

Rangifer 4 (2-Appendix), 1984

SAMNORDISK REINFORSKNINGS- KONFERANSE

Kongsvold oktober 1984



Nordisk Organ for Reinforskning
Pohjoismainen Porontutkimuselin

*Bilag til «Rangifer» nr. 2-84
Harstad, februar 1985*

ISSN 0333-256-X

**SAMNORDISK
REINFORSKNINGS-
KONFERANSE**

Kongsvold oktober 1984

FORORD

Det annet møte om reinforskning i NOR's regi ble avviklet på Kongsvoll, Norge i dagene 9.-12. oktober 1984.

Rammen for møtet var at personer engasjert i forskning innen området rein og reinnæring skulle få anledning til å komme sammen til mer uformelle presentasjoner av forskningsprogrammer og -resultater samt å kunne drøfte og utveksle problemer og erfaringer.

Møteformen viste seg å være hensiktsmessig for slike kontaktmøter innen dette fagområde - om man kan dømme etter de meninger som deltakerne ga uttrykk for.

Den faglige del av møtet ble holdt på Kongsvold Biologiske Stasjon. Det er grunn til å rette en takk til bestyrer av stasjonen, Simen Bretten, for stor velvilje og hjelpsomhet for å få møtet avviklet.

Takkes bør også vertskapet på Kongsvold Fjeldstue, Kristi og Olav Nyhus, for den meget hyggelige ramme de skapte om den ikke uviktige del av møtet, samværet utenfor møtesalen.

Forsiden: Kongsvold Fjeldstue og Biologiske stasjon.

Foto: Birgitta Åhman, også for bildeserien bak i heftet.

PROGRAM

Åpning v/NOR's formann, Ole K. Sara.
Presentasjon av NOR.

Aktuelt om reinforskning i de tre land v/M. Nieminen
og S. Skjenneberg.

SEKSJONER OG FOREDRAG

Side

Reinbeite og reinbeitevekster

Leder: E. Gaare

H. Tømmervik: Spot-satelitten og vegetasjons-
kartlegging. 24

B. Saitton: Översiktlig renbetesinventering.

E. Sparrevik: Kvantitative undersökningar
av några trädslavsarter tilhörande släkterna
Alectoria och Bryoria. 42

B. Åhman: Renbeternas mineralinnehåll. En
litteraturöversikt. 44

D. Lenvik: Kalvetapsproblematikken og forings-
potensialet i det seine barmarksbeite. 64

TRYKKFEIL

I birgitta Åhman's artikkel (side 44) har det skjedd følgende:
Kommentarer til Tabell 1. gjenfinnes på sidene 80-81.
Halvdelen av litteraturfortegnelsen er havnet på side 87.

Stress

Side

Leder: S. Skjenneberg

Nieminen, M., Tanhuanpää, E. & Vähä-Vahe, T.: 73
Infångande, hantering och transport av renar
med hjälp av DOMOSEDAN^R-preparat.

A. Rydberg: Rapport från resultat av prelimi- 74
nära sammanställningar av pH-mätning och
smaksbedömning av renkött under slaktsäsongen
1983-84.

Projektgruppen for forsøket "Stress hos
renar". Gruppens forslag presentert
v/S. Skjenneberg.
Drøftelse av forslaget.

Sjukdommer

Leder: H. S. Norberg

H. S. Norberg: Innledning. Parasittbekjempelse.

Nieminen, M., Nikander, S. & Tanhuanpää, E.: 88
Parasitbekämpning och renarnas kondition.

Nikander, S.: Granulom i örat på ren. Filarier
i renblod.

Fysiologi

Leder: M. Nieminen

Soppela, P., Nieminen, M., Saarela, S. & Hissa, R.: 89
Utveckling av temperaturregleringskapacitet
hos renkalvar.

Blix, A.S.: En oversikt over virksomheten Side
ved Avdeling for arktisk biologi, Tromsø
Universitet, siden møtet i Hemavan 1981.

Næringsfysiologi og fôring.

Leder: G. Åhman

G. Åhman: Renens energiomsättning och energi- 90
värdering av betesväxter.

H. Staaland: Mineralabsorpsjon i digestions-
kanalen hos rein.

Nieminen, M. & Pokka, A.: Försök till utfodring 98
av renar under vinteren 1981 och 1982.

Nieminen, M.: Utveckling och provning av 99
nödufodring av renar under vinteren 1984.

D. Lenvik: Vinterbeiteekvivalent - et uttrykk 100
for det forholdsmessige næringsbehov hos
rein gjennom vinteren.

S.D. Mathiesen: Forsøk med kornavrens som
fôr til reinsdyr.

Slaktuttak og hjordsammensetning

Leder: Ö. Danell

Ö. Danell: Innledning: Optimal hjordsammansättning 107
- et analytisk problem.

K. Røed: Genetiske effekter og flokkstruktur 112
hos rein.

Helle, T. & Walters, C.: Economic comparison of two methods of supplementary feeding in Finnish reindeer management. Side 113

Ekstraseksjon

T. Mossing: Parningsperioden hos svensk skogsren. 114

AKTUELT OM REINFORSKNING I DE TRE LAND.

SVERIGE:

Organisasjon.

Etter riksdagsbeslutning i 1971 er det innrettet en tjenst som statsagronom i renskötsel ved Lantbrukshögskolan. Den tidligere tjenst som renkonsulent ved Statens Veterinärmedicinska Anstalt ble endret til statsveterinär. Tyngdepunktet for forskningsvirksomheten skulle legges på målforskning med forventningen om påtakelige og snarlige rasjonaliseringsgevinster.

Det ble formelt dannet en Försöksavdelning för renskötsel ved Institutionen för husdjurens utfodring och vård ved SLU. Avdelingen fikk dog hverken noen lokaler eller utrustning utover det som fantes ved renforskningsstasjonen på Kuolpavare - og slik er fremdeles situasjonen, 13 år senere.

For planlegging av forsøksvirksomheten samt samarbeide med rennæringen og informasjons/rådgivningstjenesten ble det innrettet en egen Renförsöksnämnd med både husdyr- og veterinærspørsmål som arbeidsfelt.

Nuværende virksomhet og organisasjon.

Man konsentrerer virksomheten omkring følgende hovedemner:

Renbetesundersökningar ivaretas av en egen "betesgrupp" og omfatter både feltforsøk og laboratorieundersøkelser. Disse undersøkelser har hovedstasjon i Storuman. Det pågår også feltundersøkelser om trelavenes betydning som reinbeite samt studier av skogsgjødslingens innvirkning på beitevegetasjonen innenfor et forsøksområde (Fredrika).

SVA, RF og Statens Naturvårdsverk (SNV) bedriver i samarbeide med Umbyns og Jåkkåkaskas samebyer undersøkelser av årsakene til tap av rein. Arbeidsledende personale er stasjonert

i Hemavan. Man disponerer også et lokale i Jokkmokk.

Näringsstatus, mineralutfodring, samt styckning og nedskärning er gjenstand for forsøk i Arvidsjaurregionen der man har provisoriske lokaler. Arbeidet her ledes av en bitr. försöksledare fra Röbbäcksdalen men flere forskere ved SLU-institusjoner og ved Umeå universitet medvirker til denne virksomhet.

Den veterinærmedisinske virksomhet (SVA) er sysselsatt med nye antiparasittære preparaters effekt på reinparasitter, studier av avmaskingseffekten på rein samt utprøvning av ulike massebehandlingsmetoder.

En serie undersøkelser, hvorav en større feltstudie har vist at rein er utsatt for stress og at stress hos rein i visse tilfeller utløser alvorlige skader.

Endelig har man også studert rein og reinbeiteveksters exposisjon for tungmetaller i nærheten av en kobbergrube i Gällivare.

Reinforskning i Sverige disponerer nå følgende personale:

<u>Tjänst</u>	<u>Innehavare</u>	<u>Stationering</u>
Statsagronom	G Åhman	Umeå, Röbbäcksdalen
Bitr försöksled	O Eriksson	Uppsala univ.
" "	A Rydberg	Umeå, Röbbäcksdalen
Försökstekniker	Tidsbegr.anst.	Storuman
Försöksförman	Vakant	Hemavan
Försöksbitr	N Nutti	Gällivare Kuolpavare
Inst sekr, 40 %	M Balgård	Umeå Röbbäcksdalen
SVA		
Statsveterinär	M Nordkvist	Uppsala

Kun Statsveterinæren i reinsjukdommer og Statsagronomen i reinskøtsel avlønnes over forvaltningskostnadsbevilgninger. Alle øvrige lønninger kommer utenfra.

Den experimentelle virksomhet ved Renförsöksavdelningen og SVA er sterkt integrert. Flere forskere fra vitenskapelige institusjoner i Uppsala og fra Umeå universitet har medvirket i forsøksvirksomheten likesom ulike universitetsstudenter.

Et titalls examens- og spesialarbeider er utført av biologi- og agronomistuderende.

I neste tablå vises en oversikt over renforskningens lokalisering og personellressurser samt virksomheten på de forskjellige steder.

LOKALISERING, PERSONAL OCH VERKSAMHET INOM RENFORSKNINGEN

RF = renförsöksavd

SLU = Lantbruksuniversitetet

UmU = Umeå universitetet

UU = Uppsala universitetet

SNV = Statens Naturvårdsverk

<u>Plats/inst</u>	<u>Personal</u>	<u>Verksamhet</u>
Umeå, Röbbäcksdalen	Statsagr, bitr försöksled inst sekr (40 %) tillf personal (stud, praktik)	Adm. forskning rådgivning information m m
Uppsala, Ultuna RF o andra inst vid SLU	Statsagr forskare och stud	Forskning lab.arbete undervisning
Uppsala RF, växtbiol inst UU	Bitr försöksled teknisk pers forskare och stud	Forskning lab.arbete m m
Gällivare Kuolpavare RF och andra inst vid SLU, SVA	Renskötare statsagr statsvet (tillfälligt andra forsk och teknisk pers)	Stationsförsök m m
Jokkmokk RF SNV	Assistent (SNV) Beredskapsarb (2 st)	Fältförsök Rovdjuren - ren
Arvidsjaur Fältlab RF och andra inst vid SLU och UmU, Sva	Bitr försöksled. Forskare och stud Beredskapsarb.	Fältförsök Lab arbete Nedskärning m m
Storuman Fältlab RF	Försökstekn Lönebidragsanst (3 st) Forskare Stud UU	Fältförsök Provbearbetn

Hemavan	Försöksförman Statsvet. Statsagr Beredskapsarb (2 st)	Fältförsök (Rovdjuren - renen)
Uppsala, Ultuna SVA	Statsvet Forskare Tekn pers	Forskning Diagnostik Info o rådgivning Undervisning
Umeå UmU	Forskare Stud Tekn pers	Forskning

Finansiering av nuværende virksomhet.

Oversikt over anslag til Renförsöksavdelningen de siste 5 år:

Anslagsgivare	79/80	80/81	81/82	82/83	83/84
SLU, förv.kostn	167	180	213	221	227
SLU, driftskostn	467	480	527	577	563
Samefonden	185	143	70	245	176
AMS *	1 221	1 018	1 088	1 289	1 480
Lønebidrag	320	335	350	370	410
Øvrige **				177	327
				<hr/>	
				Tilsammen i 1000 kr.:	2 879 3 183

* Midler fra Arbeidsmarknadstiltak

** Vesentlig Domänverket og Norrlandsfonden

Den omfattende externfinansiering medfører en hel del problemer, fordi det er usikre midler.

Ved SVA har bevilgningen til FoU-prosjekt og oppdrag utgjort ca 500.000/år. Sammenlagt utgjør de nåværende kostnader for virksomheten ved SLU og SVA ca 3,6 mill. kr/år.

Planlagt virksomhet.

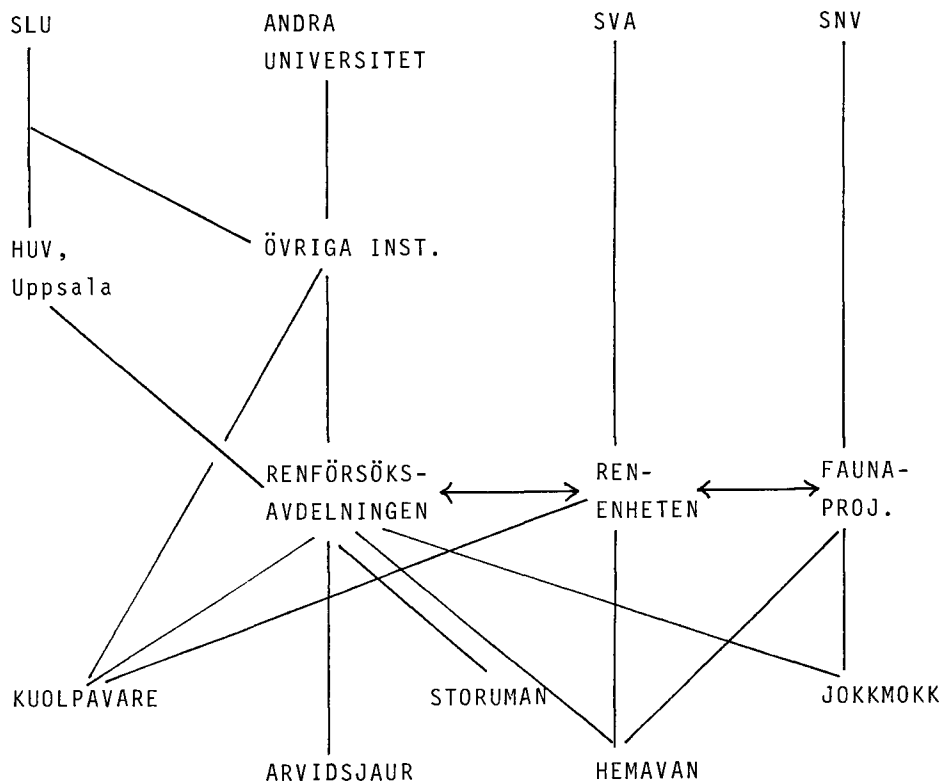
Den planlagte virksomheten ved Renförsöksavdelningen kan inndeles i følgende program:

- Reinbeiteundersøkelser
- Reinens næringsfysiologi og utforing
- Reinens reproduksjon
- Hjordsammensetning og slakteuttak

I forbindelse med reinens næringsfysiologi og utforing må også nevnes den oppmerksomhet som stress på rein har vakt i den senere tid.

RENFORSKNINGEN vid SLU och SVA

Renforskningens organisation:



NORGE:

Organisasjon.

Etter at sentraladministrasjonens avdeling for reindrift ble flyttet ut fra Landbruksdepartementet og til en mer frittstående etat plasert i Alta, ble også Statens Reinforsøk administrativt underlagt denne Reindriftsadministrasjon. For tiden opererer man med Reindriftsadministrasjonens FOU-seksjon (Forsknings- og utredningsseksjon) som har ansvaret for målrettede forskningsoppgaver i reindriften.

Hovedoppgaven for dette arbeide er kartlegging av produksjonsparametre. Resultatene skal senere kunne benyttes i praktisk reindrift for å øke produksjonen av kjøtt, som er det viktigste produksjonsmål for norsk reindrift.

For tiden arbeides med følgende hovedsaker:

Innenfor feltet Produksjonsteknikk:

Tapsundersøkelser. Hvilke kategorier dyr er mest utsatt for tap?

Relasjoner mor/kalv. Sammenhengen mellom simlas alder og kalvenes vekt.

Vektutviklingen av reinfoster. Gjennom slike registreringer håper man å få svar på endel spørsmål som knytter seg til tidspunkt for brunst og bedekning i forhold til kjønnsalders- og vektsammensetning innen reinflokken.

Et helt nødvendig hjelpemiddel i de ovennevnte undersøkelser er individmerking. En arbeider nå med å bygge opp motivering og muligheter for individregistrering i aktuelle reinhjorder.

Et annet hovedområde man satser på er Arbeidsanlegg og Driftsteknikk i reindriften. I første fase - gjennom 1984 og 1985 tar man sikte på å klarlegge de energetiske stressbelastninger ved ulike arbeidsanlegg og driftsteknikker.

Under dette tar man sikte på å benytte hjertefrekvensmålinger og radioteleometri på rein under praktiske forhold, idet man nå mener at det finnes grunnlag for dette etter forsøkene startet opp ved Statens Reinforsøk og fortsatte ved Universitetet i Tromsø, Avdeling for Arktisk Biologi i samarbeide med Zoofysiologisk Institutt, Oslo Universitet. Man tar også sikte på å undersøke endel økonomiske og samfunnsfaglige spørsmål innenfor dette feltet.

Kostnadsrammen: Det budsjetteres med kr 300.000 til hvert av hovedfeltene Produksjonsteknikk og Arbeidsanlegg-driftsteknikk for 1984.

Gjennomføringen av det siste vil bli koblet sammen med det pågående, såkalte Kellogg-prosjektet, et utviklingsprosjekt i reindriften i Finnmark finansiert av Kellogg Foundation.

Parasitter hos rein. Her arbeider Økologisk avdeling, Institutt for biologi og geologi ved Tromsø universitet med et bredt spekter av undersøkelser. Utbredelsen av gastrointestinale parasitter undersøkes hos tamrein, villrein og svalbardrein. Man sammenligner også infestasjonsgraden mellom områder med stort eller lite beitebelegg av sau.

Hjernemark, Elaphostrongylus rangiferi, er fremdeles gjenstand for studier for å kartlegge dens biologi. For 3 sesonger siden begynte man å individmerke rein for å følge utviklingen av parasitten. Man tar sikte på å identifisere "risikodyrene". Sneglene er Ca-file og finnes i høyest frekvens på vegetasjon rik på Ca, gjerne også de beste beiteplanter.

Gorm. Sammen med Tromsø Museum og en internasjonalt meget kjent person, amerikaneren John Anderson, studerer man metoder for å fange den voksne flue i felten. Man kartlegger også parringsplasser.

Statens veterinære laboratorium for Nord-Norge arbeider med utprøving av nyere bekjempningsmidler mot gorm ved feltforsøk i reinhjorder i Finnmark.

Ved Zoologisk Institutt, Norges Landbrukshøgskole, arbeides det med omsetning og balansen av Na hos rein. Man undersøker også mineralinnholdet i endel reinbeiteplanter. Videre arbeides det med bl.a. Ca-absorpsjon i reinvomma. I vinter skal man holde 8 vomfistulerte rein for å studere Na- Ca-forhold. Her er det samarbeide med Inst. of Arctic Biology,

University of Alaska v/professor R.G.White samt dosent
Knut Hove, NLH.

Institutt for generell fysiologi (tidligere Zoofysiologisk
Inst.) ved Oslo Universitet er innkoblet i studier av svalbard-
rein (MAB-prosjektet) med populasjonsstudier og temperaturregu-
leringer hos denne rein.

Innvirkningen av unilateral sympatectomi på veksten av
geviret hos rein er et annet prosjekt som utføres på tamrein
i Lødingen.

RENFORSKNINGEN I FINLAND

Mauri Nieminen

Både renforskningen och -hushållningen har ända till de senaste årtiondena kunnat hänvisa till den gamla traditionella forskningen som i mangt och mycket baserar sig på informationen, som gått i arv från släktled till släktled. Under de två senaste årtiondena har förutsättningarna för renskötsel emmellertid genomgått stora förändringar. Därför har många traditionella metoder vid renskötsel delvis förlorat sin betydelse. Den nya tekniken och de stora miljöförändringarna har skapat helt nya problem inom renskötsel. Behovet av praktisk renforskning har avsevärt ökat. Följande har ämnat att närmare ge upplysning om renforskningen som utförts i vårt land, om målsättningarna och utvecklingsplanerna för forskningsverksamheten inom de närmaste framtiden.

Renforskning innan år 1982.

Renforskningsverksamheten i vårt land är en ganska ny bransch jämfört med våra grannländer. Den egentliga renforskningen startade först efter år 1932 då den första lagen om renskötsel trädde i kraft. År 1958 satte man vid provstationen i Lappland igång en verksamhet för att utreda de skador som renarna vållat på odlingarna. Samtidigt startades också preliminära provmatningsförsök. Forskning av renarnas parasiter påbörjades också på 1950-talet. Avel- och förädlingsprov sattes i gång 1962 på Askankangas i Puolanka. Dessa prov har man fortsatt med sedan 1965 vid Föreningens för renbeteslagen provstation i Kaamanen (bild 1).

Med stöd av stipendier från Jubileumsfonden för Finlands självständighet (Suomen itsenäisyyden juhluvoiton rahasto (SITRA)) koordinerades renforskningen inom vårt land preliminärt

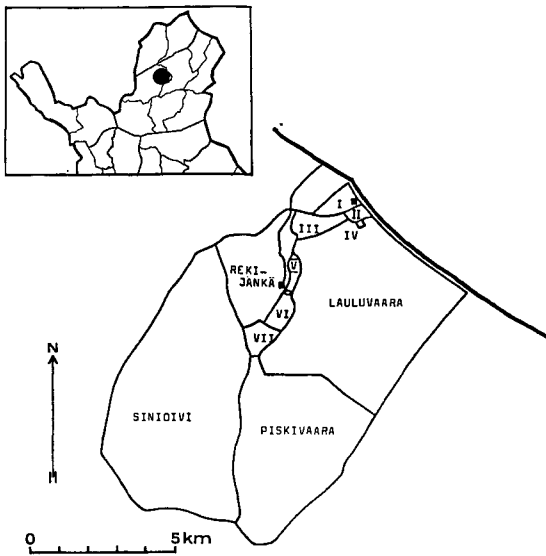


Bild 1. Provstationen för Föreningen för renbeteslagen i Kaamanen, Inari, fungerar som en centralstation för många olika försök inom renskötsel. Provstationen är grundad 1965. Stängslets omkrets är 40 km med en areal av 70 km². Med mellanstängsel har man delat upp området i flere mindre sektorer. Antalet renar på området har varierat mellan 100-200.

för åren 1970-1973. Då utreddes också vissa frågor som anknöt sig till renens biologi. Den egentliga renforskningen var emellertid tillsvidare mindre betydande. Närmaste utfördes sådan forskning endast av några få forskare som intresserade sig för ämnet. Senare har man vid olika universitet, högskolor och forskningsinstitut idkat en ganska omfattande forskningsverksamhet. Den första ordinarie renforskartjänsten i vårt land etablerades den 15.3.1980 vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet på avdelningen för viltforskning.

Renforskning har i huvudsak finansierats med statliga medel. Endast en liten del av forskningsverksamheten har fått medel från olika stiftelser och fonder. 1981 använde man enligt kalkyler utförda av olika institutioner i vårt land ca en miljon mark för renforskning. Man kan säga, att det då fanns tre heltidsanställda renforskare i vårt land. Deltidsanställda renforskare fanns det vid olika universitet och högskolor sammanlagt 20, vid forskningsanstalter och andra institutioner 9.

Under 1975-1981 publicerades i vårt land över 80 vetenskapliga publikationer eller bulletiner om renskötsel i internationella tidskrifter eller vid internationella möten. Finskspråkiga utredningar utgavs sammanlagt över 20. Olika lärdomsprov med renskötsel som ämne avlades sammanlagt 120. Av dessa var antalet akademiska avhandlingar 21. Sammanlagt tio akademiska avhandlingar har presenterats berörande renskötsel med följande ämnen: taxonomi av renlavsarter (Ahti 1961), renskötselns fysiologi (Westerling 1970), tillväxt och produktion av renlav (Kärenlampi 1973), renskötselns produktionsfysiologi (Roine 1974), samernas renhushållning och renskötsel (Siuruainen 1976), renskötselns blodcirkulationsfysiologi (Timisjärvi 1978), renskötselns njurfysiologi (Valtonen 1979), renskötselns kondition och blodsammansättning under olika årstider (Nieminen 1980) och skogsrensens ekologi (Helle 1980).

Renforskning av ett mera tillämpande slag.

Huvudvikten inom vår renforskning har intill de senaste åren vilat på utredningen av viktiga problem inom renskötsel. Forskningen har haft karaktären av både tillämpande och grundläggande forskning. P.g.a. att renforskningen som gren er ganska ny, har många tillämpande forskningar ofta drag av grundläggande forskning. F.n. är mer än 70 forskningsprojekt berörande renar, renskötsel och -hushållning på gång. En del av dessa specialiserar sig på ett snävt område och har en karaktär av grundforskning. Flera projekt är emellertid rätt vidlyftiga och strävar till att lösa olika problem inom renskötsel i praktiken. Största delen av projekten (ca 80 %) berör fortfarande de biologiska förutsättningarna för renskötsel och utredar många frågor anknutna till renens betesmarkers ekologi, renarnas beteende, livsfunktioner, tilläggs- och nödmatningsfrågor, bekämpning av parasiter och rendöd.

I fortsättningen kommer renforskningen att vara i behov av en aktiv vidareutveckling. Dette åter kräver en effektiv och mångsidig inhemsk forskningsverksamhet. Enligt våra undersökningar härstammar våra renar från den vilda fjällrenen i Skandinavien (Nieminen & Helle 1980). Avvikande från andra länder lever 2/3 av våra renar emellertid året om på barrskogszonen. P.g.a. många särdrag inom renskötseln i Finland kan forskningsresultaten från andra länder sällan direkt tillämpas till våra förhållanden.

I fortsättningen behövs det allt mer ingående information om renens biologi då renskötseln hela tiden förändrar karaktär och utvecklas vidare. Utnyttjandet av renen är en mångsidig verksamhet som anknyter sig till en rationell förbrukning av betesmarker, rätt hantering av renarna och rätt slaktmetod, renprodukternas förädling för att ge så bra vinst som möjligt. Utan att forska dessa frågor förblir renskötsel endast ett intressant biologiskt fenomen. I fortsättningen bör renforskningen i allt större utsträckning gagna den praktiska verksamheten, bör omfatta hela renhushållningen på en bred bas. Den nya forskningsverksamheten

bör koncentrera sig i första hand på utredning av de ekonomiska och näringsgrenstrukturella frågorna inom renskötsel.

Organisationen bör vidareutvecklas

Renforskningen utförs i vårt land av olika universitet och högskolor, av Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet och av den lagstadgade Föreningen för renbeteslagen. Forskningsverksamhet utförs på sammanlagt 20 olika ställen i olika delar av landet (bild 2). Den forskning som utförs vid universitet och högskolor har i stort sett varit kortfristig och projektbetonad grundforskning. Forskning av renhushållning som har varit en av Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets nya uppgifter, har tillsvidare saknat erforderliga regler. Föreningen för renbeteslagen är enligt lagen förpliktad till att befrämja forskning av renskötsel, utföra provverksamhet inom renskötsel och -förädling (Lag och förordning om renskötsel, 1968). Föreningen för renbeteslagen har i vårt land fungerat som ett slags riksomfattande centrum för renskötsel. Emellertid saknar föreningen personal och material för forskningens utförande.

Fastän det mellan olika forskningsenheter har funnits ett rätt nära samarbete, är den renforskning som utövas i ganska stor utsträckning ganska okoordinerad, kortsiktig och otillräcklig sett från den praktiska renforskningens synpunkt. Enligt renforskningskommitténs betänkande (1983:8) borde man vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet koncentrera bl.a. den tillämplande forskningen av renhushållning, dess uppföljning på långsikt samt samlandet av forskningsresultat och rönmaterial liksom koordineringen av renforskning. Renforskningen inom universitet och högskolor och inom olika forskningsinstitut borde fortsätta beträffande den grundläggande och tillämplande forskningen i sådana fall, då forskningen ifråga är nära anknuten till institutionella egna målsättningar eller till andra forskningsprojekt eller målsättningar. Tillämplande renforskning borde även utföras då det ur personalens vid de olika institutionerna synpunkt, eller av andra skäl med hänseende till material är ändamålsenligt.

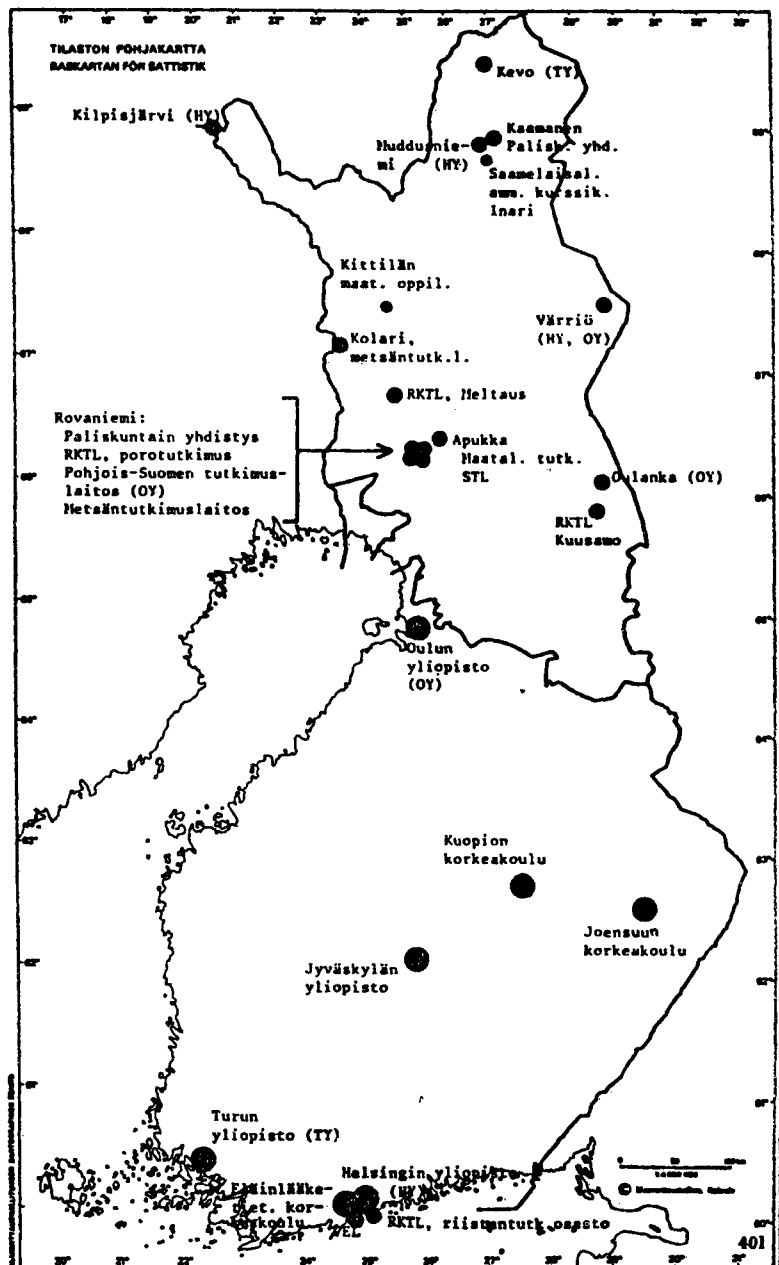


Bild 2. Universitet, högskolor, forskningsinstitutioner och försökstation som gör renforskning i Finland.

Den alltmer expansiva funktionen av Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet och en effektiv praktisk renforskning förutsätter en snabb utveckling av organisationen. Vid institutionen borde tillsättas en fungerande avdelning för renforskning. Det viktigaste forskgebitet för denna avdelning skulle under de närmaste åren vara flere forskningsprojekt beträffande frågor som anknyter sig till både ekonomiska problem och till problem angående renskötsel som näringsgren. Likaså kräver frågorna som berör renarnas sjukdomar, smittosamma sjukdomar och parasiter jämte flere andra problem beträffande renarnas hantering, kondition och mätning en snabb ökning av forskarressurser. Personalen borde utökas bl.a. med en renskötselforskare, en veterinär som utredar frågor anknutna till renarnas sjukdomar och till hygieniska frågor av renar, en forskare med renskötselteknik som specialområde, en forskare av renbetesmarker samt erfoderlig hjälppersonal. En effektiv koordinering av renforskningen och en mångsidig forskningsverksamhet som står till renforskningens förfogande förutsätter att en aktiv verksam forskningsstation etableras på en central ort inom renskötselområdet.

Den centrala orten för renforskningsenheterna är Rovaniemi. Forskningsverksamheten omfattar emellertid hela området där renskötsel idkas. För att vidareutveckla renforskningen har man under de senaste åren utrett renskötselvanorna hos olika renbeteslag, metoder, renbetesmarker, eventuella problem och behov av forskningsverksamhet. Därtill har man också utrett vissa frågor som anknyter sig till renskötsel ss. underhåll, löner och beskattning. I samarbete med olika institutioner utför man olika slags forskningsarbeten beträffande praktisk renskötsel, renens ekologi, fysiologi, kondition, sjukdomar, smittosjukdomar. Bland de viktigaste forskningsobjekten har varit frågor berörande renarnas härstamning, kalvning, kalvmortaliteten och rensvinn. Forskning angående tilläggs- och nödfodring samt parasitbekämpning har utförts vid provstationen i Kaamanen liksom på olika håll av renskötselområdet. Underhållning av betesmarker har utförts vid Skogsforskningsinstitutets forskningsstation i Rovaniemi och vid Norfinlands forskningsinstitut

(Pohjois-Suomen tutkimuslaitos). Antalet personer som lever på renskötsel har i Finland från år till år varit ganska oförändrad. Den största betydelsen i proportion har renskötsel som näringsgren i samområdet, men även i övriga delar av renskötselområdet har renskötsel stor betydelse för att stabilisera befolkningsunderlaget i avsides belägna byar och i glesbygden.

Renhjorden är en faktor som sammanlänkar människan till den karga och lätt rubbade naturen med klen avkastning. Renen och renskötsel är en väsentlig del av Lappland och dess natur.

LITTERATUR

AHTI, T. 1961: Taxonomic studies on reindeer lichens (*Cladonia*, subgenus *Cladina*). - *Ann. Bot. Soc. "Vanamo"* 32: 1-160.

HELLE, T. 1980. Studies on wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lønn.) and semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in Finland. - *Acta Univ. Ouluensis, A, 107. Biol.* 12, 34 + 79 pp.

KURKELA, P. 1976: Prospects for reindeer husbandry based on grass and silage feeding. - *Acta Vet. Scandinavica Supplementum* 60, 75 pp.

KÄRENLAMPI, L. 1973: Investigation on the growth and yield of certain lichens of the reindeer pastures; a dissertation. - 57 pp. Turku.

NIEMINEN, M. 1980: The composition of reindeer blood in respect to age, season, calving and nutrition. - *Acta Univ. Ouluensis, D 54. Pharmacol. Physiol.* 11, 67 + 65 pp.

NIEMINEN, M. & HELLE, T. 1980: Variations in body measurements of wild and semidomestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in Fennoscandia. - *Ann. Zool. Fennici* 17: 275-283.

PORONHOITOLAKI ja asetukset. - Suomen asetuskokoelma 1968: 71 & 72.

POROTUTKIMUSTOIMIKUNNAN mietintö, 1983: Komiteamietintö 8. Helsinki.

ROINE, K. 1974: Studies on reproduction in female reindeer. - 58 pp. Helsinki.

SIURUAINEN, E. 1976: The population in the sami area of Finnish Lapland. - *Acta Univ. Ouluensis, A 40. Geogr.* 2, 138 pp.

TIMISJÄRVI, J. 1978: The blood circulation of the reindeer. - *Acta Univ. Ouluensis, D. 36. Pharmacol. Physiol.* 7, 45 + 42 pp.

VALTONEN, M. 1979: Renal responses of reindeer to high and low protein diet and sodium supplement. - J. Scient. Agr. Soc. Finland 51: 381-419.

WESTERLING, B. 1970: Rumen ciliata fauna of semidomesticated reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in Finland: Composition, volume and some seasonal variation. - Acta Zool. Fennica 127: 1-76.

SPOT-SATELITTEN OG VEGETASJONSKARTLEGGING.

Hans Tømmervik,
Tromsø Universitet,
Institutt for biologi og geologi.

1. INNLEDNING.

Følgende foredrag er gitt ved Reinforsker møtet på Kongsvold 9.-12.10.84. Stoffet er delvis hentet fra et ikke-ferdig manuskript til min hovedoppgave som vil bli ferdig i løpet av januar 1985, og fra et opphold ved C.N.E.S. Toulouse, Frankrike høsten 1983.

Jeg vil først ta for meg endel begreper m.h.t. fjernanalyse og bildebehandling, og så vil jeg komme inn på noen resultater på klassifikasjoner jeg har utført ved Tromsø Telemetristasjon. Jeg har et godt samarbeid med fysikere ved Nordlysobservatoriet og Tromsø Telemetristasjon, og vil fremheve Victor Nilsen som har vært min hovedveileder i bildebehandling og fjernanalyse.

2. AVKLARING AV NOEN FJERNANALYSERELATERTE BEGREPER.

Hva er fjernanalyse:

Det mindre dekkende begrepet FJERNMÅLING benyttes også i norsk språkbruk. (Engelsk; REMOTE SENSING).

Franskmennene samt alle de latinspråklige land som f.eks. Spania og Portugal bruker uttrykket TELEDETECTION som på sikt ser ut til å bli det gangbare uttrykket internasjonalt (Gravestejn, 1983).

Definisjonen er ifølge Nilsen og Pedersen (1983) "Et samlingsnavn for alle de teknikker som en benytter på avstand for å samle inn, deretter bearbeide og siden presentere data om land- og sjøoverflaten og/eller atmosfæren".

Det er ifølge Nilsen og Pedersen (1983) tre sentrale begreper:

- MOTTAK AV FJERNMÅLTE DATA
- BEARBEIDING AV FJERNMÅLTE DATA
- ANALYSE OG TEMATISK UTNYTTING AV DISSE DATAENE

Måleinstrumenter/sensorer:

De måleinstrumenter som brukes i fjernmåling kalles SENSORER. Sensorene måler den elektromagnetiske strålingen i ulike bølgelengdeområder (kanaler, spektralbånd eller frekvensbånd). Vi kjenner fra vårt daglige liv de mest kjente bånd, nemlig lys og radiobølger. De mer ukjente, men interessante bånd er infrarød stråling og mikrobølger (radar).

Vi har to typer sensorer, nemlig PASSIVE og AKTIVE sensorer.

Passive sensorer måler refleksjon fra jorda i form av solstråling som blir reflektert og termisk stråling fra jorda.

De aktive sensorer sender selv ut stråling i form av mikrobølger ned til jorda og blir så reflektert eller absorbert av jorda. De reflekterte mikrobølgene blir så igjen oppfanget av sensoren(SAR-Radar).

Det elektromagnetiske spektrum:

Elektromagnetisk stråling refererer seg til bølger av elektromagnetisk natur. Med dette mener en elektromagnetiske bølger som stråler ut fra en kilde f.eks. Sola, Jorda, antennene eller vegetasjonsmattene. Hele det elektromagnetiske spektret (fig. 1) er dominert av synlig og infrarød stråling. Synlig område defineres normalt fra 0,3 - 0,8 μm , mens det infrarøde området deles i tre intervaller:

- 0.8 - 3.0 μm : Nært infrarødt
- 3.0 - 30 μm : Midlere infrarødt
- 30 - 1000 μm : Fjernt infrarødt.

De to dominante strålingstypene som en fjernmåler med passive sensorer er solstråling og termisk måling fra jorda. Den

første er representert i det synlige området, samt naboene ultraviolett og nært infrarødt, mens den termiske strålingen begrenser seg til det midlere infrarødt og en del av det fjerne infrarøde området. Måling av disse to strålingenes bidrag skjer ved radiometriske områder.

Satellittfjernmåling har følgende oppgaver:

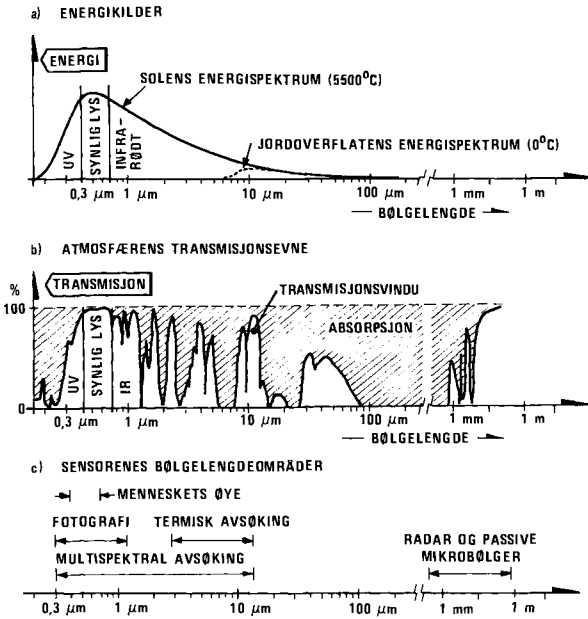
- 1. KARTLEGGING
- 2. OVERVÅKING AV LAND OG HAVSTREKNINGER, MED HENBLIKK PÅ VÆR, ISUTVIKLING OG FORURENSING.

3. PLANTEFYSIOLOGI OG SPEKTRALE SIGNATURER.

Hver enkelt plante har sin egen spesifikke spektralsignatur som kan variere i ulike tilfeller. Men i hovedtrekk er den spektrale signatur den samme for de fleste planter, med en refleksjonstopp i den grønne kanal, ett minimum i den blå- og i den røde delen, samt høy refleksjon i det nærinfrarøde (fig. 2). I den synlige delen av spektret (0.4 - 0.7 um) absorberer pigmentene klorofyll og karatenoider en stor del av strålingen og her måler en lave refleksjonsverdier. Området 0.7 - 1.3 um karakteriseres av lav absorpsjon og høy refleksjon. Dette fortoner seg som en "feit rødlig farge" på satellitt- eller IR-bildet. Plantesamfunnets spektrale signatur er i hovedtrekk den samme som fra et enslig blad. Men her kommer det bl.a. flere faktorer inn og forstyrrer bildet. Colwell (1974) viser at bakgrunnstråling fra jord og død vegetasjon påvirker vegetasjonen. Graden av vegetasjonsdekning og artssammensetningen i samfunnet påvirker også refleksjonen. Men det er jo her en kan få skilt ut de forskjellige vegetasjonstypene fra hverandre. Men en vil her også komme i vanskeligheter når det gjelder mosaikkpreget og heterogen vegetasjon.

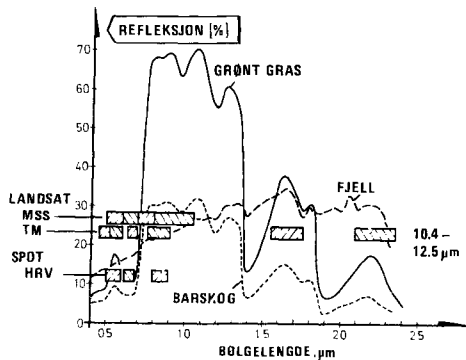
Fenologi:

Den fenologiske utviklingen påvirker spektralsignaturen til den enkelte vegetasjonstype. Dette kan være grunnen til at vi klassifiserer feil, slik at det er svært viktig at sammenligninger av spektralsignaturer for samme vegetasjonstype blir tatt i samme fenologiske trinn. Men dette kan også være et aspekt til å hjelpe oss til å skille nærstående plantesamfunn fra hverandre (MULTITEMPORAL ANALYSE).



Figur 1 Spektralegenskaper av elektromagnetisk stråling, atmosfæriske vinduer og fjermålingssystemer

Kilde: NOU:1983:24



Figur 2. Refleksjonsforhold ved ulike vegetasjonstyper

Kilde: NOU 1983:24

4. SPOTSATELLITTEN.

SPOT er en satellitt som skal skytes opp i 1985. Denne satellitten har tre multispektrale kanaler i den synlige og nær-infrarøde delen av spektret (fig. 3). Den geometriske oppløsningen for de multispektrale kanalene er 20 x 20 meter. I tillegg har satellitten en bredbåndet pankromatisk kanal med oppløsning på 10 x 10 meter.

Sammenliknet med andre satellitter av denne typen, f.eks. LANDSAT, som har en oppløsning på 80 x 80 meter (LANDSAT MSS), vil den forbedrete geometriske oppløsningen for SPOT muliggjøre en nøyaktigere estimering av vegetasjonstypenes utstrekning og areal. Nedenfor har jeg ved hjelp av en tabell sammenliknet de ulike typer sensorer en kan hente data fra idag. I tillegg må nevnes at LANDSAT 5 (Thematic mapper) ble skutt opp 1. mars 1984, og denne satellitten har en oppløsning på 30 x 30 meter. Nedenfor har jeg sammenliknet satellitten SPOT, LANDSAT TM og LANDSAT MSS m.h.t. oppløsningsevne og antall rene piksler (ren piksel= relativ homogen vegetasjon).

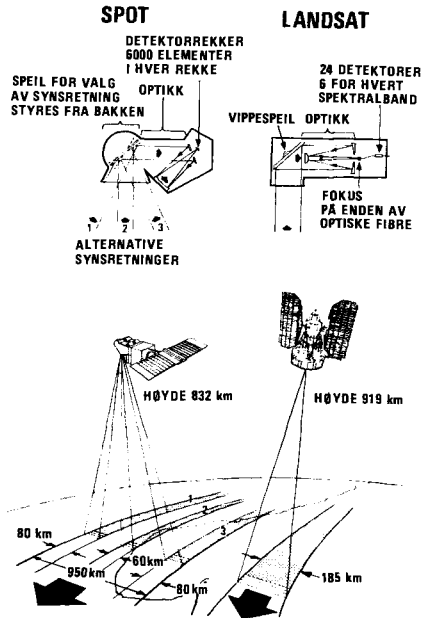
PIKSELANALYSE

	SPOT	TM	MSS
Sensorer, oppløsningsevne:	20 m	30 m	80 m
Total antall rene piksler:	6757	3095	668
Antall rene piksler:	3676	1190	55
Antall rene piksler i %:	54	38	8

Kilde: G. Saint (1983).

5. SIMULERING AV SPOT-SCENEN HABAFJELL - SKRUBBEN (CAVARRE).

SPOT-satellitten vil, når den blir skutt opp, gi data med en geometrisk oppløsning på 10 m (pankromatisk) og 20 m (multispektralt). En har også muligheten for "tilting" av sensorene opptil 27° fra loddlinjen. Satellitten vil gi mulighet for multitemporale studier (gjentakbare pass over tid) slik at både dynamisk og temporær kartlegging kan finne sted. Alle data er i digitalisert form og vil kreve mulighet for digital bildebehandling.



Prinsippet for billedannelse ved
LANDSAT og SPOT

Kilde: NOU 1983:24

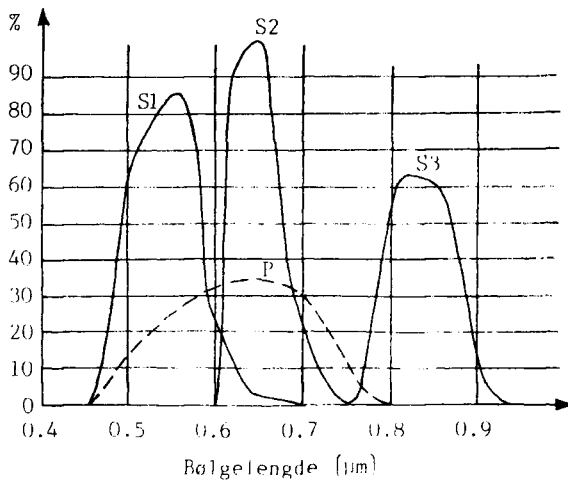


Fig. 3 SPOT-satellittens spektralbånd
(P = pankromatisk).

SPOT-simuleringa ble foretatt ved hjelp av et lite jetfly, MYSTERE FAN JET FALCON, fra INSTITUTE GEOGRAPHIC NATIONAL (IGN), CREILL-PARIS.

En benyttet en DAEDALUS - sensor (avsøker) for å simulere HRV-sensorene som skal sitte på SPOT-satellitten og en simulerte satellittopptak fra 3500 meters høyde over Cavarre-området 1. juli 1982. De simuleringsteknikker en benyttet seg av var radimetrisk metode og geometrisk metode. Avsøkningen korresponderte bra med tidspunkter for pass til SPOT-satellitten i framtida. DAEDALUS-sensoren inkluderte alle de planlagte spektralbånd for SPOT-satellitten.

Opptaksscenen var 12 km langs flyretningen og 5.18 km langs avsøkerretningen (sensor-), og simuleringen var i radiometrisk mode. Dataene ble ikke korrigert for flyets rulling (turbulens) og dette vil ha spesiell virkning på dataenes geometri. Dette vil en unngå i en stabil satellitt.

SPOT-bilder synes ved simuleringer i Frankrike å være sammenlignbare med mediumskala flyfotos (1:60 000 eller 1:110 000) særlig når det gjelder tekstur og strukturell informasjon. Med andre ord kan SPOT-satellitten vise seg å være et alternativ til flyfotoopptak (IR-bilder).

Franske forskere har funnet ut at den pankromatiske kanalen (10 x 10 meters oppløsning) og de multispektrale kanaler bør brukes kombinert eller assosiert. Dette er også min egen erfaring.

- PANKROMATISK KANAL : Gir tekstur og strukturer i bildet.
- MULTISPEKTRAL KANAL: Gir god tilleggsinformasjon når en jobber med temaer som f.eks. vegetasjon, jord eller berggrunns-typer.

Kanalene S1 og S2 har stor overlapping og gir derfor overflødig informasjon om terrenget. En annen kanal i området 0.68 μm - 0.79 μm ville hatt stor interesse for vegetasjonskartlegging, for det er i dette området de ulike vegetasjonstyper skiller seg ut i fra hverandre m.h.t. spektralsignaturer. (Se figur 2). Dette vil bli rettet på i SPOT-satellitten som vil bli skutt opp ca. 1992. (Traizet, 1984). LANDSAT 5 (TM) dekker dette området bedre (fig. 2).

6. VEGETASJONSKARTLEGGING OG FJERNMÅLING.

Kartlegging av plantesamfunn, vegetasjonstyper og arealmessig utbredelse av disse danner basis i informasjon om biologiske ressurser. Fra vegetasjonskart basert på fjernmålte data kan en utlede ressursstatistikker som for eksempel:

- Fordeling av naturgitt planteproduksjon
- Fordeling av ulike skogboniteter eller skogstyper
- Oversikt over fjellnære barskoger med spesiell interesse for reindriften
- Fordeling av ulike beitetyper for småfe og rein

Ellers kan en utlede tematiserte kart som blant annet viser:

- Beitetypekart for rein
- Utbredelseskart for hogstflater (spesielt 1.års flater)
- Kart som viser snødekkets varighet/mektighet over skoggrensen
- Innsnevring av beiteområder for husdyr og rein over tid (Areakonflikter)

7. UNDERSØKELSESOMRÅDET

Skrubben - Habafjellområdet (Cavarre) ligger i Målselv kommune i Indre Troms (Fig. 4) og er et av de 15 testområder som ble fløyet i forbindelse med SPOT-simuleringskampanjen sommeren 1982. Området utgjør viktige vår- og sommerbeiter samt kalvingsland for Lainiovuoma Sameby.

Skogen dekker ca. 60 % og barfjell ca. 30 % av arealet. Myrer og vatn dekker bare respektive 5 % og 3 % av arealet i følge Elven og Vorren (1980). Innenfor området er det tre orografiske vegetasjonsbelter: Prealpin, Subalpin og Lavalpin.

Mot vest i Dividalen består terrenget av en hel rekke bratte skråninger (Veltberget) og mot nordøst er det bratte skrenter i Habafjellets nordøstre helning ned mot Rostavatn. Ellers skrår terrenget jevnt på alle kanter. Oppe på Habafjellet er det småkupert terreng, noe som også kan sies om Skrubbenfjellet, selv om terrenget her må karakteriseres som mer opprevet og kupert med mange små vatn og snøleier.

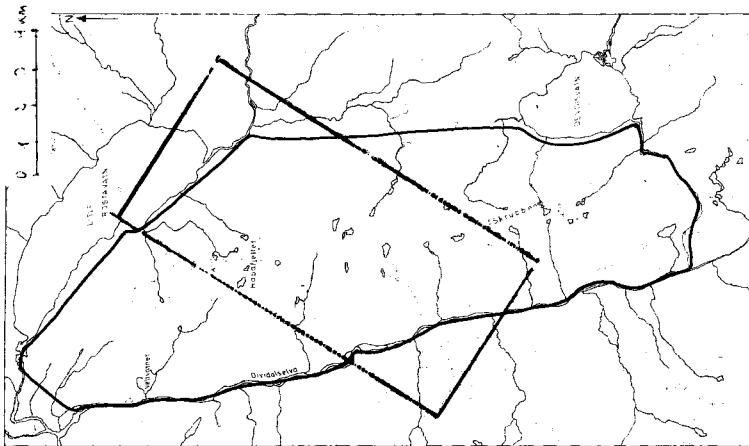
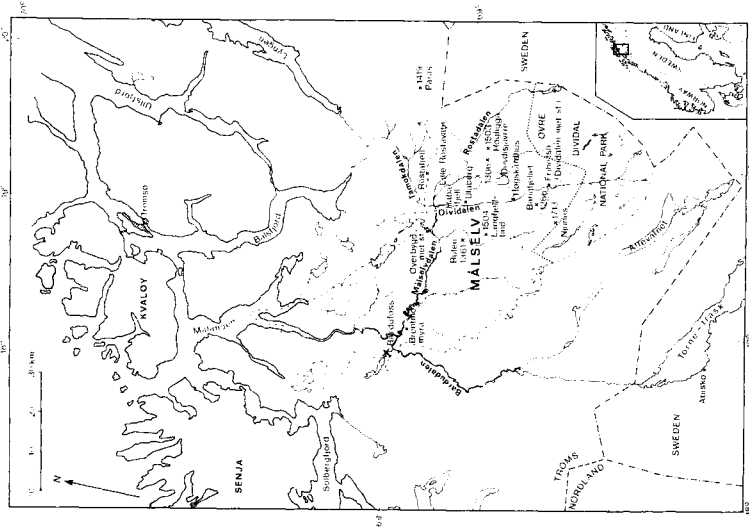


Fig. 4. Kart over SPOT-simulerings-området Måbafjell-Skrubben.

8. FELTMETODER

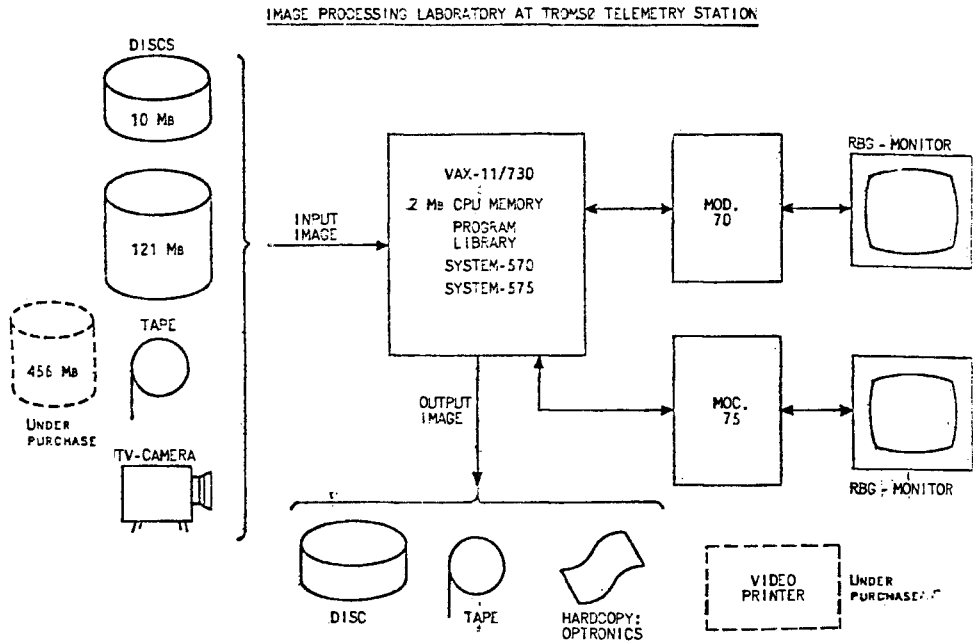
Det er foretatt en tradisjonell vegetasjonskartlegging av området. I tillegg er det foretatt en utplukking av områder med noenlunde lik spektralsignatur ved hjelp av bildebehandlings-systemet ved TTS. Disse områdene er spesielt undersøkt m.h.t. vegetasjonsmosaikk, eksposisjon og helningsgrad. Dette ble utført for å best mulig "ground truth" av de ulike testområdene. En har også plukket ut en del testområder rent subjektivt i terrenget. Antall testområder må overstige fem (5) for å få en mest mulig forsvarlig statistisk undersøkelse (Gilg, 1983). Testområdene brukes som basis for klassifikasjon (automatisk) v.h.a. bildebehandlingssystemet ved TTS. Dette er en metode som er anerkjent i U.S.A., Canada og Frankrike, og er utviklet i forbindelse med LANDSAT-programmet.

9. DIGITAL BILDEBEHANDLING.

Digital behandling av satellitt- og flybilder inkluderer så stor mengde data at en her må ta i bruk datamaskiner for prosessering og lagring av data. Foruten dette må en ha to særskilte input/output enheter tilkopleet datamaskinen, nemlig en bilde-digitaliseringsenhet og en enhet for bildefremvisning også kalt en digital TV-skjerm (display).

Digitaliseringsenheten omformer bildet til en matrise av numeriske størrelser. Denne matrisen går inn i et minnelager av temporær karakter. Ved hjelp av et etablert programbibliotek kan regnemaskinens operatørenhet kalle opp et bildes data og behandle dataene innenfor bibliotekets programmuligheter. En leser så inn det digitale bildet på minnelager i datamaskinen. Programmene kan operere på flere linjer av gangen og maskinen genererer et output-bilde piksel for piksel. Bildet går på nytt inn i et minne og kan deretter bli framvist på TV-skjerm, eller i form av en hardkopi eller som printerutskrift.

Bildebehandlingsanlegget ved Tromsø Telemetristasjon er bygd opp om to bildeprosessorer av type MODEL-70 og MODEL-75 fra IIS med en VAX-11/730 som vertsmaskin. Model-75 som har større kapasitet enn MODEL-70 har 8 bildeminner og 7 grafiske plan. En benytter programpakken SYSTEM-500 fra IIS som inneholder



Figur 5. Hardware-konfigurasjon for bildebehandlingssystemet ved Tromsø Telemetristasjon.

rutiner for bildebehandling. Med dette utstyret kan en drive en svært avansert form for multispektral bildebehandling med en dimensjon som er større enn 3 (fig. 5).

Programbiblioteket inneholder program for ulike typer klassifisering.

10. NOEN RESULTATER

For å belyse dette med digital bildebehandling og fjernanalyse nærmere har jeg valgt ut et eksempel fra klassifikasjoner som jeg har gjort ved Tromsø Telemetristasjon (TTS). Eksemplet viser en trinnvis styrt klassifikasjon, der jeg har prøvd å skille ut tre typer rikskog fra hverandre. Av figur 6 kan vi se at dette lyktes bra for to av skogtypenes del, mens det ble overlapp mellom oreskogene og høgstaude-bjørkeskogene (Alno-Prunetum og Betuletum geraniosum subalpinum). Det ble oppnådd en bra separasjon mellom ulike typer hei og myr. Det er her foretatt en stykkevis lineær kontraststrekking av dataene før klassifikasjon ble utført. Klassifikasjonen er basert på kanalene S1, S2 og S3, og en har brukt MAX-LOG-LIKELIHOOD - klassifikator under klassifikasjonen.

Det ble også foretatt en areal-beregning av de ulike klassene (tab. 2).

11. VURDERING AV MULIGHETENE FOR BRUK AV SATELLITDATA I DAG.

Med de bildefremstillinger av simulerte SPOT-data en til nå har fått, synes bildenes oppløselighet å være på et nivå som er interessant for reinforskningen. Med 20 meter x 20 meter oppløselighet i grønt, rødt og nær-infrarødt spektralområde, og 10 meter x 10 meter oppløsning i den pankromatiske kanalen, er det bra muligheter for å skille ut forskjellige vegetasjonstyper til fjells. En kan skille ut typer av fjellhei, snøleier og myr. Nedenfor skoggrensa går det bra å skille ut fattig-skogtyper ut i fra mer rikere skogtyper, samt typer av myr relatert til fattig-rik gradienten.

Også data fra LANDSAT, med 30, 80 og 120 m oppløsning er av interesse.

Når det gjelder prisspørsmålet er det mye usikkerhet om dette. For SPOT-bilder, som hver dekker 60 km x 60 km, er det nevnt priser på rundt 5000 kr pr. bilde (digital form) ferdig for bildebehandling.

Når det gjelder LANDSAT 5 (TM) bilder vil disse dekke et areal på 185 km x 185 km, og kostnaden for et slikt bilde vil komme på ca. 35000 kr.

Dersom flere brukere kan dele på utgiftene for et bilde, synes ikke prisene å være for høye.

Store høydeforskjeller og bratt terreng på norsk side vil skape betydelige vanskeligheter for klassifikasjonsarbeidet. Dette vil være av mindre betydning i Finland og Sverige, samt på Finnmarksvidda på norsk side.

Et annet problemområde er skydekke og annen vanddamp i atmosfæren. Spesielt i Nord-Norge, der skydekket ofte kan være dominerende, vil dette redusere muligheten for bruk av SPOT- og LANDSAT-satellittene betraktelig.

Konklusjonen på dette må bli at det allerede i dag er gode muligheter for grovere kartlegging av reinbeiteområder spesielt på mer flate områder som f.eks. Finnmarksvidda og områder i Finland og Sverige.

TABELL 1 SPOTSIMULERING HABAFJELL-SKRUBBEN

Kanalene S 1, S 2 og S 3. Dataene er stykkevis lineært kontrast-strukket. Tromsø Telemetristasjon. Relativ refleksjon.

Vegetasjonstype	S 1	S 2	S 3
1 Alno-Prunetum	32.9	50.2	101.2
2 Melico Betuletum	46.8	68.5	122.7
3 Empetro Betuletum	45.7	89.1	92.9
4 Eriophorion gracilis	46.9	95.9	69.1
5 Eriophorion latifoliae	56.1	112.3	96.0
6 Kobresio Dryadion	79.2	138.7	97.9
7 Diapensio-Loiseleuriet.	50.9	99.1	83.2
8 Betuleto-geraniumsum	32.5	50.6	102.5

Klasse 0 består av vatn, is, snø, elver og uklassifiserte piksler, og er ikke tatt med i klassifikasjonen.

TABELL 2 KLASSENES AREALMESSIGE UTSTREKNING

Class	Hectares	% Cover	Npixels	
0	1653.32	31.5 %	41333.	Reject class
1	613.71	11.7	15342.	
2	319.32	6.0	7982.	
3	160.08	3.0	4002.	
4	422.48	8.0	10562.	
5	312.76	5.9	7818.	
6	445.04	8.4	11126.	
7	1007.12	19.2	25178.	
8	309.04	5.8	7726.	
Total area = 5242.87 hectares			131071. PIXELS	

Vegetasjonstypenes norske navn.

1. Gråor-Heggeskog
2. Lågurtbjørkeskog
3. Krekling-bjørkeskog
4. Intermediær myr.
5. Rik myr.
6. Reinrosehei.
7. Greplyng-kreklinghei
8. Høgstaudebjørkeskog

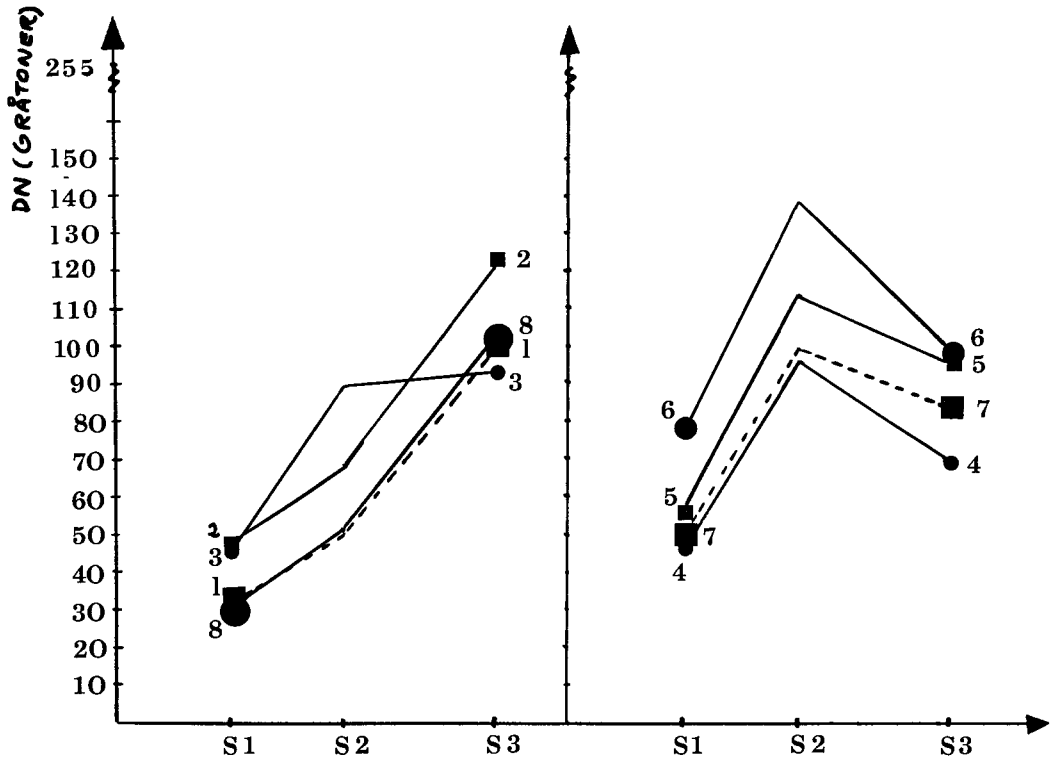


Fig. 6. Ulike signaturer som input for klassifikasjonsmetoden
Tallene relaterer seg til vegetasjonstypene i Tabell 1.

Oversikt over ulike sensortyper

Instrument (sensor)	Passiv/ Aktiv	Bølgelengde	Observerer	Romlig Nøyaktighet	Oppøsning
SAR = Synthetic Aperture Radar	A	3—25 cm	Overflateavbildning Objekter, fartøy, is Bølgespekter (L 100 m)		20 m x 20 m
Radar Altimeter (høyde- måler)	A	2 cm	Høyde Signifikant bølgehøyde (1—20 m) Målinger over is og hav- strømmer Vindhastighet (0—10 m/s)	10 cm 0,5 m, 10 % 2 m/s	
Wind scatterometer Radar scatterometer (SASS)	A	2—6 cm	Vindhastighet (4—26 m/s) Vindretning (0—360°)	2 m/s, 10 % 20°	50 km x 50 km
SMMR = Scanning Multi- channel Microwave Radiometer	P	0,8—4,5 cm	Sjøoverflatetemperatur (10—30 °C) Overflatevind (0—25 m/s) Vanninnhold i atmosfæren Havis	1 °C 2 m/s 10 %	100 km x 100 km
AVHRR = Advanced Very High Resolution Radiometer (NOAA)	P	0,58– 3,93 μm 10,3 –12,5 μm	Skybilder, skytemperatur, sjøoverflatetemperatur	0,15°	1 km x 1 km
MSS = Multispektral Scanner (LANDSAT)	P	0,5 – 1,1 μm	Reflektert sollys		80 km x 80 km
TM = Thematic Mapper (LANDSAT)	P	0,45– 2,35 μm 10,4 –12,4 μm	Tematisk kartlegging (vegetasjon, jordtyper, urbane områder, etc)		30 m x 30 m 120 m x 120 m
HRV = High Resolution Visible (instrument) (SPOT)	P	0,5 – 0,89 μm	Tematisk kartlegging		10 m x 10 m 20 m x 20 m
TOVS = TIROS Opera- tional Vertical Sounder (NOAA)	P	0,69–14,96 μm 0,6 cm	Temperatur og vanndamp- innhold i atmosfæren		20 km x 60 km 100 km x 300 km
CZCS = Coastal Zone Colour Scanner (NIMBUS)	P	0,433–0,800 μm 10,5 –12,5 μm	Fargesedimenter i havet, klorofyllindikatorer		800 m x 800 m

Kilde NOU 1983:24

12. SLUTTORD.

Jeg er overbevist om at utnyttelse av fjernmålingsteknikker v.h.a. satellitter har en framtid. Satellitten får etterhvert bedre oppløsning, og SPOT-satellitten vil være tilstrekkelig til å foreta oversiktskartlegging m.h.t. vegetasjon og reinbeiter. IR-bilder opptatt fra fly kan digitaliseres og de samme bildebehandlingsteknikker som for satellittbilder kan utnyttes. Jeg har bl.a. fått digitalisert IR-flybilder med en oppløsning på 1.5 x 1.5 meter. Jeg kan ikke presentere noen resultater nå, men jeg er sikker på at en kan oppnå mye ved en slik kartlegging av spesielt interessante områder (kjerneområder for reindriften).

I framtida vil "termiske" kanaler (3 - 14 um) på de senere LANDSAT- og SPOT-satellitter være av stor nytte for vegetasjonskartlegging (Biomasseestimat) og jordbunnskartlegging. Bruk av SAR-data (Fjernmåling v.h.a. mikrobølger som blir sendt ut i fra fly- eller satellittbåren radar), vil også ha store muligheter i et land med så mye tåke og overskyet vær som Norge. Dette er den eneste muligheten for oversiktlig kartlegging av vegetasjon over tropiske regnskoger, og er blitt utført med bra resultat.

LITTERATUR

- COLWELL, J.E., 1974. Vegetation canopy reflectance. Remote sensing of environment (3) pp. 173-175.
- ELVEN og VORREN, 1980. Flora and Phytogeography of the Habafjell-Skrubben area of central Troms, Northern Norway. IBG University of Tromsø.
- GILG, 1983. Personlig medd. GDTA - RSTS 1983, Frankrike.
- GRAVESTEJN, 1983. Personlig medd. BRGM -Orleans, Frankrike.
- IIS Imaging system, 1983. System 575 Digital Image Processing system, User's manual.
- NILSEN og PEDERSEN, 1983. Satellittfjernmåling, multispektral klassifisering og analyse. Nordlysobservatoriet - IMR Universitetet i Tromsø.
- Norges offentlige utredninger 1983:24 Satellittfjernmåling.
- SAINT, G., 1983. Testing an application using SPOT simulated Imagery, Crop inventory. C.N.E.S. Toulouse, Frankrike.
- TRAIZET, 1984. Personlig medd. (C.N.E.S. - Paris).

KVANTITATIVA UNDERSÖKNINGAR AV NÅGRA TRÄDLAVSARTER TILLHÖRANDE
SLÄKTENA ALECTORIA OCH BRYORIA.

Sparrevik, E.
Renförsöksavdelningen
Sveriges Lantbruksuniversitet.

Inledning.

Träd lavar är en viktig betesresurs för renar under tider med svåra snöförhållanden (speciellt under vårvintern) när betning av marklevande växter ej kan ske. Tillgång till träd lavsrika skogar inom renskötselområden har därför stor betydelse för rennäringen (Scotter 1962; Eriksson 1984).

Fjällbarrskogarna tillhör de biotoper som är hänglavsrika. Skogsbruket har på senare tid visat ett ökat intresse för att avverka inom dem betingat dels av industrins brist på skogsråvara, dels av sysselsättningsskäl (Rennäringsnytt 1982). Om en storskalig avverkning inom orörda fjällnära barrskogar sätts igång kommer detta att skapa problem för rennäringen eftersom träd lavarna försvinner från berörda områden under lång tid. Denna förlust av bete måste ersättas med stödfoder. En sådan utfodring med exempelvis hö måste ske genom stegvis tillvänjning och kan orsaka en extra kostnad på 70-80 kr per ren och år (Rennäringsnytt 1982).

Sammanfattning.

Tre hänglavsrika granskogområden inom Västerbottens och Norrbottens län utvaldes för att kvantifiera det fastsittande samt nedblåsta betesförrådet av tagellavar (Alectoria spp. och Bryoria spp.) åtkomligt för renar. Den på träden fastsittande lavbiomassan bestämdes (från marken upp till 2,5 m trädhöjd). Nedfallet hänglavs-förråd undersöktes genom linjetaxering och uppsamling i fallförnabiomassakorgar.

Inom försöksområdena beräknades de fastsittande tagellavs-förråden till mellan $0,3 \pm 0,2$ - $34,3 \pm 10,8$ kg/ha för garnlav (*Alectoria sarmentosa*) och $16,9 \pm 2,2$ - $35,2 \pm 9,2$ kg/ha för *Bryoria* spp. Linjetaxeringsmetoden gav ett kalkylerat nedfallet betesförråd varierande från 0 - $8,5 \pm 2,7$ kg/ha per undersökningstillfälle, medan med korgförsöket ett beräknat betesförråd på $35,7 \pm 2,8$ kg/ha under perioden 26/11 1981 till 24/6 1982 av huvudsakligen *Bryoria* spp. erhöles.

Signifikant positiv korrelation mellan lavbiomassa/träd (*Bryoria* spp.) och trädhöjd, träddiameter, nedre krondiameter, grenlängd och antal grenar upp till 2,5 m höjd konstaterades.

RENBETESLAVARNAS MINERALINNEHÅLL - EN LITTERATURÖVERSIKT

Birgitta Åhman
Institutionen för husdjurshygien
Sveriges Lantbruksuniversitet
Boks 7023,
S-750 07 Uppsala, Sverige.

Inom NOR har en arbetsgrupp tillsatts med uppgift att göra en litteraturöversikt över "Renbetesväxternas kemiska sammansättning och näringsvärde". Denna sammanställning över lavarnas mineralinnehåll ingår som en del i detta arbete.

Sammanställningen bygger på ett tjugotal publikationer, de flesta skandinaviska. Några canadensiska och ryska arbeten har tagits med. I sammanställningen presenteras olika analysdata och dessutom diskuteras metoder för provtagning och provbearbetning samt redovisningen av analysdata.

Ur befintlig litteratur har jag valt för renen betydelsefulla lavararter och tittat på de mineralämnen som är viktiga ur nutritionssynpunkt.

De lavararter som tagits med tillhör släktena Cladonia, Cladina (renlavar m.fl.), Cetraria (snölav, islandslav), Stereocaulon (påskrislav), Nephroma (norrlandslav), Peltigera (torsklav), Parmelia (vinterlav, snömärkeslav), Hypogymnia (blåslav), Evernia (slånlav), Cornicularia (spärrlav) samt hänglavarna - Alectoria, Bryoria och Usnea.

Avgränsningen av lavsläkten, och därmed de vetenskapliga namnen, har ändrats under senare år. Jag har använt de namn som anges av Moberg och Holmåsen (1982). I tabell 1 anges tidigare vetenskapliga namn inom parentes.

De mineraler som ofta redovisas och som tagits med i tabellerna, är kalium, magnesium, kalcium och fosfor, samt mikromineralerna

mangan, järn, koppar och zink. Värden på natrium, klor och svavel har tagits med i en tabell. Bor, selen och molybden tas upp i texten. Där flera värden för samma art (men t ex från olika platser) redovisats i samma arbete har jag i flera fall beräknat ett medelvärde som förts in i tabellen. Sorterna har, om möjligt, räknats om till g/kg torrsubstans respektive ppm i torrsubstans. En del kommentarer angående provtagning m m anges i tabellerna eller, för tabell 1, efter tabellen.

i tabell 1 redovisas aska, K, Mg, Ca och P i olika arter av lav. De olika grupperna av lav skiljer sig när det gäller askhalt. Om man bortser från enstaka höga värden (som kan bero på föroreningar med grus och sand) ligger de typiska askhalterna för Cladina/Cladonia-arterna kring 1,0 %. För Cetraria och Stereocaulon är värdena något högre - kring 1.5 %. Bladlavarna (Nephroma och Peltigera) samt släktena Parmelia och Hypogymnia ligger på 2 - 4 %. Hänglavarna (Alectoria, Bryoria och Usnea) ligger på drygt 1 %.

K-halterna varierar för samtliga grupper av lav vanligen mellan 1 och 4 g/kg torrsubstans utom för Nephroma och Peltigera som ligger på ca 8 g/kg torrsubstans. Mg-halterna ligger mellan 0,1 och 1,0 g/kg torrsubstans. Hänglavarna (Alectoria, Bryoria och Usnea) ligger i samtliga fall på den lägre nivån 0,2 - 0,3 g/kg torrsubstans. Ca-halterna varierar mycket. De ligger jämnast för Cladina/Cladonia-arterna - vanligen mellan 0,5 och 1,5. För övriga lavar varierar halterna från 0,1 till 10 g/kg torrsubstans. P-värdena ligger relativt jämnt för samtliga grupper. Halterna är högst i bladlavar (Nephroma och Peltigera) - kring 1,5 g/kg torrsubstans. I Cladina/Cladonia-arterna och i hänglavar (Alectoria, Bryoria och Usnea) är halterna knappt hälften så höga.

I några arbeten finns, förutom ovanstående, redovisat värden för natrium, klor, svavel och bor. Drury (1963) redovisar halter i Cladina, Cetraria och Stereocaulon för Na på $0,8 \pm 0,5$ g/kg torrsubstans och för Cl på $0,2 \pm 0,08$ g/kg torrsubstans (askhalten låg på normal nivå $1,7 \pm 0,7$ %). Solberg redovisar S-värden för 39 olika lavararter. Dessa ligger mellan 0,2 och 2,2 g/kg torrsubstans (medelvärdet blir 0,7). Han redovisar även värden för B. Dessa ligger mellan <1 och

18 ppm i torrsubstans (medelvärdet, för 37 arter, blir 5,4). I tabell 6 finns redovisat siffror från Staaland et al (1983). Na-värdena ligger på 0,1 till 0,6, Cl på 0,2 - 1,0 och S på 0,6 - 0,7 g/kg torrsubstans. Courtright (1959) redovisar mineraler i aska för Cetraria, Cladina och Alectoria (ref till Kursanov & Dýachkov, 1945). K ligger mellan 2 och 11 % i aska, Mg från 1 till 4 %, Ca från 0,5 - 1,7 %, P från 3 till 12 %, Cl från 0,1 till 2,0 %. Även Kisel (Si) redovisas och ligger mellan 31 och 84 % i aska. Askhalt redovisas inte i detta arbete.

I tabell 2 finns värden på mikromineraler i några olika lavararter samlade.

Manganvärdena för Cladina-arterna ligger mellan 15 och 35 mg/kg torrsubstans. För övriga tre redovisade arter finns endast värden från en referens för respektive art. För Cetraria anges värden på i medeltal 46 mg/kg torrsubstans. För Hypogymnia blir medelvärdet 85 och för Evernia 63 mg/kg. Solberg (1967) har redovisat Mn-halter för ytterligare 32 lavararter förutom de som finns medtagna i tabell 2. Värdena varierar mellan 12 och 187 mg/kg torrsubstans (medelvärdet ligger på 58 mg/kg).

Järn varierar inom ett mycket stort område - 70 till 1500 mg/kg torrsubstans. Det verkar som om hög Fe-halt skulle ha stort samband med hög askhalt. Courtright (1959) anger värden på Fe i aska mellan 0,8 och 4,7 %. Askhalt redovisas inte.

De angivna medelvärdena för koppar ligger mellan 1 och 3 mg/kg. För zink ligger värdena i Cladina och Cetraria från cirka 8 till 40 mg/kg. För Hypogymnia och Physodes har högre värden redovisats - i medeltal 121 resp 65 mg/kg.

Westermark och Kurkela (1980) har undersökt selenhalten i lav från olika delar av Finland. De redovisade värdena ligger på $0,11 \pm 0,05$ mg/kg i torrsubstans (11 lavprover, art ej specificerad). Siffran gäller hela laven. Halterna var möjligen något lägre i den övre toppdelen av laven.

Scotter & Miltimore (1973) har analyserat molybden i Cladina och Cetraria. Värdena ligger mellan 0,19 och 0,31 mg/kg i torrsubstans.

Många av de publikationer som behandlar renbetesväxternas kemiska sammansättning är bristfälliga främst beträffande redovisningen av material och metoder.

Ofta samnas uppgift om

- * Provtagningsplatsens geografiska läge
- * tidpunkt för provtagning
- * växtens utvecklingsstadium
- * del av växt som tagits
- * antal prov

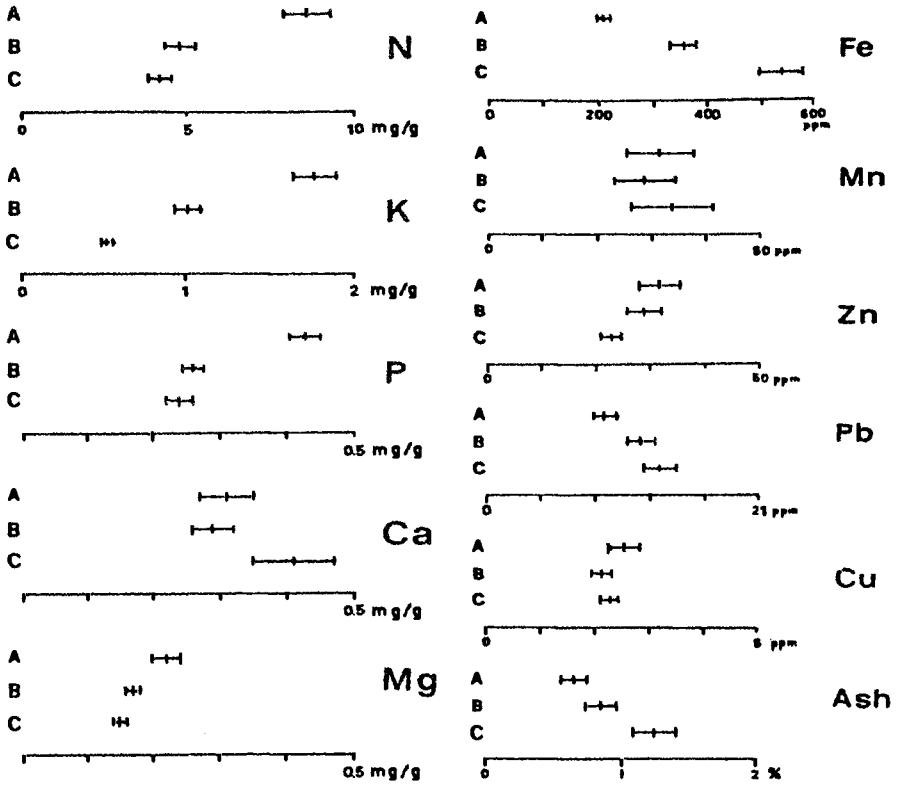
När det gäller lav är det viktigt att veta vilken del av lavbålen som analyserats. Kontaminering med jord och eventuell inblandning av andra växter (döda eller levande) är också faktorer som måste beaktas.

Med hänsyn til lavarnas byggnad och växtsätt nära marken finns stor risk att växtdelar och jord följer med vid provtagningen. I de refererade arbetena lämnas sällan en mer exakt beskrivning av provtagning och provbehandling.

Den variation i de värden som redovisas för aska utgör ett bevis på att kontaminering med jord och sten är vanlig vid provtagning av lav.

Då renen äter lav finns naturligtvis samma möjlighet att renen får i sig jord och växtdelar tillsammans med laven och kan utnyttja de mineralämnena som finns i detta. Med de metoder som används för upplösning av prover för mineralanalys finns knappast möjlighet att lösa ut mineralämnena i större gruskorn och sten som heller inte renen kan utnyttja.

Renlavar och andra med liknande växtsätt degenererar underifrån. Vid provtagning kan man dela bålen i levande övre och död basal del. I de refererade undersökningarna har inte alltid angivits vilken del av laven som tagits. Att del av lav är av stor betydelse när det gäller lavernas innehåll av bl a mineraler illustreras på ett föredömligt sätt av Pakarinen (1981), Figur 1.



Figur 1. Vertikal fördelning av mineraler och aska i *Cladonia arbuscula*.

A - levande topp

B - levande basal del

C - död basal del

(Från Pakarinen 1981)

I lav är variationen i mineralhalt med årstid inte av någon större betydelse. Detta illustreras i två arbeten av Scotter (1972) respektive Scotter & Miltimore (1973) som bygger på samma växtmaterial. Värden från dessa publikationer redovisas i tabell 3. Någon systematisk skillnad mellan årstider kan man inte se.

Lavar från olika platser kan variera i mineralhalt. I tabell 4 redovisas värden från Lounamaa (1965) på aska, Mn-, Fe-, och Zn-halter i tre Cladinaarter från tre olika myrer i södra Finland. Värden redovisas för både den övre toppdelen av laven och för den döda basala delen. De olika platserna skiljer sig åt när det gäller aska och järn i renlav. Myr no 1 har de lägsta halterna medan no 3 har de högsta. Detta gäller samtliga tre lavararter. Skillnaderna är större i den döda basala delen än i den levande toppdelen av laven. Mn och Zn skiljer inte mellan de olika platserna.

I tabell 5 redovisas också värden från Lounamaa (dessa är redovisade i % i aska). Tabellen illustrerar skillnaderna i mineraler mellan lav växande på olika underlag. Mellan Cladonia/Cladina-arter på olika underlag kan man inte se någon signifikant skillnad. Parmelia, som växer på sten, har lägre halt av Mn och högre halt av Fe än lavar på jord eller på bark.

Staaland et al (1983) har jämfört mineralhalt i lavar på Svalbard med lav i Norge. Siffror från denna undersökning redovisas i tabell 6 och är medelvärden för flera arter. De höga askhalterna i proverna från Svalbard tyder på kontaminering med sand eller jord. Halterna av de flesta mineraler är betydligt högre i proverna från Svalbard. Na- och Cl-halterna är 2 - 4 gånger högre än i de norska proverna. Mg varierar mycket, men är upp till 6 gånger högre på Svalbard. Ca ligger kring 1 g/kg torrs substans i proverna från Norge och på i medeltal 10 (med stor variation) i lav från Svalbard.

I de flesta publikationer använder man % respektive ppm i torrs substans eller g respektive mg/kg torrs substans vid redovisning av mineralgehalt i växter. I något fall har mmol/kg torrs substans användts. I vissa arbeten anges halterna som % i aska. Tyvärr saknas ibland värden på askhalter vilket omöjliggör jämförelser med andra arbeten.

Litteratur

COURTRIGHT, A.M, 1959. Range management and the genus Rangifer. A review of selected literature. A thesis. University of Alaska.

DRURY, I.V. & P.V. MIMJUSJEV. 1963, Olenovodstvo. Utdrag. Stencil. Översättning Ludmila Sin. Renförsöksavdelningen, SLU, Uppsala.

EGOROV, A.F. & KUAEV, V.B. 1958. On two interesting fodder plants for northern deer in North-eastern Yakutia. Izvestija Akad. Nauk. SSSR. Ser. Biol. 1.

HYVÄRINEN, H., T. HELLE, M. NIEMINEN, P. VÄYRYNEN & R.VÄYRYNEN. 1977. The influence of nutrition and seasonal conditions on mineral status in the reindeer. Can.J.Zool. 55: 648-655.

ISOTALO, A. 1971. Porojen luonnonvaraisten rehukasvien ravintoarvosta. ("Näringsvärde i renens betesväxter"). Lapin tutkimusseuran vuosikirja XII: 28-45.

LOUNAMAA, K.J. 1965. Studies on the content of iron, manganese and zink in macrolichens. Annales Botanica Fennici 1: 127-137.

MOBERG, R. & I. HOLMÅSEN. 1982. Lavar - en fälthandbok. Stockholm.

PAKARINEN, P. 1981. Nutrient and trace metal content and retention in reindeer lichen carpets of Finnish ombrotrophic bogs. Ann. Bot. Fennici 18: 265-274.

PERSSON, S. 1963. Undersökning av den kemiska sammansättningen av de vanligaste renbetesväxterna inom Serri skogssameby. Stencil Inst för husdjursfysiologi, Lantbrukshögskolan, Uppsala.

PRESTHEGGE, K. 1954. Forsøk med lav til drøvtyggere og svin. Forskning og forsøk i landbruket 5: 437-523.

WIELGOLASKI, F.E., S. KJELVIK & P. KALLIO. 1975. Mineral content of tundra and forest tundra plants in Fennoscandia. Ecological studies 16. Fennoscandia Tundra ecosystems 1. Ed. F.E. Wielgolaski. Berlin, Heidelberg, New York.

Tabell 1.

Renbeteslavarnas innehåll av aska, kalium, magnesium, kalcium och fosfor

	n	Aska % i t.s.	K g/kg t.s.	Mg g/kg t.s.	Ca g/kg t.s.	P g/kg t.s.
<i>Cladina rangiferina</i> (<i>Cladonia</i> r.)						
Solberg 1967 ¹	2	0,8	1,3	0,2	0,6	0,5
Isotalo 1971 ¹	28	3,1	2,5	0,3	1,4	0,7
Pulliaainen 1971 ³	-	0,8	1,0	0,2	1,1	0,7
Scotter 1972 ⁴ /Scotter&Miltimore 1973 ⁵	3/5	0,9 [±] 0,1	0,7 [±] 0,1	0,3 [±] 0,1	1,2 [±] 0,1	0,4 [±] 0,1
Wielgolaski et al 1975 ⁶	2	2,7/2,4	3/1	0,7/0,3	2/1	1,6/0,5
Drury 1963 ⁷	-	1,4	0,8	-	0,5	0,6
Persson 1963 ⁸	5	2,8 [±] 1,9	-	-	0,8 [±] 0,4	0,8 [±] 0,1
Rydberg 1960 ⁹ /1968 ¹⁰	-	1,0/1,9	-	-	1,2/1,4	1,1/1,1
Scotter 1965 ¹¹	2	0,9/1,0	-	-	1,0	0,6
Egorov 1958 ¹⁷	-	1,0	-	0,9	3,1	1,4
<i>Cladina arbuscula</i> (<i>Cladonia silvatica</i>)						
Solberg 1967 ¹	2	0,7	1,2	0,6	0,1	0,5
Isotalo 1971 ²	3	2,0	1,9	0,8	0,6	0,4
Pakarinen 1981 ¹²	20	0,8 [±] 0,2	1,4 [±] 0,3	0,20 [±] 0,03	0,27 [±] 0,09	0,36 [±] 0,04
Drury 1963 ⁷	-	-	1,2	-	0,4	0,9
Persson 1963 ⁸	5	1,8 [±] 1,5	-	-	0,8 [±] 0,4	0,7 [±] 0,1
Rydberg 1960 ⁹ /1968 ¹⁰	-	1,1/1,7	-	-	1,4/0,9	0,9/0,6

Forts. tabell 1

	n	Aska % i t.s.	K g/kg t.s.	Mg g/kg t.s.	Ca g/kg t.s.	P g/kg t.s.
<i>Cladina stellaris</i> (<i>Cladonia alpestris</i>)						
Solberg 1967 ¹	4	1,0	0,6	0,1	0,4	0,3
Isotalo 1971 ²	22	2,4	1,8	0,3	1,1	0,8
Pulliainen 1971 ³	-	0,8	1,0	0,2	1,0	0,8
Pakarinen 1981 ¹²	13	0,9 \pm 0,3	1,4 \pm 0,3	0,18 \pm 0,05	0,21 \pm 0,07	0,39 \pm 0,06
Scotter 1972 ⁴	5	0,7 \pm 0,1	-	-	1,0 \pm 0,2	0,2 \pm 0,04
Drury 1963 ⁷	-	1,1	1,2	-	0,70	0,35
Persson 1963 ⁸	4	3,0 \pm 2,0	-	-	1,0 \pm 0,4	0,8 \pm 0,1
Rydberg 1968 ¹⁰	-	2,3	-	-	1,0	0,7
Scotter 1965 ¹¹	3	1,0 \pm 0,2	-	-	1,0 \pm 0,1	0,6 \pm 0,1
Egorov 1958 ¹⁷	-	0,6	-	0,6	1,4	0,6
<i>Cladina mitis</i> (<i>Cladonia m.</i>)						
Solberg 1967 ¹	1	1,6	-	-	-	0,5
Pakarinen 1981 ¹²	2	0,9 \pm 0,3	1,4 \pm 0,1	0,34 \pm 0,04	0,56 \pm 0,11	0,46 \pm 0,04
Scotter 1974 ⁴ /Scotter & Miltimore 1973 ⁵	3/5	0,8 \pm 0,1	0,6 \pm 0,1	0,3 \pm 0,1	1,3 \pm 0,2	0,3 \pm 0,2

Forts. tabell 1

	n	Aska % i t.s.	K g/kg t.s.	Mg g/kg t.s.	Ca g/kg t.s.	P g/kg t.s.
<i>Cladonia uncialis</i>						
Solberg 1967 ¹	1	0,7	-	-	-	0,5
Persson 1963 ⁸	4	1,0±0,3	-	-	0,5±0,3	0,6±0,3
Rydberg 1968 ¹⁰	-	1,2	-	-	0,5	0,6
<i>Cladonia deformis</i>						
Solberg 1967 ¹	2	0,9	2,4	0,5	0,4	0,8
<i>Cladonia bellidiflora</i>						
Solberg 1967 ¹	2	1,0	2,8	0,5	0,9	1,1
<i>Cladonia gracilis</i>						
Solberg 1967 ¹	1	0,9	2,6	0,9	1,0	0,8
<i>Cladonia/Cladina</i> spp.						
Hyvärinen 1977 (Ref.t.SITRA) ¹⁴	-	1,1-2,6	1,9-5,0	0,3-1,0	0,8-1,6	0,4-0,9
Renbetesmarkerna 1966 ¹⁵	30	2,8	-	-	1,3	0,6
Skjenneberg & Siagsvold 1968 ¹⁶	-	1,1-8,2	-	-	0,2-1,3	0,1-0,2
<i>Cetraria islandica</i>						
Solberg 1967 ¹	5	0,75	1,7	0,3	0,5	0,4
Persson 1963 ⁸	1	1,7	-	-	0,8	1,0
Presthegge 1954 ¹³	5	1,4	-	-	1,4	0,5
Rydberg 1968 ¹⁰	-	1,6	-	-	1,1	0,8

Forts Tabell 1

	n	Aska % i t.s.	K g/kg t.s.	Mg g/kg t.s.	Ca g/kg t.s.	P g/kg t.s.
<i>Cetraria nivalis</i>						
Solberg 1967 ¹	2	1,2	1,0	0,1	0,8	0,2
Isotalo 1971 ²	2	3,8	4,9	0,6	2,0	0,5
Scotter 1972 ⁴ /Scotter & Miltimore 1973 ⁵	3/5	1,5 ^{+0,2}	1,0 ^{+0,1}	0,7 ^{+0,2}	3,1 ^{+1,1}	0,4 ^{+0,1}
Rydberg 1968 ¹⁰		1,5	-	-	1,4	0,7
Scotter 1965 ¹¹		2,1	-	-	3,4	0,6
Presthegge 1954 ¹³	4	1,6	-	-	1,4	0,7
<i>Cetraria</i> spp						
Drury 1963 ⁷	-	1,4	2,0	-	0,11	0,60
<i>Stereocaulon paschale</i>						
Isotalo 1971 ²	5	3,9	3,3	0,3	1,0	0,7
Persson 1963 ⁸	4	3,3 ^{+3,8}	-	-	0,5 ^{+0,2}	0,9 ^{+0,5}
Övr (Solberg 1967 ¹ , Rydberg 1960 ⁹ , 1968 ¹⁰ , Renhetesmarkerna 1966 ¹⁵)	-	1,2-3,7	-	-	0,6-1,6	0,6-1,1
<i>Stereocaulon tomentosum</i>						
Persson 1963 ⁸	2	8,2/14,4	-	-	0,5/1,6	0,9/0,8
<i>Stereocaulon</i> spp						
Pulliainen 1971 ³	-	-	1,3	0,3	1,0	1,0
Drury 1963 ⁷	-	2,7	1,6	-	0,9	0,4
Scotter 1965 ¹¹	2	1,4/2,7	-	-	0,5/0,6	1,3/1,0

Forts Tabell I

	n	Aska % i t.s.	K g/kg t.s.	Mg g/kg t.s.	Ca g/kg t.s.	P g/kg t.s.
Nephroma arcticum						
Isotalo 1971 ²	4	3,1	9,0	0,7	1,2	1,6
Persson 1963 ⁸	3	3,2 [±] 1,9	-	-	0,3 [±] 0	1,5 [±] 0,3
Peltigera aphthosa						
Isotalo 1971 ²	3	3,9	6,8	0,7	2,0	1,6
Persson 1963 ⁸	1	3,2	-	-	0,3	1,4
Nephroma/Peltigera spp						
Scotter 1965 ¹¹	7	2,1 [±] 0,3	-	-	1,1 [±] 0,5	1,5 [±] 0,2
Parmelia olivacea						
Isotalo 1971 ²	1	0,4	2,9	0,3	1,7	0,7
Parmelia centrifuga						
Persson 1963 ⁸	1	3,0	-	-	2,7	1,2
Rydberg 1968 ¹⁰	-	3,7	-	-	2,7	1,2
Hypogymnia physodes (Parmelia p.)						
Solberg 1967 ¹	2	4,3	4,2	0,6	2,9	1,0
Isotalo 1971 ²	1	3,9	2,0	0,3	4,4	1,0
Övr (Persson 1963 ⁸ , Rydberg 1960 ⁹ , 1968 ¹⁰)	-	3,0-3,6	-	-	8,6-10,5	1,1-1,3

Forts Tabell 1

	n	Aska % i t.s.	K g/kg t.s.	Mg g/kg t.s.	Ca g/kg t.s.	P g/kg t.s.
<i>Evernia mesomorpha</i>						
Scotter 1965 ¹¹	3	1,7 [±] 0,2	-	-	0,8 [±] 0,1	0,6 [±] 0,1
<i>Cornicularia divergens</i>						
Solberg 1967 ¹	3	1,3	1,1	0,1	0,7	0,5
<i>Alectoria sarmentosa</i>						
Isotalo 1971 ²	8	1,9	2,3	0,2	2,0	0,7
Pulliainen 1971 ³	-	-	1,0	0,2	1,1	0,7
Persson 1963 ⁸	2	1,2	-	-	2,1	0,5
<i>Alectoria ochroleuca</i>						
Solberg 1967 ¹	3	0,6	0,9	0,3	0,1	0,3
<i>Bryoria fuscescens</i> (<i>Alectoria jubata</i>)						
Solberg 1967 ¹	6	1,5	3,6	0,3	1,0	0,6
Isotalo 1971 ²	9	2,1	2,4	0,3	1,3	0,6
Pulliainen 1971 ³	-	-	2,3	0,3	1,0	1,0
Persson 1963 ⁸	5	1,2 [±] 0,2	-	-	0,7 [±] 0,3	0,9 [±] 0,2
Rydberg 1960 ⁹	2	1,5/1,6	-	-	1,1-1,3	1,1-1,6
Scotter 1965 ¹¹	3	1,1 [±] 0,1	-	-	1,3 [±] 0,2	0,9 [±] 0,1

Forts Tabell 1

	n	Aska % i t.s.	K g/kg t.s.	Mg g/kg t.s.	Ca g/kg t.s.	P g/kg t.s.
<i>Bryoria capillaris</i> (<i>Alectoria implexa</i>) Solberg 1967 ¹	2	1,0	2,8	0,2	0,8	0,5
<i>Bryoria fremontii</i> (<i>Alectoria</i> f.) Persson 1963 ⁸	1	1,1	-	-	0,9	0,5
<i>Usnea filipendula</i> (<i>U. dasypoga</i>) Solberg 1967 ¹	5	1,4	2,4	0,1	1,2	0,4
Isotalo 1971 ²	1	1,1	3,5	0,3	1,1	0,8
<i>Usnea hirta</i> Scotter 1965 ⁴	2	1,4	-	-	1,9/2,3	0,7/0,5
<i>Usnea</i> , <i>Alectoria</i> , <i>Bryoria</i> spp Rydberg 1968 ¹⁰	-	1,2	-	-	1,1	0,8
Hyvärinen 1977 ¹⁴	-	1,1-2,9	1,3-6,6	0,3-0,4	0,7-3,3	0,4-1,7
Renbetesmarkerna 1966 ¹⁵	3-4	-	-	-	1,7	0,6

Tabell 2.

Mangan, järn, koppar och zink i några olika lavarter

Art, referens	n	Aska % i t.s.	Mn mg/kg t.s.	Fe mg/kg t.s.	Cu mg/kg t.s.	Zn mg/kg t.s.
<i>Cladina rangiferina</i>						
Scotter & Miltimore 1973 (övre levande del av lavbålen, olika tid på året, Canada)	3	0,9 ⁺ 0,04	25 [±] 2	94 [±] 27	1,4 ⁺ 0,7	11 [±] 1
Lounamaa 1965 (övre levande del, augusti/september, myr, södra Finland)	3	0,9 ⁺ 0,2	24 [±] 10	271 [±] 97	-	37 [±] 5
Wiegolaski et al 1965 (övre levande del, björkskog resp. lavhed, södra Norge)	2	2,7/2,4	300/100	600/900	-	-
Solberg 1967 (hela lavbålen, juni-augusti, olika platser södra Norge)	2	0,8	56	-	-	-
<i>Cladina arbuscula</i>						
Lounamaa 1965 (se ovan)	3	1,0 ⁺ 0,3	29 [±] 17	336 [±] 127	-	33 [±] 2
Pakarinen 1981 (levande del, juli-november, myr, olika delar av Finland)	20	0,8 [±] 0,2	34 [±] 18	228 [±] 103	2,9 [±] 1,0	26 [±] 5
Solberg 1967 (se ovan)	2	0,7	25	-	-	-
<i>Cladina stellaris</i>						
Lounamaa 1965 (se ovan)	3	1,0 ⁺ 0,4	19 [±] 3	382 [±] 190	-	36 [±] 6
Pakarinen 1981 (se ovan)	13	0,9 [±] 0,5	25 [±] 10	269 [±] 147	3,1 [±] 1,4	28 [±] 7
Solberg 1967 (se ovan)	4	1,0	24	-	-	-

Forts. Tabell 2.

Art, referens	n	Aska % i t.s.	Mn mg/kg t.s.	Fe mg/kg t.s.	Cu mg/kg t.s.	Zn mg/kg t.s.
<i>Cladina mitis</i>						
Scotter & Miltimore 1973 (se ovan)	3	0,8 [±] 0,2	20 [±] 4	76 [±] 8	1,3 [±] 0,7	8 [±] 1
Pakarinen (levande del, augusti, myr, norra Finland)	2	0,9 [±] 0,3	29 [±] 13	131 [±] 33	2,4 [±] 0,5	16 [±] 1
<i>Cetraria nivalis</i>						
Scotter & Miltimore 1973 (se ovan)	3	1,5 [±] 0,3	46 [±] 11	80 [±] 5	1,2 [±] 0,2	15 [±] 4
Solberg 1967 (se ovan)	2	1,2	71	-	-	-
<i>Hypogymnia physodes</i>						
Lounamaa 1965 (mars, på olika träd, två lokaler södra Finland)	12	4,0 [±] 1,1	84 [±] 35	1120 [±] 321	-	121 [±] 25
Solberg 1967 (se ovan)	2	4,3	88	-	-	-
<i>Evernia prunastri</i>						
Lounamaa 1965 (se ovan)	4	2,6 [±] 0,3	63 [±] 24	377 [±] 134	-	65 [±] 28
Solberg 1967 (se ovan)	3	2,0	122	-	-	-

Tabell 3

Mineraler i lav vid olika tidpunkter på året (aska, Ca och P från Scotter 1972. Övriga värden från Scotter & Miltimore 1973)

	Aska % i t.s.	K g/kg t.s.	Mg g/kg t.s.	Ca g/kg t.s.	P g/kg t.s.	Mn mg/kg t.s.	Fe mg/kg t.s.	Cu mg/kg t.s.	Zn mg/kg t.s.
<i>Cladina rangiferina</i>									
Juli	0,89	0,7	0,4	1,4	0,2	26	78	0,9	12
Augusti	0,87	-	-	1,3	0,5	-	-	-	-
November	0,90	0,7	0,3	1,1	0,4	26	89	2,2	12
Februari	0,98	-	-	1,2	0,4	-	-	-	-
Maj	0,82	0,6	0,2	1,1	0,4	23	116	1,0	10
<i>Cladina steliaris</i>									
Juli	0,89	-	-	1,1	0,2	-	-	-	-
Augusti	0,62	-	-	0,8	0,2	-	-	-	-
November	0,79	-	-	1,3	0,2	-	-	-	-
Februari	0,73	-	-	1,1	0,2	-	-	-	-
Maj	0,56	-	-	0,9	0,1	-	-	-	-
<i>Cladina mitis</i>									
Juli	0,82	0,5	0,3	1,1	0,3	22	85	0,7	8
Augusti	0,93	-	-	1,5	0,2	-	-	-	-
November	0,96	-	-	1,3	0,2	-	-	-	-
Februari	0,90	0,6	0,4	1,4	0,6	22	71	2,0	9
Maj	0,65	0,6	0,3	1,2	0,4	15	71	1,2	8
<i>Cetraria nivalis</i>									
Juli	1,73	1,0	0,7	4,0	0,3	34	85	1,0	12
Augusti	1,11	1,0	0,6	1,3	0,4	49	78	1,2	15
November	1,55	0,9	0,9	3,6	0,4	55	76	1,4	19
Februari	1,52	-	-	3,6	0,5	-	-	-	-
Maj	1,67	-	-	3,2	0,2	-	-	-	-

Tabell 4

Aska och mineraler i renlav från myrmark i södra Finland. Lavproverna har tagits på tre olika platser och toppdel och död basal del analyserats var för sig. Proverna är tagna i augusti/september (från Lounamaa 1965. Omräknat från % i aska).

	Levande toppdel av lavbålen				Död basal del av lavbålen			
	Aska % i t.s.	Mn mg/kg t.s.	Fe mg/kg t.s.	Zn mg/kg t.s.	Aska % i t.s.	Mn mg/kg t.s.	Fe mg/kg t.s.	Zn mg/kg t.s.
<i>Cladina rangiferina</i>								
Myr no 1	0,73	34	161	31	1,10	40	429	53
Myr no 2	1,08	22	313	38	2,28	34	1208	34
Myr no 3	1,03	15	340	41	2,64	29	1478	40
<i>Cladina arbuscula</i>								
Myr no 1	0,62	14	192	33	0,99	17	446	27
Myr no 2	1,10	47	385	31	2,76	55	1187	28
Myr no 3	1,23	27	431	34	3,09	62	1576	43
<i>Cladina stellaris</i>								
Myr no 1	0,76	19	266	29	1,19	23	536	27
Myr no 2	0,75	17	278	38	2,22	24	932	20
Myr no 3	1,43	21	601	41	3,88	50	1976	39

Tabell 5.

Mangan, järn och zink i lavar på olika underlag (från Lounamaa 1965, $\bar{x} \pm$ S.D.).

Substrat	Lav	n	Aska % i t.s.	Mn % i aska	Fe % i aska	Zn % i aska
Torv	Cladonia/Cladina	9	1,0 \pm 0,3	0,26 \pm 0,12	3,3 \pm 0,6	0,38 \pm 0,06
Tunn jord på sten	Cladonia/Cladina	6	-	0,16 \pm 0,07	3,5 \pm 0,2	0,32 \pm 0,05
Sten	Parmelia	11	-	0,08 \pm 0,02	5,5 \pm 1,3	0,20 \pm 0,07
Bark	Hypogymnia, Platysma, Pseudevernia	12	3,0 \pm 1,2	0,23 \pm 0,10	3,4 \pm 0,7	0,37 \pm 0,10
Bark	Evernia	4	2,6 \pm 0,3	0,25 \pm 0,12	1,4 \pm 0,4	0,26 \pm 0,14

Tabell 6

Mineraler i lavar på Svalbard och i Norge (från Staaaland et al 1983. Omräknat från mmol/kg t.s. till g/kg t.s.).

n	Aska % i t.s.	S g/kg t.s.	Cl g/kg t.s.	Na g/kg t.s.	K g/kg t.s.	Mg g/kg t.s.	Ca g/kg t.s.	P g/kg t.s.
Svalbard - Adventdalen								
2	21/31	-	-	0,21/0,32	1,5/2,1	0,90/1,99	2,0/10,3	0,62/0,96
Cetraria delisei, Stereocaulon spp								
Svalbard - Crønfjorden/ Brøggerhalvøya								
4	11 ⁺ -10	0,61	0,64 ⁺ -0,36	0,41 ⁺ -0,16	1,6 ⁺ -0,4	0,92 ⁺ -0,85	11,2 ⁺ -11,8	0,59 ⁺ -0,22
Cetraria nivalis, Cetraria delisei Cladina mitis, Stereocaulon spp								
Norge								
3	1,4 ⁺ -0,2	0,71/0,74	0,18 ⁺ -0,11	0,09 ⁺ -0,02	1,2 ⁺ -0,5	0,29 ⁺ -0,07	0,8 ⁺ -0,1	0,53 ⁺ -0,12
Cetraria islandica, Cladina rangiferina, Cladina stellaris, Stereocaulon spp								

KALVETAPSPROBLEMATIKKEN OG FORINGSPOTENSIALET I DET SEINE BARMARKSBEITE

Dag Lenvik

Reindriftsadministrasjonen, N-7460 Røros.

Problemstilling.

Når energiinnholdet i reinens beiteopptak er større enn energibehovet til vedlikehold, sies reinen å være i positiv energibalanse. I en slik situasjon vil beiteopptaket kunne underholde en vekst og/eller en fettavleiring.

Vekst, - oppbygging av muskelmasse, stopper opp når råproteininnholdet i beiteopptaket faller under 6-8 % (ÅHMAN, 1982). Nitrogenbalansen sies da å være blitt negativ. Innen grønnbeitet vil dette vanligvis inntre i løpet av september. Forholdet er vist etter OLAFSSON (1970) i fig. 1. Også i et vanlig vinterbeite vil nitrogenbalansen være negativ. Dette har sammenheng med at aktuelle beitelav har et råproteininnhold som ligger betydelig under 6-8 % av tørrstoffet. For reinen gir dette som konsekvens at den må trekke ut nitrogen fra egne kroppsreserver, - bygge ned muskelmasse gjennom perioden september-mai, for å dekke nitrogenbehovet til sine livsytringer. Negativ nitrogenbalanse gjennom lavbeiteperioden må oppfattes som en sterkt tilpasset og naturlig side ved reinens forhold til det totale miljø i dens nisje (LENVIK, 1980).

På gode høstbeiter, der innslaget av lav er rikelig, og også på rike lavvinterbeiter, vil fettdeponering, til motsetning fra vekst, - oppbygging av muskelmasse, kunne finne sted. En vil imidlertid ofte stå overfor den situasjon at energioptaket gjennom sensommeren, høsten og høstvinteren, i perioden september-november, begrenses av et lågt fôringspotensial i beitet. Som en skal se vil fôringspotensialet i beitet, gjennom september-november, være helt bestemt av lavinnslaget i beitevegetasjonen.

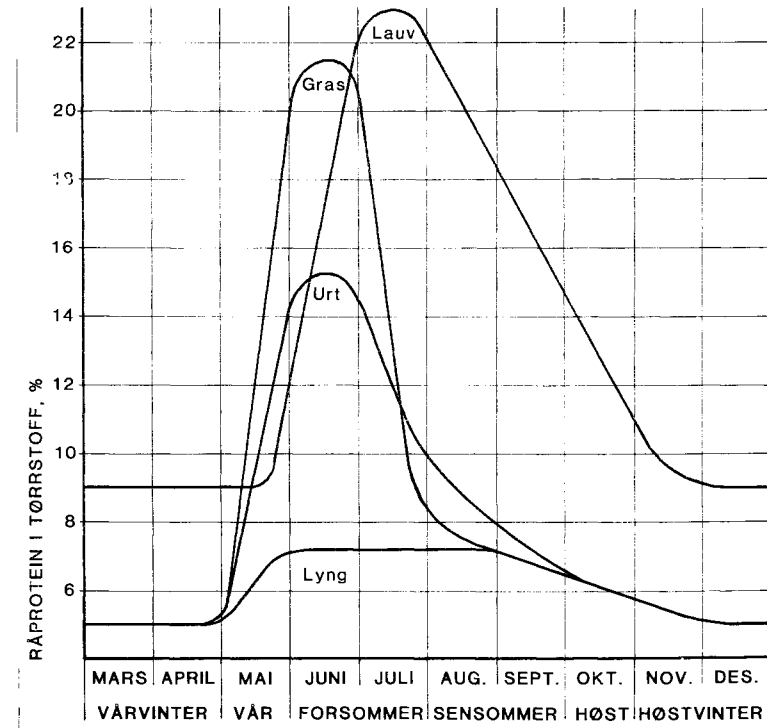


Fig. 1. Årstidsvariasjon i råproteininnhold i grønnbeiteplanter (Etter OLAFSSON, 1970).

I et høstbeite der lavinnslaget er sparsomt, eller der dette mangler, vil reinen kunne komme i negativ energibalanse allerede i september. Straks denne situasjonen oppstår, vil reinen måtte underholde energi-behovet til vanlig livnæring fra fettdepotene. Normalt vil unge dyr, - de i sterk vekst, ha lagret opp mindre fett enn eldre og utvokste dyr. Spesielt reinkalvene stiller med små fettreserver etter sommerbeite-perioden. Kalvene er genetisk programmert, med små individuelle for-skjeller, til å prioritere et energioverskudd fra sommerbeiteopptaket til vekst og muskeloppbygging, og ikke til fettdeponering.

I en del reinbeitedistrikter og samebyer har en et nærmest ubegripelig tap av kalv gjennom perioden fra førbrunstslakt, ca. 15. september, til førjulsslakt i november-desember. Av 100 merkede kalver i august, regner UTSI (1982) å ha 90 kalver i live i midten av september og bare 50 i november-desember. Han slakter ikke kalv.

ÅHMAN (1982) har beregnet at midt i september når fettdepotene hos en middels reinkalv opp i ca. 1 kg, men med grenser fra ca. 0.5 kg til opp mot 1.5 kg. Forutsettes disse fettdepoter; på 0.5, 1 og 1.5 kg, brukt til underhold av reinkalvens livnæringsbehov, vil de ekvivalere med henholdsvis 2.4, 4.9 og 7.3 f.f.e. (feitingsfôrenheter).

For 1 kg kroppsdeponert fett er omregningen til NK_F (nettokilokalorier til feiting) og f.f.e. gjort som følger:

Fettdepot på 1 kg = 9 500 kcal	= 9 500 NK _F
- 15 % transmisjonstap ved overføring til livnæring	= 1 425 NK _F
<u>Til disposisjon for livnæring</u>	<u>= 8 075 NK_F</u>

$$\text{Omregning fra NK}_F \text{ til f.f.e.: } \frac{8\,075 \text{ NK}_F}{1\,650 \text{ NK}_F} = 4.89 \text{) : } \underline{\underline{4.9 \text{ f.f.e.}}}$$

Det praktiske livnæringsbehov for en reinkalv på 45 kg vil være ca. 0.6 f.f.e. Tenker en seg denne i en slik negativ energibalanse gjennom siste halvdel av september at det daglige nettoenergiopptak fra beitet bare kommer opp i 0.4 f.f.e., - to tredeler av behovet, vil kalven i løpet av 12 dager ha forbrukt et fettdepot på 0.5 kg:

Fettdepot på 0.5 kg	= 2.4 f.f.e.
<u>2.4 f.f.e.</u>	= <u>12 dager</u>
0.2 f.f.e. pr. dag	

Eksemplet viser at reinkalven kan krepere i løpet av september som følge av sult og utmagring. To forutsetninger må imidlertid være til stede, - fettreservene må være små og den negative energibalanse må være stor. ÅHMAN (1982) har teoretisert omkring kalvens fettreserver, og han kommer til at de kan være meget beskjedne i september. I det følgende skal en teoretisere omkring kalvens energibalanse, og også vise at den kan bli svært negativ i september.

Næringsverdi og fordøyelighet i grønnbeite.

Næringsverdien i de planter og plantesamfunn som inngår i grønnbeitet for rein gjennom barmarksperioden bestemmes av utviklingsstadiet. Det unge grønnbeite, - grasaktige planter, urter og lauv fra treaktige planter, har svært høg næringsverdi. I et topografisk og klimatisk variert barmarksbeiteområde kan reinen finne det unge grønnbeite innen snøleiesamfunn langt utover høsten. Mot slutten av barmarksbeiteperioden vil imidlertid slike oaser være sterkt utsatt for frost og snølegg. Kvantitativt betyr derfor snøleiesamfunnene lite for reinens beiteopptak gjennom seinhøsten.

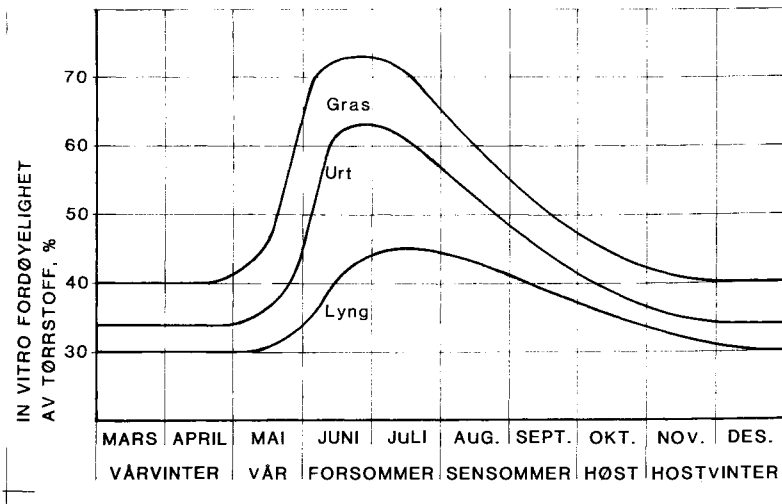


Fig. 2. Årstidsvariasjon i fordøyelighet av grønnbeiteplanter (Etter OLAFSSON, 1970)

Ser en beitekvalitetsspørsmålet statistisk, betrakter en plante eller en gitt beitelokalitet isolert, vil næringsverdien holde seg på topp gjennom en måned, - for grasaktige planter fra spiring og fram til begynnende skyting (stengeldannelse). Før begynnende skyting vil 80 % av organisk tørrstoff kunne være fordøyelig. Mot frøsetting og visning vil fordøyeligheten av tørrstoffet kunne falle under 40 %. Variasjonen i grønnbeitets fordøyelighet gjennom året er vist med støtte i islandske forsøk i fig. 2 (OLAFSSON, 1970).

Fordøyeligheten i beiteopptaket setter skranke for dyrets tørrstoffopptak.

Det tørrstoffopptak en drøvtygger kan gjøre er bestemt av en rekke forhold. Uten her å gå inn på spørsmålet i hele sin bredde, trekker en fram at opptaket av tørrstoff bl.a. er begrenset av volumet og omsetningshastigheten i fordøyelsessystemet. Omsetningshastighet, eller passeringstid for fôrstoffene gjennom dyret, står videre i en nøye sammenheng med fordøyeligheten av fôret. Tungtfordøyelig fôr vil kreve lengre passeringstid enn lettfordøyelig fôr. Dette skaper begrensninger for hvor stort tørrstoffopptak et dyr kan gjøre pr. tidsenhet. Sammenhengen mellom daglig tørrstoffopptak og fôrets fordøyelighet er vist for sau på 45 kg i fig. 3 (McDONALD et al., 1981).

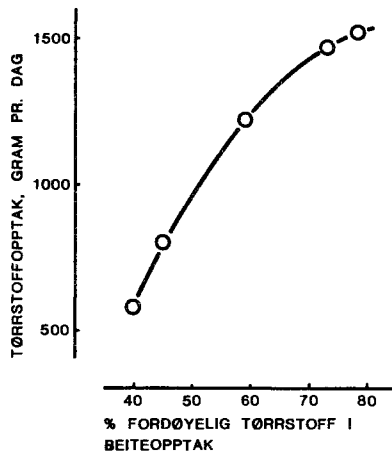


Fig. 3. Tørrstoffopptak pr. dag for sau på 45 kg (y) som funksjon av fordøyelighet i beitet (x). $Y = -1873.29 + 80.54x - 0.48x^2$

Fôrenhetsverdien/fôrenhetskonsentrasjonen er bestemt av fordøyeligheten i beiteopptaket.

Fordøyeligheten er det enkleste, men også det grunnleggende mål for næringsverdien i fôret. I det videre resonnement er det her hensiktsmessig å uttrykke fôrets energetiske næringsverdi gjennom nettoenergi-begrepet, - som f.f.e. Slik kan en etter OLAFSSON (1972) beregne f.f.e. pr. 1000 gram tørrstoff ut fra % fordøyelig tørrstoff i beiteopptaket (= d):

$$\text{f.f.e. pr. 1000 gram tørrstoff} = \frac{2.5 d - 56.1}{1.65}$$

I det følgende er det gjort en sammenstilling mellom % fordøyelig tørrstoff, f.f.e. pr. 1000 gram tørrstoff og kg tørrstoff pr. f.f.e.:

<u>% fordøyelig tørrstoff</u>	<u>F.f.e. pr. 1000 gram tørrstoff</u>	<u>Kg tørrstoff pr. f.f.e.</u>
40	0.27	3.7
50	0.42	2.4
60	0.57	1.8
70	0.72	1.4
80	0.87	1.2

Reinens nettoenergiopptak fra beite framkommer som et produkt av tørrstoffopptak og fôrenhetsverdi.

For å vise den videre sammenheng mellom næringsverdi og fôropptak, trekkes fôringspotensialet inn. Fôringspotensialet (FP) er produktet av det frivillige fôropptak og fôrets næringsverdi (SAUE, 1976):

$$\text{FP} = \text{f.f.e. pr. 1000 gram tørrstoff} \times \text{frivillig tørrstoffopptak i gram pr. dag.}$$

Forutsetter en at sau og rein har samme kapasitet i sitt frivillige tørrstoffopptak av grønnbeite, kan en beregne FP, - her det nettoenergiopptak (f.f.e.) som en reinkalv på 45 kg kan gjøre innen grønnbeite med varierende utvikling og kvalitet.

Av fig. 4 ser en at fôringspotensialet i beitet for en reinkalv på 45 kg kommer under det praktiske livnæringsbehov (0.6 f.f.e.) når fordøyeligheten i tørrstoffopptaket faller ned mot ca. 55 %.

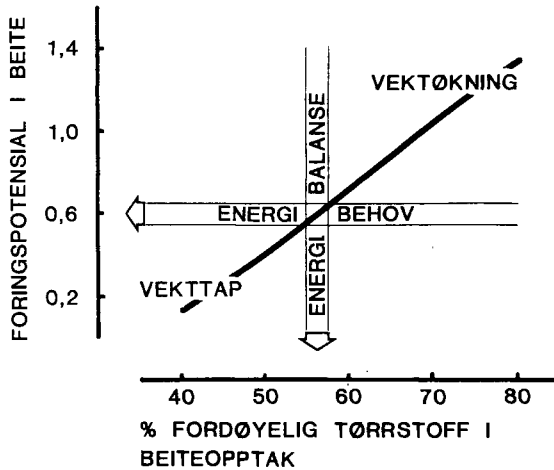


Fig. 4. Fôringspotensialet i beite (energiopptak i f.f.e. pr. dag) for reinkalv på 45 kg som avhengig variabel av fordøyelighet i beitet.

Det resignerte utsagn om at elendighet følges av elendighet, gir den beste beskrivelse av situasjonen. For å kompensere et lågt næringsinnhold i høstbeitet, kunne en tenke at reinen økte beiteopptaket. Det motsatte skjer. Etter hvert som fordøyeligheten i grønnbeitet faller, reduserer reinen sitt daglige beiteopptak.

Sammenholdes fig. 2, den statiske betraktning av beitetilbudet, med fig. 4, vil en se at fordøyeligheten for gras og urt har et nivå allerede i august som skulle betinge en vending fra positiv til negativ energibalanse for reinkalven, - for så vidt også for de øvrige rein i flokken. At teorien på dette punkt ikke synes å samsvare med vanlig erfaring, har selvfølgelig sammenheng med reinens frie beitevalg, - den er ikke bundet til å søke beitet innen en lokalitet som tilsvarer fig. 2 i august. Slik kan reinen under spesielt gunstige forhold finne grønnbeite innen snøleiesamfunn i september-oktober som enda ikke er kommet lengre enn til juni-utvikling. Det understrekes at dette ikke er den vanlige beitesituasjon gjennom høsten.

Fôringspotensialet i høstbeitet er helt ut regulert av lavinnslaget.

I en høstbeitesammenheng, der innslaget av lav er lite, vil en vending fra positiv til negativ energibalanse kunne komme relativt tidlig. Det er god grunn til å anta at reinens energibalanse har sitt vippepunkt ved en fordøyelighet i beiteopptaket på 55-57,5 %. Sikker positiv energibalanse har en ved en fordøyelighet på 60 % i tørrstoffopptaket. Størrelsen ved lavinnslag i høstbeitet for å opprettholde en fordøyelighet på 60 % i det beiteopptak som gjøres, framgår av følgende:

% fordøyelig tørrstoff i grønnbeitet	Nødvendig andel lav i grønn- beitet for å holde fordøye- ligheten på 60 %
55	30 %
50	40 %
45	50 %
40	60 %
35	70 %

Fôringspotensialet i høstbeitet, og dermed ernærings situasjonen gjennom høsten, sees slik å være av fundamental viktighet for reinens mulighet til å bevare energireservene (som er lagt opp gjennom sommeren) mest mulig inntakt til vårvinteren. Låg fordøyelighet for høstbeiteopptaket, under den "kritiske prosent", - om nå denne måtte være 60, 57,5 eller 55, leder til negativ energibalanse i en tidlig fase. Der energibalansen er svært skjev, kommer tapene umiddelbart. Rikelige energireserver fra høsten vil kunne bli det avgjørende for reinens sjanse til å overleve den neste kritiske beitefase som ofte sees å oppstå gjennom vårvinteren når det meste av lavbeitet er låst under snøen og beitingen skjer på de mest eksponerte og slitte beiterabber.

Reindriften, og dermed også reinens utnyttelse av det totale årsbeitepotensial, er i aller videste forstand innrettet mot selektiv bruk av beiteområdene og beitevegetasjonen. Dette er en tradisjon som tamreindriften har fra villrein og som det er all grunn til å utvikle videre i en tamreinsammenheng. Det primære seleksjonsnivå ligger i villreinens trekk mellom sesongbeiteområder, eller flyttingene med tamrein mellom vår-, sommer-, høst- og vinterbeiteområder. Her har en forsøkt å fram-

holde høstbeiteområdet spesielt. En har tidligere hatt en tendens til å glemme bort dette areal i alle andre betraktninger om kalvingsland, flytteleier, vår- og vinterland.

Der en har store og tidlige tap av kalv er det god grunn til å se nærmere på høstbeiteområdet. Det vil da være naturlig å vurdere endringer i driftsopplegget, - flyttetid og flyttemønster, men også å vurdere endringer i slaktetid og slaktestrategi. Det kan kanskje også være aktuelt å ta selve beitebelegget opp til nærmere vurdering. Predasjon har tradisjonelt vært framholdt som hovedårsak til tap av kalv gjennom høsten. Selv om rovdyr kan forsyne seg i kalveflokkene, vil det lede inn i en fullstendig blindgate å ikke ta andre tapsårsaker enn rovdyr i betraktning når problemet skal søkes forstått, forklart og avhjulpet til beste for næringen.

Referanser.

- LENVIK, D. 1980. Reinen i beitet. - Forelesningsnotat, Norges Landbruks-høgskole.
- MCDONALD, P., EDWARDS, R.A., GREENHALGH, J.F.D. 1981. Animal nutrition. - Longman, New York: 479 pp.
- OLAFSSON, G. 1970. Islandske forsøk over næringsverdien av sauebeite. - Husdyrforsøksmøtet 1970: 158-166.LOT.
- OLAFSSON, G. 1972. Nutritional studies of range plants in Iceland. - Lisensiatavhandling, Norges Landbrukshøgskole.
- SAUE, O. 1976. Fôrmidler og fôrkonservering. - Forelesningsnotat, Norges Landbrukshøgskole.
- UTSI, L. 1982. Personlig opplysning.
- ÅHMAN, G. 1982. Svält. - Rangifer 2 (1): bilag 47-61.

INFÅNGANDE, HANTERING OCH TRANSPORT AV RENAR MED HJÄLP AV
DOMOSSEDAN^R PREPARAT.

Nieminen, M., Tanhuanpää, E.¹⁾ & Vähä-Vahe, T.²⁾.

Finnish Game and Fisheries Research Institute, Reindeer Research,
Koskikatu 33 A, 96100 Rovaniemi 10, Finland.

1) Department of Veterinary Medicine, Univ. of Helsinki,
00710 Helsinki 71, Finland.

2) Farnos Group LTD, P.O. B. 425,
20101 Turku 10, Finland.

Infångande, hantering och transport av renar med hjälp av Domo-
sedan^R-preparat (Farnos, Detomidine, 4-(5)-2(2,3-dimetylbensyl)
imidazole hydrochloride) undersöktes åren 1982-84 vid Paliskuntain
Yhdistys (Föreningen för Renbeteslagen) försöksstation i Kaamanen
och vid sju olika renbeteslag i de mellersta delarna av renskötsel-
området. Storleken av dosen prövades på våren 1982 på renarna
vid försöksstationen i Kaamanen. Storleken av den intramuskulärt
injicerade dosen varierade (renarnas ålder 10 månader - 10 år,
n=50) mellan 40-110 ug/kg. Under somrarna 1982-84 undersöktes
infångandet av renar av bägge kön med hjälp av bedövningsgevär
(The Paxarms mark 24 syringe rifle). Renarnas ålder varierade
mellan 1 månad till 20 år och Domosedan-dosens storlek mellan
100-300 ug/kg. Under vintern 1983 behandlades med hjälp av
bedövningsgevär också två vilda skogsrenar (Rangifer tarandus
fennicus, Lönnberg) och under sommaren 1984 därtill åtta skogsrenar
av bägge kön i Salamajärvi nationalpark i Mellersta-Finland.
Skogsrenarna var i åldern 1-10 år och dosens storlek 300 ug/kg.

Efter djuren fått Domosedan blev dom mätta, vägda och märkta.
Dessutom togs blodprov. Tama renar och vilda skogsrenar var
lätta att hantera ungefär 6 minuter efter Domosedan-injectionen
och preparatet inverkade i medeltal 2,5 timmars tid, varierande
från 30 minuter till 4 timmar beroande på dosens storlek. Under
preparatets inverkningsstid var det lätt att hantera och transpor-
tera djuren. Några negativa biverkningar kunde inte observeras.

RAPPORT FRÅN RESULTAT AV PRELIMNÄRA SAMMANSTÄLLNINGAR AV
pH-MÄTNING OCH SMAKBEDÖMNING AV RENKÖTT UNDER SLAKTSÄSONGEN
1983-84.

Axel Rydberg,
Renförsöksavdelningen
Sveriges Lantbruksuniversitet.

SAMMANFATTNING

Under säsongen september 1983 till april 1984 har pH-mätningar utförts på fyra olika punkter av slaktkroppen nämligen hals, bröst, rygg och stek. Medelvärde av icke stressade renars pH har uppgått till 5,79. Det förelåg en mycket säker skillnad ($p < 0,001$) mellan bröstmuskeln och stekens pH-tal, 5,92 respektive 5,69.

Under tiden 15 november - 5 december steg pH-medeltalen upptill 6,19 vilket skiljer sig från de övriga 5,74 mycket säkert ($p < 0,001$). Anledningen till förhöjningen anses vara en brist i betets tillgänglighet. Någon lukt- eller smakförändring har icke noterats för denna tid.

Från slakter, där renarna stått i hage har en förhöjning av pH erhållits med ett medelvärde om 6,43 samtidigt som tydliga lukt- och smakförändringar erhållits. Skillnaden i pH-medeltalen från smakbedömt felfritt och icke felfritt kött, 5,88 respektive 6,32 är säker ($p < 0,001$).

Det har framgått, att kött med dålig lukt och smak även kan ha ett normalt pH. Samma sak även det omvända förhållandet. Kroppar med dåliga lukt- och smakpoäng har uttagits på grund av kännbar lukt vid uppslaktningen.

I rapporten redovisas tre fall av mycket låga pH-värden, främst uppmätta i ryggmuskulaturen.

Rapporten omfattar dels pH-mätningar på renkroppar, som slaktas på sådant sätt att en god vara skulle erhållas, dels mätningar på kommersiellt slaktade renar, som stått i hage före slakten och som vid uppslaktningen inte haft en tilltalande lukt, och dels resultat från olika smaktester på kött från ovanstående kroppar. Mätningarna och testerna har utförts vid avdelningens fältlaboratorium i Arvidsjaure.

I rapporten ingår två olika benämningar på slaktkroppar, dels id-nr, och dels slakt-nr, se huvuden på tabellerna. De är olika provrenar, som närmare skall beskrivas. Det är även lämpligt att samtidigt beskriva och definiera olika tekniska uttryck.

ID-NR

I denna serie ingår slaktkroppar, som uttagits för slakt från fäitet för att senare nedskäras varvid de olika slaktdetaljerna nedskurits och fördelats på muskler, ben, talg och hinnor. Kropparna har hängt i kylrum i minst två dygn före nedskärningen. Mätning av pH har skett i samband med nedstyckningen. Slakten har skett direkt på betesplatsen (skjutning) eller på sedvanligt sätt, dvs kommersiell slakt med ett rullande slakteri. I samtliga fall har id-renar icke stått i hage eller utsatts för onödig stress före slakten. Har slakten skett vid en kommersiell slakt har id-renarna varit bland de första slaktade.

SLAKT-NR, SL-NR

Renarna slaktade vid kommersiella slakter. Renarna kan ha varit inne i en hage en längre eller kortare tid. I noteringarna till tabell 2 framgår hur hjordarna (slaktrenarna) behandlats före slakten. I de flesta fallen kan en beteshage i realiteten bara vara en större skiljningshage eller så mycket använd att ett bete är uteslutet. Behandlingen av en hjord före beteshagen har emellertid varit svårt att kontrollera.

Uppstötning av vom innehåll vid avlivningen och lukten vid uppslaktningen har varit indicier för ett mindre gott kött och kropparna från sådana slakter har uttagits för provtagning i samband med invägningen av slakten.

Invägning och pH-mätning har i regel skett ca 15 timmar efter avslutad slakt.

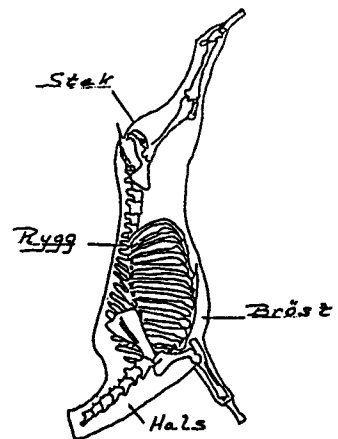
Inga kroppar har hängt mer än 20 timmar sedan uppslaktningen. Enligt undersökningar på nötkreatur bör slaktkroppen hänga för nedkylning i 48 timmar för att pH skall stabiliseras. Därför bör vid jämförelse mellan id-nr och sl-nr tas i beaktande att id-kropparna har hängt en tillräcklig lång tid.

pH

Vid mätning i kött har använts en speciell glaselektrod, som före varje mätning måste kalibreras (inställas) mot en standard med ett pH om 7,00 och 5,00 (4,00). Inställningen bör ske till i närheten av det som skall mätas. För att dels skydda glaselektroden, och dels för att komma in i muskulaturen har en speciell kniv eller handtag monterats på eller rättare sagt runt elektroden. Efter monteringen kalibreras instrumentet och mätningen kan påbörjas. Vid uträkningar av pH-medeltal har det numeriska värdet av vätejonskoncentration använts. Om inte annat utsägs, har vid de statistiska beräkningarna regressionsfunktionerna och variansanalyser själve pH-talet använts.

pH mättes på fyra olika punkter på slaktkroppen, hals, bröst, rygg och stek. Deras placering framgår av vidstående figur 1.

Ryggs mätpunkt togs inifrån och mellan de två sista revbenen på så sätt att ytterfiléens (longissimus dorsi) pH bestämdes.



Figur 1.

TESTER.

Lukt- och smaktester utfördes av minst 5 personer i panelen. Det gick till så att uttaget provkött om 200 gram kokades på normalt sätt. Smak och lukt av både köttet och buljongen fick var och en poängsätta i en skala från 0-5, där 0 var sämsta och 5 det högsta värdet. Som jämförelse användes ett kött utan smak- och luktfel. För att känna en dålig smak måste tuggan rulla sakta bakåt på tungroten. Vid kokning kan den dåliga lukten igenkännas efter en vistelse i friska luften. En god råvara från ren skall ha en svag syrlig doft, medan s.k. surt kött är vämjelig i lukten. Slaktkroppen av sarv, det könsmogna handjuret, har en nogåt intensivare lukt än övriga kategorier. Denna lukt kan ha misstolkats som surt kött.

RESULTAT.

Medelvärde av pH för 78 stycken nedskärningsrenar under säsongen 83/84 uppgår till 5,79, se högra kolumnen i tabell 1. Av medelvärdena för de fyra olika punkterna framgår det att lägsta talet återfinnes för steken, pH 5,69 och det högsta på bröstet, pH 5,92. Skillnaden är statistisk signifikativ ($p < 0,001$) och tre-stjärnig.

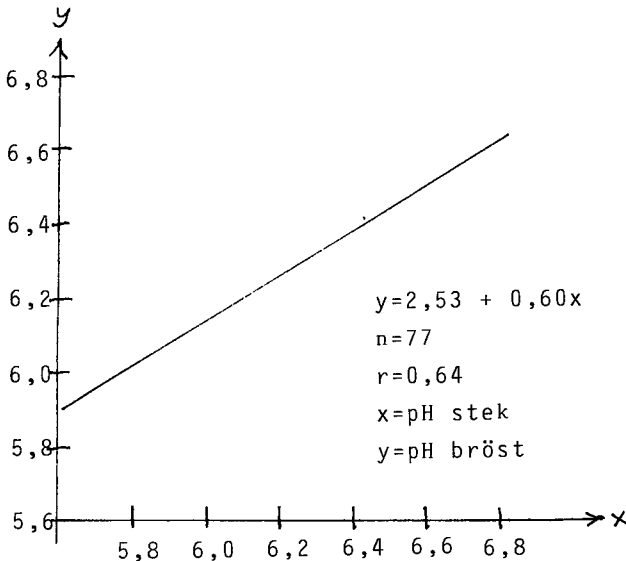
Sambandet av pH-medeltalen bröst och stek framgår av figur 2, där regressionsekvationen visar att båda ökar samtidigt. Styrkan i sambandet r , uppgår till 0,64. Sannolikheten för säkerheten i korrelationskoefficientens storlek är en-stjärnig ($p < 0,05$).

Id-nr 609-615 är slaktade före brunsttidens början medan 616-620 slaktades i början av brunsten och under brunstens gång. Ingen skillnad i pH-värden finnes mellan de två grupperna. Tydligt finns det enligt detta resultat, så stora glykogenare reserver hos sarven att normalt kött-pH kan bibehållas under brunstperioden. Det bör nämnas, att 616-620 sköts ute på fältet. Köttet fick kasseras på grund av brunsten.

Några större avvikelser under säsongens slakter har icke funnits bortsett från id-nr 627-642, vilka slaktades 15 november-5 december. Medel-pH för denna grupp 6,19 skiljer sig statistiskt från medel-pH om 5,74 med et medelfel om $\pm 0,06$ från slakterna före och efter ovanstående tidpunkt med en tre-stjärnig säkerhet ($p < 0,001$). Variansanalysen har skett på värden av vätejonkoncentrationen.

Under ovanstående tid var betet mindre bra på grund av dåligt väder, isläggning m.m. Så vitt det kan bedömas, så är det betestillgångens storlek som varit årsak til de högre pH-värdena. Från jultiden och framöver vintern var tillgängligheten av betet bland de bästa tänkbara. Aldrig tidigare har så feta provrenar kunnat erhållits så långt ut i senvintern.

Av det föreliggande resultat kan emellertid inte en bindande bevisföring föras, att en adekvat tillgång av näring är en av faktorerna till normala pH-värden på renkött. Därtill hade fordrats resultat från analyser av fettsyrehalterna i vommen.



FIGUR 2.
Regressionsekvationen
för sambandet mellan
bröstmuskulaturens
och stekens pH-tal.

Tabell 1. Resultat av pH-mätningar av id-kropparna, slaktade 14 september 1983 - 18 april 1984

Tidpunkt för slakten	Id-nr	Antal	Kön	Slakt-vikt kg	pH				
					Hals	Bröst	Rygg	Stek	Medeltal
Sept 14	609-612	4	♂	41-70	5,83	5,89	5,64	5,59	5,78
19-21	613-615	3	♂	71-94	5,65	5,87	5,64	5,73	5,84
28-29	616-618	3	♂	85-70	5,83	6,01	5,67	5,63	5,88
Okt 3-7	619-620	2	♂	56-58	5,71	5,97	6,02	5,65	5,81
27- Nov 4	621-626	6	♂ + ♀	22-52	5,91	6,01	5,69	5,65	5,79
15-18	627-632	6	♂ + ♀	30-45	6,17	6,26	6,01	6,18	6,15
28	633-637	5	♂ + ♀	31-35	6,36	6,45	6,26	6,04	6,25
Dec 5	638-642	5	♀	30-45	6,15	6,32	6,19	6,11	6,19
Jan 2-5	643-646	4	♂ + ♀	28-40	5,87	5,97	5,74	5,73	5,81
16-21	647-651	4	♂ + ♀	40-54	5,57	5,67	5,39	5,39	5,49
27-28	652-655	4	♂ + ♀	29-61	5,82	5,82	5,52	5,62	5,55
Feb 13-23	656-665	9	♂ + ♀	25-40	6,01	5,98	5,82	5,65	5,84
27	666-672	7	♂	32-53	5,74	5,63	5,64	5,54	5,63
29	673	1	♂	60	5,56	5,76	5,52	5,25	5,48
Mars 11	674-676	3	♂	39-58	5,75	5,69	5,74	5,63	5,70
26	677-682	5	♂	29-50	5,68	5,71	5,76	5,67	5,68
April 3	683-688	6	♂	31-41	5,67	5,75	5,65	5,55	5,65
18	689	1	♀	39	6,03	6,03	5,69	5,63	5,81
		n= 78	Medeltal		5,86	5,92	5,74	5,69	5,79

Anm. 649 se tabell 2. 662 ej mätt, 681 utgått

Birgitta Ahman

Kommentarer till referenserna i tabell 1:

1. Solberg 1967. Undersökningen gjordes i södra Norge. Proverna togs från olika platser under främst juni-augusti. Laven rengjordes noga från jord och sand. Hela lavbålen analyserades.
2. Isotalo 1971. Proverna togs från olika delar av det finska renbetesområdet. Växterna samlades in under den tid på året då de hetas av renen - ej närmare preciserad.
3. Pulliainen, 1971. Proverna samlades in i nordöstra delen av finska Lappland. Cladina och Stereocaulon togs under snön under perioden oktober till april. Bryoria och Alectoria togs i mars/april. I tabell 1 anges värden för Cladina-arter från obetad mark och Stereocaulon från obetad mark. Värdena avser hela lavbålen. En jämförelse gjordes mellan Cladina stellaria på obetad respektive betad mark. Olika delar av lavbålen undersöktes också (se vidare tabell 6).
4. Scotter, 1972. Undersökningep gjordes i Northwest Territories, Canada. I tabellen redovisas medelvärderna för prover tagna i juli, augusti, november, februari respektive mars (de enskilda värdena finns redovisade i tabell 5). Prov av samma art togs vid samtliga tillfällen från samma plats. Endast den belt levande delen av laven användes för analys.
5. Scotter & Miltimore, 1973. Proverna är från samma undersökning som föregående, Samtliga prover bar dock inte analyserats.
6. Wielgolaski et al, 1975. Undersökningen gjordes i södra Norge. Proverna innsamlades från björkskog respektive lavbed. Analyser bar gjorts på den levande toppdelen av lavbålen.
7. Drury, 1963. Siffrorna bar tagits från en icke fullständig svensk översättning av originalarbetet. I denna finns inga uppgifter om provtagning eller analysmetoder.
8. Persson, 1963. Materialet innsamlades i Serri skogsameby i Svensk Lappland. Prover från olika tidpunkter från juli till oktober.

9. Rydberg, 1960. Proverna är insamlade i Tuolipukka (svenska Lappland) i juli.
10. Rydberg, 1968. Analysvärden efter Sven Persson. Provtagning och metodik ej redovisade.
11. Sootter, 1965. Proverna har samlats in i norra Saskatchewan (Canada) i juli, septemher och mars. Endast den helt levande delen av laven har tagits tillvara.
12. Pakarinen, 1981. Undersökningen gäller myrmark i Finland, framför allt södra delen. Insamlingen av prover har skett under perioden juli till november. Jämförelser har gjorts mellan olika delar av lavbålen (se vidare figur 1). Värdena i tabellen gäller den levande delen av lavbålen.
13. Prestbølge, 1954. Provtagning och metodik ej redovisade.
14. Hyvärinen, 1977. Siffrorna kommer från en opublicerad undersökning från SITRA, Finland. Metoder är ej redovisade.
15. Renbetesmarkerna, 1966. Proverna är tagna från olika typer av renbetesmark i norra Sverige. Insamlingen har skett i mars och november.
16. Skjenneberg & Slagsvold, 1968. Refererar till undersökningar från Statens Husdjurförsök och till Holt, 1961. Provtagning och metodik ej redovisade.
17. Egorov, 1958. Refererar i Rydberg 1960. Augusti - i övrigt inga uppgifter om provtagning.

På tre slaktkroppar uppmättes pH-värden under 5 i ryggmuskulaturen, se tabell 2. Id.nr 648 och 649 slaktades samtidigt vid en flyttning över järnvägen. 648 hade normala värden medan samtliga värden för 649 förutom leverns ligger under ett normalt pH. Båda två smaktestades samtidigt, varav 649 fick en halv poäng mindre för smak än 648. Visserligen kan det vara en felmätning, men poängsättningen talar emot en felmätning. De två andra renarna, 1491 och 2911, slaktades 24 januari. Hjorden var i mindre god kondition, se tabell 3 under D. De låga pH-värdena kan tyda på att en anrikning av mjölksyra skett. Jämföres de tre renarna med varandra, finner man att det är ryggmuskulaturen som i första hand har de låga pH-värdena. Symptomatiskt är att alla tre är i riskzonen, 649 och 1491 utbrunstate och 2911 kalv.

Trots bröstmuskulaturens höga pH om 6,30 för id-nr 648, så hade den inget lukt- eller smakfel. Förklaringen kan vara såsom det framgått tidigare ett bra bete parad med tillräckliga förråd av glykogenare reserver.

Tabell 2. Några avvikande pH-värden.
ID-nr 648 har medtagits för jämförelse med 649

Tidpunkt för slakten	Sl-nr	Id-nr	Køn	Ålder år	Sl-vikt kg	pH					Test			
						Hals	Bröst	Rygge	Stek	Medel	Lever	Skalk	Kött	Lever
Jan 18	-	648	♂	2 1/2	47	6,15	6,30	5,85	5,60	5,89	6,00	5	5	5
18	-	649	♂	3 1/2	40	5,05	4,80	4,65	4,75	4,79	6,05	5	4,5	5
24	1491	-	♂	6 1/2	46	5,75	5,55	4,80	5,50	5,23	6,25	0	2	0
24	2911	-	♀	1/2	21	5,65	5,75	4,40	4,75	4,81	6,40	0	2	0

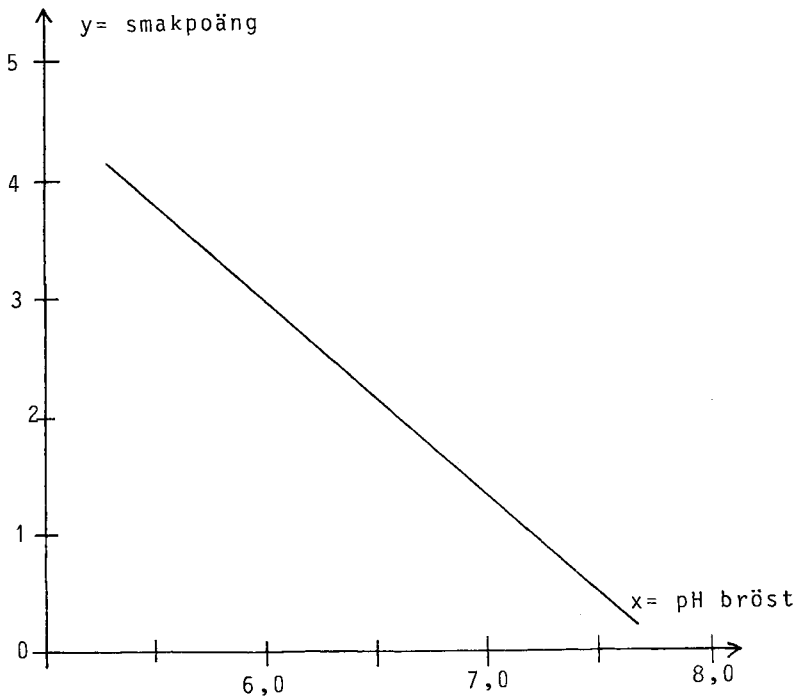
Tabell 3. Resultat av lukt- och smakbedömningarna

Notering	Tidpunkt för slakten	Sl- eller id-nr	Køn	Ålder, år	Slaktvikt, kg	Antal	pH			Test					
							Hals	Bröst	Rygg	Stek	Medel-	Lever		Lukt	Smak
												Kött	Lukt		
A	Jan 18	Id-nr 648	♂	2 1/2	47	1	6,15	6,30	5,85	5,60	5,89	6,00	5	5	5
B	18	Sl-nr 246, 456, 497, 470	♂+♀	3 1/2-ä	34-44	4	6,60	-	7,08	6,31	6,54	6,36	2,8	2,8	2,3
C	21	Id-nr 650 651	♂+♀	4 1/2-ä	40-54	2	5,60	5,37	5,40	5,75	5,51	-	5	-	5
D	24	Sl-nr 1481 1499, 2901, 2949	♂	1 1/2- 5 1/2	21-50	8	6,16	6,30	6,15	6,07	6,16	6,49	0	1,8	0
E	25	Sl-nr 2171, 2702	♂	1 1/2- 2 1/2	36-43	2	6,00	6,05	5,49	5,60	5,72	6,35	0	1	1
F	Feb 14	Sl-nr 8804-8847	♂+♀	1 1/2-ä	20-31	5	5,87	5,85	5,72	5,63	5,72	-	5	5	-
O	15	Sl-nr 913-941	♂+♀	1/2-ä	19-30	10	6,49	6,47	6,55	6,34	6,45	6,22	0,9	1,8	0,9

S:a 32

- A. 648 och 649 slaktades samtidigt, se tabell 2 och 3 samt texten.
- B. Hjorden samlades skockvis i en beteshage under en veckas tid. Konditionen icke den bästa, men acceptabel. 246, 470 och 497 uttogs vid slakttillfället. Vid invägningen av kropparna dagen efter slakten uttogs 456 genom dess lukt.
- C. Hjordeu inkom direkt till slaktgårdet från betesområdet.
- D. På eftermiddagen före slakten inkördes bjorden i beteshage som hade använts tidigare. Djuren i mindre god kondition. Den bade en vecka tidigare stått i en bage tre dygn innan den fördes 8-9 mil till platsen där slakten skedde. Uppstötniug vid avlivningen.
- E. Hjordeu inne i beteshage under natten.
- F. Direkti från betesområdet till slaktgårdet.
- G. Samma hjord som i B.

Sammanlagt har 35 kroppar både pH-mätits och lukt- eller smaktestats. Från dessa avgår de tre kropparna redovisade i tabell 2. Återstående antal, 32 stycken med mät- och testvärden, är redovisade i tabell 3. Bakgrundsdata är noterade i tabellen. I C ingår ej de två kropparna i statistiska analyserna eftersom endast lukten är poängsatt. Av de återstående kropparna, 30 stycken, har 6 stycken varit felfria (A och F) med ett medel-pH för samtliga 24 mät-värden om 5,79. Resterande, 24 stycken, har ett medelvärde om 6,41 för 92 värden. 4 kroppar saknar pH-värden för bröstmuskulaturen. Trots behäftade med smak- och luktfel så har E ett normalt pH-värde om 5,72. Orsaken kan bero på samma fenomen som i tabell 2 redovisade värden. Den närmast liggande förklaringen kan vara en utmattning med överskott av mjölksyra.



Figur 3. Regressionsekvationen för sambandet bröstmuskelns smakpoäng och dess pH-tal.

Regressionsekvationen av smakpoängens förändring samtidigt med pH:s förändring i bröstmuskulaturen framgår av figur 3. Att betygsätta smakligheten hos en vara till full poäng är relativt lätt. Att korrekt kunna avväga med smakens hjälp olika graderingar av fel hos en vara är däremot att kräva för mycket även av en gourmand. Korrelationskoefficientens numeriska storhet 0,37 skall ses mot denna bakgrund. Variansanalysen av vätejonkoncentrationerna i bröstmuskeln ger en trestjärnig säkerhet ($p < 0,001$) i skillnad mellan felfria och icke felfria i smakbedömningarna, pH 5,88 respektive pH 6,32.

PULLIAINEN, E, 1971. Nutritive value of some lichens used as food by reindeer in northeastern Lapland. *Ann. Zool. Fennici* 8: 385-389.

RENBETESMARKERNA. 1966. Betänkande avgivet av renbetesmarksutredningen. Statens offentliga utredningar 1966: 12, Stockholm.

RYDBERG, A. 1960. Renfodrets kemiska sammansättning och näringsvärde samt renens underhållsbehov. Stencil Inst för husdjurens näringsfysiologi, Lantbrukshögskolan, Uppsala.

RYDBERG, A. 1968. Kompendium. Föreläsningar vid kurs i Kiruna 3-4 juni 1968. Renförsöksavdelningen, Lantbrukshögskolan, Umeå.

SCOTTER, G.W. 1965. Chemical composition of forage lichens from northern Saskatchewan as related to use by barren-ground caribou. *Can. J. Plant Sci.* 45: 246-250.

SCOTTER, G.W. 1972. Chemical composition of forage plants from the Reindeer Preserve, Northwest Territories. *Arctic* 25: 21-27.

SCOTTER, G.W. & J.E. MILTIMORE. 1973. Mineral content of forage plants from the Reindeer Preserve, Northwest Territories. *Can. J. Plant Sci.* 53: 263-268.

SKJENNEBERG, S. & L. SLAGSVOLD 1968. Reindriften og dens naturgrunnlag. Oslo. 332 pp.

SOLBERG, Y. J. 1967. Studies on the chemistry of lichens. IV. The chemical composition of some Norwegian lichen species. *Ann. Bot. Fenn.* 4: 29-34.

STAALAND, H., I. BRATTBAKK, K. EKERN & K. KILDEMO. 1983. Chemical composition of reindeer forage in plants in Svalbard and Norway. *Holarctic ecology* 6: 109-122.

WESTERMARK, H. & P. KURKELA. 1980. Selenium content in lichen in Lapland and south Finland and its effect on the selenium values in reindeer. *Proc. 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp.* Røros, Norway 1979.

PARASITBEKÄMPNING OCH RENARNAS KONDITION

Nieminen, M., Nikander, S.¹⁾ & Tanhuanpää, E.²⁾

Finnish Game and Fisheries Research Institute, Reindeer Research, Koskikatu 33 A, 96100 Rovaniemi 10, Finland.

- 1) Department of Pathology, College of Veterinary Medicine, 00550 Helsinki 55, Finland.
- 2) Department of Veterinary Medicine, Univ. of Helsinki, 00710 Helsinki 71, Finland.

Parasitbekämpningsprov har utförts vid Paliskuntain Yhdistys (Föreningen för Renbeteslagen) försöksstation i Kaamanen fr.o.m. 1975. Som parasitmedel har man i början använt organiska fosforpreparat (Warbex, Fenthion) och under åren 1981-1983 också Ivomec-preparat (Ivermectin MSD). Renarna har medicinerats i oktober-december. I samband med behandlingen har renarna blivit märkta, vägda och mätta (bröstvidd och ryggglängd). I april-maj har man räknat antalet larvar av hudkorm (Oedemagena tarandi) hos renarna. Vajornas kondition och utvecklingen av de nyfödda kalvarnas kondition har uppföljts genom vägning och blodprov under kalvingstiden och även på hösten.

Av de parasitmedel som man använt hade Ivomec den bästa effekten på hudkorm. Hos renar som behandlats med denna medicin kunde man observera varken larvar av hudkorm eller svalgkorm (Cephenomyia trompe). Parasitmedicineringen inverkade positivt på vajornas kondition på våren. I synnerhet var vikten av unga vajor tydligen högre under åren 1975-84. Också kalvarna som blivit födda av medicinerade vajor visade både högre födelsevikt och höstvikt. I konditionen och vikten hos vajor som behandlats med olika parasitmedel samt hos deras kalvar kunde man inte observera signifikanta statistiska skillnader.

UTVECKLING AV TEMPERATURREGLERINGSKAPACITET HOS RENKALVAR.

Soppela, P., Nieminen, M., Saarela, S.¹⁾ & Hissa, R.¹⁾
Finnish Game and Fisheries Research Institute, Reindeer Research,
Koskikatu 33 A, 96100 Rovaniemi, Finland.

1) Department of Zoology, Zoophysiological Laboratory, University of
Oulu, 90100 Oulu, Finland.

Utveckling av temperaturregleringskapacitet hos nyfödda renkalvar undersöktes vid Paliskuntain Yhdistys (Föreningen för Renbeteslagen) försöksstation i Kaamanen under maj-juli 1981-82. De undersökta kalvarnas (n=51) ålder varierade mellan 1-33 dygn. Kalvarna vägdes, förseddes med mättningsapparat och placerades i en mättningskammare (volym 195 l) i liggande ställning. Efter att kalven hade lugnat sig lyftes eller sänktes kammarens temperatur långsamt under mätning. Mätningstiden var på kalvar som var under sju dygn gamla 3-4 timmar och på äldre kalvar 4-6 timmar. Kalvens ämnesomsättning, temperaturen på olika ställen av huden och i ändtarmen, muskeltvibration (EMG) och hjärtfrekvens mättes kontinuerligt under försökets lopp. För att undersöka den kemiska värmeproduktion (NST) injicerade man i kalvar som var 1-4 dygn gamla noradrenalin i tre olika omgivningstemperaturer (-10°C, 0°C, +10°C). Försöket utfördes också på äldre kalvar i samma temperatur (0°C). Funktionen av det sympatiska nervsystemet undersöktes genom att injisera propranolol i kalvarna.

Kalvarnas födelsevikt var 1981 4,7[±]0,18 kg (n=14) och 1982 5,6[±]0,09 kg (n=37). Daglig viktökning var under försökets lopp 200-225 g/dygn. Temperaturregleringskapaciteten hos nyfödda kalvar är väl utvecklad. En månad gamla kalvar tål en köld av -25°C. Värmeproduktionen hos äldre kalvar aktiveras vid litet lägre temperatur än hos nyfödda och stiger hos de förstnämnda nästen till det tredubbla. Hos en renkalv som är ett dygn gammal ser temperaturen -15°C vara minimigränsen vid reglering av temperaturen. I denna temperatur är NST som högst. Muskelvibration (EMG) observeras huvudsakligen endast hos renkalvar som är 1-4 dygn gamla. Värmetoleransen är ganska svagt utvecklad. Då omgivningens temperatur stigit till +25-35°C steg renkalvarnas kroppstemperatur i medeltal 1°C, hjärtfrekvensen tilltog och ämnesomsättningen steg till det dubbla.

RENENS ENERGIOMSÄTTNING OCH ENERGIVÄRDERING AV BETESVÄXTER

Av Gustaf Åhman
Renförsöksavdelningen
Sveriges Lantbruksuniversitet

Inledning

Inom NOR finns en arbetsgrupp med uppgift att göra en litteraturöversikt över "Renbetesväxternas kemiska sammansättning och näringsvärde". Som ett led i detta arbete vill vi diskutera en del principiella frågor om renens energiomsättning och energivärderingen av betesväxter.

De mått och enheter som användes för beskrivning av renens energiomsättning bör så långt möjligt vara desamma som vid angivande av betesväxternas energivärde. Dessutom krävs att de använda värdena kan fastställas och kontrolleras i experimentella undersökningar.

Energimått

Det internationella måttenhetssystemet SI (Système International d'Unités) har använts i våra skolor sedan 60-talet och är sedan 1964 svensk standard. Inom näringsfysiologin och fodermedelsläran har man i stor utsträckning övergått till detta system. Därför bör vi inom NOR, och därmed också i Rangifer, använda detta system.

Som mått på energi användes

joule (wattsekund), förkortat J.

1.000 J = 1 kJ; 1.000 kJ = 1 MJ

Enligt SIS (Sveriges Standardiseringskommission, Handbok 103) är

1 kcal = 4,1868 kJ

Renens energiomsättning

1. Basal metabolisk aktivitet (BMR)

Djurkroppen består till allra största delen av metaboliskt aktiv vävnad såsom muskler, blod, nervvävnad, bindväv, fett m m, som kontinuerligt bryts ner. Denna vävnad måste, i varje fall delvis, ersättas om djuret skall kunna leva vidare. För detta krävs bl a energi. I mindre utsträckning består djurkroppen av metaboliskt inaktiv vävnad, såsom färdigbildade hår och horn. När dessa typer av vävnad är färdigbildade, är de inte beroande av fortsatt energitillförsel.

Omfattande experimentella undersökningar med djur av olika storlek och art visar att det råder ett rätt så konstant förhållande mellan kroppsvikten och kroppens värmeproduktion, som kan uttryckas enl. ekvationen:

$$Q_{mb} = c W_{kg}^b$$

Q_{mb} = energiproduktionen vid basal omsättning

W_{kg} = kroppsvikten i kg

b = exponent, vars approxlmativa värde är 0,75 vid såväl basal omsättning som underhåll.

För att denna ekvation skall gälla krävs att djuret befinner sig i termoneutral miljö och att digestionsfunktionerna har avstannat. Vidare skall djuret ligga och vara psykiskt avslappnat.

Uttryckes energin i kJ är $c \approx 293$ för tiden = 24 tim. Användes kcal är koefficienten ≈ 70 .

Luick & White (1983) erhöill högre värden på metabolisk aktivitet hos karibo-kalvar. Kalvar som inte erhållit något foder på minst 11 timmar hade i medeltal en metabolisk aktivitet av 536 ± 9 kJ/kg^{0,75} per dag. Utfodrade kalvar i vila hade en metabolisk aktivitet av 631 ± 14 kJ/kg^{0,75} per dag. Dessa värden ligger på samma nivå som McEwan (1970) erhöill i försök med Karibo-kalvar (9 mån.) och ettåringar. Dessa studier med karibo utgör dock inte tillräcklig dokumentation för att vi skall använda högre värden än 293 kJ resp 70 kcal.

För att ge en uppfattning om basalmetabolismen hos ren har detta värde beräknats för renar av olika vikt (tabell 1).

Tabell 1. BASALOMSÄTTNINGEN (BMR) FÖR REN MED OLIKA LEVANDE VIKT

Levande vikt, kg	Metabolisk vikt, $N^{0.75}$	Basal omsättning	
		MJ/dygn	Mcal/dygn
30	12,8	3,8	0,9
40	15,9	4,7	1,1
60	21,6	6,3	1,5
100	31,6	9,3	2,2

2. Energibehovet för underhåll

Energibehovet för underhåll definieras som behovet av energi för upprätthållande av energibalans. För renen som lever under högst varierande betingelser varierar underhållsbehovet, främst med hänsyn till energiförbrukningen för sök och ev. framgrävning av föda.

Renens energibehov för underhåll (MMR = maintenance metabolic rate) har undersökts i ett fåtal experiment. Därför måste detta skattas med utgångspunkt från försök med andre djur. Data från försök med ren, som utfodrats under lång tid (nogra månader) och som hållit konstant vikt, kan också tjäna som vägledning.

Vid skattning av renens energibehov för underhåll bör man ta hänsyn till renens aktivitet under hela dygnet. Standardvärden för MMR bör beräknas med utgångspunkt från normala aktivitetsmönster hos renen.

Med ledning av undersökningar på får och hjortdjur kan MMR uppskattas till ca 1,6 x basalomsättningen. Tillämpat på ren skulle detta värde närmast gälla under barmarksperioden med god betestillgång och under ringa stresspåverkan (tabell 2).

Tabell 2. BERÄKNING AV RENENS BEHOV AV ENERGI FÖR UNDERHÅLL
UNDER BARMARKSPERIODEN MED GOD BETESTILLGÅNG OCH
UNDER RINGA STRESSPÅVERKAN.

Typ av aktivitet	Tids- faktor	Multipel av BMR	Tidsfaktor x multipel
Betning o. vandring på plan mark	0,50	1,6	0,80
" " " i kuperad tärreng	0,15	2,5	0,38
Stillastående	0,05	1,1	0,06
Vila och idissling	0,30	1,2	<u>0,36</u>
Summa:			1,60
MMR = 1.60 x BMR			
MMR _{60 kg} = 10,1 MJ (= 2,4 Mcal)			

Energibehovet för underhåll är betydligt högre när renen är stressad av insekter sommartid och när den måste vandra i lös snö samt gräva snö för att komma åt betesväxterna på marken. Under sådana förhållanden bör man räkna med att MMR är 2-2,5 ggr större än BMR. - MMR användes här därför att all omsättbar energi omvandlas till värme vid ett näringsintag motsvarande underhållsbehovet (se nedan).

Betesväxternas energivärde

Energivärdet hos djurens föda anges på ett flertal sätt. Utgångspunkten är födans bruttoenergiinnehåll och slutprodukten den energi som återfinnes i produktionen (foster, mjölk och kött). Mellan dessa finns ett flertal steg för angivande av energivärdet.

1. Bruttoenergi

Bruttoenergivärdet hos betesväxter och foder kan exakt bestämmas med hjälp av bombkalorimeter.

Bruttoenergi (GE) = förbränningsvärme (bombkalorimetrisk bestämd).

Ett approximativt bruttoenergivärde kan beräknas genom användande av standardkoefficienter för proteinets, fettets och kolhydraternas förbränningsvärme enligt:

Beräknad bruttoenergi (MJ) = $23,7 \times \text{råprotein} + 39,8 \times \text{råfett} + 17,7 \times \text{kolhydrater (N-fria extraktivämnen + växttråd)}$.

Beräknad bruttoenergi (Mcal) = $5,65 \times \text{råprotein} + 9,5 \times \text{råfett} + 4,1 \times \text{kolhydrater}$.

Det beräknade bruttoenergivärdet kan avvika från det med bombkalorimeter bestämda på upp till 10 % på grund av analysfel och därför att energiinnehållet i protein, fett och kolhydrater inte är konstant.

2. Smältbar energi

Termen smältbar energi är inte entydig. Vanligen avses skenbar smältbar energi, som bestämts eller beräknats enligt:

Smältbar energi (DE) = Bruttoenergi (GE) - energi i träck.

Vid beräkning av smältbar energi användes samma koefficienter som vid beräkning av bruttoenergi.

Total smältbar näring (TDN) användes ofta i amerikansk litteratur. Detta är ett beräknat värde av smältbar energi med utgångspunkt från råanalys av foder och utnyttjande av smältbarhetskoefficienter (skenbar smältbarhet) för råprotein, växttråd, N-fria extraktivämnen samt råfett enligt:

$$\text{TDN} = \text{DP} + \text{DCF} + \text{DNFE} + 2,25 \text{ DEE}$$

Termen TDN ger intryck av att man endast tar hänsyn till energiförlusterna via träck. Så är dock inte fallet. Som framgår av formeln räknar man med att DP har samma energiinnehåll per viktsenhet som DNFE och DCF. DP har 1,38 ggr högre energiinnehåll än DNFE och DCF. När man använder samma faktor för DP som för DNFE och DCF, har man tagit hänsyn till energiförlusterna via N-fraktionen i träcken. TDN är således ett halvt steg mot ME; man tar hänsyn till energiförlusterna via urin-N men inte energiförlusterna i övrigt via urin och i form av gaser (metan).

För att beräkna smältbar energi måste man känna till smältbarheten för olika näringsämnesgrupper. De experimentella metoderna för bestämning av smältbarhet behandlas dock inte här.

3. Omsättbar energi

Omsättbar energi (ME) är ett uttryck för den kemiska energi som är bunden i betesväxterna (fodret) och som kan omsättas i djurkroppen.

$$ME = GE - \text{energi i urin och gaser från magar och tarm.}$$

Den omsättbara energin går förlorad som värme (H) eller så inlagras den i kroppen (RE).

$$ME = H + RE.$$

När RE är lika med 0 - varken inlagring eller nedbrytning av organisk substans i djurkroppen - blir ME = H.

Blaxter et al. (1966) anger att förhållandet mellan smältbar näring och omsättbar energi varierade rätt ringa. För grovfoder angavs faktorn 0,82 och för cerealier 0,85. NRC Committee on Animal Nutrition anger faktorn 0,82 för beräkning av ME i alla fodermedel.

Energiförlusterna vid urin och mag- tarmgaser är inte experimentellt dokumenterade i försök med ren. Vi är därför nödsakade att utgå ifrån försök med andra djur. I första hand kan resultat från får som är den idisslare som oftast använts för bestämning av omsättbar energi, utnyttjas.

Vid bearbetning av data från drygt 1 500 individuella energibalansförsök med får fann Lindgren (1980) följande samband mellan energiförlusterna via metangas och fodrets innehåll av smältbar energi samt utfodringsintensitet (multipel av underhåll) vid utfodring av blandfoder.

$$\text{Metanenergi (\% av smb.energi)} = 17,4 - 0,062 \text{ DE} - 1,70 \text{ ME}$$

Vid 60 procent smältbarhet av energi och en utfodringsintensitet motsvarande underhåll uppgår energiförlusterna via metan till 12 procent av smältbar energi.

Energiförlusterna via urin påverkas främst av fodres råproteinhalt och andelen grovfoder (för ren främst andelen ris, halvgräs och gräs i förhållande till lav). För ren torde energiförlusterna via urin kunna uppskattas till 4 - 7 procent av smältbar energi.

Lindgren (1980) fann följande samband mellan omsättbar energi i % av smältbar energi och utfodringsintensitet, andel grovfoder (G) samt % råprot. i torrsubstans.

Omsb. energi i % av smb.energi = $82,8 + 3,25 \text{ ME} - 0,037 \text{ G} - 0,160 \text{ CP}$

För ren på sommarbete (enbart grovfoder) med en råproteinhalt på 12 procent och underhållsnivå ger denna formel 81 procent omsättbar energi av smältbar energi.

För ren på vinterbete (75 % lav + 25 % ris+gräs) och 6 % råprotein skulle andelen av omsättbar energi bli 84 procent. Anm. Det är möjligt att vissa ris och även andra betesväxter ger större energiförluster via urin än vad denna formel anger för grovfoder.

Med utgångspunkt från ovanstående och övrig litteratur på området vill jag föreslå att vi tills vidare utgår ifrån att 80 % av den smältbara energin utgöres av omsättbar energi i renbetesväxter utom lav. För lav bör man utgå ifrån ett högre värde, förslagsvis 85 procent av smältbar energi.

LITTERATURFÖRTECKNING.

BLAXTER, K.L., CLAPPERTON, J.L. & MARTIN, A.K. 1966:

The heat of combustion of the urine of sheep and cattle in relation to its chemical composition and to diet.

Br. J. Nutrition. 20: 449-460.

Commonwealth Agricultural Bureaux. 1980. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. London.

LINDGREN, E. 1980: Några metoder för beräkning av fodrets energivärde till idisslare. Avd. för husdjurens näringsfysiologi, Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 51. Uppsala.

LUICK, B.R. & WHITE, R.G. 1983: Indirect calorimetric measurements of the caribou calf. Acta Zool. Fennica. No 175: 89-90.

McEWAN, E.H. 1970: Energy metabolism of barren ground caribou. Can. J. Zool. 48: 391-392.

FÖRSÖK TILL UTFODRING AV RENAR UNDER VINTERN 1981 OCH 1982

Nieminen, M. & Pokka, A.

Finnish Game and Fisheries Research Institute, Reindeer Research,
Koskikatu 33 A, 96100 Rovaniemi 10, Finland.

Försök att ge renarna extra foder utfördes under vintern 1981 och 1982 vid Paliskuntain Yhdistys (Föreningen för Renbeteslagen) försöksstation i Kaamanen och vid Palojärvi renbeteslag i närheten av Rovaniemi. Under vintern 1980-81 omfattade försöket inalles 33 renar och under vintern 1982 20 renar. Renarna uppdelades i utfodringsgrupper och vid försöken jämfördes de vid renskötsel använda olika foderarternas (lav, hö, kruståtel, fräken, melassflis, havre, kraftfoder) lämplighet till utfodring av renar. De olika foderarterna genomgick vanlig foderanalys. Man bestämde också deras socker- och mineralhalt. Renarnas kondition uppföljdes genom vägning, mätning (bröstvidd och rygglängd) och blodanalyser. Avföringens kvävehalt bestämdes och de olika fodersammansättningarnas (hö, korn, kraftfoder) bruksvärde och digestionsbarhet undersöktes på fyra renar.

Konsumtionen av de olika foderarterna varierade mycket i de olika försöksgrupperna. Renarna åt gärna färsk lav i medeltal 4-5 kg/dygn (1,4-1,8 foderenh./dygn), torrt hö däremot endast 1,5 kg/dygn (0,8 foderenh./dygn). Malning av hö ökade konsumtionen. Halten av urea, kolesterol, fosfor och kalcium i serum sjönk hos lavgruppen. Hos de övriga grupperna var dessa halter såsom också kvävehalten i avföringen höga. I dom fodersammansättningar som innehöll hö (hö 80, 65 och 50 % av torrsubstansen) var torrsubstansens digestionsbarhet 67,2-70,8%, den organiska substansens 69,3-73,7% och digestionsbarheten av råprotein 69,3-73,7 %.

UTVECKLING OCH PRÖVNING AV NÖDUTFODRING AV RENAR UNDER VINTERN 1984.

Nieminen, M.

Finnish Game and Fisheries Research Institute, Reindeer Research
Koskikatu 33 A, 96100 Rovaniemi 10, Finland.

Under vintern 1984 utfördes ett försök till utfodring av renar vid Paliskuntain Yhdistys (Föreningen för Renbeteslagen) försöksstation i Kaamanen och vid åtta rengårdar i olika delar av renskötselområdet. Försöket omfattades inalles 190 renar (vajor och kalvar). Hälften av renarna matades under försöket med renskötarnes eget foder (lav, hö, fräken, foderlöv, ensilage, melassflis och säd) och den andra hälften med Raisiofabrikernas nya universalfoder (PORON-HERKKU) för renar. På försöksstationen i Kaamanen och inom Hammastunturi renbeteslag betade renarna också fritt på naturbetesmarker. De foderarter som renskötarna använde genomgick foderanalys. Raisiofabrikernas nya specialfoder för utsvultna renar (innehåller bl.a. propylenglykol) prövades i samband med utfodring av renar i terrängen vid Poikajärvi renbeteslag i närheten av Rovaniemi.

Utfodringsförsöket började i början av februari och slutade vid de olika rengårdarna i slutet på april. Under försöket uppföljdes renarnas dagliga foderkonsumtion. Renarnas kondition uppföljdes genom vägning och mätning (bröstvidd och rygglängd). Man tog också blodprov som visade renarnas kondition samt samlade upp avföringsprov för analys.

Efter en vänjningsperiod av 2-3 dygn åt renarna gärna Raisiofabrikernas universalfoder för renar. Foderkonsumtionen var i medeltal 1,5-2 kg/dygn/ren. Kvaliteten, sammansättningen och konsumtionen av renskötarnas egna foderarter var rätt varierande. Detta gälde i synnerhet hö. Då renarna matades med Raisio universalfoder var renarnas kondition på en hög nivå och vikten ökade hos de flesta vajorna och kalvarna under försökets lopp. Renarna åt gärna specialfoder som man utarbetat för svultna renar. Fodret placerades i motorslädspåren i terrängen. Man kan vid utfodring i terräng öka foderdrageérnas hårdhetsgrad.

VINTERBEITEEKVIVALENT - ET UTTRYKK FOR DET FORHOLDSMESSIGE
NÆRINGSBEHOV HOS REIN GJENNOM VINTEREN

Dag Lenvik

Reindriftsadministrasjonen, N-7460 Røros, Norge

Innledning.

I vår sammenheng, der en arbeider med den frittbeitende rein, er det eksakte næringsbehov for det enkelte beitedyr av begrenset interesse. Til motsetning fra husdyrbruket har en i reindriften ikke herredømme over fôrtildelingen. Kontrollert og normert fôring blir derfor spesialtilfeller i vanlig reindrift.

Arbeidet med å klarlegge husdyrenes eksakte næringsbehov har som første forutsetning at kunnskapene skal kunne komme til anvendelse gjennom selve fôrtildelingssituasjonen. I Norge tar en utgangspunkt i NKf- og f.e.-begrepene. Også i norsk reindrift er disse begrep innarbeidet, - og fortsatt vil de bli brukt, men de har sine klare begrensninger i den mer spesielle reindriftsproblematikk.

I reindriftsfaglig sammenhenger, - under analyse- og planleggingsarbeid samt i arbeidet med veiledning og undervisning, er det behov for et enkelt begrep som kan uttrykke relasjonene mellom areal og reinflokk, - beitetilbuds-/beiteopptaksrelasjonene, og som også kan uttrykke beiteopptaksrelasjonene mellom vekt- og aldersgrupper av rein. Det er med andre ord spørsmål om å finne uttrykk for:

- 1a. Det forholdsmessige næringsbehov mellom vekt- og aldersgrupper av rein, eller
- 1b. det forholdsmessige beiteopptak/beitepress mellom vekt- og aldersgrupper av rein.

2. Det forholdsmessige beitetilbud innen et gitt beiteareal (vinterbeite).
3. Det forholdsmessige beitepress fra en gitt reinflokk.

Spesielt i det pågående arbeid med optimalisering av flokkstrukturen, - kjønns-, alders- og vektsammensetningen i reinflokken, er det av sentral betydning å ha et begrep for hånden som setter en i stand til å relatere produksjonen, - kg kjøtt pr. år, for flokken, for grupper av dyr eller for enkeltindivider, til den belastning som de respektive øver mot beitepotensialet. Særlig aktuelt blir dette etter hvert som beitearealene sees som den begrensende produksjonsfaktor i reindriften.

Vinterbeiteekvivalentet, forkortet til VBE, har vært brukt til dette formål i reindriftsundervisningen ved Norges Landbrukshøgskole fra 1977 (LENVIK,1980), og ved Statens Reindriftsskole fra 1978 (MOSLI,1978). VBE er enklere å bruke og lettere å forstå enn NK_F - og f.e.-begrepene. Samtidig kan VBE for et område, områdets beitekapasitet, utledes fra de f.e.-betraktninger som er foretatt for områdene gjennom de tradisjonelle beitegranskinger.

I dette innlegget vil en gjøre nærmere rede for konstruksjonen og oppbyggingen av vinterbeiteekvivalentet.

Konstruksjonen av vinterbeiteekvivalentet (VBE).

Det er vanlig å regne at behovet for omsettelig energi til vedlikehold (E_m), - sultomsetningen ("fasting metabolic rate"), stiger med en potens av kroppsvekten (V_{kg}). Uten å gå nærmere inn på dette spørsmål, kan en nevne at det har vært brukt forskjellige eksponenter (n), fra 2/3 (0.66) til 3/4 (0.75) for beregning av stoffskiftevekten (V_{kg}^n), - ("metabolic body size"). Når det gjelder drøvtyggere, - storfe, sau, geit, hjort, elg og rein, er det vanligst å beregne stoffskiftevekten som 3/4 potens av levendevekten:

$$\text{Stoffskiftevekt} = V_{kg}^{0.75}$$

Som en hovedregel legger en videre til grunn at døgnbehovet for energi til vedlikehold (E_m) er 70 kcal pr. kg stoffskiftevekt hos alle drøvtyggere:

$$\text{Omsettelig energi til vedlikehold } (E_m) = 70 V_{\text{kg}}^{0.75}$$

Det må selvfølgelig finnes avvik fra en regel som skal fange opp alle drøvtyggere, og også alle pattedyr, - fra mus til elefant. Slik har eksempelvis sau et lågere vedlikeholdsbehov og storfe et høyere vedlikeholdsbehov pr. kg stoffskiftevekt etter ARC's (Agricultural Research Council, London) norm (BREIREM, udat.):

$$\text{Sau: } 52-65 V_{\text{kg}}^{0.73} \quad (\text{som tilsvarer } 48-60 \text{ kcal pr. } V_{\text{kg}}^{0.75})$$

$$\text{Storfe: } 80-135 V_{\text{kg}}^{0.73} \quad (\text{som tilsvarer } 71-120 \text{ kcal pr. } V_{\text{kg}}^{0.75})$$

På samme måte som det er avvik mellom arter når det gjelder vedlikeholdsbehovet pr. kg stoffskiftevekt, er det også forskjeller fra dyr i vekst til utvokste dyr innen en og samme art. I ARC's norm, og det er et poeng, er det tatt hensyn også til dette forhold.

I en situasjon hvor en er opptatt av å få et uttrykk for det forholdsmessige næringsbehov gjennom vinterbeitesesongen for vekt- og aldersgrupper av rein, synes ARC's norm for sau å være det beste utgangspunkt. Dette har gyldighet så lenge en ikke har spesiell og tilstrekkelig kunnskap om rein.

ARC's norm for energibehovet til vedlikehold hos sau ved ulike alder er angitt pr. kg stoffskiftevekt ($\text{kg}^{0.73}$) (BREIREM, udat.):

6 mndr.:	65 kcal
12 "	: 63 "
24 "	: 59 "
48 "	: 55 "
over 48 "	: 52 "

For en videre beregning med tanke på rein, er det praktisk å trekke tabellen noe sammen:

Reinkalv,	$\frac{1}{2}$ -1 år	64 kcal/kg ^{0.73}
Ungrein,	1-2 år	61 kcal/kg ^{0.73}
Voksen rein,	over 2 år	55 kcal/kg ^{0.73}

Utleder en dette videre med tanke på å finne det forholdsmessige vedlikeholdsbehov for rein av forskjellig alder og i relasjon til en "normalrein", som pr. definisjon er over 2 år og har levendevekt på 70 kg, får en disse forhold for VBE:

$$\text{Normalrein: } \frac{55 * 70^{0.73}}{55 * 70^{0.73}} = \frac{55 * 22.23}{55 * 22.23} = \frac{1222.6}{1222.6} = 1$$

$$\text{Reinkalv: } \frac{64 * V_{\text{kg}}^{0.73}}{1222.6}$$

$$\text{Ungrein: } \frac{61 * V_{\text{kg}}^{0.73}}{1222.6}$$

$$\text{Voksen rein: } \frac{55 * V_{\text{kg}}^{0.73}}{1222.6}$$

Beregningene er stilt sammen i eget tabellvedlegg.

Bruksområdet for vinterbeiteekvivalentet (VBE).

Det relative uttrykk for energibehovet til vedlikehold er kalt vinterbeiteekvivalent (VBE). Uttrykket forteller noe om det press som forskjellige vekt- og aldersklasser av rein øver mot energipotensialet i vinterbeitet. En ser her bort fra at vinterbeitet underholder noen form for produksjon, - eller en vurderer energibehovet for eventuell produksjon til å stå i samme forhold til vekt- og aldersgrupper av rein som energibehovet til vedlikehold. Gjennom VBE får en fram en biologisk dimensjonering av reinen i vinterbeitet. Dette er nyttig i arbeidet med å analysere og utvikle fagteoriene omkring strukturspørsmålet i reinflokken. VBE er også et pedagogisk godt hjelpemiddel.

Både i Norge og Sverige er det vanlig å måle effektiviteten i rein-kjøttproduksjonen som kg kjøtt pr. rein i vårflokken. Vårflokken refererer til det totale antall rein, også kalv, etter at slakteuttaket for sesongen er foretatt. I Finland måles produksjonen som kg kjøtt pr. rein i produksjonsflokken. Produksjonsflokken omfatter bare rein over ett år pr. 1/4. Kalven er slik ikke innregnet i produksjonsflokken.

I reindrifter med kalveslakt og uten påsett av bukk, vil gjennomsnittsreinen i vårflokken tilsvare ca. 1 VBE. BØ (1984) har beregnet VBE for gjennomsnittsreinen i vårflokken 1983 for:

Lom tamreinlag	til 0,98 VBE
Vågå "	" 0,97 "
Fram reinlag	" 0,99 "
Sletterust tamreindrift	" 0,98 "
Filefjell reinlag	" 1,03 "
Riast/Hylling reinbeitedistrikt	" 0,98 "

I en administrativ og forvaltningsmessig sammenheng er det fortsatt all grunn til å beholde "antall rein i vårflokken" som referanse og dimensjoneringsbegrep for reinflokkene. Det samme gjelder bruken av "kg kjøtt pr. rein i vårflokken" som måleenhet og sammenligningsgrunnlag for effektiviteten i reinkjøttproduksjonen. Å referere til VBE, - ved angivelse av beitekapasitet, eller som "antall VBE i vårflokken", har fordeler i sammenheng med veiledning, undervisning og forskning.

Referanser.

- BREIREM, K. udat. De dyriske livsytringer og produksjoner, deres fysiologi og næringsbehov.
Forelesninger i husdyrernæring II. (Forkortet utgave ved Asmund Ekern), Norges Landbrukshøgskole.
- BØ, E. 1984. Personlig opplysning.
- LENVIK, D. 1980. Reinen i beitet. Forelesningsnotat, Norges Landbrukshøgskole.
- MOSLI, J.H. 1978. Personlig opplysning.

Tabellvedlegg.

VBE - VINTERBEITEEKVIVALENTET - DET FORHOLDSMESSIGE VEDLIKEHOLDSBEHOV FOR REIN MED ULIK VEKT OG ALDER (modifisert for rein ut fra ARC - Agricultural Research Council, London - normen for sau)

V KG	0.73 V KG	VBE - VEDLIKEHOLDSBEHOV I RELASJON TIL NORMALREIN (normalrein = 70 kg og > 2 år)		
		REINKALV 1/2 - 1 AR	UNGREIN 1 - 2 AR	VOKSEN REIN > 2 AR
	STOFF- SKIFTE- VEKT	0.73 64*V KG	0.73 61*V KG	0.73 55*V KG
		----- 1222.6	----- 1222.6	----- 1222.6
20	8.90742	.466281		
25	10.4833	.548772		
30	11.9756	.626894		
35	13.402	.701561		
40	14.7742	.773392	.737139	
45	16.1007	.842832	.803324	
50	17.3879	.910214	.867548	.782216
55	18.6408	.975799	.930058	.838577
60	19.8633	1.03979	.991051	.893571
65	21.0585	1.10236	1.05068	.947339
70	22.2291	1.16364	1.10909	1
75	23.3773		1.16638	1.05165
80	24.5051		1.22265	1.10239
85	25.6139		1.27797	1.15227
90	26.7053		1.33242	1.20137
95	27.7804			1.24973
100	28.8403			1.29741
105	29.886			1.34446
110	30.9184			1.3909
115	31.9381			1.43677
120	32.946			1.48211
125	33.9425			1.52694
130	34.9284			1.57129
135	35.9041			1.61518
140	36.87			1.65864
145	37.8267			1.70168
150	38.7745			1.74432
155	39.7139			1.78657
160	40.645			1.82846
165	41.5684			1.87
170	42.4842			1.9112
175	43.3928			1.95207
180	44.2944			1.99263
185	45.1893			2.03289
190	46.0776			2.07285
195	46.9597			2.11253
200	47.8357			2.15194

OPTIMAL HJORDSAMMANSÄTTNING - ETT SYSTEMANALYTISK PROBLEM

Öje Danell

Inst. för husdjursförädling och sjukdomsgenetik

Sveriges Lantbruksuniversitet

750 07 Uppsala.

Rennäringens viktigaste inkomstkälla är köttet. Målet vid optimering av produktionsresurserna bör därför vara att åstadkomma en hjordstruktur, som ger en hög och långsiktigt uthållig köttavkastning till så låga kostnader som möjligt utan att utarma betesresurserna. En sådan optimering av produktionen är en mycket komplex uppgift, som innebär samtidigt hänsynstagande till ett stort antal av både samverkande och motverkande faktorer inom det dynamiska system renhjorden och de omgivande produktionsbetingelserna utgör. Ett dynamiskt system kännetecknas av att förändringar i en delkomponent ofta utlösas i en rad effekter och "feed-backs" inom systemet och att det kan ta lång tid innan systemet åter stabiliseras kring ett jämviktsläge. En förändring av produktionssystemets struktur kan också tänkas förändra dess stabilitetsegenskaper, i vårt fall t.ex. en förändrad känslighet för klimatiska störningar under kritiska perioder av året.

Ur forskningsmässig synpunkt är renhjordens sammansättning och produktionskapacitet ett problem som lämpligen bör angripas med hjälp av systemanalytisk metodik. Det centrala i detta arbetssätt är utvecklingen av en dynamisk modell av renhjorden med vars hjälp man kan simulera de kort- och långsiktiga effekterna av olika åtgärder eller yttre påverkan, t.ex. slaktuttag, urvalsåtgärder eller nedsatt betestillgång. I princip måste den slutliga modellen beakta alla faktorer som i nämnvärd grad påverkar produktionssystemet eller ger "feed-back" effekter

på det vid förändring inom systemet. Hur modellen utformas i detalj är beroende av problemområdets art och den frågeställning man önskar besvara.

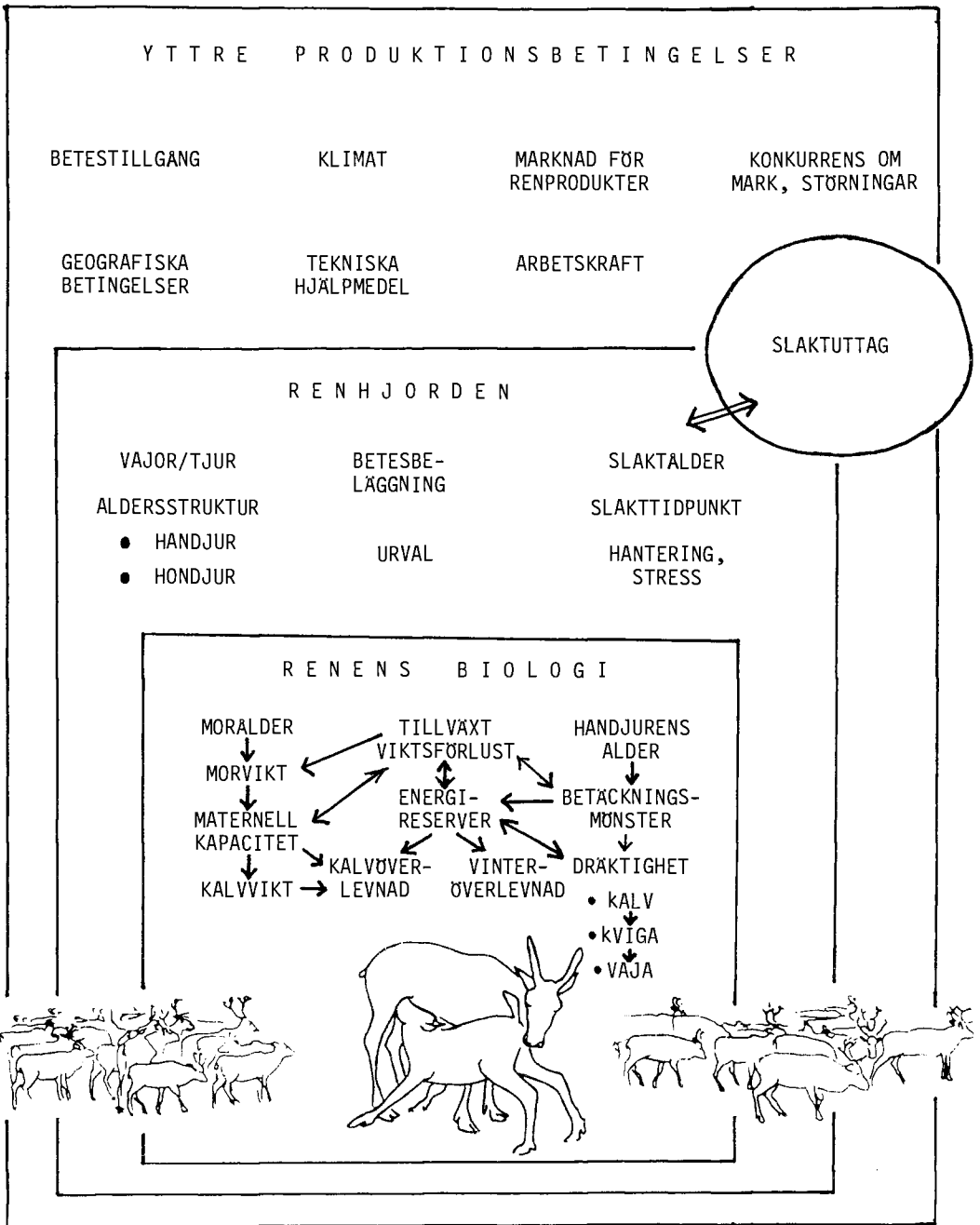
Figur 1 illustrerar hur renhjorden som produktionssystem skulle kunna uppstruktureras i delmodeller på olika nivå. Den centrala biten i produktionsmodellen är renen och dess biologiska funktioner. Inom detta område bedrivs en relativt intensiv forskning på många håll, som har bidragit till ökade kunskaperna om såväl renens fysiologi som dess funktion ur produktionssynpunkt. I figuren antyds några av de samband, som tillsammans påverkar de tre nyckelfunktionerna tillväxt, reproduktion och överlevnad.

Nästa nivå i modellen är renhjorden vari "renen" ingår som delkomponent, men där hjordens produktionskapacitet samtidigt är en funktion av strukturen i denna och även lätt påverkas av faktorer som näringstillgång, slaktuttag och hantering/stress. Det är på denna nivå som en rad styråtgärder är möjliga att sätta in och där optimeringsproblemen i första hand är aktuella. Det främsta mediet för styrning och långsiktig utveckling av produktionskapaciteten är slaktuttaget, som kan varieras med hänsyn till antalet slaktade djur, slaktålder, slakttidpunkt och urvalskriterier vid slakten.

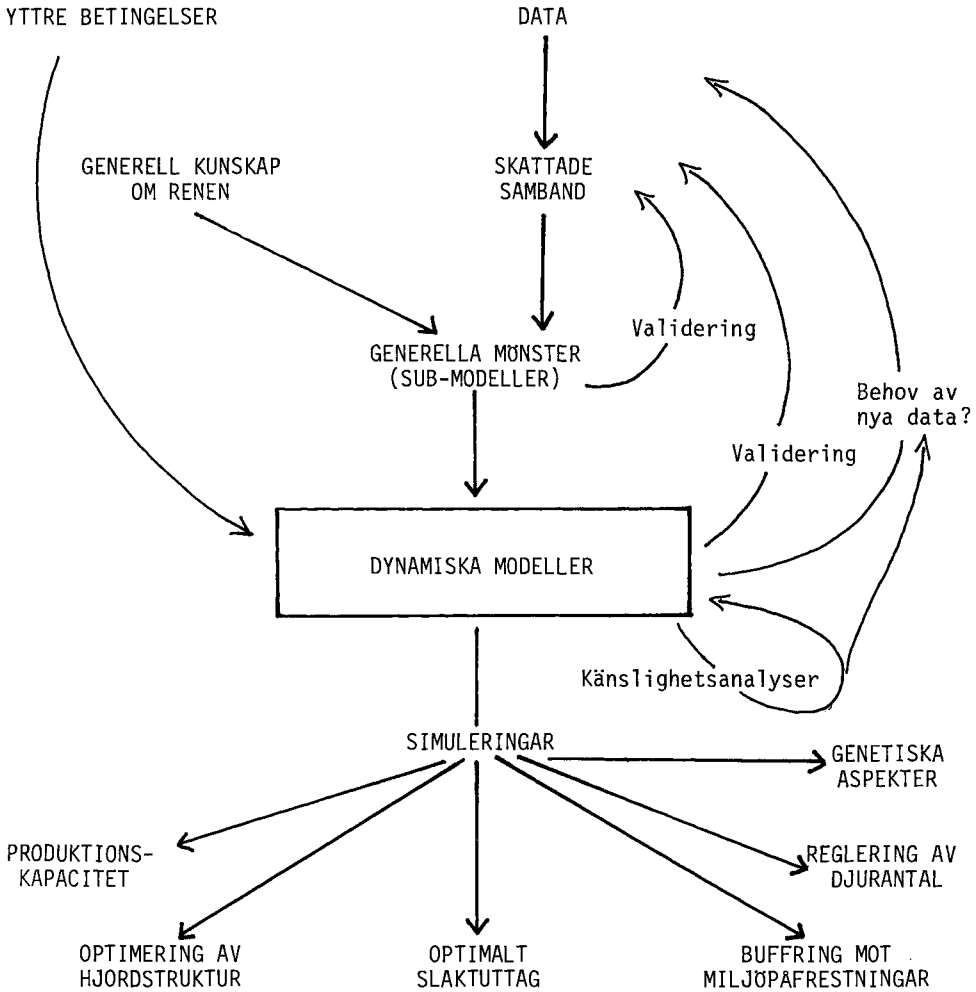
Vid optimering av produktionen måste också en rad "yttre" faktorer beaktas, vilka här skulle kunna hänföras till ytterligare en nivå i modellen. Det omfattar bl.a. tillgången på produktionsresurser av olika slag, geografiska och klimatiska betingelserna och variationer i dessa, samt markedsrörande faktorer rörande renprodukter. Dessa definierar förutsättningarna och begränsningarna för produktionen, men kan också tänkas bli påverkade "inifrån" av förändringar i hjorden och således ge återverkningar på produktionen på längre sikt.

Figur 2 illustrerar en tänkbar principiell arbetsgång vid utveckling av dynamiska modeller för renproduktion. Modellarbetet är en iterativ process där man i inledningskedet bygger submodeller för olika delar av produktionssystemet genom syntes av generell kunskap om renen och olika produktions-samband skattade ur verkliga data. Efterhand som delmodellerna

validerats genom jämförelser med verkliga förhållanden kopplas de samman till större modeller som beskriver renhjordens produktionsdynamik. Dessa i sin tur måste också valideras på olika sätt, varvid man bl.a. försöker förenkla modellerna så långt som möjligt utan att göra våld på de frågeställningar som skall studeras. Viktiga moment i modellutvecklingen är känslighetsanalyser för att försöka utröna vilken kvalitet modellens indata måste hålla och vilka nya dataunderlag man behöver för modellarbetet. Först när modellen verkar fungera tillfredsställande i kända situationer, är det dags att gå in i nästa fas, som innebär simulering av nya alternativa situationer, studera optimeringsproblem m.m. Även i denna fas måste dock resultaten granskas kritiskt för att gardera sig mot modellfel och brister i indata, framför allt om simuleringarna innebär någon form av "extrapolering" utanför kända situationer eller produktionsstrukturer.



Figur 1. Faktorer som påverkar renhjordens produktionskapacitet.



Figur 2. Systemanalytisk arbetsgång vid studier av produktionskapacitet och hordsammansättning i renproduktionen.

GENETISKE EFFEKTER OG FLOKKSTRUKTUR HOS REIN

Knut Røed
Zoologisk institutt
1432 Ås-NLH
Norge

Sammendrag:

I Norge er reinsdyra, Rangifer tarandus L., oppdelt i flere ulike ville og tamme bestander. Innen tamreindriften foregår det selektive uttak av slaktedyr for å forbedre forskjellige faktorer som kroppsvekt og tamhet. Villreinen i Norge er også i hovedsak kontrollert av mennesker og uttaket foregår ved gevær-seleksjon under jakta. Målsettinger med de undersøkelser jeg har foretatt er:

1. Ved hjelp av genetiske markører å avdekke mulige genetiske effekter av forskjellige forvaltningsstrategier av rein.
2. Vurdere mulige korrelasjoner mellom de genetiske markørene og viktige foredlingsfaktorer for reinforvaltningen.

Blodprøver av både tamrein og villrein ble analysert for genetisk variasjon i transferrin-locuset ved hjelp av polyakrylamid-gel-elektroforese. Høy grad av genetisk variasjon i dette locuset ble funnet i både villrein og tamrein og tilsammen 12 alleler ble registrert. Utbredelsen av de enkelte allelene viste høy grad av genetisk oppdeling. Betydelig del av den genetiske oppdelingen skyldes signifikante forskjeller i flere transferrin-alleler mellom villrein og tamrein. Det ser derfor ut til at forvaltning av rein enten som villrein eller tamrein påvirker den genetiske strukturen i flokken.

I en tamreinflokk ble det registrert en signifikant genetisk forandring i de samme transferrin-allelene i en tidsperiode hvor det også var foregått systematisk uttak av de letteste kalvene hvert år. I tillegg ble det registrert at noen av disse allelene viste direkte korrelasjon med kroppsvekt hos reinkalver første høsten. Den betydelige genetiske forskjellen mellom villrein og tamrein kan derfor forklares ut ifra en seleksjon for større kalver innen tamreindriften.

ECONOMIC COMPARISON OF TWO METHODS OF SUPPLEMENTARY FEEDING IN
FINNISH REINDEER MANAGEMENT.

Helle, T.¹ & Walters, C.²

1. The Research Institute of Northern Finland, Koskikatu 18 A,
SF-96200 Rovaniemi 20.
- 2) Institute of Animal Resource Ecology, University of British Columbia,
2075 Wesbrook Mall, Vancouver B.C., Canada V6T 1W5.

In the response of the decreasing amount of arboreal lichens (caused by extensive forest renovation) different kind of "artificial" winter feeding methods were developed during the 1970's in the southern half of the Finnish reindeer management area. The most common methods are (1) supplementary feeding with dry hay (maximally 50 kg per head a season) on natural ranges in mid and late winter, and (2) corral feeding, where the reindeer are fed in small yard-corrals with hay, green silage, lichen, molasses and commercial reindeer feeds for 3 - 5 months a winter.

A simulation model employing empirical data on feeding costs, reproductive rate, winter mortality, carcass weight and meat price was manipulated in order to compare the economy and herd performance in herds with supplementary and corral feeding.

In less productive but substantially cheaper supplementary feeding the profit per head ranged between 100 and 200 FM, whereas corral feeding appeared to be unprofitable in monetary terms.

Due to "overfeeding" the largest permitted number of reindeer is reached in more than one half of the herding associations. Then each owner is obligated to reduce his herd by the same percent. The actual numbers of the reindeer to be slaughtered are calculated from the reindeer catalogues of the previous year neglecting the fact that in supplementary feeding winter mortality is higher. The simulating model showed that even small differences in winter mortality will favour corralfed herds, which explains the rapid expansion of corral feeding during recent years.

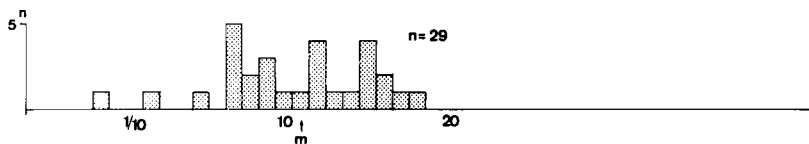
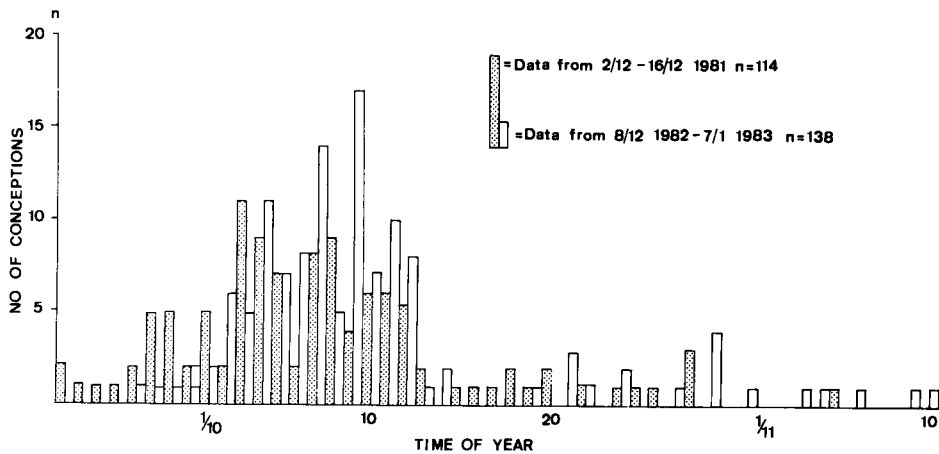
PARNINGSPERIODEN HOS SVENSK SKOGSREN

Torgny Mossing

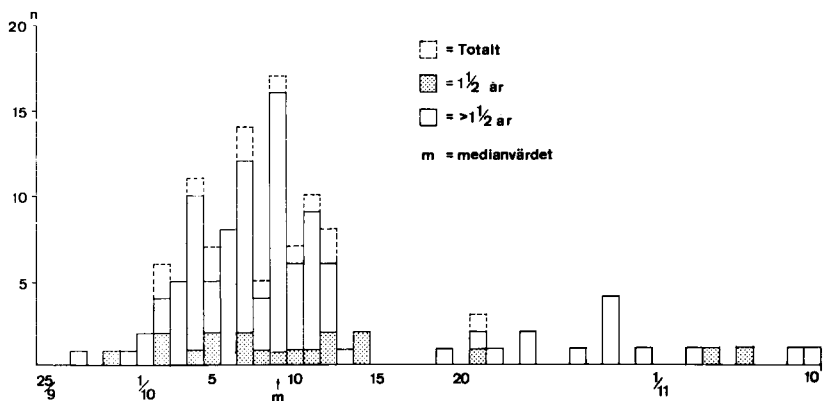
Inst. för ekol. zoologi,

Umeå Univ. S-901 87 Umeå, Sverige.

Reproduktionsorgan samlades in under två säsonger för att beskriva reproduktionsperiodens längd och struktur. Metodiken för beräkning av parningstidpunkter har redovisats tidigare (Rangifer 2:2). Nedanstående figurer visar de beräknade fördelningarna för säsongerna 81-82 och 82-83. Materialen är i båda fallen sign. skilda från normalfördelning. Ett fåtal parningar skedde innan 1/10 och huvuddelen sker inom en 2-veckorsperiod i början av oktober, varefter parnings-säsongen sträcker sej in i november. En jämförelse mellan de två säsongerna gav inga sign. skillnader vad gäller medeltidpunkter eller varianser. För säsongen 82-83 erhöles ingen statistisk skillnad i jämförelsen mellan 1 1/2-åriga och äldre. Vid regressionsanalys av fosterviktens beroande av vajans ålder och slaktvikt noterades ett positivt samband med slaktvikt men ej med ålder.



Parningsperioden hos vajor (n=27) och 1½ åriga (n=2) slaktade 29/10-15/11 enl. Dauphiné och Mc Clure (1974).



Parningsperioden hos vajor (n=109) och 1½ åriga (n=19) slaktade 8/12-7/1 enl. Mossing och Rydberg (1982).

DELTAKERE

FINLAND:

Helle, Timo
Norra Finlands Forsknings-
institut,
Koskikatu 18 A,
SF-96200 ROVANIEMI 20

Nieminen, Mauri,
Porotutkimus,
Koskikatu 33 A,
SF-96100 ROVANIEMI 10

Nikander, Sven,
Vet.med. Högskolan, Para-
sitologiska Laboratoriet,
Tavastvägen 57,
SF-00550 HELSINGFORS 55

Soveri, Timo,
Vet.med. Högskolan, Inst.
för Anatomi,
SF-00550 HELSINKI 55

Westerling, Bengt
Statens Veterinärmedicin-
ska Anstalt,
Box 368,
SF-00100 HELSINGFORS 10

NORGE:

Blix, Arnoldus Schytte,
Avdeling for Arktisk Biologi,
Universitetet i Tromsø,
Boks 635,
N-9001 TROMSØ

Espmark, Yngve
Zoologisk Institutt,
Universitetet i Trondheim,
N-7055 DRAGVOLL

Gaare, Eldar,
Viltforskningen,
Direktoratet for Vilt og fersk-
vannsfisk,
Tungasletta 2,
N-7000 TRONDHEIM

Kyrkjebø, Arne,
Fylkesveterinæren for Trøndelag,
Møre og Romsdal,
Kongens gt. 30,
N-7000 TRONDHEIM

Lenvik, Dag,
Reindriftsadministrasjonen,
N-7640 RØROS

Mathiesen, Svein D.,
Avdeling for Arktisk Biologi,
Universitetet i Tromsø,
Boks 635,
N-9001 TROMSØ

Norberg, Hans Søren,
Statens Veterinære Labora-
torium for Nord-Norge,
Boks 652,
N-9401 HARSTAD

Rognmo, Arne,
Reindrifftsadministrasjonen,
Boks 20,
N-9501 ALTA

Røed, Knut,
Zoologisk Institutt,
Norges Landbrukshøgskole,
N-1432 ÅS-NLH

Sara, Ole K.,
Reindrifftsadministrasjonen,
Boks 20,
N-9501 ALTA

Skjenneberg, Sven,
NOR,
Boks 378,
N-9401 HARSTAD

Staaland, Hans,
Zoologisk Institutt,
Norges Landbrukshøgskole,
N-1432 ÅS-NLH

Tømmervik, Hans,
Institutt for Biologi og
Geologi,
Universitetet i Tromsø,
Boks 3085 Guleng,
N-9001 TROMSØ

SVERIGE:

Blom, Yngve,
Lantbruksnämnden,
Box 333,
S-831 24 ÖSTERSUND

Dane11, Öje,
Inst.för husdjursförädling och
sjukdomsgenetik,
Sveriges Lantbruksuniversitet,
S-750 07 UPPSALA

Ekendahl, Bengt,
Lantbruksstyrelsen,
S-551 83 JÖNKÖPING

Inga, Berit,
Rennäringsavdelningen,
Lantbruksnämnden i Norrbotten,
Box 216,
S-951 23 LULEÅ

Mossing, Torgny,
Inst. för ekologisk zoologi,
Universitetet i Umeå,
S-901 87 UMEÅ

Petersson, Carl Johan,
Inst. för husdjursförädling och
sjukdomsgenetik,
Sveriges Lantbruksuniversitet,
S-750 07 UPPSALA

Rydberg, Axel,
Renförsöksavdelningen,
Box 5097,
S-900 05 UMEÅ

Saitton, Bror,
Rennäringsenheten,
Lantbruksnämnden,
Box 453,
S-901 09 UMEÅ

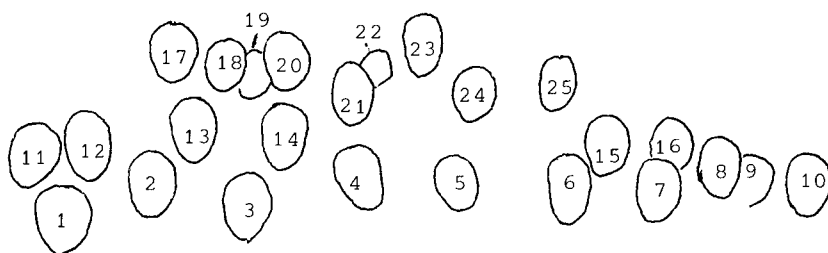
Sparrevik, Erik,
Matematikgränd 15 A,
S-902 42 UMEÅ

Örnstedt, Bjarne,
Jordbruksdepartementet,
S-103 33 STOCKHOLM

Åhman, Birgitta,
Inst. för husdjurshygien,
Sveriges Lantbruksuniversitet,
S-750 07 UPPSALA

Åhman, Gustaf,
Renförsöksavdelningen,
Box 5097,
S-900 05 UMEÅ

Forsøk på gruppefotografering av deltakerne på Kongsvoll-møtet:



- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. Axel Rydberg | 14. Erik Sparrevik |
| 2. Hans Tømmervik | 15. Timo Soveri |
| 3. Torgny Mossing | 16. Sven Nikander |
| 4. Eldar Gaare | 17. Gustaf Åhman |
| 5. Berit Inga | 18. Svein D.Mathiesen |
| 6. Sven Skjenneberg | 19. Timo Helle |
| 7. Mauri Nieminen | 20. Arne Rognmo |
| 8. Birgitta Åhman | 21. Carl Johan Petersson |
| 9. Arne Kyrkjebø | 22. Hans Søren Norberg |
| 10. Arnoldus Schytte Blix | 23. Hans Staaland |
| 11. Yngve Espmark | 24. Öje Danell |
| 12. Knut Røed | 25. Bengt Westerling |

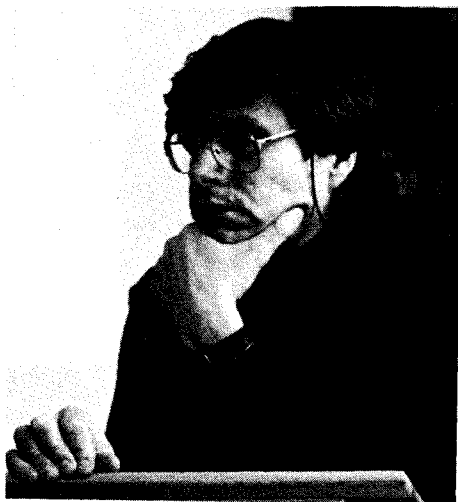


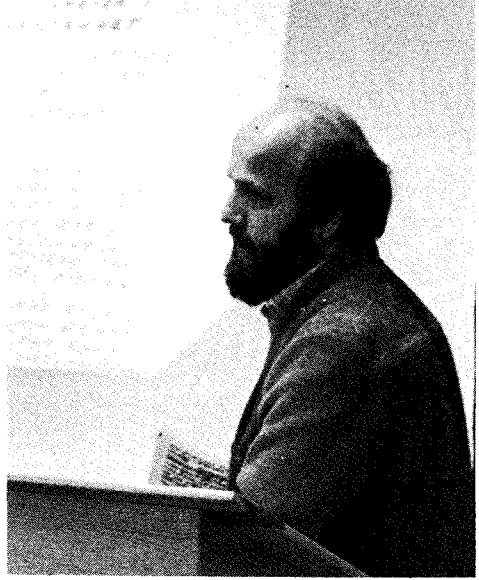
Berit Inga

Bror Saitton



Sven Nikander



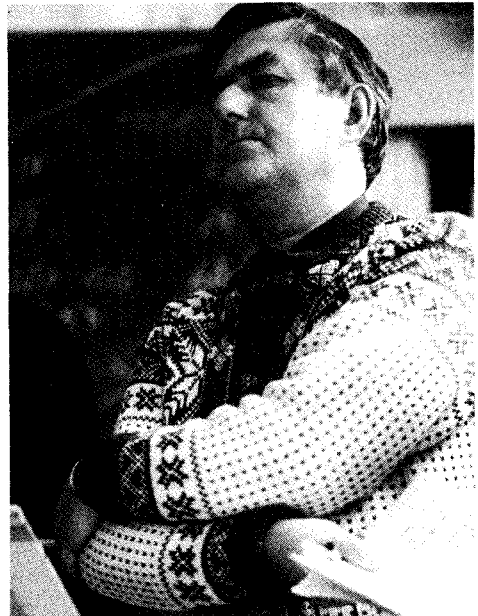


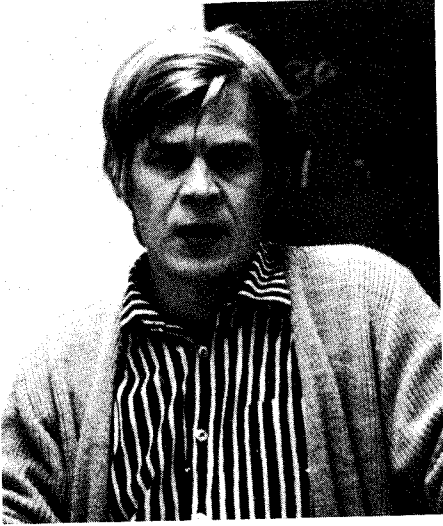
Mauri Nieminen

Öje Danell

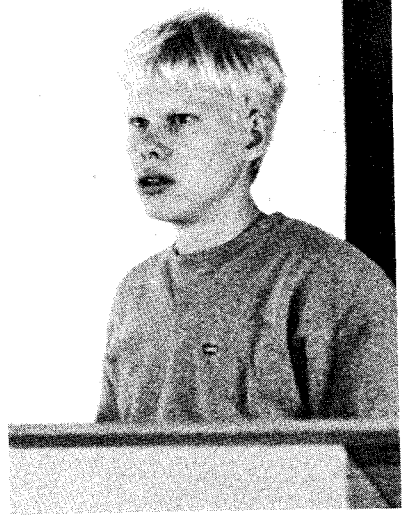


Hans Søren Norberg





Timo Helle



Erik Sparrevik

Den alltid lydhøre forsamling



Pause på trappen

Arnoldus S.Blix

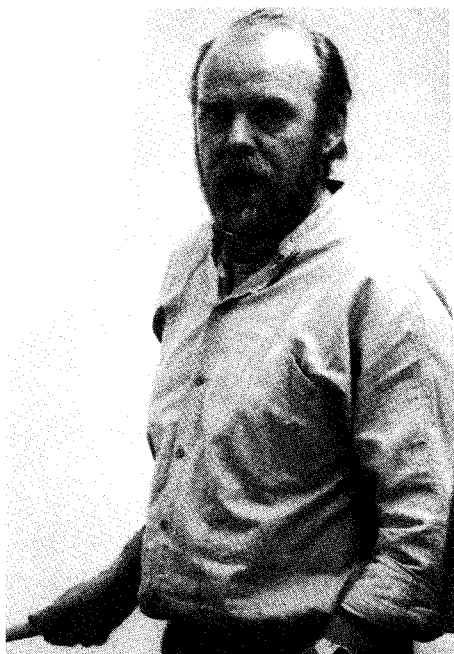
Svein D.Mathiesen

Axel Rydberg



Dag Lenvik

Knut Røed



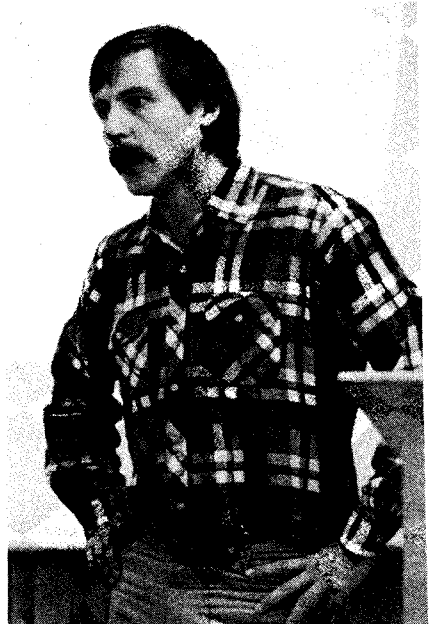


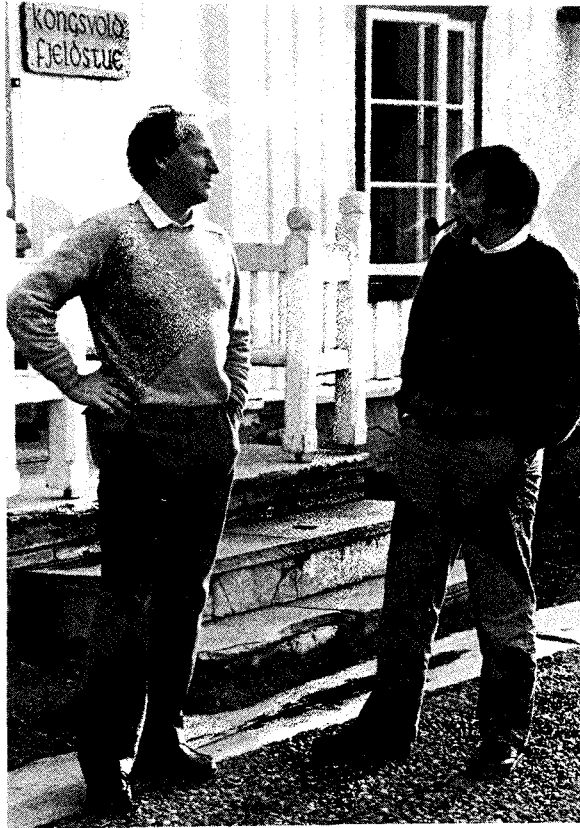
Sven Skjenneberg (t.h.) sekretær i NOR, drøfter praktiske problemer med Simen Bretten, bestyrer av Kongsvold Biologiske Stasjon

Bengt Westerling



Hans Tømmervik





Tamrein og vill-
rein møtes over
felles problemer.

Gustaf Åhman og
Eldar Gaare

Ernæringsproblematikken ble viet stor oppmerksomhet

