid som eneste troverdige alternativ. Få studier har imidlertid analysert bestander av rein/caribou både før, under og etter naturinngrep (Bradshaw m.fl. 1997).

2.2 To langtidsstudier

De eneste arbeidene som har hatt en slik tilnærming over tid, og som har anvendt telemetri (VHF eller GPS), er Mahoney & Schaefer (2002) og Strand m.fl. (2006). Mahoney & Schaefer (2002) instrumenterte caribou med VHF-sendere, og i perioden 1994-2000 ble 34-51 radio-merkede dyr hvert år posisjonsbestemt i relasjon til vannkraftutbygging og neddemming av 15,4 km² utover det eksisterende arealet av Star Lake (opprinnelig 14 km²), New Foundland, Canada. Reguleringsarbeidene ble gjennomført i 1997 og 1998. De merkede dyrene viste redusert bruk av anleggsområdet i konstruksjonsperioden og minst 2 år deretter (en reduksjon fra 50 % før til 25 % merkede dyr innenfor en radius på 3 km under og etter konstruksjonsperioden). En mer langsiktig (utover år 2000) konsekvens er ukjent ettersom forsøket ble avsluttet i 2000.

For å undersøke villreinsens bruk av Hardangervidda generelt og nærområdene til Rv7 spesielt, instrumenterte Strand m.fl. (2006) 37 rein med GPS-halsbånd og kartla dyrenes arealbruk i perioden 2001-2006. Resultatene viste to viktige forhold: (1) GPS-teknologi er helt avgjørende for å kunne dokumentere reinsens kontinuerlige bruk av et område i relasjon til infrastruktur og varierende miljøforhold og (2) at nærområdene til Rv7 er viktige utvekslings- og beiteområder for villreinen og at områdene langs og sør for vegen utgjør beiteressurser som er viktige for reinsen vinterstid. Det var spesielt to terrengavsnitt som pekte seg ut som viktige trekkområder for reinsen: platået ved Våkavaet, Dyranut og Skiftesjøen og området ved Halnetunga og Lappestein. Generelt viser den 5-årige undersøkelsen at Rv7 utgjør en barriere for villreinen med en avvísningseffekt på tettheten av dyr og redusert bruk av lavbeitene innenfor soner på henholdsvis 0-4 km og 0-8 km fra vegen.

2.3 Restaurering av villrein- og cariboutrekk

Forandringer i reinsens arealbruk og migrasjonsatferd, som trolig har sin årsak i bl.a. vannkraftutbygginger, er dokumentert i flere villreinområder; for eksempel i Snøhetta (Skogland 1979, Skogland & Mølmen 1980, Sørungård & Heitkøtter 1980), Setesdal-Ryfylke (Bay 1992, Nellemann m.fl. 2003) og Nordfjella (Knudsen 1989, Gabrielsen m.fl. 1993). Datagrunnlaget bak disse publikasjonene/rapportene baserer seg mer på tilfeldige observasjoner enn på langtidsstudier forankret i mange års systematiske observasjoner.

Erfaringsgrunnlaget med hensyn på utbedring eller reparasjon av trekkveger for rein og caribou ødelagt av menneskeskapte konstruksjoner eller som er neddemt, er som nevnt sparsomt. Erfaringer med overganger/underganger i forbindelse med oljerørledningen i Alaska har vist at caribou ikke lar seg stoppe av slike konstruksjoner, men at kjønnene reagerer ulikt (Reimers

1984, 1986). Simler med kalv viste større tilbakeholdenhet enn bukker. Dyrene passerte med mindre nøling over brede, gruslagte og vegeterte overganger enn under tilsvarende brede underganger som ikke var tilrettelagt.

I tilknytning til Blåsjømagasinet i Setesdal ble det bygget en landbru, primært myntet på turgåere for å unngå unødig konflikt mellom fotturister og villrein. Det viste seg imidlertid at også villreinen tok i bruk denne overgangen. Da Nyhellermagasinet ble bygget i forbindelse med Aurlandsreguleringen og frem til oppfylling av magasinet i 1979, representerte villreintrekket Øljhellere-Vampen en sentral og mye brukt trekkveg mellom Aurland og de østlige og sørlige delene av Nordfjella villreinområde (Gabrielsen m.fl. 1993). Kongshellersundet, som oppstod etter neddemningen, ble åpenbart oppfattet som trekkhinder ettersom det ikke er kjent at rein har svømt over sundet. Etter oppfylling er områdene sør for Nyhellermagasinet brukt mindre av reinen. Forslag om bygging av terskel over Kongshellersundet før oppfylling og før rein med trekktradisjon var blitt borte, ville trolig ha resultert i bibehold av dette trekket. Forslag som ble fremmet den gang (i 1970-årene) og senere i forbindelse med overskjønnet i 1993 (Gabrielsen m.fl. 1993), ble ikke realisert.

2.4 Forutsetning for å lykkes med restaurering av trekkveger

En forutsetning for at rein vil benytte en "viltovergang" er naturlig nok at den rent fysisk er utformet på en måte som ikke skremmer dyrene, og at den er plassert på et gunstig sted i terrenget. Dette er imidlertid ikke tilstrekkelig hvis passasjen er plassert i et område uten dyr som kjenner terrenget og de vanlige trekkledene, dvs. tradisjonsbærere eller "kjentmannsrein" ("handlingsmodeller"; Skogland 1979). Viktigheten av tradisjonsbærere er mye diskutert, men det finnes eksempel som synes å bekrefte betydningen av tradisjonsbærende dyr, bl.a. fra Snøhetta, Knutshø og Ottadalsområdet.

Etter 1945 og gjennom 1950-årene, økte villreinbestanden i Snøhetta (f.eks. Olstad 1948, Rømen m.fl. 1950, Lund-Larsen 1955, Skappel m.fl. 1955, Reimers 1968, Skogland 1979). Reimers (upublisert, men gjengitt i Skogland (1979)) simulerte bestandsutviklingen fra 1947-1964 i hjortedyrmodellen CERPOP (Digernes & Rusten 1977), og mye tyder på at bestanden omkring 1960 lå på godt over 10 000 dyr. Den store bestanden resulterte i kraftig overbeiting av vinterbeitene (Gaare 1968). I 1956 ble det for første gang rapportert at reinen krysset jernbanelinjen østover til Knutshø (Holaker 1957, Skogland 1979, 1994), og etter hvert etablerte reinen et årviss trekk over jernbanen og E6 ved Hjerkin til de rike vinterbeitene i naboområdet Knutshø tidlig på vinteren, med retur til Snøhetta før kalving i mai (Skogland 1979, Krafft 1981).

I perioden 1960-1965 førte en reduksjonsavskytning til en bestandsstørrelse på 2000 til 3500 dyr. Til tross for bestandsreduksjonen, fortsatte dette frem- og tilbaketrekket frem til 1980 og trolig noen år til (Krafft 1981). I årene 1968 til 1978 ble antall kryssende rein kontrollert bl.a. gjennom samarbeid med NSB, og viste at antall årlige kryssinger lå mellom 225-727 (Krafft 1981). Senere finnes ikke oversikt over antall kryssinger bortsett fra at mindre grupper fortsatte trekket frem til 1984 (Eldar Gaare/Simen Bretten pers. medd.). Dette synes å indikere at når et trekk er etablert (i dette tilfellet som resultat av overbeiting), fortsetter det på tross av redusert bestand og beitepress og økende trafikk tetthet. Etter hvert opphørte trekket som følge av gjenvekst av lavbeitene. Et annet forhold av betydning i denne sammenheng er at dyr av høy sosial status virker som handlingsmodeller (Skogland 1979) eller tradisjonsbærere (Thomson 1975). Det er en sammenheng mellom status og alder og mellom alder og terrengkunnskap hos dyrene noe som gjør at de opprettholder bestemte trekk mønstre. Vanligvis er det bare når de eldste tradisjonsbærerne dør eller blir skutt at helt nye trekk mønstre etableres eller at gamle mønstre forsvinner (Skogland 1979).

Dette innebærer behov for forvaltningsmessige grep ved restaurering av villreintrekk. I enkelte situasjoner kan det være aktuelt å "presse" en bestand til å gjenoppta trekk. Det kan skje ved midlertidig økning av antall dyr som derved presses til større arealutnyttelse. Dette er imidlertid

en kontroversiell strategi som kan være forbundet med fare for lokal overbeiting, og et tiltak som ikke bør benyttes uten god kontroll på beitegrunnlaget. Dyr som etter hvert opparbeider trekktradisjonen bør fredes mot jakt, noe som eksempelvis kan skje ved merking av enkelt dyr eller ved jaktforbud i områder som søkes reetablert.

3 Villreinens trekkmønster og arealbruk i Aursjøtraktene og Snøhettaområdet - kunnskapsstatus

Telling og andre undersøkelser har over lang tid gitt kunnskap om reinens områdebruk i Snøhettaområdet (f.eks. Mølmen 1978, Mikkelsen 1994). Jevnlige minimumstillinger om vinteren og kalvetelling om våren har blant annet gitt data for flokkenes forekomst og utbredelse. Konsekvensutredninger (inklusive dyr med radiosendere), sammen med omfattende intervjuundersøkelser, har også gitt mye informasjon. Arkeologiske undersøkelser har i tillegg avdekket fangstsystemer som gir viktige holdepunkter om hvordan reinen har brukt områdene tidligere. All erfaring i moderne tid viser at dagens trekk følger de gamle, slik fangstanleggene dokumenterer dem.

3.1 Spor etter fangstanlegg

Kulturminneregistreringer i fjellene gir viktige holdepunkter om hvordan utnyttelsen av ressursene har vært organisert, og tilført mye kunnskap om reinens trekkmønster og områdebruk over lange tidsrom under tilnærmet naturgitte betingelser. Denne "historieboken" er et viktig kunnskapsgrunnlag når reetablering av tidligere trekk og arealbruk hos villrein skal vurderes.

De vanligste fangstinnretningene i fjellet mellom Lesja og Sunndal er fangstgroper (Mølmen 1978). De er enten bygget som jordgraver med forstøtning av tre eller som oppmurte steingroper, avhengig av tilgjengelig materiale i nærområdet. Gropene er anlagt enkeltvis, i grupper eller i lengre rekker, og har tilknyttede ledegjerder ("begjer"), dvs. stengsel av stein/tre som går diagonalt ut fra gropenes hjørner for å lede reinen inn mot gravene.

Enkelte områder har større konsentrasjon av graver enn andre, spesielt i tilknytning til viktige og topografisk betingede passeringspunkter ("flaskehalser"). Rundt Dalsida, ved trekkområdene mellom Øst- og Vestområdet, er konsentrasjonen av fangstanlegg stor. I det viktige trekket på vannskillet mellom Gautsjøen og Trælen har det eksempelvis vært anlagt en gravrekke av jordgravtypen, som har "stengt" av hele eidet her. I ospartiene mellom Gautsjøen, Grynningen og Aursjøen er det også registrert mange graver. Det er videre mange graver i og rundt Skamsdalen, Reindølsfjellet, Einøvlingen, samt Horrungen og Vangsfjellet. Forekomsten av registrerte graver i Oppdals- og spesielt Sunndalsfjella, er mer spredt. Simen Bretten fant imidlertid mange fangstanlegg langs E6 nær Kongsvoll. I tillegg er en rekke anlegg i områdene ved Fokkstua registrert (Skogland & Mølmen 1980).

Mye tyder på at dyregravene ble benyttet framover til og med 1000-tallet. Dateringer fra Gautåseter på Dovrefjell indikerer at graver av jordgroptypen kan være opp mot 3000 år gamle (Barth 1996). Datering fra en tilsvarende gravtype i Stor-Svartdalen i Snøhettaområdet har vist knapt 1300 år. Hvilken periode bruksintensitet- og utbredelse var størst er vanskelig å si, men utgravninger av boplasser med tilknytning til massefangst av rein i Rondane og Lordalsfjella antyder en periode fra sen vikingtid til tidlig middelalder (Mølmen 1978, Barth 1996, Jordhøy m.fl. 2005).

3.2 Buestillinger

Bågåstøer eller buestillinger finnes det mange av i Snøhettaområdet. Det er oppmurte skjulesteder av stein, sirkelrund eller hesteskoformet. De er også anlagt nær reinens passasjer med tanke på jakt med pil, bue og spyd. Nye funn av store sammenhengende bågåstøsystemer er gjort i ytre kystfjell (Eikesdalsfjella) (Jordhøy 2001). Disse antas å ha vært i bruk så langt tilbake som da isen dekket store deler av fjellet, omlag 13 000 år før nåtid. Forekomsten av registrerte bågåstøer fordeler seg ellers etter noenlunde samme mønster som gravene i Snøhettaområdet.

3.2.1 Pilfunn

Kjøligere klima fra seinmiddelalderen og framover har bidratt til at bortskutte jernpiler er bevart i områder som senere har hatt permanent snødekke. Slike løsfunn er vanlige for større fjellområder rundt Dovrefjell. Funnene er gjort i områder som også i dag er sentrale funksjonsområder for rein. De fleste pilene er av jern og stammer fra jernalderen og framover til sen middelalder (Jordhøy m.fl. 2005). I Oppdalsfjellene, hvor antall pilfunn er stort, er det for eksempel funnet flere tilnærmet intakte piler med treverk og rester av styrefjær (Farbregd 1991, Bretten & Røtvei 2004). Funnene er gjort i varme somre når snøbreene har vært sterkt nedsmeltet, og en av de aller varmeste var i 1937. En rekke pilfunn er også gjort i "bart fjell", og det er ganske vanlig at jegere og andre fjellvandrere finner slike rustne pilespisser.

3.2.2 Aursjøen

Gamle boplasser i fjellet som stammer fra veidekulturer kjennetegnes gjerne av tufter, steinringer, beinfragmenter, ildskjørnet stein, flintavslag, diverse redskaper (pilespisser) etc. i et mønster bestemt av hvilken tidsepoke de stammer fra (Jordhøy m.fl. 2005, Amundsen m.fl. 2007). I de senere år er det funnet mange boplasser med steinalderkarakter i Snøhettaområdet. Disse ligger ofte opp mot sentrale passasjer for reinen. Særlig rike funn fra steinbrukende kulturer er gjort på Dalsida ved Aursjømagasinet. Disse er trolig fra yngre steinalder-bronsealder og gir interessante holdepunkter om periodens veidekulturer. Ut fra beliggenhet og funnmateriale er det tydelig at de er anlagt med tanke på fangst av rein. Funnene omfatter blant annet ildstedsrester med skjørbrent stein, trekull og rødbrønt sand. Blant gjenstander er det særlig pilespisser som peker seg ut. Disse er laget av ulike typer stein egnet til jakt på rein.

En annen funngruppe som styrker dette inntrykket er skinnskraper i ulike utforminger. Disse ble brukt til å skrape av fettlaget på innsiden av reinskinnet, og enkelte kunne også fungere som kniv til å skjære av slintrer og skinnfliker. Behov for brensel og tilvirking av tre avspeiles i funn av økser. Av annet funnmateriale kan nevnes en skiferkniv, skiferdolk, flintkniv, skår av asbestkeramikk og klebergryter (Jordhøy 2001).

Asbestkeramikken kan tyde på at oppholdet på boplassen ikke bare har vært kortvarig, men at folk har hatt med seg forrådsvar for oppbevaring av mat over tid. Funn av flintkjerner og skår av asbestkeramikk tyder på at gjenstander har vært laget på boplassen, som for eksempel pilespisser, skraper og til og med keramikk der asbesten er brukt som magringsmiddel. Mange av gjenstandene er typiske for overgangsfasen fra yngre steinalder til bronsealder, ca. 4000 år før nåtid (Jordhøy 2001).

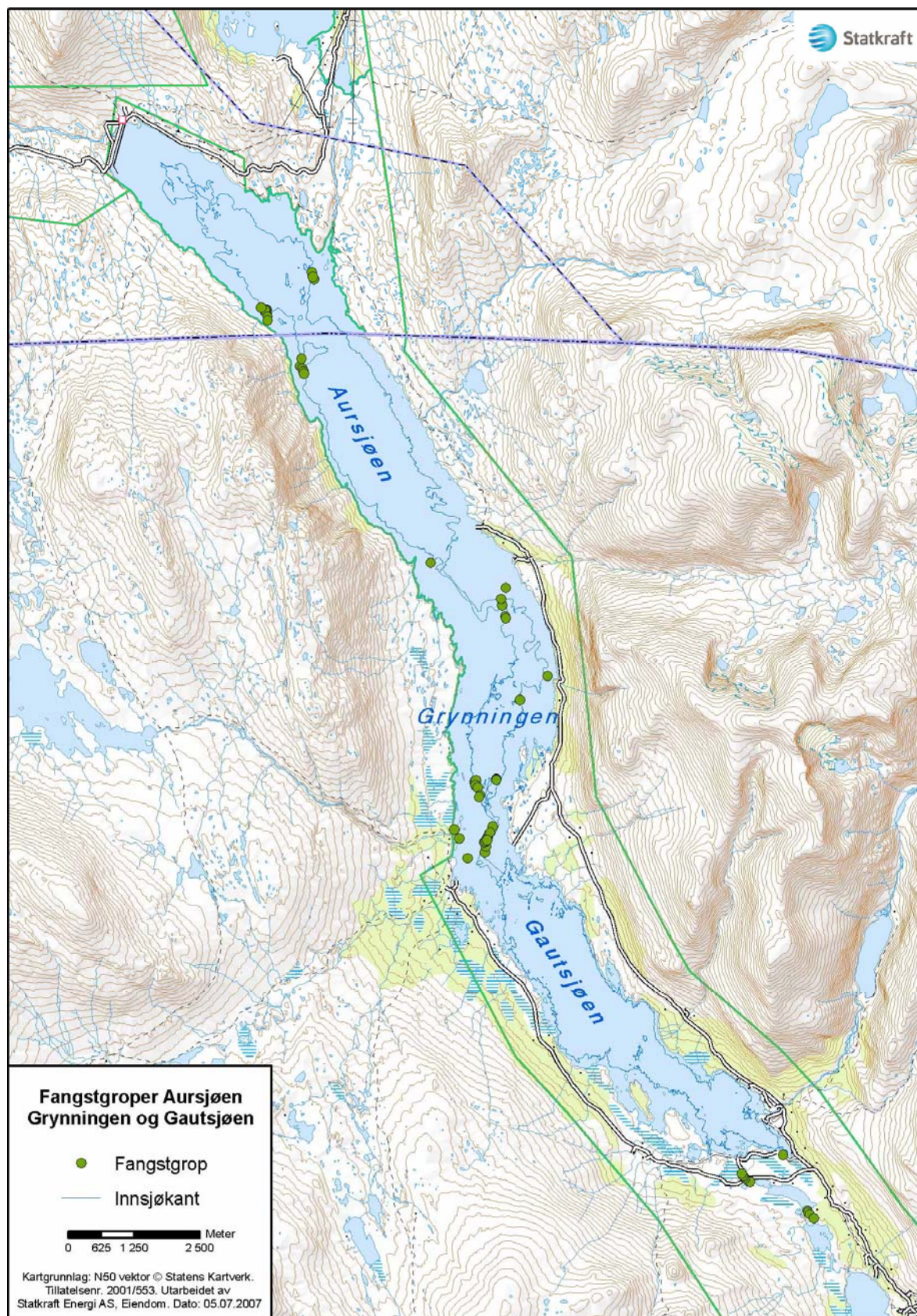
3.2.3 Registreringer i 2006

På grunn av omfattende reparasjon av den ca. 1 km breie Aursjødemningen i 2006, ble hele det 30 km lange Aursjømagasinet nedtappet. Dette ga arkeologer anledning til å registrere spor etter fangstfolk. Etter 50 år med utvasking langs strendene er en rekke boplasser med tilhørende gjenstander avdekket. I tillegg til tidligere nedtegnelser over forekomst og utbredelse

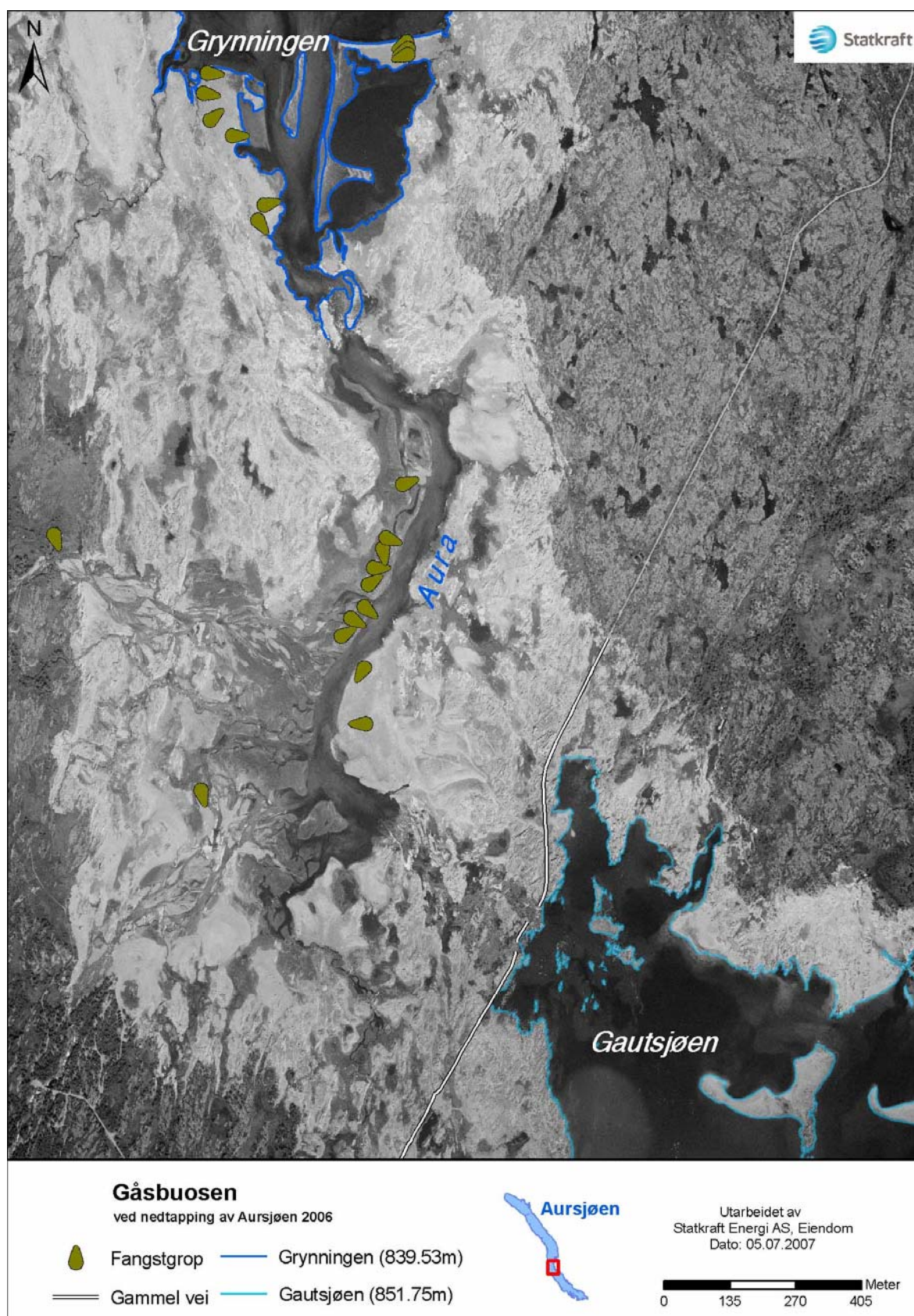
av fangstgroper for rein i reguleringssonen (Jordhøy 2001), la de systematiske kartleggingene i 2006 et bedre tolkningsgrunnlag for å forstå tidligere trekk mønster over dalen.

Noen områder peker seg ut når det gjelder omfang av registrerte fangstgroper. En sentral lokalitet er Aurstruppen og tilstøtende områder på begge sider av Aursjøen (figur 1). På vestsida her finnes ansamlinger av fangstgroper både ved gamle Alvsetra og på Langodden. På østsida er det registrert flere groper ved Fattigbekken. Området rundt Aurstruppen har derfor sannsynligvis vært et viktig krysningspunkt for rein. Gamle nedtegnelser antyder at det også er fangstgroper lenger vest, men det ble ikke funnet noe her i 2006. Likeså er det notert groper i Flittilia på vestsida av Aursjøen, men heller ikke her ble noe funnet. Derimot ble det funnet over 20 fangstgroper langs Gåsbusen og noen få ved Grynningens utover (figur 2). Mye tyder på at Gåsbusen har vært et sentralt trekkområde. Ellers indikerer fangstsystem i østenden av Gautsjøen en viktig overgangssone. I tillegg til fangstgroper ble det påvist mange boplasser fra steinbrukende perioder (for Gåsbusen se figur 3).

Utbygginga av Auravassdraget involverte også regulering av Reinsvatnet lengre nordvest på Møresida. Rike funn ble også gjort her i 2006 og skriver seg helt tilbake til Fosnakulturen, 8000 år før nåtid (Ragnar Orten Lie, pers. medd).



Figur 1. Registrerte fangstgrop i og rundt magasinområdet på Nordre Dalsida. Kartgrunnlag Statkraft Energi A/S.



Figur 2. Registrerte fangstgroper ved Gåsbusen. Foto-/kartgrunnlag NINA/Statkraft Energi A/S. Foto tatt 29.06.2006.

det 2,5 ganger så mye barmarksbeiter som vinterbeiter, mens det er 45 % impediment. Det er liten forskjell mellom de to forvaltningsområdene (Øst- og Vestområdet), men noe mer barmarksbeiter i Vestområdet (2,8 ganger).

3.3.2 Intervjuundersøkelser, tellinger og tilfeldige observasjoner

Basert på en intervjuundersøkelse gjennomført i 1937 av Yngvar Hagen (tidligere sjef for Statens viltundersøkelser) var villreinbestanden i Snøhetta på det tidspunkt så stor at daværende sjef for viltundersøkelsene, Ola Olstad, anbefalte jaktkvote i 1938.

Gjennom krigsårene 1940-45, er det lite informasjon å finne om reinens områdebruk i Snøhettaområdet (jfr. Olstad 1948). Våren 1944 er det nevnt en telling der antall dyr anslås til ca. 6000, men det framgår ikke hvor flokkene er funnet. Gjennom den store bestandstoppen fra sist på 1940-tallet til midt på 1960-tallet, foreligger spredt informasjon om områdebruken, først og fremst fra tellinger. I 1947 sendte Statens viltundersøkelser ut spørreskjema til kommunene for å innhente opplysninger om villreinbestandens utbredelse og forekomst i Snøhettaområdet. Etter svarene å dømme gis det bare en svært grov og generell beskrivelse. I de tilfeller spesielle områder er nevnt, samsvarer også beskrivelsene her med dem Yngvar Hagen fikk i 1937. For Eikesdal nevnes for eksempel at en med kikkert om sommeren kunne se flokker på flere hundre dyr i Eikesdalsvigg.

Den 24. juni 1947 var formann i Oppdal jeger- og fiskarlag, Hans Rømen og medlem av Oppdal formannskap, Ludvig Enmo, på reintelling i Oppdals del av Snøhettaområdet. De fant 1400 dyr – herav *"ikke en eneste bukk"*. Det er interessant at disse traktene også i perioden fra 1985 og fram til i dag har vært de viktigste oppholdsstedene for fostringsflokker på forsommeren, selv når bestanden er liten.

Flere grunneiere i Grøvdalsområdet står bak et brev adressert til Landbruksdepartementet 12. juli 1949. Foruten at det gis uttrykk for bekymring i forbindelse med bestandsøkningen, nevnes at *"på forsommeren i år blev der på Nonsfjellet over Røimo gård – talt en flokk på 1000 dyr og en på 600 og enda krydde det innover fjellet som om hele vidda var i bevegelse. Nede i lien i kuhamna beitet reinen i flokker på hundreder til dels helt inne på innmarken. I Grøvdalens vestfjell er både vidden og bestandens tetthet større enn på Nonsfjellet"*.

Den 18. april 1950 ble det gjennomført totaltelling fra bakken av bestanden i Snøhettaområdet. Opplysninger om flokkvis fordeling i terrenget foreligger ikke fra denne tellingen. En kommunevis fordeling av totalt opptalte dyr på vel 8000 viser imidlertid at det var mange rein i vestlige områder (Romsdalskommunene) (Rømen m.fl. 1950). Innen Sunndal kommune ble hele 45 % av bestanden funnet og dette kan trolig ha sammenheng med at fostringsflokkene har vært på veg vestover til kalvingsplassene.

Landbruksdepartementets viltstyre gjennomførte 24. mars 1955 flytelling av stammen. Heller ikke her gis opplysninger om flokkes fordeling i området. Det nevnes imidlertid at *"det ikke fantes et eneste spor av reinsdyr vest for en linje Bjørli-Sunndalsøra. Dette skyldes sikkert de svære snømassene i dette området i vinter"*. I 1963 ble Eldar Gaare (pers. medd.) av Helge Christensen i LD fortalt om slike tellinger. W. Skappel var flyger og det ble benyttet Widerøfly til selve fotograferingen (samme fly som ble benyttet for kartfotografering). LD anskaffet et spesielt kamera for formålet (ca. 18x18 cm filmformat). Gaare ble vist noen av bildene på Christensens kontor i juni 1963, og det er mulig at de fremdeles er arkivert i LD.

I perioden fram mot bestandsreduksjonen på 1960-tallet er det få opplysninger om reinens områdebruk. Den 25. januar 1962 rapporterte Åndalsnes avis at fem villrein var kommet helt ned mot jernbanestasjonen på Verma i romjula 1961. Det ble foretatt bare én telling (bakketelling) i perioden, gjennomført av Statens viltundersøkelser 28. juni 1964. Denne gangen ble det rapportert om flokkes fordeling i terrenget og fostringsflokkene var konsentrert til sentrale og

østlige deler av området. Spesielt mange dyr ble funnet mellom Jora- og Grønavassdragene i Lesja og Dovre. En del dyr ble også funnet mellom Åmotsdalen og Drivdalen. Disse områdene har for øvrig vært viktige på forsommeren også de siste 15 årene.

3.3.3 Mardøla-Gryttenutbyggingen

Et større utredningsarbeid om villrein i forbindelse med Mardøla-Gryttenutbyggingen ga også mye informasjon om dyras områdebruk, spesielt for Vestområdet. Omfattende feltarbeid og datainnsamling ble foretatt i prosjektperioden, som startet høsten 1974 og ble avsluttet våren 1979 (Skogland 1979).

Det ble konkludert med at de sentrale bruksområdene for rein var områdene vest for E6 over Dovre, fra Fokstua–Vålåsjø–Hjerkinn–Drivdalen i øst og fra Skamsdalen med elva Jora–Leirsjøetelet–Grøvudalsflya–Skirådalen–Åmotsdalen i vest og nord-øst. Fostningsflokkene hadde hovedsakelig tilhold i dette området. Områdene avgrenset av Grøvudalen–Aursjøen og Torbudalen var lite brukt. Vest for aksene Reindøl–Aursjøen (Vestområdet) var det kun grupper av bukk som holdt til.

Vestområdet var på denne tida karakterisert som et rent bukkeområde. Bukkeflokkene passerte Dalsida hovedsakelig mellom Baklia og Aursjøens sørende når de vandret over til sentralområdet i september før brunsten. Bukketrekket tilbake til Vestområdet foregikk mer spredt utover seinhøsten og vinteren med hovedtyngden i april. Vintertrekket over til Knutshø foregikk utover seinhøsten med retur til sentralområdet i april – mai. Hovedforflytningene innen totalområdet skjedde vesentlig øst-vest. Tidlig på vinteren sto reinen vanligvis i de sørøstligste delene, fra Grønhø over Vålåsjøhø og i sørøsthellings av Kolla og Vesle Nystuguhø lengst i nord-øst. Med økning av snømengdene utover i februar-mars forflyttet den seg høyere opp og vestover mot Mjogsjøhø–Einøvlingshø m.fl. I april-mai forflyttet dyrene seg vest for vannskillet i Dovrefjellmassivet til Salhø, utover Åmotsflya, Gråhø, Skirådalen og Grøvudalstangen. I kalvingstida, fra midten av mai, befant hele stammens simlebestand seg i disse områdene. I juni, etter kalving, skjedde en forflytning sør- og østover. Flokkene som dro sørover beveget seg mot Skamsdalen og svingte inn langs Mjogsjøen og videre ned i Grøndalen. Hovedtyngden av fostningsflokkene dro imidlertid østover mot Tjønnglupen–Sletthø og ned i Kaldvellidalen og Stropplsjødalen.

Utover sommeren, avhengig av fremherskende vindretning og insektplager, roterte fostningsflokkene rundt en akse i Snøhettamassivet – fra Grøndalen i sør til Leirsjøetelet i vest, inn Åmotsdalen til Skirådalen og i noen grad Snøfjelltjønnene i nordøst, til Store- og Vesle Nystuguhø i øst. Gjennom skytefeltet passerte reinen som regel Svånådalen. I perioder med sterk insektplage (bremsefluer og mygg) i juli var hovedkonsentrasjonen av fostningsflokker å finne rundt Store Nystuguhø i øst til Storskrynten i vest. Her er avstanden fra svalende snøfonner til lågalpine beiteområder kort. Etter insektsesongen var mønsteret i områdebruken det samme, men påvirket av fremherskende vindretninger. Under brunsten, ca. 1.-15. oktober, var hovedtyngden av dyra konsentrert fra Leirsjøen–Mjogsjøen til Grøndalen–Fokstumyrene, samt i området Svånåa–Stropplsjødalen. Passasje av dyr skjedde til dels tvers gjennom skytefeltet mellom Vålåsjøhø og Stropplsjødalen. Vest for aksene Skamsdalen–Aurhøflya var det lite dyr. Noen få bukker holdt om sommeren til ved Bjørnhovda, Raubergstela og Svøubotn.

I Vestområdet, mellom Eikesdalen–Aursjøen og Raumadalføret, ble et større område benyttet sesongvis og til dels hele året. Området var i undersøkelsesperioden (fra høsten 1974 til våren 1978) brukt av 140-170 dyr (perioden april-september). På det meste var det 5 simler i denne bestanden, mens resten var bukk. Områdene fra Merrabotn vestover til Sandgrovvatnet var sommerområder, mens områdene rundt Horrungene var vinterområder for 30-40 bukk (det er også vanlig med mindre bukkeflokker her i dag). Rundt 120 bukk var om vinteren på Reindølsfjellet, men kom som tidligere nevnt tilbake til Vestområdet utover seinvinteren og trakk da sammen med de andre 30-40 bukkene mot vest.

Området avgrenset av Osvatnet i øst, Eikesdalen–Aursjødammen i sør og vest og Øksendalen i nord-vest, var brukt av rundt 40 bukk i april-september, trolig dyr som ble observert ved Grøvdalsflya-Raudbergstela i april-mai. Om sommeren oppholdt disse bukkene seg i traktene Reinsvatnet, Vikebotn, Øksendalsvatnet og Langdalen.

I tillegg til Skoglands atferds- og trekkundersøkelser, foretok Eldar Gaare (pers. medd.) spor-tegnundersøkelser i 1975, med repetisjon i 1977. Undersøkelsene var ledd i forundersøkelser for Mardal-Gryttenreguleringene og var finansiert av NVE. Det ble benyttet faste ruter på 1x0,33 m² i felter på 6-15 ruter. En seksdel ble skjermet mot beiting. De omlag 300 rutene som ble lagt ut i 1975 kommer i tillegg til 50 ruter som var anlagt tidligere, de første i 1963. Rutene ble fotografert og dekning av lavdekke og andre beitevekster ble estimert. Lavhøyden ble målt og i tillegg ble det tallet reinekskrementer. Rutene dekket viktige deler av vinterbeitet fra Vålåsjøhø og øst for Kolla i øst til Mardalsbotnen i vest, og var konsentrert til begge sider av dal-senkningen Jora-Sjongsvatn-Aursjømagasinet, samt videre i Gravidalsmunningen og i Sandgrovboten-Mardalsbotn. De ble avlest siste gang i 1977 som ledd i forundersøkelsen (Gaare 1978). De er senere ettersett ved leilighet. Rutene er godt merket på kart og beskrevet, slik at de fleste felter og ruter er gjenfinnbare. I 1978 bekreftet undersøkelsen det Skogland (1979) fant: SV-området var et lite brukt område og som Skoglands studier viste, var det i vesentlig grad et bukkeområde. Dette ble lagt til grunn i det senere erstatningsoppgjøret (Gabrielsen & Gaare 1982).

I tillegg til disse 350 rutene ble det i 1966 beskrevet 32 faste bestander i Snøhettaområdet. De ligger for det meste i de samme områdene og er anlagt over tid for å studere effekten av reinens beite på plantesamfunnet og lavens vekst og regenerasjon etter den kraftige reduksjon av stammen på 1960-tallet. Disse bestandene er beskrevet ved 2-3 gjentak, siste gang i 1997. En ny avlesning av ruter og bestander vil kunne gi verdifull informasjon om reinens bruk av terrenget.

3.3.4 Telemetriundersøkelser

For å få mer eksakt kunnskap om vassdragsreguleringenes innvirkning på reinens områdebruk i Snøhettaområdet, ble det vinteren 1981 igangsatt overvåkning av radioinstrumenterte og øremerket rein i Snøhettaområdet (Skogland 1994). Denne vinteren var svært snørik og over 40 % av vinterbestanden trakk over E6 og jernbanen til Knutshø for å finne bedre beiter. Ved denne anledningen ble vel 100 dyr fanget i kve og øremerket. I tillegg ble noen påsatt radiohalsbånd. Folk fra reindriftnæringen sørget for innfangingen.

Ved hjelp av fly ble de radioinstrumenterte dyrene jevnlig peilet slik at posisjon, og dermed bevegelser og spredning kunne overvåkes. I tillegg ble øremerkede dyr jevnlig observert fra bakken. Totalt ble det gjort 175 observasjoner av merkede dyr i perioden 1981–1985. Av disse lokaliseringene ble 138 gjort i Østområdet, mens bare 7 i Vestområdet fram til mai 1985. Dette var ifølge Viltforskningen langt mindre enn forventet ut ifra Vestområdets opprinnelige potensial. I Knutshø ble det gjort 19 lokaliseringer, og to simler og en bukk forble stedeagne her fram til 1985.

3.3.5 Viltområdekart

På 1980- og 1990-tallet har det vært arbeidet med viltområdekart i de enkelte kommuner som har areal innen Snøhettaområdet. Dette arbeidet har i stor grad vært basert på intervjuundersøkelser med lokalkjente personer, i tillegg til annen tilgjengelig kunnskap. Villrein har stått sentralt i dette arbeidet og det er blant annet fremskaffet oversikt over trekkveger og ulike funksjonsområder. Trekkveger og yttergrenser for villreinområdet er faste og i stor grad be-

stemt av topografi og landskapsforhold, mens bruksmønster med tanke på vinterbeiter og kalvingsområder endres over tid.

Informasjon om reinens kalvingsområder foreligger fra flere tidligere perioder. Fra århundreskiftet og framover var det ifølge lokale kilder vanlig at reinen kalvet i traktene rundt øverste del av Aura og Torbudalen. Regelmessig kalving fant blant annet sted i området Stordalshølen-Aursjøtjønn. I Torbudalen skal det også ha forekommet regelmessig kalving tidligere. Ved Tverrberget i fjella mot Isfjorden, skal det også ha forekommet kalving tidligere. Dette er for øvrig den vestligste lokalitet med opplysninger om kalving i Snøhettaområdet. Sikre observasjoner av kalving eller høydrektige simler (observasjoner gjort i april) fra 1940-åra og tidlig 1950-tallet, stammer blant annet fra Torbuvatnet, Torbusnyta, øverste del av Aura, Miutjønntelet, Vangsvatnet, Høvelbotn og Storhø øst. Utover fra 1950 skjedde en gradvis endring i reinens valg av kalvingsområder, noe som antas å ha sammenheng med anleggsaktivitet/forstyrrelse i tilknytning til Aurautbyggingen (1949-1953). I perioden 1957-1963 ble det flere ganger registrert kalving i områdene rundt Einøvlingshø. Hovedkalvingsområdet rundt 1960 synes imidlertid å ha vært fjelltrakter vest for Skamsdalen, fra Stortverråbotn til Salhøtjønnene og Lesjøetelet.

Senere ser det ut til at hovedkonsentrasjonen av kalvingen har forflyttet seg gradvis mot Åmotsdalen og tilstøtende fjelltrakter. Kalveregistreringer først på 1970-tallet bekrefter dette, da det ble observert mye kalving i dette området. Snøforholdene har nok blant annet også påvirket reinens valg av kalvingsområder. I 1976 var det store snømengder vest for vannskillet og kalvingen skjedde da i et område begrenset av Tythø i øst til Storskrynten i vest. Året etter kalvet hovedtyngden av dyra lengre vest, mot Grøvudalstangen, Raubekkollen, Nonshø og Reppdalstangen. Utover på 1970- og 1980-tallet ser det for øvrig ut til at kalvingen har skjedd gradvis lenger vestover mot Grøvudalstraktene. På 1990-tallet fram til i dag har kalvingen foregått i større fjellområder på begge sider av Grøvudalen. Her finner simlene egnede kalvingsområder i mer kupert terreng.

Hovedtyngden av bestanden i Vestområdet kalver i Stordalstraktene, vest for Aursjøen, hvor de også vanligvis er funnet under kalvetellingen sist i juni. Spredt kalving finner også sted i fjella sør for Eikesdalen/Aursjøen.

Snøhettaområdet er kupert og har følgelig et stort nettverk av kjente trekkveger eller trekkområder for reinen. Trekkvegene trafikkeres så vel under lokale forflytninger innen et funksjonsområde, som under vandringer mellom funksjonsområder.

Typiske bukkeområder finnes særlig i ytre og perifere deler av området. Både i kantene mot Drivdalen, Sunndalen og Lesja finnes grupper med bukk gjennom store deler av sesongen. Fra sist i juni og utover sommeren forflytter en betydelig del av bukkene seg vestover mot kystfjella.

3.3.6 Overvåkningsprogram

Fra først på 1970-tallet ble det i regi av villreinutvalget nesten årlig gjennomført totaltelling om vinteren og dette har gitt et sett av holdepunkter om områdebruket vinterstid (Jordhøy m.fl. 1997). Videre har tellingene som inngår i overvåkningsprogrammet for hjortevilt (Jordhøy m.fl. 1996, Strand m.fl. 2006b) gitt tilsvarende kunnskap (strukturelle telling om høsten og kalvetelling om forsommeren). Dette materialet har vært benyttet i flere rapporter fra NINA, eksempelvis i forbindelse med et utredningsarbeid om villrein i Dovre-Rondane i tilknytning til verneplanarbeidet i 1996-1997 (Jordhøy m.fl. 1997).

Resultatene fra vintertellingene viser at bruksmønsteret til reinen varierer lite fra år til år (Jordhøy m.fl. 1997). Gjennom hele perioden 1970-1998 går det imidlertid fram at det har foregått et vekselbruk, selv om dette nok ikke er så tydelig som da reinen kunne vandre mer fritt i

de sørnorske fjellområdene. Soløyfjellet i Oppdal var i en periode på ca. 10 år (fra 1980) et sentralt vinterbeiteområde. Dette området ble etter hvert sterkt nedbeitet og reinen tok over tid i bruk andre vinterbeiter lenger sør, rundt Grøndalstraktene og nordover mot skytefeltet på Hjer-kinn. Områdene sør for Åmotsdalen har hatt flest observerte dyr i perioden 1974-1980, mens områdene nord for Åmotsdalen har hatt flest observerte dyr på 1980-tallet. Fra 1990 har bildet igjen endret seg noe og områder lengre sør har vært mer benyttet.

Under de årlige kalvetellingene sist i juni er fostringsflokkene som regel funnet i høgfjellsregionen mellom Åmotsdalen og Drivdalen. Sentrale områder har vært traktene rundt Sletthø, Tythø, Tjønnglupen, Åmotsdalen og fjellene over mot Stropplsjødalen i sør. Små, spredte grupper med bukk er under disse tellingene observert helt ut i ytterkantene av området, så vel i øst og vest som i nord og sør.

I Vestområdet er fostringsflokkene funnet i fjellområdene på begge sider av Aursjøen/Eikesdalen. Mange av observasjonene er gjort i områdene mellom Stordalen og Eikesdalen, samt i de vestlige deler av Vangsfjellet. Grupper med bukk er observert betydelig lenger vest.

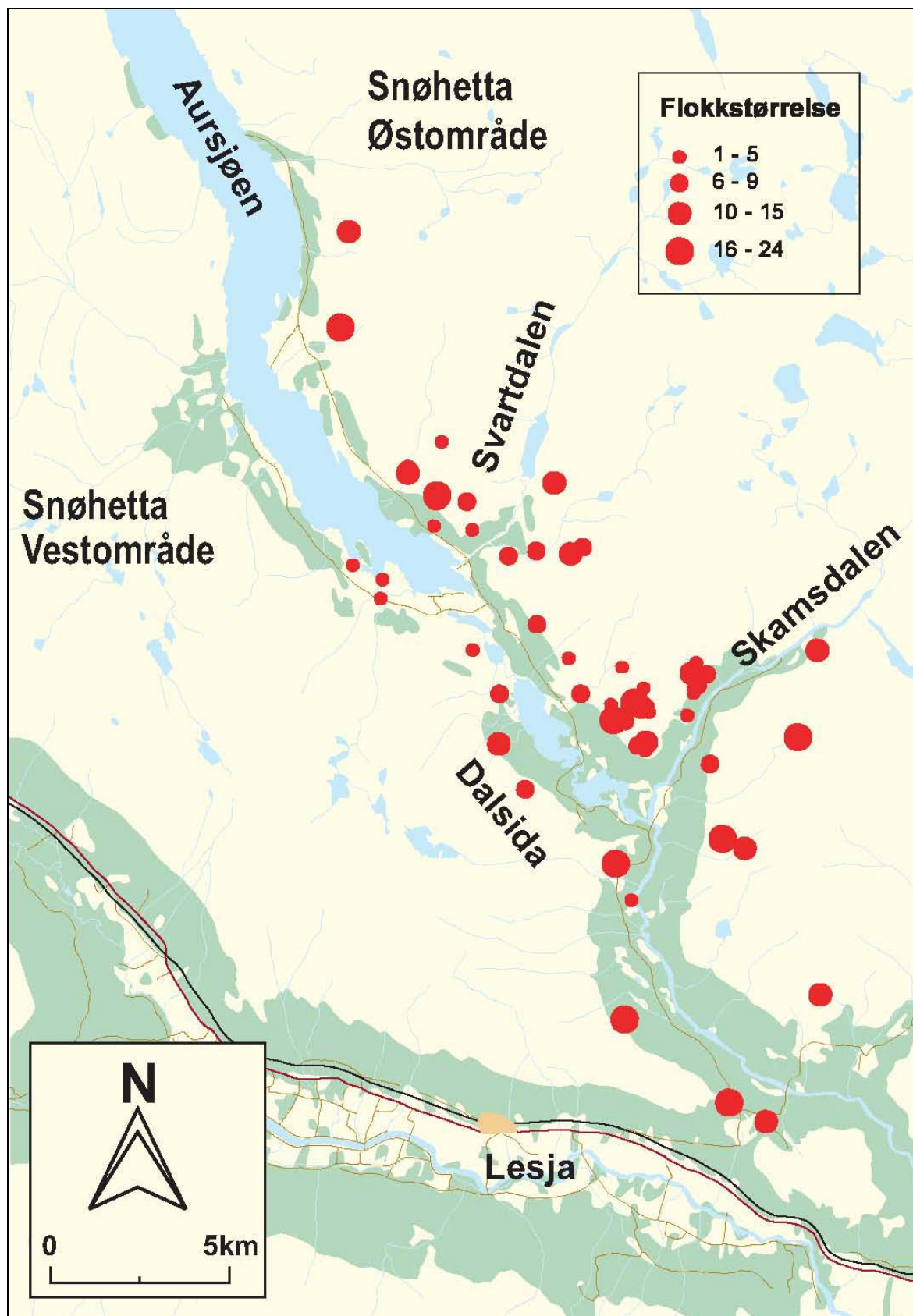
Under strukturtellingene om høsten har også flokkenes tilholdssteder blitt registrert. Siden 1986 er brunstflokkene funnet relativt langt øst. Åmotsdalen, Lesjøtelet, Mjogsjødalen og Grøndalen har ut fra observasjonene vært sentrale områder. I Vestområdet peker Stordalen og Vangsfjellet seg ut med mange observasjoner.

3.3.7 Trekkregistreringer på Dalsida

For blant annet å se på reinens utveksling mellom Vest- og Østområdet, har det fra 1993 til og med 2001 vært gjennomført trekkregistreringer om våren på Nordre Dalsida og Torbudalen. De regulerte sjøene har da lav vannstand og sporavtrykk er lett synlige i reguleringssonen. Dette opplegget er gjort i kombinasjon med registrering av bukkeflokker for å gi holdepunkter om reinens bruk av randsoner og ytterkanter. På denne tiden trekker bukkene ned i terrenget for å finne det første grønbeite. Ut ifra observasjonene de senere årene, ser det ut til at Skamsdalstraktene og strekningen Sjong-Sørhella har vært sentrale områder for bukkeflokkene. Trekkregistreringene viser et lavt antall vårtrekkende dyr over Aursjø- og Torbubarrieren. Det er overveiende små flokker, for det meste bukkeflokker, som har trukket over eller beveget seg nær opp til barrieren (se tabell 1). Mer tilfeldig innsamlede observasjoner fra den sørlige delen av Dalsida viser årvisse kryssinger, overveiende bukk, blant annet ved Filling og Svinsarhau-gen.

Tabell 1. Registrert trekkaktivitet uttrykt som antall sporrekker (O) som har krysset over fra vestsiden til østsiden av magasinet eller omvendt og sporrekker som bare går langs magasinet (N) på den ene siden og ikke har krysset over fra øst til vest, dvs. i områdene nært opp til (langs med) Aursjø- og Torbubarrieren etter vårtrekket. Tall basert på sportakseringer i perioden 1993-2001.

Sone	1993		1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001	
	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N
Gautsjøen øst	-	-	-	59	5	-	10	8	6	9	5	5	7	8	-	-	-	-
Gautsjøen	-	-	-	34	-	-	-	12	6	27	3	15	-	19	-	6	-	20
Gåsbusen	-	7	4	7	5	-	-	4	4	3	-	20	2	20	-	4	20	2
Grynningen	-	-	2	6	-	-	9	-	-	-	4	11	-	-	-	-	-	-
Geitåosen	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aursjøen	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-
Torbudalen	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
Totalt	16	7	6	110	10	-	19	24	16	39	34	51	9	47	-	-	20	22



Figur 4. Observerte bukkeflokker på og rundt Dalsida perioden 1997-2001. Kartgrunnlag NINA.

3.3.8 Arealbruk i randsoner

Bukkeandelen i Snøhettabestanden har tildels vært lav i lange perioder. På 1990-tallet har målsetningen vært å gjenoppbygge voksenbukkandelen, og bukkeflokkene utgjør nå nærmere 1/3 av bestanden. De store fostringsflokkene har gjennomgående størst tilknytning til sentrale deler av villreinområdet, mens mindre og spredte bukkeflokker opptrer mer vanlig i randområdene. Ettersom fostringsflokker eksponerer seg mest, kan dette til en viss grad ha satt sitt preg på hvordan flokkenes områdebruk har vært vurdert. Det er imidlertid viktig ikke å «nedgradere» perifere deler (tanger) da disse bl.a. representerer viktige bufferareal og reserver under mer tilfeldige marginalsituasjoner.

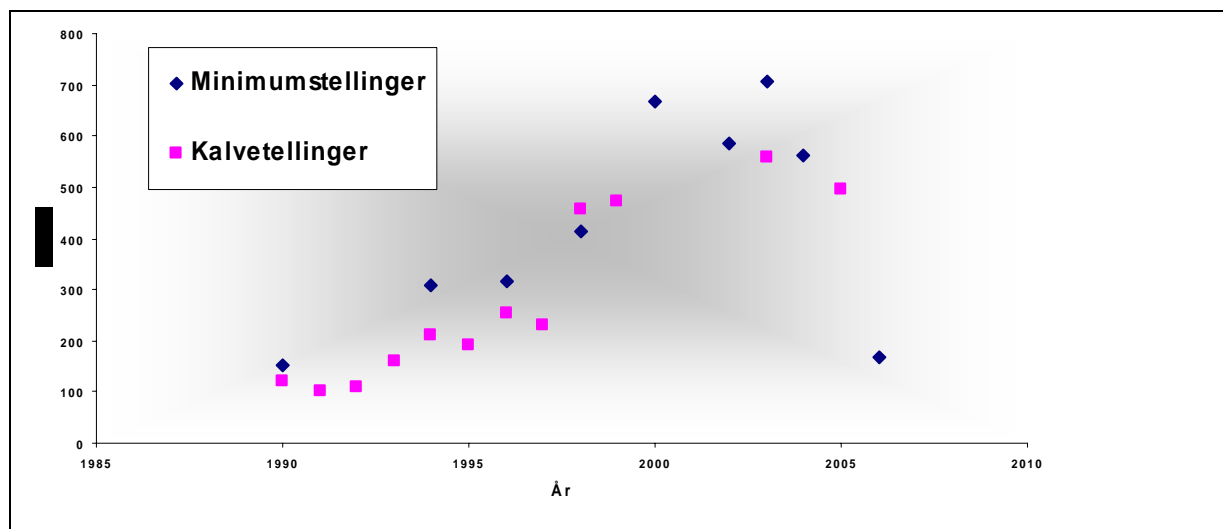
Kunnskap om arealbruk i randsoner er fra og med 1997 fremskaffet gjennom registreringer av bukkeflokker og flokkstruktur om våren/forsommeren. Resultatene viser at mange bukkeflokker er funnet nær områdets yttergrenser, hvor de søker det første grønbeitet i de lavereliggende regioner (figur 4 og 5). Flokkene domineres av voksne bukker, 3 år og eldre. Ungbukkkategorien har vært ca. 20 % av alle aldersbestemte dyr (tabell 2). Sammenlignet med aldersfordelingen i bukkesegmentet under brunsten kan det se ut som godt og vel halvparten av ungbukkene har integrert seg i bukkeflokkene i registreringsperioden om våren.



Figur 5. Reinsbukker beiter nyutsprunget dvergbjørk ved Kvita, juni 1998. Foto: Per Jordhøy.

Tabell 2. Beregnet aldersfordeling i bukkeflokkene om våren og innen bukkesegmentet i brunstflokkene 1997-2001. (Total N=totalt antall registrerte dyr, B1=bukk 1 år, B2=bukk 2 år, B3+=bukk 3 år og eldre, B?=bukk av ukjent alder, S=simle, k=kalv).

År/%	Total N	B1	B2	B3+	B?	S	k
1997	170	20	24	74	51	1	-
%	100 (N=119)	16,9	20,3	62,7	-	-	-
1998	44	6	11	27	-	-	-
%	100 (N=44)	13,6	25,0	61,4	-	-	-
1999	262	31	46	81	104	-	-
%	100 (N=158)	19,6	29,1	51,3	-	-	-
2000	87	18	12	29	28	-	-
%	100 (N=59)	30,5	20,3	49,1	-	-	-
2001	132	13	6	42	71	-	-
%	100 (N=61)	21,3	9,8	68,9	-	-	-
Totalt	695	88	99	253	254	-	-
% om våren	100 (N=440)	20,0	22,5	57,5			
% i brunstperioden	100 (N=1215)	32,8	19,7	47,5			



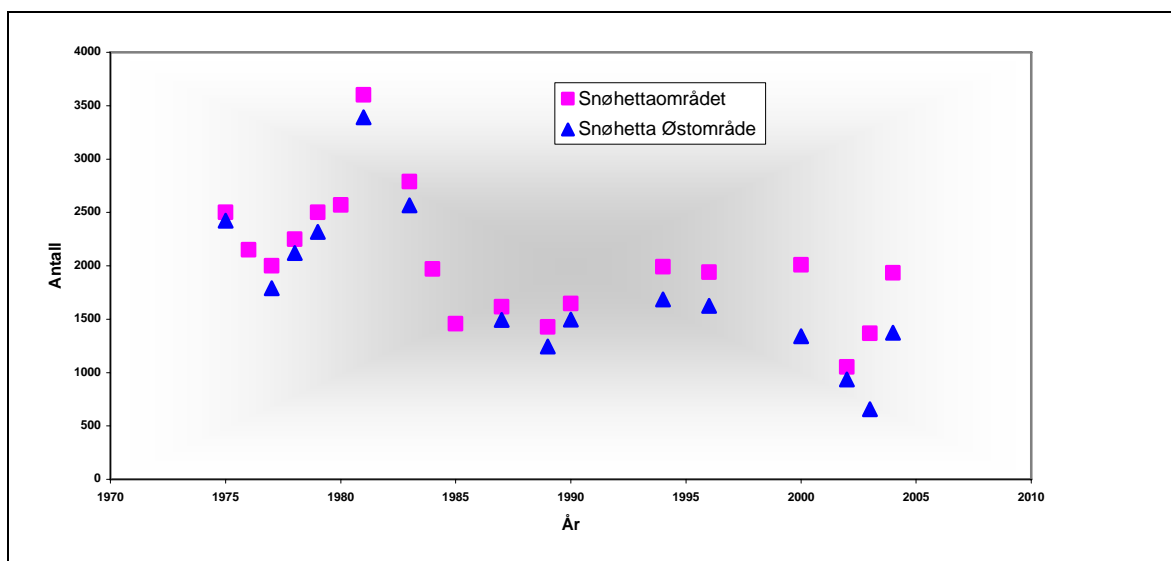
Figur 6. Antall dyr funnet under kalve- og minimumstallinger i Vestområdet i perioden 1990-2007.

3.4 Bestandsutvikling

3.4.1 Bestandsutvikling i Vestområdet

Minimums- og kalvetellinger i Vestområdet indikerer en betydelig vekst på 1990-tallet (figur 6). Ifølge minimumstalling vinteren 2000 var det trolig minst 667 dyr her. Jaktkvoten ble satt relativt høyt i 2001 for å redusere bestanden til 500-600 dyr. Fram til vinteren 2005/2006 lå bestanden trolig på ca. 600 dyr. Snørås i Svarthø tok i februar 2006 ca. 200 dyr, og gjorde derfor et stort innhogg i bestanden. Det er fortsatt ingenting som tyder på at det er noen stor utveks-

ling av simle-/kalvflokker mellom Øst- og Vestområdet. Enkeltepisoder er imidlertid kjent, og sist vinter trakk en større flokk over mot øst via Torbuhalsen. Fostringsflokkene ser alt i alt ut til å være stedbundet her. Utveksling av bukk foregår imidlertid, og spor som er registrert rundt Aursjømagasinet om forsommeren stammer i hovedsak fra bukk.



Figur 7. Antall dyr funnet under minimumstillinger i Snøhettaområdet totalt og Østområdet alene i perioden 1975-2004.

3.4.2 Bestandsutvikling i Østområdet og totalt

Minimumstillinger i perioden 1975-2004 viser en betydelig variasjon, med en topp på vel 3600 observerte dyr rundt 1980. Fra 1986 viser mange av tellingene for totalområdet et nivå på i underkant av 2000 dyr. For Østområdet alene viser tellingene en nedgang i observerte dyr i perioden (figur 7).

3.5 Beitene i Snøhettaområdet

3.5.1 Beiteundersøkelser

Mange beiteundersøkelser har fokusert på lavforekomster, beitetoleranse og tilgjengelighet. Nedbeitingen i Snøhettaområdet for 40-50 år siden demonstrerte at det var viktig å fremskaffe mer kunnskap omkring dette temaet for å unngå tilsvarende episoder. Samtidig ga dette en god mulighet til å overvåke gjenveksten (revegeteringen) etter sterk nedbeiting av lavmattene.

Våren 1963 ansatte Statens viltundersøkelser Eldar Gaare på et forskningsprosjekt vedrørende villreinen og villreinbeitene. Oppgaven var å finne indikatorer på nedbeittingsgraden på vinterbeitevegetasjonen og utrede beitets årlige vekst. I tillegg var det ønskelig å få rede på vinterbeiteressursenes absolutte størrelsesforhold, gjerne også tilsvarende for sommerbeitet. Etter hvert ble et system av faste ruter opprettet, sammen med forsøksfelter for å studere lavveksten. De erfaringer som ble innhentet la grunnlag for råd og veiledning til forvaltningen om skjøtsel av vinterbeiter og bestandsregulering i mange villreinområder. Særlig etter at Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske ble etablert i Trondheim i 1966, var det nært samarbeid mellom forskning og forvaltning på dette området. Overvåkingen av faste ruter og bestander

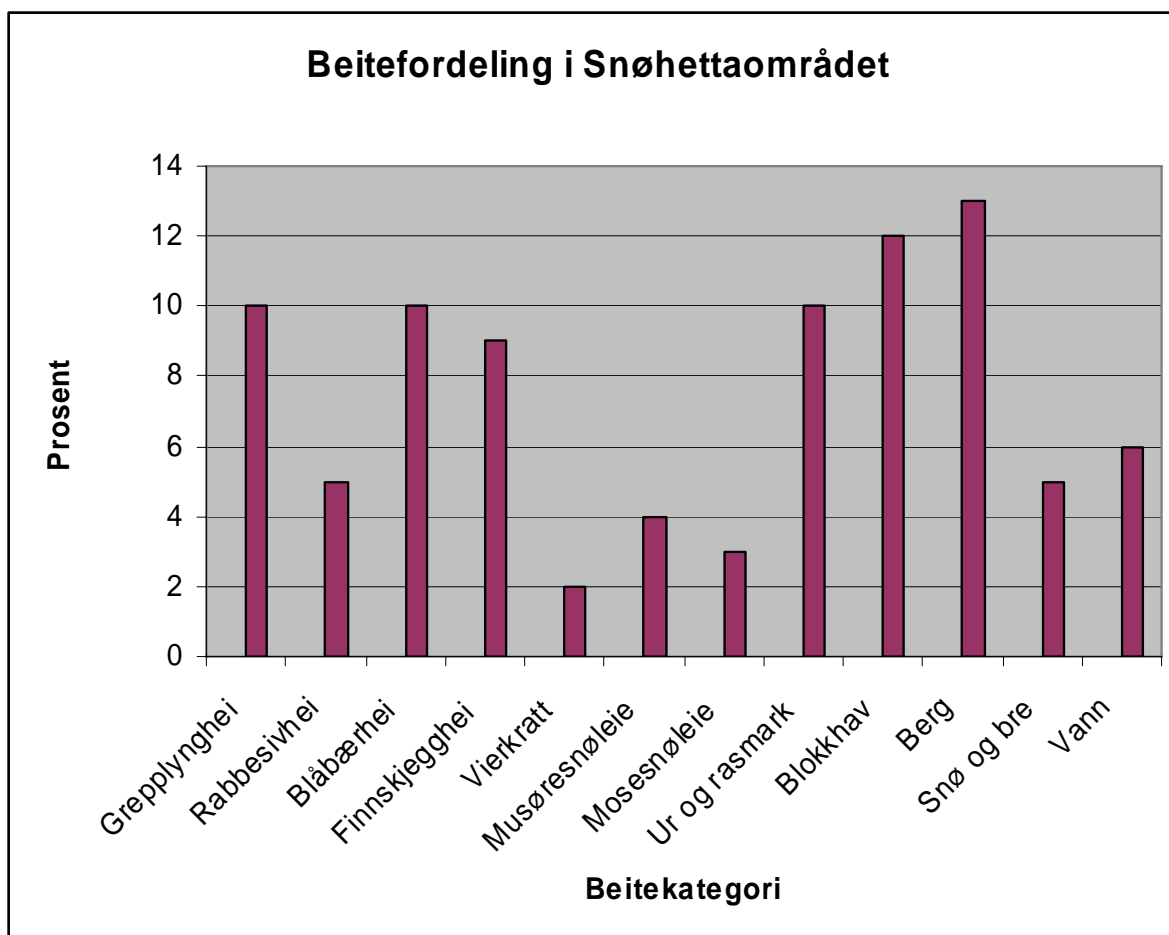
har gitt større innsikt i hva som skjer etter at rabbenes lavbeiter er sterkt nedbeitet. De var siste gang studert i 1996.

For Snøhettaområdet fikk samarbeidet den følge at reduksjonen av stammen, som allerede var i gang, ble videreført til en mot slutten av 1960-årene hadde ca. 1200 vinterdyr. Når store deler av bestanden også hadde tillagt seg vanen med å gjeste Knutshøområdet i perioder om vinteren, forbedret beiten seg i mange deler av Snøhettaområdet.

I 2005 ble arealandelen av ulike sesongbeiter for villrein, sau og moskus kvantifisert med bruk av visuell punkttaksering fra helikopter (3600 punkter) (Hagen m.fl. 2006). Tilsvarende metode ble brukt i 1986, og resultatene fra de to tidspunktene er sammenfattet i tabell 3. Arealer som ikke produserer beite er definert som impediment. Lavmattene ble også vurdert i tre grader av slitasje: "uslitt", "middels slitt" og "sterkt slitt". Det ble gjennomført vertikalfotografering nær hvert takseringspunkt. Definerings av sesongbeiter for villrein er basert på tidligere studier og god kunnskap om reinens næringsvalg. Vinterbeitet er flaskehalsen for områdets bæreevne. Snøhettaområdet har ca. 45 % impediment, 15 % vinterbeiteareal og 40 % barmarksbeite. Det er relativt små endringer i arealandelen av ulike sesongbeiter mellom 1986 og 2005. Andel vinterbeite, vårbeite og høstbeite har gått noe tilbake, mens andel sommerbeite har økt litt. Andelen slitte lavbeiter har gått tydelig tilbake og andelen uslitte beiter har økt, særlig i østlig deler av området. Dette innebærer at tilgangen på lavbeiteressurser har økt mellom 1986 og 2005.

Tabell 3. Fordeling og grad av slitasje (%) i lavbeiter i Snøhettaområdet basert på visuell taksering i 1986 og 2005 (Gaare m.fl. 2001, Hagen m.fl. 2006). Tallene er basert på visuelle takseringer fra småfly/helikopter, og begge ganger på ulikt vis støttet av vegetasjonskartlegging basert på Landsat-scener fra henholdsvis 1986 og 2004. Lavmengdene har i løpet av de 19 årene som har gått mellom takseringene økt med 1,5-2,0 % per år (forsiktige anslag ifølge E. Gaare pers. medd.).

1986/2005	Totalt	Østområdet	Vestområdet
Slitt	5,9/2,7	9,4/3,3	1,9/1,9
Middels slitt	6,9/4,8	5,4/5,0	8,7/4,4
Uslitt	3,7/7,1	3,5/7,1	3,9/7,1
Totalt	16,5/14,6	18,0/15,4	14,5/13,5



Figur 8. Beitefordeling i Snøhettaområdet (etter Hagen m.fl. 2006).

4 Vurdering av terskelens lokalisering, utforming m.m.

Generelt kan sies at et dyrs mulighet og villighet til kryssing av en barriere avgjøres av om, og eventuelt i hvilken grad, det er mulig å eliminere unnvikelsesresponsen hos dyret. Dette er naturlig nok nært knyttet opp mot den enkelte arts økologi og behov for leveområder. Med reinens behov for store arealer og roterende beitebruk, synes det innlysende at terskelens lengde, bredde og plassering i forhold til kjente trekkleder vil være av spesiell betydning. Det er viktig at fyllmasser benyttes til å jevne ut terrenget inn mot selve kryssingen av magasinet. Fyllmasser kan også legges slik at eksisterende ledelinjer for reinen i terrenget forsterkes.

4.1 Lokalisering

På bakgrunn av landskapsmessige/topografiske forhold, samt nåværende kunnskap om reinens bruk av områdene, synes det mest gunstig å plassere en terskel ved Gautsjøens uto (Gåsbusen) (figur 9-10). Ved å bygge kunstige, smale tanger, dvs. terskelarmer fra hver side, vil dette kunne motivere for ny trekktradisjon på sikt. Målet vil være at de bukkeflokkene som er observert i området de siste årene (figur 11) begynner å benytte seg av denne overgangen, og etter hvert også at fostringsflokkene gjør det. En eventuell økning av bestanden i vest vil trolig også ha en positiv effekt i forhold til å motivere for ny trekktradisjon.

4.2 Utforming, størrelse, massebehov, kostnader

En optimal løsning vil være å etablere en tilnærmet landfast overgang i det foreslåtte området, dvs. en konstruksjon som ligger omkring HRV (856 moh.). Denne løsningen vil antas å gi størst insitamement for dyrene til å trekke over dalføret også om høsten når bukkene farer mye under brunsten og under høsttrekket for øvrig. Under vårtrekket er magasinet sjelden fullt (figur 12-14) og med tanke på tilrettelegging kun for denne perioden (trekk vår og forsommer), vil det kanskje være tilstrekkelig med en terskel av mindre omfang, dvs. som ligger under HRV. En slik terskel vil imidlertid ikke bli vegetasjonsdekket da den periodevis vil stå under vann, og må erosjonssikres med steinblokker. Usikkerheten i forhold til om reinen vil ta i bruk en slik konstruksjon vil imidlertid øke.

Den GIS-tekniske landskapsmodelleringen (figur 15-19) har tatt utgangspunkt i en høydemodell med 2 meters oppløsning generert ut fra dybdekart. Modelleringen er primært for å visualisere mulige løsninger med utgangspunkt i fyllinger på begge sider av Gåsbuosen. Terskelarmene (landtangene) er svakt avrundet fra toppen og ut mot kantene, med forholdsvis bratte kanter. Et viktig aspekt vil være at høyden på terskelarmene og massene øverst muliggjør etablering av et plantedekke. Terskelarmene må falle så naturlig inn i landskapet som mulig, og gjerne ha en uregelmessig form, slik det småkuperte landskapet i området ellers har. For erosjonssikring må utsidene av terskelarmene bestå av tilstrekkelig grov stein. En mulig oppbygging av terskelen vil være å benytte sams masse fra steinbrudd som fyllmasse, og utvendig plastre med utsortert stein. Denne løsningen forutsetter at det etableres steinbrudd inne i magasinet når dette er nedtappet. Alternativt kan det benyttes løsmasser fra magasinet dersom masser finnes i tilstrekkelige mengder.

Sammenknytningen av landtangene kan skje på flere måter, avhengig av hva som velges i forhold til om kryssingen skal være tørr hele eller deler av året. Hvis utgangspunktet skal være en terskel med et kryssingspunkt som ligger over HRV vil det innebære at det må konstrueres en form for "bru" med stor nok klarering i forhold til vannspeilet slik til at den ikke skaper problemer for ferdsel med båt. Også i forhold til landskapsmessige aspekter og positive effekter for fisk kan det være aktuelt å vurdere alternative høyder på selve terskelen mellom terskelarmene. Hvis terskelen bare skal sørge for å heve Gautsjøens vannstands nivå (terskelnivå) (f.eks. opp mot 853 moh), vil en betongsole trolig være tilstrekkelig. Terskelarmene kan da være en del av denne terskelen.

Et alternativ med terskel som ligger på 853 moh. vil ha et massebehovet som er betydelig mindre enn en terskel på høyde med HRV (figur 18-19), men vil også medføre større usikkerhet i forhold til om reinen vil ta den i bruk. Plasseringen av terskelarmene er gjort visuelt ut fra fig. 10 og justert etter høydemodellen. Det er her ikke gjort noe forsøk på å forme/bue terskelarmene spesielt etter terrenget for å redusere massebehovet. Åpningen mellom terskelarmene er flyttet litt mer midt i elva i forhold til eksemplet generert ut fra en terskelhøyde med utgangspunkt 856 moh (se nedenfor). Terskelarmene er flate på toppen og ikke avrundet ved kantene. De er ca. 90 m brede ytterst og ca. 30 m brede ved spissene. Avstanden mellom dem er ca. 50 m. Den nordligste terskelarmen er ca. 370 m langs midten, og den sørligste ca. 330 m.

Et grovt anslag for massebehov ved dette alternativet er ca. 12 500 m³ for den sørligste terskelarmen og ca. 20 000 m³ for den nordligste. Disse anslagene er imidlertid usikre og bør primært brukes for å sammenligne størrelsesorden med andre alternativ. Sannsynligvis vil det reelle massebehovet for en slik plassering være noe større da den underliggende høydemodellen ikke klarer å fange opp alle detaljer i terrenget. Det kan også være aktuelt å måtte fylle igjen diverse groper og søkk i terrenget mellom magasinkanten og terskelarmene.

De største kostnaden vil naturlig nok være knyttet til masseoppbyggingen av terskelarmene. Hvis en velger et kryssingspunkt ved eller litt over HRV, vil det være viktig at skråningene på landtangene ned mot kryssingspunktet av elva ikke blir for bratt, men får en langstrakt og jevn stigning. På bakgrunn av de foreløpige beregningene som er gjort vil små justeringer av terske-

larmenes beliggenhet, bredde og høyde kunne gi store utslag i forhold til hvor store massebehov det er snakk om. Massebehovet på nordsiden vil naturlig nok være mindre enn på sørsiden, og minst med en trasé som følger vegen. Tallene for massebehov er usikre, bl.a. på grunn av manglende høydekoter for en del søkk i terrenget, og det er vanskelig å si om høydemodellen påvirker tallene opp eller ned i forhold til virkeligheten. Siden konstruksjonen er såpass stor, vil kun små endringer kunne få store konsekvenser for volum og areal, for eksempel hvis man ønsker en utforming med en viss flate øverst eller hvis selve terskelen ved elvekryssingen bygges en meter høyere eller lavere. Ved å ta utgangspunkt i terskelarmer der toppen ligger i overkant av HRV, bortsett fra et ca. 50 m bredt kryssingspunkt over elva, indikerer svært foreløpige beregninger et massebehov på nordsiden som ligger i størrelsesorden 75 000 m³ og på sørsiden 100 000-125 000 m³ (NB usikre tall). Et alternativ med terskelarmhøyder på ca. 856 moh. vil m.a.o. ha et massebehov som er 6-7 ganger større enn et alternativ med terskelhøyde på 853 m.o.h.

Statkraft Energi A/S har en del kostnadstall fra tidligere damprosjekter hvor massene er tatt fra nærliggende steinbrudd (tabell 4). I siste kolonne er det forsøkt beregnet en gjennomsnittspris for begge massetyper med dagens prisnivå. Prisene er enhetspriser og det kommer tillegg for rigg, byggherrekostnader osv.

Tabell 4. Noen kostnadstall fra ulike damprosjekter i Norge (data fra Statkraft Energi A/S).

År	Prosjekt	m ³ totalt	Samfengt sprengstein kr/m ³	Utsortert sprengstein kr/m ³	Forhold samfengt/utsortert	Sprengstein gjennomsnitt 2007 kr/m ³
2005	Muravatn	20 000	84	167	50/50	138
2003	Årebotn	20 000	120	130	50/50	152
1998	Kvilestein	150 000	68	68	50/50	105
2003 budsjettpris	Aursjø ny dam	900 000	52	105	75/25	80

Det er vanskelig å forutsi kostnader ved damprosjekter da det har vært stor kostnadsøkning i bygge- og anleggsbransjen i Norge de senere årene, og det har erfaringsvis vært vanskelig å følge med på utviklingen. Det er også vanlig at kostnadsoverslagene øker når en går mer detaljert inn i prosjektene. Tallene som er beregnet her må derfor anses som svært omtrentlige, men de bør angi noenlunde størrelsesorden av kostnadene. Prisene er avhengig av total massemengde, og forholdet mellom utsortert og samfengt masse er også av betydning; høyere andel utsortert masse drar prisen opp. Forholdet samfengt/utsortert masse for en terskel antas å være omtrent som for Aursjø ny dam, men totale mengder er nærmest Kvilestein. De to småprosjektene Muravatn og Årebotn ligger sannsynligvis for høyt i pris både pga. små mengder og høy andel utsortert stein. Budsjettprisen for ny dam i Aursjøen er sannsynligvis for lav pga. langt større massemengder i dammen. En sannsynlig enhetspris vurderes dermed å ligge rundt 100 kr/m³. Av dette utgjør boring og sprengning ca. 30 kr/m³. Dersom det finnes lett tilgjengelige løsmasser kan derfor enhetsprisen reduseres til 70 kr/m³.

Erfaringsvis ligger riggkostnader rundt 35 % av mengdelista. Byggherrekostnaden er gjerne rundt 10 %. Med litt påslag for diverse kan det totalt benyttes 50 % påslag på enhetsprisene for et grovt overslag. Det betyr 150 kr/m³ for sprengstein og 105 kr/m³ for naturlige løsmasser. Totalt kostnadsoverslag for 200 000 m³ blir dermed 21 mill. kr hvis all masse finnes lokalt, eller 30 mill. kr hvis alt tas fra steinbrudd. Det er neppe sannsynlig at store deler av massene finnes lokalt, noe som betyr at en sannsynlig totalkostnad vil ligge rundt 30 mill. kr. Velges et alternativ med terskel på 853 moh. vil kostnadene ligge i størrelsesorden 4-6 mill. kr.

Det synes ikke hensiktsmessig å gå mer i detalj på nåværende tidspunkt hva angår beskrivelse av alternative tekniske løsninger, terrengmodeller, massebehov, kostnader etc. Ut fra en generell betraktning synes det ikke å være spesielle forhold som tilsier at prosjektet rent teknisk ikke vil være gjennomførbart. Hvis det tas beslutning om å gå videre med prosjektering er det viktig at dette gjøres i samarbeid mellom teknisk sakkyndige på terskelbygging, landskapsarkitekter og personell med kompetanse innen villreinøkologi.

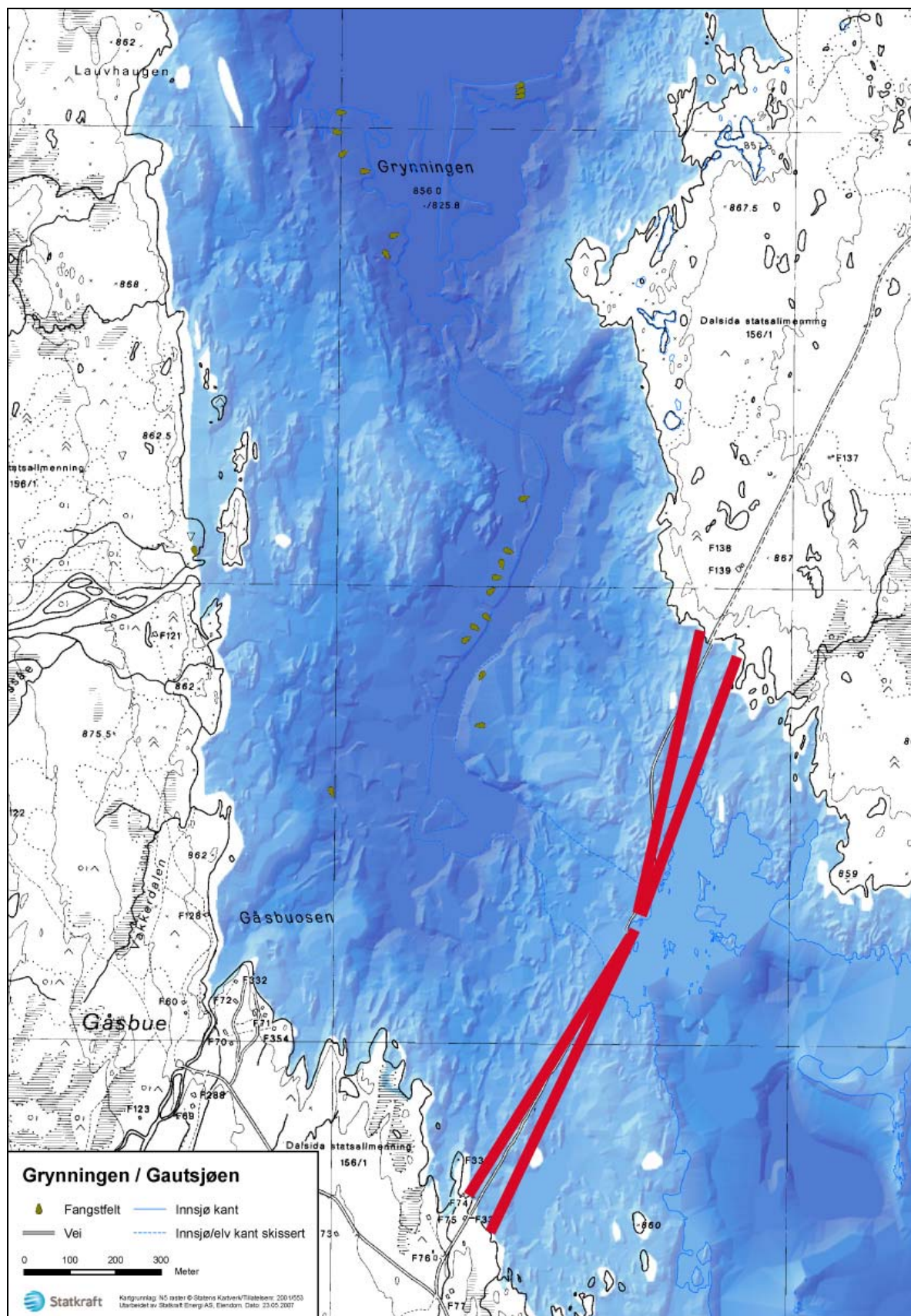
4.3 Andre faktorer som må vurderes

Ferdselen i det området som er aktuelt for bygging av terskel, er i perioder nokså stor og må antas å øke i fremtiden. På bakgrunn av dagens kunnskap om reinens reaksjoner på menneskelig ferdsel langs veg og i tilknytning til eksisterende fritidsbebyggelse etc., må det vurderes om det vil være nødvendig å ta i bruk reguleringsverktøy for ferdselen i kritiske perioder. Det må også vurderes om eksisterende kraftledninger bør legges i jordkabel da mye tyder på at også dette er konstruksjoner som kan medføre unnvikelseeffekter. Det er i denne sammenheng ikke vurdert hvor lang strekning av kraftledningen det vil være aktuelt å legge i jordkabel, men et grovt anslag vil være inntil ca. 500 m.

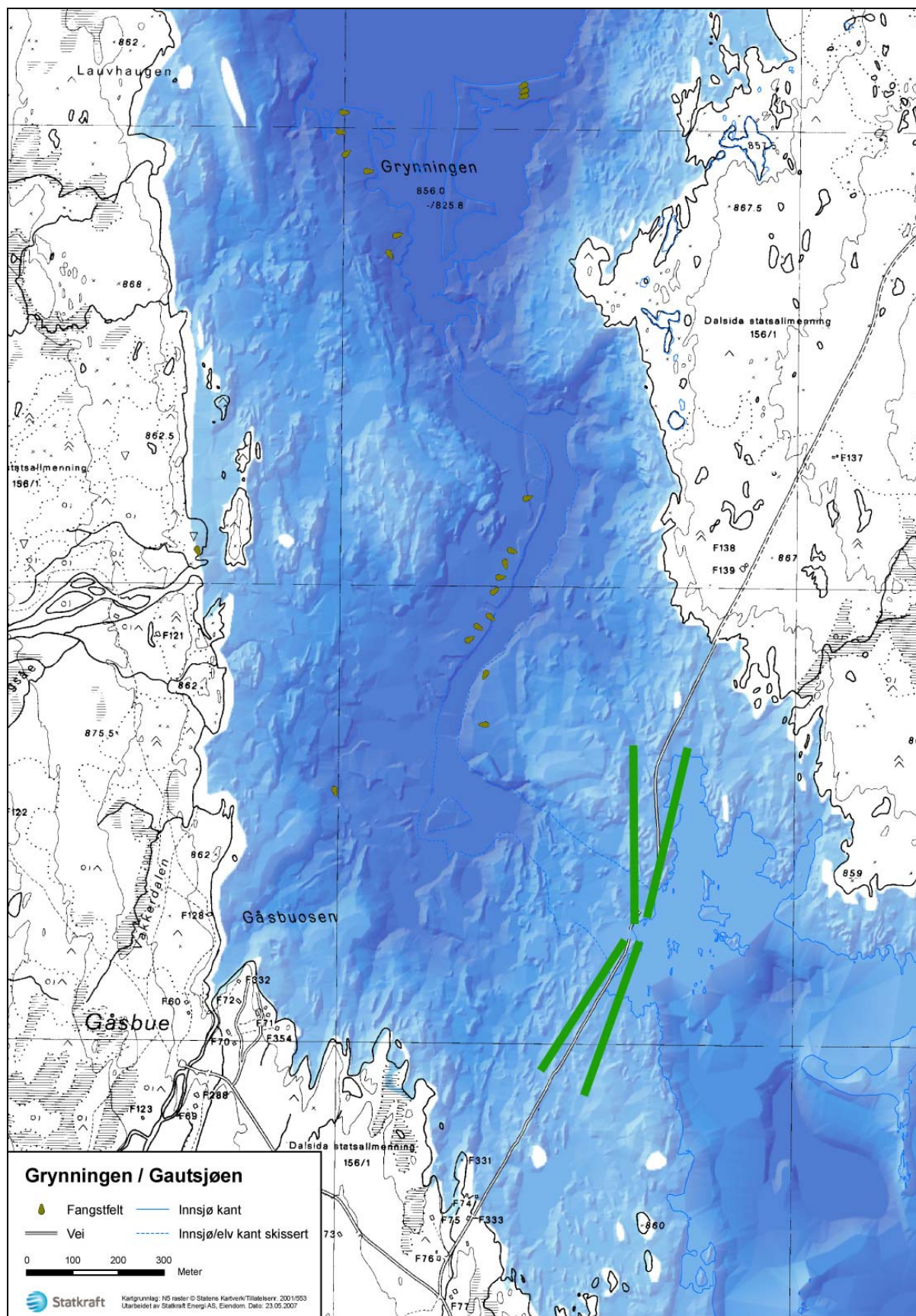
Ferdsel i trekkperioder og vinterbeitesesongen (februar-mars) bør i størst mulig grad styres vekk i en sone rundt trekkkorridoren. Full effekt av en terskel må antas oppnådd hvis det innføres ferdselsrestriksjoner i den mest sårbare perioden av året, dvs. mars-mai. Erfaringer fra andre områder har vist at skilting og tilrettelegging kan virke kanalisierende på hvordan mennesker benytter terrenget. Foruten direkte regulering av ski- og snøscootertrafikk, er holdningsskapende formidling om reinens sårbarhet overfor ferdsel og forstyrrelse viktig. Oppslag på turisthytter, parkeringsplasser og utfartssteder ellers kan derfor være hensiktsmessig. Størst effekt vil naturlig nok ferdselsfrie soner i terskelområdet ha (Bevanger m.fl. 2005).

Det er viktig å legge til grunn reinens levesett og vandringsbehov når kritiske forstyrrelsesfaktorer skal vurderes. Ferdselen tidlig om vinteren i dette området er minimal og utgjør trolig et mindre problem. Slike avveininger bør tas opp til vurdering i et eventuelt framtidig prosjekt som samler data om hvordan reinen bruker Snøhettaområdet i tid og rom, og hvordan dyrene reagerer på forstyrrelsesfaktorer og barrierer gjennom radioinstrumenterte dyr (jf. kap 5). Dette er også faktorer som villreinnemnda for Snøhetta villreinområde tar opp i sin høringsuttalelse (jfr. s. 9).

Et annen moment det kan være verdt å nevne er bestandsutviklingen. Bestanden i Vestområdet har vært holdt på omkring 600 dyr. Vestområdet har 13,5 % samfunn med lav. Et konservativt anslag, hvis alle lavbeitene er i god produksjon, gir en årlig avkastning som kan fø vel 1000 vinterdyr (nedre 95 % konfidensgrense) (Hagen m.fl. 2006). Etter at ca. 250 dyr ble drept i snøras i 2006, er ikke beitesituasjonen blitt dårligere. Det er derfor lite trolig at vinterbeitemangel vil drive dyr fra vest til øst om vinteren. På bakgrunn av det en vet om bestandsstørrelsens virkning i forhold til å generere vandringsmønstre ut fra etablerte kjerneområder, kan det naturlig nok spekuleres i om bestandsnivået er for lavt til å initiere en mer ekspansiv arealutnyttelse østover. En midlertidig økning av bestanden for å presse dyrene til større arealutnyttelse vil imidlertid være et kontroversielt og utfordrende grep å ta for forvaltningen. I verste fall kan en økning av bestanden i vest føre til alvorlig slitasje av lavbeitene og overbeiting. Det kan imidlertid heller ikke utelukkes at et slikt grep vil kunne bidra til at en del dyr etter hvert opparbeider ny trekktradisjon. Et neste steg vil i så fall være å frede disse dyrene mot jakt. Det kan skje ved eksempelvis merking av enkeltdyr eller ved jakttekniske grep som jaktforbud i deler av området. Det er imidlertid viktig å ha øynene åpne for farene ved en slik strategi, og en økning av bestanden er helt klart ikke å anbefale før en grundigere kartlegging av beiteforholdene er gjennomført. Uansett hva en måtte velge å gjøre vil et forsøk på å restaurere et villreintrekk innebære en del vanskelige forvaltningsmessige beslutninger.



Figur 9. Reinens trekkleder ved Gåsbuosen (HRV).



Figur 10. Reinens trekkleder ved vannstand under HRV.



Figur 11. Reinsbukker ved Gåsbuosen 23.05.07. Observasjoner fra andre vannkraftmagasin, f.eks. i Setesdal-Ryfylkeheiene (L.A. Bay pers. medd.), har vist at reinen gjerne gjenopptar bruken av områder ved magasinene når disse er nedtappet. Foto: Rolf Sørungård.



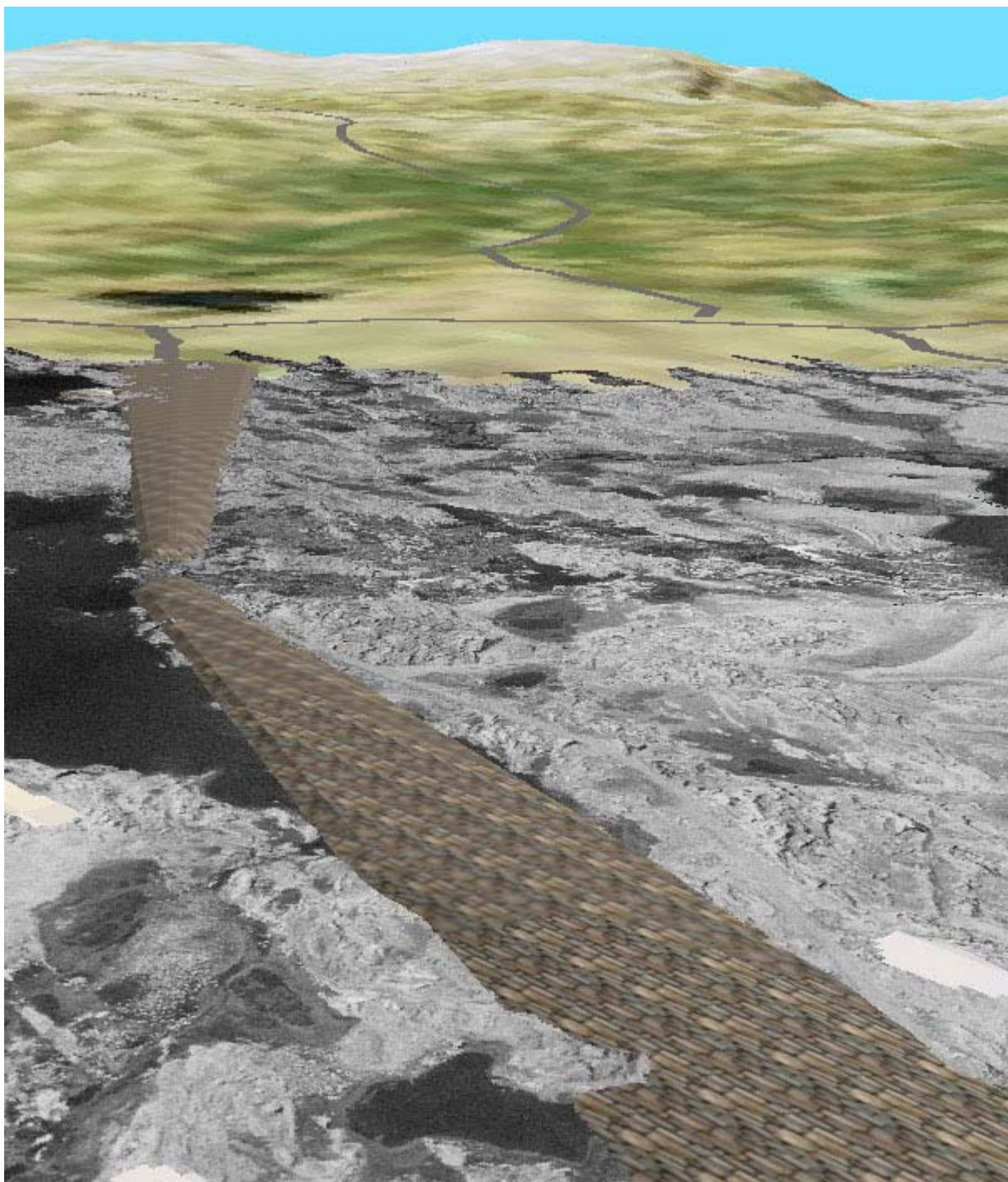
Figur 12. Gåsbuosen (18.06.07) – utsikt fra NØ mot SV. Foto: K. Bevanger.



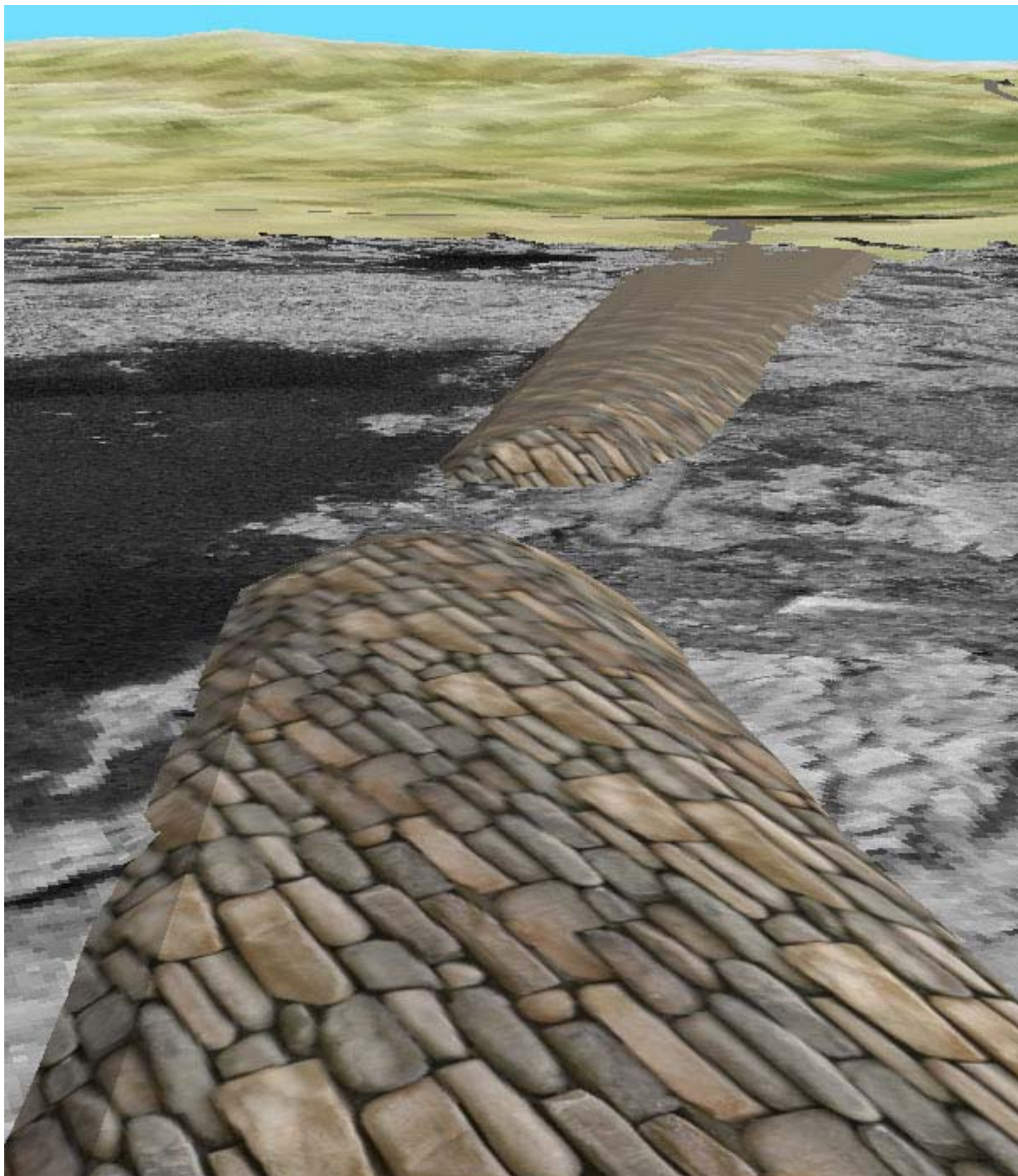
Figur 13. Gåsbuosen (18.06.07) – oversiktsbilde fra NØ mot SV. Foto: K. Bevanger.



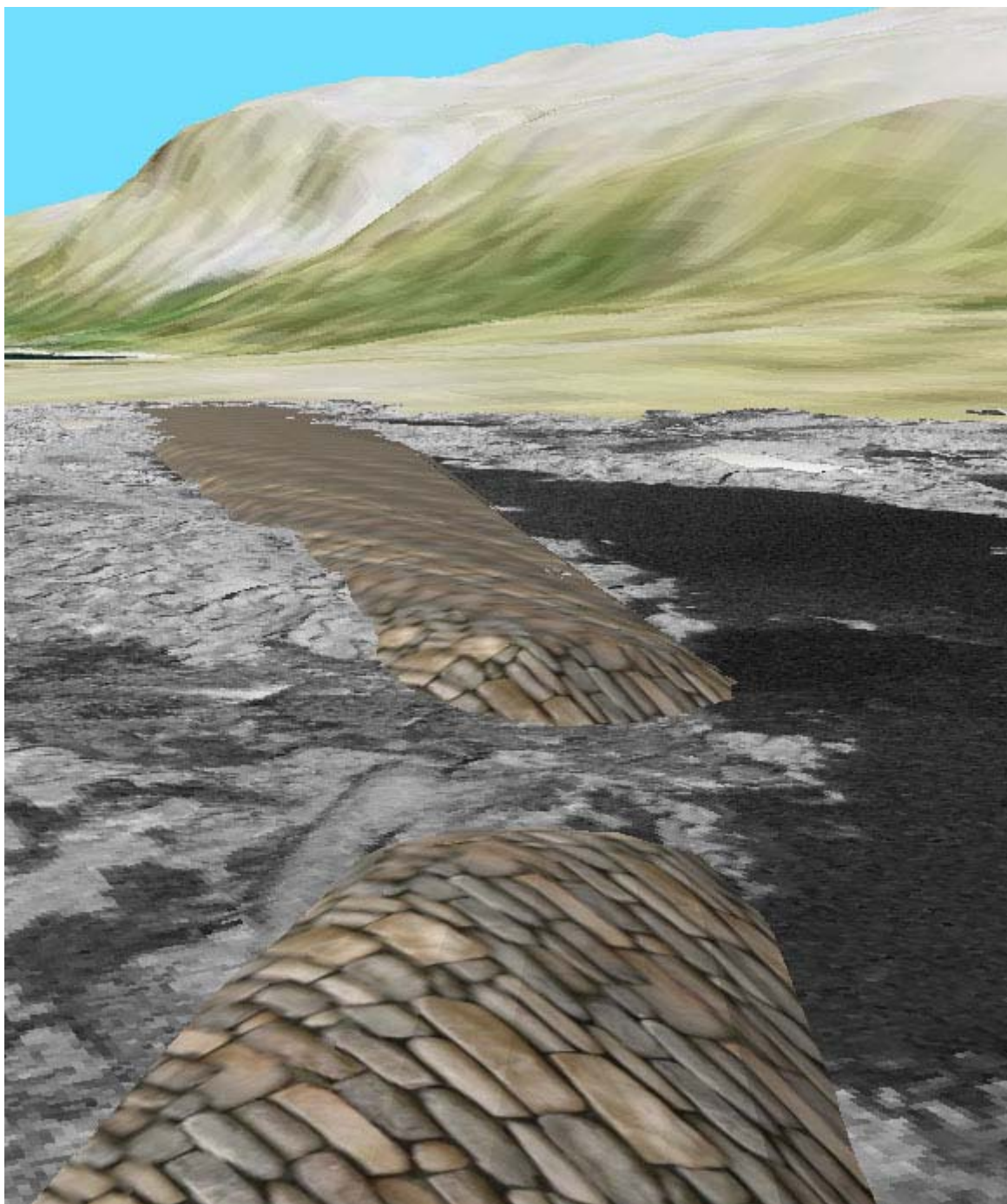
Figur 14. Gåsbuosen (18.06.07) – oversiktsbilde fra SV mot NØ. Foto: K. Bevanger.



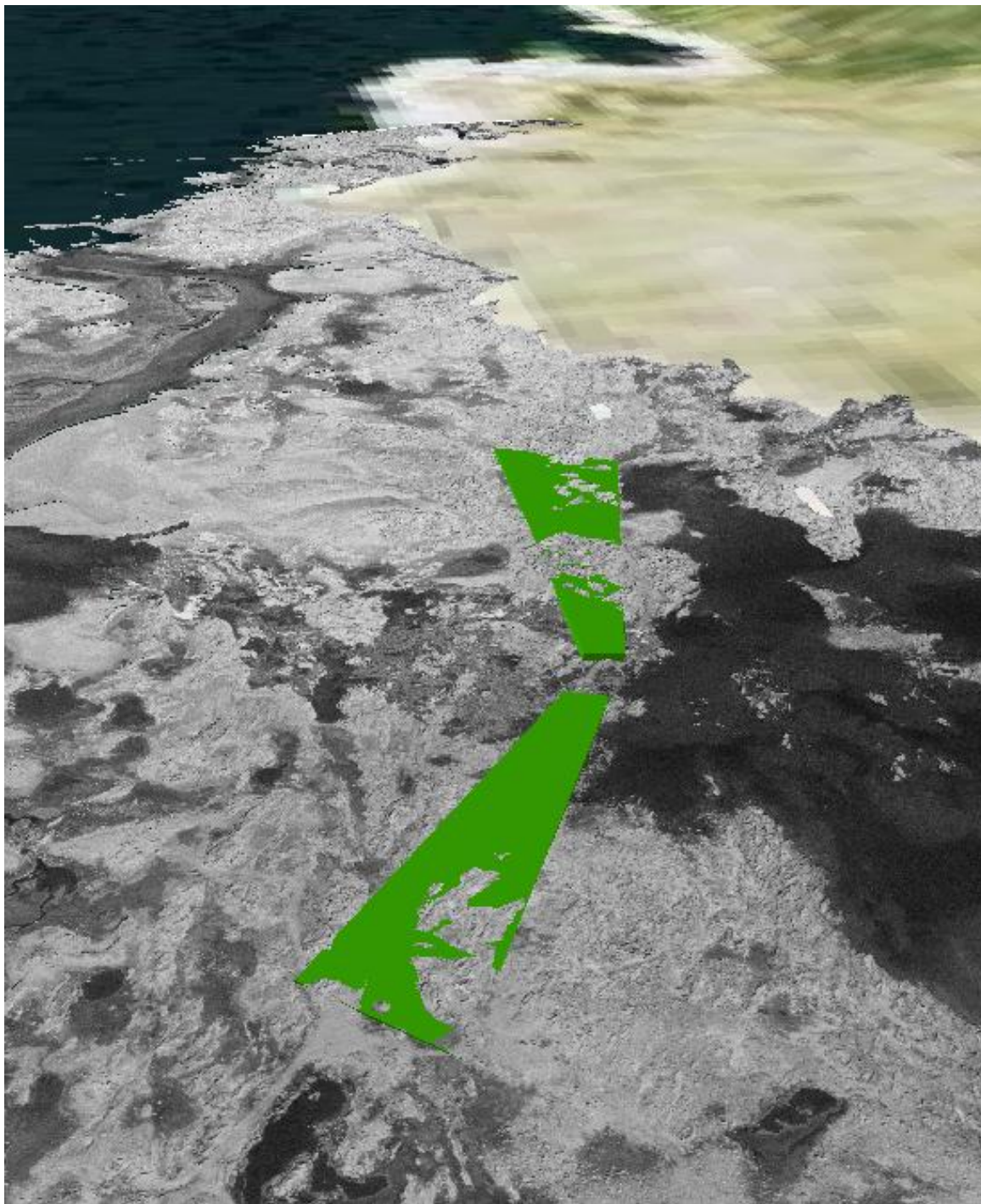
Figur 15. Mulig plassering av terskelarmer og fyllinger i Gåsbusosen. Terskelhøyden er her forutsatt å ligge omkring HRV, dvs. 856 moh. Illustrasjon: Statkraft Energi A/S v/Trond Johanness.



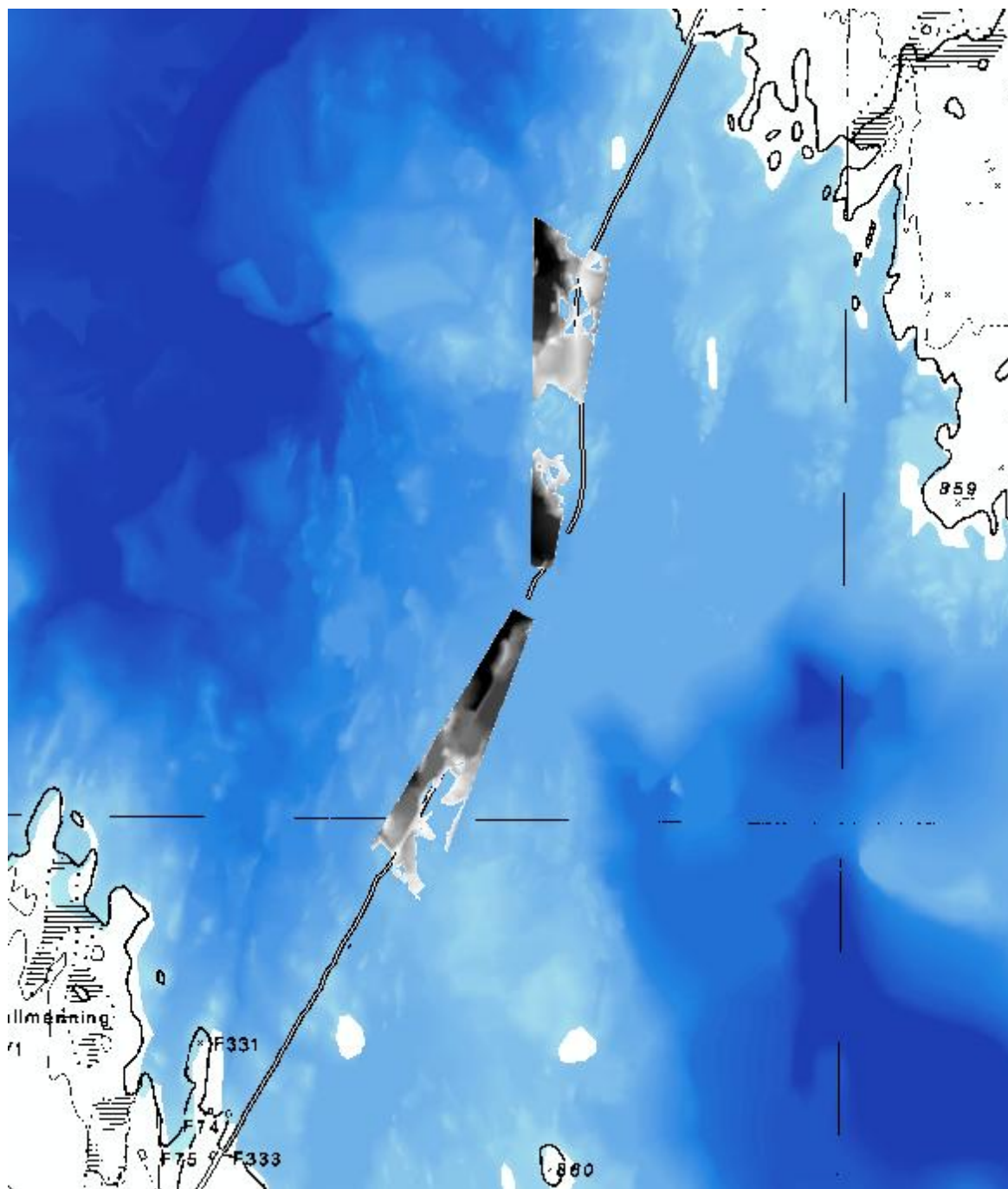
Figur 16. Eksempel på fylling inn mot Gåsbusen – fra NØ mot SV. Terskelhøyden er her forutsatt å ligge omkring HRV, dvs. 856 moh. Illustrasjon Statkraft Energi A/S v/Trond Johannesen.



Figur 17 Eksempel på fylling inn mot Gåsbusen – fra SV mot NØ. Terskelhøyden er her forutsatt å ligge omkring HRV, dvs. 856 moh. Illustrasjon Statkraft Energi A/S v/Trond Johannesen.



Figur 18. Aktuell plassering av terskelarmer inn mot Gåsbuosen – fra SV mot NØ. Terskelhøyden er her forutsatt å ligge på 853 moh. Illustrasjon Statkraft Energi A/S v/Trond Johannessen.



Figur 19. Aktuell plassering av terskel inn mot Gåsbuosen og grad av massebehov. Svart viser størst massebehov. Terskelhøyden er her forutsatt å ligge på 853 moh. Terskelens nordligste del er en grop, men selv om denne ikke fylles igjen blir terskelbredden trolig tilstrekkelig for å lede reinen over. – Illustrasjon Statkraft Energi A/S v/Trond Johannessen.

5 Behov for økt kunnskap om effekter av barrierer og forstyrrelser av villreinen i Snøhettaområdet

5.1 Generelt

Det norske landskapet har gjennomgått store strukturelle endringer og har mistet mye av "villmarkspreget" det hadde ved forrige århundreskifte gjennom fragmentering knyttet til etablering av bebyggelse, vannkraftutbygging og veg/jernbane. I tillegg kommer endret bruksmønster av utmarka gjennom omlegging av primærnæringene og forenkling av økosystemer gjennom delvis utryddelse av store rovdyr.

Villrein, til forskjell fra andre norske klauvdyr, forvaltes i enheter som samsvarer med leveområdenes ressurstilgjengelighet. Forvaltningsenhetene (villreinområdene) fikk sin formelle organisering gjennom etablering av lokale villreinutvalg og -nemnder først på 1980-tallet og en formell deling av forvaltningsmyndighet mellom sentrale og lokale myndigheter (Bråtå 2005). Klauvdyrbestandene har de siste 50-100 år vesentlige vært forvaltet gjennom høsting, og det årlige jaktuttaket er regnet for å være den viktigste faktor som begrenser veksten i norske villreinbestander (Skogland 1994). Tradisjonelt har forvaltningen fokusert på bestandsrelaterte problemer og lagt mindre vekt på forvaltning av habitater eller økosystemenes funksjonelle komponenter (Grumbine 1994). Dette har også i stor grad vært tilfelle for villrein (Andersen & Husstad 2005), men hensynet til bevaring av habitater og effekter av overbeiting har vært et viktig tema i forvaltningsplaner og har fått større oppmerksomhet i villreinforvaltningen enn for eksempel i forvaltningen av hjort og elg (Bråtå 2005, DN 1995).

Framtidig villreinforvaltning har et betydelig kunnskapsbehov, og de største forskningsmessige utfordringene ligger i å dokumentere og forstå reinens arealbruk og sammenhengen mellom bestandsforvaltning og landskapsmessige problemstillinger. Det er særlig behov for undersøkelser som kan løse noe av den faglige uenigheten, og som knytter sammen effektstudier på landskap- og individnivå. Denne uenigheten har bl.a. sammenheng med de målemetoder som benyttes for å se på reinens atferdsresponser i tilknytning til infrastruktur. Direkte målemetoder, dvs. direkte synsobservasjoner av rein eller lokalisering av dyrene ved hjelp av GPS-telemetri, kan gi andre resultater i forhold til å teste barriere- og avvisningseffekter av menneskeskapte strukturer som kraftledninger, veger o.l. enn indirekte data som måling av lavmengde (som kan være et mål for beiteintensitet) i transekter opp mot de samme strukturene.

Forvaltningen har også et kunnskapsbehov knyttet til effekter av enkeltinngrep og mulige barrierer i villreinområdene, og vurderinger av i hvilken grad avbøtende tiltak kan være virksomme for å redusere effekter av inngrep. Tilgang til kartmateriale som dokumenterer reinens bruk av ulike beiteområder gjennom året vil utvilsomt være av verdi i denne sammenheng.

Snøhettaområdet er flere steder sterkt påvirket av fysiske inngrep, og økt forstyrrelse og allmenn ferdsel kan bli en økt trussel mot villreinen i årene fremover. Undersøkelser av hvordan menneskelig aktivitet og tekniske inngrep påvirker reinen har så langt vist at reinsdyr har et bredt spekter av reaksjoner i forhold til disse, og at dyrene blant annet holder seg borte fra områder med moderat til høy forstyrrelse. Områder uten forstyrrelse blir derfor mer benyttet og for lokalt økt beitetrykk. Det beste verktøyet så langt for å se på konsekvenser av forstyrrelses-element eller inngrep, er halsbånd med radiosendere som har GPS-enhet. Slike data er også nødvendige for å få god forståelse for hvordan reinen benytter hele området, og de ulike delområdene i tid og rom. Over tid vil slike data kunne gi indikasjoner på mulige "problemområder" – dvs. områder der bruken av et areal sett ut fra et menneskelig ståsted ikke samsvarer med det reinen har behov for. Skal en kunne ta tak i disse problemene/arealene på en konstruktiv måte er det nødvendig med relativt detaljer kunnskap.

I det følgende gis derfor en kort beskrivelse av viktige elementer i et telemetrisprosjekt (med ca. 6 års varighet), herunder noen konkrete forslag til metodevalg og forskningsdesign, hvor en tar

sikte på å dokumentere reinens bruk av Snøhettaområdet. Undersøkelsen vil gi et omfattende datasett som vil gjøre det mulig å relatere villreinens arealbruk både til fordeling av beiteresurser og andre ytre påvirkningsfaktorer som forstyrrelser og tekniske inngrep. Dersom en skulle lykkes med å etablere slike undersøkelser i Snøhettaområdet vil det være av betydelig verdi for forvaltningen av området, samt av stor betydning som referanse og testgrunnlag både for overføringsverdien av resultater fra Hardangervidda og Setesdal-Ryfylkeheiene samt for arealforvaltningen i villreinområdene generelt.

Forsvarets arbeid med å føre skytefeltet på Hjerkinntilbake til sivile formål, sammen med et eventuelt terskelprosjekt knyttet til Aursjømagasinet, er to av flere aktiviteter som vil ha nytte av et slikt prosjekt i forhold til å kunne dokumentere effekter før, under og etter eventuelle tiltak. Dette kan ved en langsiktig og ekstensiv overvåking av villreinens bruk av området dokumentere dyrenes arealbruk og hvordan beiteressurser og menneskelig aktivitet påvirker denne. Et slikt prosjekt representerer en spesiell mulighet for å dokumentere effekter av framtidige restaureringstiltak både for forvaltning og forskning. Også Villreinutvalget for Snøhetta villreinområder understreker behovet for slik forskning i sin høringsuttalelse og sier at *"Villreinens reduserte arealbruk bør registreres gjennom nye naturfaglige undersøkelser. Det bør bl.a. tas i bruk GPS-teknologi for å kartlegge trekkmonsteret og for å få sikrere data"*.

Et forskningsprosjekt knyttet til villreinen på Dovre bør for så vidt initieres uavhengig av tilbakeføring av Forsvarets skytefelt på Hjerkinntilbake, eller realisering av terskelen i Aursjømagasinet. Dovrefjell har viktige naturdokumenter som er vidt kjent både i inn og utland. Ikke bare har naturforskere som den tyske botaniker og nasjonaløkonom Georg Christian Oeder (1728-1791), som i 1755-1759 som den første botaniker reiste rundt i Norge for å samle planter til plansjeverket *Flora Danica* visst å verdsette området, det har også turistene. Et slikt prosjektet kan derfor også forsvares ut fra en kulturhistorisk begrunnelse.

5.2 Bestandsstørrelse

Rein og caribou er i store deler av det cirkumpolare utbredelsesområdet å klassifisere som migratorisk ved at dyrene har årvisse vandringer mellom ulike funksjonsområder. Mye av grunnlaget for villreinens livsførsel og ekstensive arealbruk styres trolig av beiteforhold og tilgang til beiter (Skogland 1994). Undersøkelser på Hardangervidda har for eksempel vist at reinens vandringer her i vesentlig grad styres av beitetilgang, men også av menneskelig aktivitet, insekter, snømengde og topografi (Falldorf & Strand 2006, Strand m.fl. 2006a). Sett over tid er det også tydelig at bestandsstørrelse og dermed matkonkurranse og beiteopptak er avgjørende for arealbruken. Dyrene viser mer utpreget vandringsmønster og intensiv bruk av perifere beiteområder ved begrenset tilgang til mat (Strand m.fl. 2004, Strand m.fl. 2006a). Merking av rein på Hardangervidda har dokumentert at snødekning i betydelig grad påvirker beitetilgang og derigjennom utnyttelse av vinterbeitene.

5.2.1 Aktuelle problemstillinger

Ved å bruke data om bestandstetthet, årlig jaktuttak og inn/utvandringsrater i ulike deler i Snøhettaområdet, er det mulig å undersøke potensielle effekter av habitatfragmentering og bestandsoppdeling i forhold til presis bestandsforvaltning.

5.2.1.1 Populasjonstilørighet og utveksling mellom delbestander

Reinens områdetilørighet og graden av inn-/utvandring mellom delområder kan gjøres ved å følge reinsdyr utstyrt med radiohalsbånd med VHF- eller GPS-enheter. VHF-halsbånd brukes for å foreta en ekstensiv, men langsiktig overvåking av dyrenes bevegelser, mens et GPS-datasett vil kunne brukes til mer intensiv og detaljert kartlegging av dyrenes arealbruk. Ved hjelp av deltakelse fra bl.a. villreinutvalg og -nemnd vil oppfølging av VHF-merkete dyr kunne

gjøres av lokale mannskap. Det vil være naturlig å kartlegge dyrenes oppholdssteder tre ganger i løpet av året; 1) om våren rett etter kalving og i forbindelse med kalvetelling, 2) rett etter jakt og i forbindelse med strukturtellingene om høsten og, 3) midtvinters (februar).

5.2.1.2 Individuelle, bestandsdynamiske data

I forbindelse med de årlige overvåkningsrutinene er det mulig å opparbeide bestandsestimater og registreringer av individuelle reproduksjonsparametre, basert på observasjoner av simlekalvpar i forbindelse med kalvingssesongen og strukturtellinger om høsten. Populasjonsparametre kan estimeres på bakgrunn av årlige flytelling og separate fangst-/gjenfangstbaserte estimater av populasjonsstørrelsen og kalv pr 100 simler og ungdyr (f.eks. Couterier m.fl. 1996). Til sammen vil slike datasett danne grunnlag for analyser som antas å gi bedre innsikt i bestandsdynamikk og effekter av høsting på bestandene. Ved å gjøre registreringer tre ganger årlig gis også muligheter for å beregne dødelighetsrater første leveår.

5.2.1.3 Naturlig dødelighet og predasjon

Norsk villrein har de siste 100 år levd i en situasjon der rovdyr har hatt en sekundær rolle, og der jakt har vært den primære dødelighetsfaktoren. I naturlige økosystemer er reinen naturlig bytte for flere rovdyr, og både jerv, ulv og til dels bjørn kan være effektive predatorer. Når det gjelder kongeørn finnes relativt få opplysninger, men det synes i første rekke å være kalver om våren som tas. I forbindelse med feltarbeid på Hardangervidda og i andre områder er det etter hvert flere observasjoner av ørn som har angrepet eller tatt reinsdyr (Strand 2007). Disse observasjonene omfatter både kalver om våren og eldre reinsdyr vinterstid. Både funn av drepte reinsdyr, og ikke minst ørnas predatoratferd, indikerer at dette ikke er enkeltstående tilfeller, men antyder at ørn kan være en effektiv predator med en funksjonell rolle i forhold til rein.

Estimering av predasjonsrater er generelt vanskelig og representerer ofte et problem i forhold til utvalgsstørrelse, og presisjonen på estimatene er ofte betydelig dårligere enn $\pm 10\%$. Radiosendere med GPS-enhet gjør det imidlertid mulig å beregne slike rater mer indirekte ved å lokalisere kadavre eller også estimere predasjonsforsøk ved å bruke GPS-data sammen med sporinger om vinteren. Slike registreringer er mulig å kombinere med atferdstudier for å kunne modellere mulige effekter av barrierer.

5.3 Leveområde og arealbruk

5.3.1 Aktuelle problemstillinger

Et ekstensivt opplegg med sikte på å dokumentere reinens bruk av området vil styrke dagens overvåkningsrutiner i Snøhettaområdet, og bidra til å aggregere data som over tid vil bidra til å dokumentere mer langsiktige arealbruksendringer. Et slikt opplegg kan samkjøres med dagens minimumstillinger om vinteren.

I første omgang er det aktuelt å supplere allerede eksisterende data som viser fordeling av ulike vegetasjonstyper i området. Fra Snøhettaområdet finnes allerede mye data og vegetasjonskart både på analogt og digitalt format (Gaare m.fl. 2001, Hagen m.fl. 2006). Et første skritt i vegetasjonskartleggingen av området vil derfor være å knytte eksisterende data til satellittbilder og på dette grunnlaget utarbeide utkast til et vegetasjonskart. Deretter vil det være nødvendig å innhente nye bakke-data for å teste nøyaktigheten i det digitale kartproduktet. I forbindelse med forundersøkelser for Mardal-Gryttenreguleringene ble det som tidligere nevnt i 1975 anlagt et stort antall faste ruter på begge sider av Aurajømagasinet (Gaare 1978). I tillegg finnes ytterligere 50 ruter i Snøhettaområdet og dessuten 32 bestandsbeskrivelser. Alt er lagt i vinterbeiter og vil dersom de beskrives på nytt gi mange sportegndetaljer som vil belyse reinens områdebruk, inklusive trekkruter. Disse faste rutene vil også kunne nyttes til å styrke tolkingen i det digitale kartproduktet.

I denne delen av prosjektet vil reinens bevegelser, arealbruk og atferd analyseres ved hjelp av radiosendere med GPS-enhet og fjernmåling. Hovedmålet vil være å skaffe bedre dokumentasjon på effekter av habitatfragmentering og reinens bruk av randområder slik at denne kunnskapen kan brukes i regional og lokal planlegging. Det vil være viktig å fremskaffe så detaljert kunnskap at det vil gi grunnlag for å foreslå avbøtende tiltak der det synes mulig å reetablere trekkruiter og en mer naturlig arealbruk. Ved å kombinere atferdsstudier og detaljerte analyser av GPS-data, er det mulig å teste i hvilken grad reinens bevegelser og atferd påvirkes av forstyrrelser.

5.3.1.1 Hovedtrekk i reinens arealbruk

Hovedfokus for analysene vil være om sesongavhengigheten i forflytningsmønster er forskjellig i ulike delområder (habitatfragmenter). Likeledes om topografi, vegetasjonsfordeling og snødekning påvirker reinen ulikt i disse områdene. Hovedhypotesen som testes i denne delen av prosjektet er at reinens migrerende levesett er utløst av vegetasjonsfordeling og tilgjengelighet, videre at fragmentering kan bryte kontinuiteten i miljøgradientene som dyrene er avhengig av gjennom året og at dette kan ha konsekvenser for deres livsførsel.

5.3.1.2 Modellering av atferd fra detaljerte GPS-datasett

En av de viktigste problemstillingene som står igjen etter GPS-prosjektet på Hardangervidda er i hvilken grad det er mulig å kvantifisere reinens atferd ut fra intensive GPS-datasett. På Hardangervidda ble det benyttet tre timers intervaller mellom hver GPS-posisjon. Minnekapasiteten i GPS-halsbåndene har nå blitt så stor at det er mulig å registre langt mer intensive datasett. Dette muliggjør kategorisering av reinens atferd ned til et langt større detaljnivå. I første omgang vil det være aktuelt å forsøke og finne en kobling mellom atferdskategorier som beite, hvile, forflytning og atferd i forbindelse med kryssing av barrierer. Dersom det lykkes er det mulig i langt større grad enn tidligere å gjenkjenne viktige beiteområder gjennom året. Videre vil det forhåpentligvis la seg gjøre å foreta en objektiv klassifisering av ulike barrierer. Det siste vil utvilsomt ha stor betydning både i forhold til å kunne påvise barrierer, samt skaffe visuell eller kartfestet informasjon som grunnlag for vurdering av eventuelle avbøtende tiltak. Denne tilnærmingen er viktig for å kunne kartlegge eventuelle barriereeffekter i forhold til flere konkrete situasjoner og områder i Snøhettaområdet.

Dersom samme design benyttes i Snøhettaområdet vil dette kreve innsamling av radiosenderne og remerking av dyr minst to ganger i løpet av prosjektet. Datainnsamling og tilrettelegging av prosjektet bør i størst mulig grad samkjøres med annen forskningsaktivitet i området. Det mest nærliggende i så måte er annen aktivitet som fokuserer på vegetasjon og vegetasjonskartlegging innen Hjerkinns skytefeltet og jervprosjektet. En samkjøring mellom forskningsaktiviteten på jerv og villrein vil gi muligheter til å videreføre en betydelig del av forskningsplattformen for NINAs Høgfjellsøkologiprojekt som i sin tid ble gjennomført på Dovre. I tillegg til problemstillinger utelukkende knyttet til villreinens bruk av området, vil det gjennom en slik samkjøring være mulig å fokusere på betydningen av jerv i forhold til villrein. Nærliggende eksempler her er jervens bruk av fjellområdet, og da særlig i forbindelse med kalving og reinens bruk av kalvingsområdet.

5.3.1.3 Verdiklassifisering av ulike delområder

I forbindelse med forskningen på Hardangervidda er det høstet betydelig erfaring med bruk av radiosendere med GPS-enhet, og analyser og tolkning av slike data. Ved hjelp av ca. 100 000 datapunkter ble det i tilknytning til Hardangervidda brukt en "cocktail" av ulike metoder og derved oppnådd en fullstendig kvantitativ tilnærming til analysene av reinens arealbruksmønster gjennom året. Det er benyttet etablerte metoder som "autocorrelated random walk" og "fraktal-analyser" for å beskrive reinens stedfasthet og bevegelsesmønster og mer tradisjonelle bereg-

ninger av leveområdestørrelse (95 % kernelestimater) og overlapp mellom disse for å se på stedfasthet mellom år og sesonger (Falldorf & Strand 2006).

Et viktig sluttprodukt vil bli analyser og kartprodukter for å kunne foreta en verdiklassifisering av ulike deler av villreinområdet. Til dette benyttes en kombinasjon av fjernmålingsdata, vegetasjonskart og annen kartfestet informasjon som topografi, snøforhold, menneskelig forstyrrelsesgrad sammen med GPS-data. Til sammen utgjør slike datasett et grunnlag for såkalte ressursseleksjonsmodeller (RSF-modeller) som brukes for å beregne forskjellen på reinens realiserte arealbruk og det som forventes skal være reinens naturlige bruk gitt naturforhold som vegetasjon, topografi, snødekning osv.

5.4 Implementering

Det forventes at prosjektet vil gi data og kunnskap vedrørende reinens bestandsøkologi og arealbruk som har stor betydning for den løpende bestands- og arealforvaltningen. Implementeringen av resultatene vil i hovedsak skje gjennom en styringsgruppe og representantene som forvaltningsaktørene har i denne. Arbeidet i styringsgruppen blir derfor viktig og må ha høy prioritet gjennom hele prosjektet. Dette vil ikke minst være viktig i forhold til eierskapet som de ulike aktørene vil ha til data og resultater. Resultater og data fra prosjektet vil ha stor verdi i de regionale planprosessene som nå kommer i bakkant av arbeidet med rådgivningsgruppa "Villrein og samfunn".

Mye av integreringen av resultatene vil skje i forbindelse med konkrete problemstillinger og resultater som presenteres ovenfor styringsgruppen. I tillegg har prosjektet behov for å få data fra blant annet regulanter og kommuner. Dette gjelder for eksempel rutiner for vedlikeholdsarbeid og tilsyn samt merking av løyper og annen kartfestet informasjon som viser menneskelig aktivitet i områdene. Tilsvarende vil prosjektet produsere kartinformasjon over trekkveger, hovedoppholdsområder, beiteområder osv., som vil være viktig bakgrunnsinformasjon i for eksempel planprosesser. Det vil være en viktig oppgave for prosjektet og styringsgruppen å sørge for at denne informasjonen gjøres tilgjengelig. Villreinutvalget og SNO vil være direkte involvert i store deler av feltarbeidet slik at resultater fra prosjektet kan brukes direkte opp mot resultater og arbeid som gjøres i forbindelse med bestandsovervåkingen.

5.5 Framdrift og resultatmål

Tabell 5 viser en tentativ framdriftsplan som skisserer hovedtrekkene i et prosjekt. Denne vil også tjene som et middel for å kunne utøve en viss kontroll med resultatoppnåelse.

Tabell 5. Tentativ framdriftsplan som skisserer hovedtrekk i et integrert forskningsprosjekt omkring reinens arealbruk i Snøhettaområdet. Deler av et slikt prosjekt vil være nødvendig for en for- og etterundersøkelser i tilknytning til eventuelt terskelprosjekt ved Aursjømagasinet.

Prosjektaktivitet/År	1	2	3	4	5	6
Etablere styringsgruppe	X					
Utforme nødvendige søknader for radiomerking	X					
Forsøksdyrvalg	X					
Post- og teletilsyn	X					
Direktoratet for naturforvaltning	X					
Kommuner og lokale tilsynsutvalg	X					
Radiomerking						
15 md GPS-GSM		X				
Eventuelt 10 nye GPS-GSM			X			
Rebeskrivelse av faste ruter og bestander anlagt i området i perioden 1966-1975; to feltsesonger og etterarbeid	X	X	X			
Gjennomføre årlige rutiner for relokalisering av VHF-merka dyr for estimering av utveksling mellom delbestander	X	X	X	X	X	X
Starte og gjennomføre atferdsstudier		X	X	X	X	
Organisere data som viser lokalisering av løypenett og rutiner for merking og løypepreparering		X	X	X		
Eventuell etablering av arealdekkkart		X	X			
Analyser av atferds- og forflyttningsdata			X	X		
Resultatpresentasjoner for styringsgruppen			X	X	X	X
Etablering av hovedfokus for sluttrapport og evaluering				X	X	
Sluttrapportering						X

5.6 Oppsummering

I løpet av de siste årene har det vært fokusert mye på hvilke konsekvenser menneskelige forstyrrelser og naturinngrep kan ha for ulike villreinstammer, ikke minst ut fra det faktum at Norge har et internasjonalt ansvar for arten. Mange undersøkelser har dokumentert at menneskelig ferdsel, hyttebygging, damanlegg, veger, kraftledninger og andre former for infrastruktur, kan bidra til at ulike dyrearter unngår områder med stor grad av forstyrrelse. Inngrep kan virke som barrierer for bl.a. arter som har behov for store leveområder og som er nødt til å bruke ulike deler av områdene til ulike tider gjennom året for å skaffe seg nok ressurser til å opprettholde levedyktige bestander på sikt. Rein er et godt eksempel på en slik art.

På bakgrunn av de erfaringer som er gjort til nå i forhold til forskning omkring reinens områdebruk, synes det klart at bruk av moderne teknologi i form av radiotelemetri i dag er det beste hjelpemiddel en har til å fremskaffe data om reinens arealbruk i tid og rom og eventuelle effekter av menneskeskapte forstyrrelser og inngrep. Slike prosjekter er ressurskrevende, og det vil være naturlig at en i tilknytning til et terskelprosjekt ved Aursjøen satser på et større, integrert prosjekt der flere aktører bidrar med finansiering. Et isolert prosjekt for å få et bilde av nåsituasjonen i tilknytning til Aursjømagasinet, samt effekter av en eventuell terskeletablering, vil uansett måtte ta i bruk radiotelemetri for å få fremskaffe tilfredsstillende data om reinens bevegelsesmønster og atferd i dette området. Et minimumsantall av individer både fra Vest- og Østområdet vil måtte merkes, og ut fra en kost-/nyttebetraktning vil det være mest lønnsomt at også andre aktører går inn med finansiering slik at et så stort antall dyr som mulig kan merkes fra ulike deler av Snøhettaområdet. Et slikt prosjekt bør minimum ha en tidshorisont på 6 år.

6 Utvidet sammendrag og konklusjon

Vannkraftutbygging i Aura først på 1950-tallet omfattet blant annet neddemming av Nordre Dalsida i Lesja og Nettet kommuner. Her lå opprinnelig fra vest Aursjøen, Grynningen og Gautsjøen, som etter oppdemming ble til Aursjømagasinet. Reinen krysser de tre innsjøene på sine årlige trekk mellom områdene i vest og øst (fjelltraktene mot Snøhetta). Etter oppdemmingen har trekket opphørt eller vært sterkt redusert.

Forvaltningen er opptatt av å legge til rette for at utveksling av rein mellom områdene i vest og øst (nord-sør) kan øke fordi de to delområder på henholdsvis 1200 km² i vest og 2000 km² i øst hver for seg, men også samlet, representerer en ubalanse mellom vinter- og barmarksbeiter. Vinterbeitene er i snaueste laget, og for å sikre en buffer i ugunstige perioder, f.eks. på grunn av spesielle nedbør- og værforhold, vil det være en stor fordel om området kunne brukes uhindret av barrierer eller halvbarrierer.

På bakgrunn av NVEs og den interkommunale styringsgruppens høringskommentarer til revisjonsdokumentet for Aursjøutbyggingen, har Statkraft Energi A/S initiert et utredningsarbeid som bl.a. skal klarlegge forutsetningene for konkrete viltfremmende tiltak for villreinen i form av en terskel ved Gautsjøens utløpsos (Gåsbusosen). Gamle fangstanlegg og andre kulturminner relatert til reinfangst viser at Gåsbusosen har vært et viktig kryssingssted tidligere, og det kan derfor antas at en terskel med riktig utforming og størrelse kombinert med forvaltningsmessige tiltak (tilpasning av bestandenes størrelse, ferdselsregulering og jaktmessige forhold) på sikt vil kunne stimulere reinen til å trekke over her.

Etter anmodning sendte NINA den 11.12. 2006 en prosjektskisse til Statkraft Energi A/S med fokus på følgende tema:

- Oppsummering av eksisterende kunnskap vedrørende restaurering av villreintrekk (litteraturgjennomgang)
- Sammenstilling av eksisterende kunnskap om reinens trekkmønster i Aursjøområdet spesielt, og Snøhettaområdet generelt
- Vurdering av terskelutforming, høyde m.m.
- Vurdering av behov for undersøkelser i forkant/etterkant av eventuelle tiltak

Rapporten gjør rede for, på bakgrunn av historisk og nåtidig kunnskap, hvordan reinen benytter Snøhettaområdet i tid og rom. Dokumentasjon av trekk mellom Øst- og Vestområdet i Snøhetta er noe fragmentarisk, men hovedtrekkene i hvordan bruksmønsteret har utviklet seg over tid er relativt godt kjent. Endringer antas særlig å ha bakgrunn i etablering av barrierer samt store fluktuasjoner i antall rein, men kan også ha sammenheng med jaktmønster, ved at for eksempel tradisjonsbærende dyr (dvs. i forhold til trekkmønster og beiteutnyttelse) har blitt tatt ut.

I løpet av de siste 50 årene har det også skjedd betydelige endringer i menneskelig påvirkning av Snøhettaområdet. Årsakene til at reinen har redusert bruken av enkelte områder og at noen gamle trekkpassasjer har gått ut av bruk, kan derfor tilskrives flere, og mulig samvirkende faktorer, bl.a. økt hytte- og vegbygging, friluftslivsaktiviteter og vannkraftutbygging.

Reinens bruk av Snøhettaområdet er nært knyttet til områdets fordeling av beiteressurser og villreinens nomadiske livsførsel, og området avspeiler en topografisk/klimatisk gradient hvor både de viktigste vinter- og sommerbeitene er representert. Frekvensen av vinterbeiter avtar fra lavdominerte områder i øst til gradvis mindre lavinnslag mot vest, og reinens bruksmønster av områdene reflekterer i første rekke fordelingen av sesongbeiter. Mønstret i områdebruken i Snøhetta, har som i mange andre store villreinområder, variert betydelig, avhengig av det tidsperspektiv som legges til grunn.

Det finnes generelt lite kunnskap om i hvilken utstrekning det er mulig å reetablere gamle villreintrekk som har gått ut av bruk som følge av naturinngrep eller menneskelig forstyrrelse. Er-

faringer med overganger/underganger i forbindelse med oljerørledningen i Alaska har vist at caribou ikke nødvendigvis lar seg stoppe av slike konstruksjoner, men at kjønn og ulike alderskategorier reagerer forskjellig. Simler med kalv har bl.a. vist større tilbakeholdenhet enn bukker. Det finnes også undersøkelser som har fokusert på enkeltarters bruk av kulverter og andre former for kunstig, tilrettelagte korridorer mellom mer eller mindre isolerte habitater som følge av vegbygging. De senere år er det også publisert forskning som bl.a. ser mer generelt på hvilke økologiske, strukturelle og landskapsmessige faktorer som virker inn på om dyr tar i bruk kryssingskonstruksjoner. Konklusjonene går bl.a. på at arter og dyregrupper responderer ulikt på forskjellige typer kryssingskonstruksjoner, at strukturelle egenskaper ved korridorene er viktige (bl.a. for hjortevilt), og at størrelse, antall og avstand mellom kryssingsmulighetene må stå i forhold til de enkelte arters økologi og behov for leveområder.

Få studier har analysert rein-/cariboubestander både før, under og etter naturinngrep. Framtidig villreinforvaltning har her et betydelig kunnskapsbehov, og de største forskningsmessige utfordringene ligger i å dokumentere og forstå reinens arealbruk og sammenhengen mellom bestandsforvaltning og landskapsmessige problemstillinger. Det foreslås derfor at det settes i gang et større, integrert undersøkelsesopplegg der flere aktører bidrar med finansiering for å fremskaffe data om reinens bevegelsesmønster både i tilknytning til Aursjøen og andre deler av Snøhettaområdet. Ut fra en kost-/nyttebetraktning vil det være langt mer lønnsomt enn et prosjekt som isolert ser på Aursjøområdet. Ettersom effekter av en eventuell terskeletablering også må fanges opp, betyr det at et slikt prosjekt bør ha en tidshorisont på omkring 6 år.

På bakgrunn av landskapsmessige/topografiske forhold, samt nåværende kunnskap om reinens bruk av områdene, synes det mest gunstig å plassere en terskel ved Gåsbusen. Ved å bygge kunstige, smale tanger, dvs. terskelarmer fra hver side, og forbinde disse på en akseptabel måte, vil det kunne motivere for ny trekktradisjon på sikt. Målet vil være at de bukkflokkene som er observert i området de siste årene begynner å benytte seg av denne overgangen, og etter hvert også at fostringsflokkene gjør det. En eventuell økning av bestanden i vest vil trolig også ha en positiv effekt i forhold til å motivere for ny trekktradisjon, men dette må eventuelt gjøres etter nøye vurdering av beitegrunnlaget, og vil generelt være et kontroversielt tiltak.

En optimal løsning vil være å etablere en tilnærmet landfast overgang i det foreslåtte området, dvs. en konstruksjon som ligger over HRV (856 moh.). En slik løsning antas å gi størst insitament for dyrene til å trekke over dalføret også om høsten når bukkene farer mye under brunsten og under høsttrekket for øvrig. Under vårtrekket er magasinet sjelden fullt og med tanke på tilrettelegging kun for denne perioden (trekk vår og forsommer), vil det trolig være tilstrekkelig med en terskel av mindre omfang, dvs. som ligger noe lavere enn HRV. Et alternativ med terskelarmer på 853 moh. vil øke usikkerheten i forhold til om dyrene vil ta i bruk overgangen, men vil økonomisk være langt billigere.

Ved å ta utgangspunkt i terskelarmer der øverste nivå ligger over HRV indikerer svært foreløpige beregninger et massebehov på nordsiden i størrelsesorden 75 000 m³ og på sørsiden 100 000-125 000 m³. Terskelarmer på 853-nivå vil ha et massebehov i størrelsesorden 30 000-35 000 m³, dvs. 6-7 ganger mindre enn terskelarmer på høyde med HRV.

Det synes ikke hensiktsmessig å gå mer i detalj på nåværende tidspunkt hva angår beskrivelse av alternative tekniske løsninger, terrengmodeller, massebehov, kostnader etc. Ut fra en generell betraktning synes det imidlertid ikke å være spesielle forhold som tilsier at prosjektet rent teknisk ikke vil være gjennomførbart. Hvis det tas beslutning om å gå videre med prosjektering er det viktig at dette gjøres i samarbeid mellom teknisk sakkyndige på terskelbygging, landskapsarkitekter og personell med kompetanse innen villreinøkologi.

Den GIS-tekniske landskapsmodelleringen har tatt utgangspunkt i en høydemodell med 2 meters oppløsning generert ut fra dybdekart. Modelleringen er primært for å visualisere mulige løsninger med utgangspunkt i fyllinger på begge sider av Gåsbusen. Terskelarmene (landtangene) er svakt avrundet fra toppen og ut mot kantene, med forholdsvis bratte kanter. Et vik-

tig aspekt vil være at høyden på terskelarmene og massene øverst muliggjør etablering av et plantedekke. Terskelarmene må falle så naturlig inn i landskapet som mulig, og gjerne ha en uregelmessig form, slik det småkuperte landskapet i området ellers har. For erosjonssikring må utsidene av terskelarmene bestå av tilstrekkelig grov stein. En mulig oppbygging av terskelen vil være å benytte sams masse fra steinbrudd som fyllmasse, og som utvendig plastres med utsortert stein. Denne løsningen forutsetter at det etableres steinbrudd inne i magasinet. Alternativt kan det benyttes løsmasser fra magasinet dersom masser finnes i tilstrekkelige mengder. På bakgrunn av de foreløpige beregningene som er gjort vil små justeringer av terskelarmenes beliggenhet, bredde og høyde kunne gi store utslag i forhold til hvor store massebehov det er snakk om.

Sammenknytningen av terskelarmene kan skje på flere måter, avhengig av hva som velges i forhold til om kryssingen skal være tørr hele eller deler av året. Hvis utgangspunktet skal være et kryssingspunkt som ligger over HRV, vil det innebære at det må konstrueres en form for "bru" med tilstrekkelig klarering til vannspeilet til at den ikke skaper problemer for ferdsel med båt. Også i forhold til landskapsmessige aspekter og positive effekter for fisk kan det være aktuelt å vurdere alternative høyder på selve terskelen mellom terskelarmene. Hvis terskelen bare skal sørge for å heve Gautsjøens vannstands nivå (terskelnivå), vil en betongsole trolig være tilstrekkelig. Den største kostnaden vil uansett være knyttet til massefyllingene av terskelarmene. Hvis en velger et kryssingspunkt rundt HRV uten bruforbindelse mellom terskelarmene, vil det være viktig at skråningene på terskelarmene ned mot kryssingspunktet av elva ikke blir for bratt, men får en langstrakt og jevn stigning.

Vedrørende konstruksjonskostnader er en sannsynlig enhetspris vurdert til å ligge rundt 100 kr/m³. Av dette utgjør boring og sprengning ca. 30 kr/m³. Dersom det finnes lett tilgjengelige løsmasser kan derfor enhetsprisen reduseres til 70 kr/m³. Erfaringsvis ligger riggekostnaden på rundt 35 % av mengdelista. Byggherrekostnaden er gjerne rundt 10 %. Med litt påslag for diverse kan det totalt benyttes 50 % påslag på enhetsprisene for et grovt overslag. Det betyr 150 kr/m³ for sprengstein og 105 kr/m³ for naturlige løsmasser. Totalt kostnadsoverslag for 200 000 m³ (alternativ HRV) blir dermed 21 mill. kr hvis all masse finnes lokalt, eller 30 mill. kr hvis alt tas fra steinbrudd. Det er neppe sannsynlig at store deler av massene finnes lokalt, noe som betyr at en sannsynlig total kostnad vil ligge rundt 30 mill. kr. Alternativet med terskel på 853 moh. vil ha en sannsynlig kostnad på rundt 4-6 mill. kr.

Generelt er en viktig forutsetning for å lykkes med å få reinen til å ta i bruk en terskel som kryssingspunkt mellom Vest- og Østområdet, at utforming og annen tilrettelegging i området gjøres på en faglig godt fundert måte. Et poeng i tilknytning til effekter av eventuell etablering av terskel, er at det i store perioder av året er mange mennesker i fjellet som representerer en potensiell forstyrrelse for dyrene. Når effektene av eventuell terskel i forhold til rein skal evalueres, er det derfor viktig samtidig å se på effekter av andre forstyrrende elementer. Disse "andre forstyrrende elementene" (ferdsel, fritidsbebyggelse, kraftledninger, veg) kan ha avgjørende betydning for hvilken barrierereduserende effekt det eventuelt kan være å bygge en terskel.

En hovedkonklusjon er at den potensielle barrierereduserende effekten av en terskel ved Gåsbusoen for villrein er noe usikker, og at den vil være avhengig av flere faktorer. Hvis det imidlertid etableres en terskel med tilstrekkelig bredde og høyde i tilknytning til det terrengavsnittet reinen brukte før etablering av Aursjømagasinet, samtidig som det tas i bruk andre reguleringsverktøy som kontrollerer øvrige aktiviteter som kan skape unnvikelseeffekter hos reinen, kan det antas at en terskel vil gi en ønsket barrierereduserende effekt.

7 Referanser

- Amundsen, H.R., Engesveen, A. & Finstad, E. 2007. Arkeologisk registreringsrapport Aursjøenprosjektet 2006. Aursjømagasinet; Aursjøen, Grynningen og Gautsjøen, Dalsida Statsallmenning gnr 156/bnr 1, Lesja kommune, Oppland fylke. - Kulturhistorisk rapport nr. 2. Oppland fylkeskommune, Lillehammer.
- Andersen, R. & Hustad, H. (red.) 2004. Villrein og samfunn. En veiledning til bevaring og bruk av Europas siste villrein fjell. – NINA Temahefte 27. 77 s.
- Barth, E.K. 1996. Fangstanlegg for rein, gammel virksomhet og tradisjon i Rondane. - NINA-publikasjon. 124 s.
- Bay, L.A. 1992. Setesdal-Ryfylke villreinområde. - Villreinen 6: 113-115.
- Berger, J. 2004: The last mile: how to sustain long distance migrations in mammals. - Conservation Biology 18: 320-331.
- Bergerud, A.T. 1974. The role of the environment in the aggregation, movement and disturbance behavior of caribou. – S. 522-584 i Geist, V. & Walther, F. (red.). The Behavior of Ungulates and its relation to Management. Vol. 24 IUCN New Series Publications, Morges, Switzerland.
- Bergerud, A.T., Jakimchuk, R.D., & Carruthers, D.R. 1984. The buffalo of the north: Caribou (*Rangifer tarandus*) and human developments. - Arctic 37: 7-22.
- Berntsen, F., Langvatn, R., Liasjø, K. & Olsen, H. 1996. Reinens reaksjon på lavtflygende luftfartøy. - NINA Oppdragsmelding 390. 22 s.
- Bevanger, K., Falldorf, T. & Strand, O. 2005. Rv7-tunneler på Hardangervidda. Effekter for villrein. - NINA Rapport 106. 40 s.
- Bevanger, K. & Jordhøy, P. 2004. Villrein – fjellets nomade. – Naturforlaget, Oslo.
- Bevanger, K., Hanssen, F. & Jordhøy, P. 2007. Villreinen i Ottadalsområdet - NINA Rapport 227. 95 s.
- Bradshaw, C.J.A., Boutin, S. & Hebert, D.M. 1997. Effects of petroleum exploration on woodland caribou in northeastern Alberta. - Journal of Wildlife Management 61: 1127-1133.
- Bretten, T. & Røtvei, I. 2004. Mange nye funn av jaktpiler og pilespisser. - Villreinen 16: 44-49.
- Bråttå, H.O. 2005. Kriterier for en bærekraftig villreinforvaltning - et samfunnsvitenskapelig perspektiv på forvaltning av bestander og arealer. - ØF Rapport 13. Østlandsforskning, Lillehammer. 157 s.
- Cain, A.T., Tuovila, V.R., Hewitt, D.G. & Tews, M.E. 2003. Effects of a highway and mitigation projects on bobcats in Southern Texas. – Biological Conservation 114: 189-197.
- Caughley, G. & Gunn, A. 1996 Conservation biology in theory and practice. – Blackwell Science, Oxford, MA.
- Clevenger, A.P., Chruszcz, B. & Gunson, K. 2001. Drainage culverts as habitat linkages and factors affecting passage by mammals. – Journal of Applied Ecology 38: 1340-1349.
- Clevenger, A.P. & Waltho, N. 2005. Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. – Biological Conservation 121: 453-464.
- Couterier, S., Courtois, R., Crépeau, H., Rivest, L.P. & Luttich, S. 1996. Calving photocensus of the Riviere George caribou herd and comparison with an independent census. - Rangifer Special Issue 9: 283-296.
- Colman, J.E., Jacobsen, B.W. & Reimers, E. 2001. Summer response distances of Svalbard reindeer *Rangifer tarandus platyrhynchus* to provocation by humans on foot after disturbance by humans on foot. – Wildlife Biology 7: 275-283.
- Cronin, M.A., Amstrup, S.C., Durner, G.M., Noel, L.E., McDonald, T.L. & Ballard, W.B. 1998a. Caribou distribution during the post-calving period in relation to infrastructure in the Prudhoe Bay Oil Field, Alaska. - Arctic 51: 85-93.
- Cronin, M.A., Ballard, W.B., Bryan, J.D., Pierson, B.J., & McKendrick, J.D. 1998b. Northern Alaska oil fields and caribou: A commentary. - Biological Conservation 83: 195-208.
- Dahle, B., Reimers, E., & Colman, J.E. 2007. Reindeer (*Rangifer tarandus*) avoidance of a highway as revealed by lichen measurements. - European Journal of Wildlife Research.

- Den interkommunale styringsgruppen for vilkårsrevisjon i Aurareguleringen 2004. Krav om vilkårsrevisjon for Aurareguleringene. Innstilling av 08.11.2004 til kommunestyrene i Lesja, Nesset og Sunndal.
- Digernes, T. & Rusten, P. 1977. En simuleringsmodell for populasjonsdynamikk i hjortedyrbestander. – Håndbok (løssblad), Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim.
- Duchesne, M., Côte, S.D. & Barrette, C. 2000. Response of woodland caribou to winter eco-tourism in the Charlevoix Biosphere Reserve, Canada. – *Biological Conservation* 96: 311-317.
- DN 1995. Forvaltning av hjortevilt mot år 2000. – DN Rapport 1. Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim.
- Falldorf, T. & Strand, O. 2006. Seasonal movement patterns of reindeer in Hardangervidda, Norway: using fractal analysis and correlated random walks to quantify spatial habitat use. - 11th North American Caribou Workshop. Jasper Canada.
- Farbregd, O. 1991. Gamle jaktpiler i snøfonner: Bom i jakta - arkeologisk fulltreff. - *Spor* (2): 4-10.
- Fryxell, J.M., Greever, J. & Sinclair, A.R.E. 1988. Why are migratory ungulates so abundant? - *American Naturalist* 131: 781-198.
- Gabrielsen, A. & Gaare, E. 1982. Ajourføring ved overskjønn: Antatte jaktskader ved Aura-Gryttenreguleringen. Viltsakkyndig utredning for sak 16/1981 B for Romsdal herredsrett. 29 s.
- Gabrielsen, A., Gaare, E., & Reimers, E. 1993. Skader på villreinjakten av Aurlandsreguleringen. - Sakkyndig uttalelse til Gulating Lagmannsrett. Sak nr. 91-01056 B. 42 s.
- Gill, J.A., Norris, K. & Sutherland, W.J. 2001. Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. - *Biological Conservation* 97: 265-268.
- Grumbine, R.E. 1994: What is ecosystem management? - *Conservation Biology* 8: 27-38.
- Gaare, E. 1968. A preliminary report on winter nutrition of wild reindeer in the Southern Scandes, Norway. - *Symposia of the Zoological Society of London* 21: 109-115.
- Gaare, E. 1978. Beiting av rein i sentrale og vestlige deler av Snøhettaområdet fra 1970-1977. – Upublisert rapport Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Viltforskning, Trondheim. 9 s.
- Gaare, E. 1993. Kartlegging av beiter for villrein. - Foredrag på seminar for reindriften 19.-21. nov. 1993. Tromsø. 10s.
- Gaare, E., Johansen, B. & Tømmervik, H.A. 2001. Vegetasjonskart og flytaksering av beiter i villreinområdene Knudshø og Snøhetta. - NINA Oppdragsmelding 693. 52 s.
- Hagen, A. 2002. Disturbance of wild reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). The effect of winter tourism. - Cand. Scient. Thesis, NTNU, Trondheim.
- Hagen, D., Gaare, E., Erikstad, L. & Hoem, S.A. 2006. Beiteressurskartlegging i Snøhetta villreinområde - kartlegging av beite for villrein, moskus og sau med bruk av satellittbildetolkning og visuell punkttaksering fra helikopter. - NINA Rapport 135. 52 s.
- Harrington, F.H. & Veitch, A.M. 1991. Short-term impacts of low-level jet fighter training on caribou in Labrador. - *Arctic* 44: 318-327.
- Holaker, P. 1957. Reindøden på Dovre blir undersøkt. – *Jakt-Fiske-Frilev* 3: 79.
- Holschuh, C. & Otter, K. 2000. A review of proposed mitigation techniques to maintain wildlife corridors in field, British Columbia. – Technical Report Biological Program, University of Northern British Columbia, Canada.
- Jacobsen, B.W., Colman, J.E. & Reimers, E. 1995. Frykt- og fluktavstander hos svalbardrein om sommeren. - *Villreinen* 9: 99-101.
- James, A.R.C. & Stuart-Smith, A.K. 2000. Distribution of caribou and wolves in relation to linear corridors. - *Journal of Wildlife Management* 64: 154-159.
- Jordhøy, P. 2001. Snøhettareinen. - Snøhetta forlag. 272 s.
- Jordhøy, P., Nellemann, C., Støen, O.G. & Strand, O. 2000. Reinen reduserer bruken av store beiteområder nær veier og hyttefelt. - *Villreinen* 14: 60-67.
- Jordhøy, P., Støren-Binns, K. & Hoem, S. 2005. Gammel jakt- og fangstkultur som indikatorer for eldre tiders jaktorganisering, ressurspolitikk og trekkmonster hos rein i Dovretraktene. - NINA Rapport 19. 73 s.
- Jordhøy, P., Strand, O., Gaare, E., Skogland, T. & Holmstrøm, F. 1996. Overvåkningsprogram for hjorteviltbestander - Villreindelen. Oppsummering 1991-95. – NINA Fagrapport 22.

- Jordhøy, P., Strand, O. & Landa, A. 1997. Villreinen i Dovre - Rondane. - NINA- Oppdragsmelding 493. 25 s.
- Klein, D.R. 1971. Reaction of reindeer to obstructions and disturbances. - *Science* 173: 393-398.
- Knudsen, P.A. 1989. Nordfjella villreinområde. Aurlandsdsreguleringens innvirkning på villreins habitatbruk og skader på jakten. - Aurland Fjellstyre.
- Krafft, A. 1981. Villrein i Norge. - Viltrapport 18. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim. 92 s.
- Lund-Larsen, H. 1955. Villreinstammen i Snøhettaområdet. - Norges Jeger- og Fiskerforenings Tidsskrift 84: 311-316.
- Mahoney, S.P. & Schaefer, J.A. 2002. Hydroelectric development and the disruption of migration in caribou. - *Biological Conservation* 107: 147-153.
- Mata, C., Hervás, I., Herranz, J. Suárez, F. & Malo, J.E. 2005. Complementary use by vertebrates of crossing structures along a fenced Spanish motorway. - *Biological Conservation* 124: 397-405.
- McDonald, W. & Clair, C.C.S. 2004. Elements that promote highway crossing structure use by small mammals in Banff National Park. - *Journal of Applied Ecology* 41: 82-93.
- Mikkelsen, E. 1994. Fangstprodukter i vikingtidens og middelalderens økonomi. Organiseringen av massefangst på Dovre. - Universitetets Oldsaksamlings Skrifter 18. 218 s.
- Murphy, S.M. & Curatolo, J.A. 1987. Activity budgets and movement rates of caribou encountering pipelines, roads and traffic in Northern Alaska. - *Canadian Journal of Zoology* 65: 2483-2490.
- Mølmen, Ø. 1978. Villreinen i Snøhettafeltet. En registrering av fortidsminner etter den gamle villreinfangsten mm. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Viltforskningen. 497s.
- Nellemann, C., Jordhøy, P., Støen, O.-G. & Strand, O. 2000. Cumulative impacts of tourist resorts on wild reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) during winter. - *Arctic* 53: 9-17.
- Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhøy, P. & Strand, O. 2001a. Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. - *Biological Conservation* 101: 351-360.
- Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhøy, P. & Strand, O. 2001b. De beste vinterbeitene blir først bygd ut. Kraftledninger, hyttefelt og veier i Nordfjella villreinområde. - *Villreinen* 15: 49-52.
- Nellemann, C., Vistnes I., Jordhøy, P., Strand, O. & Newton, A. 2003. Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. - *Biological Conservation* 113: 307-317.
- NFR (Norges forskningsråd) (red.) 2002. Rapport fra REIN-prosjektet. - Norges forskningsråd, Oslo. 45 s.
- Ng, S.J., Dole, J.W., Sauvajot, R.M., Riley, S.P.D. & Valone, T.J. 2004. Use of highway undercrossings by wildlife in southern California. - *Biological Conservation* 115: 499-507.
- Olstad, O. 1948. Upubliserte brev fra viltnemndene i Snøhetta arkivert ved Viltforskningen (sistert av Skogland 1979).
- Reimers, E. 1968. Snøhettareinens alders- og kjønssammensetning i 1963-65. - *Jakt-Fiske-Friluftsliv* 98: 442-445.
- Reimers, E. 1984. Virkninger av menneskelig aktivitet på rein og caribou: En litteraturstudie. - NVE Rapport 1984:9. Vassdragsdirektoratet. Natur- og landskapsavdelingen, Oslo.
- Reimers, E. 1986. Rein og menneskelig aktivitet: En litteraturstudie. - Kraft og miljø 12. NVE-Vassdragsdirektoratet. Natur- og Landskapsavdelingen, Oslo.
- Reimers, E. 1997. Rangifer population ecology: a Scandinavian perspective. - *Rangifer* 17: 105-118.
- Reimers, E. 2001. Kraftlinjer og villrein i Ottadalen Nord. - *Villreinen* 15: 102-105.
- Reimers, E. 2001. Halkavarre skytefelt. Våpenflygning og militære øvelser. En litteraturoversikt og analyse av virkningen på rein og caribou av militær og annen menneskelig virksomhet. - Forsvarets bygningstjeneste, Oslo.
- Reimers, E. & Colman, J.E. 2006. Reindeer and caribou (*Rangifer*) response to human activity. - *Rangifer* 27: 55-70.
- Reimers, E., Dahle, B., Eftestøl, S., Colman, E. & Gaare, E. 2007. Effects of a power line on migration and range use of wild reindeer. - *Biological Conservation* 134: 484-494.

- Reimers, E., Dervo, L., Muniz, A. & Colman, J.E. 1994. Frykt og fluktadferd hos villreinen i Sør-Norge. – Villreinen 8: 54-57.
- Rømen, H., Bjerkås, S.M. & Håker, H. 1950. Telling av villrein på Dovrefjell. - Norges Jeger- og Fiskerforenings Tidsskrift 79: 202-204.
- Shank, C.C. 1979. Human-related behavioural disturbance to northern large mammals: a bibliography and review. - Foothill Pipe Lines (South Yukon) Ltd., Calgary.
- Shideler, R.T. 1986. Impacts of human developments and land use on caribou: A literature review. Vol. II Impacts of oil and or gas developments on the central Arctic herd. - Technical Report No. 86-3, Habitat Division, Alaska Dept. of Fish and Game, Fairbanks. 128 s.
- Shideler, R.T., Robu, J.F., Winters, J.F., & Kuwada, M. 1986. Impacts of human developments and land use on caribou: a literature review. Vol. 1. A worldwide perspective. - Tech. Rep. 86-2, Alaska Dept. Fish & Game, Habitat Division, Juneau.
- Skappel, H. 1955. Rapport vedrørende reintelling i Snøhettaområdet 18.4.1955. – Upublisert rapport arkivert ved Statens Viltundersøkelser, Ås (sitert av Skogland 1979).
- Skogland, T. 1979. Utbredelse, bestandsutvikling, produksjon og biotopvalg hos villrein i Snøhettaområdet. – Utredning om villrein i forbindelse med Mardøla-Gryttenreguleringen. Viltforskningen DVF, Trondheim. 48 s. + Appendiks.
- Skogland, T. 1984. Villreinstammene på Dovrefjell. - DNT Årbok: 107-119.
- Skogland, T. 1985a. Villreinstammen på Hardangervidda. - Jakt og Fiske 83: 43-46.
- Skogland, T. 1985b. Wild reindeer herds in Norway. Present research and management problems. - UNESCO Symposium on the ecology of Northern grazing lands. Ar
- Skogland, T. 1986. Betydningen av naturinngrep for villreinen i Snøhetta. - Hognareinen 2: 52-57.
- Skogland, T. 1990. Villreinens tilpasning til naturgrunnet. - NINA Forskningsrapport 10. 33 s.
- Skogland, T. 1994. Villrein - fra urinnvåner til miljøbarometer. - N.W. Damm & Søn A.S. Teknologisk forlag. 143 s.
- Skogland, T. & Grøvan, B. 1988. The effects of human disturbance on the activity of wild reindeer in different physical conditions. – Rangifer 8: 11-19.
- Skogland, T. & Mølmen, Ø. 1980. Prehistoric and present habitat distribution of wild mountain reindeer at Dovrefjell. – S. 130-141 i Reimers, E., Gaare E. & Skjenneberg, S. (red.). *Second International Reindeer/Caribou Symposium, Røros, Norway*. Direktoratet for Vilt- og Ferskvannsfisk, Trondheim.
- Smith, K.G., Ficht, E.J., Hobson, D., Sorensen, T.C., & Hervieux, D. 2000. Winter distribution of woodland caribou in relation to clear-cut logging in west-central Alberta. - Canadian Journal of Zoology 78: 1433-1440.
- Strand, O. 2007. Kongeørn og villrein. – Villreinen 21: 26-30.
- Strand, O., Andersen, R. & Jordhøy, P. 2006b. Egenevaluering av overvåkingsprogrammet for villrein. - NINA Rapport 161. 35 s.
- Strand, O., Bevanger, K. & Falldorf, T. 2006a. Reinens bruk av Hardangervidda. Sluttrapport fra Rv7-prosjektet. – NINA Rapport 131. 67 s.
- Strand, O., Falldorf, T. & Bevanger, K. 2007. Viddareinen gjennom året. - Villreinen 21: 31-35.
- Strand, O., Gaare, E., Solberg, E.J. & Wilmann, B. 2004. Faggrunnlag for forvaltningen av villreinstammen på Hardangervidda. – NINA Minirapport 46. 33 s.
- Strand, O., Solberg, E.J., Jordhøy, P., Nellmann, C. & Mølmen, Ø. 1997. Villrein og kraftledninger. Rapport til Statnetts forprosjekt på effekter av kraftledninger. - NINA Oppdragsmelding 511. 18 s.
- Sørungård, R. & Heitkøtter, O. 1980. Villreinstammen i Snøhettaområdet. Skadevirkninger som følge av Aura- og Gryttenutbyggingene, med tilhørende kraftlinjer og veier m.v. - Privatoppnevntes sakkyndiges uttalelse vedr. overskjønn.
- Thomson, B.R. 1975. Leadership in wild reindeer. – S. 462-473 i Luick, J., Klein, D.R., Lent, P.C. & White, R.G. (red.). *Proceedings of the First International Reindeer and Caribou Symp. Fairbanks, Alaska. Biological Papers of the University of Alaska. Special Reports No. 1.*
- UNEP 2001. Nellemann, C., Kullerud, L., Vistnets, I., Forbes, B.C., Foresman, T. Husby, E., Kofinas, G.P., Kaltenborn, B.P., Rouaud, J., Magomedova, M., Bobiwash, R.,

- Lambrechts, C., Shei, P.J., Tveitdal, S., Grøn O. & Larsen, T.S. GLOBIO. Global methodology for mapping human impacts on the biosphere. - UNEP/DEWA/TR.01-3.
- Vistnes, I. & Nellemann, C. 2001a. Avoidance of cabins and power transmission lines by semi-domesticated reindeer during calving. - *Journal of Wildlife Management* 65: 915-925.
- Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhøy, P. & Strand, O. 2004a. Effects of infrastructure on migration and range use of wild reindeer. - *Journal of Wildlife Management* 68: 101-108.
- Vistnes, I., Nellemann, C., & Bull, K.S. 2004b. Inngrep i reinbeiteland. Biologi, jus og strategier i utbyggingssaker. - NINA Temahefte 26. 67 s. NINA, Alta/Lillehammer/Oslo.
- Wolfe, S.A., Griffith, B. & Wolfe, C.A.G. 2000. Response of reindeer and caribou to human activities. - *Polar Research* 19: 63-73.
- Yanes, M., Velaso, J.M. & Suarez, F. 1995. Permeability of roads and railways to vertebrates: The importance of culverts. - *Biological Conservation* 71: 217-222.

8 Vedlegg

Vedlegg 1. Registrerte og utgravde objekter/lokaliteter i delområde 6, Lesja, Oppland fylke (etter Amundsen m.fl. 2007).

DELOMR. 6 (R-nr 1000 – 1999)					
ID-nr (Askeladden)	R-nr/løpenr	Kategori	Digital kartfesting under reg.	Utgravning KHM	Kommentar
ID 101478	R-1000	Lokalitet steinbr. tid	X	X	Stor lokalitet, flere faser
ID 102113	R-1001, R-1002, R-1003, R-1004, R-1005, R-1007, R-1038b, R-1038c, R-1038d	Fangstgropanlegg med i alt ni groper	X	X (R-1005)	Grop med treverket/konstruksjonen inntakt i nedgravningen. Sammenheng med fangstgropanlegg ID 102114, se under.
ID 101500	R-1006	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101505	R-1008	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101525	R-1009	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101518	R-1010	Teltring – sans. nyere tid	X		
ID 101485	R-1011	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101490	R-1012	Koksteins-konsentrasjon	X		
ID 101480	R-1013	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101465	R-1014	Funnsted kvartsittavslag	X		
ID 101469	R-1015	Lokalitet steinbr. tid	X	X	Lokalitet med jaspis
ID 101488	R-1016	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101483	R-1017	Båtnaust – nyere tid	X		
ID 101515	R-1018	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101523	R-1019	Lokalitet steinbr. tid	X	X	
ID 101508	R-1020	Funnsted trinnøks	X	X	
ID 101504	R-1021	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101497	R-1022	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 102114	R-1023, R-1025, R-1033, R-1035, R-1036, R-1037, R-1038a, R-1040	Fangstgropanlegg med i alt åtte groper	X		Sammenheng med fangstgropanlegg ID 102113, se over.
ID 101524	R-1024	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101487	R-1026	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101492	R-1027	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101479	R-1028	Hustuft – nyere tid	X		
ID 101466	R-1029	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101468	R-1030	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101472	R-1031	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101507	R-1032	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101499	R-1034	Funnsted neolittisk flintøks/meisel	X		Omtrentlig plottet like ved funnstedet
ID 101498	R-1039	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101512	R-1041 (Gås-bue)	Setervoll – nyere tid	X		Et plott ca. midt i seterområdet
ID 101467	R-1042	Lokalitet steinbr. tid	X		

ID 101486	R-1043	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101521	R-1044	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101522	R-1045	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101481	R-1046	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101470	R-1047	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101501	R-1048	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101519	R-1049	Område med ildsteder	X		
ID 101495	R-1050	Område med ildsteder	X		
ID 101510	R-1051	Funnsted skiferpil	X		
ID 101506	R-1052	Båtnaust – nyere tid	X		
ID 101503	R-1053	Båtnaust – nyere tid	X		
ID 101517	R-1054	Funnsted kvartsittavslag	X		
ID 101526	R-1055	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101493	R-1056	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101482	R-1057	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101471	R-1058	Lokalitet steinbr. tid	X		
ID 101476	R-1059	Funnsted slipefragment	X		
ID 101477	R-1060	Funnsted jernfragment	X		I ettertid kastet av KHM; ingen oldsak
ID 101464	R-1061	Funnsted stor kvartsskraper	X		Meget omtrentlig plottet i ettertid, etter kartanvisning fra finner
Ikke ført i Askeladden (kun rapporten)	Uten nr	Funnområde x antall skiferpiller	-		Ikke plottet. Funnområdet ligger mellom 6/R-1054 og 7/R-2002. Funnet under anleggsperioden og ikke innlevert, jfr. lokal opplysning

Vedlegg 2. Kart over Snøhettaområdet med stedsnavn nevnt i rapporten (etter Jordhøy 2001).



NINA Rapport 266

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-1828-3



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 MVA

www.nina.no