

# Tamsau i relasjon til ville dyr - en studie av mortalitet med vekt på predasjon

Truls Eggen



Høgskolen i Nord-Trøndelag  
Arbeidsnotat nr. 79

Steinkjer 1999

# **Tamsau i relasjon til ville dyr - en studie av mortalitet med vekt på predasjon**

**Truls Eggen**



**Høgskolen i Nord-Trøndelag**

Arbeidsnotat nr. 79

Avdeling for naturbruk, miljø- og ressursfag

ISBN 82-7456-155-4

ISSN 0808-1468

Steinkjer 1999

## FORORD

Denne artikkelen gis ut som foreløbig publikasjon i påvente av at HiNT skal forme sin nye skriftserie for vitenskapelige publikasjoner, kompendier og læremateriell.

Arbeidet skal tjene 3 formål:

a) Det skal inngå som en del av mitt bidrag til forskningsprosjektet Rovdyrprosjektene i Nord-Trøndelag, som er et felles forskningsprosjekt mellom Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) og Høgskolen i Nord-Trøndelag. Deler av arbeidet vil være gjenstand for bruk i felles publikasjoner fra dette prosjektsamarbeidet.

b) Det skal inngå som avtalt del av mitt vitenskapelige arbeid for kvalifisering til amaunensis.

c) Ikke minst skal arbeidet fungere som en oppsummering og statusbeskrivelse av forskningen omkring tap av sau i utmark i Norge sammenholdt med en del relevante utenlandske funn

Jeg vil nytte høvet til å takke familie, medarbeidere og studenter på Finsås for oppofrende velvilje og overbærenhet i forholdet til min sprenge tidsplan . Å kombinere løpende undervisning, forskning, administrasjon, fagutvikling og familieliv med publikasjonsvirksomhet når tidsplanen ikke inneholder rom for mer enn deler av hvert har vært litt av en utfordring. Mine omgivleser har min fulle sympati.

Finsås, 29/3 1995

Truls Eggen

## UTDRAG OG NØKKELOORD

Eggen, T. 1995. Tamsau i relasjon til ville dyr - en studie av mortalitet med vekt på predasjon. Foreløbig publikasjon. - Høgskolen i Nord-Trøndelag, avd. for naturbruk, miljø og ressursfag.

Forfatteren oppsummerer en del norske og utenlandske tapsstudier på sau og relaterer disse til predasjonsteorier og predasjon av ville dyr. Mortalitet hos lam drøftes forhold til kjønn, alder, kullstørrelse, flokkstørrelse, rase, fødselsvekt og tilvekst etter fødsel. I forhold til generelle predasjonsteorier avviker predasjon på tamsau og tamrein ved at de antatt mest predasjonsutsatte individer (nyfødte, eldre, skadde og sjuke) ikke finnes i populasjonen, men også ved at en for sauens del gjennom avl har redusert antipredatoregenskapene så sterkt at de framstår som forsvarsløse overfor store predatorer. Matmateriale på både tamsau og tamrein viser predasjonsseleksjon, men dels etter andre mønstre enn i ville populasjoner. Bjørn selekterer eldre søyer, trolig på grunn av at eldre søyer investerer mer i sine avkom enn yngre. Høgere grad av forsvarsadferd hos søya samt mulig erfaring for hva som gir den mest effektive energimaksimering hos bjørnen antas å være viktige grunner for denne seleksjonen. Mennesket har i løpet av flere tusen års samkvem overtatt forsvaret av saueflokkene. Ved repatriering av store rovdyr i norsk fauna vil en trolig få svært store tapsproblemer dersom en ikke finner gangbare mottrekk. Normaltap i utmark er funnet å ligge rundt 5% av lam sluppet på beite. Dette tapet stiger markant når store rovdyr etablerer seg i beiteområdene. Artikkelen dokumenterer at tap på grunn av predasjon i områder hvor store rovdyr er etablert lett kommer opp i 70% av totalt tap. Dette nivået stemmer relativt godt overens med studier av predasjon i ville populasjoner.

*Emneord: Sau, predasjon, mortalitet, tap, kjønn, alder, fødselsvekt, tilvekst*

Truls Eggen, Høgskolen i Nord-Trøndelag, avd. for naturbruk, miljø og ressursfag, 7762 Jørstad



## INNHold:

### FORORD

### UTDRAG OG NØKKEWORD

### INNHold

s. 1

### INNLEDNING

s. 2

### DEL I:

#### Predasjonsteorier og sauens predasjonsforsvar -effekter av avl

Tusen tamsaugenerasjoner

s. 3

Sauens predasjonsforsvar overtatt av mennesket

s. 3

Predasjonsseleksjon blant ville og tamme dyr

s. 5

Spesielle predasjonsmønstre

s. 7

### DEL II:

#### Tap og tapsproblematikk

Normaltap

s. 11

Tap på grunn av predasjon

s. 14

Kan vi forbedre sauens antipredatoregenskaper kunstig ?

s. 17

Tap av voksne søyer i et bjørneområde

s. 18

Bjørnens aldersseleksjon av søyer;- mulige årsaker

s. 20

### DEL III:

#### Forhold som påvirker tap av lam

1) Kullstørrelse

s. 23

2) Morsegenskaper og alder mor

s. 24

3) Lammets kjønn

s. 25

4) Fødselsvekt

s. 26

5) Tilvekst fra fødsel til vårveiting

s. 27

6) Vårvekt

s. 28

7) Søyas melkeproduksjon

s. 28

8) Besetningsstørrelser og konsentrasjon av sau på beite

s. 29

9) Raseforskjeller

s. 30

### SAMMENDRAG

s. 31

### LITTERATUR

s. 33

## INNLEDNING

Predasjon på husdyr i utmark har i løpet av siste århundre hatt et relativt lite omfang på grunn av små bestander av store rovdyr. I dag er det Statens politikk å øke disse bestandene samtidig som det er et mål å begrense skadene på beitenæringene mest mulig (Miljøverndepartementet 1992). Basisen for denne politikken er nedfelt i St.prp.nr 12 (1986-87), den såkalte Bernkonvensjonen (Utenriksdepartementet 1985). Kunnskapene om store rovvilts habitatbruk og økologi i Norge er begrenset som naturlig følge av de små bestandene en har hatt i moderne tid. Vi vet derfor for lite om hvilke konsekvenser oppbygging av rovdyrbestandene vil ha for blant andre beitenæringene. I 1990-åra har både næring, forvaltning, media, politikere, interessegrupper og menigmann viet problemene knytta til tap av sau på beite meget stor oppmerksomhet. I 1993 hadde de 3 dominerende avisene i Nord- og Sør-Trøndelag tilsammen 359 artikler - alle leserinnlegg unntatt - om rovdyr og rovdyrforvaltning, herav 27 førstesideoppslag (Brørs og Johannesen 1994).

Uten telemetriteknikker er det svært vanskelig - og nærmest tilfeldig - hva en kan dokumentere av tapsårsaker i felt. Av denne grunn vet en lite om tapsårsaker, mens en derimot vet mye om tapsomfang. Erstatningsregelverket omkring tap av bufe og rein er basert på at eieren kan dokumentere eller sannsynliggjøre skadeårsak. Dette er i praksis en tilnærma umulig oppgave uten avanserte hjelpemidler, noe som har ført til sterke motsetninger mellom næring og forvaltning. Det er først når en kan legge fram data fra telemetribaserte studier at en kan presentere gode data på dødsårsak. Slike undersøkelser forekommer ikke før 1990.

Både sau og tamrein er domestiserte dyr. Gjennom avl er egenskapene påvirket i retning av hva som er økonomisk optimalt uten å skjele til det økologisk optimale. Studier av predasjon på domestiserte kontra ville dyr er av generell interesse både for økologer og dyreeiere. En rekke ulike faktorer påvirker dødelighet generelt, og predasjon spesielt. Det er av interesse å ha en bredest mulig kartlegging av disse dersom en skal kunne iverksette effektive tapsforebyggende tiltak. Dette arbeidet redegjør for en del slike forhold.

Det er generelt stort behov for en oppsummering av kunnskapene omkring tap og predasjon på beite ved terskelen til ei ny tid for beitenæringene. Problemkomplekset predasjon på bufe og tamrein er omfattende og sammensatt. Det er derfor nødvendig med både omfattende og sammensatt kunnskap dersom en skal stå rustet til å løse de problemer som lett følger i kjølvannet av en ny politikk på området rovdyrforvaltning. For å kunne vurdere disse problemstillingene er det etter forfatterens mening en fordel å ha noe kjennskap både til predasjon som økologisk fenomen og til de særlige forholda som påvirker viltalitet og mortalitet hos sau. Denne studien tar sikte på å sammenstille noen av de kunnskaper omkring predasjon på sau som kan utledes av et slikt ønske.



## DEL I:

# Predasjonsteorier og sauens predasjonsforsvar - effekter av avl

## Tusen tamsaugenerasjoner

I følge Olesen (in prep.) er omlag 9000 år gamle funn av tamsau stadfesta til området sør for Det kaspiske hav. Dette er de eldste, sikre funna som er kjent. I Norge er de eldste funna omlag 3500 år gamle, og er gjort i Dønna, Fana og Leka. Mennesket har altså prega tamsauen i flere tusen tamsaugenerasjoner. I hele denne perioden må en anta at det har vært drevet mer eller mindre bevisst avl og pregning. Denne domestiseringen medførte svært tidlig at har mennesket overtok forsvaret av flokken. Allerede gammeltestamentlige beretninger om gjeting illustrerer dette tydelig. Mysterud (1977) hevder at gjeting i utmarka stort sett opphørte parallelt med at bestandene av de store rovdyra avtok. Sjøl om det også kan ligge flere tilleggsårsaker av samfunnsmessig karakter til grunn for denne endringen, er det en vanlig oppfatning at vern mot bjørn var en viktig grunn til at husdyra oftest ble tatt inn i solide hus om natta.

## Sauens predasjonsforsvar overtatt av mennesket

Før sauen ble et husdyr var den et fjell- og steppedyr med utprega flokkadferd. Flokkadferd er også en viktig del av sauens nedarvede antipredatorstrategi. Ut fra flokkadferdsteoreiene (Pulliam 1973, Bertram 1980, Krebs & Davis 1984) kan en forvente at predasjonsrisikoen for et enkelt individ i en flokk blir redusert i hovedsak på grunn av

- a) større beredskap (flere til å holde utkikk) som gir mulighet til større forsprang på en angripende predator, og
- b) dels på grunn av større forsvarsevne.

Dagens saueraser reflekterer dette tydelig, men i varierende grad. Det er f.eks. lett observerbar forskjell mellom rasene Dala og Spæl. Dala opptrer oftere enn Spæl i små flokker avgrensa til én familiegruppe, mens Spæl gjerne opptrer i større grupper som teller flere familiegrupper. En kan således hevde at Spæl i dette henseendet har mer av sine opprinnelige antipredatoregenskaper intakt enn Dala. Erfaringer fra en 10-årsperiode i Skjækra i Snåsa hvor Spæl og Dala beiter sammen i samme område viser at særlig under flukt søker sauen raskt sammen i flokk, og Spæl raskere enn Dala. Det siste skyldes delvis at Dala går mer spredt i terrenget enn Spæl. Ved hvile grupperer sauen seg i flere små grupper høyt i terrenget. Dette er en del av sauens antipredator-adferd (Stensli 1988, Odden 1994).

For arter hvor flokkadferd er en viktig forsvarsstrategi, blir solitære individer særlig utsatt for predasjon (Curio 1976). Avvikere vil ofte ha en adferd som gjør at de støtes ut av flokken, men det er også andre vanlige grunner til midlertidig solitært liv. Hos en rekke store pattedyrarter som lever i flokkfellesskap er det vanlig at yngre, kjønnsmodne hanner jages ut av eldre, dominante hanner. Dette gjelder for eksempel vill sau og rein. De unge, utstøtte hannene vil så måtte klare seg på egne ben, herunder i en situasjon hvor de er mer utsatt for predasjon enn individene innen flokkens forsvar. De av de utstøtte individene



som har fremragende egenskaper vil klare seg godt, og før eller senere vil noen av disse bli i stand til å kjempe seg inn i flokken igjen. Slik sikres kontinuerlig høy kvalitet i arvemassen blant annet på området predasjonsforsvar. Et spesielt trekk ved sau i forhold til både ville flokkdyr og tamrein er at kjønnsmodne hanner ikke opptrer. I ville bestander utgjør dominerende hanner et vesentlig trekk ved forsvaret av flokken. I Norge setter lov av 6. mars 1970 nr 5 ("hanndyrlova") begrensninger på kjønnsmodne hanndyrs opptreden i buflokker i utmark begrunnet ut fra at dette umuliggjør kontroll med avl. Også i forhold til friluftslivet vil det kunne være betenkelig å ha aggressive hanner ute.

Det er relevant å stille seg spørsmål om hvorvidt forekomst av kjønnsmodne hanndyr blant dagens beitende sau kan forventes å ha effekt på predasjon.

På grunn av menneskets nærvær og beskyttelse gjennom svært lang tid har det skjedd en seleksjon av avlsdyr under forutsetning av at det ikke har vært *nødvendig* for husdyra å ha gode antipredatoregenskaper. Det er derfor ikke de fremragende *forsvarsgenene* som velges ut i avlen, men de fremragende *produksjonsgenene*. I dag foregår i sammenheng med moderne avl en framfor alt meget *rask*, retningsbestemt seleksjon for *økonomisk* viktige egenskaper som ikke skjeler til de *økologisk* viktige<sup>1</sup>.

På samme vis avler vi vekk skyhet ("nervøsitet"), aggresjon og andre adferdstrekk som vi oppfatter som problematiske i vår omgang med husdyra, -egenskaper som i realiteten er viktige elementer blant annet i individets eller artens predasjonsforsvar. Baskin og Skogland (upubl. notat) kobler graden av årvåkenhet (alarmtilstand) hos rein med antall speidinger pr tidsenhet. De fant at noen få, svært årvåkne (nervøse) enkeltindivider i hver flokk som hadde stor betydning for gruppeforsvaret. Disse nervøse enkeltindividene hadde ofte også lederskapet i flokken. Cheviotrasens nervøsitet antas av Sjødin (1977) å ha samme bakgrunn. Nervøse dyr er vanskelige å gjete og samle, og verre å håndtere enn mer sedate dyr. Rolige dyr er dessuten gode beitere; De beiter mye og lenge, og sløser ikke med energi. Ut fra økonomiske mål er det derfor ønskelig å redusere nervøsiteten. I realiteten gjør vi husdyra helt avhengige av menneskelig omsorg når vi på denne måten avler vekk overlevelseevnen. Det er derfor blant annet av denne grunn ikke overraskende at predasjonsproblemet når svære økonomiske dimensjoner når husdyr og rovdyr på nytt føres sammen i utmarka samtidig som mennesket hindres i å ta den forsvarsrollen som avlsresultatet forutsetter.

Normalt er det lett å komme innpå en saueflokk i utmarka, og usammenlignbart mye lettere enn når det gjelder tamrein og ville hjortedyr. Når flokken settes under predasjonspress, aktiveres imidlertid den nedarvede årvåkenhet i noen grad. Dette leses i indirekte i form av dårlig beiteutnytting. Flere norske publikasjoner fremholder at rovdyraktivitet kan bevirke redusert tilvekst på beite hos overlevende individer i forhold til en situasjon uten predasjonsproblemer (Eggen 1991, Kvam & al. 1993a, Aadnesen 1994,

---

1

For eksempel: Feite slakt er mindre salgbare på matmarkedet enn magre. Følgelig forsøker en gjennom avl å redusere evnen til å lagre fett i skrotten. Evnen til å lagre fettreserver er imidlertid vital - i ordets egentlige forstand - for en rekke arter som må tåle perioder med sterke matbegrensninger i form av f.eks. tørke eller vinter, for eksempel rein (Caribou)(Bear 1971) og hjort (White tailed deer) (Ransom 1965). Forsåvidt er denne egenskapen ikke lenger vesentlig for tamsau, i og med at vi allikevel sørger for maten gjennom vinteren til og med fullført lamming.



Bjørnstad 1994, Kvam & al. 1994). I Kvam & al. sitt arbeid var høstvekta hos lam som hadde mista mor på grunn av bjørn omlag 4 kg lågere enn lam etter mor som hadde overlevd. I dette tilfellet var det meget omfattende bjøreaktivitet i området, og tilveksten var generelt svært dårlig i forhold til omliggende områder med mindre aktivitet. I Eggens arbeid ble det vist at alle lam i et område med omfattende skader av bjørn fikk redusert høstvekta med omlag 4 kg levendevekt - også lam fra en flokk der det ikke var tap - både i forhold til åra før og etter, og i forhold til tilveksten i tilgrensende beiteområde uten rovdyraktivitet. Både Pulliam (1973) og Goldman (1980) påpeker for ulike arter på at speiding og vakthold går på bekostning av effektiv furasjeringstid. Også Henne (1975) berører en rekke tilsvarende forhold som fører til sekundærtap i saueholdet ved predatornærvar. Holmes (1984) viste også at sauen i høyrisikoområder brukte mindre tid til beiting. Det virker på denne bakgrunn nokså åpenbart at en vil få en målbart dårligere tilvekst og beiteutnytting når en går over fra en situasjon *uten* til en situasjon *med* store predatorer på utmarksbeitet.

De lett observerbare forskjeller i predasjonsforsvar mellom tamme og ville klauvdyr illustrerer tydelig at effekten av avl og samkvemmet mellom menneske og dyr har vært hva vi kan kalle en "*avvæpning*". Samtidig har ville rovdyr fortsatt sin evolusjonære perfektionering av sine egenskaper i det Edmunds (1974) kaller et "arms race" med ville byttedyr. Også Krebs (1985) bruker tilsvarende analogi. Clutton-Brock & al. (1982) peker på at den tydeligste antipredatoradferden er høy grad av oppmerksomhet og rask flukt. Mortensen (1990) har i norske forsøk vist at dette også er en viktig strategi hos tamsau.

Det som først og fremst ser ut til å karakterisere tamsauens mangel på *effektivt* predasjonsforsvar i forhold til ville klauvdyr er:

- \* Låg årvåkenhet, lite "nervøs". Individuelle forskjeller, men jevnt over svært lett å komme innpå
- \* Dårlig rømmningsevne; Liten fart og dårlig kondisjon
- \* Territoriell, og bruker i tillegg terrenget svært forutsigbart i form av stier
- \* Som regel kvit farge; lett observerbar på langt hold
- \* Kraftig lukt, særlig i vått vær
- \* Store hanner mangler i flokkens forsvar og som "offer"

Utviklinga har gjort at forsvaret av saueflokkene bare fungerer effektivt sammen med mennesket. Når mennesket fratras de mest effektive virkemidler i dette forsvaret ("*avvæpnes*"), er resultatet økt predasjon så fremt predatorer er etablert i området. Eneste mulige løsning dersom en opprettholder "*avvæpning*" av mennesket ligger i dagens situasjon trolig i å skille rovdyr og sau fysisk.

## Predasjonsseleksjon blant ville og tamme dyr

De generelle predasjonsteoriene sier at rovdyr i første rekke foretrekker å predatere på den del av byttedyrpopulasjonen som er svekka, så som unge, eldre, sjuke, parasitterte og skadde dyr, eller deler av byttedyrpopulasjonen som har avvik (Curio 1976).

*Når vi diskuterer predasjon av domestiserte dyr er det viktig å ha klart for seg at en stor del av de sjuke, svekka og eldre dyra slaktes ut av eieren. I tillegg er det slik hos tamsau, at lamminga foregår inne. Lamma slippes normalt ikke ut i utmarka før noen uker etter fødsel.*



*Flokken består derfor stort sett av relativt unge, friske og produktive dyr uten å ha med tapsutsatte høgdektige søyer eller spedlam. Rovdyr og andre mortalitetsfaktorer får dermed ikke den i utgangspunktet mest utsatte del av populasjonen til rådighet, og det synes rimelig at en ut fra dette kan forvente et annet mortalitetsbilde /andre seleksjonsmekanismer enn i ville klauvdyrpopulasjoner.*

Det er imidlertid usikkert hvorvidt dette gir noen vesentlig reduksjon i *sum* dødelighet på grunn av predasjon. All tamsau må som tidligere nevnt karakteriseres som svekka (med tanke på predasjonsforsvar) i forhold til ville byttedyrpopulasjoner. Resultatet av at mennesket vanligvis fjerner den minst vitale del av populasjonen endrer imidlertid ikke nødvendigvis på bildet av at predatoren likevel i noen grad "plukker bakerst i køen", altså av de *relativt* svakeste til en hver tid.

Tilgangen på byttedyr kan være avgjørende for i hvilken grad et rovdyr selekterer enkeltindivider eller ikke. Potvin & al. (1988) viste at ulv drepte elg (moose) og hjort (white tailed deer) i sin beste alder når byttedyrpopulasjonen var liten, mens den opererte mer i tråd med predasjonsteoriene og selekterte kalver og eldre når populasjonen var stor. Dersom vi kan overføre dette på sauepredasjon, må vi først og fremst konstatere at en sauepopulasjonen normalt er "stor" i den betydning at det oftest går mange sau samla innen et begrensa område, og ut fra at sterk predasjon det ene året ikke fører til redusert populasjon året etter fordi eieren normalt "fyller på" med sterkere påsett ved store tap. De normale reguleringsmekanismene mellom rovdyr og byttedyr settes altså i utgangspunktet ut av funksjon. Dersom Potvin & al. sine funn representerer et generelt trekk som kan overføres på et lettfangt bytte som sau, kan en altså vente et selektivt uttak av sau;- med andre ord et uttak av *de til en hver tid svakeste*.

Tamsau er et lettere bytte enn nær sagt alle alternative byttedyr for store predatorer. I følge Seip (1992) kan ulv være en dominerende mortalitetsfaktor for skogsrein (Woodland caribou) sjøl ved låg tetthet av caribou. Når det finnes alternative byttedyr som holder ulvestammen oppe, vil ulven kunne utrydde caribouen lokalt. Også Potvin & al. (1988) konkluderte med at ulven kun hadde en reduserende, ikke en regulerende effekt på hjortestammen når den hadde elg - som er en langt vanskeligere motstander - som alternativ. Sjøl om elgen var tilstede i rikelig monn og hjorten var nesten utrydda lokalt, jakta ulven først og fremst på hjort, som er et lettere bytte. Kidd & Lewis (1987) viste også at de middelstore predatorene i Erlinge & al. (1984) oppførte seg tetthetsuavhengig, og således kun destabiliserte og reduserte byttedyrpopulasjonene. Vi finner altså flere eksempler på at predatoren kan bli så effektiv og overlegen i forhold til sitt byttedyr at den utrydder sitt bytte. Dette forholdet diskuteres av Krebs (1985), som viser til eksempler på at nyintroduserte rovdyr i et økosystem kan bringe systemet ut av balanse ved at bestanden av byttedyr tvinges ned på ustabil nivå som gjør bestanden sårbar for andre, tilfeldige mortalitetsfaktorer.

Viltpolitikken i Norge har som mål å unngå nye menneskeintroduserte arter i vår fauna og flora samtidig som en søker å reetablere levedyktige stammer av opprinnelig fauna. *Det er et interessant spørsmål hvorvidt reetablering av store rovdyrarter etter 100 års fravær vil kunne ha samme effekt regionalt som slik omtalt nyintroduksjon.*

Sau vil fungere som et svært lett tilgjengelig alternativt byttedyr for alle store predatorer. Noen likevekt er det derfor svært vanskelig å tenke seg mellom sau og ville predatorer. Dette vil trolig si at predasjonsomfanget ubegrenset.



Predasjonsteoriene sier at kondisjonsjegere (for eksempel hundedyr og jerv) vil ta ut et overproporsjonalt antall svekka og skadde individer, mens mer eksplosive jegere (smugjegere som f.eks. gaupa) vil ta et utvalg som ikke avviker fra den naturlige populasjonsfordeling (Curio 1976). Alders- og sesonginduserte endringer i byttedyrartens sårbarhet gjør at en likevel får - i alle fall periodiske - avvik fra den normale populasjonsfordeling. Det finnes en lang rekke publikasjoner som på ulike vis drøfter rovdyras seleksjon etter vitalitet. Skogland (1988, 1994) dokumenterer at kondisjonsjegeren jerv tar et overproporsjonalt utvalg av eldre *villrein* med tydelig svekket vitalitet i form av f.eks. slitte tenner. Haglund (1966) har vist at gaupa også kan selekere svake individer, og Errington (1963) fant at moskusrotter (*Ondatra zibeticus*) som falt for rov generelt var svekket. Bertram (1979) fant dessuten generelt at byttedyr i Serengeti nasjonalpark var svekka. Petersson (1977) og Petersson & Page (1983) fant seleksjon av elg med svekka vitalitet i sine klassiske studier. Dette er det "normale" bildet av et system med koevolusjon mellom rovdyr og byttedyr: Den svakeste del av populasjonen plukkes unna av rovdyr som således bidrar til å forbedre byttedyrartens egenskaper.

Når det gjelder tamme byttedyr, derimot, ser bildet annerledes ut. Flere forfattere finner få tegn til predatorseleksjon etter vitalitet. Henne (1975) fant ingen forskjell i vitalitet mellom sau drept av coyote og overlevende del av flokken. Shelton (1973) hevdet til og med at coyoter selekterte den friskeste del av sau eller geit fordi disse individene oftere dro på seg angrep på grunn av raskere reaksjon og flukt. Denne hypotesen kommer også fram i Colony & al. (1976) sine arbeider med predasjon på sau. Bjärvall & al. (1990) finner ingen overbevisende tegn på at vitalitetsseleksjon er tilfelle hos *tam* rein, sjøl om det var en overvekt av simler i tapsmaterialet. Når det gjelder sau, konkluderer både Kvam & al. (1994) når det gjelder bjørnedrept sau, og Mysterud & al. (1994) for sau drept av hovedsaklig jerv, at allmentilstanden har vært normal (god).

Tamrein har gode antipredator-egenskaper. Reinen har med andre ord gode marginer å gå på i dette henseendet. Før en rein svekkes av sykdom, skader eller alder i en slik grad at den blir et lett bytte, må svekkelsen være markant. Slike individer plukkes imidlertid ut av dyreeieren gjennom regelmessige utslaktingsprosedyrer, og kommer ikke rovdyra "til gode". Eieren har altså overtatt predatorrollen overfor denne delen av populasjonen. Dette er en markant forskjell fra ville byttedyrpopulasjoner med mulig unntak for elg i Norge, hvor avskytingen delvis rettes mot "svake" deler av populasjonen.

En sau er i utgangspunktet et lett bytte. Hvorvidt denne er svekka av sykdom, skader eller alder eller ikke utgjør derfor en marginal forskjell i forhold til en av de store rovdyrartenes overlegenhet i predasjonssituasjonen. For både sau finner vi altså at populasjonen mangler den lite vitale, sjuke, skadde, drektige, nyfødte eller eldre del som er særlig predasjonsutsatt. For tamrein finner vi også at den eldre og åpenbart skadde/sjuka del mangler. Dette er nok en viktig grunn til at predasjonen ser ut til å fordele seg etter andre mønstre enn i ville populasjoner.

### Spesielle predasjonsmønstre.

Det avtegner seg i noen av de undersøkte tilfeller et mer eller mindre tydelig mønster med hensyn på ulike rovdyrs skadebilde ved predasjon på sau (Kvam & al. 1993). Når bjørn er predator øker tapet av voksne søyer mer enn tapet av lam. Jerv og gaupe tar særlig lam, gjerne med overvekt på værlam (Sørensen, pers. medd.), og ulv tar ofte hele familiegrupper.



Når det gjelder rein, ser jerven ser i hovedsak ut til å ta voksne (Bjærvall & al. 1990), mens gaupa tar like mange voksne som kalver. Jerven i Målselv (Mysterud & al. 1994) tok stort sett bare lam, gjerne flere i gangen. Små lam er små i forhold til gaupa og derfor også lette å plassere kattedyras karakteristiske drapsbitt (Ewer 1973) på. En voksen sau med mye ull rundt nakke og hals vil fremdeles være et relativt lett bytte for en voksen gaupe, men likevel verre å plassere bitt på enn et lite lam. Dessuten har de fleste voksne sauer klaver (bjelle), noe som muligens kan virke tapsreducerende (jfr. tabell 3). Gauper vil trolig med litt erfaring lære seg dette. Når sauene som byttedyr betrakta i tillegg er lett å fange og normalt forekommer i flokker, trenger dessuten en smygjeger som gaupa ikke å utnytte enhver jaktmulighet, men kan ta seg tid til å sortere.

Predasjon på sau skjer ikke sjelden i form av at en får store tap på kort tid. Dette gjelder i første rekke når jerv, ulv og bjørn er predatorer, men også i noen grad for gaupas del. Når det gjelder store tap over kort tid ser fenomenene *overskuddsdreping* (surplus killing), *ekstrem næringsseleksjon* og *lagringspredasjon* ut til å gå igjen (Kruuk 1972a, Curio 1976, se også Mysterud 1977). Overskuddsdreping synes generelt å være reservert tilfeller der rovdyret er fullstendig overlegent og byttedyrkonsentrasjonen er høy. I noen tilfeller også der byttedyrets fluktmuligheter eller fluktreaksjoner er blokkert (Kruuk, l.c.). I forhold til sau som byttedyr, er enhver stor predator overlegen. I tillegg svarer sau også bra til et kriterium som går på blokkerte/reduerte fluktmuligheter/fluktreaksjoner på grunn av låg årvåkenhet og liten rømningsevne. Det ser altså ut til at en kan betrakte sau som et byttedyr der overskuddsdreping vil kunne være en normal foreteelse med bakgrunn i sauens egne egenskaper.

Ved ekstrem næringsseleksjon foregår en "luksusutnytting" der bare de mest næringsrike delene av byttet - f.eks. fettdepotene - benyttes, mens størstedelen av kadaveret blir liggende igjen. Kvam & al. (1993) hevder at situasjonen i første rekke oppstår når rovdyret er mett eller byttedyret forekommer i stor konsentrasjon og koster små anstrengelser å fange. Høstraidd av brunbjørn i saueflokker har ofte karakter av ekstrem næringsseleksjon.

I tillegg finner en beskrivelser av konsumpredasjon og lagringspredasjon.

Konsumpredasjon er hva en vanligvis forbinder med predasjon; Her utnyttes byttet så lenge som mulig av predatoren enten på grunn av lav byttedyrtetthet, høy risiko ved jaging (når risikoeksponering er uønsket f.eks. ved omsorg for små avkom) eller dersom rovdyret er svekka av dårlig kondisjon eller andre forhold. Lagringspredasjon (Sørensen & Kvam 1985) taler i grunnen for seg sjøl, og er en mer funksjonell form for overskuddsdreping. Særlig jerv er kjent for å lagre sine byttedyr

Det ser også ut til å være individuelle forskjeller i predasjonsmønster for bjørn til unge og eldre individer av bjørn (NINA upubl.), og trolig også mellom kjønn og i forhold til hvorvidt binna har omsorg for små unger eller ikke. I det siste tilfellet kan det se ut som om en har eksempler på at binna eksponerer seg relativt lite for risiko ved å utnytte kadavrene godt. Det er ellers velkjent at den utprega omnivore bjørnens kostvaner og adferd endres i løpet av sommeren slik at overskuddsdreping i saueflokker først og fremst oppstår seg når behovet for å legge opp store lagere av opplagsnæring for vinterdvalen nærmer seg. Det ser også av foreløbige data fra Rovdyrprosjektene i Nord-Trøndelag ut til at ulike individer av gaupe kan utvikle ulike spesialiteter sjøl om lettfangelig alternativt bytte finnes i umiddelbar nærhet. Til tross for at ei ung radiomerka hogaupe ved flere anledninger og over lengre tid hadde tilhold i umiddelbar nærhet av 3 ulike saueflokker i utmark, hadde flokkene enten null tap eller mindre tap enn på svært lenge. Ei eldre radiomerka hogaupe, derimot, drepte på 2 netter 10 lam i en annen flokk.



Skogland (1994) peker på at minst 3 forutsetninger må være til stede for at det skal oppstå fallmessig stabilitet mellom rovdyr og ville byttedyr med bakgrunn i Rosenzweig-MacArthurs modell. Denne modellen sier at

- 1) Det må være tilgang på alternative byttedyr slik at predasjonstrykket på enkeltarter kan avlastes
- 2) Rovdyrene må ha lav fangsteffektivitet grunnet byttedyras antipredatoregenskaper utvikla gjennom samevolusjon
- 3) Rovdyra er revirhevdende (territorielle). Dette gjør det mulig for byttedyr å vandre ut av rovdyras territorier

I forholdet mellom store rovdyr og sau kommer en til at punkt 2 ikke er oppfylt. Sauen er i tillegg territoriell (Owen 1976). Når rovdyr og sau holder samme territorium, blir predasjonsomfanget stort og uten regulering. Skogland (1994) peker på at både ulv og jerv skifter til småvilt som alternativt byttedyr i sommerhalvåret, som faller sammen med egen omsorg for unger.

Ved sterk predasjon på én byttedyrart tynnes stammen ut, og fangsteffektiviteten blir redusert inntil det lønner seg å jakte på andre byttedyrarter. Denne lønnsomhetsterskelen er etter all sannsynlighet av flere grunner som allerede er nevnt svært lav i forholdet til sau. Felles for både tamrein og sau er at populasjonen holdes meget konstant i et beiteområde fra år til år. Dersom tapet i enkeltår er høyt, økes påsettet gjennom redusert utslakting slik at antallet dyr på beite kan holdes mest mulig konstant. Forannevnte forhold omkring overskuddsdreping indikerer også at det vil være en temmelig håpløs oppgave å prøve å teoretisere over på hvilket nivå en vil kunne få en stabil balanse mellom byttedyr og rovdyr når byttedyret er et husdyr. Dette forholdet berøres også av Mysterud (1977). De vanlige predator-byttedyr-interaksjoner som beskriver rovdyras funksjonelle kontra numeriske respons (Smith 1991, Seip 1992) på varierende byttedyrtetthet er derfor i utgangspunktet uegnet som modell. Fordi sau er et særdeles lett fanga byttedyr for alle store predatorer, egnert den seg svært godt som alternativ til ville byttedyr.

Forekomst av sau i territoriet til et stort rovdyr vil avlaste predasjonstrykket på alternative, ville byttedyr. God tilgang på sau kan også føre til at den lokale rovdyrpopulasjonen øker som følge av økt reproduksjonssuksess eller på grunn av immigrasjon. Når den aller største delen av sauene plutselig i løpet av september tas ned fra beite, tvinges territorielle rovdyr til å gå over på andre byttedyr. Dersom vi får en økt rovdyrpopulasjon på grunn av sau på utmarksbeite, er det ikke usannsynlig at dette kan redusere de lokale bestandene av andre, alternative byttedyr på grunn av økt vinterpredasjon.

Sammenlignbart med en vill populasjon fungerer sauene som en nomadisk byttedyrart i forhold til store, territorielle rovdyr, og sauefjøsset om vinteren som en refugie. For bjørnen blir sauene en perfekt ressurs i og med at den holdes inne i trygg forvaring, med god fôring og godt stell mens bjørnen sjøl sover vintersøvnen. Når våren kommer og bjørnen er ute av hiet, slippes sauene ut igjen. For bjørn som har sau som byttedyr, kan en tenke seg en numerisk respons dersom økende predasjon ikke medfører redusert tilgang på sau.

Sau på beite kan dessuten redusere forekomsten av alternative byttedyr gjennom direkte næringskonkurransen og indirekte via planteforsvarsmekanismer (trolig bare enmagede).



Sau på beite kan redusere forekomsten av småvilt. Det siste er vist for ulike arter som hare (*Lepus timidus*) (Hewson 1989) og for rype (*Lagopus lagopus scoticus*) og markmus (*Microtus agrestis*) (Myrberget 1987). I noen tilfeller skyldes dette konkurranse om maten. I Hewsons arbeid ble det vist at hare og sau brukte de samme beiteplantene, og at det var klar negativ korrelasjon mellom antall sau og antall harer.

I forholdet mellom sau og rein fant Ballari (1986) overlapping i rom i bruken av et felles beiteområde, men ikke i tid. Ballari konkluderte med at artene konkurrerte med hverandre om føden, sjøl om reinen var mer selektiv enn sauene og beitet totalt ble bedre utnyttet reint økonomisk med to arter enn bare én. Melby & Orvik (1986) kom til samme konklusjon. Skogland (1994) hevder imidlertid at reinen smittes av sauens innvollssnyltere. Han fant at sau og rein overlappet 60% i valg av beiteplanter og 76% i valg av plantesamfunn, men artene beita ikke til samme tid på samme sted. Sauens intensive beiting i forhold til reinen påvirker vegetasjonen i mye sterkere grad slik at forekomst av buskvekster som vier og bjørk reduseres (Wielgolaski 1975, Myrberget 1987), mens grasarter generelt øker. Dette kan føre til direkte konkurranse med ville arter, men også til økning i innholdet av anti-plantespiserstoffer i beiteplanene som kan redusere bestandene av enmagede herbivorer (monogastere).

Det kan ha interesse å merke seg de nye arbeider som indikerer at en har en negativ effekt for én-magede herbivorer av kontinuerlig høyt beitepress i et saueområde. Beitingen ser ut til å kunne gi kontinuerlig høye nivåer av anti-beitestoffer som proteasehemmere (trypsinhemmere). Disse reduserer én-magede dyrs evne til å nyttiggjøre seg planteproteiner (Seldal 1994, Seldal & al. 1994). Drøvtyggenes mikrobielle vomfordøyelse bryter ned / nøytraliserer disse antibeitestoffene. Sauens territorielle egenskaper gjør at beitinga blir konsentrert i samme område år etter år. Dersom sykliske svingninger i tilvekst hos sau på fjellbeite om høsten (Eggen 1992) er koblet til variasjoner i beitets kvalitet, er det mer sannsynlig at denne koblingen skjer via variasjoner i fordøyelighet som er påvist i alpine plantesamfunn (Laine & Henttonen (1982), se også Seldal & al. (1994)) enn via variasjoner i innhold av preteasehemmere.

En finner altså flere arbeider som indikerer at sau på beite på ulike vis kan bidra til lågere populasjoner av andre, ville byttedyr. Dersom en samtidig øker vinterpredasjonen på ville byttedyrpopulasjoner på grunn av kunstig høge rovdyrpopulasjoner, kan dette i sum ha målbart negativ innvirkning på populasjonene av en del ville byttedyr.

## DEL II:

### Tap og tapsproblematikk

#### Normaltap

Begrepet "normaltap" knyttes i første rekke til en situasjon uten nevneverdig tap til freda rovvilt. Begrepet er slik knytta til erstatningsordningene for tap til freda rovvilt.

Ved gjennomgang av lokale sauekontrolldata for Snåsa i Nord-Trøndelag (upubl.) hvor særskilte tapsproblemer (skårfeste, forgiftninger, epidemiske sjukdommer) er små *i perioden før bjørn ble fast etablert* finner en ofte totaltap på beite på omlag 0-2% av voksne og 1-5 % av lam. Tapa - særlig av søyer - steg i enkelte områder betraktelig etter 1990, når bjørn kom inn i beiteområdet (jfr. figur 1). Det er ellers kjent at variasjonene mellom distrikter, mellom besetninger innen distrikt og mellom år innen besetning kan være betydelig på grunn av tilfeldige mortalitetsårsaker. For eksempel fant Myhren (1994) for Ulvådalen 1987-1993 tap av lam på beite varierende fra 1,1 - 3,1 %, mens tilsvarende variasjon for hele Møre og Romsdal i samme periode var 4,6-9,5%.

Under forberedelser til tapsgranskinger i Namdalseid høsten 1992 (upubl.) fant en enkelte, mindre besetninger med mer 60% tap av lam. I samband med tapsundersøkelser i områder der store rovdyr er etablert er det ikke uvanlig å finne tap i enkeltbesetninger på flere titalls prosenter. For å si noe om "normale" tap, må en ta utgangspunkt i større undersøkelser over flere år og /eller distrikter.

Tabell 1 (neste side) viser en samla oversikt over en del norske tapsstudier av lam. Oversikten omfatter ikke telemetribaserte studier (jfr tabell 2) eller klaveforsøk (jfr. tabell 3) eller mindre undersøkelser som tar sikte på å utrede særskilt høge tap i enkeltbesetninger.



**Tabell 1:** Sammenstilling av noen større, norske tapsundersøkelser. Totaltap inkl. dødfødte, dødfødte tap på beite i % av alle fødte lam.

| K I L D E               | N            | STED          | ÅR      | TOTAL-TAP (%) | DØD-FØDT (%) | TAP (%) FJELLBEITE | MERKNADER              |
|-------------------------|--------------|---------------|---------|---------------|--------------|--------------------|------------------------|
| Sæther & Jensen (1957)  | 2357         | Fjellb. S-N   | 1955-56 | 11,9          | 2,5          | -                  |                        |
| Nærland & Helle (1958)  | 19182        | Tr.lag/Vestl. | 1953-57 | 12,8          | 4,0          | -                  | Ikke sett <sup>1</sup> |
| Selsjord (1964)         | 22800        | Sør-Norge     | 1948-63 | 9-10          | -            | -                  |                        |
| Ravn (1979)             | 8032         | Rogaland      | 1978    | 14,9          | -            | 7,6                |                        |
| Havrevoll (1979)        | 7200         | Gjesdal       | 1977-78 | 10,0          | -            | 3,0                | Ca-tall for N          |
| Røthe (1981)            | 8000         | Voss/Vaksdal  | 1973-79 | 9-18          | -            | 1-6                | Ca-tall for N          |
| Eide (1981)             | 70289        | Gloppen       | 1975-80 | -             | -            | 6,2                | Variasjon 3,1-11,7     |
| Lutnæs & Paus (1981)    | 9040         | Alvdal/Rendal | 1978-79 | 9,7           | 4,0          | 4,1                | <sup>2</sup>           |
| Øverås & al. (1985)     | 13054        | N-T/Vest.     | 1980-82 | 8,9           | 4,1          | 4,4                |                        |
| Sørvig & Bø (1985)      | 4467         | Grane         | 1984    | -             | -            | 8,6                | Rovdyrutsatt omr.      |
| Sørvig (1985)           | 1392         | Grane/Hattfj. | 1984    | -             | -            | 5,6                | Rovdyrutsatt omr.      |
| Vestvik (1994)          | 9054         | Haugalandet   | 1991-93 | 13,6          | 4,7          | 3,1                |                        |
| Myhren (1994)           | 9393         | Ulvådalen     | 1987-93 |               |              | 1,1-3,1            |                        |
| Husdyrkontrollen (eget) | <sup>3</sup> | Hele landet   | 1984-93 | 9,1           | 3,0          | 5,9                |                        |

<sup>1</sup>Referert i Øverås & Nedkvitne (1976)

<sup>2</sup> Lutnæs(1982) påviste store besetningsvariasjoner i samme materiale

<sup>3</sup> Ca 2,8 millioner vinterfora sau og 4,5 millioner lam tilsammen i tiårsperioden

Sæther og Jensen (1957) fant et totalt lammetap fra fødsel til sanking på 11,9% i perioden 1954-55 i høgereliggende innlandsdistrikter i Sør-Norge. 21% av tapet skyldtes dødfødsler. Nærland og Helle (1958, ikke sett, referert av Øverås & Nedkvitne (1976) fant i en undersøkelse av 100 besetninger i perioden 1953-57 et totaltap på 12,8 %, herav omlag 30% dødfødsler. Selsjord (1964) fant i sine undersøkelser fra fjellbeiter i Sør-Norge i perioden 1948-1963 et samla lammetap fra fødsel til sanking på 9-10%, og utpeker perinatale<sup>2</sup> tap som viktigst. Ingen av disse eldre undersøkelsene opererer med tap på

<sup>2</sup>*Perinatal dødelighet*; Dødsfall - etter merking - som skjer som posttraumatisk følge av fødselsprosessen eller av andre grunner i løpet av tida fram til vårveing. Perinatal dødelighet har ingen ens definisjon i internasjonal litteratur (Urioste 1986). Nærmest denne definisjonen kommer Husdyrkontrollens begrep "død inne", som riktignok ikke er definert til et bestemt antall dager. Dette vil i praksis si lam som dør mellom merking og utslipp på vårbeite. Lutnæs & Paus (1981) deler i tillegg den perinatale periode inn i *tidlige* spedlamdødsfall i løpet av 7 første levedøgn og *sene* spedlamdødsfall fra 8. til 28 levedøgn, en inndeling som synes hensiktsmessig ut fra hensyn til å kunne skille ut posttraumatiske dødsfall etter fødsel, dødsfall på grunn av omfattende medfødt svekket vitalitet på andre vis etc. Urioste (1986), opererer med perioden fra og med fødsel til og med 4. levedøgn som perinatal periode.



beite, men ut fra størrelsesorden på de totale tapa kan vi anta at tap på sommerbeite trolig ligger i området 5%.

Havrevoll (1979) fant henholdsvis 10,6 , 8,9 og 9,2 % totalt tap i tre ulike områder. Tap på beite utgjorde alle steder omlag 30 % av totalt tap, altså ca 3% av fødte lam. Havrevoll fant 5% tap på beite som middel for alle sankelag i landet i perioden. Ravn (1979) fant 7,7 % tap før vårveiling og 7,0% tap på fjellet av Rygja, mens tilsvarende tall for Dala var 6,9% og 8,2%. Andre forfattere oppgir også raseforskjeller i tap, men den åpenbare mulighet for confounding med sted gjør rasesammenligninger tvilsomme. Ulike raser er systematisk forskjellig distribuert i landet. Ravn fant ellers negativ korrelasjon mellom vårvekter og tap i likhet med en rekke andre forfattere både i inn og utland. Særlig ved dårlig vær etter beiteslipp og ved revepredasjon vil tapet av små lam øke.

Eide (1981) fant et midlere tap på fjellbeite i Gloppen på 6,2 % for perioden 1975-80 med variasjon fra 3.1 til 11,7% mellom sankelag. Jerv får skylda for de høge tapstalla i det ene sankelaget. Røthe (1981) fant at tap på beite av voksne sauer i Voss gruppert etter lammingstid varierte fra 0,0 til 2,7%, mens lammetapet på beite varierte fra 0,92-5,75%. Det totale tapet av lam fra fødsel til høstveiling i samme område i perioden varierte mellom år fra 9 og 17,8%. Lutnæs og Paus (1981) fant i sine undersøkelser fra 1978-1979 i Alvdal og Rendal at totalt tap av lam fra fødsel til innsett/slakting lå på 9,7 %, herav 4,0% på inneføring og 4,1 % på fjellbeite. Lutnæs (1982) konkluderte i tilknytning til samme undersøkelse med at det var store variasjoner mellom besetninger.

Øverås & al (1985) gjorde også en oppsummering av tapsregistreringer i en del større, norske undersøkelser fram til 1983. Undersøkelsene omfatta minst noen tusen lam. Gjennomgangen viste at de totale lammetapa inkl. dødfødsler lå mellom 9,7 og 14,4 % fram til slakting. Øverås & al. (1985) fant i sin undersøkelse en total dødelighet på 8,9% varierende fra 7,4% i Nord-Norge til 16,2% i Hordaland og Sogn og Fjordane. Anonym (1985) fant at tapa på vårbeite i Vestlandfylkene var store (3,5% av slepte lam), og at reven sto for mer enn 1/3 av tapa på vårbeite. (Lamma er små på vårbeite.) Øveraas & al. (1985) fant et totaltap på 8,9%, herav 4,1% perinatal dødelighet og 4,4% tap på sommerbeite. Vestvik (1994) fant 13,6% totaltap av lam, herav 4,7% dødfødte og 4,4% tap på sommerbeite.

Ved sammenstilling av data fra Husdyrkontrollen i Norge har en funnet følgende gjennomsnittsverdier for åra 1984-1993 (I parentes står tilsvarende tall for Nord-Trøndelag: (N = ca 4,5 millioner)

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| Dødfødte                 | 2,97 % ( 3,19) |
| Tap inne                 | 2,57 % ( 2,97) |
| Tap på vårbeite          | 0,47 % ( 0,70) |
| Tap på sommerbeite       | 5,86 % ( 6,85) |
| Tap i alt (levendefødte) | 9,08 % (10,80) |

Landsgjennomsnittene samsvarer i alle ledd forbausende godt med de tapstall Urioste (1986) fant for 3564 lam av finullrase fra en forsøksbesetning ved Sveriges Lantbruksuniversitet i perioden 1975 - 1984. Det har vært en svak, men sikker økning i frekvens av dødfødte i perioden både på landsbasis og for Nord-Trøndelag fylke.



det ut til å være en svak, men signifikant reduksjon av tap på sommerbeite for landet under ett ( $p < 0,01$ ). Ut over dette har det ikke vært endringer i mortalitetsbildet i perioden sauekontrollen gir tall for.

Omlag 40% neonatal mortalitet ser ut til å være en riktig gjennomsnittlig størrelsesorden i Linnells sammendrag av 8 ville byttedyrarter (Linnell 1994). Dette ligger altså til dels klart over hva en til nå har funnet for sau i større norske undersøkelser fram til og med 1993 (jfr. tabell 1). Hos tamsau i Norge ligger det normale totaltapet (som kan sammenlignes med Linnells begrep "neonatal mortalitet") i størrelsesorden 10-15%..

Alt i alt er det grunn til å anta at dersom ikke spesielle forhold, så som epidemier, forgiftninger eller spesielle værforhold gjør seg gjeldende, vil tap som inkluderer alle vanlige tapsårsaker inklusive predasjon av lam på beite i *gjennomsnitt* ligge i *størrelsesorden* 5%. Tap av søyer ligger normalt godt under det halve av lammetapet på sommerbeite. Den store variasjonen mellom distrikter gjør imidlertid at *historiske tapstall må fastsettes lokalt*, og helst på besetningsbasis. Tapsbildet endres radikalt når bestandene av store rovdyr øker.

### Tap på grunn av predasjon

I moderne tid har vi ikke hatt noen "normalsituasjon" mhp. predasjon med mulig unntak for revepredasjon, som enkelte steder kan anta store dimensjoner. Anonym (1985) antar at 34% av tupa på vårbeite i Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland i 1984 skyldtes revepredasjon. Undersøkelsen var ikke telemetribasert. Den offentlige fellingsstatistikken for rovvilt og rovfugler etter at det statlige fellingsvederlaget ble innført i 1845 (se f.eks. Statistisk Sentralbyrå 1969) indikerer med svært få unntak en dramatisk reduksjon i populasjonene for alle registrerte rovdyr og rovfugler. Sørensen & Kvam (1984b) har beskrevet denne utviklingen basert på fellingstall for 3 av de 4 store rovviltartene våre, og for bjørn er forholdet detaljert beskrevet av Swensson & al. (1994). Bestandene av både bjørn og gaupe ser for tida ut til å være i vekst i Norge. Dette vil si at predasjonen på beitedyr i utmark med stor grad av sikkerhet kommer til å øke dersom tallet på beitedyr i utmark opprettholdes og effektive mottiltak ikke kan utvikles.

Av flere grunner er det i praksis bare telemetristudier som kan gi rimelig sikker konstatering av dødsårsak. Muligheten for å lykkes med å finne et kadaver i tide til å konstatere sikker dødsårsak *uten bruk av telemetriteknikker* er svært små og basert på tilfeldigheter. I perioden før slike teknikker ble tatt i bruk fram til rundt 1990 vil en derfor bare unntaksvis finne stadfestinger av tapsårsaker i utmark, og ingen undersøkelser en har sett *dokumenterer* dødsårsak på en *tilfredsstillende andel* av tapet til at ekstrapolleringer blir rimelig sikre. Telemetristudier er hittil bare iverksatt i områder med store tap, hvor en har hatt mistanke om at store rovdyr er etablert.

Spørsmålet om hvor stort omfang predasjon vil kunne få dersom vi ikke setter inn særskilte mottrekk er av avgjørende betydning for både rovviltforvaltning og beitedyrinteresser. Dette vil være avgjørende for hvor stor innsats det vil lønne seg å investere i tapsforebyggende tiltak. En vil kunne få en indikasjon på predasjonsomfanget ved å sammenholde studier av predasjonsomfang i ville klauvdyrpopulasjoner (Linnell 1994) med de studier som allerede er gjort og gjøres på predasjonsomfang på sau og rein i områder der store rovdyr allerede er etablert og i vekst (Se tabell 2 neste side).

**Tabell 2:** Sammenstilling av de telemetribaserte mortalitetsstudier som er gjort på sau og rein i Norge og Sverige. Når det gjelder Kvam & al.'s publikasjoner, er det bare foreløbige tallstørrelser som kan gis. % beitetap angir predasjonens andel av det totale tapet. Se ellers fotnoter.

| KILDE                 | BYTTE-DYR | <sup>1</sup> PREDATOR | <sup>2</sup> % AV BEITETAP | <sup>3</sup> TOTALTAP      | <sup>4</sup> N1 | <sup>5</sup> N2 | <sup>6</sup> N3   |
|-----------------------|-----------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Bjårvall & al. (1990) | REIN      | GAUPE, JERV           | CA 70 / - <sup>7</sup>     | 19,3 <sup>8</sup> / ca 3,5 | 140             | 2592            | -                 |
| Kvam & al. (1994)     | SAU       | BJØRN                 | ca 70 / 89,3               | 14,8 / 26,1                | 59              | 600             | 1330 <sup>9</sup> |
| Kvam & al. (in.prep.) | SAU       | BJØRN                 | ca 75 / ca 95              | - / -                      | 160             | 600             | 1200              |
| Mysterud & al. (1989) | SAU       | GAUPE                 | 63,2 / - <sup>10</sup>     | 4,1 / 2,0                  | 22              | 315             | 1003              |
| Mysterud & al. (1990) | SAU       | BJØRN                 | 60,5 / 88,2                | 8,8 / 12,8                 | 45              | 316             | 700               |
| Mysterud & al. (1991) | SAU       | ULV, REV              | 50,0 / -                   | 5,4 / 3,8                  | 12              | 325             | 724               |
| Mysterud & al. (1992) | SAU       | REV, ØRN              | 56,3 / 0                   | 6,7 / 1,6                  | 19              | 362             | 638               |
| Mysterud & al. (1993) | SAU       | GAUPE                 | juv+ad: 71,4               | 4,7 / 5,0                  | 30              | 346             | 846               |
| Mysterud & al. (1994) | SAU       | JERV                  | juv+ad: 80,0               | 22,5 / 4,0                 | 74              | 253             | 1284              |

<sup>1</sup> Dominerende predator nevnt først. Også andre predatorer enn nevnt

<sup>2</sup> Mortalitet beregnet ut fra dokumenterte kasus i % av totaltap i utmark

<sup>3</sup> Totaltap er her totaltap på beite. Tap inne eller dødfødsler er altså ikke med.

<sup>4</sup> Antall kadaver undersøkt av prosjektpersonell

<sup>5</sup> Antall radiomerka individer

<sup>6</sup> Antall individer totalt som omfattes av undersøkelsen

<sup>7</sup> Kadavrene ble her stort sett funnet for seint til at undersøkelser lot seg gjennomføre. 8 av 9 kadaver som var i en slik tilstand at undersøkelser kunne gjennomføres viste at rovdyr var dødsårsak, men forfatteren reserverer seg mot å konkludere bastant ut fra dette

<sup>8</sup> Veid middel perinatal mortalitet mai-juni: 6%, hvorav rovdyr trolig svarer for mellom 3 og 4.5%. Dodelighet voksne gjelder bare simler, og er basert på svært få kasus

<sup>9</sup> I tillegg kommer forprosjektår 1992 med 1414 dyr

<sup>10</sup> Bare lam i risikogruppe målt i forhold til dårlig tilveskt etter fødsel er tatt med. Dette gjelder også 2 etterfølgende undersøkelsene. Deretter er utvalg foretatt ved loddtrekning



Tabell 2 viser klart at rovdyrtapet *i områder der store rovdyr er etablert* kan bli en svært omfattende og en helt dominerende tapsårsak. Predasjonens andel av samla mortalitet på beitet er i middel for undersøkelsene i tabell 2 omlag 70%.

Henne (1975) fant i sin undersøkelse på en sauefarm i vestre Montana at 85,2% av mortaliteten på beite skyldtes predasjon, hovedsaklig av coyoter. 20,8% av flokken ble her drept av predatorer, 29,3% av lamma. I perioden 1973-1983 fant Schrivner & al. (1985) at 45% av lamma og 26% av søyene som døde på beite på en ranch i California ble drept av predatorer, også her i hovedsak coyoter. *Dersom en imidlertid i denne undersøkelsen bare tar utgangspunkt i de kasus hvor det har latt seg gjøre å fastslå dødsårsak, havner predasjonsmortalitet på 76,7% av samlet kjent mortalitet hos lam og 47,6% hos søyer.* Problemet med framstilling av årsaksfrekvenser i en rekke publikasjoner er at ukjente (ikke utredbare) kasus legges til i totalmengden før årsaksfrekvenser beregnes. Etter forfatterens mening er dette en logisk metodefeil. Kasus hvor bestemt dødsårsak *ikke kan fastslås eller utelukkes* kan naturligvis ikke tas inn i grunnlaget for beregning av frekvenser av *fastslåtte* dødsårsaker! Den eneste logiske måte å anvende gruppen "ukjent årsak" på er å utelate den eller fordele tilfellene etter samme frekvens som gruppen "kjent årsak".

Linnell (1994) påpeker at vi normalt har et "høyt-lavt-høyt" -mønster i aldersavhengig mortalitet hos ville klauvdyrpopulasjoner. Høy mortalitet er assosiert med små kroppsstørrelser og mangel på erfaring hos yngre dyr og med alderssvekkelse hos eldre dyr. Det er grovt sett to hovedårsaker til mortalitet: Predasjon og matbegrensning (Skogland 1989b, 1991). Denne grovinndelingen stemmer godt overens med de aller fleste mortalitetsstudier blant ville dyr. I Linnells arbeid ble det gjort et bearbeida sammendrag av 73 ulike mortalitetsstudier (juvenil mortalitet) hvor han sorterte ut dødsårsaker som jakt og dødsfall forårsaket av merketeknikken fra materialet, samtidig som han plasserte antatt og sikker predasjon i én gruppe. Til tross for stor forskjeller i habitater, økologi og antipredatorteknikker mellom byttedyrartene, og mange ulike predatorer, viste enveis variansanalyser ingen signifikante forskjeller mellom byttedyrarter i noen av mortalitetsparametrene. En viktig årsak til dette ligger nokså sikkert i den store variasjonen i årsaksfrekvenser mellom ulike studier *innen* hver art. Predasjon viste seg å være den langt viktigste dødsårsak med  $66 \pm 32,5\%$  av den neonatale mortaliteten, varierende fra 90% (st.avv. 8,6 !) hos elg (moose) og 40% (st.avv. 50,1) hos hjort (Wapiti/red deer).

Linnells arbeid dokumenterer tydelig at predasjon er den viktigste neonatale dødsårsak i ville populasjoner. Ut fra dette er derfor ikke forbausende når Bjärvall & al. (1990) finner så høy andel rovdyrdrept tamrein. Dersom sauens antipredatoregenskaper hadde vært sammenlignbare med ville byttedyr, kunne en forvente mye mindre grad av predasjon fordi rovdyra ikke kommer i kontakt med særlig predasjonsutsatte individer. Det faktum at predasjonsomfanget ser ut til å være minst like stort, kan derfor tyde på at antipredatoregenskapene er alvorlig svekka. Det er på denne bakgrunn heller ikke oppsiktsvekkende at vi finner at rovdyr er dominerende tapsårsak i saueflokker der den opprinnelige økologi med store predatorer er i ferd med å bli reetablert.

*Ut fra en samlet vurdering av de arbeider som er referert ser det ut til at vi kan forvente at tapet av sau vil øke markant når bestandene av store rovdyr øker, og at tapet på grunn av store rovdyr vil kunne utgjøre i størrelsesorden omlag 3/4 av det totale tap der store rovdyr er etablert dersom en ikke finner effektive mottiltak.*



## Kan vi forbedre sauens antipredatoregenskaper kunstig ?

Har vi som mål å minimalisere predasjonen på husdyr, kan løsningen på kort sikt trolig bare ligge i å holde store rovdyr og sau adskilt. Denne konklusjonen deles også av Wabakken og Maartmann (1994) angjeldende forholdet sau/bjørn. Det gjøres imidlertid forsøk på å få til en kunstig forbedring av sauens antipredatoregenskaper. Bruk av repellanter i form av avskyelige odører (Landa & al. 1993, Landa & al. 1994), "mannelukt" (Sau & Geit 1985, uten forfatternavn), eller fysiske hindringer for rovdyra i form av halsbånd (Mysterud & al. 1993), spesiellagede klaver (Bø 1993, Fylkesmannen i Troms (udatert), Scheie 1994) er kommet alt for kort til at en kan si sikkert hvorvidt de kan ha noen form for varig praktisk anvendelse. Landa & al. konkluderer med bakgrunn i praktisk utprøving i 1994 av smaksrepellanter at metodikken var lite holdbar, men at det var statistisk mindre tap på duftmerka enn på umerka lam. Mysterud & al. (1994) konkluderer med at det ikke har vært signifikante forskjeller i tap på grunn av gaupe mellom lam *med* og *uten* mortalitetssender i normal strupeposisjon slik tidligere undersøkelser så ut til å antyde (Mysterud & al. 1993). Heller ikke Scheie (1994) finner sikre utslag for bruk av nylonhalsbånd på lam, men det kan se ut til at metallhalsbånd kan være av interesse. Bø (1993) fant imidlertid signifikant lågere lammetap hos klavelam enn hos lam uten klave. I alle forsøksområder for klaver/halsbånd er gaupe en betydelig tapsfaktor.

En sammenstilling av de ulike klaveforsøka viser følgende:

**Tabell 3:** Forenklet sammenstilling av forsøk med halsklaver på sau som tiltak mot predasjon. Fordeling av besetninger på kategorier i forhold til om tapet er økt eller redusert i den delen av besetningen er utstyrt med klave i forhold til den delen som ikke har klave.

| REFERANSE                       | ANTALL BESETNINGER I KLAVEFORSØK MED |         |               |
|---------------------------------|--------------------------------------|---------|---------------|
|                                 | REDUSERT TAP                         | ØKT TAP | INGEN ENDRING |
| Bø (1993)                       | 11                                   | 1       | 3             |
| Fylkesmannen i Troms, (udatert) | 8                                    | 4       | 3             |
| Fylkesmannen i Troms, (udatert) | 4                                    | 0       | 1             |
| Scheie (1994) (forsøk fra 1993) | 6                                    | 6       | 3             |
| Scheie (1994) (forsøk fra 1994) | 5                                    | 3       | 2             |
| SUM                             | 34                                   | 14      | 12            |

Kriteriet for "ingen endring" er satt til forskjeller i tapsprosent lik 1 eller mindre. Dette er svært lite i forhold til den naturlige varians.

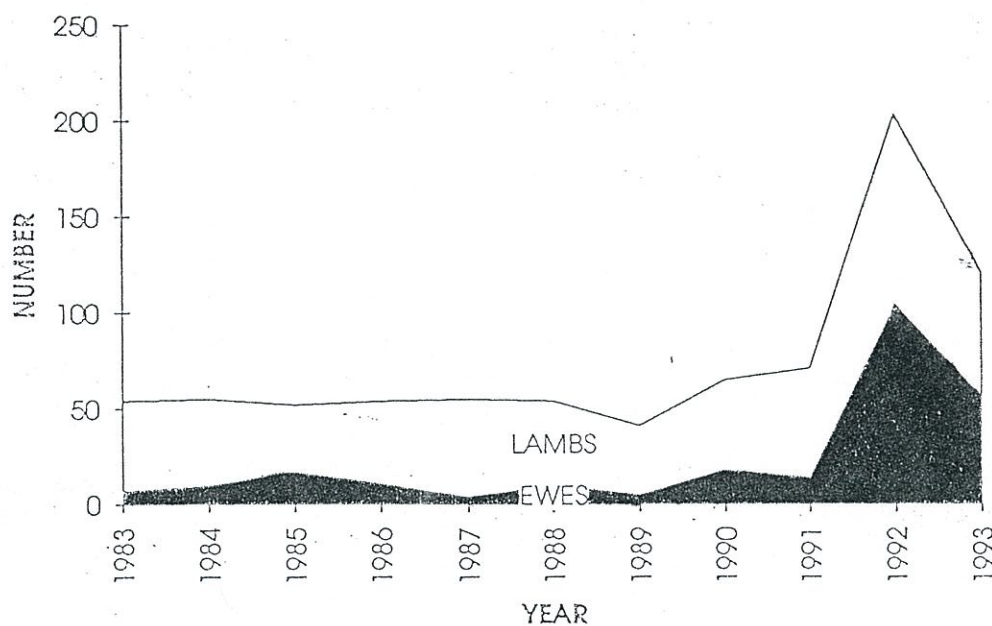
Generelt viste forsøka i Nord-Norge signifikant positive utslag på tapet, mens forsøka i Sør-Trøndelag ikke har gitt signifikante forskjeller. Totalt sett må en imidlertid betrakte forsøka som lovende. Et spennende aspekt er hvorvidt rovdyra kan tilpasse drapsteknikken til byttedyr med klave eller andre hindringer, eller tapet overføres på sau uten klave.

"Mannelukta" (Sau og Geit 1985) fremstilt av mannlige kjønnshormoner hadde ingen påviselig effekt overfor rev. Det er imidlertid interessante forsøk på gang som kan gi nærmere avklaring på effekten av luktstoffer med repellerende effekt overfor jerv. Av størst interesse her er å studere hvorvidt predasjonen avtar når *samtlig*e byttedyr (her: sau) lukter like ille. Å endre domestiserte dyrs predasjonsforsvar genetisk gjennom avl synes i dag som en uaktuell og økonomisk uegnet metode. Hovedårsakene til dette ligger i tidshorisonten og i motsetningen mellom naturens og markedets krav til slaktet.

## Tap av voksne søyer i et bjørneområde

Ved bjørnepredasjon i en saueflokk er det en alminnelig erfaring at det først og fremst er søyetapet som øker. Figuren under viser tapsutviklingen i Skjækra beiteområde i Snåsa i Nord-Trøndelag i en bjørnefri periode fra 1983 til 1992, da en radiomerka hannbjørn kom inn i området.

**Figur 1:** Grafisk framstilling av tap av lam (lambs) og voksne søyer (ewes) i Skjækra i Snåsa. Antall dyr (number) tapt



Kilde: Husdyrkontrollen i Snåsa

Figur 1 viser klart bjørnens preferanse for voksne søyer. Kvam & al (1994) fant dessuten at bjørnen selekterte *innen* søyene, ved at den foretrakk eldre søyer, og at tapa økte jevnt med stigende alder. Enveis variansanalyse (F-test) over 3 ulike grupperinger i forhold til hvilken skjebne de var blitt til del på fjellbeite viste følgende: (neste side)



**Tabell 4:** Gjennomsnittlig alder (år) for søyer drept av bjørn i Holandsfjellet 1993 i sammenligning med søyer som har overlevd og søyer som døde uten kjent årsak. St.avv. = standardavvik, M.f. = middelfeil

| SØYEGRUPPE       | ANTALL | ALDER | St.aav. | M.f. |
|------------------|--------|-------|---------|------|
| Overlevd         | 325    | 3.25  | 1.81    | 0.10 |
| Bjørnedrept      | 55     | 4.42  | 2.00    | 0.25 |
| Dødsårsak ukjent | 73     | 4.01  | 2.05    | 0.22 |

Mellom grupper:  $F=12,2$   $P\%=0,005$

Nærmere analyser viser at det ikke er signifikant forskjell mellom gruppa *bjørnedrept* og gruppa *dødsårsak ukjent*, mens gruppe *overlevd* er signifikant ulik begge de øvrige. Dette kan tolkes som tegn på at utvalget i begge tapsgruppene er temmelig likt slik at en må regne med at en stor del av gruppe *dødsårsak ukjent* også er drept av bjørn.

Dersom en ser nærmere på hvordan tapa fordeler seg på aldersgrupper, finner en at det er klar stigning i tapsfrekvens med stigende alder for begge tapsgruppene slik vist i tabell 5.

**Tabell 5:** Tapsfrekvenser (%) etter tapsårsak ved stigende alder hos søyer i Holandsfjellet 1993 (Kvam & al. 1994)

| ALDER | DØD PÅ GRUNN AV |        | TOTALTAP | ANTALL (N) |
|-------|-----------------|--------|----------|------------|
|       | BJØRN           | UKJENT |          |            |
| 1     | 8,3             | 9,5    | 17,8     | 84         |
| 2     | 5,0             | 16,3   | 21,3     | 80         |
| 3     | 5,6             | 18,1   | 23,7     | 72         |
| 4     | 17,6            | 10,9   | 28,5     | 74         |
| 5     | 14,1            | 18,3   | 32,4     | 71         |
| 6     | 24,1            | 17,2   | 41,3     | 29         |
| 7     | 21,6            | 32,4   | 54,0     | 37         |
| 8     | 40,0            | 20,0   | 60,0     | 5          |

Økningen med stigende alder er markant for begge grupper. Totaltaptet (som det er grunn til å anta i overveiende grad skyldes bjørn) viser særlig sterk sammenheng med alder. Chi-kvadrat -tester viste også signifikante forskjeller i tap mellom aldersklasser (Strand 1994).

For bjørnens vedkommende spiller størrelsen på sauene i utgangspunktet ingen - eller i beste fall svært liten - rolle i forhold til valg av bytte. Når bjørnen definitivt ser ut til å velge søyer framfor lam (noe en også har svært mye empirisk dokumentasjon på), må dette ut fra tradisjonell økologisk tenkning ha en "hensiktsmessig" forklaring sett fra bjørnens og/eller sauens side. Fra sauens side er det naturlig å vurdere drapsmønsteret i lys av foreldreinvesteringsteorier og generell antipredatoradferd.

Mortensen (1990) påviser større forsvarsvilje overfor egne lam for eldre søyer enn for yngre, og dette drøftes ut fra foreldreinvesteringsteorier (Trivers 1985, Røskaft & al. 1983).

Foreldreinvestering kan defineres som enhver adferd som øker avkommets overlevelse på

bekostning av foreldrenes framtidige muligheter til reproduksjon. Teorien tilsier at eldre søyer holder en høyere beredskap enn yngre fordi de har lavere forventet framtidig reproduksjon. Det er ikke bare risikoadferd som defineres inn under begrepet. Etnestad (1984) bruker moras diing som estimat på moras investering i avkommet, og således som mål for den reproduktive anstrengelse. Foreldreinvestering er altså et begrep som kan brukes nokså parallelt med saueholdets begrep *morsegenskaper*. Etnestad viste også at foreldreinvesteringen økte med alderen.

I et eksperiment med inngjerdet sau som ble utsatt for angrep av coyoter fant Conolly & al. (1976) at sauer som valgte å bli stående ble angrepet i liten grad, mens flyktende sau alltid ble angrepet. I Mortensens forsøk (Mortensen 1990) ble enslig sau med lam og grupper av søyer med lam utsatt for skinnangrep ved hjelp av blant annet jervatrapp. 33% av de enslige søyene, men bare 14% av flokksøyene, flykta umiddelbart ved eksponering. Av de 18 enslige søyene som ble utsatt for jervatrappen, ble 4 stående, herav 2 ettåringer. Mortensen fant generelt at eldre søyer reagerte raskere og flykta lengre enn yngre søyer. Det kan tenkes at denne fluktstrategien stimulerer den langt raskere bjørnens angrepslyst. Når eldre søyer på grunn av tidlig flukt også raskere skiller lag med resten av flokken og således unndrar seg eventuelt flokkforsvar, kan dette ytterligere øke angrepslysten.

En klassisk del av de generelle predasjonsteoriene sier også at jakten har størst mulig energiutbytte - under hensyntagen til risiko - som et viktig siktemål. Sett fra bjørnens side vil det være hensiktsmessig å slå store, feite dyr heller enn små dersom energiinnsatsen ikke er nevneverdig forskjellig.

### Bjørnens aldersseleksjon av søyer; mulige årsaker.

#### 1) Bjørnens behov for energimaksimering.

Når eldre søyer tas hyppigere av bjørn enn yngre, kan dette skyldes at eldre søyer generelt er større og oftest har større fettdepoter enn yngre. En erfaren bjørn vil kunne lære seg dette. Aldersseleksjon kan også være en *størrelses*-seleksjon, fordi størrelsen øker med alderen. Når sau uansett er et lett bytte, kan det være rasjonelt å ta de største.

#### 2) Angrepsstimulering på grunn av flukt.

Eldre søyer flykter tidligere og lengre enn yngre når fare truer (Mortensen 1990). Søyer med lam er dessuten erfaringsmessig mer årvåkne enn søyer uten lam. Kruuk (1972 b) fant at fluktrespons også hos gnu var raskere og flukten lengre når gnuen hadde omsorg for kalv enn når den var alene. Flukt har vist seg å kunne stimulere angrep i forhold til å bli stående (Shelton 1973, Colony & al. 1976.) En flyktende sau er lett å innhente. Dette kan være en viktig grunn til seleksjon etter alder.

#### 3) "Offer-prinsippet".

Blant saueierne hevdes det at en mulig årsak til at eldre søyer blir tatt av bjørn kan ligge i at søya i noen tilfeller trolig heftes med forsvarsadferd slik en ofte ser f.eks. ved kontakt mellom gjeterhund og søye med lam. Kruuk (1972b) hevder at mødre hos en rekke ville klauvdyrarter ofte forsvarer avkommet ved å stille seg mellom avkom og angriper. Warren & Myrsterud (in press) hevder at eldre søyer holder seg nærmere lamma enn yngre, og at



eldre søyer oftere forsvarer lamma ved å stå imot en angriper. Forsøk på forsvar overfor en totalt overlegen predator *kan* muligens tenkes å være en hensiktsmessig måte for søya å forsvare sine avkom på, i og med at dette er den eneste forsvarsmulighet søya har for sine avkom. Ved å "ofre" seg, vil søya sørge for bedre muligheter for at lamma kan unnsnippe. Lam som blir alene søker raskt sammen med andre familiegrupper og nyter godt av flokkforsvaret der. Det mest vanlige ser imidlertid ut til å være at familiegruppa flykter raskest mulig ved fare (Mortensen 1990). Denne forsvarsrollen innehas også av hanner i ville populasjoner. Dersom større hannedyr opptrer i flokkene, vil disse derfor kunne overta offer-rollen i en del tilfeller.

#### 4) Aldersvekkelse.

Levendevekta hos søyer øker fram til omlag 5 års alder (Bell & al. 1960, Hight & Jury 1970), sjøl om vi finner forsøk fra før 1930 (gjengitt i Bell 1955) indikerer at full størrelse målt som levendevekt er nådd allerede ved 2-3 års alder (se Eggen 1995). Det er tidligere nevnt at en hverken hos sau eller tamrein predatert av store rovdyr har funnet klare indikasjoner på dårlig allmentilstand eller registrerbar kroppsslitasje. Det ser altså ikke ut til at vi har en situasjon som er parallell med jervens predasjon på villrein (Skogland 1988, 1989a, 1994), hvor særlig (gammel) villrein med slitte tenner var overrepresentert i byttedyrutvalget. Den mest nærliggende forklaringen er nok så sikkert at eldre og svekka dyr blir slakta ut av eieren i tampopulasjoner slik at rovviltet ikke kan gjøre den normale seleksjon. Imidlertid vil ei søye på 8 år etter all sannsynlighet være tregere og mindre rømningsdyktig enn ei like tung søye på 4 år. Det finnes ellers materiale (Bell 1955) som viser at tanntapet hos søyer starter med 6-8 års alder (framtennene). At dette påvirker beiteopptaket og energibalansen negativt, virker åpenbart, særlig på mindre gode beiter. Tannsettet hos søyer blir imidlertid ofte kontrollert før påsett til ny sesong.

#### 5. Kombinasjon av avl, forsvarsadferd og aldring hos sauene

Det kan også være at direkte *forsvarsadferd øker i frekvens med stigende alder* hos byttedyr som resultat av "vurdering" av hva som gir best odds. Flukt vil på ett eller annet stadium i en livsfase bli en umulighet, og forsøk på forsvar eller "overgivelse" den eneste mulighet. Vi kan heller ikke se bort fra effekter av avl på besetningsnivå: Hvert år velges de søyer ut til påsett for kommende år som har vist de beste morsegenskapene. Det vil oftest si de søyene som har kommet ned fra fjellet med de største lamma. Aktiv forsvarsadferd er en av morsegenskapene som er kobla til et økonomisk godt resultat (Purser & Yuong 1983). Gjennom utvalg på besetningsnivå øker vi derfor sannsynligheten for positiv korrelasjon mellom forsvarsadferd og alder. Dersom forsvarsadferd predisponerer for angrep av rovdyr, har vi dermed en indirekte kobling mellom predasjonspres og alder.

#### 6. Bruk av bjelle

I flere sammenhenger er den nærmest obligatoriske bruken av bjelle på søye blitt diskutert som mulig årsak til overhyppighet av predasjon på søye i forhold til lam, som normalt ikke har bjelle. Det har også vært diskusjoner om hvorvidt bjelle forårsaker "unødig" mye tap fordi lyden trekker predatorer til seg. Reindriftskontoret i Nord-Trøndelag (1994) hevder i årsmeldinga for 1993 at "Nesten all bjellerein i distriktet (Skjækerfjell reinbeitedistrikt) er borte, noe vi tror kan ha sammenheng med fast bjørnebestand innen distriktet."



Tradisjonelt blir det hevdet at bjellekua var mer utsatt for bjørepredasjon enn andre kyr. I kuflokken var det tidligere normalt bare den eldste og mest erfarne kua (flokklederen) som hadde bjelle. Eventuell overhyppighet av "bjellepredasjon" kan derfor hva vært en aldersseleksjon. I en saueflokk er bildet prinsipielt vesensforskjellig i og med at *alle* søyer normalt har bjelle. En kan ikke se bort fra at bjørn eller en annen predator vil kunne bli i stand til å sette bjelleklang i forbindelse med bytte. Dersom slik koblingen er skjedd, vil byttet svært lett kunne lokaliseres. I mot denne teorien kan vi hevde at sau uansett er svært lett å lokalisere på grunn av høy konsentrasjon, meget fremtredende lukt, iøynefallende farge, territorialitet og på grunn av at den bruker terrenget svært forutsigbart gjennom nettet av sauestier i beiteområdet. En har erfaring for at samme søye gjerne bruker nøyaktig samme beitelokaliteter innen beiteområdet år etter år (Åsvoll, pers.medd.) I tillegg vil søye og lam alltid være sammen. Det finnes ikke dokumentasjon på at bjørnen nærorienterer etter bjella når den har fått syn på familiegruppa, men *en kan ikke se bort fra at bjelleskrammel irriterer/stimulerer til angrep, særlig dersom lyden er kobla til erfaring for særlig høyt energiutbytte.* Det eksisterer mange anekdoter om bjørnens nedgraving og flatslåing av bjeller som kan tyde på "irritasjon" over denne fremmede lyden. Totalt sett virker det ikke særlig sannsynlig at det totale tapet øker på grunn av bjelle, men en kan ikke se bort fra at søyetapet kan påvirkes noe.

Ovenstående teorier om hvorfor bjørnen selekterer eldre søyer kan sammenfattes punktvis slik:

1. Bjørnen søker å optimalisere sitt energiutbytte, og lærer seg at store dyr er både feitere (mer lønnsomme) og lettere å ta enn små
2. Angrepsstimulering på grunn av flukt
3. Søya forsvarer lammet aktivt;- søya "ofrer" seg i praksis
4. Aldringsprosesser gjør søya blir mindre vital med åra, og kanskje også mer tilbøyelig til å velge bort flukt som mulig forsvar
5. Kombinasjon av avl, forsvarsadferd og aldring. Avl på besetningsnivå forsterker progressivt forsvarsadferden med åra
6. Bruk av bjelle pådrar sauene ekstra oppmerksomhet fra predatorens side

Funn av aldersseleksjon innen søyer med bjelle tyder klart på at bjellebruk i alle fall er underordna som evt. forklaringsmodell på predasjon. Manglende påvisning av vitalitetssvekkelse hos rovdyrdrept sau gjør at vi trolig kan legge relativt liten vekt på vitalitetsseleksjon. Gamle, svekka eller skadde dyr slippes heller normalt ikke ut på beite. En finner også økende grad av foreldreinvestering og antipredatoradferd i form av rask flukt med stigende alder. Vanlige påstander om aktiv forsvarsadferd med stigende alder må også iakttas sjøl om dette ennå ikke er vist eksperimentelt hos sau.

Det virker rimelig å anta at søyas økende forsvarsadferd/ foreldreinvestering med alderen kombinert med erfaring for hva som gir en predator størst energiutbytte kan være årsaken til at bjørn selekterer søyer framfor lam og eldre og feitere søyer framfor yngre og lettere. En konklusjon kan være at avl har redusert effektiviteten i sauens naturlige antipredatorstrategi (årvåkenhet/nervøsitet og hurtighet/rømningsevne) så mye at det normale forspranget ville byttedyr har i forhold til predatorerne er borte.

Påstanden fra saueiere om at bjørnen tar de beste søyene er dermed holdbar: Det bare er de beste søyene (mest lønnsomme) i sin årgang som settes på for videre avl. Jo eldre søye, desto sterkere er denne selektert gjennom avl på besetningsnivå.



## DEL III:

### Forhold som påvirker tap av lam

Betydelig bedret fôringsopplegg, endringer i dyrematerialet, økt innsats av sjukdoms- og parasittprofylakse, samt generelt betydelig bedre veterinærmessig oppfølging antas å være årsaken til at fødselsvekter, tilvekster etter fødsel og levendevekter voksne søyer har endra seg til del betydelig i løpet av de siste 30-40 år (Eggen 1995).

En litteraturstudie over forhold som påvirker tapsdisposisjon hos lam på utmarksbeite viser at svært mange påvirkelige faktorer spiller inn når det gjelder mulighetene for å begrense tapet. Det er verdt å merke seg at vi her i første rekke drøfter tap som ikke skyldes predasjon av store predatorer. Studien gjør ikke krav på å være fullstendig med hensyn på de faktorer som påvirker tap. Blant annet er sykdommer, forgiftninger, ulykker eller andre tilfeldige mortalitetsfaktorer som ikke kan knyttes direkte til driftsopplegget ikke med. En slik beskrivelse ville bli svært omfattende.

#### 1) Kullstørrelse

Det generelle trekket er at tvillinger har størst overlevelsesrate i perioden fødsel - høst under ett. Det er imidlertid ikke liketil å isolere effektene av kullstørrelse på grunn av den meget sterke korrelasjonen med fødselsvekt og den gjennomgripende effekten som fødselsvekt på mortalitet. Eggen (1995) har ved en gjennomgang av tall for Spæl og Dala fra 1993 funnet at fødselsvekta avtar 10% for hvert lam kullstørrelsen øker med når en tar utgangspunkt i fødselsvekt av enklinger. Denne fødselsvektreduksjonen med stigende kullstørrelse ligger i underkant av andre, tilsvarende undersøkelser. Flere forfattere har vist at dersom en korrigerer for fødselsvekt, forsvinner mye av sammenhengen mellom kullstørrelse og tap (Dalton & al. 1980, Atkins 1980). Men Bradford & al. (1972) påpeker at en morsegenskap som melkeevne kan spille en uavhengig rolle for det enkelte lammets overlevelsessevne ved store kull (3-4 lam). (Hos *kunstig oppföra* lam av store kull var imidlertid mortaliteten kun avhengig av fødselsvekt,- ikke av kullstørrelse.)

Store kull kan indirekte være en predisponerende faktor for lammetap. Gunnarsson & al. (1972) fant en total dødelighet i løpet av de første 150 dager etter fødsel på 13,5%, herav 7,5% hos enklinger, 8,3% hos tvillinger, 18,1% hos trillinger og hele 50% hos firlinger. Mer enn 50% av dødeligheten var knyttet til tida til og med 1 dag etter fødsel. Purser & Young (1964) fant at mortaliteten hos enklinger og tvillinger av *lik fødselsvekt* var den samme, og konkluderte med at fødselsvekta var den avgjørende faktoren, ikke kullstørrelse *pr se*. Berger & al (1989) påviste 14% høyere mortalitet hos trillinger og 38% høyere mortalitet hos firlinger enn hos tvillinger av D'Man-rasen. Av nyere norske undersøkelser nevnes at Vestvik (1994) fant signifikant økende dødelighet ved økende kullstørrelse målt ved fødsel. Vestviks funn indikerer klart en negativ korrelasjon mellom fødselsvekt og mortalitet, noe som også er funnet av en rekke forfattere fra inn- og utland, f.eks. Nedkvitne (1965), Hight & Jury (1970), Gunnarson & al. (1972), Urioste (1986) og Mukasa-Mugerwa & al (1994).

Kullstørrelse ved fødsel viste også signifikant positiv korrelasjon med tap inne (4,4%), men ikke med tap på vårbeite (1,4%) eller på sommerbeite (3,1%) i Vestviks undersøkelse.



Funnene tyder på at den predisposisjon for dødelighet som ligger i kullstørrelse ser ut til å ha en tidsbegrensning. Sagt med andre ord: Den relative svekkelse i vitalitet med økende kullstørrelse avtar (kompenseres) med tida etter fødsel, noe som også virker rimelig fordi mortaliteten generelt avtar med størrelsen.

Av Lutnæs' (1982) undersøkelse gikk det fram at mortaliteten var mindre hos tvillinglam (4,1 %) enn hos både enklinger (6,1 %) og trillinger (8,6 %). Det høye tapet av enklinger må antas å henge sammen med perinatal dødelighet i samband med fødselsskader (f.eks. hjerneskader) eller andre forhold knytta til fostertilstanden, noe også en rekke andre forfattere er inne på. Hight & Jury (1970) fant at enklinger med midlere vekt hadde størst overlevelsesrate, og at denne sank både ved høyere og lavere fødselsvektervekter. Dette er i samsvar med hva Nedkvitne (1965) og andre har funnet, og er stemmer godt overens med den klassiske forestilling om stabiliserende seleksjon for denne egenskapen (se Karn & Penrose 1951, Nedkvitne 1978). Hight & Jury fant ellers at overlevelsesraten ved flerlamfødsler steg med økende fødselsvekt. Dette må rimeligvis ha som forklaring at det er uvanlig med så store tvillinger eller trillinger at en risikerer fødselsvansker på grunn av størrelsen.

Halliday (1978) viste til signifikant synkende immunglobulininnhold (IgG<sub>1</sub>) i blod hos lam med stigende kullstørrelse til tross for at signifikant økende IgG<sub>1</sub> i kolostrum. Dette funnet gjør at en kan forvente noe økt dødelighet av infeksjoner ved store kullstørrelser. Ingen større undersøkelser av perinatal mortalitet vi har sett på viser imidlertid at infeksjonssjukdommer er noen dominerende dødsårsak, men Urioste (1986) antyder at årsaken til at dødfødte enklinger var lettere enn dødfødte tvillinger i sitt materiale kunne ligge i virussykdommer eller fysiologiske forstyrrelser. Det er ellers velkjent at infeksjonssjukdommer som toxoplasmose og listeriose i enkelte besetninger og periodisk kan medføre stor dødelighet.

## 2) Morsegenskaper og alder mor

Flere norske Gjedrem (1965), Eggen (1981, 1986, 1995), og utenlandske - se f.eks. Filius & al. (1985) og Urioste (1986) - arbeider viser at søyer rundt 5-årsalderen er på topp produktivitetmessig målt etter en rekke ulike egenskaper for mange og ulike raser.

Begrepet morsegenskaper kan defineres som alle egenskaper hos søya som trekker i retning av å høyne produktiviteten målt i kg levende lam om høsten. Parallellen til dette begrepet i økologisk teori er *foreldreinvestering*. Foreldreinvesteringsteoriene er belyst av blant andre Røskaft & al. (1983) og Trivers (1985). Søyas kroppsmasse og foreldreerfaring øker med alderen. Etnestad (1984) fant i tråd med disse teoriene at søya investerte mer i værlam i form av lengre dieperioder enn i sauelam, som har mindre reproduksjonspotensiale. I stor grad er det nok utslag av mer aggressiv dieadferd hos værlamma som gir denne forskjellen.

Lutnæs (1982) fant i sin norske feltundersøkelse av tap av lam fra fødsel og til endt fjellbeiteperiode at det var større dødelighet hos lam av ettårige mødre (7,5 % av fødte lam) og lam av søyer eldre enn 5 år (5,3%), (ingen var eldre enn 6 år) enn av søyer 2-5 år (4,4 %). Dette er i overensstemmelse med tidligere norske (Gjerde 1979) og utenlandske (Gunn & Robinson 1963, Purser & Young 1964, Smith 1977). Lobben (1994) fant større dødelighet blant lam med ung mor enn blant lam med middels og høy alder. Lobben antok at manglende erfaring hos unge mødre var en viktig årsak. Også Warren & Mysterud (in press) fant at mors alder hadde innvirkning på tap av lam, også om en korrigerer for vekt



Hight & Jury (1970), Smith (1977) og Maund & al. (1980) beskriver alle tendensen til avtakende tap med stigende alder hos søya fram til 4-5 år. Tapet ser deretter ut til å øke. Dette går også fram av tabellmateriale hos Petersson og Danell (1985). Atkins (1980) viste imidlertid at dersom en korrigerer for lammevekt, forsvant sammenhengen med alder mor. Ikke bare det; lam av yngre mødre hadde høyere overlevelse hos sine lam når en opererte med korrigerede fødselsvekter. I Purser & Youngs materiale fra 1964 finner en at dem totale dødeligheten halveres for både enklinger og tvillinger fra søyas 2. til 4. leveår.

Bell (1955) skrev i Saueboka: " Oftast må ein rekna med at søyene er avfeldige og utslitne når dei er 6-8 år gamle. Då tek framtennene til å losna og falla ut, og slike gamle, tannlause søyer er ikkje mykje å halda på. Dei er tunge å fora på om vinteren, og dei greier seg kleint på beite. At tapa øker samtidig som produktiviteten generelt reduseres er trolig et resultat av alder og slitasje ikke lenger kan kompensere for økt erfaring. Skjæringspunktet ser ut til å ligge rundt 6 -årsalderen for et gjennomsnittsindivid.

En må anta at søyas erfaring vil spille en viss rolle for lammets evne til å overleve og til å skaffe seg - og lammet - føde også på beite. Purser & Young (1964) og Smith (1977) peker på at økende erfaring øker reproduksjonssuksessen. O'Connor & al. (1985) kom i likhet med Bradford (1972) fram til at morsegenskapene spiller en viktig rolle for lammes overlevelse i sær for store kull. Overlevelsen økte signifikant med søyas forsvarsadferd de første døgn etter fødsel. Astroshi & Österberg (1979) fant at visse søyer med store kull bare interesserte seg for det førstefødte lammet, noe som førte til at de resterende ikke ble slikka tørre og ble utsatt for avkjøling og dødsrisiko av den grunn.

#### 4) Lammets kjønn

Mange forfattere har pekt på at værlam har større dødelighet enn sauelam, f.eks Hight & Jury (1970), Henne (1975), Dalton & al. (1980), Petersson & Danell (1985) Urioste (1986), Kvam & al. (1994) og Warren & Mysterud (in press). Lobben (1994) fant imidlertid ikke utslag for kjønn i sine undersøkelser over lammetap i utmark, hverken som hovedeffekter eller i interaksjoner. I en undersøkelse av dødelighet i 13 svenske besetninger (Gunnarsson & al. 1972) var værlamfrekvensen i ulike utvalg av døde lam innen de første 5 månedene slik: I obduksjonsmaterialet; 59,6 %, av dødfødte; 61,5% og av de øvrige; 57,8 % Smith (1977) viste til en forskjell i dødelighet mellom kjønn etter korrigering for fødselsvekt på 6,9% i hannkjønnets disfavør.

Hanndyradferd generelt er mer aggressiv, uvøren og eksponert for alle ytre omstendigheter. Bjärvall & al. (1990) peker på at når oksekalver av rein har større dødelighet enn sine søstre, har dette sammenheng med høyere stoffskifte, større nyskjerrighet, tidligere uavhengighet av simla og generelt høyere aktivitetsnivå. I sum fører dette til flere ulykker og mer predasjon, sult og sjukdom. Overdødeligheten er først og fremst knytta til første leveåret. Bjärvall & al. fant imidlertid at det i *predasjonsmaterialet* var det en overvekt av hunndyr. Jerv og gaupe var her de viktigste årsakene til predasjon. Sørensen (pers. medd.) hevder at det ser ut til at værlam er særlig utsatt når jerven tar lam, og Kvam & al. (1994) har funnet en overvekt av værlam i materialet av bjørnedrepte lam. Skogland (1994) peker på at rein er evolusjonært tilpasset hurtighet;- rask flukt som viktig antipredatorstrategi. Skogland viser til at Svalbardrein i sitt miljø uten predasjon har utviklet en tregere og mer kortbeint kropp enn - særlig skogrein, og fremholder det å løpe fra predatoren som en viktig antipredatorstrategi hos reinen. Bjärvall & al. sine funn av overvekt av hunndyr i sitt predasjonsmateriale kan derfor til en viss grad skyldes at hanner generelt er større og raskere enn simler, særlig når simlene er drektige. Men vi kan heller



& al. sine funn av overvekt av hunddyr i sitt predasjonsmateriale kan derfor til en viss grad skyldes at hanner generelt er større og raskere enn simler, særlig når simlene er drektige. Men vi kan heller ikke se bort fra effekter av at simlene kan være mer årvåkne og raskere til å ty til flukt, noe som kan dra på seg angrep. Sau har korte bein, og kroppsmassen har økt markant gjennom avl i løpet av de siste 40 åra (Eggen 1995). Av hensyn til markedsmessige krav til slakteskrottens form og muskelfylde, økes ikke beinlengden gjennom avl. Det vil i praksis trolig si at hurtighet og rømningsevne svekkes.

Det ser også ut til at værlam er mer følsomme for energibegrensninger både før (Robertson & al. 1992) og etter (Pålsson & Verges 1952) fødsel enn sauelam. Eggen (1995) har dessuten pekt på at værlam i store kull (4-linger) av Spæl kan ha lågere fødselsvekter og tilvekster etter fødsel enn sauelam, og dermed presumptivt lågere vitalitet. Denne presumpsjonen samsvarer med hva Peterson & Danell (1985) fant når de undersøkte dødelighet hos lam. Det var signifikant samspill mellom kjønn og kullstørrelse, og værlam hadde større dødelighet enn sauelam når de ble født i store kull. Robertson & al. (1992) fant at fødselsvektene hos værlam hadde en sterkere tendens til å gå tilbake ved økende husdyrtetthet på beite enn fødselsvektene hos søyelam. Ved høy nok populasjonstetthet (sterk nok konkurranse om beiteressursen) ble værlamma født signifikant lettere enn sauelamma. Dersom vi postulerer en sammenheng mellom vitalitet og mortalitet, ser en at energibegrensning lettere vil kunne øke hanndyr- enn hunddyrmortaliteten.

#### 4) Fødselsvekt

Fødselsvekt og postnatal dødelighet er i så sterk grad korrelert at det er problematisk å diskutere dem uavhengig av hverandre. I tillegg er det slik at faktorer som fører til låg fødselsvekt også - via flere mulige spor - kan føre til dårlig tilvekst etter fødsel og dermed ytterligere økt mortalitet (Bradford 1972).

Nedkvitne (1978) peker på at mange granskinger har vist at fødselsvekt har mye å si for perinatal dødelighet. Urioste (1986) har i samband med en litteraturgjennomgang og egne forsøk med Finullrase funnet at fødselsvekt er den faktor som forklarer klart mest av variasjonen i total dødelighet. Kvam & al. (1993b) har også vist at låg fødselsvekt kan være en predisponerende faktor både for perinatal dødelighet og for tap på beite.

Sammenhengen mellom fødselsvekt og tap på beite drøftes også av Bradford (1972). Egenskapen fødselsvekt er ellers vanlig å fremholde som eksempel på en egenskap hvor en har stabiliserende seleksjon mot en ideell fødselsvekt, noe som også kommer klart fram av Hight & Jury (1970) og Atkins 1980. Mortaliteten er størst ved låge og høge fødselsvekter, og minst ved de intermediære. Kearn & Penrose (1951) viste tidlig gyldigheten av dette fenomenet for mennesker. For lam kommer forholdet tydelig fram gjennom et forsøk som Nedkvitne (1965) utførte med Dala. Her var alle lam som døde innen 2 dager etter fødsel enten lettere enn 4 kg eller tyngre enn 5 kg ved fødsel. Lette lam var genrelt lite vitale, tunge lam hadde lett for å få fødselsskader. Urioste (1986) viste også i sitt materiale den klassiske sammenheng mellom fødselsvekt og dødelighet hos lam. Midlere fødselsvekt hos levendefødte var 3,3 kg og hos dødfødte 2,6 kg. Den optimale fødselsvekten - den som ga minst dødelighet - var 4,0 kg. Dødeligheten økte så for lam tyngre enn 4 kg. Optimumskurvene for alle kullstørrelser og alderskategorier av søyer var signifikant ulik midlere fødselsvekt hos levendefødte med unntak for tvillinglam av ungsøyer. Dette tolker Urioste som tegn på at det er en del å hente når det gjelder redusert dødelighet på både



avlsmessige og foringsmessige tiltak. Urioste fant også signifikant ulike middelveidier for fødselsvekt ved sammenlikninger mellom gruppene *døde* og *overlevende* på den ene side og og middelveidien for optimal fødselsvekt på den andre side innen hver kullstørrelse.

Mukasa-Mugerwa & al (1994) fant skarpt avtakende perinatal dødelighet hos lam av den småvokste rasen Ethiopian Mentz med stigende fødselsvekt. Perinatal dødelighet ble også her definert til og med 4. dag etter fødsel. Bare 37% av lam med fødselsvekt under 1 kg overlevde. Overlevelsesraten økte til 69% for lam med fødselsvekt mellom 1 og 2 kg via 98% mellom 2 og 3 kg til 100% over 3 kg.

Mange forfattere nevner varmetap som viktig medvirkende dødsårsak (Hight & Jury 1970, Sykes & al. 1976, Urioste 1986). Varmeproduksjonen er avhengig av kroppsmassen, mens varmetapet bestemmes av kroppsoverflaten. Av denne grunn er den nedre kritiske temperatur høyere for små enn for store lam. Særlig i tilfeller der lammet ikke blir slikka tørt raskt etter fødselen (se Astroshi & Österberg 1979), kan låg temperatur være fatalt for små lam.

Det er også mange forfattere som har gjort forsøk på å beregne nedre kritiske fødselsvekt mhp overlevelsessevne. Av størst interesse her er fremdeles undersøkelsen til Bradford (1972), som hevder at fødselsevekter ned til 50% av gjennomsnittlig fødselsvekt hos enklinger kan gi normal overlevelsessevne forutsatt spesiell oppfølging og røkt. For *praktiske* formål antar Bradford at grensa for normal overlevelse ligger på ca 75% av gjennomsnittlig fødselsvekt hos enklinger. Ut fra dette kan en med utgangspunkt i Eggen (1995) for rasene Spæl og Dala sette følgende omtrentlige nedre fødselsvektgrense for *normal overlevelsessevne etter fødsel uten spesielle tiltak*: Spæl: 3,45 kg, og Dala: 4,05 kg.

## 5) Tilvekst fra fødsel til vårveing

Det finnes få publikasjoner som behandler tilvekst etter fødsel som vitalitetsparameter med hensyn på tapsrisiko (Eggen 1995). Kvam & al. (1993a, 1993b og 1994), Lobbens (1994) og Warren & Mysterud (in press) har i den senere tid gjort noen analyser som klart viser at låg tilvekst etter fødsel predisponerer for tap på beite. I Lobbens materiale var lam med daglig tilvekst under 200 g levendevekt sterkere disponert for å dø på beite. Mellom lam med høyere tilvekst enn 200 g/dag etter fødsel var det ingen forskjeller i mortalitet på beite i forhold til kullstørrelse ved beiteslipp.

Kvam & al. (1993b) fant at lam som hadde dødd på beite (N=64) hadde en daglig tilvekst i perioden fødsel til vårveing på 175 g/dag, mens lam som hadde overlevd lå på 219 g/dag (N=675). t-test på forskjellen i midlere tilvekster viste at forskjellen var signifikant ( $p < 0,05$ ).

I én av besetningene som inngikk i undersøkelsen til Kvam & al. fant en følgende for året 1982: 17 kull hadde avgitt lam i løpet av beitesesongen. Nærmere analyser av tilvekst etter fødsel i disse kulla viste at det bare var ett eneste unntak fra hovedregelen om at det lammet (de lamma) i kullet som hadde den dårligste tilveksten etter fødsel også var det lammet (de lamma) som gikk tapt. Midlere tilvekst fødsel-vårveing hos tapte lam var 186 g/dag, mens overlevende lam hadde 248 g/dag. Tapsårsak ble ikke fastslått.



## 6) Vårvekt

Hilde (1980), Røthe (1981), Sørvig (1985), og Vestvik (1994) har alle gjennom egne undersøkelser beskrevet en generell tendens til at lam som er små (lette) ved slipping på utmarksbeite er mer utsatte for tap enn store lam. Det samme går også klart fram av Havrevoll (1979), som refererer til upubliserte data fra Sauekontrollen i Rogaland, hvor en både for Dala og Ryggja hadde omlag en halvering av tapet på sommerbeite når vårvekta økte fra 5-10 kg og opp til 17-24 kg. Tapet gikk ned fra 12,7% til 6,9% for Ryggja og fra 17,2% til 8,3% for Dala. Tapsårsaker er ikke kommentert. Hilde fant at alder ved fjellsending ikke hadde effekt på det totale tapet, mens det var utslag for vårvekt. Både Røthe og Vestvik antyder ut fra tendenser i sine undersøkelser at lammetapet kan øke noe for de aller høyeste vårvektene, og at det derfor kan tenkes at det er en optimal vårvekt med hensyn på tap på beite.

Flere forfattere nevner at små lam er mer utsatte i kjølig vær. Årsaken til at lamma er små er normalt enten at lamma er seint født eller at lamma har hatt dårlig tilvekst etter fødsel på grunn av egne lyter eller dårlige morsegenskaper hos søya. I alle tilfeller er lammet mer utsatt for å dø på beite av ulike årsaker enn store, som både er raskere, sterkere og mer vitale bare i kraft av sin størrelse. Små lam er ellers et lettere bytte for rev og ørn og andre middelstore predatorer enn store lam. Dessuten er små lam mer utsatte for å havne i skårfeste enn store av lett forståelige grunner. Små lam og lam med dårlig tilvekst har dessuten svekka vitalitet og dårligere energibalanse som gjør at det kan by på problemer å holde varmen i dårlig vær (Hight & Jury 1970). Jamfør ellers omtalen under punkt 5 om fødselsvekt.

## 7) Søyas melkeproduksjon

Steine (1982 og 1984) konkluderer med at variasjonen i melkeproduksjon på norsk sau er svært stor. En viktig grunn er at det ikke - slik tilfellet har vært for melkeku - har vært drevet systematisk avl mhp. - eller registrering av - melkeproduksjonen. Hos sau er utvalget av påsett bare indirekte avhengig av melkeproduksjonsevnen, som altså har svært stor betydning for tilvekst og generell vitalitet hos lamma etter fødsel, og dermed tilsvarende stor betydning for lammets evne til å overleve den første, kritiske tida etter fødsel. Hos mange ville herbivorer er overlevelsessevne knytta markant til vitalitet og rømningsevne. Konsekvensen av dette er blant annet at predasjonstrykket er størst blant de eldste og yngste individene (se f.eks. Ewer 1973, Curio 1976, Linnell 1994). Av dette kan en også slutte at evne til rask tilvekst etter fødsel er av betydning for å redusere risikoen for predasjon. Summen av mange tiltak - deriblant inneføring, medisiner og bruk av kraftfôr til søya samt beskyttelsesinngrep - gjør domestiserte arter mindre avhengige av å være sjølberga med en rekke egenskaper, herunder høg melkeevne, for å berge avkomma over den første, kritiske fasen.

Hos sau har fruktbarheten auka gjennom systematisk avl og innkryssing slik at antall fødte lam blir større enn hva som er "normalt" for den opprinnelige rasen. Dette kan gi et misforhold mellom søyas melkeegenskaper og etterspørselen etter melk som slår uheldig ut for lammets overlevelsessevne dersom avlen ikke medfører proporsjonal økning i melkeavdrått (se f.eks. Bradford 1972). Stor, udekt etterspørsel (tørrsuging) øker slitasten på spenene og dermed mastittfrekvensen.



Av Eggen (1995) framgår at samla fødselsvekt (som produkt av lammetall og fødselsvekt pr lam) når et maksimum ved 5 (4-6) års alder. Rundt denne årgangen har altså sauen sin maksimale produktivitet. Dette er i samsvar med hva en rekke andre utenlandske forfattere har påvist. Betydningen av årlig utvalg av avlsdyr i denne sammenhengen er vanskelig å vurdere. Hvert år må søyene gjennom en runde med vurdering på bakgrunn av siste (samt tidligere) års produksjonsresultat. Søyer med jurfeil eller som har produsert lite lammeslakt går normalt ut. Slike feil er av de aller vanligste utrangeringsårsaker i sauebesetninger. Jurfeil (vanligst er ødelagt jur eller enkeltmelkekjertler på grunn av mastitt) har negativ effekt på tilveksten hos lamma og på overlevelsesevnen de første 20 dagene etter fødsel (Tyzska & al. 1986). Lammetapet i sistnevnte undersøkelse var så mye som 2-3 ganger høyere i den gruppa som hadde mødre med affektert jur i forhold til helt "jurfriske" mødre.

Rudby-Martin (1989) oppgir at det ikke er uvanlig med opptil 10% mastittfrekvens i svenske besetninger, og at store kull er en predisponerende faktor. For ettåringer er 2 lam, toåringer med 2 eller flere lam og søyer fra 7 år og eldre er generelt mest utsatt. Dette forklares ut fra melkeproduksjonsevne i forhold til etterspørsel. I tillegg må en regne med at infeksjonsforsvaret svekkes med alderen. Når misforholdet mellom ytelse og melkeetterspørsel blir stort, øker slitasten på spenene og infeksjonsforsvaret nedsettes. Størst er faren rett etter fødsel og i andre og tredje uke etter fødselen før melkeproduksjonen er på topp og før lammet har begynt å spe på med annet fôr.

At melkeforsyning til lamma er en viktig faktor for lammetapet, kommer også klart fram av flere utenlandske forsøk med sau. I et forsøk fra India (Aboul-Naga & al. 1981) ble det påvist lammetap fra avvenning til 16 ukers alder på 18.4, 11.2, og 3.4% for lam som av avvent hhv. ved 6, 8 og 10 ukers alder. Generell effekt av å bli tatt fra mora kan heller ikke utelukkes, men det er grunn til å anta at den viktigste effekten her rett og slett har med energitilgangen og tilveksten å gjøre. Cervantes-Barriga & al. (1986) har for Suffolk under mexikanske forhold vist at hovedårsaker til mortalitet innen de første 20 dager etter fødsel ligger i underernæring, avvising og fysiske skader. Dette understreker ytterligere morsmelkas betydning for overlevelsesevnen.

## 8) Besetningsstørrelser og konsentrasjon av sau på beite

Som representativt for en landsgyldig trend kan en vise til at en flere kommuner i Nord-Trøndelag en i løpet av de siste 30 åra 4-5-doblet besetningsstørrelsene (Kvam & al. 1994). Predasjonsproblemene ser ut til å øke med økende flokkstørrelser (Dorrance & Lawrence 1976).

Gjennomgang av årsmeldingene for Landsrådet for husdyrkontrollen for alle år fra og med 1984 til og med 1993 ser ut til å vise en mulig trend de første åra av perioden til at dødfødselsfrekvens og tap inne er høyest i små besetninger (< 31 vinterfora sau), mens det for de siste åra av perioden ser ut til å være noe høyere tap på utmarksbeite i de største (>150 vinterfora sau) besetningene (Eggen 1995). En kan ikke se bort fra at dette kan ha delvis årsak i predasjonsproblematikk, men materialet gir ikke grunnlag for nærmere analyse på dette planet. Petersson & Danell (1985) fant også signifikant høyere dødfødselsfrekvens for små enn for store flokker, men antok at dette til dels skyldtes bedre overvåking av fødselsforløpet i store besetninger. De fant også signifikante effekter av flokkstørrelse på dødelighet uten at de fant grunn til å kommentere dette. Dorrance &



Lawrence (1976) fant i sin undersøkelse av tamsau i Alberta at det var sikker forskjell i tap på grunn av predasjon mellom store og små flokker. Predasjonstapet var størst i store flokker. Interessant nok viste denne undersøkelsen ikke forskjellig mortalitet i forhold til flokkstørrelse på grunn av *andre* årsaker. Dette kan tyde på at store flokker lettere fungerer som trekkplaster for predasjon. Særlig i felles beiter, hvor opp til flere tusen sau beiter sammen i et begrensa område, vil predasjonsomfanget kunne bli betydelig dersom rovdyr etablerer seg.

Nedkvitne (1988) påpeker den mangel på framgang i høstvekter hos lam som en har hatt i samme periode til tross for fruktbart avlsarbeid. Han peker på at forholda på utmarksbeite kan være forverra i en slik grad at evt. framgang på grunn av bedre inneføring er kompensert av tilbakegang på grunn av dårligere tilvekst på beite på landsbasis. Årsaken synes etter Nedkvitnes mening å ligge i den økning en har hatt i konsentrasjon av sau på utmarksbeitene parallelt med strukturendringen i saueholdet. Dette er et poeng som også trekkes fram av Kvam & al.(1993b) i samband med potensiell økning av tapa parallelt med økte konsentrasjoner av sau i visse områder. Gjennomgang av årsmeldingene for Landsrådet for husdyrkontrollen for alle år fra og med 1984 til og med 1993 (Eggen 1995) ser ut til å vise en mulig trend de første åra av perioden til at dødfødselsfrekvens og tap inne er høyest i små besetninger (< 31 vinterfora sau), mens det for de siste åra av perioden ser ut til å være noe høyere tap på utmarksbeite i de største (>150 vinterfora sau) besetningene. I alle år er korrigerte høstvekter høyere (omlag 2 kg i gjennomsnitt) for små besetninger enn for store. Dette kan tyde på at konsentrasjonen av beitedyr i noen områder er overoptimal.

## 9) Raseforskjeller

I Petersson & Danell (1985) sin store undersøkelse som omfattet 620000 lam av 4 ulike raser i Sverige varierte dødfødselsfrekvensen mellom raser fra 1,74% (Pelt) og 5,20 % (Finull). Pelt er samtidig den rasen som hadde lavest fruktbarhet (1,71 levendefødte lam), mens Finull hadde høyest (2,30). Også når det gjalt de totale tapa var disse rasene i hver sin ende av skalaen: Pelt med 6,13% og Finull med 12,71%. Mellom halvparten og 3/4 av alt tap skjedde imidlertid i den perinatale perioden fram til og med 4. dag. Denne skjevfordelingen av tapa mhp tid er typisk for de undersøkelser av totale tap som vi har gått gjennom.

Landsomfattende oversikter over tap av Dala og Spæl synes å indikere at det er mindre tap av Spæl enn av Dala. Sammenstillinger av materiale fra sauekontrollen 1982-1993 viser et gjennomsnittlig tap av dalalam på 9,42 % av levendefødte, mens tilsvarende for spællam er 9,02 % Forskjellen er signifikant ( $t=4,51$ ,  $p<0,05$ ). Reelle sammenligninger forutsetter imidlertid blant annet lik geografisk fordeling for begge raser, hvilket ikke er tilfelle. Dessuten må det ikke være systematiske forskjeller i miljø mellom raser dersom reelle raseforskjeller skal kunne komme fram. Nedkvitne (pers. medd.) har hevdet at det ser ut til at det tradisjonelt har vært en generell tendens til skralere foring av Spæl enn av Dala. Foringsmessige forhold har avgjørende betydning for vitalitetsparametere som fødselsvekt og tilvekst etter fødsel. I så måte kan Spæl - også fordi rasen er mindre enn Dala - stille med et handicap. Dersom Dala - med de forbehold som er nevnt - viser seg å være mer utsatt for predasjon enn Spæl, kan altså den noe mer solitære adferd til Dala være en del av forklaringa på at tapet er høyere enn hos Spæl (Jfr. omtalen av Mortensens forsøk, s. 20)



## SAMMENDRAG

Tamsauens antipredatoregenskaper er i løpt av flere tusen års avl og samliv med mennesker betydelig svekket i forhold til ville dyrs forsvar. Avl etter økonomiske målesttinger i stedet for økologiske har ført til at sauens årvåkenhet og rømningsevne er markant dårligere enn hos ville klauvdyr som det går an å sammenligne med. Av denne grunn er sau et svært lett tilgjengelig alternativt byttedyr for store predatorer. På grunn av det store antall sau i norsk utmark, representerer også sau en stor næringsressurs. En kan derfor anta at tilgang på sau avlaster predasjonstrykket på en del ville byttedyrarter. Når sau oppfører seg som en nomadisk art i forhold til territorielle rovdyr i samband med at utmarka tømmes for sau om høsten, er det svært sannsynlig at predasjonstrykket på ville byttedyr øker. For bjørnens del er sau en perfekt ressurs i og med at den ligger i hi i den perioden sau er i sin refugie - fjøset.

Det er mulig at de svekkede antipredatoregenskapene i seg sjøl kan utløse overskuddsdreping når den svært territoriale sau finnes i stort antall på et begrenset område. Avlsresultatet forutsetter at mennesker tar hånd om viktige sider ved flokkens forsvar mot predatorer. Store predatorer som bjørn, ulv gaupe og jerv har i lange perioder av dette århundre hatt til dels svært lave bestander i Norge. Dette er en viktig grunn til at tapsomfanget generelt - og predasjonsomfanget spesielt - *stort sett* har vært lite fram til i dag. Som normalt totaltap av sau kan en antyde i overkant av 10 % fra fødsel til høst i Norge. Dette er lite i forhold til tap i ville populasjoner. Alle telemetristudier på sau og rein i områder med etablerte store rovdyr viser imidlertid at tapa på grunn av predasjon kan bli en absolutt dominerende tapsfaktor. Når rovdyrbestandene øker, vil predasjonsproblemet på bufe og rein trolig også melde seg proporsjonalt med bestandsveksten. Noe stabilt forhold mellom store predatorer og sau kan en vanskelig se for seg. Reetablering av store rovdyr etter nærmere 100 års fravær vil ellers kunne få de samme effekter som introduksjon av nye arter på populasjonene av ville byttedyr. Dette vil kunne betydelige konsekvenser lokalt for de mest lettfangbare alternative byttedyra.

Det ser ut til at predasjonsmønsteret hos tamme dyr avviker fra det en finner i ville populasjoner. Hos sau og rein finner en ikke de samme tegn på seleksjon etter vitalitet som andre studier av ville byttedyr har vist. Dette har nokså sikkert sammenheng med at tamsau - og til dels tamrein - mangler de mest tapsutsatte deler av populasjonen, som f.eks. nyfødte, høgdrekte, gamle og den del av de sjuke og skadde som kureres eller slaktes ut før beiteslipp. På grunn av regelmessige utslaktingsprosedyrer som ledd i et økonomisk husdyrhold blir ingen individer så gamle at de blir ulønnsomme å ha på grunn av dårlig produktivitet. Dermed blir heller ingen individer så gamle at de svekkes nevneverdig med hensyn på vitalitet. Svake individer holdes ellers gjerne tilbake av eieren før de slippes på beite. Dette utgjør en viktig forskjell i forhold til ville byttedyr. Vi finner ellers at store hanner mangler i forsvaret av flokken. Dette kan ha en viss betydning for tapsbildet.

Når det gjelder tap av voksne søyer, er det mye mindre av tilgjengelig materiale å bygge på enn når det gjelder lam. Det er i midlertid mye empirisk og noe forskningsindusert materiale som viser at bjørn foretrekker søyer framfor lam. I tillegg ser en også at bjørnen foretrekker eldre søyer framfor yngre. De mest sannsynlige - etter forfatterens oppfatning - forklaringer på dette er å finne i søyas predasjonsforsvar. Erfarne søyer er mer årvåke enn yngre, og kan dra på seg angrep på grunn av rask fluktrespons. I noen tilfeller kan også søya overfor en overlegen predator falle for sitt ønske om å stille seg mellom lamma og

trusselen slik erfaring kan tyde på er vanlig .En kan også vel tenke seg at bjørnen vil kunne lære seg av erfaring at eldre søyer er mer lønnsomme byttedyr enn yngre og magrere. En finner det mindre sannsynlig at bruk av bjelle har stor betydning for aldersselskjonen i og med at alle søyer har bjelle.

Når det gjelder tap av lam generelt, finnes en rekke indikasjoner på at mortalitet har sammenheng med viltalitet. Vitaliteten og dermed overlevelsesevnen til lammet avhenger av mange faktorer som brukeren kan påvirke. Fødselsvekt, tilvekst etter fødsel og vårvekt ser ut til å ha markant betydning for tapsdisposisjon. Både fødselsvekt og tilvekst etter fødsel har sammenheng med morsegenskaper, kullstørrelse og kjønn. De fleste vitalitetsparametere kan påvirkes; Særlig gjennom fôring og røkt den siste tida av drektighetsperioden. Lammas tilstand ved beiteslipp har også betydning for deres tapsdioposisjon. Det generelle tapet på grunn av redusert vitalitet kan dermed påvirkes i betydelig grad. Når det gjelder tap til små predatorer, vil dette kunne ha signifikant effekt. Det er etter forfatterens vurdering lite sannsynlig at forskjeller i viltalitet vil påvirke tap til store predatorer i nevneverdig grad. Undersøkelser så langt heller ikke på at dette er tilfelle. De store predatorenes overlegenhet i predasjonssituasjonen som følge av at tamsauen har mista omlag tusen generasjoners seleksjon etter gode antipredatoregenskaper tilsier at mennesket må fortsette å ha et betydelig ansvar for sauens predasjonsforsvar.



## LITTERATURLISTE

- Aadnesen, Å. 1994. Lavere lammevekter i områder med rovdyr. - Bondebladet 31. august 1994.
- Aboul-Naga, A.M., Afifi, E.A. and A.s. Shobokshy. 1981. Early weaning of Rahmani, Ossimi and Barki local lambs. Egypt. - J. Anim. Prod. 1980-20 (2):137-146.
- Anonym. 1985. Tap av lam på vårbeite. - Sau og geit 38(3):131
- Astroshi, F. & S. Österberg 1979. The behaviour of Finnsheep during and shortly after lambing. - Acta. Agric. Scand. 29:258-262
- Atkins, K.D. 1980. The comparative productivity of 5 ewe breeds. In: Lamb growth and survival. - Aust. J. Exp. Agric. And anim. Husb. 20:272-279
- Ballari, Ø. 1986. Habitatfordeling mellom rein (Rangifer tarandus tarandus) og sau (Ovis aries) i et felles beiteområde. (Undersøkelse fra Reinøy i Troms fylke). - Hovedoppgave (Cand. Real.) i økologi, zoologi, Inst. for biologi og geologi, Universitetet i Tromsø.
- Baskin, L. & T. Skogland. (upubl.). Evolution of reindeer anti-predator behaviour. - Arbeidsdokument pr august 1994, NINA Trondheim
- Bear, C.D. 1971. Seasonal trends in fat levels of pronghorns, *Antilocapra americana*, in Colorado. - Journal of Mammology 52:583-589
- Bell, S. 1955. Sauen. Handbok i al, foring og stell av sau. - Erik Gjøstein Boktrykkeri a.l. Stavanger 1955.
- Bell, S., T.S. Austrud & M Alvsøike 1960. Korrigering av haustvekta for lam etter kjønn og alder ved avdråttkontrollen for sau. - Tidsskrift for det norske landbruk 67:165-185
- Berger, Y.M., Bradford, G.E., Essaadi, A., Johnson, D.W, Bourfia, M. and Lahlou-Kassi. 1989, Performance of D'Man and Sardi sheep on accelerated lambing III. Lamb mortality growth and production per ewe. - Small ruminant res. vol 2:4 p307-322
- Bertram, B.C.R. 1979. Serengeti predators and their social systems. - In: Sinclair, A.R. & M. Norton-Griffiths (ed.) Serengeti: Dynamics of an ecosystem:221-248. University of Chicago Press, Chicago
- Björvall, A., R. Franzén, M. Nordkvist & G. Åhman 1990. Renar och rovdjur. Rovdjurens effekt på rennäringen. - Naturvårdsverket förlag
- Bjørnstad, A. 1994. Sau og rovdyr. Det indirekte tapet er betydelig. - Sau og Geit 4/94: 236
- Bradford, G.E. 1972. The role of maternal effects in animal breeding: VII. Maternal effects in sheep. - J. Anim. Sci. 35: 1324-1334

- Brørs, T. og F. Johansen. 1994. Pressens behandling av rovviltdebatten. En gjennomgang av hvordan Adresseavisen, Namdal Arbeiderblad og Trønderavisa behandlet saken i 1993.
- Bø, T. 1993. Klavemerking av lam som forebyggende tiltak mot rovviltskader. - Notat Fylkesmannen i Nordland, Miljøvernavdelingen, 9 s.
- Cervantes Barriga, T., Torrès Hernandez, G. and J.M. Garcia Winder. 1986. Some characteristics of production up to weaning of Suffolk sheep in a mexican valley. - J. Antropol. Res. 1986(42-1):172-176
- Clutton-Broh, T.H., Guinness, F.E. & S.D. Albon. 1985. Parental investment and sex differences in juvenile mortality in birds and mammals. - Nature 313: 131-133.
- Connolly, G.E., Timm, R.M., Walther, E.H. & W.M. Longhurst. 1976. Sheep killing behaviour of captive coyotes. - J. Wildl. Manage 40:400-407
- Curio, E. 1976. The ethology of predation. (Zoofysiology and ecology: 7).- Berlin Verlag
- Dalton, D.C., T.W. Knight & D.L. Johnson. 1980. Lamb survival in sheep breeds on New Zealand hill country. - N.Z.J. Agric. Res. 23:167-173
- Dorrance, M.J. & D.Roy Lawrence. 1976. Predation losses of domestic sheep in Alberta. - Journal of range management 29(6). November 1976.
- Edmunds, M. 1974. Defence in animals. - Longman, Essex
- Eggen, T. 1991. Bjørn i saueflokken - noen ringvirkninger. - Sau og geit 1991(6):318-319
- Eggen, T. 1992. Legger lamma på seg på fjellbeite om høsten ? - Sau og geit 1992(3):134-135.
- Eggen, T. 1995. Fødselsvekt og tilvekst fra fødsel til vårveing 1993 for 2 norske saueraser sammenholdt med en studie av endringer i løpet av siste 40 år. - Høgskolen i Nord-Trøndelag. Foreløbig publikasjon.
- Eide, D.A. 1981. Faktorar som verkar på lammeavdråtten hjå sau på fjellbeite i Gloppen. - Hovedoppgåve 1981 Institutt for Hudsyrfag, Norges Landbrukshøgskole.
- Erlinge, S., Göransson, G., Högstedt, G., Jansson, G., Liberg, O., Loman, J. Nilsson, I.N., von Schanz, T. & M. Selván. 1984. Can vertebrate predators regulate their prey ? - Am. Nat. 23:125-133.
- Errington, P.L. 1963. Muskrat Populations. Iowa State University Press. Ames.
- Etnestad, H. 1984. Foreldreinvestering hos søyer av Gammel norsk spælsau Ovis brachyura borealis i forhold til lammets kjønn og søyas alder. - Hovedfagsoppgave i zoologi, etologi, Zool. Inst. UNIT. Trondheim



- Ewer, R.F. 1973. The carnivores. - Weidenfeld and Nicolson. London  
ISBN 0-297-99564-2.
- Filius, P., Weinger, J.H. & T. Tauscher. 1986. Performance of Djallonke sheep. - Tierz.  
Zuechtungsbiol. 102 (5):371-384
- Fylkesmannen i Troms (udatert). Forsøk med rovdyrklaver. (Skibotn og Skånland)  
Stensil, 4 s.
- Gjedrem, T. 1965. Verknaden av miljøfaktorar på haustvekta hos lam.  
- Medd. Norg. Landbr. Høgsk. 44(3):1-32
- Gjerde, B. 1979. Fødselsvanskar og lammedaude. - Hovedoppgave den Norges  
landbrukshøgskole, Institutt for husdyravl.
- Goldman, P. 1980. Flocking as a possible predator defence in dark eyed juncos. - The  
Wilson Bulletin 92:88-95
- Gunn, R.G. & J.F. Robinson. 1963. Lamb morality in Scottish hill flocks.  
- Animal Production, 1963:5, p 76-75.
- Gunnarsson, K., S.O. Jacobson & L. Möllerberg 1972. Dödlighet och dödsorsaker hos lamm i  
några svenska fårbesättningar. - Nord. Vet. Med. 1972, 24, 473-483
- Haglund, B. 1966. De store rovdjurens vintervanor. Winther habits of the lynx (*Lynx lynx*  
L.) and wolverine (*Gulo gulo* L.) as revealed by tracking in the snow. - Viltrevy 4 (3):1-309
- Halliday, R. 1978. Variation in immunoglobulin transfer from ewes to lambs.  
- Annales de recherches Veterinaires 9:367-374
- Havrevoll, Ø. 1979. Miljøfaktorar som verkar på lammetal og lammetap.  
- Hovedoppgåve. Institutt for husdyrernæring. Norges Landbrukshøgskole
- Henne, D.R. 1975. Domestic sheep mortality on a western Montana ranch.  
- In: Philips, R.L. & C. Jonkel (eds.): Proceedings of the 1975 predator symposium. Missoula.  
Univ. of Montana
- Hewson, R. 1989. Grazing preferences of mountain hares on heather mooreland and hill  
pastures. - Journal of Applied Ecology 26:1-11.
- Hight, G.K. and K.E. Jury. 1970. Hill country sheep production. II. Lamb mortality and birth  
weights in Romney and Border Leicester x Romney flocks. - New Zealand Journal of  
agricultural rescearch (1970), 13:735-52
- Hilde, L.A. 1980. Årsaker til tap av sau om sopmmeren og låg avdrått. Kva har dette og  
andre forhold på seie for økonomien i sauehaldet ?  
- Hovedoppgave. Institutt for landbruksøkonomi, Norges Landbrukshøgskole
- Holmes, W.G. 1984. Predation risk and foraging behavior of the hoary marmot in Alaska. -  
Behav. Ecol. Sociobiol. 15:293-301

- Karn, M.N. & L.S. Penrose. 1951. Birth weight and gestation time in relation to maternal age, parity and infant survival. - *Ann. Eugenics* 161:147-164. Cambridge Univ. press
- Kidd, N.A.C. & G.B. Lewis. 1987. Can vertebrate predator regulate their prey ? A reply. - *Am.Nat.*130:448-453
- Krebs, C.J. 1985. *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance.* - 3. utg. Harper International Edition. ISBN 0-06-350391-3
- Krebs, J.R. & N.B. Davies. 1984. *Behavioural ecology and ecological approach.* - Blackwell Scientific Publications Oxford London
- Kruuk, H. 1972a. Surplus killing by carnivores. - *J. zool. Lond.* 166:233-244
- Kruuk, H. 1972b. *The spotted hyena.* - Chicago. University Press. 1982(4):245-249
- Kvam, T., Eggen, T., Knutsen, K., Overskaug, K. og O.J. Sørensen. 1993 a. Rovdyrprosjektene i Nord-Trøndelag. Store rovdyrs biologi og tap av bufe og rein på beite. Prosjektplan 1992-96. - NINA oppdragsmelding 195:1-48. Trondheim.
- Kvam, T., Berntsen, F., Eggen, T., Knutsen, K., Overskaug, K. og O.J. Sørensen. 1993 b. Årsrapport fra Rovdyrprosjektene i Nord-Trøndelag 1992. - NINA oppdragsmelding 194:1-31. Trondheim.
- Kvam, T., Berntsen, F., Eggen, T., Knutsen, K., Overskaug, K. og O.J. Sørensen. 1994. Årsrapport fra Rovdyrprosjektene i Nord-Trøndelag 1993. - NINA oppdragsmelding 267:1-32. Trondheim.
- Laine, K. & H. Henttonen. 1982. The role of plant production in microtine cycles in northern Fennoscandia. - *Oikos* 40:407-418
- Landa, A., Tømmerås, B.Å & T. Skogland 1993. Testing av lukt- og smaksrepellanter og utprøving av effekt for å redusere jervepredasjon på sau. - NINA oppdragsmelding 243:1-20.
- Landa, A., Tømmerås, B.Å & L. Bergersen. 1994. Jervepredasjon på sau - Utprøving av lukt- og smaksrepellanter 1994. - NINA Oppdragsmelding 317:1-9
- Linnell, J.D.C. Reproductive tactics and parental care in norwegian roe deer. Chapter 3. A summary of the role of predation in the neonatal mortality of northern temperate ungulates. - Departement of zoology, University college, Cork. (Thesis)
- Lobben, K. 1994. Tap av sau (*Ovis aries*) i utmark på Fosenhalvøya, Trøndelag 1992. - Hovedoppgave i zoologi til cand. scient. eksamen ved Universitetet i Oslo, høstsemesteret 1994.



- Lutnæs, B. 1982. En feltundersøkelse av sykdom og dødelighet hos lam. II. Besetningsvariasjon i tap, og dødelighet blant enkelt-, tvilling- og trillinglam etter søyer med ulik alder. - Norsk veterinærtidsskrift 94(4):245-249
- Lutnæs, B. og H. Paus. 1981. En feltundersøkelse over sykdom og dødelighet hos lam. Omfang og tidspunkt for opptreden. - Norsk Veterinærtidsskrift 93(3):167-174
- Maund, B.A., Duffell, S.J. & C.E. Winkler 1980. Lamb mortality in relation to prolificacy. Exp.Husb. 36:99-112
- Melby, M.W. & P. Orvik. 1985. Tamrein og sau; Sammenlikning av områdebruk i Trollheimen sommeren 1985. - Hovedoppgave. Institutt for naturforvaltning, Norges Landbrukshøgskole.
- Miljøverndepartementet. 1992. St.meld. nr. 27 (1991-92). Om forvaltning av bjørn, jerv, ulv og gaupe (Rovviltmeldingen)
- Mortensen, A.J. 1990. Antipredatoradferd hos sau på innmark. - Oppgave til Cand. Scient.-graden i zoologi (etologi) ved Universitetet i Trondheim. N-7055 Dragvoll.
- Mukasa-Mugerwa, E., Said, A.N., Lahlou-Kassi, A., Sherington, J. and E.R. Mutiga. 1994. Birth weight as a risk factor for perinatal lamb mortality, and the effects of stage of pregnant ewe supplementation and gestation weight gain in Ethiopian Menz sheep. - Preventive Veterinary Medicine 19 (1994):45-56. Elsevier.
- Myhren, W.Aa. 1994. Sau og jerv i ulvådalen. - Prosjektoppgave Nord-Trøndelag Distriktshøgskole avd. Finsås.
- Myrberget, S. 1987. Effekter av sauebeiting i et rypeterreng. - Fauna 1987, 40:144-149.
- Mysterud, I. 1977. Problemer i forskning og forvaltning av bjørn i Norge. - Foredrag fra Nordisk Viltforskerkongress 1976: 19-46. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Trondheim 1977.
- Mysterud, I. & J.T. Warren 1989. Dødelighetssendere på lam - nytt verktøy på norske beiter. - Sau og Geit 1/89:4-7.
- Mysterud, I. & J.T. Warren 1990. Tapsundersøkelser med dødelighetssendere -nye resultater fra Hedmark. - Sau og Geit 1/90:4-7.
- Mysterud, I. & J.T. Warren 1991. Tapsundersøkelser med dødelighetssendere resultater fra Hedmark 1990. - Sau og Geit 1/91:20-25
- Mysterud, I., J.T. Warren, L. Malmberg og J. Odden 1992. Tap av sau i Eksingedalen 1991. - Sau og Geit 1/92:58-62.
- Mysterud, I., J.T. Warren, K. Lobben & K. Smedsrud 1993. Tap av sau i Namdalseid 1992. - Sau og Geit 1/93:58-62.
- Mysterud, I., J.T. Warren, & T. Lynnebakken 1994. Tap av sau i Målselv 1993. - Sau og geit

1/94:66-70.

Nedkvitne, J.J. 1965. Ulik vinterfôring av søyer. Different winther feeding of ewes. - Beretning 126,1965. Institutt for husdyrernæring og fôringslære (Fôringsforsøkene) NLH.

Nedkvitne, J.J. 1988. Driftsmåtar i slakteproduksjonen med sau. Husdyrforsøksmøtet 1988. Aktuelt fra Statens Fagteneste For Landbruket 1988(1): 103-108.

Nærland, G. 1967. Lammesjukdommar og lammetap - Småfekurs for veterinærer, Sandes. Stensiltrykk

O'Connor, C.E., Jay, N.P., Nicol, A.M. & P.R. Beatson 1985. Ewe maternal behaviour score and lamb survival.- Proc. N.Z. Soc. Anim.Prod. 45:159-162

Odden, J. 1994. Leveområder og habitatvalg hos tamsau (*Ovis aries*) i et fjellterreng i Eksingedalen 1991. - Hovedoppgave i Zoologi til cand. scienteksamen ved Universitetet i Oslo høstsemesteret 1994.

Owen, J.B. 1976. Sheep production. 1. utg. Bailliére Tindall London.

Pálsson, H. & J.B. Verges. 1952. Effects of the plane of nutrition on growth and developement of carcass quality in lambs. - J. Agric. Sci. 42: 1-149.

Peterson, R.O. 1977. Wolf ecology and prey relationships om Isle Royale. U.S. National Park Service Scientific Monograph Series No 11, Washington D.C.

Petersson, R.O & R.E. Page. 1983. Wolf-moose fluctuation at Isle Royale National Park, Michigan USA - Acta Zool. Fenn. 174:251-254

Petersson, C.J. & Ö. Danell 1985. Factors influencing lamb survival in 4 swedish breeds. - Acta agric. scand. 35 (1985): 217-232.

Potvin F., Jolicoeur H. & J. Hout. 1988. Wolf diet and prey selectivity during two periods for deer in Quebec; decline vs. expansion. - Can. J. Zool. 66: 1274-1279

Purser A.F. & G.B. Yuong 1983. Mothering ability in two hill flocks. - Br.Vet.J.139:296-306

Pulliam, H.R. 1973. On the advantage of flocking. - J. theor. Biol. 38:419-422

Ransom, A.B. 1965. Kidney and marrow fat as indicators of White tailed deer condition. J. Wildl. Manage. 14:156-161

Ravn, E. 1979. Kva lam heime ? - Bondevennen 22:646-647

Reindrifskontoret i Nord-Trøndelag 1994. - Årsmelding 1993. Nord-Trøndelag Reindrifsområde. Steinsil. 25 s



- Robertson, A., Hiraiwa-Hasegawa, M. Albon, S.D. and T.H. Clutton-Brock. Early growth and sucking behaviour of Soay sheep in fluctuating population. - *J.Zool., Lond.* (1992) 227 : 661-671
- Røskaft, E., Espmark, Y & T. Järvi. 1983. Reproductive effort and breeding success in relation to age by the Rook *Corvus frugileus*. - *Ornis. Scand.* 14:169-174
- Rudby-Martin, L. 1989. Mastit. - In: Hammarsberg, K. 1989. Fårhålsøvd og fårsjukdommar. SVS-kurs. Sveriges veterinärmedicinska sällskap.
- Røthe, Gunlaug. 1981. Avdrått og tap av sau på fjellbeite. - Hovedoppgave Institutt for husdyrernæring, Norges Landbrukshøgskole.
- Sau & Geit 1985. Tap av lam på vårbeite. - *Sau & Geit* 3/85:131
- Scheie, J.O. 1994. Halsklaver på lam som forebyggende tiltak mot gaupe på Fosen. - Foreløbig notat fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, 5 s.
- Schriener, J.H., Howard, W.E., Murphy, H & J.R. Hays. 1985. Sheep losses on a Californian Range 1973-1983. - *Journal of range management* 38(5):418-421.
- Seip, D.R. 1992. Wolf predation, Wolf control and the management of ungulate populations. In: McCulloch, D.R & R.H. Barrett (eds.) - *Wildlife 2001-Populations*:331-340. Elsevier applied science London, New York
- Seldal, T. 1994. Proteinase inhibitors in plants and fluctuating populations of herbivores. - Avhandling for graden Dr. scientiarum ved Universitetet i Bergen oktober 1994.
- Seldal, T., K-J. Andersen & G. Högstedt 1994. Grazing-induced proteinase inhibitors: a possible cause for lemming population cycles. - *Oikos* 70:3-11.
- Selsjord, I. 1964. Vektkontroll av sau på fjellbeite i Sør-Norge. - Beiteforsøkene Apelsvoll. Melding nr. 40.
- Sjödín, E. 1977. Får. 3. utgave. LTs förlag.
- Shelton, M. 1973. Some myths concerning the coyote as a livestock predator. - *BioSci.* 23(12):719-720
- Skogland, T. 1988. Tooth wear by food limitation and its life history consequences in wild reindeer. - *Oikos* 51:238-242
- Skogland, T. 1989 a. Comparative social organisation of Wild reindeer in relation to food, mates and predator avoidance. *Adv. Ethol.* 29:1-74
- Skogland, T. 1989 b. Natural selection of wild reindeer life history traits by food limitation and predation. - *Oikos* 55:101-110

- Skogland, T. 1991. What are the effects of predators on large ungulate populations ? - *Oikos* 61:401-411
- Skogland, T. 1994. Villrein. Fra urinnvåner til miljøbarometer. - ISBN 82-512-0434-8. Teknologisk forlag.
- Smith, G.M. 1977. Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep. - *J. Anim. Sci.* 1977:44, p 745-753
- Smith, R.L. 1992. Elements in ecology. 3rd edition. - HarperCollins Publ. Inc. ISBN 0-06-046328-7
- Steine, T. 1982. Sluttrapport nr 419 Mjølkeproduksjon på sau. - Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd. ISBN 82-7290-132-3
- Steine, T. 1984. Avlsmessig betring av mjølkeevne hos sau  
Husdyrforsøksmøtet 1988. - *Aktuelt fra Statens Fagteneste For Landbruket* 1984(3):336-341
- Steinsli, O.M. 1988. Home range og bruk av utmarksbeite hos sau (*Ovis aries*) i et barskogområde i Hedmark. Hovedfagsoppgave i økologi til cand. scient-eksamen ved Universitetet i Oslo, høstsemesteret 1988.
- Strand, S. 1994. Bjørnepredasjon på sau i Lierne. - Semesteroppgave ved Nord-Trøndelag distriktshøgskole avdeling for skogbruksfag våren 1994
- Swensson, J.E., Sandegren, F. Wabakken, P. Bjärvall, A., Söderberg, A. & R. Franzén. 1994. Bjørnens historiske og nåværende status og forvaltning i Skandinavia. - NINA Forskningsrapport 53:1-23
- Sørensen, O.J. & T. Kvam. 1984a. The role of female with young in wolverine depredation on domestic sheep in Norwegian mountains. - Poster given at the Mustelid Workshop at the IVth Teriological Congress. Edmonton. August 1984. Direktoratet for Vilt og ferskvannsfisk. Trondheim. Norway. Stensil 5 s.
- Sørensen, O.J. og T. Kvam. 1984b. Rovviltprosjektet. In: Sørensen, O.J. & T. Kvam. Rovviltprosjektet 1980-1984. - Viltrapport 34 Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Viltforskningen. Trondheim.
- Sørvig, K. 1985. Tapsundersøkelser på sau i Grane og Hattfjelldal kommuner 1985. - Egen utgivelse. Trondheim, november 1985. S - 35
- Sørvig, K & T. Bø. 1985. Tapsundersøkelser på sau i Grande kommune 1984. - Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern avdelingen.
- Statistisk Sentralbyrå 1969. Historisk statistikk 1968 - Norges offisielle statistikk XII 245 Oslo 1969 (Tabell 114 s. 163)
- Sykes, A.R., Griffiths, R.G. & J. Slee. 1976. Influence of breed, birth weight and weather on body temperature of new born lambs. - *Amin. Prod.* 22:395-402



Sæther, E.A. og A. Jensen. 1957. Forsøk med tangmel som tilskuddsfor til sau. - Rapport nr 17. Norsk institutt for tang- og tareforskning. Akademisk trykningsentral. Blindern, Oslo.

Trivers, R.L. 1985. Social evolution. - The Benjamin/Cummings Publishing company Inc., California

Tyzska, Z.J., W. Scolazinski & K.M. Sharon 1985. Relationship between a mammary gland condition in ewes and the productivity. Inst. zootech. biul. inf. 1985 vol 23:36-43.

Urioste, J. 1986. Effekt av fødelsevikt och andra faktorer på lammdødligheten i en försöksbesättning med finullsfår. - Institutionen för husdjursförädling och sjukdomsgenetik. Rapport 68. Upsala 1986. Sveriges Lantbruksuniversitet.

Utenriksdepartementet. 1985. St.prp. nr. 12 (185-86) Om samtykke til ratifikasjon av en konvensjon av 19. september 1979 vedrørende vern av ville europeiske planter og dyr og deres naturlige leveområder (Bern-konvensjonen), med visse forbehold, og under avgivelse av erklæring. s/ 1-59

Vestvik, E. 1994. Slaktekvalitet og lønnsomhet ved ulike lammingstider. - Hovedoppgave ved Institutt for Husdyrfag og Institutt for økonomi og samfunnsfag NLH.

Wabakken, P. og Maartmann, E. 1994. Sluttrapport for bjørn-sau-prosjektet i Hedmark 1990-1993. - NINA forskningsrapport 58:1-49.

Warren, J.T. & I. Mysterud. (in press.) Mortality of domestic sheep in free-ranging flocks in south-eastern Norway. (I trykk i J. of Anim. Science)

Wielgolaski, F.E. 1975. Grazing by sheep. - In: Wielgolaski, F.E. (ed.) : Fenno-scandian tundra ecosystems. Part 2: Animal and system analysis. 216-228. Springer Berlin-Heidelberg - New York

Øverås, J. & J.J. Nedkvitne 1976. Sauehusmiljø og helse-tilstand. - Norsk Veterinærtidsskrift 88:30-36

Øverås, J., Ulvund, M.J., Waldeland, H., Binde, M., Grønstøl, H., Kummeneje, K., Nordberg, H.S., Sparboe, O., Fjølstad, M., Bjørkås, J. & A.L. Heyeraas. 1985. Tap og tapsårsaker i utvalgte saueflokker. - Norsk Veterinærtidsskrift 1985(97, 7/8):469-475

