

Tapsforebygging i reindriften: Effekten av vinterfôring og kalving i gjerde

Per Fauchald
Torkild Tveraa
Nigel.G. Yoccoz
Cathrine Henaug

NINA Oppdragsmelding 773

NINA Norsk institutt for naturforskning

Tapsforebygging i reindriften: Effekten av vinterfôring og kalving i gjerde

Per Fauchald

Torkild Tveraa

Nigel.G. Yoccoz

Cathrine Henaug

NINAs publikasjoner**NINA utgir følgende faste publikasjoner:****NINA Fagrapport**

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding

Det er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset, normalt 50-100.

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA -ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Fauchald, P., Tveraa, T, Yoccoz, N.G. & Henaug, C. 2003. Tapsforebygging i reindriften: Effekten av vinterfôring og kalving i gjerde. Oppdragsmelding 773: 1-13.

Tromsø, januar, 2003

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1378-8

Forvaltningsområde:

Norsk: Reindriftsforvaltning

Engelsk: Reindeer husbandry management

Rettighetshaver ©:

Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Opplag: 50

Kontakt adresse:

NINA

Polarmiljøsentret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 04 00

Fax: 77 75 04 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 18535000

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgivere:

Direktoratet for naturforvaltning

Reindrifts utviklingsfond

Fylkesmannen i Finnmark

Fylkesmannen i Troms

Referat

Fauchald, P., Tveraa, T., Yoccoz, N.G. & Henaug, C. 2003. Tapsforebygging i reindriften: Effekten av vinterfôring og kalving i gjerde. Oppdragsmelding 773: 1-13.

Tap av kalv er et stort problem i reindriften. Det store kalvetapet i Finnmark de siste ti årene har vært knyttet til nedslitte vinterbeiter, økning i rovdyrbestandene og utilgjengelige beiter som en følge av store snømengder og nedising. I dette studiet tester vi eksperimentelt effekten av to tapsforebyggende tiltak. Vinterfôring brukes for å forebygge tap som følge av dårlige vinterbeiter. Kalving i gjerde brukes for å forebygge tap av nyfødte kalver til rovdyr. Studiet ble utført i 2001 i en reinflokk i Vest-Finnmark.

Vi fant en sterk effekt av vinterfôring på kroppsvekten til simlene. Gruppen som ble fôret økte 12% i kroppsvekt fra februar til april mens gruppen som gikk på frie beiter gikk ned i vekt med om lag 6%. I juni etter kalving, hadde imidlertid simlene som var fôret mistet hele sitt overskudd, og de to gruppene var like tunge. Vi fant ingen effekter av fôring på kalvetidspunkt, kalvevekt eller kalveoverlevelse. Vi fant imidlertid en positiv sammenheng mellom simlevekt da eksperimentet startet og kalvevekt og kalveproduksjon. Vi fant ingen forskjell i produksjon av kalv mellom simlene som kalvet i gjerde i forhold til simlene som kalvet på frie beiter.

Dette studiet viser at vinterfôring av rein og kalving i gjerde har marginale effekter under normale og gode forhold. I år og områder med låste beiter, unormale mengder med snø og høy tetthet av rovdyr, kan man imidlertid tenke seg mer positive effekter av disse tiltakene. På lengre sikt vil imidlertid slike tiltak kunne forandre individenes tamhetsgrad, beiteeffektivitet og regulering av kroppsreserver mellom sommer og vinter. Slike effekter bør studeres i mer langsiktige eksperimentelle studier.

Det foreliggende studiet viser at rein kan bygge opp et overskudd av kroppsreserver på senvinteren. Vi viser at dette overskuddet nødvendigvis ikke kan omgjøres til økt reproduktiv suksess dersom forholdene blir gode. Vi foreslår at dette er en tilpasning til et variabelt miljø med uforutsigbare episoder med store snømengder og låste beiter. Videre viser studiet at den positive sammenhengen man ofte finner mellom kroppsmasse og reproduktiv suksess ikke nødvendigvis er relatert til kroppsreserver, men kan være et resultat av forskjeller i andre kvaliteter ved individene som igjen er korrelert med kroppsmasse.

Forord

I forkant av dette prosjektet studerte vi sammenhengen mellom produksjon, rovdyrtap og simlevekt i flokken til reineier Per A. Bæhr, Kautokeino. Som en følge av store tap våren 2000, ønsket vi i samarbeid med Per A. Bæhr å studere hvordan kalving i gjerde og vinterfôring kunne påvirke tapet. Studiet ble finansiert av Direktoratet for Naturforvaltning, Reindriftens Utviklingsfond, Fylkesmennene i Finnmark og Troms.

Vi takker Per A. Bæhr og Anders Nils A. Bæhr for samarbeid og innsats under et arbeidskrevende prosjekt. Vi vil også takke våre oppdragsgivere for et godt samarbeid og reindrifftsforvaltningen som har bidratt med logistikk.

Innledning

Reindriftsnæringen i Finnmark har det siste tiåret hatt en uforholdsmessig lav kalveproduksjon med påfølgende negative konsekvenser for økonomien i næringen (Anonym 2002). I distriktene knyttet til Karasjok og Kautokeino fellesbeiter ble det i perioden 1991-2000 produsert i gjennomsnitt 0,36 kalv per rein i vårflokk mens det samme tallet for resten av reindriften i Norge var 0,54 (Upubliserte data fra Ressursregnskapet, Reindriftsforvaltningen, Alta).

Høye reintall med påfølgende slitasje av vinterbeitene er antatt å være den viktigste faktoren som begrenser produksjonen i villreinstammene i Sør-Norge (Skogland 1983, 1984, 1985) og i tamreindriften i Finland (Helle and Kojola 1993, Kojola et al. 1998, Kumpula et al. 1998). Dårlige vinterbeiter fører til lav vekt blant simlene som igjen fører til at mange simler aborterer, føder dødfødte kalver eller mister kalven i løpet av de første ukene etter fødselen (Skogland 1985, Tveraa et al. 2003). Den totale bestanden av tamrein i det nordlige Fennoskandia økte fra rundt 350 000 dyr i 1970 til et maksimum på ca. 750 000 dyr i 1989 (Danell et al. 1999). Denne økningen var sammenfallende med en betydelig reduksjon i lavdekke i vinterområdene (Prestbakmo 1994, Johansen and Karlsen 1998, Kumpula et al. 2000, Suominen and Olofsson 2000). I Finland har man kompensert for reduksjonen i vinterbeiter ved å drive utstrakt tilleggsfôring om vinteren, og ved å slakte ut en større andel kalv om høsten (Helle and Kojola 1993, Kumpula et al. 1998, Kumpula et al. 2002). Til tross for at reintallet i Finnmark sank med nærmere 40% i løpet av nittitallet er produksjonen i næringen fortsatt lav og variabel (Anonym 2002). Lav produktivitet og episoder med massedød som følge av sult på senvinteren har gjort at flere reieiere også i Finnmark har valgt å føre reinflokkene vinterstid.

I tillegg til dårlige vinterbeiter, har økningen i rovdyrbestandene vært sett på som en viktig faktor for å forklare den lave produksjonen i Finnmark. Jerv, kongeørn og gaupe, som alle har vist seg å være viktige skadevoldere på rein (se Bjärvall et al. 1990), har økt i antall i Finnmark (Anonym 2002). Fra 1994 til 1998 økte det dokumenterte tapet til rovdyr fra 301 til 1018 rein. Antall rein som ble omsøkt erstattet som følge av rovdyr tap økte i samme periode fra 17 000 dyr til mer enn 25 000 dyr, og erstatningsutbetalingene økte i tråd med dette fra 3,5 mill. kr til 11,5 mill. kr (Anonym 2000). Klauvdyr er mest sårbar for rovdyrangrep de første ukene etter fødsel, og det er i denne perioden at tapet til rovdyr er størst (Linnell et al. 1995). Tap av små kalver til rovdyr kan reduseres ved å la reien kalve i et beskyttet gjerdeområde, og kalving i gjerde benyttes nå som en strategi for å beskytte reien mot rovdyr i noen få flokker i Finnmark og Troms. Denne strategien er imidlertid både svært arbeidsintensiv og kostbar med hensyn til fôr. For at dette skal være et lønnsomt taksforebyggende tiltak er det derfor nød-

vendig at reduksjonen i tap er relativt stor. Hvis tapet av kalv primært er en effekt av simler i dårlig kondisjon som føder små og svake kalver med dårlige utsikter til å overleve uansett, vil kalving i gjerde sannsynligvis være ulønnsomt, og andre taksforebyggende tiltak vil være mer aktuelle.

Å måle effekten av taksforebyggende tiltak er forholdsvis komplisert. Årlige forskjeller i for eksempel snøforhold eller forekomst av rovdyr, gjør at effekten vil variere fra år til år. Videre kan man forvente at dyrene på sikt tilpasser seg de nye betingelsene slik at effekten av et tiltak gradvis endres over flere år. Det er derfor nødvendig at slike studier foregår over flere år. I et studie av produksjon i reinbeitedistrikter i Nord Finland fra 1987 til 1995 fant for eksempel Kumpula et al. (1998) ingen effekt av vinterfôring på produksjon eller slaktevekt. Ved å inkludere samtlige reinbeitedistrikter fra 1993 til 1999 fant imidlertid Kumpula et al. (2002) positive effekter av vinterfôring på både produksjon og slaktevekt. Tilsvarende fant Helle and Kojola (1994) en positiv sammenheng mellom vinterfôring og slaktevekt i et langtidsstudie av fire reinflokker i Finland. Denne typen studier er imidlertid lite egnet til å si noe spesifikt om effekten av vinterfôring. Dette er fordi reieiere neppe investerer tilfeldig i fôr. Man kan anta at denne investeringen er avhengig av for eksempel kvaliteten på beitene, produktiviteten i flokken og økonomien til reieieren. Dermed vil en sammenheng mellom vinterfôring og produktivitet være påvirket av andre utenforliggende forhold. For å måle effekten av taksforebyggende tiltak er det derfor nødvendig å gjøre eksperimentelle studier hvor man lar et tilfeldig utvalg av studiedyrene bli utsatt for det spesifikke tiltaket mens den andre delen fungerer som kontroll. Å utføre denne typen studier i reindriftsnæringen over mange år vil være svært ressurskrevende. Eksperimentelle studier over kortere tidsperioder vil imidlertid kunne dokumentere reinens respons til endrede livsbetingelser, og dermed gi verdifull kunnskap om den forventede effekten av et tiltak på lengre sikt.

For å studere hvordan rein responderer til vinterfôring og beskyttet kalving utførte vi et krysset eksperiment vinteren og våren 2001. I februar ble et utvalg simler satt til vinterfôring mens et annet utvalg gikk på ordinære vinterbeiter. I mai, før kalving ble halvparten av simlene som gikk til vinterfôring og halvparten av simlene som hadde gått på frie beiter satt i kalvehage. De resterende simlene kalvet på ordinært vis på frie beiter. Hvis dyrene er begrenset av tilgang på mat på vinteren, forventer vi en positiv effekt av fôring på kroppsvekten til simlene. Videre forventer vi at økt tilgang til næring fører til økt vekst hos fosteret, og dermed også økt fødselsvekt og økt kalveoverlevelse. Vi forventer også at responsen til eksperimentet vil være avhengig av hvilken kondisjon simlene er i ved starten av fôringen slik at simler som i utgangspunktet er i dårlig hold vil ha en større positiv effekt av fôring enn simler som i utgangspunktet er i godt hold. Hvis tidligtap av kalver til rovdyr er uavhengig av simlenes kondisjon, forventer vi at simler som kalver i gjerde

har en høyere produksjon av kalv enn simler som kalver på frie beiter. Hvis tap til rovdyr er av liten betydning eller hvis rovdyrtapet er en effekt av simler og kalv i dårlig hold, forventer vi ingen forskjell i kalveproduksjon mellom de to gruppene.

Materiale og metode

Studiet ble utført på et utvalg av 60 simler fra en flokk fra reinbeitedistrikt 33, Spalca. Flokken har vinterbeite i Kautokeino fellesbeitedistrikt, midtre sone, og flytter en distanse på ca. 130 km mellom vinterbeiteområdet i innlandet og sommerbeiteområdet nær Burfjord i Kvænangen (Fig. 1).

Vi brukte et krysset eksperimentelt design hvor 30 av 60 simler ble føret gjennom servinteren mens de resterende 30 gikk på frie vinterbeiter. Før kalving i mai, ble 15 av simlene som ble føret og 15 av simlene som gikk på frie vinterbeiter overført til kalvegjerde mens resten av simlene kalvet på frie beiter.

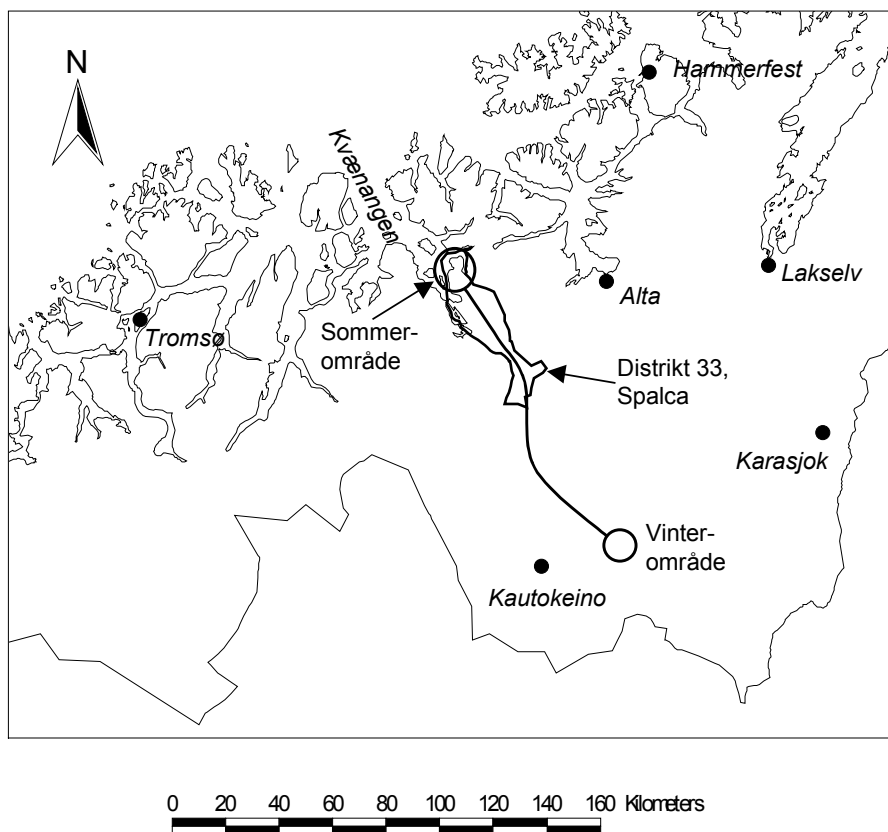
For å sikre lik spredning i størrelse på simlene mellom gruppene i eksperimentet, utførte vi et parret stratifisert design ved utvelgelsen av simler til de ulike gruppene. Simlene ble sortert med hensyn til vekten ved starten av eksperimentet. To og to simler som ligger

Tabell 1. Eksperimentelt design med hensyn til startvekt (vekt 2. februar 2001) hos simlene.

Vinter føring	Beskyttet kalving	N	Gjennomsnitt	25% - 75% kvartiler
føring	kalvegjerde	15	72,15	67,1 - 76,9
	kontroll	15	72,07	67,9 - 76,9
kontroll	kalvegjerde	15	71,69	67,1 - 76,9
	kontroll	15	72,13	68,3 - 76,8

etter hverandre i denne sorteringen utgjør parene i utvalget. Vi hadde dermed 30 par hvor simlene innad i paret hadde tilnærmet lik vekt. Dyrene innen hvert par ble deretter tilfeldig allokert, enten til gruppen som skulle føres eller til gruppen som skulle gå på frie vinterbeiter. Dermed sikres lik spredning av startvekt i de to gruppene. Tilsvarende ble to og to etterfølgende par tilfeldig allokert enten til gruppen som skulle kalve på frie beiter eller til gruppen som skulle kalve i gjerde.

Den 2. februar 2001 ble 60 simler (eldre enn 1,5 år) valgt ut fra flokken under den ordinære vinterskillingen. Simlene ble merket med nummererte øreklips og veid til nærmeste 0,1 kg på Reindriftningsverkets vektssystem for veiing av levende rein. Simlenes vekt ved denne veiingen (startvekt) utgjorde basisen for utvelgelsen av simlene til de ulike gruppene (se over).



Figur 1. Vinterbeiteområde, trekkvei og sommerbeiteområde for den undersøkte flokken. Flokken er en del av beitedistrikt 33 Spalca med vinterbeite i Vest Finnmark, midtre sone.

Gjennomsnittlig startvekt med standardfeil for de ulike gruppene er gitt i tabell 1. Fôring foregikk fra 2. februar til 25 april. Simlene ble fôret i en ca. 0,75 km² stor innhegning med tilgang til rennende vann. Den første uken ble dyrene primært fôret med lav. Deretter ble dyrene gradvis gitt en større og større andel med kommersielt reinfôr i form av pellets. Dyrene fikk så mye fôr de ville under eksperimentet. Etter tre uker bestod dietten utelukkende av pellets, og konsumet var fra da av ca. 2 kg pellets per dyr per dag. Vi benyttet det finske fôret Tähti Poro, Kinnusen Mylly. Dette fôret har noe mindre fiber enn de andre vanlige typene på markedet, f. eks. Poron Herkkuu og RF-80 (Åhman 2000). Fôret ble fordelt ut i ca. to meter lange fôringskar med ca. 4 dyr per kar. Under forsøket ble dyrene inispisert av veterinær for å finne tegn til eventuelle fordøyelsesproblemer. Det ble ikke observert indikasjoner på fordøyelsesbesvær hos de eksperimentelle simlene under fôring.

Den 25. april ble fôringen avsluttet, og dyrene i kontroll gruppen og dyrene som var blitt fôret ble veid på nytt. For å venne dyrene som var fôret til naturlige beiter, og for å venne dyrene som skulle kalve i gjerde til fôr, ble det under flytting til sommerbeitene (26. april til 8. mai), gitt pellets og lav til hele flokken.

Den 8. mai ankom flokken sommerbeitene, og dyrene som skulle kalve i gjerde ble skilt ut og nummerert med spraymaling på sidene. De ble satt i en ca. 0,15 km² stor innhegning med tilgang til rennende vann eller ren snø. Simlene ble gitt så mye pellets og lav som de ville ha. For å kunne fastslå kalvetidspunkt og forhindre eventuelle rovdyrangrep, ble simlene overvåket daglig. Den 9. juni ble kalver og simler veid og sluppet ut på frie beiter. Kalvene ble påmontert en dødsvarselsender festet til en ekspanderende halsklave. Dødsvarselsenderen som blir produsert av Sirtrack Inc., New Zealand, begynner å sende radiosignaler hvis den ligger i ro i mer enn fire timer. Senderen kan dermed spores opp ved hjelp av en mottaker (FM-100 mottaker, Advanced Telemetry Systems Inc., USA) og en antenne. Dette systemet gjør det mulig finne nylig døde kalver relativt raskt hvor dødsårsak kan fastslås med rimelig grad av sikkerhet ved hjelp av obduksjon og sportegn (Bjærvall et al. 1990). Det ble peilet daglig etter radiosignaler fra 9. juni og en måned framover for å finne eventuelle døde kalver.

Halsklavene med radiosenderne ble fjernet fra kalvene i august – september mens flokken langsomt trakk mot vinterbeitene. Under høstsamlingen 20.-22. november, nær de ordinære vinterbeitene, ble produksjon av kalv bestemt for alle simlene som inngikk i eksperimentet. Produksjon er i denne sammenhengen hvorvidt simlene ble observert med kalv eller ikke under denne samlingen.

For å analysere den eksperimentelle effekten av vinterfôring, simlevekt og kalvevekt, brukte vi Ancova modeller (Sokal and Rohlf 1995) hvor vi kontrollerte for startvekt. Vi brukte logistisk regresjon (Sokal and

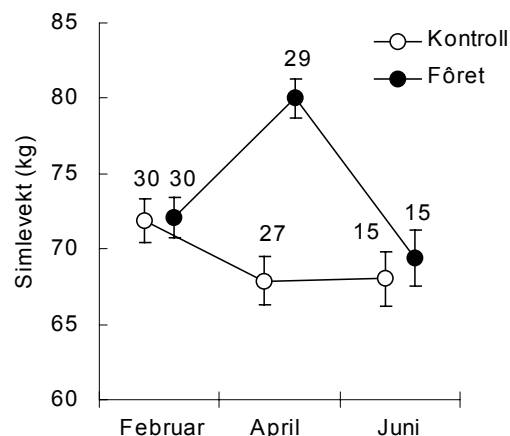
Rohlf 1995) for å analysere den eksperimentelle effekten av vinterfôring og kalving i gjerde på produksjon av kalv (sannsynligheten for at simlene hadde kalv i november). Alle analyser er basert på type III tester. Estimerer sammen med standardfeil og P-verdier er oppgitt.

I noen av analysene mangler vi datapunkt som følge av at noen simler enten rømte ut av vektsystemet før vekten ble registrert eller fordi de ikke ble funnet under samling. I alt manglet det fire dyr under en eller flere av samlingene. Det var ingen signifikant forskjell i startvekt blant simlene som manglet ($73,9 \pm 0,90$ kg) sammenlignet med dyr som ikke manglet ($72,0 \pm 0,97$ kg). Vi antar derfor at datapunktene som mangler er et tilfeldig utvalg fra det eksperimentelle utvalget.

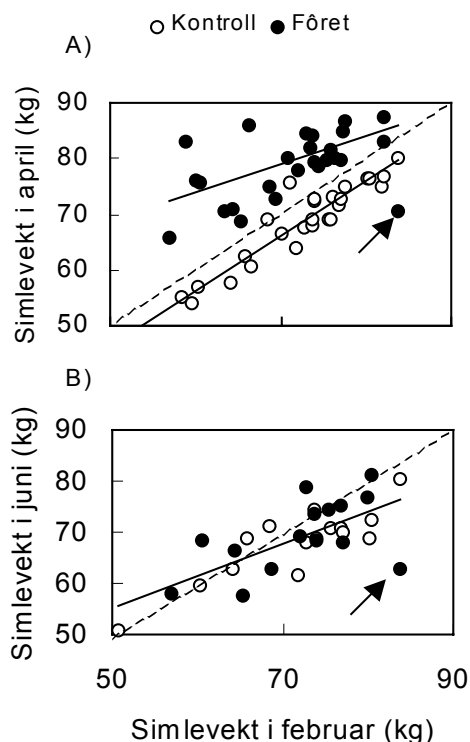
Resultater

Effekten av vinterfôring på simlenes vekt

Simlene som ble fôret hadde en gjennomsnittlig økning i kroppsmasse på $8,2 \pm 1,3$ kg fra starten av fôringen 2. februar til fôringen ble avsluttet 25. april (Fig. 2). Dette tilsvarer en vektøkning på 11,6% (95% konfidensintervall: 7,8 – 15,4%). I den samme perioden reduserte simlene som gikk på frie beiter kroppsmassen med gjennomsnittlig $4,1 \pm 0,5$ kg (Fig. 2). Dette tilsvarer en vektreduksjon på 5,8% (95% konfidensintervall: 4,4 – 7,2%).



Figur 2. Vektutvikling hos simlene som ble fôret og simlene som gikk på frie beiter (kontroll) under og etter fôringseksperimentet. Vekt i februar er startvekt da fôringen startet 2. februar. Vekten i april er vekten da fôringen ble avsluttet 25. april. Vekten i juni er for de simlene som kalvet i kalvegjerde, og som ble veid og sluppet på frie beiter 9. juni. Gjennomsnittsverker \pm standardfeil samt utvalgsstørrelse er gitt i figuren.



Figur 3. Sammenhengen mellom startvekt 2. februar og A) simlevekt ved avslutning av fôring 25. april og B) simlevekt etter kalving 9. juni. En mulig uteligger (se tekst) er markert med en pil.

Ved å analysere effekten av fôring på vekten i april i en ancova-modell med startvekt 2. februar som kovariat, fant vi en positiv effekt av fôring, og videre en interaksjon mellom startvekt og eksperimentell gruppe. Interaksjonen tilsier at effekten av eksperimentet var avhengig av startvekt, og da spesifikt slik at initelt lette simler hadde en mer positiv effekt av fôring sammenlignet med simler som var tunge da eksperimentet startet (Tabell 2a, Fig. 3A).

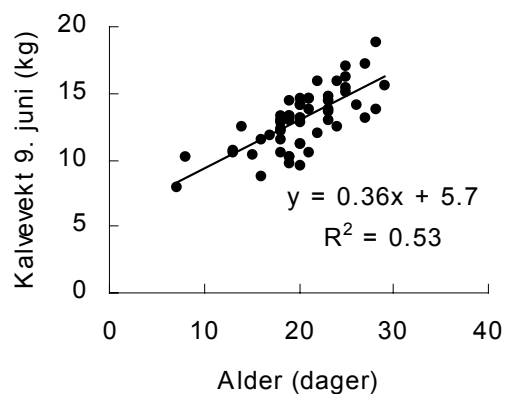
8. mai ble 15 av simlene som var blitt fôret og 15 av simlene som hadde gått på frie beiter satt i kalvegjerde. Disse simlene ble veid igjen da de ble sluppet på frie beiter den 9. juni etter kalving (Fig. 2). Fig. 2 viser at vektforskjellene i april nærmest er forsvunnet ved at simlene som ble fôret gjennom vinteren gikk kraftig ned i vekt iløpet av mai under flytting og kalving. Dette ble stadfestet av en Ancova modell med vekt i juni som responsvariabel, eksperimentell gruppe som uavhengig variabel, og startvekt som kovariat (Tabell 2b). I denne analysen var det ingen effekt av fôring på vinteren, men kroppsmassen etter kalving var nært korrelert med startvekt i februar ($R^2 = 0,51$, Fig. 3B).

I Fig. 3A og B ser vi et punkt som representerer en potensiell uteligger. Denne observasjonen gir en for høy vekt i februar i forhold til vekten som ble målt i april og juni. Dette tyder på at vekten notert for denne simla i februar var feil (for høy). Det å fjerne denne simla fra analysene endret ikke noen av konklusjonene fra analysene.

Effekten av vinterfôring på kalvetidspunkt, kalvevekt og tidlig kalveoverlevelse

Median kalvetidspunkt for simlene som kalvet i kalvehage var 20. mai (tidligst: 11. mai, senest: 3. juni, $n = 71$, dette inkluderer også andre simler som ikke deltok i det aktuelle eksperimentet). Da simlene ble sluppet på frie beiter hadde 92% født en kalv. Av de 30 simlene i kalvegjerde som deltok i eksperimentet var det en simle som ikke hadde fått kalv på det tidspunkt da kalvene ble sluppet 9. juni. Denne simlen ble heller ikke observert med kalv i november. Det ble ikke funnet noen døde kalver fra eksperimentet under peiling den første måneden etter at kalvene ble sluppet på frie beiter. Frekvensen av abortering/mangel på drektighet og tidlig kalvedød var med andre ord for lav til at det kunne trekkes noen konklusjoner med hensyn til effekten av vinterfôring.

Vi fant ingen eksperimentell effekt av fôring på kalvetidspunkt. Kalvetidspunkt var også uavhengig av startvekt til mor (vekt 2. februar) og kalvens kjønn (Tabell 2c).

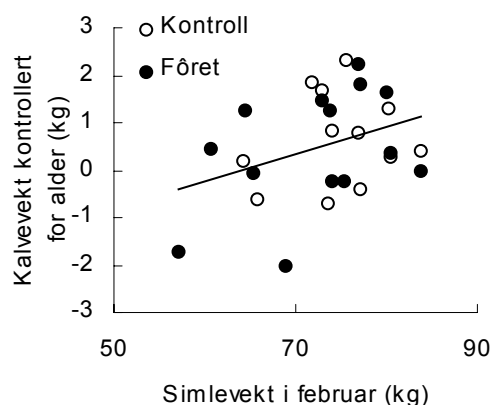


Figur 4. Sammenhengen mellom kalvevekt 9. juni og kalvens alder i dager. Punktene representerer alle kalvene som ble født i kalvehage ($n = 71$).

Tabell 2. Ancova modeller over effekten av eksperimentell vinterfôring (fra 2. februar til 25. april) på henholdsvis a) simlevekt etter fôring, b) simlevekt etter kalving, c) kalvetidspunkt (som dato fra 1. mai), og d) kalvevekt. Startvekt 2. februar er lagt inn som kovariat i alle analysene. (I den første analysen er startvekt standardisert til gjennomsnitt lik null som en følge av interaksjonstermen). Kalvens kjønn er lagt inn som variabel i analysene som omhandler kalvetidspunkt og kalvevekt. Kalvevekt 9. juni er kontrollert for alder (se tekst). Ikke-signifikante interaksjoner er fjernet fra de endelige analysene.

Variabel	Estimat	Std.feil	P > t
a) Simlevekt 25. april (avsluttet fôring) (Df = 3,52, F = 60,4, P < 0,0001)			
Fôring (kontroll – fôret)	-12,2 ± 1,3		<0,0001
Startvekt	0,504 ± 0,124		<0,0001
Fôring (kontroll – fôret) * startvekt	0,488 ± 0,169		0,0057
Konstant	80,1 ± 0,9		
b) Simlevekt 9. juni (etter kalving) (Df = 2,27, F = 14,5, P < 0,0001)			
Fôring (kontroll – fôret)	-1,1 ± 1,9		0,55
Startvekt	0,628 ± 0,118		<0,0001
Konstant	24,1 ± 8,6		
c) Kalvetidspunkt (dag etter 1. mai) (Df = 3,22, F = 0,29, P = 0,83)			
Fôring (kontroll – fôret)	-0,9 ± 2,3		0,70
Startvekt (mor)	0,14 ± 0,16		0,38
Kjønn (hun – han)	-0,8 ± 2,3		0,74
Konstant	10,6 ± 11,6		
d) Kalvevekt 9. juni kontrollert for alder (Df = 3,22, F = 5,4, P = 0,0062)			
Fôring (kontroll – fôret)	-0,29 ± 0,38		0,46
Startvekt (mor)	0,0697 ± 0,0272		0,018
Kjønn (hun – han)	-1,31 ± 0,39		0,0027
Konstant	-3,93 ± 1,96		

Det var en nøye sammenheng mellom vekten til kalven 9. juni og alder til kalven ved veiing (Fig. 4). Denne sammenhengen ble godt beskrevet ($R^2 = 0,53$) av regresjonslinjen: kalvevekt = $5,7 + 0,36 \times$ alder (i dager). Denne ligningen antar en lineær vekst, og tilsier at kalvene veide i snitt 5,67 kg ved fødsel og vokste i gjennomsnitt 0,36 kg per dag. Ligningen ble funnet ved å inkludere alle kalvene som kalvet i kalvehage (n = 71). Den enkelte kalv sitt avvik (residual) fra denne linjen sier noe om hvor tung kalven var i forhold til forventet vekt ved en gitt alder, og er derfor et mål for vekt hvor man kontrollerer for alder. Vi fant ingen eksperimentell effekt av vinterfôring på denne variabelen (Tabell 2d). Vi fant derimot en effekt av kjønn, slik at hannkalver i gjennomsnitt var 1,3 kg tyngre enn hunnkalver. Videre fant vi en nøye sammenheng mellom startvekt hos mor og kalvens vekt slik at simler som var tunge i februar hadde tyngre kalver (Fig. 5).



Figur 5. Sammenhengene mellom kalvevekt 9. juni kontrollert for kalvens alder og morens vekt i februar før den eksperimentelle vinterfôringen startet. Kalver født av mødre som ble fôret gjennom vinteren og mødre som gikk på frie beiter (kontroll) er plottet med henholdsvis lukkede og åpne sirkler.

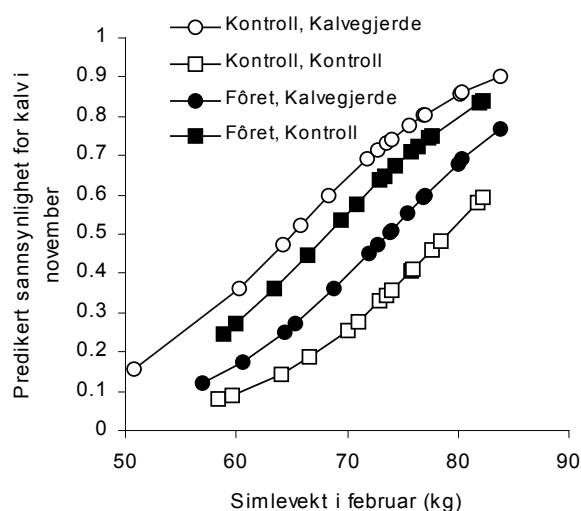
Tabell 3. Logistisk regresjonsmodell over effekten av eksperimentell vinterfôring (fra 2. februar til 25. april) og kalving i gjerde, på sannsynligheten for at simlen ble observert med kalv i november (produksjon av kalv). Startvekt 2. februar er lagt inn som kovariat i alle analysene. Ikke-signifikante interaksjoner er fjernet fra den endelige modellen.

Variabel	Estimat	Std.feil	P > χ^2
<i>Sannsynlighet for at simlen hadde kalv i november (residual deviance = 70,06, residual df = 55)</i>			
Fôring (kontroll – fôret)	-1,28 ± 0,82		0,12
Beskyttet kalving (kalvegjerde – kontroll)	-0,64 ± 0,80		0,42
Fôring*Beskyttet kalving (kontroll kalvegjerde)	2,30 ± 1,18		0,051
Startvekt	0,119 ± 0,044		0,0067
Konstant	-8,11 ± 3,18		

Effekten av vinterfôring og kalving i gjerde på produksjon av kalv

Av de 60 simlene som deltok i eksperimentet, ble 31 observert med kalv i november. Dette er sannsynligvis et for lavt tall med hensyn til den reelle produksjonen av kalv ettersom noen simler kan være observert uten kalv under samlingen tiltross for at kalven var i live. Vi antar at en slik feilklassifisering foregikk tilfeldig, og at sammenhenger mellom sannsynligheten for å observere simlen med kalv og de andre variablene reflekterer reelle sammenhenger med hensyn til produksjon av kalv.

Vi analyserte hvordan vinterfôring og kalving i gjerde påvirket sannsynligheten for at simlene hadde kalv i november ved hjelp av logistisk regresjon. Startvekt til mor ble brukt som kovariat i analysene. Vi fant ingen klare sammenhenger mellom vinterfôring eller kalving i gjerde (Tabell 3). Vi fant imidlertid en tendens til en interaksjon mellom de to eksperimentelle gruppene (P = 0,051). Denne interaksjonen var et resultat av at simler som ikke kalvet i gjerde hadde en positiv effekt av fôring mens dette var reversert for simler som kalvet i gjerde (Fig. 6).



Figur 6. Sammenhengen mellom simlens vekt ved starten av eksperimentet i februar og produksjon av kalv for hver av de eksperimentelle gruppene. Produksjon av kalv er sannsynligheten for at simlen ble observert med kalv i november. De predikerte sannsynlighetene er hentet fra den logistiske modellen (Tabell 3) med produksjon av kalv som avhengig variabel og kalving i gjerde, eksperimentell vinterfôring og startvekt som uavhengige variable.

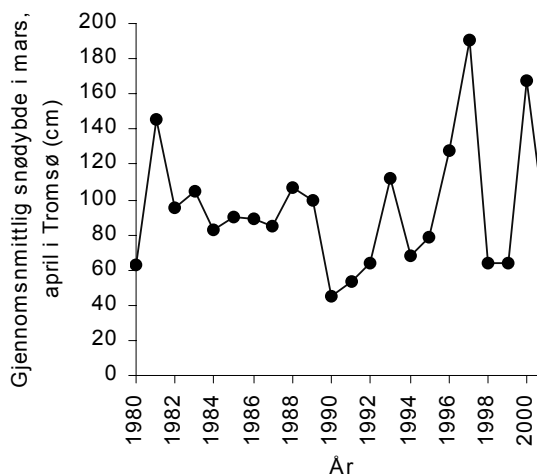
Diskusjon

Dette studiet demonstrerer at beskyttet kalving og vinterfôring av rein ikke nødvendigvis fører til økt produksjon av kalv. Vinterfôring hadde imidlertid en stor innvirkning på kroppsvekten til simlene. Gruppen som ble fôret økte i kroppsvekt fra februar til april med hele 12% mens gruppen som gikk på frie beiter gikk ned i vekt med rundt 6%. I tråd med forventningen om at lette simler ville ha størst utbytte av fôring, økte lette simler mer i vekt enn simler som i utgangspunktet var tunge. Det ble ikke observert fordøyelsesproblemer blant simlene i eksperimentet. Selv om noe av vektforskjellene kan skyldes forskjeller i vominnhold (se for eksempel Tyler et al. (1999)), er det derfor grunn til å hevde at forskjellene i kroppsvekt mellom gruppene primært var forårsaket av forskjeller i energiinntak. Dyrene som var i vinterfôring konsumerte med andre ord store mengder pellets gjennom servinteren for å øke kroppsreservene. I løpet av mai mistet simlene det de hadde lagt på seg, og etter kalving, tidlig i juni, var de like tunge som simlene som hadde gått på frie beiter. Man skulle forvente at simlene som ble fôret brukte noe av overskuddet som var opparbeidet gjennom vinteren på kalven. For simlene som kalvet i kalvehage var det imidlertid ingen forskjell i kalvevekt, kalvetidspunkt eller kalveproduksjon mellom de som var blitt fôret på vinteren sammenlignet med de som hadde gått på frie beiter.

Vi fant heller ingen klare effekter av kalving i gjerde på kalveproduksjon. Kalving i gjerde så derfor ikke ut til å forhindre tidlig kalvetap. Imidlertid fant vi en tendens til at simler som kalvet på frie beiter hadde en mer positiv effekt av vinterfôring sammenlignet med de simlene som kalvet i gjerde. Til tross for at de tapsforebyggende tiltakene som ble prøvet ut under dette eksperimentet ikke hadde noen klare effekter på produksjon, fant vi en nøyte sammenheng mellom vekten som simlene hadde før eksperimentet startet og produksjon. Simler som var tunge i februar fikk tyngre kalver, og hadde større sannsynlighet for å ha med seg kalven i november.

Hovedårsaken til at kalving i gjerde ikke førte til økt kalveproduksjon var sannsynligvis at tidlig kalvetap til rovdyr i vårt studieområde var minimalt i det aktuelle året. Ingen av kalvene som var født i kalvehage ble tatt av rovdyr den første måneden etter at de var sluppet på frie beiter. I den samme perioden fant vi imidlertid to andre kalver fra den samme flokken som sannsynligvis var tatt av jerv. Til tross for at en viktig skadevolder på rein var tilstede nær kalvingsområdet, var med andre ord ikke tidlig kalvetap til rovdyr en viktig faktor i det foreliggende studiet.

Hos nordlige klauvdyr generelt, og hos rein spesielt, regnes servinteren som en flaskehals for overlevelse og muligheten til å bære fram avkom (Skogland 1985, Clutton-Brock et al. 1992, Sæther 1997). I en analyse av Ressursregnskapet for reindriften fra 1980 til 2000



Figur 7. Gjennomsnittlig snødybde i mars og april i Tromsø fra 1980 – 2001 (data fra Meteorologisk Institutt). Store snømengder på våren har en negativ effekt på produksjonen i reindriftsnæringen i Finnmark. På bakgrunn av data fra Ressursregnskapet finner man, i henhold til dette, en negativ sammenheng mellom gjennomsnittlig snødybde på våren i Tromsø og produksjon av kalv i de fleste reinbeitedistriktene i Vest Finnmark og Troms (Tveraa & Fauchald upubl. data).

(utgitt av Reindriftnforvaltningen basert på "Melding om reindrift"), finner man i tråd med dette, en sammenheng mellom produksjon av kalv og snøforhold og temperatur på servinteren i Finnmark (Tveraa & Fauchald upubl. data). En vinter med store mengder snø kombinert med en kald vår ser derfor ut til å ha en negativ innvirkning på simlenes muligheter til å bære fram kalv.

Hos nordlige klauvdyr reguleres den sesongmessige endringen i næringstilgang mellom sommer og vinter ved hjelp av kroppsreserver i form av fett. Individuer som er tunge på høsten er derfor bedre til å takle vanskelige vinterforhold, og har dermed større suksess med å bære fram avkom neste vår enn individer som er lette på høsten (Clutton-Brock et al. 1992, Kojola 1993, Cameron et al. 1993, Gaillard et al. 1992, Sand 1996, Festa-Bianchet et al. 1998). Slike sammenhenger mellom kroppsvekt og produktivitet styrkes når vinterforholdene forverres (Clutton-Brock et al. 1996, Sand 1996). Oppbygging av store kroppsreserver gjennom sommeren har imidlertid en negativ innvirkning på dyrenes mulighet til å ta vare på årets kalv (Clutton-Brock 1983, Clutton-Brock et al. 1989, Gallant et al. 2001). Simler som går uten kalv legger for eksempel mer på seg i løpet av sommeren sammenlignet med simler som dier en kalv (Tveraa et al. 2003). Simlene må derfor gjøre en avveining mellom hvor mye de vil investere i kalven kontra hvor mye de vil øke egne kroppsreserver og dermed sikre overlevelse og reproduksjon året etter.

I lys av den sterke responsen til føring hadde simlene i eksperimentet tydeligvis lave kroppsreserver i februar sett i forhold til de beiteforholdene de kunne risikere å møte senere på vinteren. Beiteforholdene våren 2001 viste seg imidlertid å bli gode sammenlignet med forholdene året før (se Tveraa et al. 2003). For eksempel var det bortimot snøfritt da flokken ankom kalvingsområdet våren 2001 mens det på samme tid og sted var over en meter snø i 2000. I et tyveårsperspektiv var imidlertid ikke snøforholdene spesielt gode under det foreliggende eksperimentet. Det er snarere slik at snømengdene var unormalt store våren 2000 (se Fig. 7). Simlene i eksperimentet kan derfor se ut til å ha forberedt seg til et "uår" som ikke kom. Denne typen regulering av kroppsreserver er en forventet tilpasning til et variabelt miljø (McNamara and Houston 1990, 1996, Cuthill and Houston 1997).

For rein gir snødekke og ising lav og variabel næringstilgang på vinteren noe som favoriserer relativt store kroppsreserver. Når snødekket forsvinner i løpet av mai og juni åpnes beiteene samtidig som grønnbeiter etter hvert blir tilgjengelige. Dermed reduseres behovet for energireserver relativt raskt i løpet av våren. I normale og gode år vil reinen derfor kunne sitte igjen med et "overskudd" av kroppsreserver på våren. Det foreliggende eksperimentet antyder at reinen ikke nødvendigvis kan omsette dette overskuddet i økt produksjon av kalv. Til tross for at simlene som kalvet i gjerde ble føret under både flytting og i kalvingsperioden, gikk simlene som hadde blitt føret gjennom vinteren ned i vekt mens simlene som hadde gått på frie beiter var stabile (se Fig. 2). Dette betyr at simlene som var blitt føret gjennom vinteren hadde et betydelig lavere føropptak under flytting og kalving sammenlignet med dyrene som hadde gått på frie beiter. Et nærliggende spørsmål er derfor hvorfor simlene gikk ned i vekt, og hvorfor simlene i så liten grad klarte å nyttiggjøre seg overskuddet av energi fra vinteren. Noe av forklaringen kan ligge i tendensen til at simler som kalvet på frie beiter hadde en bedre effekt av vinterføring sammenlignet med simlene som kalvet i gjerde. Et overskudd av energi fra vinteren medfører at simlene kan tillate seg å redusere beiteintensiteten under og etter kalving. Dermed kan simlene i større grad konsentrere seg om å beskytte den nyfødte kalven mot rovdyr ved for eksempel å oppsøke mer beskyttede områder. Denne fordelingen kunne simlene nødvendigvis ikke utnytte i kalvegjerde. Uansett vil verdien av et energilager reduseres når beiteene frigjøres og grønnbeiter blir tilgjengelig. Dermed vil også den positive effekten av et energilager være marginal.

Til tross for at vi ikke fant noen klare effekter av vinterføring, fant vi sterke positive effekter av vekten til simlene ved starten av eksperimentet på kalvevekt og produksjon. Det at føring ikke hadde noen klar effekt i vårt studie, betyr at den positive sammenhengen mellom størrelse og reproduksjon man gjerne finner hos klauvdyr (se for eksempel Clutton-Brock et al.

(1992), Cameron et al. (1993), Kojola (1993), men se Gaillard et al. 2000), kan gjenspeile andre kvaliteter ved dyrene enn forskjeller i kroppsreserver. Investeringen i foster og kalv var med andre ord sannsynligvis relatert til andre kvaliteter ved simlene slik som alder, oppvekstvilkår og avstamning som igjen var korrelert med størrelsen til simlene da eksperimentet startet.

Dette studiet viser at vinterføring av rein og kalving i gjerde har marginale effekter under normale og gode forhold. I år og områder med låste beiter, unormale mengder med snø og høy tetthet av rovdyr, kan man imidlertid tenke seg mer positive effekter av disse tiltakene. Andre fordeler som økt kontroll med flokken og økt grad av tamhet er ikke belyst i det foreliggende arbeidet, men vil nødvendigvis være medvirkende til å øke den positive betydningen av tiltakene. Et annet viktig moment som ikke kan belyses gjennom et kortvarig eksperiment, er hvordan reinen vil tilpasse seg de endrede betingelser ved vinterføring over flere år. Vinterføring reduserer behovet for opplagsnæring på høsten. Simler som føres vil derfor kunne øke sin investering i kalv på sommeren med påfølgende reduksjon i tilgjengelige kroppsreserver på vinteren. På sikt kan man derfor tenke seg at vinterføring vil øke produksjonen av kalv samtidig som simlene blir mer sårbare for dårlige vinterforhold. Videre kan man også tenke seg at utstrakt vinterføring vil kunne redusere dyrenes naturlige beiteegenskaper slik at de på sikt blir dårligere til å finne og grave fram naturlig føer vinterstid.

Referanser

- Anonym. 2000. Forvaltningsplan for bjørn, jerv, gaupe, ulv og kongeørn i Finnmark. 2-2000, Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvernavdelingen, Vadsø, Norge.
- Anonym. 2002. Ressursregnskap for reindriftsnæringen. Reindriftsforvaltningen, Alta.
- Björvall, A., R. Franzén, M. Nordkvist, and G. Åbman. 1990. Renar och Rovdjur. Rovdjurens effekt på rennæringen. Naturvårdsverket, Solna.
- Cameron, R. D., W. T. Smith, S. G. Fancy, K. L. Gerhart, and R. G. White. 1993. Calving success of female caribou in relation to body-weight. *Canadian Journal of Zoology* **71**:480-486.
- Clutton-Brock, T. H. 1983. The costs of reproduction to red deer hinds. *Journal of Animal Ecology* **52**:367-383.
- Clutton-Brock, T. H., S. D. Albon, and F. E. Guinness. 1989. Fitness costs of gestation and lactation in wild mammals. *Nature* **337**:260-262.
- Clutton-Brock, T. H., O. F. Price, S. D. Albon, and P. A. Jewell. 1992. Early development and population fluctuations in soay sheep. *Journal of Animal Ecology* **61**:381-396.
- Clutton-Brock, T. H., I. R. Stevenson, P. Marrow, A. D. MacColl, A. I. Houston, and J. M. McNamara. 1996. Population fluctuations, reproductive costs and life-history tactics in female Soay sheep. *Journal of Animal Ecology* **65**:675-689.
- Cuthill, I. C., and A. I. Houston. 1997. Managing time and energy. Pages 97-120 in J. R. Krebs and N. B. Davies, editors. *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*. Blackwell Science, London.
- Danell, Ø., H. Staaland, and M. Nieminen. 1999. Rennæringen i Nordvest-Europa. Pages 19-29 in H. K. Dahle, Ø. Danell, E. Gaare, and M. Nieminen, editors. *Reindrift i Nordvest-Europa i 1998 - biologiske muligheter og begrensninger*, TemaNord 1999. Nordisk Ministerråd, København, Danmark.
- Festa-Bianchet, M., J. M. Gaillard, and J. T. Jorgenson. 1998. Mass- and density-dependent reproductive success and reproductive costs in a capital breeder. *American Naturalist* **152**:367-379.
- Gaillard, J. M., A. J. Sempere, J. M. Boutin, G. Vanlaere, and B. Boisaubert. 1992. Effects of age and body-weight on the proportion of females breeding in a population of roe deer (*Capreolus capreolus*). *Canadian Journal of Zoology* **70**:1541-1545.
- Gaillard, J. M., M. Festa-Bianchet, D. Delorme, and J. Jorgenson. 2000. Body mass and individual fitness in female ungulates: bigger is not always better. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B* **267**:471-477.
- Gallant, B. Y., D. Reale, and M. Festa-Bianchet. 2001. Does mass change of primiparous bighorn ewes reflect reproductive effort? *Canadian Journal of Zoology* **79**:312-318.
- Helle, T., and I. Kojola. 1993. Reproduction and mortality of finnish semi-domesticated reindeer in relation to density and management strategies. *Arctic* **46**:72-77.
- Helle, T., and I. Kojola. 1994. Body-mass variation in semidomesticated reindeer. *Canadian Journal of Zoology* **72**:681-688.
- Johansen, B., and S. R. Karlsen. 1998. Endringer i lavdekket på Finnmarksvidda 1987-96, basert på Landsat 5-TM-data. IT475/1-1998., NORUT Informasjonsteknologi AS., Tromsø.
- Kojola, I. 1993. Early maternal investment and growth in reindeer. *Canadian Journal of Zoology* **71**:753-758.
- Kojola, I., T. Helle, E. Huhta, and A. Niva. 1998. Foraging conditions, tooth wear and herbivore body reserves: a study of female reindeer. *Oecologia* **117**:26-30.
- Kumpula, J., A. Colpaert, and M. Nieminen. 2002. Productivity factors of the Finnish semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus*) stock during the 1990s. *Rangifer* **22**:3-12.
- Kumpula, J., A. Colpaert, and M. Nieminen. 1998. Reproduction and productivity of semidomesticated reindeer in northern Finland. *Canadian Journal of Zoology* **76**:269-277.
- Kumpula, J., A. Colpaert, and M. Nieminen. 2000. Condition, potential recovery rate, and productivity of lichen (*Cladonia* spp.) ranges in the Finnish reindeer management area. *Arctic* **53**:152-160.
- Linnell, J. D. C., R. Aanes, and R. Andersen. 1995. Who killed Bambi? The role of predation on neonatal mortality of temperate ungulates. *Wildlife Biology* **1**:209-223.
- McNamara, J. M., and A. I. Houston. 1990. The value of fat reserves and the tradeoff between starvation and predation. *Acta Biotheoretica* **38**:37-61.
- McNamara, J. M., and A. I. Houston. 1996. State-dependent life histories. *Nature* **380**:215-221.
- Prestbakmo, H. 1994. Lavbeitene på Finnmarksvidda. Endringer fra 1960 til 1990. Småskrift, Reindriftsadministrasjonen 1, Reindriftsadministrasjonen, Alta, Norway.
- Sand, H. 1996. Life history patterns in female moose (*Alces alces*): The relationship between age, body size, fecundity and environmental conditions. *Oecologia* **106**:212-220.
- Skogland, T. 1983. The effects of density dependent resource limitation on size of wild reindeer. *Oecologia* **60**:156-168.
- Skogland, T. 1984. The effects of food and maternal conditions on fetal growth and size in wild reindeer. *Rangifer* **4**:39-46.
- Skogland, T. 1985. The effects of density dependent resource limitations on the demography of wild reindeer. *Journal of Animal Ecology* **54**:359-374.

- Sokal, R. R., and F. J. Rohlf. 1995. *Biometry the Principles and Practice of Statistics in Biological Research*, 3 edition. W.H. Freeman and Company, New York, USA.
- Suominen, O., and J. Olofsson. 2000. Impacts of semi-domesticated reindeer on structure of tundra and forest communities in Fennoscandia: a review. *Ann Zool Fennici* **37**:233-249.
- Sæther, B. E. 1997. Environmental stochasticity and population dynamics of large herbivores: A search for mechanisms. *Trends in Ecology & Evolution* **12**:143-149.
- Tveraa, T., Fauchald, P., Yoccoz, N. G. and Henaug, C. 2003. Sammenhengen mellom simlens størrelse, kalveproduksjon og rovdyrtaap i år med svært ulike beiteforhold. NINA Oppdragsmelding (i trykk).
- Tyler, N. J. C., P. Fauchald, O. Johansen, and H. R. Christiansen. 1999. Seasonal inappetence and weigh loss in female reindeer in winter. *Ecological Bulletins* **47**:105-116.
- Åhman, B. 2000. Utfodring av renar. Sámiid Riikkasearvi/SSR, Forskningsförmedlingen, Umeå, Sweden.