

## Sesongvariasjon av radioaktivitet i rein

Foreløpig rapport.

**Inger Margrethe Hætta Eikermann**

Reindriftsadministrasjonen, N-9500 Alta, Norge.

### Innledning

Etter Tsjernobyl-ulykken satte Reindriftsadministrasjonen igang et forsøksprogram med ulike prosjekt med formål å begrense skadevirkningene etter det radioaktive nedfallet.

Høsten -86 startet vi opp med prosjektet «Sesongregistrering av radioaktiv forurensing i rein».

Intensjonen med prosjektet var å følge utviklingen av radioaktiviteten i reinflokker på radioaktiv forurensede beiter gjennom en årssyklus. Resultatene vil kunne brukes som grunnlagsmateriale for planlegging av tiltak for å begrense skadevirkningene av reaktorulykken i Tsjernobyl.

Registreringsarbeidet startet opp i september i Østre Namdal reinbeitedistrikt i Nord-Trøndelag som ligger innen de mest forurensede områdene. Lom Tamreinlag kom med i prosjektet i november. Prosjektet ble videre utvidet med Vågå Tamreinlag i januar fordi forurensingsnivået her var svært høgt på det tidspunktet.

### Prøvetaking

Det er gjort registreringer i reinflokkene i de ulike områdene ca. annenhver måned gjennom et helt år.

Som mål for flokkens gjennomsnittlige forurensningsnivå har vi hver gang slaktet 15 prøvedyr, fordelt på 5 simler, 5 bukker og 5 kalver. Foster i ulike stadier er analysert og satt i sammenheng med moras innhold av radioaktivt cesium i muskelvev. Det samme er gjort med melkeprøver. Prøveslaktene med 5 i hver dyrekategori er grunnlaget for beregnet radioaktivitetsnivå i hver dyrekategori.

Sammenhengen mellom cesium innhold (Cs-innh.) i muskel og blod på samme dyr er gjort i

et stort materiale. Dette er gjort gjennom hele prosjektperioden for å undersøke om det er sesongvise variasjoner i sammenhengen.

Bruk av helblod- eller RBC-prøver som indikator for dyrets radioaktivitet er også undersøkt.

I tillegg til muskel og blodprøver av prøveslaktene har vi analysert Cs-innh. i lever, nyre og hjerte.

Under prøvetakingen har vi også samlet inn beinprøver fra slaktene for senere strontium analyser.

Tidligere erfaringer viste at der var store variasjoner i radioaktiviteten i rein i en flokk som har gått i samme beiteområde. I forbindelse med første prøveslaktning ble derfor 30 simler klavemerket som prøvedyr. Disse er det tatt blodprøve av gjennom hele prosjektperioden for å følge utviklingen på individ basis. Det er også tatt melkeprøver av disse simlene.

Det hadde tidligere vist seg at muskelprøver fra samme dyr kunne ha ulikt Cs-innh. Vi har derfor analysert muskelvev fra hals, bog og lår på samme dyr for å kartlegge dette.

Sommeren -87 er det gjort en omfattende kartlegging av radioaktiviteten i lavbeitene i de områdene prøveflokkene har beitet det siste året.

På grunnlag av disse registreringene vil en søke å finne fram til en sammenheng mellom radioaktivitet i rein og beite.

Alle muskel-, organ- og lavprøver er analysert ved Statens Institutt for Strålehygiene.

Blod- og melkeprøvene er analysert ved Isotoplaboratoriet ved NLH.

### Resultater

Det registreringsarbeidet som er gjort til nå i prosjektet har fremskaffet store mengder data

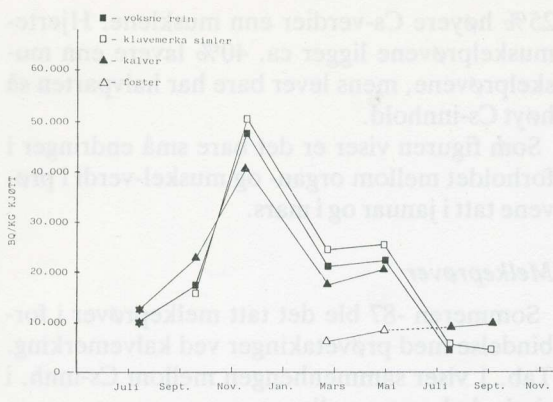


Fig. 1. Utviklingen av radioaktiviteten i muskel hos rein fra Østre Namdal reinbeitedistrikt 1987.

om forurensing i rein og beite. Bearbeidelsen av materialet pågår og vil bli publisert i kommende nummer av Rangifer. I dette sammendraget vil jeg gi en oversikt over de viktigste resultatene i materialet.

### Muskelprøver

Resultatene viser at det ikke er forskjell i radioaktivitet mellom simle og bukk som går på samme beite. Derimot har kalvene Cs-verdier i muskelprøver tatt om sommeren som ligger 30–50% høyere enn verdiene fra voksne dyr.

I løpet av høsten utjevnes forskjellen som vist i fig. 1. I november har kalvene lavere Cs-verdier enn voksne rein. Videre gjennom vinteren ligger forurensningsnivået hos kalvene mellom 10–40% lavere før de om sommeren som ett-åring følger kurven til de voksne.

Fig. 2 viser forurensningsnivået i de ulike prøveflokkene. Kurvene er laget på grunnlag av gjennomsnittsverdier av prøveslaktningene. Innsamlet material fra andre slakteringer og levende dyr målinger er også tatt med.

Kurven med resultater fra Elgå reinbeitedistrikt er beregnet på grunnlag av blodprøver som er tatt i forbindelse med utprøving av slikkestein.

Størrelsen og variasjonen i den radioaktive belastningen i reinen gjenspeiler forskjeller i forurensningsnivået i beiten. Sommeren med grøntbeite som inneholder forholdsvis mindre mengder cesium og lavbeitene som er tildels svært forurenset.

I alle områdene er det stigning i radioaktivitetsnivået i reinen i løpet av høsten og tidlig vinteren. Stigningen er sterkest i Vågå og Østre-Namdal, der beiten er sterkt forurenset.

I desember/januar skjer det en stabilisering av Cs-verdien i reinen som en følge av likevekt mellom radioaktivitet i dyret og beite.

Den markante nedgangen i Cs-innh. i Østre-Namdal reinb.distr. skyldes at flokken i slutten av november ble flyttet til vinterbeiteområder med mindre forurensing.

På senvinteren viser kurvene en svak nedgang i radioaktiviteten i alle prøveflokkene.

Vår- og sommerbeitene reduserer radioaktivitetsnivået i dyrene etter hvert som grøntbeite blir en større og større del av dietten. En må tenke seg at variasjonen i reduksjonsnivået kan ha sammenheng med inntak av lav i sommerseongen i tillegg til forurensingsgraden av grønnbeitene.

Analyse av muskelprøver tatt fra hals, bog og lår på samme dyr viser forskjeller i Cs-innh. på 8–10%. Halsmuskellaturen har det laveste Cs-innh. og verdiene øker bakover på dyret, med høyeste verdi i låret.

### Foster

De første fosterprøvene ble tatt i januar. På dette stadiet inn beholdt fosteret ca. 25% av moras radioaktivitet. Fig. 3 viser økningen i radioaktiviteten hos fosteret stiger utover i drektigheta. Like før kalving hadde enkelte foster oppnådd over 560% av moras Cs-innhold.

### Blodprøver

Vi har analysert Cs-innhold i prøver både av helblod og i røde blodlegemer (RBC). Resultatet av analyse av korresponderende muskel- og blodprøver viser at muskelvevet inneholder 10 x

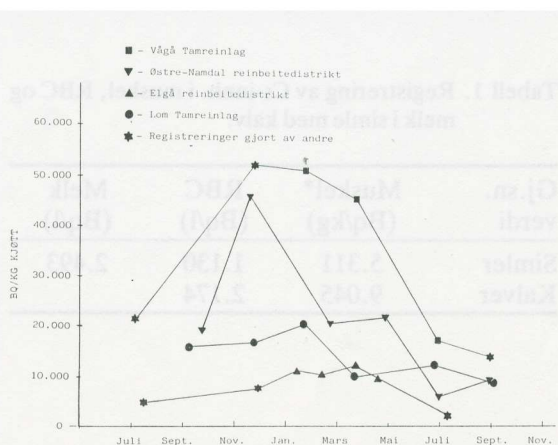


Fig. 2. Radioaktiviteten i fire prøve-reinflokker 1987.

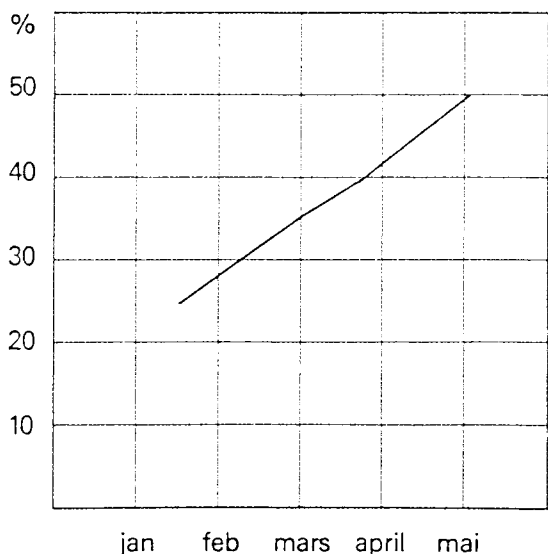


Fig. 3. Forholdet mellom cesium-innhold i foster og simle på ulike stadier i duktighetsperioden. Verdien i fostret som % av verdien i mora.

Cs-innholdet i blod-verdien, og at sammenhengen mellom verdiene er god.

Den beste sammenhengen finner vi likevel mellom muskel- og RBC-verdien, og RBC er derfor brukt i det meste av registreringsmateriale.

#### Organprøver

Cs-analyse av hjerte, nyrer og lever viste at disse ikke hadde samme verdi som muskelprøver fra samme dyr. Fig. 4 viser gjennomsnittlig verdier av prøver tatt av grupper på 5 simler slaktet i Vågå vinteren -87. Nyrene hadde mellom 10-

Tabell 1. Registrering av Cs-innh. i muskel, RBC og melk i simle med kalv.

Gj.sn. verdi	Muskel* (Bq/kg)	RBC (Bq/l)	Melk (Bq/l)
Simler	5.311	1.130	2.493
Kalver	9.045	2.174	

25% høyere Cs-verdier enn musklene. Hjertermuskelprøvene ligger ca. 40% lavere enn muskelprøvene, mens lever bare har halvparten så høyt Cs-innhold.

Som figuren viser er det bare små endringer i forholdet mellom organ- og muskel-verdi i prøvene tatt i januar og i mars.

#### Melkeprøver

Sommeren -87 ble det tatt melkeprøver i forbindelse med prøvetakinger ved kalvemerking. Tab. 1 viser sammenhengen mellom Cs-innh. i simla, kalven og melka.

#### Benvevsprøver

Det er samlet inn en del overarmsbein fra prøvelaktene for senere Strontium-analyser.

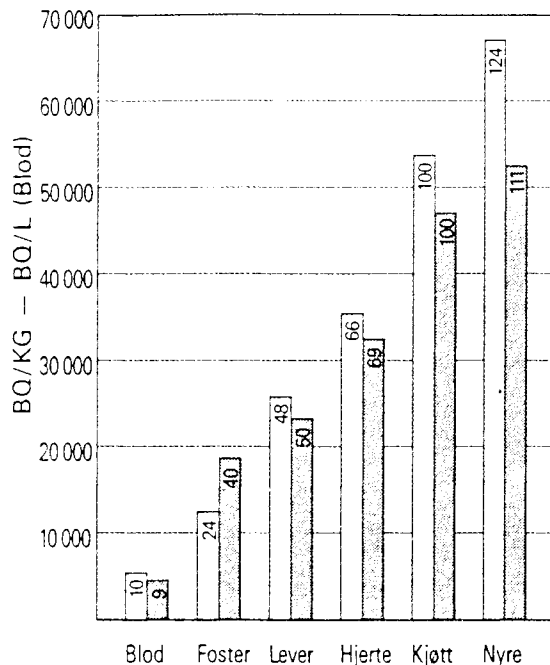


Fig. 4. Radioaktiviteten i blod, kjøtt og ulike organer fra simler i Vågå. Åpne søyler viser prøver tatt i januar, skraverte søyler viser prøver tatt i mars.

Tallene viser radioaktiviteten i % i forhold til innholdet i kjøtt.

*Diskusjon etter Eikelmanns foredrag:*

*Blix:* Hvor mange observasjoner er det bak hver kurve?

*Eikermann:* 10–12 i gjennomsnitt.

*Blix:* Vi ser store variasjoner i radioaktivitet fra organ til organ. Disse forskjellene avspeiler neppe forskjeller i blodperfusjon i de respektive organer. Hva kan da årsaken være til de store forskjellene?

Hvordan ble dyrene behandlet før prøvetaking? Gikk de lenge i gjerde etc.?

*Eikermann:* Dyrene ble slaktet på friland, ganske raskt. Vi kjenner ikke årsakene til variasjon i fordelingen av radioaktiviteten. Materialet er

*Hove:* Kommentar: I forsøk med lam har man også funnet organrelaterte forskjeller. Når det gjelder nyre, må man være klar over dyrets hydreringstilstand. Går et dyr lenge i gjerdet, så får vi en oppkonsentrering av urin med høy molaritet og høye Cs-verdier. Det er forskjeller i K-permeabiliteten fra vev til vev og, sannsynligvis også, i Cs-permeabilitet. Dette kan trolig forklare at vi har disse relative vevsforskjeiler.

*Gaare:* Tok man også vomprøver fra de dyr som ble slaktet og vil disse prøvene bli analysert?

*Eikermann:* Ja.

*G. Åhman:* Peker på betydningen av å måle på fullblod, fordi de røde blodlegemer har høyere radioaktive verdier enn serum. Det gjelder å få en homogen prøve. Ved nedfrysning skjer hemolyse og man får en homogen prøve. Man får problemer dersom det skjer en eller annen grad av hemolyse før eventuell sentrifugering. Da vil noe lekke ut til serum og man får gale verdier.

Blodvolumet kan være vanskelig å bestemme p.g.a. skumdannelse. Vekt er mer eksakt.