

257

oppdragsmelding

Satellitt-overvåking av villreinens bruk av Setesdal-Ryfylkeheiene Effekter av Naturinngrep

Terje Skogland



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Satellitt-overvåking av villreinens
bruk av Setesdal-Ryfylkeheiene
Effekter av Naturinngrep

Terje Skogland

Skogland, T. 1994. Satellitt-overvåking av villreinens bruk av Setesdal-Ryfylkeheiene: Effekter av naturinngrep. - NINA Oppdragsmelding 257:1-16.

Oppdragsgivere:
Statkraft, Sira-Kvina kraftselskap og I/S Øvre Otta kraftselskap.

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0453-5

Forvaltningsområde:
Naturovervåking

Management area:
Environment monitoring

Copyright © NINA
Norsk institutt for naturforskning
Oppdragsmeldingen kan siteres fritt med kildehenvisning

Redaksjon:
Rolf Langvatn og Lill Lorck Olden

Grafisk framstilling og teknisk redigering:
Lill Lorck Olden

Opplag: 100

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
N-7005 Trondheim
Tlf. 73 58 05 00

Referat

Skogland, T. 1994. Satellitt-overvåking av villreinens bruk av Setesdal-Ryfylkeheiene: Effekter av naturinngrep. - NINA Oppdragsmelding 257:1-16.

4 simler blei utstyrt med radiosendere for satellitt-overvåking av villreinens bruk av Setesdal-Ryfylkeheiene (S-R) som ledd i en konsekvensanalyse av effektene av naturinngrep på reinens livsgrunnlag. S-R har hatt flere av de største vannkraftutbygginger i Norge, Ulla-Førre, Sira Kvina og Øvre Otra. Flere av inngrepene går inn i hjertet av reinens bruksområde. 1200 posisjonslokaliseringer fra Argos telemetri-systemet over en periode på 3 år (1989-1991) viste at simple-ungdyr bestandens bruk var kanalisert øst for aksene Svartevatn-Blåsjø, fra Suleskardsvegen i sør til Holmavatn sør for Haukelivegen i nord.

Stammen er delt i en nordlig og sørlig del av øst-vest aksene Botsvatnet-Blåsjø, og har bare beholdt kalvingsområdet i Byklehei som et delvis fellesområde i en kort periode om våren.

En kartlegging i perioden 1983-1993, basert på årlige helikoptertellinger om sommeren av simple-ungdyr bestanden, viste at rekrutteringen var den mest variable i fastlands-Norge.

Det var i gjennomsnitt 33 kalv/100 simple-ungdyr med 17% årlig variasjon. Første års overlevelse varierte fra 20-95%. Den gjennomsnittlige, naturlige rekruttering, utenom jakt, var 17%/simple > 2 år i 10-årsperioden med 40% årlig variasjon.

Variasjonen skyldtes de klimatiske betingelser om vinteren i det mest vær-utsatte fjellpartiet i Norge med framherskende sør-vestlige vinder med store snømengder og hyppige nedisinger av beitene.

En sammenligning av rekruttering, basert på kjevemateriale om aldersfordeling i simplebestanden i 1983 og 1993, viste samsvar mellom årene og med resultatene om rekruttering basert på de årlige bestandstallinger i 10-års perioden. Dette antyder at det ikke har vært noen endring i stammens produksjons potensial fra før til etter utbyggingen av det store Blåsjø-magasinet.

Det viser også at den beskattede stammen vil, med en sommerbestand på ca 3300 dyr som i 1993, ha et årlig, høstbart overskudd på ca 500 dyr.

Basert på kjeveanalyser fra felte simler i 1970,

1984 og 1992 var det en viss økning i simlenes kondisjon/størrelse over tid, men denne var ikke statistisk sikker.

Vassdragsutbyggingene synes derfor ikke å ha hatt noen negativ effekt på selve produksjonsgrunnlaget i stammen med en vinterstamme på rundt 3000 dyr i 10-års perioden, men det er åpenbart plass til færre villrein i hele fjellpartiet nå enn i tidligere tider fordi reinen bruker et mye mindre areal etter inngrepene.

Emneord: Villrein - Setesdal-Ryfylke villreinområde - satellitt - telemetri - bestandsdynamikk - naturinngrep

Terje Skogland, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim.

Abstract

Skogland, T. 1994. Monitoring wild reindeer use of the Setesdal-Ryfylkeheiene by satellite-telemetry: Effects of habitat alterations. - NINA Oppdragsmelding 257:1-16.

Four wild reindeer does were equipped with satellite radio transmitters and monitored for 3 years (1989-1991) in their spatial utilization. The study was part of an analysis of the effect of habitat alteration by hydro-electric power developments in the Ulla-Førre, Sira-Kvina and Øvre Otra projects.

1200 spatial positions by the Argos (Toulouse) satellite telemetry system gave information that was transformed to maps of individual use and annual movements.

The female part of the wild reindeer population is canalized into an annual use pattern east of the Svartevatnet-Blåskjø axis, from the Suleskard road in the south to the Holmavatnet near the Haukeli-all-winter road in the north. The population is furthermore divided into a northern and southern part by the Botsvatnet-Blåsjø axis with only partial overlapping calving grounds in the northern part.

Annual population censuses of the female-young in summer by helicopter in the period 1983-1993, showed that recruitment was lowest of all mainland Norwegian wild reindeer populations.

On average, there were 33 calves/100 female with a 17% coefficient of variation. First year survival varied from 20-95%. The average, natural recruitment, disregarding hunting, was about 17%/female > 2 years of age with a 40% coefficient of variation.

The analysis also showed that the hunted reindeer herd of 3300 animals, as in the summer of 1993, has a sustainable cropping potential of about 500 animals a year.

The variation is caused by the climatic conditions in this most weather-exposed mountain area in Norway with prevailing S-W winds and heavy snowfalls and frequent icing-over of pastures.

A comparison of recruitment, based on analysis of age structures from hunter collected jawbones of shot female reindeer in 1983 and 1993 showed correspondence between the years and with the results from the annual population census data on recruitment.

This suggests that the large Blåsjø dam construction did not influence the production potential of the herd.

Based on analyses of female reindeer jawbones from 1970, 1984 and 1992 there was a slight increase in relative body size with time but this was not statistically significant. This supports the findings from the recruitment analyses.

The hydro-electric power dam constructions do not appear to have had any negative effects on the sustainable yield of the population, that has been around 3000 winter animals in the 10-year period from 1983-1993, but the whole mountain area is no longer able to support as many reindeer as before because the reindeer apparently can only use much less space after all the habitat alterations.

Key words: Wild reindeer - Setesdal-Ryfylke wild reindeer area - satellite telemetry - population dynamics - habitat alterations

Terje Skogland, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway.

Innhold

	Side
Referat.....	3
Abstract	4
1 Innledning	6
2 Metodikk	7
2.1 Reinens arealbruk	7
2.2 Bestandsdynamikk	8
3 Resultater	8
3.1 Utbredelse og arealbruk	8
3.2 Bestandsdynamikk	11
4 Diskusjon	15
5 Litteratur	16

1 Innledning

I forbindelse med vannkraftutbyggingene i Ulla-Førre, Sira-Kvina og øvre Otra med neddemninger av store vannmagasiner i de sentrale deler av Setesdal-Ryfylkeheiene, blei det bevilget midler til en konsekvensvurdering av mulige virkninger for villreinstammen i området. Forundersøkelser blei startet i 1975 (Kjos-Hanssen og Gunnerød 1977), og disse undersøkelsene blei avsluttet med fullføringen av Blåsjømagasinet (Jordhøy og Kålås 1985). Undersøkelsene om villreinen blei kombinert med undersøkelser av arkeologiske, kulturhistoriske og geologiske forhold (Johansen 1979).

I Setesdal Vesthei, nå kalt Setesdal-Ryfylke villreinområde, heretter forkortet S-R, har det vært villrein i uminnelige tider. Stammen var en del av Hardangervidda-Hallingskarvet utbredelsen (Krafft 1981). Tidlig på 1980-tallet blei tamreindrift i austheiene av Setesdalen avviklet. Det blei gjenværende mye gammel bukk som etter hvert dannet opphavet til en egen forvillet stamme i skogsområdene og de begrensede snaufjellspartiene der. Utveksling og genetisk blanding med villreinen i Vestheia har nok også forekommet selv om omfanget er lite dokumentert. Fram til 1985-86 var det regelmessig kryssning over riksveg 12 like øst for Hovden om høsten. Siden 1987 har de årlige flytellingene om sommeren nesten ikke påvist villrein på de nordlige deler av Austheia. For å få oversikt over disse trekkene mellom øst og vestheia satte Fylkesmannen i Aust-Agder i gang en fangst av rein i forbindelse med kryssningen for å merke dyr og prøve å fastslå trekkemønster (Hoel 1988). Studiet ga ingen klare mønstre for arealbruk, vesentlig pga vanskene med å gjenfinne merkede dyr, og mangel på systematisk arealsøk.

S-R er et av de mest snørike fjellområder i Norge med et ustabil vinterklima med beliggenhet nær kysten og variable snøregnværs perioder med nedising av plantedekket år om annet. I områdene rundt Blåsjø har det i perioden 1983 til 1993 i enkelte år vært opptil 4 m snødybde. Snøens sammenpakning og vanninnhold er større enn i andre villreinområder med et mer kontinentalt klima (Skogland 1978), Johansen et al. 1979). Dette skaper spesielle forhold for reinens livsvilkår om vinteren. Vinteren blir "flaskehalsen" og stor dødelighet av fjorårskalv forekommer år om annet (Skogland 1987, 1990). Resultatet er at reinstammen er den minst produktive av de sør-norske villreinstammer (Skogland 1990).

Tidligere har jeg studert endringer i villreins trekkemønster og arealbruk etter naturinngrep på Dovrefjell ved hjelp av merking og radio-telemetri (Skogland 1986a). I denne oppdragsmeldingen beskriver jeg villreins trekkemønster og arealbruk basert på satellitt-telemetri. Dette er en metode som har blitt utviklet for bruk på større nomadiske pattedyr, slik som caribou i Alaska, de siste 7-8 år for å kunne følge deres årlige vandringene på flere tusen km over landegrensene (Fancy et al. 1988). Metoden egner seg også godt til å studere effekter av naturinngrep på arealutnyttelse og vandringsmønstre før og etter inngrep.

Studiet som beskrives her med satellittsendere er det første av sitt slag i fastlands-Skandinavia.

Videre skal jeg oppsummere villreinstammens bestandsdynamikk slik vi kjenner den fram til idag, sammenlignet med tilstanden før og under utbyggingene.

Oppdraget var finansiert av Statkraft, Øvre Otra og Sira-Kvina kraftselskapene for

perioden 1988-1991.

2 Metodikk

2.1 Reinens arealbruk

I første uke i juli 1989 blei 10 simler immobilisert av veterinær Ole Egil Øen, NINA, fra helikopter og merket. 6 simler blei instrumentert med radiosendere (Televilt, Sverige) og 4 simler blei instrumentert med satellittsendere og vanlig VHF (Telonics Inc, USA). 5 simler blei fanget i det tradisjonelle kalvingsområdet nord for Botsvatnet, ved Krokadalstindane, mens 5 simler blei fanget sør for Botsvatnet, ved Storevassnuten og Kringlevatn.

Bare simler blei instrumentert med sendere i halsbånd. Fordi bukker utvider halsmuskulaturen kraftig i forbindelse med brunsten, må man ha elastiske halsbånd for bukker. I 1989 var slike halsbånd av en såpass usikker ekspansjons-kvalitet at vi ikke ønsket å sette dem i drift av dyrevern hensyn.

Hensikten med å instrumentere dyr nord og sør for Botsvatnet var å studere eventuell utveksling av dyr mellom nordområdet og sørområdet (nord og sør for Botsvatnet som skjærer seg markant med stupbratte bergsider inn i terrenget, nesten opp til Stordammen ved Blåsjø).

Satellittsenderne var programmert til å sende posisjonssignaler i 24 timer hver 14. dag. I alt har slike sendere ca 2000 timers batteri-levetid, dvs at senderne var programmert slik at de skulle være i stand til å sende i ca 3 år, fra 1989-1991. Dette viste seg å holde stikk.

Satellittsenderne var en del av Argos-systemet, hvor signaler mottas fra en satellitt i nordlig bane av en bakkestasjon i Toulouse, Frankrike, og overføres til

datasystemet på NINA.

I alt 1200 lokaliseringer blei mottatt i tidsperioden senderne var aktive. Nøyaktigheten av lokaliseringene var i gjennomsnitt pluss-minus 800 m.

De vanlige VHF senderne viste seg å være lite egnet til å fange opp signaler fra bakken, småfly eller helikopter. Det var tre årsaker til dette; værforholdene i området tillot sjelden flyving eller omfattende feltobservasjoner fra bakken, til fots eller fra snøscooter, og det svært kupert terrenget hindrer oppfangning av signaler fra låg høyde. For det tredje fanges ikke signalene opp lengre unna enn ca 10 km, selv fra fly/helikopter. Satellitt-systemet var her helt overlegent idet signaler blei mottatt uavhengig av været, reinens posisjon eller topografiske forhold.

Den viktigste fordel med satellitt-systemet er at man mottar signaler uavhengig av dyrenes lokalisering, mens leting etter vanlige VHF signaler gir mer informasjon om hvor man har foretatt søk enn hvor reinen har sin utbredelse.

Bare 25 observasjoner blei gjort av posisjoner på simler med tradisjonelle radiosendere. De ansees derfor ikke for representative og er utelukket fra den videre analyse.

Lokaliseringen av posisjons-signaler fra de 4 satellitt-simlene blei overført til kart ved hjelp av et Words for Windows PC dataprogram utviklet av Lars Kvenild, NINA. Databasen gav også informasjon om de enkelte dyrenes totale arealbruk i tidsperioden, individuelle vandrings-avstander og den sesongmessige fordeling i terrenget. Det blei valgt å operere med 4 sesonger, vinter; 1.1 til 30. 3, vår; 1.4-30.6, sommer; 1.7-30.8, og høst; 1.9 og ut året.

2.2 Bestandsdynamikk

Fra 1983 til 1993 utførte jeg årlig telling av simle-ungdyrbestanden i juli måned i samarbeid med fjelloppsynsmann Jon Haugen, Bykle. I de fleste år blei helikopter benyttet. De andre år småfly. Helikopter ga de beste forhold for gode fotos og har utelukkende vært brukt etter 1987. Hensikten med tellingene har vært å få en oversikt over utbredelse, rekruttering og struktur, og vurdere om produktiviteten i stammen blei påvirket av inngrepene.

I samme tidsperiode (1983-1993) har oppsynet foretatt strukturtellinger fra bakken under brunsten om høsten. Bare i et fåtall år har høsttellingene vært vellykkede, vesentlig pga de dårlige værforhold på den årstiden.

Simlene danner fostringsgrupper etter kalving og samles mer konsentrert om sommeren enn bukkene som ofte finnes i smågrupper på 5-30 dyr i kuperte utkantstrøk av fjellpartiet. Dette gjør en totaltelling av hele stammen svært vanskelig og metodisk kostbar. Det blei derfor valgt å gjennomføre årlige tellinger av simle-ungdyrbestanden, og eventuelt å kombinere dette med informasjon om stammens kjønnsforhold fra strukturtellingene i brunsten for å få et relativt estimat på totalbestanden.

Bukk og simler kan relativt lett skilles på gevirutvikling fra fotos tidlig på sommeren, likeens årskalver og fjorårskalver på størrelse og kroppsform.

I 1984 og i 1992 blei det gjennomført kjeveinnsamling av reinsdyr skutt under den ordinære høstjakten. En av hensiktene med dette var å få en oversikt over om det hadde skjedd endringer i dyrenes kondisjon og størrelse fra før til etter avslutning av anleggsperioden for naturinngrepene.

Alle innleverte kjever blei aldersbestemt og kjevelengdene blei målt. Kjevelengde i forhold til alder og kjønn et godt kondisjonsmål hos villrein (Skogland 1983).

Fra aldersfordelingen i det innsamlede materialet blei beregnet inngangen av nye rekrutter i simlebestanden basert på den aldersspesifikke frekvensfordeling (Skogland 1985). Disse rekrutterings-estimatene (fra 1984 og 1992) blei deretter sammenlignet med antall fjorårskalv/100 simle > 2 år fra de årlige flyfotograferinger (1983-1993) for å påvise om det var store avvik eller endringer i rekruttering over tid i stammen.

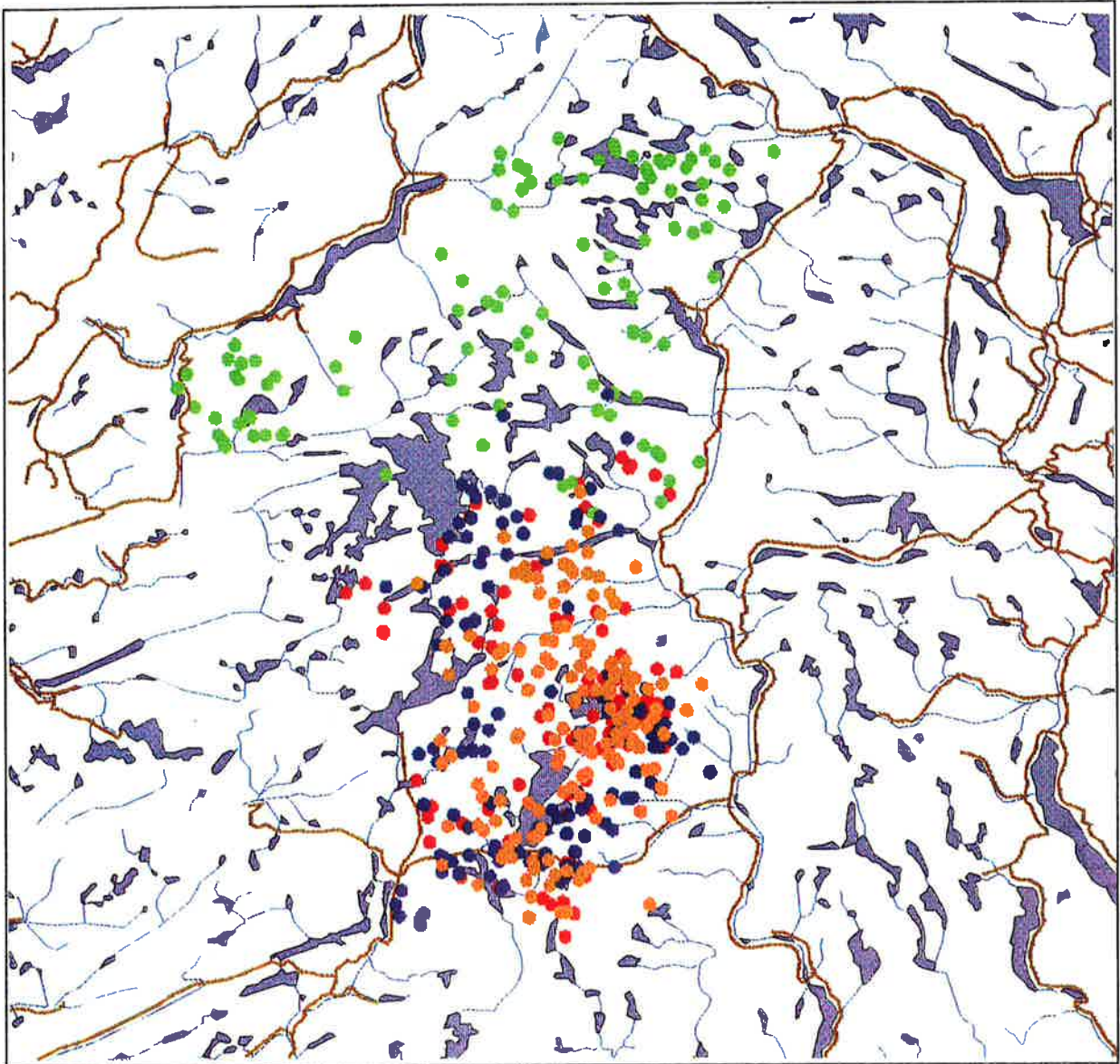
Første års overlevelse blei beregnet fra antall kalv/100 simle-ungdyr om sommeren til andelen fjorårskalv/100 simler > 2 år neste sommer basert på "endring-i rate" metodikken (Skogland 1985).

3 Resultater

3.1 Utbredelse og arealbruk

Figur 1 viser fordelingen av de satellitt-sender-instrumenterte simler. En simle, grønn, tilbrakte hele perioden 1989-1991 i nord-området. Kalving i Byklehei, vinter i Suldalsheiene og sommer/høst opp mot Haukeli. En gang gjorde hun forsøk, om vinteren, på å krysse på vestsiden av Blåsjø, men ga opp.

Både simle blå, rød og oransje var oppe i Bykleheia under kalving, men tilbrakte mesteparten av tiden sør for Botsvatnet. På kartet er vist fordeling helt mot Botsvatnet. Dette er mer et uttrykk for mål-tokken på kartet enn kryssning av Botsvatnet. Materialet tyder på at kryssningene mellom nord og sør vesentlig foregikk mellom Botsvatent og Stordammen ved sør-enden av Blåsjø.

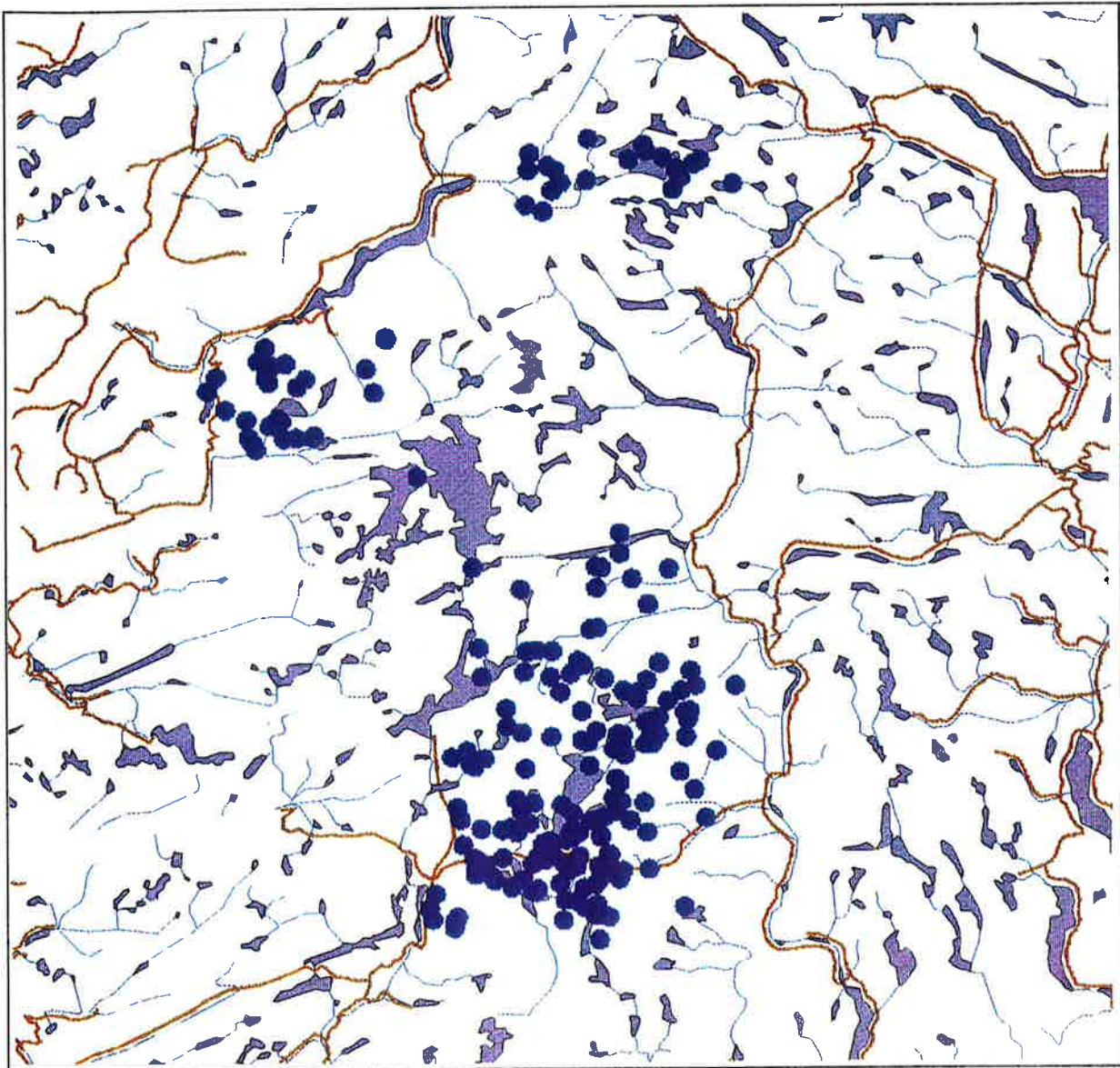


Figur 1 Fordeling i terrenget gjennom 3 års-perioden 1989-1991 for de 4 satellitt-radio instrumenterte simler, rød, orange, blå og grønn. Veger er avtegnet som brune streker og vassdrag er blå.

Vest for aksene Blåsjø-Svartevatnet-Suleskard har det vært svært lite dyr. Mesteparten av dyrene som har hatt tilhold på sørområdet har holdt seg rundt Roskreppfjorden-Nutevatnet. På vinteren har de vært nede rundt fjellvegen mellom Setesdal og Suleskard. Ingen dyr har vært vest for vegen fra Suleskard til Svartevatnet. Det var bare 7 av 1200 observasjoner vest for Blåsjø-Svartevatnet, vesentlig ved Aurahorten.

Ingen av satellitt-simlene har vært på Austheia eller nord for Haukeli-vegen.

Grønn simle har brukt et areal på nord på 2240 km². Hun vandret 575 km i perioden. Blå simle har i perioden brukt et areal på 1700 km². Hun vandret i perioden 597 km. Rød simle har også brukt et areal på 1700 km², og vandret 675 km. Oransje simle har brukt et areal på 1300 km², vesentlig på sørsiden av Botsvatnet. Hun vandret mest, hele 836 km, på det minste arealet.



Figur 2 Fordeling av de satellitt-radio instrumenterte simler om vinteren.

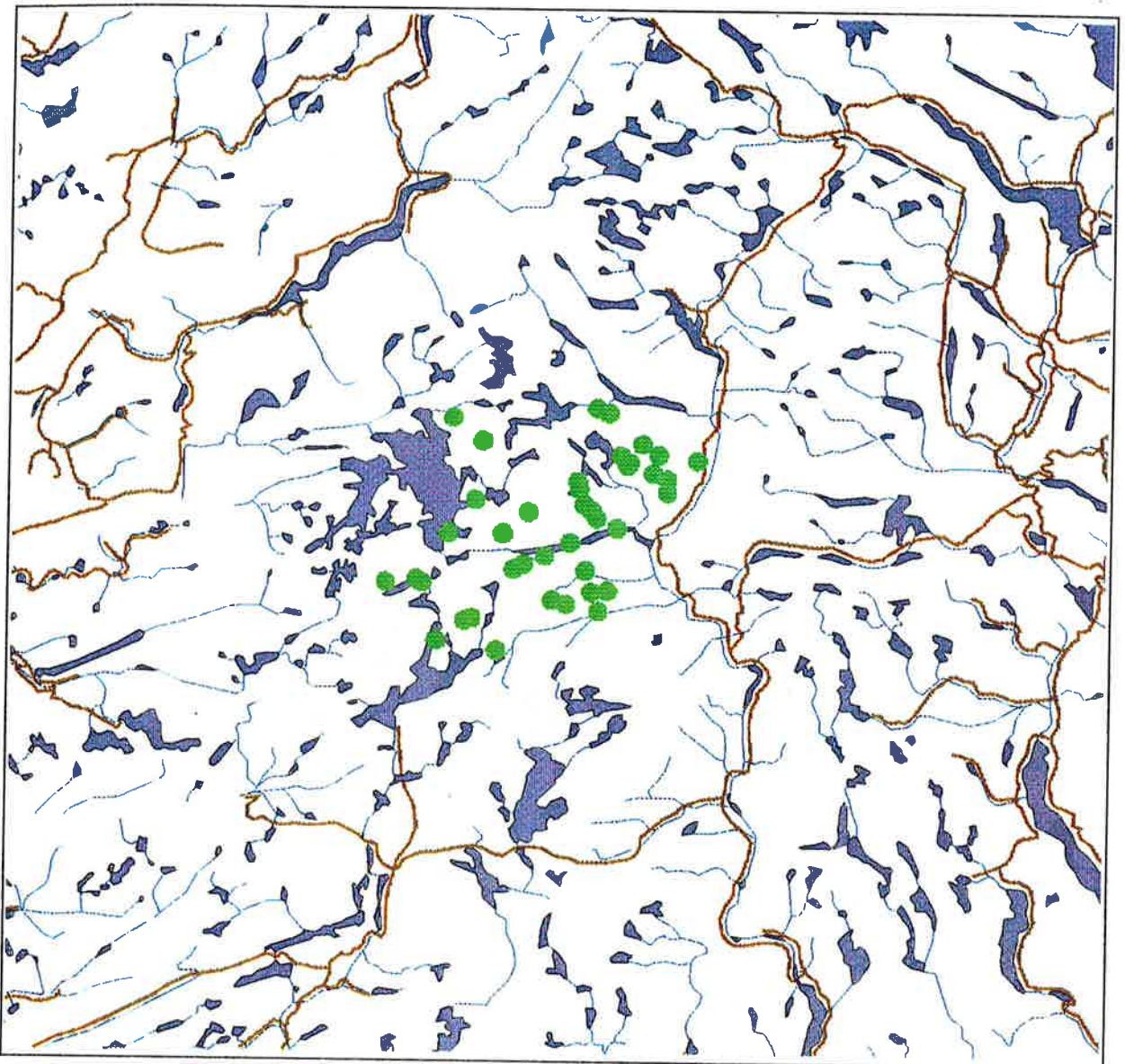
Figurene 2-5 viser den sesongmessige utbredelsen i perioden 1989-1991.

Om vinteren var det 4 hovedutbredelser, rundt Holmavatnet lengst i nord, i Suldalsheiene, i Ljosådalen rett sør for Botsvatnet og i området øst og sør for Roskreppfjorden (**figur 2**).

Det aller minste arealet ble brukt i forbindelse med kalving og tidlig vårbeite (**figur 3**). Reinen var konsentrert i nordområdet mellom Vatnalivatnet i Byklehei og Bots-

vatnet, og på sørsiden av Botsvatnet mellom Ljosådalen, og Rjuven til Kringlevatnet.

På sommeren var reinen fordelt fra Roskreppfjorden i sør til Holmavatnet i nord (**figur 4**), mens det om høsten var en hovedkonsentrasjon rundt Nutevatnet nordøst for Roskreppfjorden. Bortsett fra dette var fordelingen om høsten ikke særlig forskjellig fra sommerens arealbruk (**figur 5**).



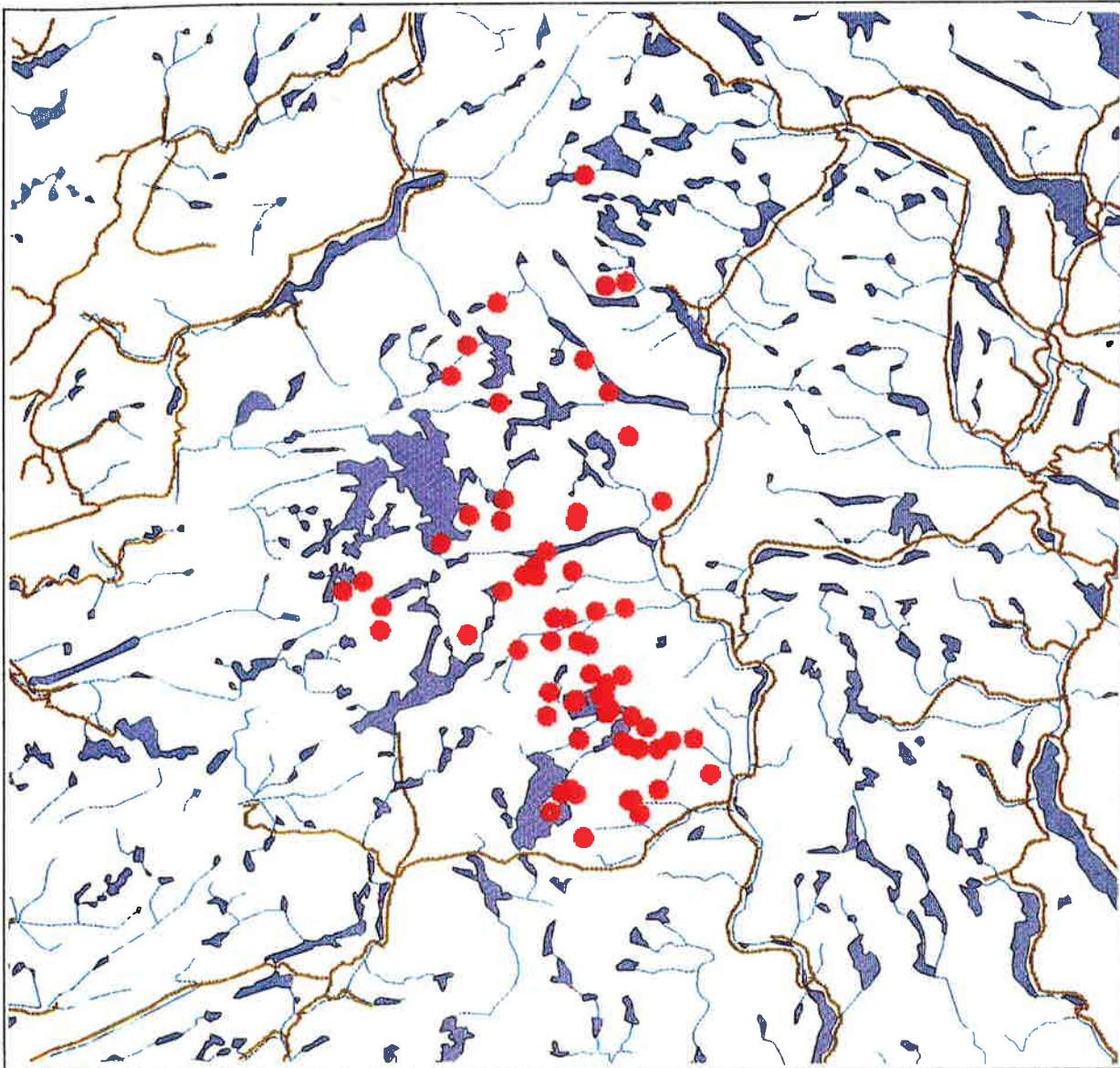
Figur 3 Fordeling av de satellitt-radio instrumenterte simler om våren under kalvingen og tidlig vårbeite.

3.2 Bestandsdynamikk

Tabell 1 viser en oversikt over de årlige bestandstellingene i S-R. Det har vært stor variasjon i antall opptalte dyr med en variasjonskoeffisient på 25%. I 1983 og 1987 var det dårlige forhold for telling og resultatene er åpenbart langt under det reelle antall simler og ungdyr i bestanden. Det høyeste antall opptalte simler og ungdyr fant vi i 1989. Det er ingen klar trend opp eller ned i antall dyr i stammen i perioden, på tross av at antall felte dyr i perioden har variert fra 497-997, med det

største uttaket i 1989. Tar man utgangspunkt i stammen i 1992 var kjønnsforholdet for dyr 1,5 år og eldre 33:67 bukk:simle. Minimumsestimatet for sommerbestanden av begge kjønn i 1993 var derfor ca 3300 dyr.

Andelen simler med årskalv om sommeren varierte sterkt med et gjennomsnitt på 33.6 kalv/100 simle-ungdyr og en variasjonskoeffisient på 17%. Andelen simler-ungdyr med kalv om sommeren er den laveste i Norge utenom Svalbard (Skogland 1990) (**tabell 1**).



Figur 4 Fordeling av de satellitt-radio instrumenterte simler om sommeren.

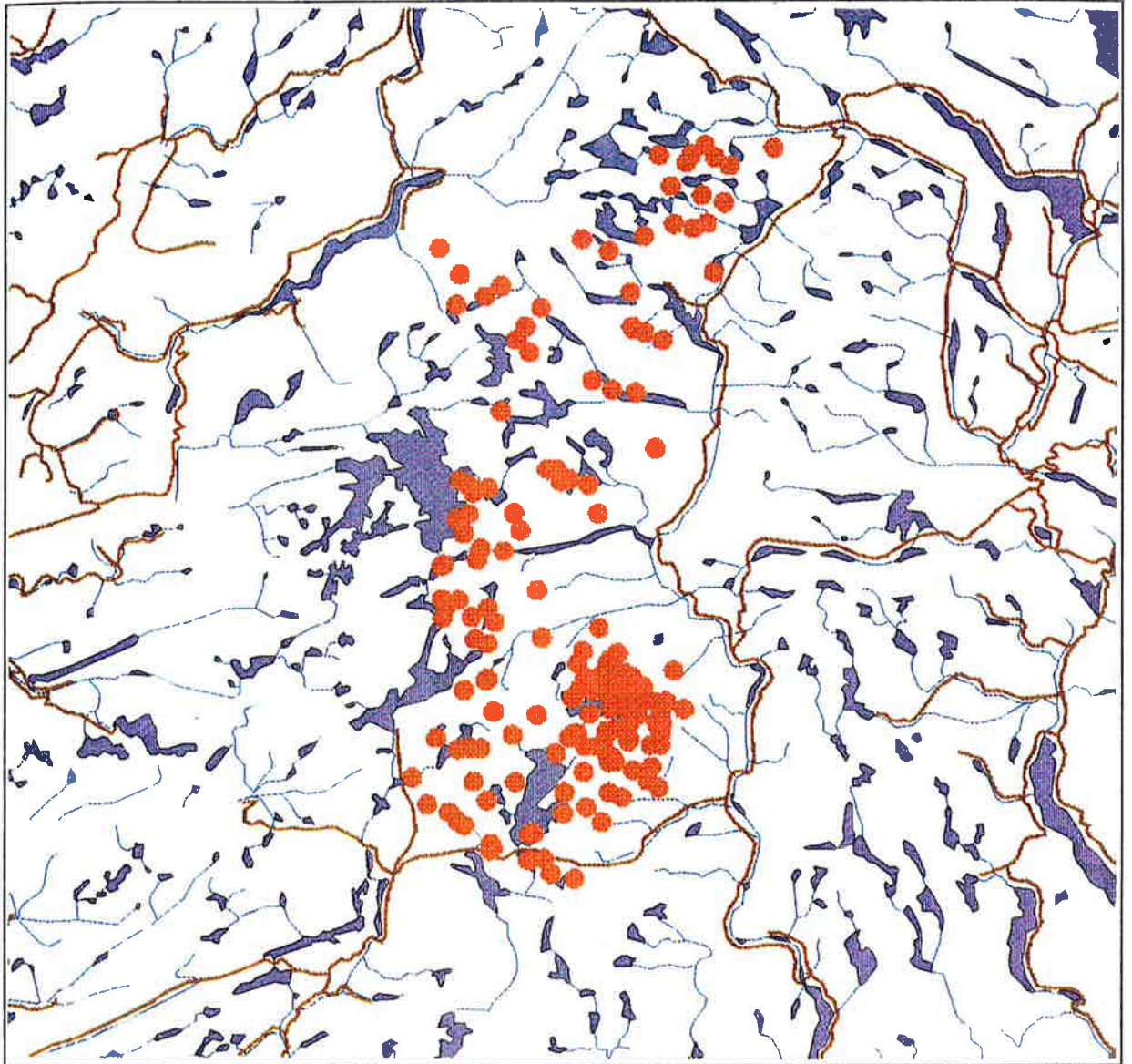
Andelen kalv som når ett års alder er svært variabel fra år til år. I gjennomsnitt var det i perioden 1983/84 til 1992/93 bare $20.4 \pm 2.0\%$ fjorårskalv/ simle > 2 år som overlevde vinteren, med hele 40% i variasjonskoeffisient. Den lågeste fjorårskalv andelen fant vi i 1993 etter den hardeste vinteren som var registrert i 10 års perioden fra 1983. Første års overlevelse varierte fra 20-95%.

Under høstjakten foretas et forholdsvis større uttak av voksne simler enn kalv, slik at kalv pr simle økte med ca 40% fra før til

etter jakt, basert på resultatene fra de to vellykkede strukturtellinger om høsten, i 1990 og 1992 (**tabell 3**). Sammenlignet med jaktuttaket i de to årene stemte kalv/simle andelen etter jakt fra strukturtellingene overens, dvs 0.465 mot 0.45 og 0.54 mot 0.5 fra jaktstatistikken.

Dette betyr at den naturlige avgangen av kalver om vinteren er større enn det som framgår av **tabell 1**, fordi avskytingen øker rekrutteringen.

Andelen simlekalver som rekrutteres inn i



Figur 5 Fordeling av de satellitt-radio instrumenterte simler om høsten og førjulsvinteren.

den voksne simlebestanden kan også måles fra aldersstrukturen i simlebestanden. For årene 1984 og 1992 blei det innsamlet kjevemateriale fra høstjakten for aldersbestemmelse (**tabell 2**). Da jegerne ikke er i stand til å skille simler > 2 år på utseende og det er minimal dødelighet hos voksne simler fra 2-10 år (Skogland 1985), representerer alderssammensetningen også inngangen nye rekrutter pr alderstrinn. Sammenligner vi strukturen i 1984 og 1992 (N_2/N) der N er frekvensfordeling pr alder, omregnet til rekrutteringsrate ($r=1-e^{-(N_2/N)}$) får vi $r=0.162$ i 1984 og $r=0.158$

i 1992. Det antyder at det ikke har vært noen forskjellig rekruttering i stammen fra under til etter anleggsperioden for naturinngrepene.

For å kunne sammenligne r-verdiene fra alderstrukturen i simlebestanden med opptalte fjorårskalv i bestanden i perioden 1983-1993 (**tabell 1**), må vi først omregne r-verdiene fra **tabell 2** til å omfatte begge kjønn. Det normale kjønnsforhold ved ett års alder hos reinsdyr er 40:60 bukk:simle (Skogland 1986b). Dette gir 22,3 fjorårskalv/100 simle > 2 år fra alderstrukturene.

Det er ikke statistisk forskjellig på 95%'s sikkerhetsnivå fra rekrutteringsestimatet i **tabell 1** på 20.4 ± 2.0 fjorårskalv/100 simle > 2 år. Rekrutteringsestimatene, både fra alderstrukturene i 1984 og 1992, og fra bestandstellingene fra 1983-1993, er derfor i overensstemmelse. Dette antyder at det ikke har vært noen endring i stammens produksjonspotensial de siste 20 år, fra før, under og til etter anleggsarbeidene.

Tabell 1 Kalvetellinger i S-R.

År	N	Kalv/100 simler- ungdyr	Åring/100 simler >2 år	Overle- velses- rate kalv- åring
1983	1264	42		
1984	2792	39	17	0.41
1985	2478	36	37	0.95
1986	2151	24.8	24.9	0.69
1987	1424	24.1	23.3	0.94
1988	1986	37	22.7	0.94
1989	3133	31	13	0.35
1990	2664	34.2	24.6	0.79
1991	2093	31.6	18	0.53
1992	2818	37.7	15.5	0.49
1993	2481	32.5	7.5	0.2

Det betyr at med det eksisterende kjønnsforhold i stammen, vil sommerbestanden, før jakt, ha en langsiktig avkastning på ca 15% pr år.

I denne sammenheng må framheves at økningen i kalv pr simle som skjer etter jakt er med og forklarer størrelsen på rekrutteringsestimatet, både fra bestandstellingene (**tabell 1**) og alderstrukturene (**tabell 2**). Den naturlige rekruttering, utenom jakt, er ca 40% lågre, i gjennomsnitt ca 17% /simle > 2 år.

Det er en klar sammenheng mellom reinens størrelse og kalveproduksjon (Skogland 1990). Med utgangspunkt i kjevelengder fra 1970, 1984 og 1992 bekrefter disse at det ikke har vært noen entydig positiv eller negativ endring i simlenes størrelse i perioden 1970-1992, selv om det er en antydning til en viss forbedring i 23 års perioden, men denne er ikke statistisk betydningsfull (**tabell 4**).

Tabell 2 Aldersstruktur hos skutte simler i S-R.

	1984	1992
Alder	N	N
2	23	25
3	25	25
4	22	12
5	14	20
6	18	10
7	11	14
8	5	14
9	3	7
10	4	4
11	2	3
12	1	4
13	1	3
14		2
15	1	1
16		1
	130	145

Tabell 3 Kalv/simle rater om sommeren, etter jakt og neste sommer (fjorårskalv/simle). Tallene i parentes viser antall opptalte dyr. Tallene er fra **tabell 1** og strukturtellingene om høsten.

År	Sommer		Høst		Vår	
	N	rate	N	rate	N	rate
1990	(2664)	0.34	(1107)	0.465	(2093)	0.18
1992	(2818)	0.38	(1274)	0.54	(2481)	0.075

Tabell 4 Kjevelengder (cm) hos simler fra materiale samlet fra villreinjakten. Tallene er oppgitt med antall, gjennomsnitt og 95% sikkerhet omkring middelveidien.

	Kalv		1½ år		2½ år		≥3½ år	
	(N)	Gj.sn.±SF	(N)	Gj.sn.±SF	(N)	Gj.sn.±SF	(N)	Gj.sn.±SF
1970	(12)	16.7 ±0.41	(40)	20.5 ±0.25	(78)	22.9 ±0.19	(293)	23.5 ±0.1
1984	(13)	17.3 ±0.49	(12)	21.8 ±0.48	(26)	23.1 ±0.35	(88)	23.9 ±0.2
1992	(19)	17.7 ±0.32	(16)	22.3 ±0.79	(20)	23.5 ±1.17	(24)	24.0 ±1.23*

*Simler 3½ år.

4 Diskusjon

Jordhøy og Kålås (1985) oppsummerte utviklingen i villreinbestanden i S-R i tilknytning til Blåsjøutbyggingen for perioden 1977-1984. De konkluderer med at det i perioden er registrert 4 hovedkalvingssområder og to av disse blei direkte berørt av Blåsjøutbyggingen. Området vest for magasinet blei mest benyttet av bukk, mens simler og ungdyr i størst grad benyttet områdene på østsiden av Blåsjø. Det var særlig vår, sommer og høst at områdene omkring Blåsjø blei benyttet av villrein.

Det var påvist 84 arkeologiske fornminner i og rundt Blåsjø i perioden før utbygging, hvorav 38% blei neddemt (Bang-Andersen 1983).

Det er ikke gjort tilsvarende undersøkelser i forbindelse med utbyggingen av Svartevatn, Roskreppfjorden eller Vatnalivatnet.

Resultatene fra satellitt-telemetri simlene viser at det er så godt som ingen bruk av områder vest for aksene Blåsjø-Svartevatnet. All bruk var begrenset nordover mot Haukelivegen, østover mot selve Setesdalen, og nordvestover mot Suldalsvatnet og vegen over Suldalsheia. I sør strekker villreinens bruk seg til områdene rundt Suleskarsvegen om vinteren, og anleggsvegen fra denne og inn til Svartevatnet.

Det er en klar ulempe at det ikke var mulig å instrumentere bukker med satellitt-

sendere. Bukker har tidligere åpenbart hatt en større bruk av de kuperte områdene vest for Blåsjø, og ut mot fjordene i Ryfylke.

Resultatene antyder at villrein-simlene i stor grad er stengt inne på et bruksområde mellom veger og utbygde vassdrag. Som konklusjon kan man påstå at utbyggingene kanalisere reinens arealbruk i en nord-sør akse øst for Svartevatn-Blåsjø. Av de 4 instrumenterte simler var det en som bare hadde tilhold på nordsiden av øst-vestaksen Botsvatn-Blåsjø. De tre andre simlene hadde bare tilhold på nordsiden av denne aksene i forbindelse med kalving og tilbrakte mesteparten av året sør for øst-vestaksen. Slik sett er stammen delt inn i to deler, en nordlig og en sørlig utbredelse hvor bare kalvingsområdet er delvis felles.

Forvaltningsplanen for stammen for perioden 1993-1997 fra Fylkesmannen i Vest-Agder (Skåtan 1993) antyder at det er stor utveksling av dyr mellom Setesdal Austhei, S-R og Hardangervidda. Satellitt-telemetri studiene som er beskrevet her bekrefter ikke dette.

Ved de bestandsdynamiske analysene jeg har utført i perioden har jeg ikke vært i stand til å påvise endringer i stammens produksjonspotensial fra før til etter utbyggingene. Det er en svært variabel og årlig stor vinterdødelighet av fjorårskalver. Denne dødeligheten er knyttet til de spesielle klimatiske forhold i området med hyppige og ofte omfattende nedisinger og

store snømengder, og er i liten eller ingen grad en bestands-tetthetsavhengig dødelighetseffekt (Skogland 1985, 1990). Eksem-pelvis gikk vinterdødeligheten hos fjorårskalv ned ved en halvering i bestandstørrelsen på Hardangervidda i et typisk tetthetsavhengig mønster (Skogland 1990).

Fra 1989 har forvaltningsmyndighetene i S-R foretatt en såkalt "reduksjons-avskytning". Denne synes ikke å ha hatt noen positiv effekt hverken på vinter-overlevelse eller størrelse på reinen.

Det er ikke mulig med foreliggende data-grunnlag å fastslå hvor mye areal stammen har tapt pga naturinngrep. Det er heller ikke mulig å skille effektene av det ene inngrep fra sum-effekten av alle inngrep på reinens arealbruk. Men hoved-konklusjonen er likevel at vassdrags-utbyggingene ikke har hatt noen negativ effekt på produksjons potensialet i stammen, med en vinter-stamme på rundt 3000 dyr. Men det er åpenbart plass til færre dyr i stammen enn i tidligere tider fordi stammen bruker et mindre areal etter alle inngrepene.

5 Litteratur

- Bang-Andersen, S. og Kjos-Hanssen, O. 1979. På spor etter de første mennesker i høyfjellet. - AmS (Arkeologisk Museum, Stavanger), Småtrykk nr 3:31-48.
- Johansen, A.B. 1979. Ulla-Førre undersøkelser: - AmS (Arkeologisk Museum, Stavanger), Småtrykk nr 3: 1-9.
- Johansen, A.B., Kjos-Hanssen, O. og Wishmann, E. 1979. Mennesket, reinen og snøen i Dyraheio. - AmS (Arkeologisk Museum, Stavanger), Småtrykk nr 3:49-70.
- Jordhøy, P. og Kålås, J.A. 1985. Villreinen i Setesdal Vesthei. - DVF Rapp. nr 11-1985, s.1-49.
- Kjos-Hanssen, O. og Gunnerød, T.B. 1977. Villreinundersøkelser i Setesdalsheiene. - DVF Rapp. nr. 2-1977, s.1-46.
- Krafft, A. 1981. Villrein i Norge. - Viltrapp. 18, DVF-Viltforskningen.
- Hoel, A. 1988. Merking av villrein, erfaringer fra Setesdalsheiene. - Fylkesmannen i Aust-Agder, Miljøvern-avd. rapp. nr. 7-1988, s.1-15.
- Fancy, S.G., Pank, L.F., Douglas, L.F., Curby, C.H., Garner, G.W., Amstrup, S.C. og Regelin, W.L. 1988. Satellite telemetry: A new tool for wildlife research and management. - U. S. Dept. Interior, Fish & Wildlife Service, Resource Publ. 172: 1-54.
- Skogland, T. 1978. Characteristics of the snow cover and its relationship to wild mountain reindeer feeding strategies. - Arctic and Alpine Research 10 (3):569-580.
- Skogland, T. 1983. The effects of density-dependent resource limitation on size of wild reindeer. - Oecologia (Berl.) 60:156-168.
- Skogland, T. 1985. The effects of density-dependent resource limitation on the demography of wild reindeer. - J. Anim. Ecol. 54:359-374.
- Skogland, T. 1986a. Movements by tagged and radio-instrumented wild reindeer in relation to habitat alteration at Dovrefjell. - Rangifer, spec. issue 1:267-272.
- Skogland, T. 1986b. Sex-ratio variation in relation to maternal condition and parental investment in wild reindeer. - Oikos, 46:417-419.
- Skogland, T. 1987. Bestandsdynamisk analyse av villreinstammen i Setesdal Vesthei. - Villreinen nr 3:
- Skogland, T. 1990. Villreinens tilpasning til naturgrunnet. - NINA Forsknings-rapp. 010:1-33.
- Skåtán, J. E. 1993. Forvaltningsplan for Setesdall-Ryfylke villreinområde. - Fylkesmannen i Vest-Agder, miljøvern-avd., rapp. nr. 6/93:1-85.