

Fruktbarhet hos simler: effekter av ernæring og vekst.

N. J. C. Tyler

Avdeling for Arktisk Biologi, Postboks 635, N-9001 Tromsø.

Sammendrag: Drektighetsprosenten i ungrein varierer sterkt fra individ til individ og fra flokk til flokk. En høy fruktbarhet i reinflokken er selve grunnlaget for en vellykket reindrift. Overraskende er det derfor at man vet lite om hvilke faktorer som bestemmer om rein skal bli drektig eller ikke. I denne artikkelen blir effekten av ernæring på reinsimlenes fruktbarhet diskutert. Undersøkelser indikerer at rein er som andre pattedyr, der fruktbarheten er relatert til kroppsvekten. Forholdet mellom reinens kroppsvekt og fruktbarhet varierer likevel sterkt. Mye tyder på at drektighetsprosenten i ungrein er avhengig av reintettheten. Dette indikerer at ernæringen er en viktig faktor når det gjelder fruktbarhet i ungrein. Vektspesifikk fruktbarhet kan derfor være en brukbar indikator for reinflokkens førtilgang. I prinsippet vil slike fruktbarhetsundersøkelser gi et tidlig varsel om reintallet er for høyt i forhold til beitegrunlaget før en markert nedgang i slaktevekten observeres.

Artikkelen oversatt til norsk er tilgjengelig fra forfatteren. Den fullstendige artikkel er publisert på engelsk i Rangifer nr. 2, 1987.

Diskusjon etter Tyler:

Forberedt innlegg av **Terje Skogland:**

Angående reinens fertilitet, så vil jeg se på dette i et mer evolusjonsøkologisk perspektiv og se på noen ting som jeg er opptatt av for å få en debatt om dette.

I litteraturen opererer man med tre typer modeller for å forklare fekunditet (drektighet). Man kan ha kjønnsmodning ved en bestemt alder, ved en bestemt størrelse (som Tyler var inne på) og man har den såkalte adaptive tilpasning (en evolusjonsmodell, der man ser på effekter av dødelighet og ressursbegrensning på fekunditet og hvor det skjer en «glidende» overgang i effekten av størrelse og/eller alder. Et hovedargument som går igjen i evolusjonsøkologien er den basale tese som heter *produktiv innsats*. Denne er en funksjon av 1) reproduksjon (fekunditet), 2) mordyrets vekst og 3) overlevelse. Det vil si; hvis et dyr øker sin reproduktive innsats, så kan dette ikke skje uavhengig av dets evne til

å overleve og samtidig vokse. Reproduksjonen må derfor ha en kostnad.

Når vi så skal gå inn i modellen, så tar vi først utgangspunkt i Reimer's modell (1983). Terskelen for kjønnsmodning hos rein fant han å ligge ved 22 kg slaktevekt. Men variasjonen på hans kurve er meget stor. White (1983) har satt dette opp tilsvarende i en annen publikasjon, der han sammenligner forskjellige klovdyr. Der ser man at norsk rein har en glidende overgang fra terskelverdien til den oppnådde, maksimale, voksne vekt. Men hos f.eks. Peary-caribou er det en terskel som er nærmest lik maksimal voksen vekt. Terskelen varierer også mellom ulike dyrearter. Dette er da terskelverdien for størrelse. Problemet er (vi holder oss til rein foreløpig) at, hvis det var realistisk med en terskelverdi på 22 kg ved kjønnsmodning, så kan man ikke forklare at dyret starter reproduksjonen når

det er 38 kg og at det fortsetter å reproducere hvert eneste år, samtidig som det vokser. Hardangervidda-simler begynner ved halvparten av vekta til caribou-simler og oppnår nesten aldri noe mer enn terskelverdien (Skogland 1984, 1985). Den begynner på et lavt nivå og vokser ikke, samtidig som den reproducerer. Den er ressursbegrenset, eller matbegrenset, mens Forelhogna-simler både reproducerer og vokser, men den har jo større vekt allerede ved start.

Eller, for å ta disse to her, så ser vi at alle voksne simler har en drektighet som ligger mellom 90 og 100% uansett bestandstetthet, men er det svært høye bestandstettheter så er det bare de yngste (1 1/2 år) som etter hvert kan falle ut av reproduksjon. Men det er ganske interessant, at ved 5-årsalder, så ligger Hardangervidda-simler under halvparten av de maksimale levendevekter hos Forelhogna-simler, samtidig som de reproducerer. Dette viser klart at reproduksjonskostnaden, når det er ressursbegrensning, er ganske enorm. Dette indikerer at man har en glidende overgang mellom kjønnsmodning ved bestemt alder og/eller størrelse.

Spørsmålet er da om det er mulig å forklare dette ut fra de påvirkninger som dyra utsettes for gjennom mat og/eller dødelighet? Evolusjonsbiologen Stearns har gjort et arbeid på dette (Stearns *et al.* 1986). Han benyttet seg av moskitofisk på Hawaii. Denne ble satt ut i 1905 i ulike innsjøer som hadde ulik ressursbegrensning. De ble også utsatt for ulik fiske-mortalitet. Dette førte til at det skjedde genetiske endringer i fiskebestanden m.h.t. alder og størrelse ved kjønnsmodning. Denne modellen, som er en klassiker innen evolusjonsbiologien, tar utgangspunkt i hvor lang tid det tar for fisken å oppnå en viss størrelse. Han hadde fisk som levde i områder med *god*, *middels* og *dårlig* ernæring. Deretter så han på de ulike modellene for kjønnsmodning. Om man tar kjønnsmodning ved fast størrelse, så vil man nå kjønnsmodning ved stor størrelse under god ernæring, middels størrelse ved middels ernæring og ved liten størrelse under dårlig ernæring. Tilsvarende for kjønnsmodning ved fast alder, så vil den inntreffe ved ung alder og ved gode og i høy alder ved dårlige betingelser. Stearns syntes ikke at dette var noen god forklaring og modellen stemte ikke med det han påviste ved ulik fiskeinten-

sitet (mortalitet). Han fant en glidende overgang for alder og størrelse for reproduksjon. Denne ble genetisk bestemt ettersom tiden gikk. Det var ikke så veldig mange generasjoner involvert før denne tilpasning ble realisert.

Spørsmålet er da, om dette er en modell i reproduksjonen vi kan bruke til å forklare noe av det vi ser av variasjon mellom Rangiferpopulasjoner. Jeg skal her presentere en måte å prøve og sette dette inn i en slik modell. Hvis vi bruker en kropps-størrelse, her er det brukt slaktevekt på rein, og tar utgangspunkt i det materialet som vi har på villrein, så kan vi tenke oss at sjansen for drektighet følger ulike konturer mellom 25—100% (Fig. 1). Hvis dyret som har kalv har oppnådd en høstslaktevekt på 30 kg, så vil det kunne ha en sjanse på 25% for å bli drektig. Men hvis dyret klarer å oppnå en slaktevekt på 22 kg ved 1 1/2 år, så vil det likevel ha høyere sjanse på drektighet (ca. 80%). Tilsvarende, kan man faktisk se at rein som går helt ned under 20 kg, når de er gamle nok, kan få en drektighets-sjans på 100%.

Ser vi på caribou, uansett hvor store de er, så har man ingen tegn på begynnende drektighet før de er 2 1/2 år. Og det ser ikke ut til at det er noen endring i vekt. Hvordan kan vi forklare dette?

Caribou har gjennom svært lang tid hatt relativt liten dødelighet blant voksne dyr. Jakt på voksne individer har, blant eskimoene, vært relativt lav, kan hende bortsett fra de siste år. Hoveddødeligheten blant caribou har gjennom hele evolusjonstiden vært ulvepredasjon. Ulven tar opptil 70% av kalvene. Samtidig er dette en nomadisk art som skal vandre over svært lange avstander. Hvis sjansen for å bli spist av ulv er så stor, så ville det være lite adaptivt for dem å starte reproduksjonen på et så tidlig tidspunkt at den måtte bøte både med sitt avkom og seg selv.

Villrein, derimot, har ikke vært utsatt for ulvepredasjon i dette århundre. Men vi har utsatt den for en ganske drastisk og hardhendt behandling i form av jakt og da skyter vi i første rekke voksne individer. Det har vi gjort i hele dette århundre og en stor del av det forrige. Man tar ut hele årsproduksjonen ved voksne individer. Dette er et seleksjonstrykk som rein gjennom hele sin evolusjonsperiode aldri tidligere har vært utsatt for. Mitt spør-

mål er: Har en så hardhendt behandling med et så kraftig mortalitetstrykk på voksne individer, samtidig som de er utsatt for næringsbegrensning, medført en adaptiv tilpasning? Er det en modell som kan forklare hva som er skjedd? Det vet jeg ikke, men stiller det som spørsmål og som arbeidshypotese for videre arbeide.

Referanser:

- Miller, F. L.** 1976. Biology of the Kaminuriak population of barren-ground caribou. — *Can. Wild. Ser. Rep.* Series No. 31.
- Parker, G. R.** 1981. Physical and reproductive characteristics of an expanding caribou population in northern Labrador. — *Can. J. Zool.* 59: 1929 - 1940.
- Reimers, E.** 1983. Reproduction in wild reindeer in Norway. — *Can. J. Zool.* 61: 211 - 217.
- Skogland, T.** 1984. The effect of food and natural conditions on fetal growth and size in wild reindeer. — *Rangifer* 4: 39 - 46.
- Skogland, T.** 1985. The effects of density-dependent resource limitations on the demography of wild reindeer. — *J. Anim. Ecol.* 54: 359 - 374.
- Stearns, S. C. & Koella, J. C.** 1986. The evolution of phenotypic plasticity in life history traits predictions of reaction norms for age and size at maturity. — *Evolution*, 40 (5): 893 - 913.
- White, R. G.** 1983. Foraging patterns and their multiplier effects on productivity of northern ungulates. — *Oikos* 40: 377 - 384.

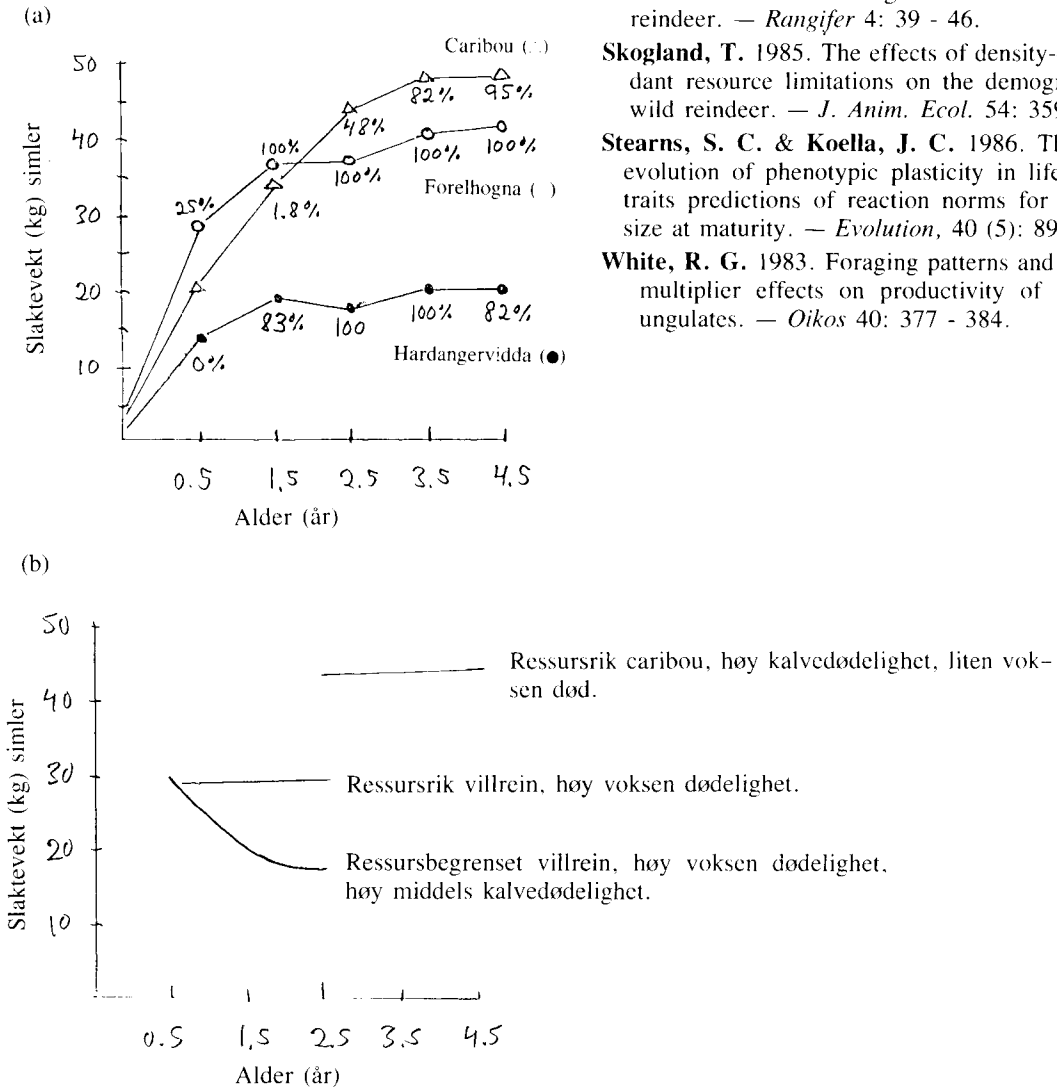


Fig. 1. Sammenhengen mellom størrelse, alder og drektighet hos villrein (Norge) og caribou (Canada). %vis drektighet er vist ved tall på figuren (a), mens (b) viser konturer for drektighetsterskel i forhold til alder hos villrein ved god og dårlig mattilgang og ved høy eller lav voksen drektighet og kalvedødelighet. Data fra Miller (1976), Parker (1981), caribou) og Skogland (1984, 1985, villrein).

Diskusjon:

Tyler:

Den siste figuren er morsom, særlig den med caribou, hvor vi har en fertilitet som er uavhengig av alder. Og da du antar at Svalbardrein, i prinsippet, er identisk med caribou, så antar vi at det er en fast sammenheng mellom vekt og fertilitet også på Svalbardrein.

Vi har lite data, men kunne teste det ved å sammenligne rein på Brøgger-halvøya, som har god ernæring, med rein på Nord-Austlandet, hvor beitegrunnet sannsynligvis er ganske begrenset.

Skogland:

Men det er jo interessant at den posteren som Eloranta viser for finsk rein også viser en relativt sett sen kjønnsmodning og en relativt konstant voksende størrelse på simlene. Dette gjelder jo ikke bare kalv.

Lenvik:

Det er dokumentert i flere arbeider at sannsynligheten for drektighet er relatert til vekt, energetisk kondisjon (Thomas 1982) og alder hos simlene. Vi er enige om dette. Vi er også enige om at det kan være problematisk å isolere virkningen av vekt, fett og alder. Vekten øker med alderen og fettreservene øker med vekten, sagt noe grovt. Fettreservene sees bak både vekt og alder. Det er heller ikke vanskelig å få øye på reintettheten eller beitebelegget som en faktor lengre bak.

Tyler bruker drektighetsregistreringene våre (Lenvik *et al.* 1982) fra Riast/Hylling, Essand og Trollheimen til å underbygge en allerede veldokumentert sammenheng mellom beitebelegg, energetisk kondisjon, størrelse (vekt) og drektighetsrate. Jeg er enig i at forholdet kunne ha vært slik Tyler framstiller det. Derfor har også vi forsøkt materialet i en slik forklaringsmodell. Vi kom imidlertid ikke fram til noe som syntes fornuftig ved å følge denne veien.

Generelt er reintettheten en interessant opplysning ved sammenligning av beiteområder og produksjon relatert til enkelt dyr i flokken, men før det trekkes såvidt bastante slutninger som her, bør kvaliteten ved de arealer som sammenlignes være bedre kjent. På midten av 1970-tallet var t.eks. reinen i Nord-Ottadalen i bedre ernæringskondisjon om høsten enn reinen i Knutshø, Rondane Sør og Sølnekletten. Dette på tross av 2–3 ganger større beitebelegg i Nord-Ottadalen (Reimers *et al.* 1982). Tyler refererer også til tetthet av hjort innen områdene Glen Dye (1,6 pr. km²) og Scarba (34 pr. km²). Forholdet var faktisk at Glen Dye-populasjonen, med minst tetthet, ikke hadde større fettreserver (nyrefett) innen like vektklasser enn Scarba-populasjonen (Albon *et al.* 1983).

Ved vurdering av ernæringsstatus står et godt fagskjønn på ingen måte tilbake for en rå bruk av reintall og km². Blant reineiere og slaktere var det alminnelig oppfatning gjennom perioden 1975–80, da drektighetsregistreringene våre ble foretatt, at fettreservene på like kjønns-, alders- og vektgrupper av rein var litt større i Essand enn i Riasten og Trollheimen. Mellom Riasten og Trollheimen var det ikke synlige forskjeller. Dette samsvarer med Reindriftskontorets generelle vurdering av beiteområdene gjennom perioden:

	Barmarksbeite	Vinterbeite
Riasten	middels	over middels
Essand	over middels	over middels
Trollheimen	over middels	under middels

Slaktevektene på ungbukk (= 1 2/3 år) bygger ytterligere under dette bilde, 30 kg i Riasten og Trollheimen, mens 31–32 kg i Essand.

Det er verdt å nevne litt om bakgrunnen for drektighetsundersøkelsen. Tapsrisikoen gjennom vinteren har alltid vært framholdt som størst for bukker og kalver. Også dette står i en sammenheng med fettreservene. Ved å redusere bukkeflokken, og også kalveflokken gjennom vinterbeiteperioden, mente vi å redusere tapene, men også å gi plass for en tilsvarende økning av simleflokken innen et marginalt vinterbeite. Der-

ved håpet vi å få et større antall kalver født om våren som kunne gå inn med sitt spesielt høge vekstpotensial i utnyttelsen av sommerbeitet. I Riast/Hylling-flokken ble «storbukkene» slaktet ut gjennom perioden 1970–1975/76, og bedekningen suksessivt overlatt til unge bukker (=1 1/2 år). Disse ble slaktet etter brunst. Hamndyrflokken gjennom vinteren (etter brunst) ble da utelukkende bestående av kalveårgangen.

Fra mange hold, både innen det praktiske og det teoretiske reindriftsmiljø, ble det advart mot dette. Spesielt ble vekt- og aldersstrukturen i bukkeflokken sammen med bukk/simple-forholdet (kjønnsstrukturen i flokkør) framholdt som uforsvarlig lav med tanke på effektiv bedekning. Dette måtte gå galt! Vi har faktisk provosert til å sette i gang registreringer for objektivt å tallfeste det vi mente å se. Hypotesen vår var at vi ikke skulle finne forskjeller i drektighetsresultatet (drekthighetsratene) mellom flokkene, Riasten som skissert, Essand med en «vanlig» og Trollheimen med en «mer enn vanlig» stor, tung og gammel bukkeflokk. Vi fant forskjeller. 0-hypotesen måtte forkastes, og vi var ikke i stand til å holde bukkeflokkene utenfor i forsøkene på å gi en rimelig forklaring til forskjellene.

G. Åhman: Jeg funderer også på utgangspunktet som du hadde med dyretetthet pr. flateenhet, om dette virkelig er et mål som sier noe om næringstilgangen? Jeg mener at næringstilgangen pr. arealenhet varierer veldig.

Når vi tar den andre figuren, som du og Lenvik hadde, der vi har svære variasjoner i dyretetthet, fra 1,6 til 34 pr. km², sier denne egentlig noe om næringstilgangen? Den forteller jo bare hvor langt det er mellom dyrene.

Gaare: Jeg vil antyde noe om variasjonen i næringstilgangen. Om vi ser på de tre områdene, Trollheimen, Riast-Hyllingen og Essand, så kan vi si at Trollheimen står i en særklasse når det gjelder muligheter for sommerbeiting og et høyt proteininntak i en forlenget periode utover i august. Dette er en fjellregion, der det er store snømengder og der snøsmeltingen sørger for at det er vår det meste av perioden. Dette er ikke tilfelle når vi kommer lenger østover og spesielt ikke i områdene der Riast-Hylling beiter. Men Essand er noe bedre p.g.a. «Trøndelags-forsenkningen». Denne forsenkning i terrenget flytter, på en måte, oseaniteten inn mot Syl-massivet. Det som i Klein's hypotese, som er basert på undersøkelser i Wornokowsky og Coronation Island på hjort, der den ene var bergfylt og tilbød hjorten «vår» i en større del av barmarksperioden enn på den andre øya. Hjorten var stor der den hadde «vår» hele sommeren, men liten der den ikke hadde det. Vi har en analogi i Norge på øya Hitra, der hjorten er småvokst, sannsynligvis fordi det høyeste punkt på Hitra er 250 m.o.h. Sommeren kommer brått og våren er kort. Vegetasjonen går raskt ned i proteininnhold. Kvaliteten på disse sommerbeitene må komme inn som en forklarende faktor på disse tingene.

G. Åhman: Dette er både logisk og riktig. Man må dokumentere næringstilgangen på en annen måte enn ved å angi den ved antall dyr pr. arealenhet.

Tyler: Selvfølgelig. Når du regner ut en tetthetssammenheng, så sier du intet om ernæringen. Du bare viser at det er en sammenheng mellom antall/km² og den parameter som du måler. Hele poenget er at, der det er forskjell i vekstspesifikk fertilitet i disse bestander, der er det også forskjell i tettheten mellom de samme bestander. Det er ingen tvil om dette. Spørsmålet er hva som er årsaken til forskjellene i vekstspesifikk fertilitet? Tetthet sier i og for seg ingenting om ernæring. Men du kan finne sammenheng mellom tetthet og ernæring, dersom du finner en stor variasjon i kroppens størrelse og veksthastighet som kan relateres til tetthet. Da bruker vi tettheten som en indikasjon på mattilgang.

Når det gjelder tamreinen i Sør-Trøndelag, så er det det samme. Det kan hende at det er så store forskjeller i beitekvaliteten mellom disse områder at bestandstetthet ikke reflekteres godt ved forskjeller i dyrenes ernæring. Men du har likevel

store forskjeller i fertiliteten innenfor en vektklasse mellom bestandene som må forklares. Tetthet er bare et uttrykk for å finne en forklaring på det som skjer. Om du sier at det ikke har noe med ernæring å gjøre, så må du finne på noe annet. Det er slik at du har vektspesifikk variasjon i fertiliteten.

Espmark: Jeg reagerte også i utgangspunktet på at næringskonkurransen bare skulle ha med tettheten å gjøre. Men det finnes sannsynligvis også andre faktorer vi har å gjøre med her. Vi har forsøkt med andre sosiale dyr. Der kan man finne at næringsinntaket pr. individ kan øke, samtidig som fertiliteten går ned. Dette kan tyde på at det er andre faktorer enn næringsinntak pr. individ som har betydning. Det kan være sosiale interaksjoner som øker drastisk med økende dyretetthet.

Rydberg: I Rans lappby økte drektigheten ved vinterforing. Man fikk kalv i kalv. Det var et ukjent begrep tidligere. En annen sak er om økt drektighet hos unge dyr, vuonjal, er noen fordel. I Udtja lappby sier man at økt drektighet hos vuonjal gir tap neste år.

Lenvik: Først vil jeg hevde at kjønnsmodningen ikke er ferdig avsluttet med puberteten og den første eggløsning, og at eggløsning ikke av seg selv leder til drektighet. Mens sannsynligheten for drektighet hos ungsimlene (=1 1/2 år) økte fra 0 til nærmere 1 over slaktevektintervallet 20–25 kg i Trollheimen, kom samme økning (fra 0 til nærmere 1) over slaktevektintervallet 20–30 kg i Riast/Hylling. (Slaktevekten korrigeret til 1. januar). Vi ser forskjeller i drektighet mellom Riasten og Trollheimen, men av dette kan vi ikke slutte at det er vektspesifikke forskjeller i kjønnsmodning. Vi må behandle pubertet, eggløsning og kjønnsmodning for seg. Ikke-drektighet hos ovulerende simler, uansett alder, er et annet spørsmål innen problemkomplekset.

Vektutviklingen i simleflokken (den aldersspesifikke) influeres av arv og miljø. Ernæringsaspektet står sentralt i en forklaring av miljødelen, kvalitet og kvantitet, stofflig så vel som energetisk. Ernæringsbalansen er en side, ernæring i balanse med det genetiske potensiale en annen side. I denne sammenheng har vi sett at drektighet med fostring av kalv hos det «umodne» hunndyr står i sterk konkurranse med veksten. Mordyret prioriterer fostring (melkeproduksjon) framfor egen vekst. Under de ernæringsforhold som råder i Trøndelag og Jotunheimen ser vi at simlekalver på 50 kg om høsten, drektig gjennom vinteren og med kalvefostring den påfølgende barmarkperiode, veier 50 kg også neste høst. De stagnerer. Vi vet imidlertid ikke hvordan disse utvikler seg senere. De kan tenkes å gå inn i en ny fostringsperiode, eller de kan ta et hvileår. Er jeg her i nærheten av Skogland? Kalvefostring andre levesommer, kanskje også tredje levesommer, vil for bestandig ha fratatt mordyret en vekstutviklingsmulighet. Dette fordi det genetiske vekstpotensial er negativt korrelert til alder.

I middel for vektgrupper av simlekalver ser vi at de letteste gruppene har størst vektøkning og de tyngste minst fram til ungsimletrinnet (=1 1/2 år):

Middelvekt v/ 1/2 år (kg)	Midlere vektøkn. kg	Middelvekt v/ 1 1/2 år (kg)
45	20	65
50	15	65
55	10	65

Umiddelbart vil man kanskje se kompensert vekst for de letteste som hovedforklaring til forskjellene. Kompensert vekst kan være en del av forklaringen, men hovedforklaringen ligger i en større gjennomsnittlig reproduksjonsbelastning for tunge enn for lette simlekalver (større sannsynlighet for drektighet og framføring av kalven fram til høsten).

Vi tar sikte på å eliminere reproduksjonsbelastningen for simlekalvene innen et par forsøksflokker (Lom og Vågå). To – tre framgangsmåter skal prøves med sikte på dette:

1. Redusere bukkflokkens vekt- og antallsmessig (mindre bedekningspress mot de lette og «umodne» vektklassene av hunndyr, kalver og ungsimler)
2. Isolere simlekalvene fra bukkflokkens gjennom brunsten.
3. Provosere fram kalvekasting hos simlekalvene etter brunsten.

Vårt mål er å nå «voksen vekt» (60–75 kg) for hunndyrene ved så ung alder som mulig. Ved utvalg etter vekt på kalvetrinnet kan vi løfte vektene innen påsett av simlekalver fra 40–45 kg til 50–55 kg. Ved å eliminere reproduksjonsbelastningen på disse tunge simlekalvene (50–55 kg), skal vi også kunne løfte ungsimlevekten fra 65 kg til 70–75 kg.

Gaare: Jeg har lyst til å kommentere zoologenes hang til å snakke om tetthet i forhold til areal uten å tenke på arealets kvalitet.

Innenfor skogbruket er man kommet så langt at man boniterer på basis av jordbunn og klima. Og med forholdsvis enkle midler kan man skaffe seg en oversikt over reinområdene, noe vi har vært igang med i Norge i flere år. Vi vet at på Hardangervidda er det på 7% av arealet over skoggrensen potensielt mulig å beite om vinteren. På Forelhogna er det 25–30%. Grovt sett, har jeg sagt at Trollheimen har mye mer barmarksbeite enn inne ved Sylene, der Essand beiter. Men jeg mener at man systematisk og med gode metoder bør skaffe seg rede på kvaliteten av det beite som man har til rådighet.

Tyler: Både Lenvik og Gaare støtter egentlig det jeg sier. Dersom hovedpoenget er at fertiliteten påvirkes av ernæring og, dersom disse fertilitetsforskjellene innenfor vektklassene mellom de ulike tamreinflokker ikke kan forklares p.g.a. variasjon i bestandstetthet, så kan det kanskje forklares, som Gaare sier, ved at det f.eks. er bedre beiter i Trollheimen. Har du bedre beite, så har du også høyere vektspesifikk fertilitet. Det er likevel ernæring, energi, som påvirker fertiliteten!