

4
(481)N

Norsk landbruksforskning

28 MARS 1989

Norwegian Agricultural Research

Supplement No. 4 1989

Dag Lenvik

Utvalgsstrategi
i reinflokken



Statens institutt for skogforskning
Biblioteket
P.O. Box 1432 ÅS-NIH

Statens fagtjeneste for landbruket, Ås, Norge
Norwegian Agricultural Advisory Centre, Ås, Norway

NORSK LANDBRUKSFORSKING / NORWEGIAN AGRICULTURAL RESEARCH

Norsk landbruksforskning er en fortsettelse av Meldinger fra Norges landbrukshøgskole og Forskning og forsøk i landbruket og dekker et publiseringsbehov for norske forskningsresultater innenfor fagområdene: Akvakultur/*Aquaculture*, Husdyrbruk/*Animal Science*, Jordfag/*Soil Science*, Landbruksteknikk/*Agricultural Engineering and Technology*, Naturgrunnlag og miljø/*Natural Resources and Environment*, Næringsmiddelteknologi og -hygiene/*Food Technology*, Plantedyrking jord- og hagebruk/*Crop Science*, Skogbruk/*Forestry*, Økonomi og samfunnsplanlegging/*Economics and Society Planning*

Tidsskriftet har abstrakt, figur- og tabelltekster, overskrift samt nøkkelord på engelsk.

Articles published in the journal will always contain titles, abstracts, key words and figures and tables legends in English.

Ansvarlig redaktør/*Managing Editor*, Jan A. Breian

Fagredaksjoner/*Subject Editors*

Akvakultur

Åshild Krogdahl, NLVF – Institutt for akvakulturforskning
Ragnar Salte, NLVF – Institutt for akvakulturforskning
Odd Vangen, Norges landbrukshøgskole, Institutt for husdyrfag

Husdyrbruk

Trygve Skjvedal, Statens fagtjeneste for landbruket
Toralf Matre, Norges landbrukshøgskole, Institutt for husdyrfag
Anders Skrede, Norges landbrukshøgskole, Institutt for husdyrfag

Jordfag

Ole Øivind Hvatum, Norges landbrukshøgskole, Institutt for jordfag
Ådne Håland, Særheim forskingsstasjon
Edvard Valberg, Statens fagtjeneste for landbruket

Landbruksteknikk

Sigmund Christensen, Norges landbrukshøgskole, Institutt for maskinlære
Einar Myhr, Norges landbrukshøgskole, Institutt for hydroteknikk
Karl Alf Løken, Norges landbrukshøgskole, Institutt for bygningsteknikk
Geir Tutturen, Landbruksteknisk institutt

Naturgrunnlag og miljø

Arnstein Bruaset, Statens fagtjeneste for landbruket
Sigmund Huse, Norges landbrukshøgskole, Institutt for naturforvaltning

Hans Staaland, Norges landbrukshøgskole, Institutt for zoologi

Næringsmiddelteknologi og -hygiene

Grete Skrede, Norsk institutt for næringsmiddelforskning
Kjell Steinholt, Norges landbrukshøgskole, Institutt for meieri- og næringsmiddelfag
Arne H. Strand, Norges landbrukshøgskole, Institutt for meieri- og næringsmiddelfag

Plantedyrking jord- og hagebruk

Even Bratberg, Statens fagtjeneste for landbruket
Arne Oddvar Skjelvåg, Norges landbrukshøgskole, Institutt for plantekultur
Sigbjørn Vestrheim, Norges landbrukshøgskole, Institutt for hagebruk
Arne Hermansen, Statens fagtjeneste for landbruket

Skogbruk

Birger Halvorsen, Norsk institutt for skogforskning
Martin Sandvik, Norsk institutt for skogforskning
Asbjørn Svendsrud, Norges landbrukshøgskole, Institutt for skogøkonomi

Økonomi og samfunnsplanlegging

Knut Heie, Statens fagtjeneste for landbruket
Kjell Bjarte Ringøy, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning
Hans Sevatdal, Norges landbrukshøgskole, Institutt for jordskifte og arealplanlegging

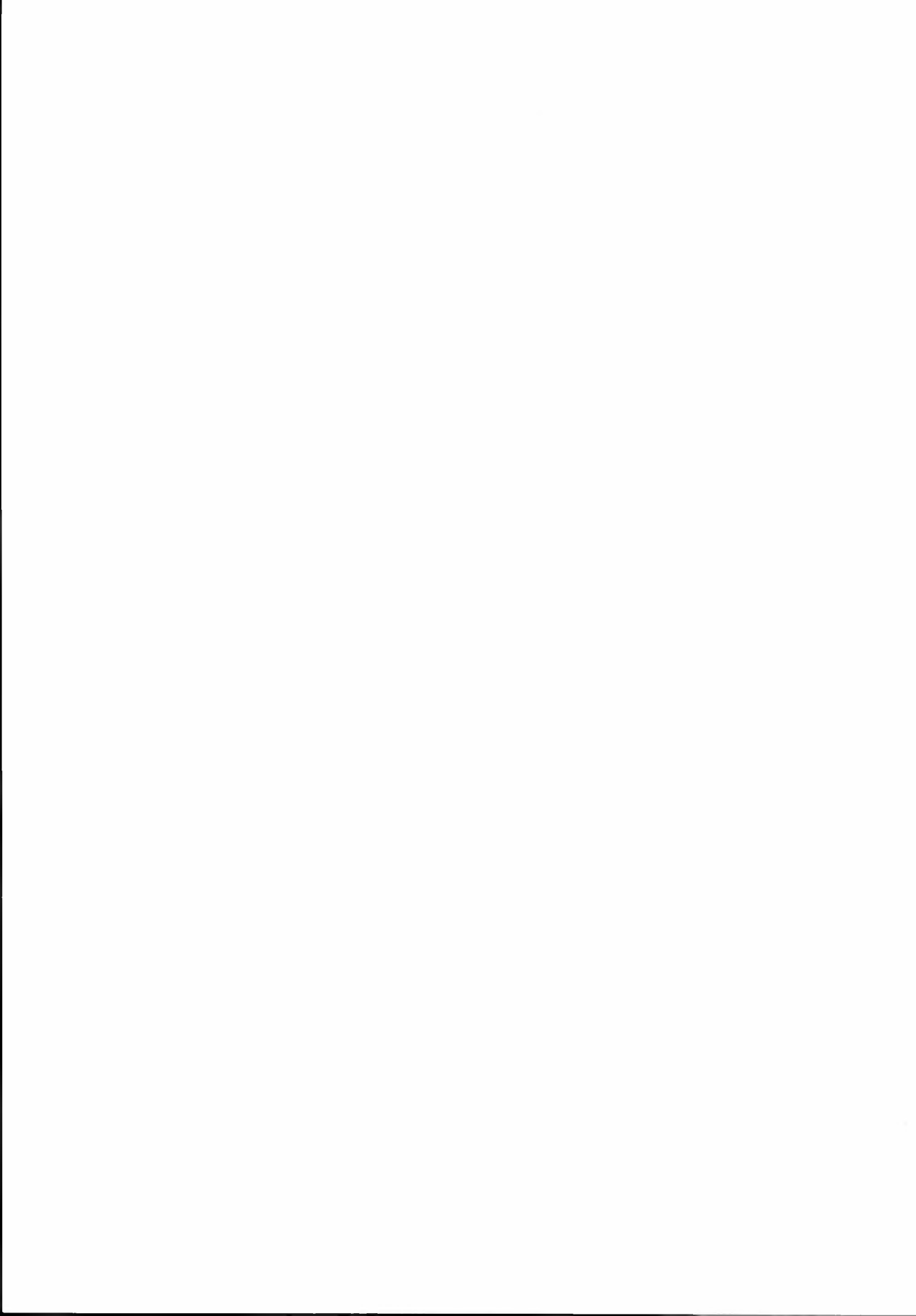
UTGIVER/PUBLISHER

Statens fagtjeneste for landbruket/*Norwegian Agricultural Advisory Centre*, Moerveien 12, 1430 Ås, Norway. Norsk landbruksforskning/*Norwegian Agricultural Research* (ISSN 0801-5333) blir utgitt med fire hefter pr. år som utgjør et volum. Hvert hefte vil være på ca. 100 sider. Abonnementsprisen er NOK 300,- pr. år. Eventuelle supplementer vil bli sendt gratis til abonnenter, men kan bestilles separat hos utgiveren. Det gis muligheter for abonnement på enkeltartikler/supplementer innenfor ett eller flere av de nevnte fagområder. Abonnementsprisen er NOK 100,- for 5 artikler/supplementer fra ønskede fagområder. Artikkene vil bli sendt som særtrykk.

KORRESPONDANSE/*CORRESPONDENCE*

All korrespondanse av redaksjonell eller forretningsmessig karakter skal sendes til Statens fagtjeneste for landbruket/*Norwegian Agricultural Advisory Centre*.

UTVALGSSTRATEGI
I
REINFLOKKEN



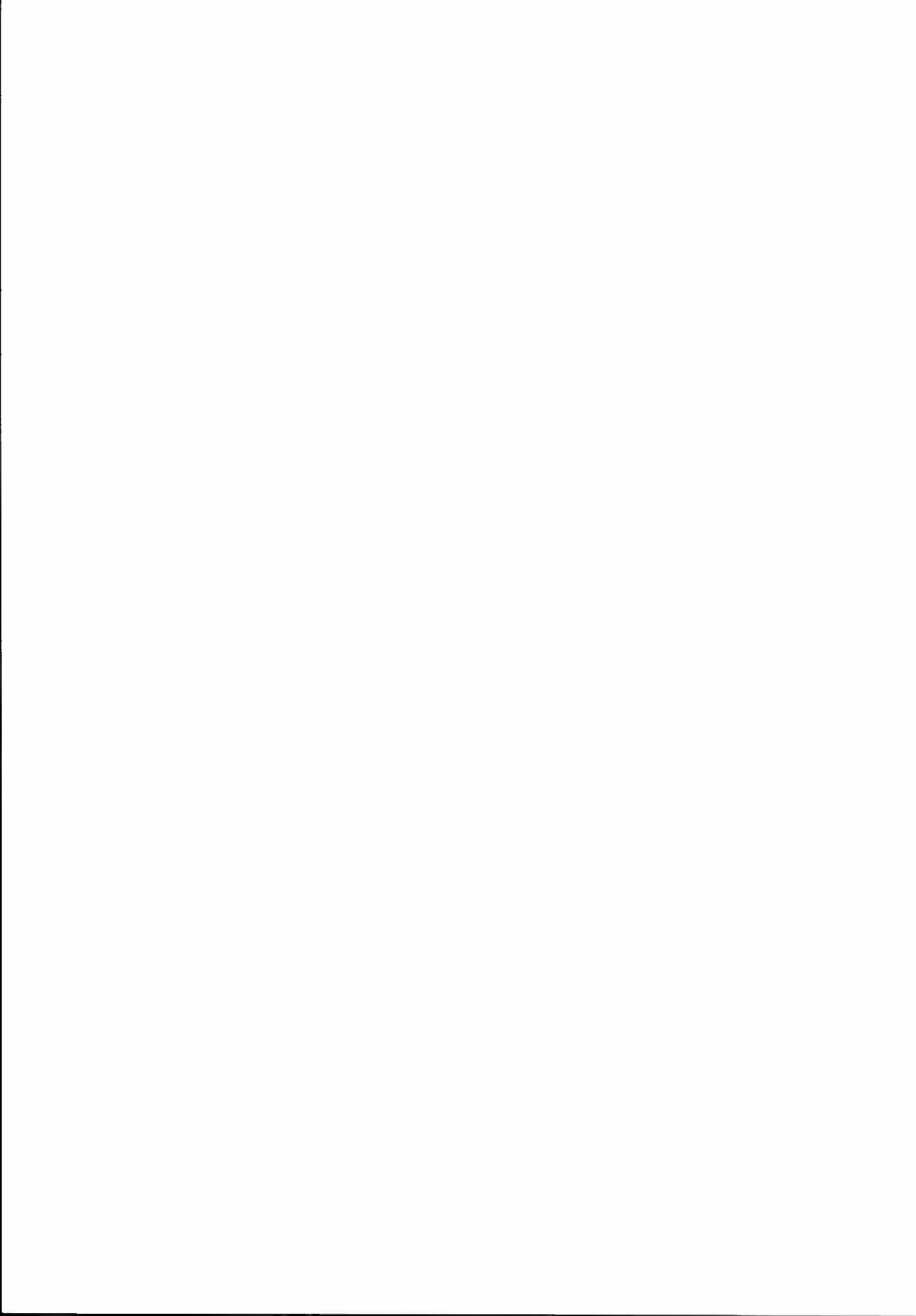
UTVALGSSTRATEGI
I
REINFLOKKEN

Dag Lenvik

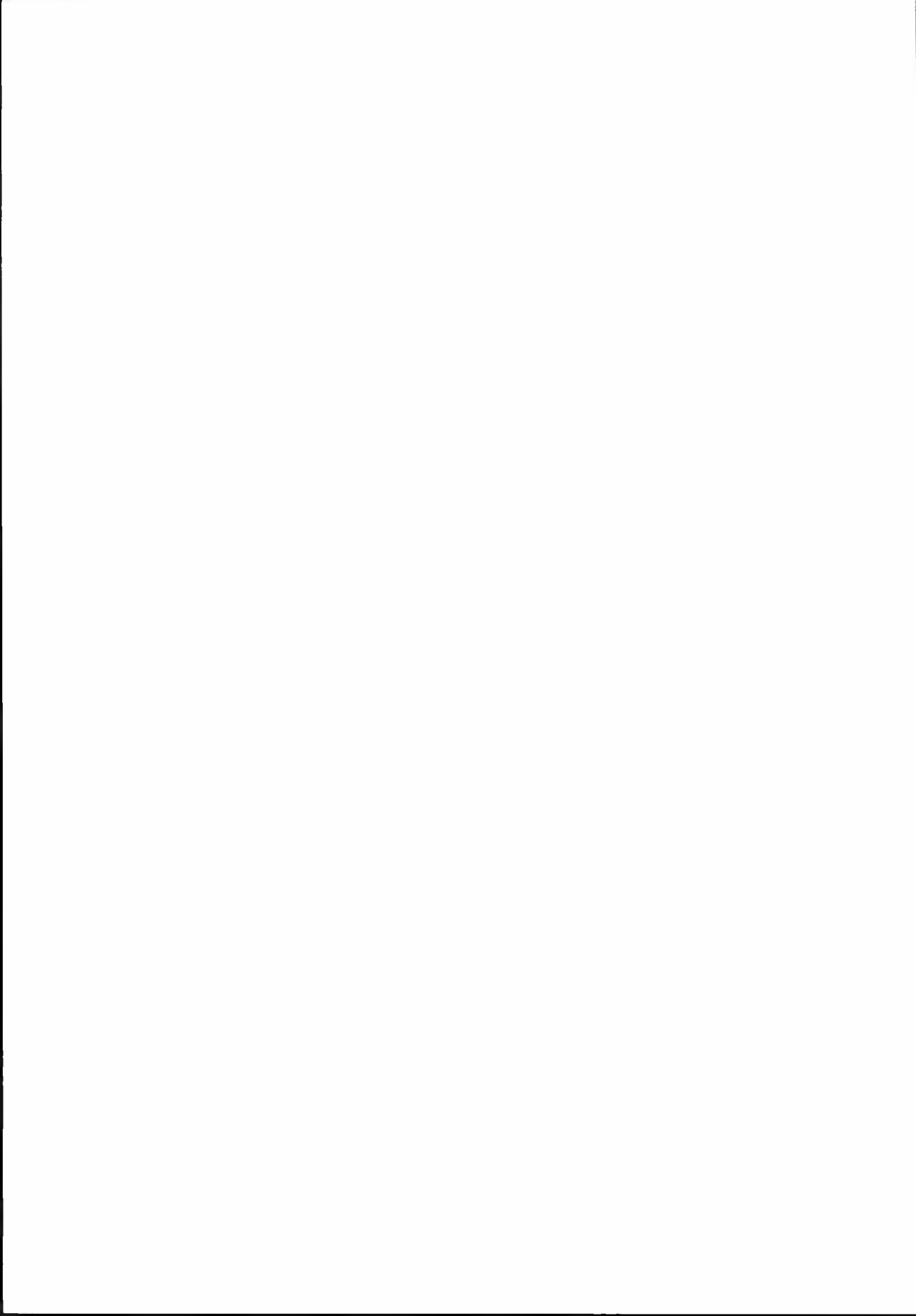


ALTA 1988

Reindriftsadministrasjonen



Omslaget:
Vignett til Secon International Reindeer/caribou symposium Røros, Norge 17. - 21. september 1979. Tillatt brukt av kunstneren Terje Grøstad



FORORD

Arbeidet med å utvikle en mer tilpasset utvalgsstrategi i reinflokkene ('Røros-strategien') er gjennomført i et nært samarbeid mellom Reindriftskontoret i Sør-Trøndelag/Hedmark og Riast/Hylling reinbruksgruppe. Det går spesielle tanker til dette arbeidsfellesskapet. Jeg takker for gode, spennende og resultatrike år sammen med reindriftsfamiliene Anders og Jorun Fjellheim, Martin og Erna Fjellheim, Ole August og Paula Fjellheim, Martin og Brynhild Nordfjell, Johannes og Jenny Bendixvold, Magnar Nordfjell og Oleanna Engan, John og Borghild Haugen, Jon og Eva Brækkfjell, Bengt og Klara Nordfjell, Ivar og Johanne Tørresdal, Jonas og Karen Barroch, John Nordfjell, Tomas Kant og Lisa Løkken.

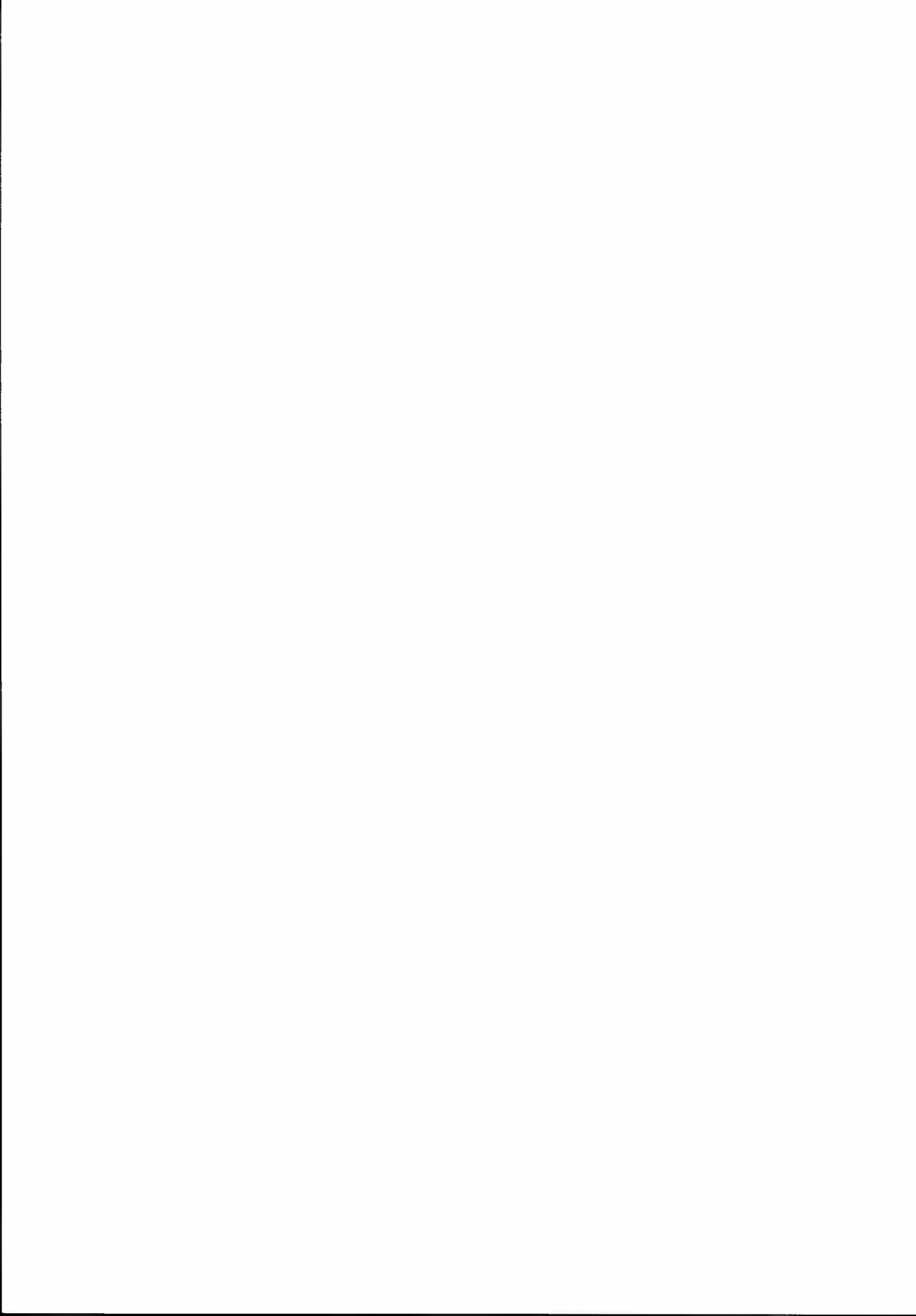
Videre retter jeg en takk til 'det gamle reindriftskollegiet', - fra først på 1970-tallet -, for den tilhørighet, faglige skoloring og arbeidsmål dette gav meg i en periode med sterk nytenking på alle ledd innen næringen. Jeg tenker på lappfogdene Arne Pley, Anders Bendiksen, Harald Alstad, Hans Prestbakmo, Ole K. Sara og Ansgar Kosmo, på forsøkslederne Sven Skjenneberg og Endre Jacobsen, på byråsjef Jørgen Arnesen, statskonsulent Loyd Villmo og beitekonsulent Erling Lyftingsmo.

Mine hovedlærere, reieier Anders Fjellheim samt professorene Thor Homb og Øivind Nissen, har brukt mye av sin tid på å vise meg bredden for fagområdet, - hver på sitt felt. De har vært tålmodige, og de har på en skånsom måte forsøkt å luke vekk misforståelser og feil ved fagforståelsen min, men mest av alt har de inspirert til videre arbeid med faget. Disse tre takkes som nære venner på linje med mine gamle kolleger ved Reindriftskontoret i Sør-Trøndelag og Hedmark, - Ole Granefjell og Johannes Tamnes. Arbeidsfellesskapet ved kontoret, hvor oppgavene administrasjon, forvaltning, rådgivning og undervisning gikk parallelt med forsøks- og utviklingsarbeid, var meget stimulerende, - menneskelig og faglig.

Jeg takker Reindriftsadministrasjonen, Landbruksdepartementet og Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd for deres tilrettelegging av arbeidsforholdene for meg gjennom siste toårsperiode med sikte på sammenstilling av de viktigste parametrene bak 'Røros-strategien'. En spesiell takk til Inger Aune for samarbeidet gjennom denne perioden. Videre takker jeg veterinær John Race og stipendiat Nicholas Tyler for hjelp med oversettelse av sammendrag til engelsk.

Sist, men ikke minst, takker jeg min kone, Vesla Homb, som generøst har lagt mange av sine egne ting til side gjennom alle år for å ta deler av mine husplikter, og som også har vært den nære støtte i de tunge arbeidsperiodene. Slike forekommer alltid. Hun har sammen med Kari, Anne og Gaute vært mer enn forståelsesfull overfor far.

Røros, den 30. juni 1988
Dag Lenvik



INNHold

Bakgrunn for arbeidet med 'Røros-strategien'	11
Ide-grunnlaget	11
Reindrift har en spesiell nisje i forhold til husdyrbruk	11
De genetiske og miljømessige problemstillinger ved rein og reindrift er ikke analoge med de man har innen husdyrhold	11
Reinkjøttproduksjon er både individ- og arealrelatert	13
Det praktiske arbeid med å utvikle 'Røros-strategien'	14
Motivet for å gjøre en sammenstilling over erfaringene med 'Røros-strategien'	16
Titlene på de enkelte arbeider	17
Sammendrag av arbeidene	18
Individidentifikasjon i reinflokken	18
arbeid I	18
Simleflokken	18
problemstilling (arbeid II, III, IV, V og VI)	18
arbeid II	18
arbeid III	19
arbeid IV	20
arbeid V	21
arbeid VI	21
konklusjon (arbeid II, III, IV, V og VI)	22
Bukkeflokken	23
problemstilling (arbeid V og VI)	23
arbeid V	23

arbeid VI	24
Oppfølging av arbeidene	25
Litteratur	26

BAKGRUNN FOR ARBEIDET MED 'RØROS-STRATEGIEN'

Ide-grunnlaget

Reindrift har en spesiell nisje i forhold til husdyrbruk

Karbohydratene i lav, reinens hovednæringskilde gjennom vinteren, fordøyes betydelig bedre av rein enn av andre drøvtyggere (Presthegge 1954, Lenvik & Fjellheim 1977). Den negative nitrogenbalansen ved en lavdiæt er dertil beskjedent for rein i forhold til andre dyr. Å kunne basere det ernæringsmessige underhold gjennom vinteren på lav blir derfor enestående for reinen. Det gir den en spesiell beitenisje i forhold til småfe og storfe. Samtidig gir det reindriftnæringen mulighet til å produsere kjøtt på helårsbeite uten noen form for tilskuddsfôr.

Et hovedsyn under arbeidet med å utvikle 'Røros-strategien' var at tamreindriften styrke og plassering i forhold til husdyrnæringene måtte ligge i reinens evne til å la seg styre i flokk innen et minst mulig manipulert miljø, - ernærings-, bygnings- og medisinsk. Et førsupplement, med sikte på hel

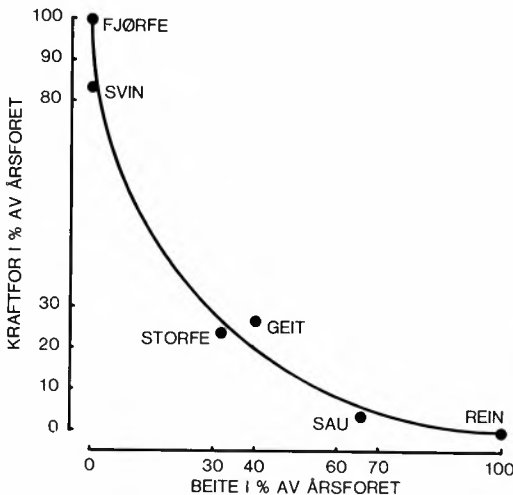
eller delvis stoff- og energiforsyning gjennom vinteren, ville fjerne reinen fra dens genuine stilling på ytterste fløy blant våre domestiserte og kjøttproduserende dyreslag (figur 1). Ved helføring med kraftfôr gjennom tre vinter måneder ville førkostnadene pr. rein eksempelvis tilsvare verdien av 10-12 kg kjøtt.

De genetiske og miljømessige problemstillinger ved rein og reindrift er ikke analoge med de man har innen husdyrhold

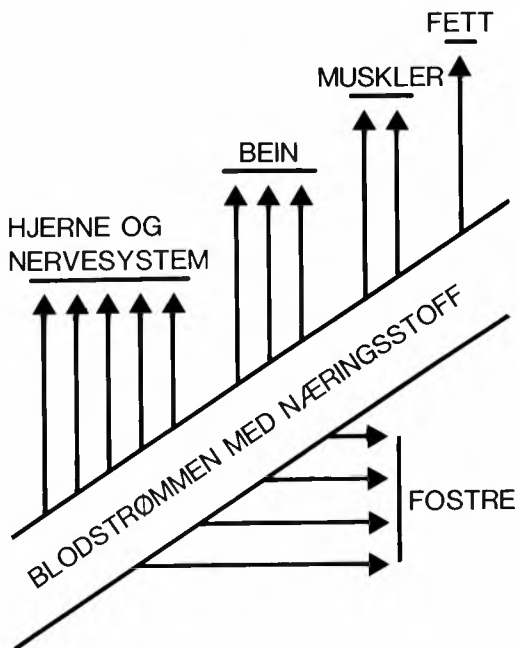
Mens kvalitative egenskaper som farge og avtegn er lite påvirket av miljøet, er de kvantitative egenskapene, - t.eks. veksthastighet og fettdeponering -, i betydelig grad 'åpne' for miljøpåvirkninger. Også for reinen, i likhet med husdyrene, kan man søke tilvekstpotensialet øket og fettlagringsevnen redusert gjennom genetisk utvalg. Miljøpåvirkningene, ernæring sammen med t.eks. driftsmessig stress og laktasjon, avgjør i hvilken grad reinen skal oppnå den vekst som det genetiske potensial disponerer for.

Sammen avgjør miljøpåvirkningene og det genetiske vekstpotensial hvor mye 'overskuddsenergi' som kan kanaliseres til fettdepotene. Selv om det skjer fettavleiring parallelt med vekst, er veksten prioritert foran fettavleiringen (figur 2). Også reproduksjon og laktasjon har prioritet foran fettavleiring. Først etter at reinens genetiske potensial for laktasjon og vekst er tilgodesett, kommer eventuell fortsatt produksjon som ren fettavleiring, men bare i den grad ernærings situasjonen tillater det og energioverskuddet ikke går tapt gjennom driftsmessig stress som samling, driving og gjerdehandtering.

Generelt setter reinens ernærings situasjon gjennom vinteren, - negativ energi- og stoffbalanse ved beite uten tilskuddsføring -, bestemte minstekrav til fettreserver fra høsten. Fettdepotene må



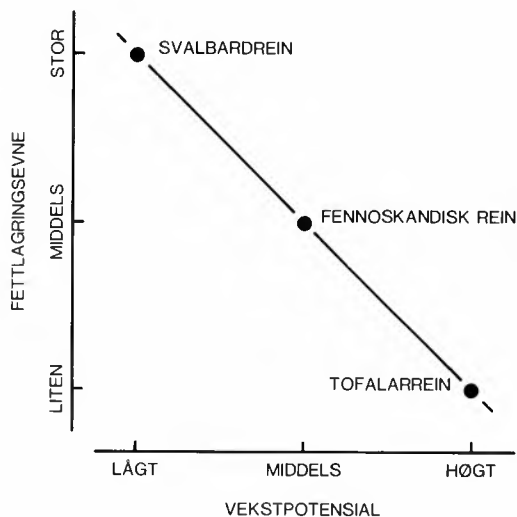
Figur 1. Beite og kraftfôr i % av årsføret til fjølfe, svin, storfe, geit, sau og rein (data fra Aulstad 1967)



Figur 2. Prinsippkisse for prioriteten ved fordeling av næringsstoffene. Prioriteten er vist ved piler. Hvis næringsstilførselen reduseres (1 pil blir tatt bort) stopper fettavleiringen, mens hjerne, bein og muskler fortsetter å vokse i redusert utstrekning. Blir næringsstilførselen redusert ytterligere (2 piler blir tatt bort), stopper også veksten av musklene (Breirem 1964)

derfor kunne bygges opp til den nødvendige størrelse gjennom sommeren. Graden av, men også forholdet mellom energetisk overskudd om sommeren og energetisk underskudd om vinteren, har stor geografisk variasjon. Forskjellene mellom svalbardrein, fennoskandisk rein og tofalarrein (figur 3) viser hvordan ernæringsmiljøet over lang tid kan ha preferert og selektert spesielle genotyper med vekstpotensial og fettlagringsevne som er spesifikt tilpasset et regionalt beitemiljø.

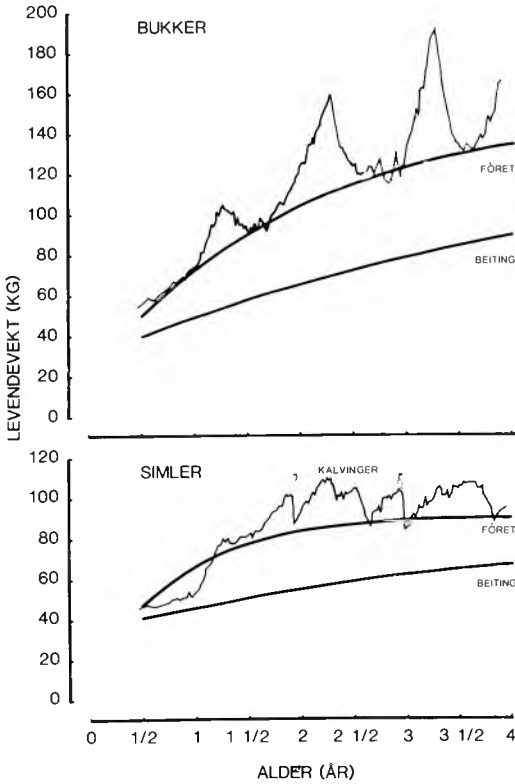
Aspektet kan innebære at man i reindriften ikke vil ha de samme ønsker som man har i husdyrholdet når det t.eks. gjelder å øke tilvekst- og laktasjonspotensialet gjennom genetisk utvalg. I arbeidet med å utvikle 'Røros-



Figur 3. Prinsippkisse for sammenhengen mellom vekstpotensial og fettlagringsevne hos svalbardrein, fennoskandisk rein og tofalarrein (Lenvik 1980)

strategien', som også bygger på et systematisk livdyrutvalg, har man til motsetning fra husdyrholderne forsøkt å innrette dette slik at 'den avlsmessige framgang' skulle bli minst mulig. Vi har vært tilbakeholdne med å røre ved antatte balanser mellom genotypen og miljøet uten forutgående kunnskap om totalvirkningen, - spesielt for eventuelle negative effekter knyttet til taps- og overlevingsforhold innen reinflokken gjennom vinteren.

I forlengelsen av denne problemstillingen, og før vi kanaliserte arbeidsressursene i en 'genetisk retning', ble det for oss naturlig å spørre om man innen reindriftnæringen utnyttet det genetiske vekstpotensial som allerede lå nedfelt i reinen gjennom 'det naturlige utvalg'. Forholdet er illustrert i figurene 4 og 16 med grunnlag i data fra McEwan (1968). Estimerte vekstkurver for bukker og simler, med og uten ernæringsmessige restriksjoner, er sammenlignet i figur 4. I gjennomsnitt for aldersintervallet 1/2 til 4 år ligger vekstkurvene for bukker og simler uten restriktiv ernær-



Figur 4. Estimerte vekstkurver for bukker og simler uten restriktiv ernæring ('fôret') og med restriktiv ernæring ('beiting'). Vektutviklingskurver er vist i tilknytning til vekstkurvene uten restriktiv ernæring (McEwan 1968)

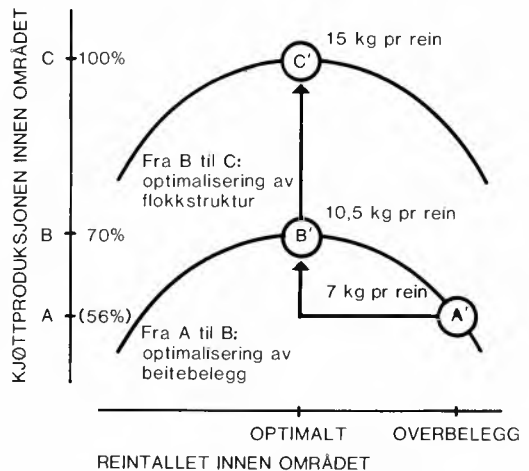
ing ('fôret') henholdsvis 35 og 22 kg høyere enn vekstkurvene etter restriktiv ernæring ('beiting'). Kurvene for 'beiting' faller her sammen med det man anså som normal vekstutvikling for reinen innen midt-norske tamreinflokker da arbeidet med 'Røros-strategien' ble igangsatt. Vi så det derfor som rimelig at også reinen hos oss kunne ha et større vekst- og vektutviklingspotensial innebygd enn det man hadde greid å utnytte ved tradisjonell reindriftsstrategi.

Reinkjøttproduksjon er både individ- og arealrelatert

I et intensivt husdyrhold er det vanlig å legge stor vekt på avkastningen pr. dyr.

I en reindriftssammenheng, der beitearealet står fram som den begrensende faktor for ekspansjon, er det naturlig å se produksjonen i forhold til arealet. Dette er også i overensstemmelse med intensjonene i Reindriftsloven av 1978 og Hovedavtalen for reindriften (St.prp. nr. 170, 1975-76). I New Zealand, et land med utpreget beitebruk, måles utbyttet pr. arealenhet. Det største melkeutbytte og det beste økonomiske resultat nåes der ved å holde et så stort beitebelegg at det gir redusert ytelse pr. ku. Noe av avkastningspotensialet pr. ku ofres for å få det største melkeutbytte av beitet (Breirem & Homb 1970). Store variasjoner i kvalitet og sambrukshensyn innen beitearealene gjør imidlertid avkastningen pr. arealenhet til et dårlig mål ved sammenligninger mellom reinbeitedistrikter. Når disse forhold er klart underforstått, leder det ikke i gal retning om man forenkler sammenhengene innen reindriften ved å relatere kjøttproduksjonen til den enkelte rein i vårflokken.

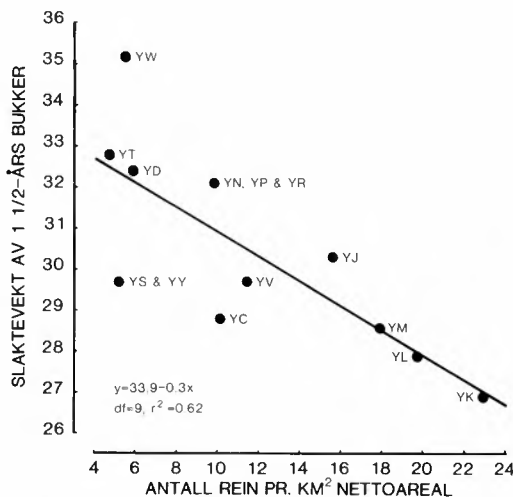
Kompleksiteten i problemstillingen, - produksjonen relatert til den enkelte



Figur 5. Prinsippskisse for kjøttproduksjonspotensialet, - pr. arealenhet og pr. rein -, som resultat av beitebelegget og flokkstrukturen (Kosmo & Lenvik 1985)

rein, til flokken og til arealet -, er tidligere framholdt av Lenvik (1980) og vist skjematisk i figur 5 etter Kosmo & Lenvik (1985).

Ved å redusere reintallet innen et gitt område, fra 'overbelegg' til 'optimalt' (figur 5), er det skissert en kjøttproduksjonsøkning fra 7 kg (A') til 10,5 kg (B') pr. rein i vårflokken. For arealet betyr dette en produksjonsøkning på 25 % (fra 56 % til 70 % av arealets antatte produksjonspotensial). Pr. rein tilsvarende produksjonsøkningen 50 %. Økningen forklares ved at bedre beitebalanse gir bedre kondisjon og derved høyere vekter (figur 6), større reproduksjonsevne og bedre overlevingssevne. Gjennom arbeidet rettet mot flokks sammensetningen, - kjønns-, vekt- og aldersmessig-, ventet vi å nå et nytt kjøttproduksjonspotensial mellom B' og C'. Også for det 'loddrette' produksjonspotensialet, - fra B' til C' i figur 5 -, er stikkordene høyere vekter, større fruktbarhet i vårflokk og reduserte tap (Lenvik 1980, Kosmo & Lenvik



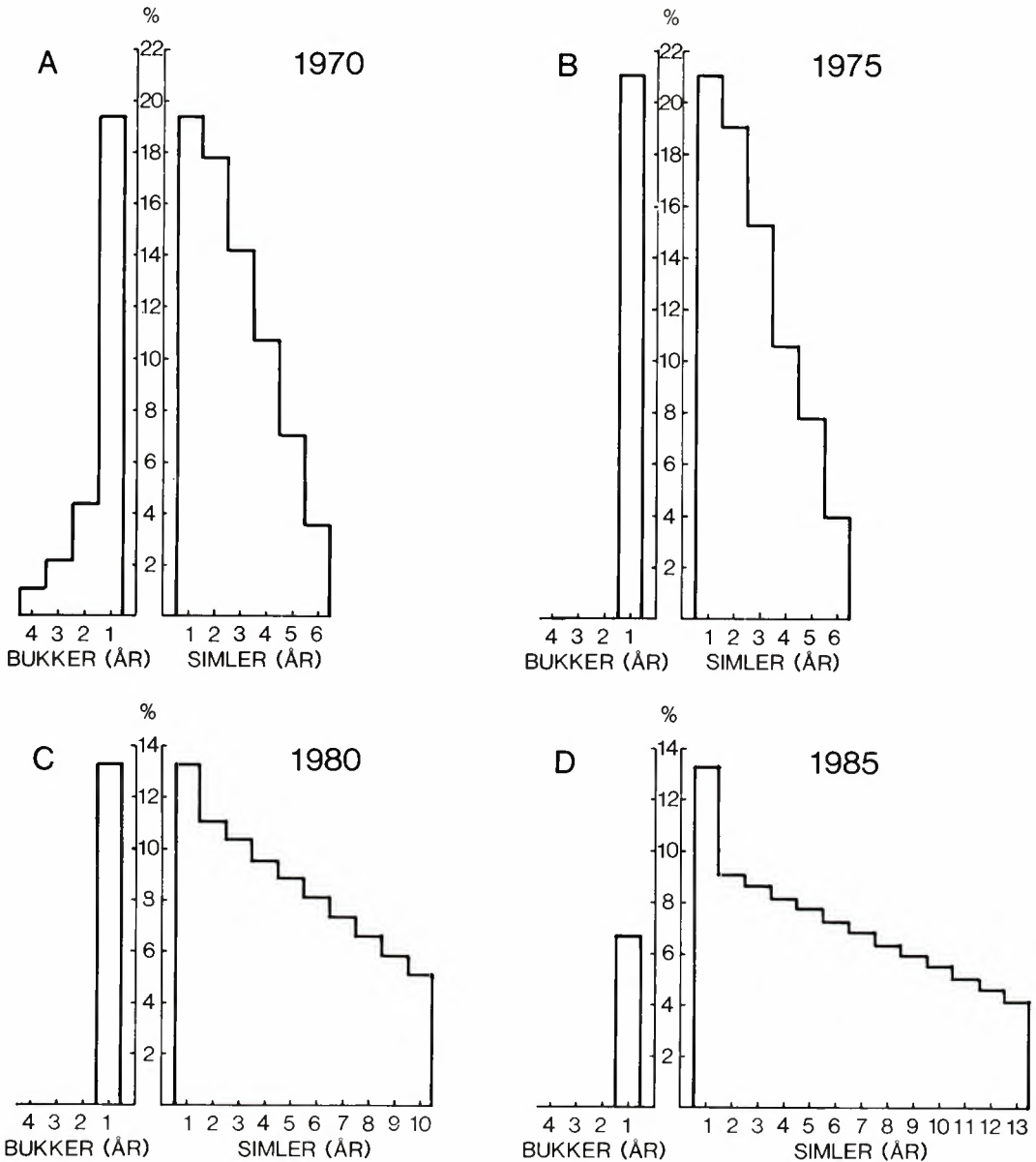
Figur 6. Slaktevekt av 1 1/2-års bukker i forhold til beitebelegget innen en del sommerdistrikter i Vest-Finnmark (Lenvik 1980 med data fra Movinkel & Prestbakmo 1969). Bokstavkodene for distrikt er gitt i arbeid I (Lenvik & Fjellheim 1987)

1985). Dette siste, - fra B' til C' -, er kjernen i 'Røros-strategien'.

Det praktiske arbeid med å utvikle 'Røros-strategien'

I Sør-Trøndelag og Hedmark har produksjonsoptimalisering på et gitt reinntall vært problemstilling fra før 1970. Det ble da argumentert for en økning av simleandelen i vinterflokken på bekostning av bukker og ett-års kalver, - de minst kjøttproduserende gjennom sommeren (Lenvik 1980). Tankegangen var den samme som i vanlig sauehold. Der var kjøttproduksjon på gamle graværer uhørt. På samme måte var det utenkelig å bruke opp vinterfåret, - den marginale faktor -, på en lammeflokk større enn nødvendig for rekruttering av søyeflokken. Forholdet er identisk om barmarksbeitet, - på våren, sommeren eller høsten -, er begrenset. Også da vil man maksimere antallet av kalver fra våren, - den mest kjøttproduserende aldersgruppe innen reinflokken (Kosmo 1987). Reindriftsavtalens økonomiske stimulering av kalveslaktning fra 1977 var middelet som i praksis ledet til at også kalveandelen i vinterflokken ble redusert til fordel for en tilsvarende økning av simleflokken. Figur 7 gir et skjematisk bilde av strukturutviklingen innen Rias/Hylling-flokken fra 1970 til 1985.

Innfallsvinkelen til arbeidet gikk gjennom en skjønnsmessig utvelgelse av alminnelige prinsipper fra husdyrbruks-teori og ressursøkonomi. Disse teoridelen ble koblet med praktisk reindrifts-erfaring. I dette samspillet mellom teoretisk og praktisk kunnskap ble faktorene innen problemkomplekset systematisert og konkretisert gjennom perioden 1976-84 ved innhenting og analyse av produksjonsdata fra reinflokkene innen området. Som resultat av årgangs- og individmerkingen, - oppstartet i 1969-70 -, kunne opplysningene etter hvert kobles til aldersgrupper av rein, og også til den enkelte rein. Gjennom perioden ble materialet brukt i en kontinuerlig



Figur 7. Prinsippskisse for utviklingen av kjønns- og aldersstrukturen innen vårflokken i Riast/Hylling i perioden 1970-85

evaluerings- og planleggingsprosess for utvikling av strukturmodellene, utvalgsstrategien og driftsteknikken innen Riast/Hylling-flokken. Den opprinnelige hensikt med dette arbeidet er

derfor i stor grad innfridd. Målet var å aktivere det kjøttproduksjonspotensial som man på den tid mente lå ubrukt i reinflokkene innen området. Arbeidet med å lete brikkene fram, fikk ta den tid

det trengte mellom alle andre gjøremål ved kontoret og innen Riast/Hylling reinbeitedistrikt. Tidsrammene og planene ble ikke kontraktfestet. De ble lagt og forandret underveis, men alle impliserte bidro så langt mulig med sitt for gjennomføringen. Slik kunne kostnadene og det ytre forventningspress holdes nede til tross for stor satsning. Man stod ikke ansvarlig overfor annet enn det samarbeid som var til nytte og utvikling for de engasjerte. Ny innsikt inspirerte til videre satsing.

I takt med en forholdsmessig økning av simleflokken, samt en alders- og vekt-messig omstrukturering av denne, har Riast/Hylling reinbruksgruppe økt kjøttavkastningen fra 12 til 16-18 kg pr. rein fra 1976 til 1984. Etter samme strategi har tamreinlagene i Lom og Vågå økt kjøttproduksjonen pr. rein fra 14 til 20-22 kg. For Reindriftskontorets administrasjonsområde (Sør-Trøndelag og Hedmark, Trollheimen og Jotunheimen) har den årlige kjøttproduksjon etter 1976 økt med 5 kg pr. rein (Kosmo 1987). Med en vårflokk på 25.000 rein og en kilopris for kjøttet i 1986 på 36 kroner, tilsvarer økningen 4,5 mill. kroner for året. Dette er langt på vei kostnadsfrie inntekter for næringen innen området. Reindriftenes nettoprodukt på landsbasis var til sammenligning 15 mill. kroner i 1986 (Økonomisk utvalg for reindriftnæringen 1987).

Motivet for å gjøre en sammenstilling over erfaringene med 'Røros-strategien'

Landets tamreinbestand pr. 1/4-1987 var 240.000 dyr. Kjøttproduksjonen i driftsåret var ca. 1.900 tonn med ca. 9 kg pr. rein (Reindriftsjefen 1987). Samlet har kjøttproduksjonsvolumet økt, men målt pr. rein har det holdt seg konstant gjennom en 10-års periode. I Finnmark har produksjonen pr. rein gått tilbake. Reintallet er her fordoblet i perioden. Dagens reintall ligger ca. 1/3 over fastsatt reintall for fylket. Protokoll 1-utvalget

(1987) mener det bør være mulig å opprettholde produksjonen av reinkjøtt i Finnmark på et sterkt redusert reintall. Det blir da et spørsmål om å heve produksjonen pr. rein.

Spørsmålet om tilpassing av reintallet til naturgrunnlaget har stått sentralt gjennom mange år. Etter den gamle reindriftsloven (Lov om reindriften av 12. mai 1933) var dette et offentlig ansvar under lappfogden og fylkesmannen. Den nye reindriftsloven (Lov om reindriften av 9. juni 1978) førte ansvaret over til næringens egne styringsorganer, - distriktsstyret, områdestyret og reindriftsstyret. Lovendringen har ledet til et sterkere engasjement fra utøverne i spørsmålet om øvre reintall for eget distrikt og egen flokk, og endelig til fastsetting av øvre reintall for distriktene (Protokoll 1-utvalget 1987). Dette gir det naturlige utgangspunkt for neste fase, - produksjonsoptimalisering på et fastsatt reintall. Her kan 'Røros-strategien' være til hjelp.

Etter hvert som omgivelsene meldte interesse for 'Røros-strategien', ble det også reist spørsmål om å få fram en beskrivelse av teorigrunnlaget med tanke på å nå reindriften utenfor sørområdet. Denne oppgaven har vært prioritert fra 1986, og resulterer bl.a. i dette arbeidet, - *en dokumentasjon av de viktigste biologiske parametre* bak en utvalgsstrategi som er utviklet og som har vært til utprøving i vanlige reindrifter gjennom 10-12 år. Dokumentasjonen er spesielt knyttet til produksjonsaspektene ved:

1. Alders- og vektstrukturen i simleflokken,
2. kjønnsstrukturen (buk/simle-forholdet) i reinflokken, og
3. alders- og vektstrukturen i bukeflokken.

TITLENE PÅ DE ENKELTE ARBEIDER

Arbeidets hovedtittel, - Utvalgsstrategi i reinflokken -, er basert på seks undertitler som refereres med romertall i senere omtale. Det gjelder:

- I Lenvik, D. & A. Fjellheim 1987. Utvalgsstrategi i reinflokken. 1. Standard tilleggsmerkekode for rein. Norsk Landbr.forskn. 1:251-261.
- II Lenvik, D. & A. Fjellheim 1987. Utvalgsstrategi i reinflokken. 2. Ungsimlenes vekt ved 18 måneder relatert til vekten ved 2 og 6 måneder. Norsk Landbr.forskn. 1:263-274.
- III Lenvik, D., E. Bø & A. Fjellheim 1988. Utvalgsstrategi i reinflokken. 3. Reinkalvenes høstvekt relatert til mødrenes vekt og alder. Norsk Landbr.forskn. 2:65-69.
- IV Lenvik, D. & I. Aune 1988. Utvalgsstrategi i reinflokken. 4. Det tidlige kalvetap relatert til mødrenes vekt. Norsk Landbr.forskn. 2:71-76.
- V Lenvik, D., O. Granefjell & J. Tamnes 1988. Utvalgsstrategi i reinflokken. 5. Drektighet hos tamrein i Trøndelag. Norsk Landbr.forskn. 2:151-161.
- VI Lenvik, D. 1988. Utvalgsstrategi i reinflokken. 6. Brunststopp og brunstsynkronisme hos tamrein i Trøndelag. Norsk Landbr.forskn. 2:163-174.

SAMMENDRAG AV ARBEIDENE

Individidentifikasjon i reinflokken*arbeid I*

Effektivitet i arbeidet med å øke kjøttproduksjonen på et fastsatt reintall er avhengig av et tilleggsmerkesystem som gir individidentifikasjon. Aldersstrukturering (figur 7) er helt beroende på et tilleggsmerke med årgangskode. Ved reintelling gjør alderskoding det enkelt å spesifisere flokken i aldersklasser. Aldersspesifiserte tellelister har en nøkkelrolle under planlegging av påsett og slakteuttak. Ved gjennomføringen vil praktikerskjønnet komme supplerende inn, eventuelt koblet med vektdata. I arbeidet med å utvikle vektstrukturen etter 'Røros-strategien' er det derimot ikke påkrevet med tilleggsmerking. På den annen side skaper interesse for det ene også interesse for det andre. Vektstrukturering og tilleggsmerking vil derfor henge sammen for den enkelte. Spesielt ved innhenting, lagring, akkumulering og systematisering av individrelatert informasjon er tilleggsmerkesystemet grunnleggende. Det samme gjelder ved tilbakeføring og bruk av slik kunnskap på flokken. Viktige deler av denne analysen (arbeid II, III og IV) bygger på tilleggsmerking og individidentifikasjon. Arbeid III, med gjennomføring i 1984, ble planlagt parallelt med opptakten til tilleggsmerkesystemet i 1969. For dette arbeidet måtte aldersspesifikasjonen i simleflokken få tid til å bygge seg opp før registreringene kunne gjennomføres. Slik krevde arbeidet 15 år fra tanke og plan til gjennomføring.

Simleflokken

problemstilling (arbeid II, III, IV, V og VI)

Spørsmålene er:

1. Står produksjonsegenskaper som
 - reproduksjon (arbeid IV, V og VI),
 - framfostring av kalven (arbeid IV) og

- kalvens vekt om høsten (arbeid III) i sammenheng med simlenes alder og/eller vekt?

2. Kan man 'spå' framtidig vekt for simlekalven slik at potensielt tunge simler lar seg velge ut på kalvetrinnet (arbeid II)?

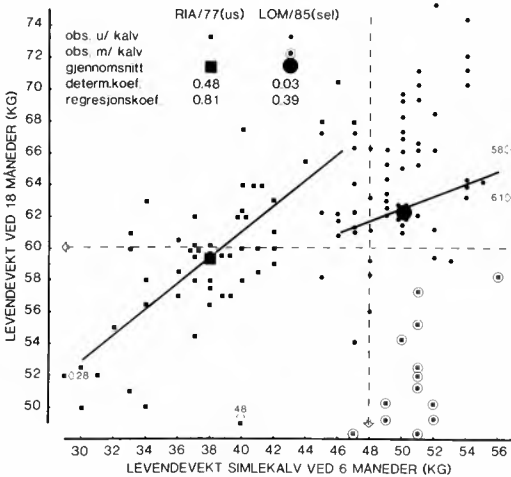
arbeid II

Det er vist en klar positiv sammenheng mellom vekten som kalv og vekten som ungsimle (= 1 1/2 år). Simlekalvenes høstvekt er vist å være den beste enkeltstående utvalgskarakter man har for arbeidet med å heve ungsimlevekten. Høstvekten som simlekalv forklarer halvparten av variasjonen i vekten ett år senere. Dette gjelder simlekalver med høstvekt omkring 40 kg. For simlekalver med høstvekt opp mot 50 kg forklarer vekten betydelig mindre av variasjonen i ungsimlevekten, - ca. 10 %. Forholdet har i første rekke sammenheng med at drektighetsprosenten og belastningen ved reproduksjon (laktasjon) øker innen flokken av simlekalver i takt med økende vekt om høsten (figur 8).

Verdien av simlekalvenes høstvekt som utvalgskarakter for ungsimlevekten er derfor meget høy innen en lett kalveflokk, men låg innen en tung kalveflokk. Ved å fjerne reproduksjonsbelastningen, - det å føde og fostre kalv -, kan høstvekten som utvalgskarakter styrkes innen en tung kalveflokk. Dette vil lede til en sterkt akselerert vektutvikling for de tyngste simlekalvene fram til ungsimletrinnet. Motsatt vil mange av de tyngste simlekalvene stagnere i vektutvikling. Ett av målene er å få alle ungsimler i flokken tyngre enn 60 kg (arbeid III, IV og V).

Flere handlingsstrategier kan brukes, hver for seg eller sammen, for å styrke effekten av vektutvalget på kalvetrinnet og arbeidet med å heve ungsimlevektene:

1. Redusere bukkeflokkens vekt- og antallsmessig (arbeid V),
2. isolere simlekalvene fra bukkeflokkens gjennom brunsten,
3. provosere fram kalvekastning hos simlekalvene etter brunsten,
4. heve det miljømessige vektøkingspotensial for simlekalvene gjennom:
 - reduksjon av beitebelegget,
 - reduksjon av driftsmessig stress,
 - parasittbehandling (reinbrems og løpeorm),
 - endret beitebruk og/eller
 - føring, samt ved
5. vektseleksjon også på ungsimletrinnet.



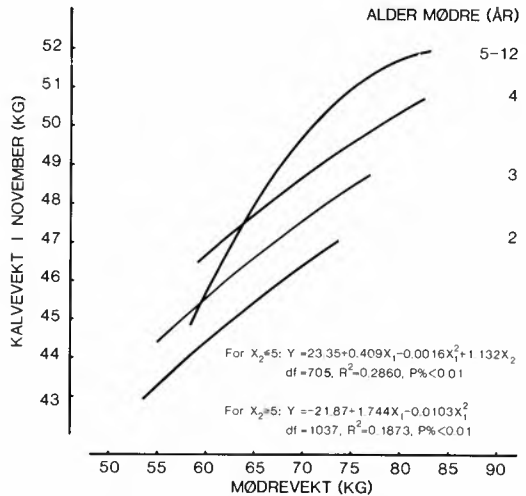
Figur 8. Sammenhengen mellom ungsimlevekten ved 18 måneder og vekten ved 6 måneder. Vannrett stiplet strek angir nedre grense i utvalgsmålet for ungsimlevekten. Loddrett stiplet strek angir sannsynlig vektskilte for 95-100 % egglosning hos kalvene

arbeid III

Vekt og alder hos simlene er vist å ha betydning for kalvenes vektutvikling fram til høsten. Alderen, i motsetning til vekten, har bare betydning så lenge mødrene er unge (figur 9). Innen like vektklasser av mødre øker kalvenes gjennomsnittsvekt om høsten med 1,1 kg

for hvert år som mødrene eldes fram til 5 år. Også en vektøkning på 5 kg innen disse yngste aldersklassene av mødre leder til at kalvenes gjennomsnittsvekt om høsten øker med ca. 1 kg.

Fra 5 år og opp til 11-12 år er simlenes alder uten betydning for kalvenes høstvekt. Etter 12 år står man uten kunnskap. Innen disse aldersklassene (5 til 11-12 år) forklarer vekten ca. 20 % av variasjonen i kalvevekten om høsten. Vektsprang på 5 kg i mødrevekten, fra 60 til 65 kg, fra 70 til 75 kg og fra 80 til 85 kg, gir en gjennomsnittlig økning i kalvenes høstvekt på henholdsvis 2,3 kg, 1,3 kg og 0,2 kg (figur 10).

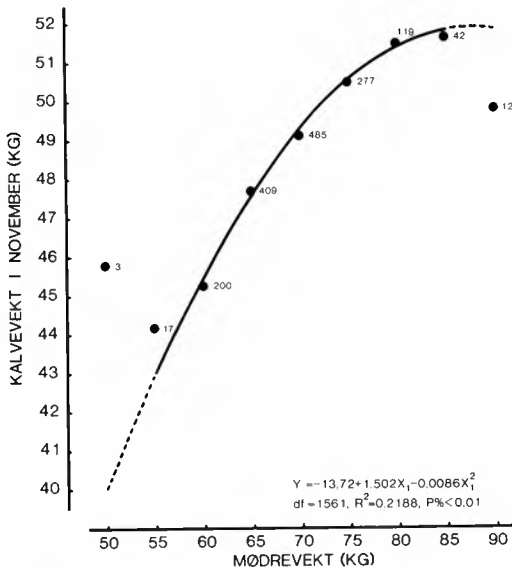


Figur 9. Sammenhengen mellom kalvenes høstvekt (Y) og mødrenes vekt (X1) samt alder (X2)

For aldersstruktureringen av simleflokken er den praktiske konsekvens at gjennomsnittsalderen bør søkes så høy som mulig. Gjennomsnittet vil utvikles i riktig retning ved å forskyve tyngdepunktet i slakteuttaket fra eldre til yngre aldersklasser. Kalvepåsettet bør derfor gjøres minst mulig. Målet blir å skape en vårflokk av hunndyr der aldersklassene ett til fire år utgjør en lågest mulig andel av kjønnsgruppen samlet (figur 9 og 7D). Distriktstvis variasjoner i tap knyttet til alder og

kondisjon kommer modererende inn, men strategi og prinsipp blir uforandret.

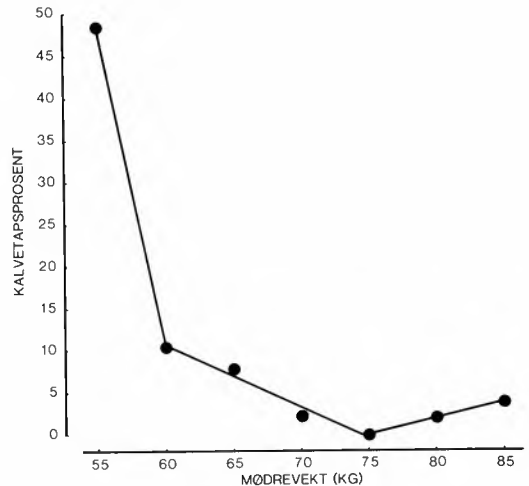
Som praktisk konsekvens for vektstruktureringen gir arbeidet anvisning om å søke simlevekten hevet til maksimalt 80 kg. Dette er imidlertid ikke ensbetydende med at tyngre simler bør slaktes. Det er mye å vinne ved å utvikle en høg vekt hos simlene i ung alder. Dette er viktigere enn å strebe mot 80 kg for de voksne. Belastningen ved drektighet, og spesielt ved laktasjon hos unge mødre, kan imidlertid bremse en rask vektutvikling fra starten (arbeid II). Vektseleksjon på kalvetrinnet, sammen med driftsopplegg som eliminerer reproduksjonsbelastningen på de tyngste simlekalvene, vil kunne lede til forsert vektutvikling fram til ungsimletrinnet (arbeid II).



Figur 10. Sammenhengen mellom kalvenes høstvekt (Y) og mødrenes vekt (X1). Antall observasjoner er angitt for hver slaktevektklasse av mødre

arbeid IV

Simlevekten er vist å ha stor betydning for kalvetapet mellom fødsel og to-månedersalderen. Tapet er spesielt høgt



Figur 11. Sammenhengen mellom kalvetapet i Riast/Hylling-flokken og mødrenes vekt

i vektclassene under 60 kg. Det går ned med 38 %-enheter fra vektklasse 55 kg til 60 kg, og med 4 %-enheter for hvert videre sprang på 5 kg i simlevekten opp til vektklasse 75 kg (figur 11).

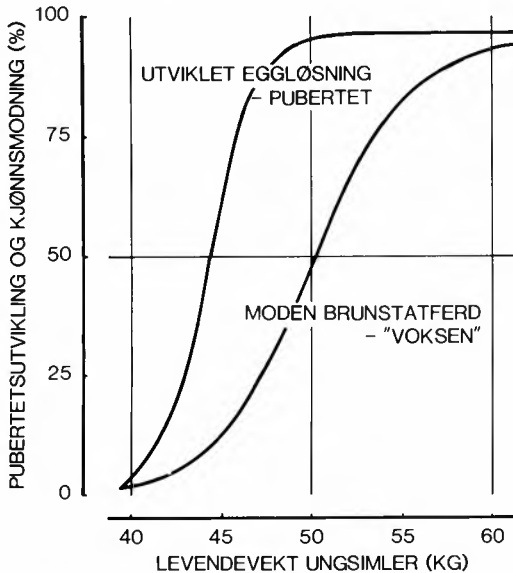
Gjennom en strategi med systematisk utvalg av de tyngste simlekalvene til rekruttering av simleflokken, ble kalvetapet redusert med 70-80 % i løpet av 7 år innen registreringsflokken (Riast/Hylling). Før 1977 var tapet 19-24%. I 1984 var det brakt ned til 5-6 %. Arbeidet viser hvordan tapet av kalver fram til to-månedersalderen kan bringes ned til 3 % i en simleflokk hvor beitebelegget og utvalget innrettes slik at ingen av mødrene er lettere enn 60 kg.

Årsaken til lette mødre kan være feil utvalgsstrategi og/eller inadekvat ernæring. Lengre bak kan stressbelastende driftsteknikk og overbelegg på beiteene sees, - kanskje også manglende forståelse for viktigheten av disse påvirkningsfaktorene. Oppmerksomheten bør derfor rettes mot ernæringsforhold, og ikke minst mot de utvalgsstrategier og driftsteknikker som er under reinerens kontroll. Disse tre faktorene (ernæring, driftsteknikk og utvalgsstrategi) bør tilpasses på en slik måte at simlevekten

raskt kan arbeides fram til ca. 60 kg, - ikke som gjennomsnitt-, men som nedre grensevekt for ungsimleårgangen. I denne sammenheng (kalvetapet) er det ikke spesiell grunn til å etterstrebe simlevekter over 75 kg. For vektclassene over 75 kg er kalvetapet snarere økende enn avtagende (figur 11).

arbeid V

Simlevekten er også vist å ha stor betydning for drektighetsprosenten. Drektighetsprosenten øker fra 0 til 92-98 mellom vektclassene 40-45 kg og 50-60 kg. Det er her (arbeid V) framholdt at puberteten med egglosning utvikles fra 0 til nærmere 100 % mellom vektclassene 40 og 50 kg. Hvorvidt egglosningen skal komme nærmere nedre enn øvre vektgrense er av oss antatt å stå i sammenheng med en variasjon i fettreservene innen disse vektclassene av simlerein. Kjønnsmodningen er ikke avsluttet med puberteten og egglosningen. Den del av kjønnsmodningsprosessen som er knyttet til ytre brunsttegn og psykologisk paringsvillighet tiltar også med økende

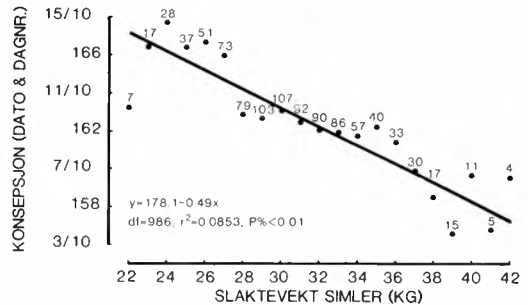


Figur 12. Sammenhengen mellom kjønnutviklingen (puberte/egglosning samt 'voksen' brunstaterferd) og vekten av ungsimlene (= 1 1/2 år)

vekt, men vektmessig forsinket i forholdet til egglosningen. Ved 60 kg er drektighetsprosenten innen alle grupperinger av materialet (6 alders- og flokkgrupper) nærmere 100. Dette forholdet ligger til grunn for postulatet om at kjønnsmodningen, - knyttet til ytre brunsttegn og psykologisk paringsvillighet -, først er ferdig for alle ved ca. 60 kg, i motsetning til ca. 50 kg for egglosningen (figur 12).

arbeid VI

Arbeidet viser at brunsten og tidspunktet for bedekning, - derved også kalvings-tidspunktet -, er styrt av simlevekten. Tidspunktet for konsepsjon, - brukt som estimat for brunsten -, er funnet å bli skjøvet fram med 1/4 dag for hvert kg levendevektøkning hos mødrene (figur 13). Tidlig kalving leder til lengre beite-



Figur 13. Sammenhengen mellom konsepsjonstidspunktet og mødrevekten ($y =$ konsepsjonsdag med 1. mai som dag nr. 1 og $x =$ slaktevekt i kg). Antall observasjoner er angitt for hver slaktevektklasse av mødre

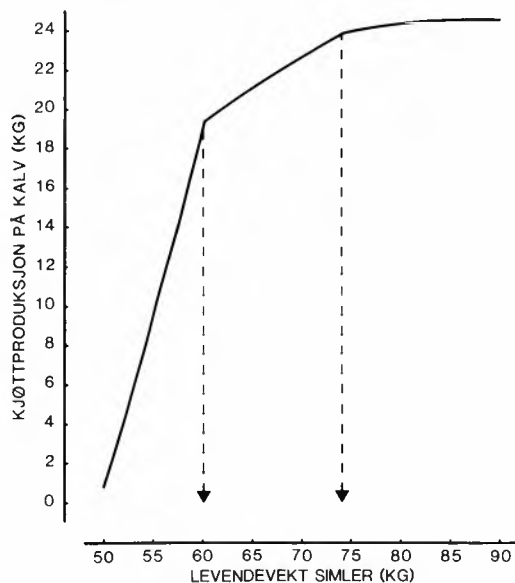
periode for kalven fram til høsten, og også til bedre vomutvikling for denne i den fase av beiteperioden hvor beitekvaliteten er på det beste. Dette muliggjør et større opptak av fordøyelig stoff (protein, mineraler og vitaminer) samt energi gjennom barmarkspereoden.

Konklusjon (arbeid II, III, IV, V og VI)

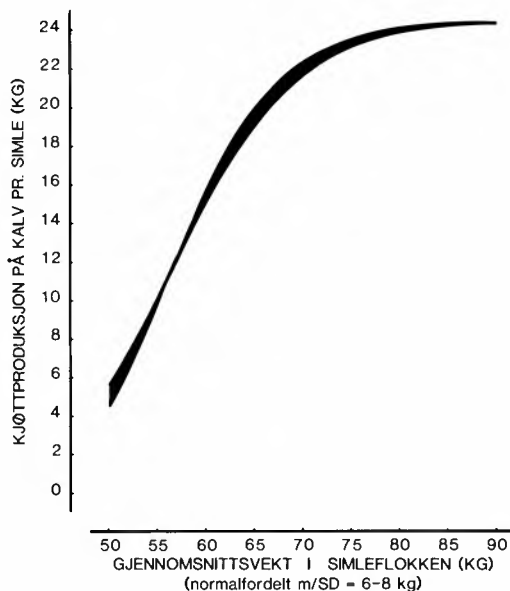
Høg reproduksjon (arbeid IV og V), små tap (arbeid IV) og stor vektøkningsevne (arbeid II og III) er de tre viktigste faktorene bak produksjonsoptimaliseringsprosessen innen reinflokken. Disse tre parametrene er positivt korrelert til simlevekten. Antall kalver om høsten er et resultat av vårens kalvingsprosent med fratrukk av kalvetapet.

Kalvingsprosenten øker mens kalvetapet avtar ved økende simlevekt. Også kalvenes høstvekt øker med simlevekten. I figur 14 er disse tre produksjonsparametrene trukket sammen (arbeid III og IV) og konkludert som kjøttproduksjon på kalv om høsten innen vektclasser av simler.

Kjøttproduksjonsoptimalisering innen arealet kommer i stand gjennom en samordnet tanke og handling rettet mot beitebelegget og utvalgsstrategien (figur 5). Disse to faktorene må justeres og harmoniseres slik at ungsimlene



Figur 14. Produksjon av kalvekjøtt i forhold til simlevekten. Produksjonen er beregnet som kg kjøtt om høsten for gjennomsnittsimlen på basis av: Kalvingsprosent om våren (figur 12 og 17), med fratrukk av kalvetap fram til høsten (figur 11) og multiplisert med høstslaktevekt av kalv (figur 10)



Figur 15. Produksjon av kalvekjøtt om høsten i forhold til gjennomsnittsvikt og standardavvik (SD) på 6-8 kg for simlene i flokken. Figuren er utledet av figur 14

minst når en levendevekt på 60 kg (figur 14). Høge simlevekter i flokken kan indikere et for lågt beitebelegg. Låge simlevekter, - under 60 kg etter at muligheten for vektutvalg er utnyttet maksimalt -, kan indikere at beitebelegget er for høgt.

Vektstrukturen i en simleflokk lar seg beskrive ved gjennomsnittsvekten og standardavviket. Ved at sammenhengen mellom simlevekt og kjøttproduksjon gjennom kalven (figur 14) egentlig ikke er rettlinjert, vil kurveforløpet utjevnes for kjøttproduksjonen gjennom kalven som avhengig variabel (y) av gjennomsnittsvekten i simleflokken (x). Denne sammenhengen er utledet av figur 14 og vist i figur 15 med valgt standardavvik på 6-8 kg for simlevekten.

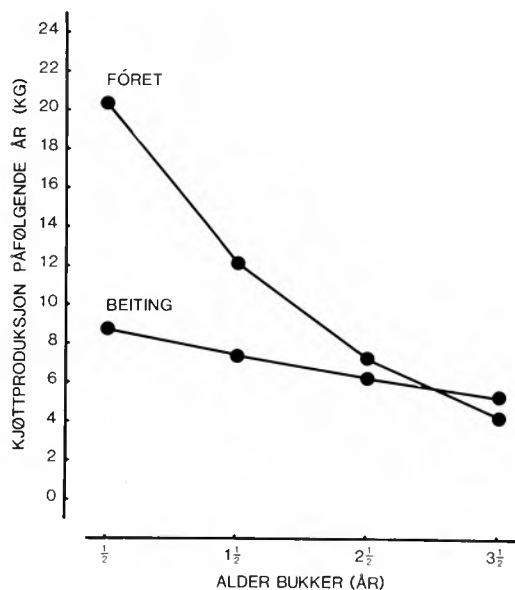
Simlenes alder er også av betydning for kalveproduksjonsresultatet innen simleflokken (arbeid III). Kalvevekten om høsten øker med mødrenes alder

innen like vektklasser opp til 5 år. Gjennom 'Røros-strategien' begrenser man derfor påsettet av unge dyr. Samtidig økes både alderen innen simleflokken og brukstiden for simlene (figur 7). Ved å gjøre et sterkt vektutvalg om høsten innen kalveårgangen, øker man også vekten av ungsimlene. Ved planmessig manipulering av alders- og vektstrukturen innen simleflokken søker man å opparbeide høy vekt for simlene i så ung alder som mulig. Målet er å få alle simler i flokken, også ungsimler (= 1 1/2 år), tyngre enn 60 kg (figur 14).

Bukkeflokken

problemstilling (arbeid V og VI)

Hann dyr som er overflødige ut fra et parings synspunkt beslaglegger beite som har alternativ anvendelse for simler. Dette er en aktuell problemstilling i det øyeblikk øvre reintall er fastsatt for distriktet og den enkelte driftsenhet. En hann dyrflokk større enn det som er nød-



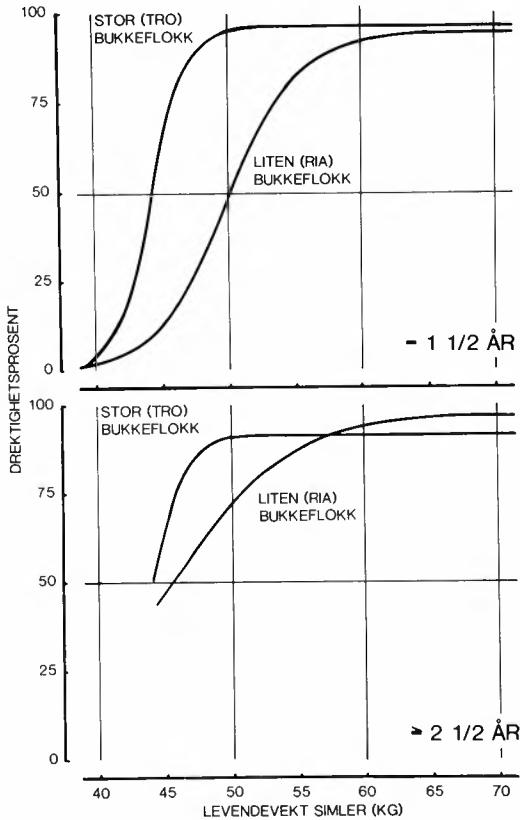
Figur 16. Kjøttproduksjon (fettlagring ikke medregnet) på bukker i forhold til alderen. Produksjonen er kalkulert av figur 4 som årlig kjøtt-tilvekst for bukker uten restriktiv ernæring ('fóret') og med restriktiv ernæring ('beiting') (data fra McEwan 1967)

vendig for et godt drektighetsresultat bør i tilfelle være motivert ut fra andre og helt spesielle forhold.

Fram til avvenning om høsten ser man kalvene som produksjonsresultat av simlene (figur 14). I en simleflokk hvor alders- og vektstrukturen er optimalt tilpasset, vil kjøttproduksjonspotensialet pr. simle og år være større enn hos noen annen kjønns- eller aldersgruppe av dyr innen flokken. Til sammenligning er det årlige kjøttproduksjonspotensial for bukker vist i figur 16 etter McEwan (1967). En kjøtt-tilvekst på 20-21 kg for hann dyr mellom 1/2 og 1 1/2 år vil man bare kunne oppnå under fôringsforhold. Ved beiting vil kjøttproduksjonspotensialet ligge på 8-10 kg under forutsetning av at det ikke forekommer tap innen denne kjønns- og aldersgruppen. En viktig del av utvalgsstrategien og optimaliseringsprosessen blir derfor også å minimalisere bukkeflokkens slik at simleflokken kan ekspandere (figur 7), men da uten at drektighetsresultatet blir dårligere (arbeid V) eller at brunst- og kalvingstiden forskyves i uønsket retning (arbeid VI). Spørsmålet blir da om bukkeflokken kan 'presses' under 'det tradisjonelle', -alders-, vekt- og antallsmessig?

arbeid V

Resultatene fra undersøkelsen står i motsetning til tradisjonell oppfatning om at antall bukker må holdes høgt for å oppnå høy drektighet i simleflokken. Arbeidet bekrefter at en stor bukkeflokk, -antalls-, vekt- og aldersmessig -, kan virke til høy drektighet, men da isolert til ikke vektmodne aldersgrupper, -kalver og ungsimler under ca. 60 kg. Dette slår imidlertid negativt ut for drektighetsresultatet hos disse som vektmodne og voksne simler. Derfor gir en stor bukkeflokk, som i Trollheimen, en drektighetsprosent på bare 92 for voksne simler over 60 kg, mens en liten bukkeflokk (Riast/Hylling) gir drektighet på 98 % (figur 17). For alders- og vektstrukturen i bukkeflokkens viser ar-

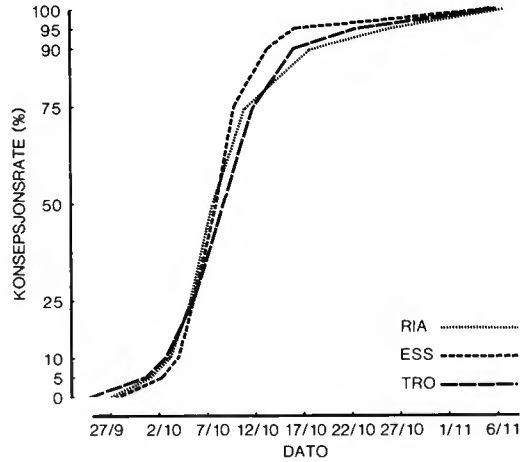


Figur 17. Sammenhengen mellom drektighetsprosenten og simlevekten. Sammenligninger mellom unge (= 1 1/2 år) og voksne simler (= > 2 1/2 år) og mellom stor og liten bukkeflokk

beidet at man kan oppnå et fullt tilfredsstillende drektighetsresultat, - på 95-98 % -, innen den del av simleflokken som er 1 1/2 år og eldre, men tyngre enn ca. 60 kg, ved bare å bruke ungbukker (= 1 1/2 år) med gjennomsnittsvekt på ca. 60 kg til bedekning.

arbeid VI

Bukkeflokken har tradisjonelt vært framholdt på linje med, og ofte sterkere enn simleflokken i en diskusjon om hvilke faktorer som påvirker tidspunktet for brunsttoppen og samtidigheten ved brunsten. Arbeidet konkluderer med at variasjoner i brunsttoppen og samtidigheten i brunsten (brunstsynkronis-men) ikke er knyttet til antalls-, vekt- og



Figur 18. Sammenhengen mellom akkumulert konsepsjonsrate (%) og dato for konsepsjon. Sammenstillingen refererer til voksne simler (= > 2 1/2 år) med slaktevekt på 30 kg hvor størrelsen av bukkeflokkene varierer: RIA = liten bukkeflokk, ESS = middels bukkeflokk og TRO = stor bukkeflokk, og hvor kondisjonsforholdene varierer: RIA = TRO = middels kondisjon og ESS = over middels kondisjon

aldersmessige forhold ved bukkeflokken, - innens rimelighetens grenser -, men derimot til vekten av simlene og vektstrukturen i simleflokken (figur 18), muligens også til variasjoner i energireservene innen like vektclasser av simler.

OPPFØLGING AV ARBEIDENE

Arbeidet med å videreutvikle strategiene for flokkutvalg og flokkstrukturering bør få permanent oppmerksomhet. Strategiene må i noen grad tilpasses vekslende forutsetninger knyttet til beite, driftsteknikk og økonomi. Dette er spørsmål som vil melde seg etter hvert, og som må løses i den tur de dukker opp. Mer dagsaktuelle problemstillinger i sammenheng med en videreføring og en utdyping av arbeidet er listet stikkordsmessig i det følgende.

Videreføring:

- Systematisk innsamling og bearbeiding av vektdata fra Finnmark for samordnet optimalisering av beitebelegg og flokkstruktur i det enkelte distrikt (se Kosmo et al. 1980).
- Tilpassing av arbeidsteknikk og arbeidsanlegg til utvalgsstrategien, - gjerdeinnretninger, vektutstyr og registreringsopplegg.
- Utvikling av dynamiske flokkmodeller for analyse- og rådgivningsformål (se Danell et al. 1988).

- Formalisering av tilleggsmærkesystemet (arbeid I).

Utdyping:

- Undersøkelse over drektighetsfrekvens og reproduksjonsbelastning hos tunge kalver og lette ungsimler. Forsøk med 'reduuerte' bukkeflokker, isolerte kalveflokker og provosert kalvekasting (arbeid II, III og V).
- Undersøkelse over fettreservenes betydning i forhold til alder og vekt hos simlene (arbeid III, V og VI).
- Undersøkelse over nedre grense for bukk/simle-forholdet samt for vekt- og aldersstrukturen i bukkeflokkene (arbeid II, V og VI).
- Oppbygging av vektutviklingskurve for reinfostere til bruk ved aldersbestemmelse (arbeid VI).

LITTERATUR

- Breirem, K. 1964. De dyriske livsytringer og produksjoner, deres fysiologi og næringsbehov. Forelesninger over husdyrernæring. NLH. 220 s.
- Breirem, K. & T. Homb 1970. Føremidler og forkonservering. Forlag Buskap og Avdrått A/S, Gjøvik. 449 s.
- Danell, O., D. Lenvik & C. J. Petersson 1988. Produktionskapacitet och hjordsammansättning i renskötselen. Forskningsplan för svenskt-norskt samarbetsprojekt. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. 18 s.
- Kosmo, A. 1987. Kalveslaktetilskuddet som virkemiddel i reindriftspolitikken. s. 109-174. Vedlegg til Innstilling fra Protokoll 1-utvalget. Reindriftsadministrasjonen, Alta.
- Kosmo, A. & D. Lenvik 1985. Ressurstilpasningen i reindriften. Landbruksøkonomisk forum. 2(2):23-27.
- Kosmo, A., D. Lenvik, H. Prestbakmo, E. Jacobsen & E. Aarak 1980. Alternative metoder for vurdering av reindriften naturgrunnlag. Rapport fra en arbeidsgruppe. Reindriftsadministrasjonen, Alta. 4 s.
- Lenvik, D. 1980. Reinen i beitet. Forelesningsnotat. Norg. Landbr.Høgsk. 150 s.
- Lenvik, D. & P. Fjellheim 1977. Fordøyelsesforsøk med lav og urea til rein. Forskning og forsøk i landbruket 28:243-253.
- Lenvik, D. & A. Fjellheim 1987. Utvalgsstrategi i reinflokken. 1. Standard tilleggsmærkekode for rein. Norsk Landbr.forskn. 1:251-261.
- McEwan, E. H. 1968. Growth and development of the barren-ground caribou. II. Postnatal growth rates. Can. J. of Zool. 46:1023-1029.
- Movinkel, H. & H. Prestbakmo 1969. Variasjon i slaktevekta hos rein i en del sommerbeitedistrikter i Finnmark og Troms. Meld. Norg. Landbr.Høgsk. 48(21):1-26.
- Presthegge, K. 1954. Forsøk med lav til drøvtyggere og svin. Forskning og forsøk i landbruket 5:437-523.
- Protokoll 1-utvalget 1987. Innstilling fra Protokoll 1-utvalget. Reindriftsadministrasjonen, Alta. 52 s.
- Reindriftssjefen 1987. Melding om reindrift 1986, Reindriftsadministrasjonen, Alta. 136 s.
- Økonomisk utvalg for reindriftsnæringen 1987. Totalregnskap for reindriftsnæringen. Reindriftsadministrasjonen, Alta. 21 s.

