

Terrestrisk naturovervåking

Overvåking av ^{137}Cs i Dovrefjell og Rondane i perioden 1997 - 1999

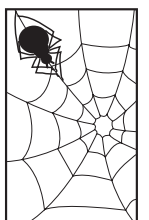
E. Gaare
A. Skogen
O. Strand

NINA Oppdragsmelding 616

Program for terrestrisk naturovervåking

Rapport nr. 103

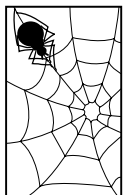
Oppdragsgiver: Direktoratet for naturforvaltning
Deltagende institusjoner: NINA



Overvåking av ^{137}Cs i Dovrefjell og Rondane i perioden 1997-1999

Eldar Gaare
Arnfinn Skogen
Olav Strand

Program for terrestrisk naturovervåking
Rapport nr 103
Oppdragsgiver: Direktoratet for naturforvaltning
Deltagende institusjoner: NINA



NINA Norsk institutt for naturforskning

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINA og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding

NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befæringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttenes prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "allmennheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennesenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA- og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Gaare, E., Skogen, A. & Strand, O. 2000. Overvåking av ¹³⁷Cs i Dovrefjell og Rondane i perioden 1997-1999. - NINA Oppdragsmelding 616: 1-43.

Trondheim, Bergen juli 2000

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1079-7

Forvaltningsområde:

Naturovervåking

Management area:

Nature monitoring

Rettighetshaver ©:

NINA•NIKU

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Kjetil Bevanger og Lill Lorck Olden

Montering og layout:

Lill Lorck Olden

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 150

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

N-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 12530

Ansvarlig signatur:

Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning (DN)

Referat

Gaare, E., Skogen, A. & Strand, O. 2000. Overvåking av ¹³⁷Cs i Dovrefjell og Rondane i perioden 1997-1999. - NINA Oppdragsmelding 616: 1-43.

Som ledd i Program for terrestrisk naturovervåking (TOV) har det siden 1986 vært utført årlige innsamlinger av prøver fra reinens næringskjede i området Grønbakken på Dovrefjell 62° 16' N, 9° 33' Ø og i Rondane, Dørålen 62° N, 9° 45' Ø for måling av ¹³⁷Cs-aktiviteten. Nedfallet i området var 20-60 kBq/m² etter Tsjernobylulykken. Programmet omfatter målinger i lågalpin sone (800-1100m oh) og er av tre typer 1) ¹³⁷Cs-aktiviteten målt i prøver fra ca 10 rein felt under høstjakt i Nord-Rondane, 2) ¹³⁷Cs-aktiviteten på arealbasis for beitetyper. For å beregne dette er det i 9 ulike plantebestand målt et gammaspektrogram i 5 plantesamfunn ved 7 feltstasjoner og 3) ¹³⁷Cs-aktiviteten målt i ca 180 innsamlede plante- og lavprøver fra de samme beitetyper/bestander og noen til, i alt i 11 bestander på 8 stasjoner.

Her rapporteres resultater fra perioden 1997-1999.

- 100 Reinkjøtt ble målt tørket, men er her angitt som våtvekt (75 %vanninnhold). For hvert år er angitt gjennomsnitt og standardavvik for materiale innsamlet under jakt 25.8-15.9. Antall prøver står i parentes og er fra dyr av varierende alder og kjønn. Verdiene var i 1994, 1,3±0,25 kBq/kg våtvekt (9); 1995, 1,45±0,5 (6); 1996, 0,90±0,25 (9); 1997, 1,9±0,71(10), 1998, 0,66±0,29 (9) og i 1999, 0,43±0,12 (10). Verdien i reinkjøtt varierer med lavinntaket og vi antar det fremdeles er betydelig høyere om vinteren.
- 101 Aktiviteten målt i plantesamfunn varierer mellom år etter vanninnholdet i humus og torv og variasjonen er størst der det organiske innholdet i jordsmonnet er størst.
- 102 Lavfurskog nederst i Dørålen viser som tidligere de lågeste verdier, i forhold til denne har lavrike rabber og snøleier i Rondane tre ganger så høye verdier, rabbene ved Grønbakken, Dovrefjell, omlag dobbelt så høye verdier. Den fysiske halveringstiden for ¹³⁷Cs er 30 år. Lesiden, blåbærhei, i Rondane har lenger økologisk halveringstid enn dette, 40,6 år. Andre samfunn viser kortere halveringstider, den mest forblåste vindrabben like ovenfor 7,2 år, myr 8,6 år og snøleiet 11,9 år. De prosesser som er virksomme og som kan forklare dette, er utvasking og vind- og vanntransport av strøfall. Rabber gir reinens vinterbeite, lesider og snøleier barmarksbeite. Denne omfordeling fører derfor til en forlenget radiocesumbelastning på reinen før jakt. Vårt datamateriale er for lite til å belyse det nærmere, men forholdet bør studeres nærmere slik at omfang og betydning kan avklares.

Utvalget av planter og lav ble for det meste bestemt av deres beiteverdi for rein i ulike årstider. Vi målte også noen indikatorarter, for eksempel etasjemose (*Hylocomium splendens*) og overlappende arter i ulike plantesamfunn for eksempel kvitkrull (*Cladonia stellaris*). Moser og lav er poikilohydre og tar opp vann over hele overflaten. De tørker fort ut, men tar også raskt opp vann fra dugg, regn og smeltevann. De som var tørre når de ble eksponert for det vannbårne nedfallet i 1986 fikk høye verdier, mens arter som var mer beskyttet tilsvarende lågere. Vindrabbens lavarter, fjelltagg (*Bryocaulon divergens*), rabbeskjegg (*Alectoria ochroleuca*), og gulskinn (*Cetraria nivalis*), fikk høgste verdier, men minsker raskt. Artene fra lerabben, fjellreinlav (*Cladonia mitis*), kvitkrull (*Cladonia stellaris*) og saltlav (*Stereocaulon paschale*), fikk mindre, men har beholdt

radiocesiumkonsentrasjonen lengre. Død lav viser for alle arter ingen signifikant forandring over tid. Lavets vekst skjer i toppen, og transporten av ¹³⁷Cs og andre mineraler fra eldre til nye deler er liten. Arter i reinens vinterdiett minsket fra 10-20 kBq/kg i 1994 til 2-3 kBq/kg i 1999. Viktige planter i sommerdietten, slike som smyle (*Deschampsia flexuosa*) minsket fra 0,7 i 1991 til 0,25 kBq/kg i 1999, gullris (*Solidago virgaurea*) fra 1,2 i 1991 til 0,2 kBq/kg i 1999 og stivstarr (*Carex bigelowii*) fra 5,0 i 1986 til 0,3 kBq/kg i 1999. Fjellmo (*Salix herbacea*) har, på den stasjon hvor den ennå følges, ST3, alltid vist verdier nær deteksjonsgrensen (100 Bq/kg). På en stasjon i mellomapin region som ble nedlagt av økonomiske årsaker allerede i 1993 lå verdiene mellom 0,5-1 kBq/kg. Ett år viste jordstengler 7,5 Bq/kg, årsskudd (ARS) 6,3.

Rene myrplanter, molte (*Rubus chamaemorus*), flaskestarr (*Carex rostrata*), duskmyrull (*Eriophorum angustifolium*) og torvmyrull (*E.vaginatum*) har enten et velutviklet system av jordstengler (rhizomer) eller kraftig rotsystem og virker som næringspumper slik at røtte og jordstengler har høgre radiocesiumkonsentrasjoner enn overjordsdelene. Målinger i torven viser at det er liten lekkasje ut i denne. Arter som vokser både på myr og fastmark, dvergbjørk, (*Betula nana*), krekling (*Empetrum nigrum*) og kvitkrull (*Cladonia stellaris*) taper innholdet av radiocesium raskest på myr. Dette og den låge halveringstid for myr som er påvist ved bestandsmålingene, kan skyldes bortvasking med smeltevann på frossen mark om våren. Myr har mer velutviklet tele enn den, for det meste, lettrenerte fastmarken.

Treaktige planter med dypt rotsystem, furu (*Pinus sylvatica*), bjørk (*Betula pubescens*) og større vierarter (*Salix spp.*) har hele tiden vist låge verdier, < 0,2 kBq/kg og har ingen klar endring over tid. Røsslyng (*Calluna vulgaris*), er uendret over tid, 1,1-1,5 kBq/kg.

Målet for overvåkingen er å registrere og om mulig å forklare omsetningen av nedfallet over tid. Produkter fra utmarka er for mange en viktig del kostholdet. Vi kartlegger belastningen på noen slike produkter og hvordan den endrer seg over tid. I den grad det gir forståelse av omsetningene i naturen kan en forutsi en framtidig utvikling. Ennå er vår forståelse mangelfull. Vi opplever overraskelser i forhold til de prognoser vi lager.

Våre lange dataserier gir mulighet for mer inngående analyser en det er rom for i prosjektet. Samtidig er det behov for målrettet forskning for å etterprøve de fleste forklaringene vi prøver å gi.

Emneord: Rein - vegetasjon - lav - radiocesium

Eldar Gaare & Olav Strand, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, N-7485 Trondheim. Arnfinn Skogen, Botanisk institutt, Universitetet i Bergen.

Abstract

Gaare, E., Skogen, A. & Strand, O. 2000. Monitoring ^{137}Cs in the Dovre-Rondane region 1997-1999. - NINA Oppdragsmelding 616: 1-43.

Samples from the wild reindeer food chain for measurement of ^{137}Cs activity were taken annually as part of the Directorate for Nature Management's Program for terrestrial monitoring (TOV). The study areas was in Dovre Rondane mountains, 800-1100m a. s. l., at Grønbakken 62° 16" N, 9° 33" E, and Dørålen 62° N, 9° 45" E. The reindeer population belongs to the North Rondane range. This area showed 20-60 kBq/m² after the Chernobyl accident in 1986. It has been monitored annually since. Sampling is carried out from the upper part of the Scots pine forest, in the subalpine birch forest to the low alpine region. ^{137}Cs activity was measured in three sets of samples: 1) muscle samples from 10 reindeer shot during the hunt in the autumn, 2) a gamma spectrogram measured in 5 plant communities at 7 sample stations allows calculation of the fallout of ^{137}C on an area basis by use of the energy window 517-723 keV, 3) 180 plant and lichen samples from 8 sample stations.

The results from 1997-1999 are reported here.

1) Dried reindeer meat was measured, but the results are given on a fresh weight basis (75% water content). The mean, standard deviation and (sample size) are, given for each year: 1994 1,3±0,25 kBq/kg fresh weight (9); 1995 1,45±0,5 (6); 1996 0,90±0,25 (9); 1997 1,9±0,71(10), 1998 0,66±0,29 (9) and in 1999 0,43±0,12 (10). Reindeer meat concentrations vary with the intake of lichens and we assume that it still is considerably higher in winter.

2) The area based activity, varies between years and places. The water content in humus and peat seems most important to explain this, and the variation is largest in places where the organic component in the soil is high.

Lichen dominated Scots pine forest show the lowest values. Lichen rich ridges and snow beds in Dørålen show three times as high values, and the ridges at Grønbakken twice as high values. While the physical half-life of ^{137}Cs is 30,2 yrs, the leeward ridge in Dørålen was calculated as having a half life of 40,6 yrs. All other plant communities show a shorter half-life, the exposed ridge in Dørålen just above the leeward ridge, 7,2 yrs, the bogs 8,6 yrs and the snowbed 11,9 yrs. The natural process that can explain the relation between exposed and leeward ridges and snowbeds is wind and water transport of litter. On the ridge we find reindeer winter pastures, in the leeward slopes and snowbeds we find summer pastures. This redistribution leads to a prolonged radiocaesium exposure on the reindeer in the period before hunting. The extent and importance of this needs further studies.

3) The choice of lichen and plant species was based upon their importance as reindeer food. Some indicator species were added, *Hylocomium splendens* and species that overlapped in different plant communities i.e. *Cladonia stellaris*. The water content of mosses and lichens varies with their environment. They absorb dew, rain, and melting water over the whole surface, but dry quickly and become inactive in dry weather. Specimens that were dry when the rain brought the Chernobyl fallout in 1986 absorbed high concentration, while wet specimens absorbed considerably less. Lichens from exposed ridges like *Bryocaulon divergens*,

Alectoria ochroleuca, and *Cetraria nivalis* absorbed the highest concentrations, but decreased rapidly. Species from the leeward slopes like *Cladonia mitis*, *C. stellaris*, and *Stereocaulon paschale* absorbed less, but retained it longer. The lower, dead part of all these species show no significant changes with time. The lichen grows in the top and transportation of ^{137}Cs (as well as other minerals) from older to newer parts is small. Specimens in the reindeer winter diet decreased from 10-20 kBq/kg in 1994 to 2-3 kBq/kg in 1999. Important summer plants like *Deschampsia flexuosa* decreased from 0,7 to 0,25 kBq/kg in 1999, *Solidago virgaurea* from 1,2 in 1991 to 0,2 kBq/kg in 1999, and *Carex bigelowii* from 5 in 1986 to 0,3 kBq/kg in 1999. *Salix herbacea* has, on the one station it is still sampled, always shown values close to the detection limit, 0,1 kBq/kg. On an abandoned (in 1993) station in the middle alpine region we found higher values 0,5-1 kBq/kg. One single year, 1994, we measured 7,5 kBq/kg in the rhizomes, and 6,3 in leaves.

Bog plants, *Rubus chamaemorus*, *Carex rostrata*, *Eriophorum angustifolium* and *E. vaginatum* have well-developed rhizomes or root systems and work like pumps for minerals. Rhizomes and roots have higher concentrations than above ground parts. Measurements of the surrounding peat show that leakage to the substratum is negligible. Plants growing both on mire and on non-peat substrata, *Betula nana*, *Empetrum nigrum* and *Cladonia stellaris*, loose radiocaesium fastest on bog. Based upon field measurements a low half-life is calculated for bog communities. Both may be explained by a washout with melt water in the spring when the mire is still frozen, as opposed to the easily drained plant communities on ridges and leesides.

Woody species with deep roots e.i *Pinus sylvatica*, *Betula pubescens* and large willows, *Salix spp.* always showed low values, less than 0,2 kBq/kg. They show no significant change with time.

The aim of this monitoring is to describe and try to explain the variations we observe over time in the radiocaesium content in the plant and animal samples. For many people food products from the wilderness make up an important part of their diet. Some few of these products are included in our study. If we understand the ecology of the species we study, the future development of the radiocaesium distribution and redistribution may be predicted. Such prediction are still not reliable. As time passes half-lives seems to grow.

Our long time series makes room for a more thorough analysis than the project allows. In addition more specific studies are needed to test our hypothesis.

Keywords: Reindeer - vegetation - lichens - radiocaesium

Eldar Gaare & Olav Strand, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7485 Trondheim, Norway. Arnfinn Skogen, Botanical Institute, University of Bergen.

Forord

Dette er rapporten fra den terrestrisk overvåking av radiocesium fra årene 1997-1998. Prosjektet er et oppdrag for Direktoratet for naturforvaltning (DN) og er en videreføring av det radioøkologiske program ved Direktoratet/NINA 1986-1990. Siden 1991 er det organisert som del av Direktoratets terrestriske overvåkingsprogram (TOV). Året 1999 var det siste hvor programmet er utført som del av TOV og i oppdrag for DN. Fra år 2000 planlegges en videreføring med Statens institutt for strålehygiene (SIS) som oppdragsgiver.

Ved Terje Skoglands død i 1994 overtok Eldar Gaare overvåkingen også av reinsdyr og har nå ansvar for hele den radioøkologiske overvåkingen av reinens næringskjeder innen TOV.

Vi vi gjerne takke Direktoratet for et svært godt samarbeid gjennom alle år i dette programmet. Vi takker også de lokale hjelpere i vilttoppsynet og prosjektets medarbeidere ved NINA.

Trondheim/Bergen i desember 1999
Eldar Gaare, Arnfinn Skogen, Olav Strand

Innhold

Referat.....	3
Abstract.....	4
Forord.....	5
1 Innledning	6
2 Metoder og materiale	6
2.1 Måleobjekter og målesteder	6
2.2 Gamma-aktivitet i plantebestander	6
2.3 Lav og planter.....	7
2.4 Rein.....	8
2.5 Måling av innsamlede prøver	8
2.6 Numerisk behandling.....	8
3 Resultater og diskusjon	9
3.1 ^{137}Cs -aktivitet målt i plantesamfunn.....	9
3.2 ^{137}Cs i lav og planter.....	11
3.2.1 Forholdene på fastmark	11
3.2.2 Forholdene på myr	17
3.3 ^{137}Cs i rein	20
4 Behov for forskning	22
5 Litteratur	23
Vedlegg 1	25
Vedlegg 2	29
Vedlegg 3	39

1 Innledning

Strålehygieniske undersøkelser var før særlig fokusert på jordbruksvarer fra kulturmark. Tsjernobylulykken har økt vår forståelse av hvordan nedfall av radiocesium i utmark utsetter mennesket for stråling. Gjennom innsats i Skandinavia er det samlet, målt og analysert et stort antall prøver av planter, sopp og lav, dyr og fugler (Gaare 1988, Garmo et al. 1989, Gaare & Skogen 1989, Eriksson et al. 1991, Skogland et al. 1991, Strand et al. 1995, Gaare & Strand 1997).

Som ledd i Program for terrestrisk naturovervåking (TOV) utføres årlige innsamlinger av prøver fra reinens næringskjede for måling av ^{137}Cs . Dovrefjell og Rondane fikk 20–60 kBq/m² ved Tsjernobylulykken, og prøver av muskelvev, vominnhold og fekalier tas av 10 rein felt under jakten i Nord-Rondane. Planter og lav samles i august på stasjoner i lågalpin sone (800–1100m oh) ved Grønbacken (62° 16" N, 9° 33" Ø) og i Dørålen (62° N, 9° 45" Ø). Det registreres et gammaspekter på hver stasjon. Prøvetakingen er gjort i plantesamfunn som til sammen er eksempler på reinens valg gjennom et helt år. De fleste ligger på fastmark, men på myr hvor vannhusholdning og biologisk omsetning er annerledes ble det de første årene gjort særlige undersøkelser (Skogen 1987, 1988, Gaare & Skogen 1989, Lindmo 1992). Disse undersøkelsene er fulgt opp særlig i 1998. For sammenligning og for å få et mer utfyllende bilde er det tatt med felter i lavfurskog.

I Norden spiller hjortedyr en sentral rolle i overføring av radiocesium fra utmark til mennesker. Radiocesium får dyr i seg gjennom føden. Når det gjelder rein, varierer radiocesiuminnholdet særlig med inntaket av lav og sopp som kan være viktig om høsten (Gaare & Staaland 1994). Hos elgen er variasjonen i radiocesiuminnholdet særlig knyttet til røsslyng-, vannplante- og sopp-inntaket, (Nelin 1995, Palo et al. 1991) og hos rådyret soppinntaket, (Karlén & Johanson 1991). Hos elg ser det ut til at en stor variasjon mellom år også avhenger av nedbør og temperatur i barmarkstiden.

Flere av de dataserier vi her rapporterer startet i 1986–1987. Ved Grønbacken på Dovrefjell er lavprøver tatt regelmessig fra 12. mai 1986. Gjennom årene har det skjedd innskrenkninger i datainnsamlingene både i frekvens og omfang. Prøver av reinen blir nå gjennomført ved regelmessig innsamling av prøver under ordinær jakt og bare i Nord-Rondane villreinområde.

Foreliggende rapport dekker de årlige prøveinnsamlinger fra perioden 1997–1999. Direktoratet for naturforvaltning har hele tiden vært oppdragsgiver og har finansiert hovedparten av virksomheten. Også i denne perioden har det i tillegg vært nødvendig med en årlig egeninnsats, i 1997 på om lag 80 t og for hvert av årene 1998 og 1999 under samarbeidet med Arnfinn Skogen fra Bergen Universitet, ca 130 t.

2 Metoder og materiale

2.1 Måleobjekter og målesteder

Overvåkingen er årlig og gjelder fordelingen og utviklingen av forekomsten av ^{137}Cs . Den utføres på stasjoner i et område fra Grønbacken på Dovrefjell til Dørålen i Rondane, og er hovedsakelig fokusert på reinens næringskjede. Basert på måleobjekt kan den deles i tre: 1) et gammaspektrogram måles i 5 plantesamfunn i til sammen 9 bestand ved 7 feltstasjoner, og på basis av dette beregnes ^{137}Cs -aktiviteten for bestandet, 2) ^{137}Cs -aktiviteten måles i ca 180 innsamlede plante- og lavprøver fra de samme bestander og noen til, i alt i 11 bestander på 8 stasjoner og 3) i prøver fra ca 10 rein felt under høstjakt i Nord-Rondane.

I forhold til det programmet som i 1991 var lagt opp for overvåkingen, skjedde en nedskalering av omfanget etter 1993. Dette er etter ønske fra, og i samråd med, oppdragsgiver. De årlige overvåkinger utføres nå bare i Dovrefjell-Rondane i Dovre, Follidal og Oppdal kommuner (**tabell 1**). Innsamlingene som her rapporteres dekker i Dørålen i fjellregionen og på myr perioden 1986–1998, i furskog fra 1991–1998. På Dovrefjell, Grønbacken dekker de perioden 1987–1998, et materiale fra en veksteksperiment på lav er tatt med fra 1986 (Brattbakk et al. 1992, Gaare 1987, 1989, 1991, 1993, Gaare & Skogen 1988, Gaare og Strand 1997).

Plante- og lavprøver samles også på færre stasjoner i det gjenværende område, alle stasjoner ligger nå i lågalpin region eller i skog. Dette gjelder både på Dovrefjell (Knudshø-profilen er sløyfet) og i Dørålen (Stasjonene 6 og 7 er sløyfet). Prøver for måling fra faste areal er ikke tatt etter 1994. Gammaspektrene målt i felt erstatter disse.

2.2 Gamma-aktivitet i plantebestander

Et gammaspektrogram ble målt i bestander fra flere plantesamfunn med samme metode som tidligere (Gaare 1994). Måleinstrumentet var en scintillator Canberra serie 10, Mod 1002, SERF 3904, med 3x3" NaI-detektor, 8S8/2A CQ-407. Det ble innkjøpt i 1987 og er samme instrument som LORAKON-stasjonene ble utstyrt med. Detektoren bæres 1 m over bakken i systematisk traversering av bestandet. Alle målinger ble utført av Eldar Gaare ved fem gjentak i hver bestand. Talletiden var 120–500s avhengig av aktiviteten. Resultatet som pulser/min i spektralområdet 0–1540 keV, registreres i 1024 kanaler og lagres som fil etter hver måling på en liten datamaskin, Hewlett-Packard 95LX.

For å beregne aktiviteten av ^{137}Cs har vi brukt anbefalingene i Statens institutt for strålehygienens instruks for bruk av instrumentet (Andersen et al. 1987, 1991), og beregnet summen av pulser som registreres i et "vindu" som består av kanalene 344–481. Det svarer til 517–723 keV og dekker ^{137}Cs -og ^{134}Cs -isotopenes viktigste energitopper, men i dag er bare ^{137}Cs aktuell. Bakgrunnen defineres som arealet av trapesen under Cs-toppen ved at gjennomsnittet av resultatet i 5 kanaler på begge

sider av vinduet ble multiplisert med antall kanaler i mellom. Det er ikke forsøkt strippet Compton-bidrag fra andre radioaktive nuklider av kalium, uran eller thorium (IAEA, Techn. Rep 323).

Målinger som utføres på denne måten viser for de fleste serier (n=5) en variasjonskoeffisient (CV) lågere enn 10 %. Det gjelder tellinger i energiområdet 517-723 keV fratrukket bakgrunnen.

Instruksen, (Andersson et al. 1987) for bruk av denne gammatemelleren, anbefaler at energitoppen for ^{137}Cs justeres til kanal 440. Under bruk både av eget og innlånt instrument viser det seg at dette fluktuerer. Leverandøren, Laborel AS, antar at dette skyldes detektordrift på grunn av temperaturvariasjon. For det meste er fluktuasjonen innenfor rammen av ± 10 kanaler, men det hender at toppen havner i kanal 390 eller 500 (± 60 kanaler). Noe informasjon går derved tapt. Ved å projisere spektrogrammer hvor toppen er forskjøvet på et med korrekt topp kan en (tilnærmet) finne i hvilken kanal energitoppen ligger. Ved forholdstallregning justeres toppen til kanal 440 før spekteret konstrueres i et regneark (Excel 7,0). Når avvikene var store, ble målingen forkastet.

Telleren gir resultatene som antall pulser/min. Dette kan omregnes til stråling per arealenhet, $\text{Bq } ^{137}\text{Cs}/\text{m}^2$ ved en omregningsfak-

tor. Kalibrering ved vår måling ved bæring er utført i furuskog dekket med kvitkrull, (*Cladonia stellaris*) Gaare & Strand (1997). Dette ga som resultat en faktor på $9,3 \pm 0,2 \text{ Bq}/\text{m}^2/\text{puls}/\text{min}$. Haugen et al. (1992) fant ved frittstående detektor, $5,5 \text{ Bq}/\text{m}^2/\text{puls}/\text{min}$. NGUs kalibrering av helikoptermålinger (Rønning 1994) samsvarer best med den vi har utført. Inntil videre oppgis resultater som pulser/min, noe som er tilstrekkelig for overvåking og sammenligning mellom områdene.

2.3 Lav og planter

Beite- og indikatorplanter ble samlet fra 11 bestander på 8 stasjoner (**tabell 1**). Det er gitt en omfattende drøfting og beskrivelse av prøvetaking, behandling og måling før (Gaare 1991). I overgangen juli-august tas planteprøver fra faste, ca 0.1-1 ha store områder, kalt stasjoner, og bestander fordelt på alle sesongers beite, bl.a. smyle (*Deschampsia flexuosa*), stivstarr (*Carex bigelowii*), reinlavarter (*Cladonia* subg. *Cladina*), duskull (*Eriophorum angustifolium*), dvergbjørk (*Betula nana*) og blåbær (*Vaccinium myrtillus*). Som indikatorart er blant annet valgt etasjemose (*Hylocomium splendens*). Den har vid utbredelse og har vært brukt også av, Steinnes (1980) og Gaare & Steinnes (1997).

Tabell 1 Stasjoner for prøvetaking av planter og lav ved overvåkingen av ^{137}Cs i perioden 1986-1998. Bestander der det måles gammaspespekter er merket med en asterisk *. Opplysninger om sted, beliggenhet, og plantesamfunn samfunnskodene etter (Fremstad 1997). - *Monitoring stations for ^{137}Cs function in the period 1986-1998. Stand were a gamma-spectre is measured are marked with an asterisk *. Geographical data, aspect, vegetation and plant community codes (Fremstad 1997) are given.*

Sted og stasjonsforkortelse <i>Place, aspect, abbreviated station code</i>	UTM	Høgde m oh m a. s.l.	Plantesamfunn <i>Plant community</i>
Grønbakken	GRB	NQ	
*Vestre vindrabb <i>Exposed ridge, west</i>	GRBa	305043	960 R1b Dvergbjørk-rabbeskjegg-gulskinn sos.
*Østre vindrabb <i>Exposed ridge, east</i>	GRBb	305043	960 R1b Dvergbjørk-rabbeskjegg-gulskinn sos.
*Midtre lerabb <i>Leeward ridge</i>	GRBab	305043	958 R2a Dvergbjørk-kvitkrull sos.
Rondane	RO	NP	
<i>Storflya</i>			
Stasjon/Station 1	ST1	418714	
*Vindrabb/Exposed ridge	ST1vr	418714	1100 R1b Dvergbjørk-gulskinn sos
Lerabb/Leeward ridge	ST1lr	418714	1095 R2a Dvergbjørk-kvitkrull sos.
*Leside/Leeward hill	ST1ls	418714	1096 S1a Blåbær-blålyng-sigmose sos
Stasjon/Station 2	ST2		
Snøleie/Snowbed		408716	1070 T1c Stivstarr-einerbjørnemose sos
<i>Bergedalsbekken</i>			
Stasjon/Station 3 og 8	ST3 ST8	413728	1080 S7c Vierkratt av sølvbunketyper og A4c blåbærbjørkeskog
<i>Ved Dørålstjønnene</i>			
*Stasjon/Station 9	ST9	453764	1011 K3 Fattigmyr med K2 rusttorvmosetuer
<i>Blæsterdalen</i>			
*Stasjon/Station 10	ST10	516797	820 A1a Lavfuruskog
<i>Ved Riksveg 27</i>			
Stasjon/Station 11	ST11	523803	800 A1a Lavfuruskog

Artsprøven fra en stasjon kan tas fra flere bestander, men fra samme plantesamfunn og er satt sammen av 10-15 tilfeldig fordelte småprøver. Det tas 1 slik artsprøve fra de ulike stasjoner bortsett fra på Grønbakken (GRB) hvor det fra 1987 årlig ble samles 5 parallell-prøver av 3 lavarter fra vind- og 3 fra lerabb. I tillegg er et materiale fra et tilvekstforsøk for lavarter som ble avsluttet i 1986, blitt målt. Forsøket ble utført i en innhegning ca 50 m fra det som fra 1987 ble prøvetakingsområdet.

Innholdet av radiocesium i moser og lav viser liten årstidsvariasjon, men denne kan være stor for ulike utviklingsstadier (fenologiske stadier) av høgere planter. Det gjelder særlig de deler av plantene som vokser og utvikler seg gjennom barmarkstiden for så å visne ned eller felles som strø om høsten. Overjordiske deler av urter og gras samt løv av bladfellende dvergbusker og trær samler vi fortrinnsvis i perioden 25.7-25.8 for å sikre så god sammenligning som mulig.

På fastmark samles urter og gress ved at plantemateriale over 1. adventivrot (TOT) tas. Det sorteres før måling helst i årsskudd (ARS) og fjorårsskudd (FAR). Hos graminider sorteres gjerne nedre del av stengel og bladslirer ut som basis (BAS). Hele moseindivider (TOT) deles der det er mulig, i årsskudd (ARS) og fjorårsskudd (FAR). Iblant kan det skilles på fjorårsskudd (FAR) og eldre deler (FFA). Av busker og trær raspes skuddspisser for blad (ARS). Lav måles enten hele (TOT) eller de sorteres i en øvre levende del (LEV) og en nedre død (DOD). På myr samles hele planter som sorteres i årsskudd, fjorårsskudd, basis, jordstengler (rhizomer) og røtter. I tillegg tas iblant torvprøver under innsamlede planter. Moser sorteres som fra fastmark. Sortering skjer dels for å gi økt innsikt om utvikling over tid, dels for å minske variasjon eller for å gi opplysning om de deler av planter eller lav som er viktigst som beite.

2.4 Rein

I Nord-Rondane er reinstammen i god balanse med vinterbeite-ene. Prøveinnsamlingen fra rein var lagt opp av Skogland (1991) og omfattet vinter, forsommer og høst. Fra 1995 er dette innskrenket til høsten, i jakttiden. Innsamlingen foretas av jaktoppsynet, for det meste fra voksne simler. Fra hvert dyr omfatter nå prøvesettet muskelvev (MUS), vominnhold (MUS) og fekalier (MOK). Målet er nå å innhente prøvesett fra 10 dyr årlig. Den sammenhengende tidsserie for høstprøver går tilbake til 1995. Tidligere ble prøver samlet i overgangen juli/august.

2.5 Måling av innsamlede prøver

Måling av ^{137}Cs i sorterte prøver utføres med en gamma-scintillator av type LKB Wallac CompuGamma 1282. Detektoren er en 3x3" NaI-krystall med en 60 mm dyp brønn. Instrumentet måler i 257 kanaler og vi summerer målingene i kanalene 185 til 220. Det svarer til spektralområdet 460,1 til 931,4 keV. Den fysiske desintegrasjon av radioaktive nuklider er en stokastisk prosess (se for eksempel Næumann & Gaare 1991, Gaare 1994). Aktiviteten synker med tiden og "tellefeilen" blir derfor stadig viktigere. Tross skjerming varierer bakgrunnsstrålingen med en

variasjonskoeffisient (CV) på $\pm 5\%$. Vi justerer for bakgrunnen ved at hver 10. måling utføres på blindrør. Vi bruker rør av plast eller glass. Når vi bruker plast beregner vi en bakgrunn ved at aritmetisk gjennomsnitt av 2 brukes for de 9 mellomliggende prøver. For prøver som skal presses bruker vi rør av glass. Disse varierer i vekt og da beregnes bakgrunnen per gram glass som aritmetisk gjennomsnitt for 2 rør og for hvert av de 9 mellomliggende beregnes bakgrunnen i forhold til rørets nettovekt.

Alle målinger utføres på tørkede, malte prøver og angis som i Bq/kg tørrstoff. Dette gjelder også prøver av muskelvev. Dette ble tidligere angitt til friskvekt. Denne er imidlertid avhengig av vanninnholdet som varierer med fryselagring og annen uttørring av prøven.

Prøveglasset rommer opp til kanten av brønnen ca 6 ml. For tørkede planteprøver som ikke presses sammen i prøveglasset kan vi som et snitt regne med at det i glassets 6 ml er ca 2 g. Malte og pressede prøver fra kjøtt gir ca 5-6 g. Har vi 5 g i glasset og godtar en tellefeil på 20 % kan vi måle prøver ned til 90 Bq/kg på 3600 s, 10 % oppnår vi bare på prøver med mer enn ca 200 Bq/kg. Øker vi måletiden til 10800 s oppnår vi 10 % med prøver ned på vel 100 Bq/kg. Prøver med 2 g i glasset og 3600 s telletid gir 20 % feil ved 270 Bq/kg, ved 10 % feil vel 500 Bq/kg. Dette siste bedres til 280 Bq/kg ved 10800 s telletid.

For karplanter medfører stadig den ujevne fordeling av nedfall og fenologisk stadium stor variasjon. Vi finner ofte en variasjonskoeffisient på mer 10 %. Flerårige arter som lav og moser viser liten årstidsvariasjon og samles også i august selv om lav er mest betydningsfull i vinterdietten.

2.6 Numerisk behandling

Det store datamateriale vi og andre nå har, avspeiler en stor heterogenitet i fordelingen av radiocesium mellom arter og områder, i stor som i liten skala. I blant kan enkeltverdier ligge helt utenfor det hovedtyngden av materialet viser. Det aritmetiske gjennomsnitt er følsomt for slike sterkt avvikende måleresultater. For det meste er det likevel dette vi har beregnet, idet vi ikke har villet endre praksis fra i tidligere rapporter.

Datamaterialet blir lagret som filer i Microsoft Excel 7.0 og statistiske beregninger utføres i SPSS 9.0.

3 Resultater og diskusjon

De tre ulike deler av materialet, 1) flatenedfall (Bq/m²), 2) beiteplanter og indikatorarter (Bq/kg tørrvekt) og 3) aktivitet i rein (Bq/kg våtvekt), presenteres i denne rekkefølge. En oversikt over målingene av alle prøver, både fra rein, planter og lav, fra de ulike områder i tidsperioden 1997-1998 er samlet i **vedlegg 1-3**.

3.1 ¹³⁷Cs-aktivitet målt i plante-samfunn

Det er målt gammaspektrogram i 9 plantebestander, konkrete eksempler på de valgte vegetasjonstyper, og **figur 1** viser furuskog (ST11) og vindrabb (GRBvr). På figuren er de 5 parallelle målinger vist og en får et grafisk bilde av variasjonen i resultatene. Målingene er fra 1998. De som ble utført på vindrabben på Dovrefjell viste i vinduet som dekker ¹³⁷Cs 1727±118 puls*min⁻¹, 15-17 kBq/m². Fra lavfuruskogen nederst i Dørålen, øst for

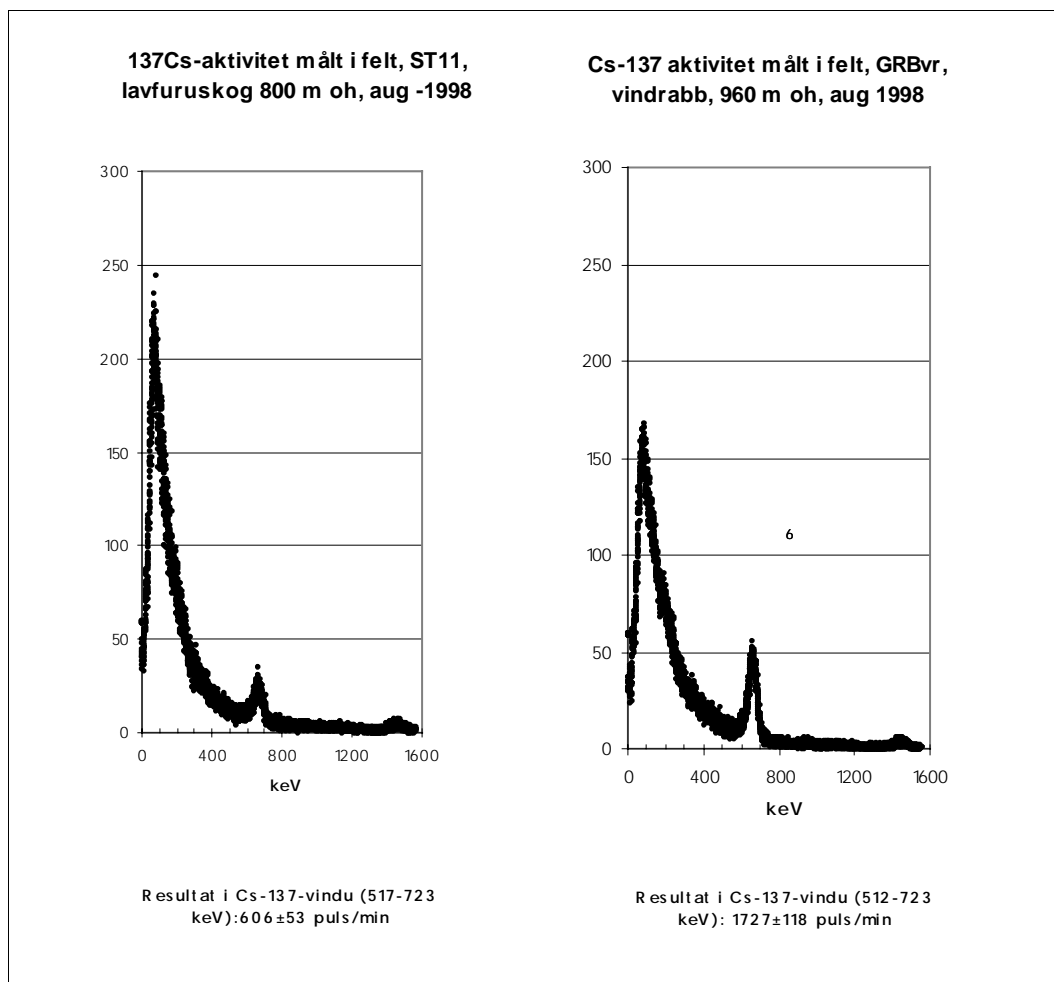
Rondane villreinområde var det bare tredjeparten av dette, 606±53 puls*min⁻¹, 5-6 kBq/m². Dette samsvarer godt med de arealbaserte målinger som ble gjort i perioden 1986-1990 ved måling av plantedekke og humus på flater på 1/3 m² Gaare (1991).

De største utslag av hysteres, drift av detektoren, mener vi å ha luket bort fra dataene. For det godkjente datamateriale har vi beregnet variasjonskoeffisienten for aktiviteten som skyldes radiocesium. Det aritmetiske gjennomsnitt for denne for alle målinger fra alle stasjoner og år er 8,1 %, det geometriske gjennomsnitt er 6,7 %.

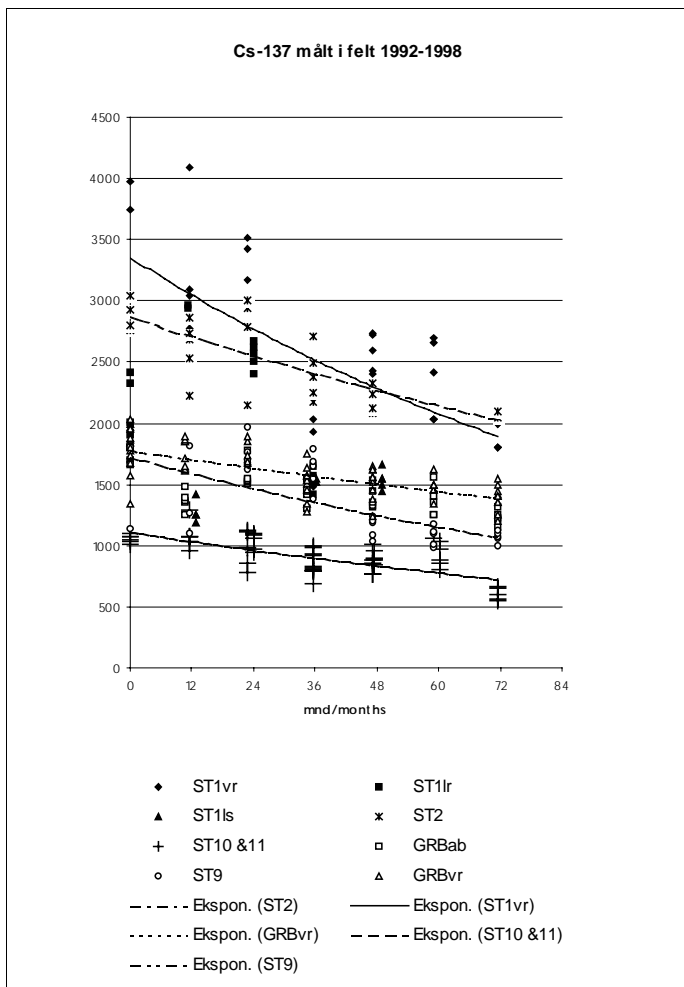
Etter 1986 observerte vi en variasjon fra sted til sted som hang sammen med vekstenes vannhusholdning og substratets vannmetning da nedfallet ble deponert (Gaare 1991). Etter noen år kunne en vente en utjevning ved nedbør, snøsmelting og vindtransport av strøfall, men stadig viser moser og lav klart høyere verdier enn karplanter. Den variasjonen vi nå registrerer innen år kan skyldes denne nedfallsfordeling i 1986. Variasjonen mellom år ser ut til å ha et element i tillegg til dette. I hovedsak kan det forklares med at det er en varierende mengde av vann i vekster og substrat ved måletidspunktet det enkelte år.

De målinger som viser størst variasjon innen år er fra myr (ST9), 27 % i 1993 og fra vindrabb (GRBb), 18 % i 1993 og 27 % i 1997. Denne variasjonen antar vi skyldes varierende aktivitet fra delareal i det området som detektoren bæres over. Det kan dels skyldes variert deponering i 1986 og dels jordens vanninnhold. På måleområdet på myr veksler det mellom torvmosetuer, fastmatter og mykmatter, på vindrabben veksler det mellom naken grus, blokk og berg og vekstdekke med dominerende lavmatte.

Den største mellomårsvariasjonen finner vi også på myr. I 1993 beregnet vi for de 5 paralleller på ST9 et aritmetisk gjennomsnitt med 1 standardavvik 1280±170 pulser/min, i 1994 1736±140 pulser/min. Det siste svarer til det som samme år ble målt på fastmark. Dette året lå grunnvannsnivået slik det



Figur 1 Gammaspekter fra lavfuruskog nær riksveg 27 (ST11) og vestre vindrabb med lavrik greplynghei ved Grønbacken (GRB) på Dovrefjell. Målinger er utført ved at gammatemellere bærer i parallelle ruter over et bestand ved 5 gjentak, hver gang i 3 min. - Gamma spectrum from a lichen rich pine forest north of Atnsjøen (ST11), and from the west loward ridge with lichen dominated heath at Grønbacken (GRB), Dovre mountains. The gammascintillator is carried in parallell transects in the plant community in 5 repetitions, each of 3 min length. Average net activity in the ¹³⁷Cs window is 606±53 puls*min⁻¹ in the forest and 1727±118 puls*min⁻¹ at the ridge. The background is estimated as the average of 5 channels on each side of the peak.



Figur 2 Gammaaktivitet for alle stasjoner i energiområdet 517-723 keV, ¹³⁷Cs- og ¹³⁴Cs-isotopenes viktigste energitopper. Aktiviteten er gitt som puls/min. 1 puls/min er kalibrert til 9,3±0,2 Bq/m². En eksponensiell regresjonslinje er gitt for vindrabb, myr og og lavfuruskog. - Gamma activity measured in all stations in the energy window 517-723 keV, covering the most important energy maxima for ¹³⁷Cs- og ¹³⁴Cs isotopes. Activity is given as puls/min, 1puls/min is calibrated to 9,3±0,2 Bq/m², Gaare (1997). A exponential regression line are shown for the lichen rich ridge vegetation, poor fen and a lichen rich Scots pine forest.

Tabell 2 Økologisk halveringstid (år) for målt ¹³⁷Cs i plantesamfunn, figur 1. Målinger fra 1992-1998 er tilpasset en eksponensiell regresjonsmodell. Under den antagelse viser R² andelen av variasjonen som er forklart. Årsak til variasjonene er diskutert i teksten. - The ecological half-life (yrs) of ¹³⁷Cs activity measured in different plant communities. The five annual results from each community in the period 1992-1998 are fitted an exponential regression. R² show the part of the occuring variation that is explained. The variation between communities this may be explained by climatic and biologic processes of which litter formation, wind and water transport and leeching are considered the most important ones.

Stasjoner Stations	Halveringstid Half-lives	95% konfidensintervall 95% confidence interval		R ²
GRB vindrabb/exposed ridge	16,7	14,8	19,3	0,49
GRB lerabb/protected ridge	16,8	14,1	20,6	0,48
ST1 vindrabb/exposed ridge	7,2	5,9	9,3	0,41
ST1 leside/protected hillside	40,6	>16,0	<-76,0	0,03
ST9 myr/mire	8,6	7,0	11,2	0,40
ST2 snøleie/snow bed	11,9	10,3	14,2	0,60
ST10 lavfuruskog/pine forest	15,0	11,9	20,3	0,37

avspeiles i myrtjern og høljer 2-3 dm lågere enn vanlig. Dette kan forklare at variasjonen mellom år her er størst. På fastmark er denne variasjonen mindre, men tendensen er at variasjonen blir større i bestander på mer humusrike jordsmonn. Mektigheten av torv ble 1986-91 målt til å variere mellom 15 og 60 cm. Mektighet av humus på fastmark er ikke målt, men jordas vannlagringskapasitet vil, her hvor leirfraksjonen er låg, særlig samvariere med mengden av organisk substans i jorda og dette kan forklare det variasjonsmønster vi har observert.

Målinger fra alle stasjoner er vist i **figur 2** for hele perioden, årene 1992 til 1998 (Brattbakk et al. 1993, Gaare 1994, Gaare & Strand 1997). De hull som finnes i seriene, skyldes tekniske uhell eller upålitelige resultater på grunn av hysteresis.

På grunn av fysisk nedbryting reduseres mengden radioaktivt cesium, ulike biologiske og økosystembaserte prosesser vil i tillegg redusere mengden. Det er ikke urimelig å anta at den mengden som i sum forsvinner per tidsenhet, er proporsjonal med den til enhver tid gjenværende cesium-mengden. Utviklingen av ¹³⁷Cs som måles på de ulike stasjoner, **figur 2**, passer da også godt en eksponensiell regresjonsmodell med tiden (mnd) fra første måling som uavhengig variabel, og den målte aktiviteten (puls/min) som den avhengige. Regresjonslinjene er for noen av stasjonene vist på **figur 2**. Basert på modellen har vi beregnet halveringstider på samme måte som vi tidligere har gjort for lavarter (Gaare 1991). Disse er gitt med 95 % konfidensintervall i **tabell 2**.

De viser at den mest forblåste vindrabben, ST1 på Storflya har den korteste halveringstid på 7,2 år, lesiden som grenser til denne rabben, ST1ls, ligger ca 5 m lågere. Den har halveringstid på 40,6 år. I et snøleie, ST2, 150 m unna er den 11,9. På myr, ST9, er halveringstiden på 8,6 år, ikke signifikant forskjellig fra vindrabben i Rondane.

Den fysiske halveringstiden for ¹³⁷Cs er 30 år. Bortsett fra lesiden, ST1ls, viser alle stasjoner en raskere nedgang enn dette skulle tilsi. Disse målingene gir aktiviteten per arealenhet. Mengden av materiale med ¹³⁷Cs-aktivitet per arealenhet i det målte samfunn spiller derfor her en rolle. Variasjon mellom stasjonene antar vi kan skyldes biologiske og klimatiske prosesser.

Strøddannelsen som sammen med vind- og smeltevannstransport eller også ved utvasking i bar-markstiden er naturlige prosesser å tenke på.

Vindrabben, ST1vr, vil miste materiale (strø) ved vindslit, mens snøleiet, ST2, ligger slik i terrenget at store mengder nedbørvann vasker stoffer bort. Strø som løsnar fra rabben vil legge seg i den nærliggende lesiden ST1ls, slik også snøen fordeler seg om vinteren. Vindrabb og lerabb på Grønbakken, GRBvr og GRBlr er ikke signifikant forskjellige. Det kan skyldes beliggenheten i forhold til fremherskende vindretning og jevnere terrengover

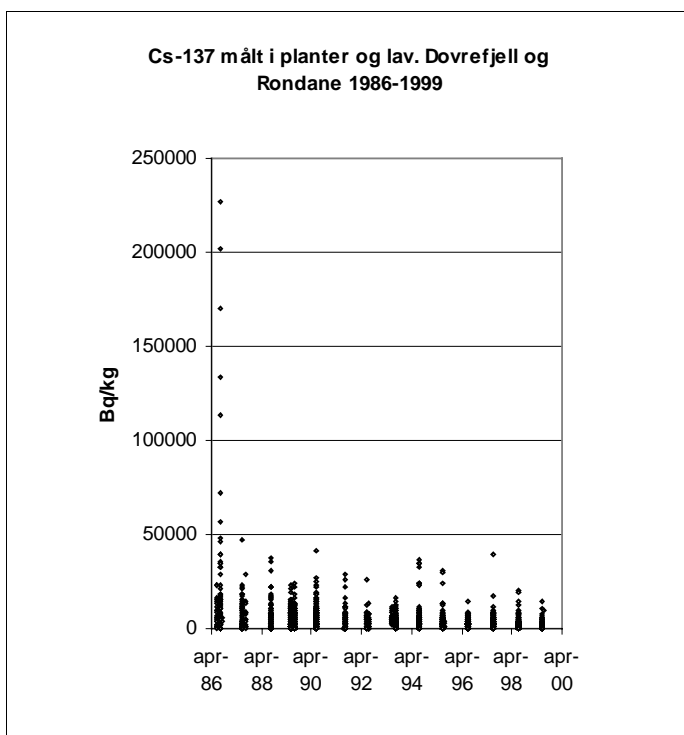
ganger mellom dem. Vindrabben ST1, i Rondane er mer eksponert for vind. Også ST9 på myra i Dørålen ligger svært åpent til for sønnavinden. Den kan miste noe strøfall ved barblåsing av tuetopper om vinteren, mens smeltevannet om våren renner over frossen myr og kan vaske lettløselige stoffer ned i vassdraget.

Stofftransporten mellom fjelløkosystemets ulike samfunn er velkjent, men vi har lite tall som belyser omfanget av den. Med ^{137}Cs som markør får vi et lite innblikk i prosessene, men disse hypotesene burde vært testet ved målrettede innsamlinger. Dette har det ikke vært ressurser til.

3.2 ^{137}Cs i lav og planter

3.2.1 Forholdene på fastmark

Alle målinger av konsentrasjonen av ^{137}Cs som er utført i rapportperioden er for planter og lav vist i tabellene 5-7, en for hvert år. **Tabell 4** forklarer forkortelser og latinnavn. De som her er vist og resten av de i alt vel 2500 målinger som er gjort i løpet av overvåkingen fra 1986 til i dag er vist i **figur 3**. Målinger med verdier over 50000 Bq/kg er fra myra i Rondane, ST9, eller høgt til fjells og bare fra 1986. Alle høge verdier både i dette og senere år er fra lav eller moser. Karplanter har gjennom alle år bare unntaksvis verdier over 1800 Bq/kg. Årsaken til dette finner en i vannhusholdningen. Lav og de fleste moser har vannopptak over hele overflaten og med vannet følger mineraler og forurensninger.



Figur 3 Målinger av ^{137}Cs i planter og lav i perioden 1986-1999. Målingene er utført på i alt ca 2500 prøver av sortert materiale fra stasjoner på Dovrefjell og i Rondane. - *Results of radiocaesium measurements in plants and lichens, 1986-1999. Analysis is carried out after sorting of the material collected on the stations at Dovrefjell and Rondane.*

Innsamlingene på stasjonen ved Grønbakken (GRB) tar særlig sikte på å følge utviklingen av aktiviteten i 6 buskformete lavarter: fjelltagg (*Bryocaulon divergens*), rabbeskjegg (*Alectoria ochroleuca*) og gulskinn (*Cetraria nivalis*) fra vindrabben, fjellreinlav (*Cladonia mitis*), kvitkrull (*C. stellaris*) og saltlav (*Stereocaulon paschale*) fra overgang til og til og med lerabb og øvre leside. Innsamling i 5 paralleller sikrer mål på slike tilfeldige variasjoner som skyldes innsamlingsmetoden. Målingene er vist på **figur 4**. Den levende og døde delen av lavartene er vist for seg og artene er fordelt i to grupper etter vindeksponering på rabben. For artene gulskinn, kvitkrull og saltlav har vi prøver fra 1986 og spredningen dette første året var svært stor. Ved de beregnede regresjoner blir forklaringsandelen (R^2) større om data fra året 1986 utelates. Dette er derfor gjort før beregning av halveringstider vist i **tabell 3**. De levende deler av artene viser klar nedgang over tid, og om de spriker i starten konvergerer de etter hvert. De døde deler viser noe lågere verdier og lengre halveringstider. En art, gulskinn (*Cetraria nivalis*) viser økning.

Artenes ulike aktivitetsnivå fra 1986 faller sammen med forskjeller i deres økologiske nisje som gir små forskjeller i voksested. Dette slo ut i ulik grad av vannmetning og dermed i evne til vannopptak da nedfallet ble deponert ved regn (Gaare 1991) Gjennomsnittet av variasjonskoeffisientene for levende deler i mai i 1986 var 60 %, for død del 225 %. Allerede i oktober samme år var variasjonskoeffisienten nede 40 % for levende del og 60 % for død. Det aritmetiske middel for variasjonskoeffisienten for lavprøvene fra Grønbakken gjennom alle år er 32,1 %. Det geometriske middel 24,4 %, er mindre påvirket av ekstremverdiene fra 1986. Vi antar dette skyldes kontaminering av vekstenes overflate slik Bretten (1991) foreslår. Garty *et al* (1979) har dessuten vist at partikler opp til 62 μm kan suges inn i lavlegemet. Dersom en del av det besto av "hete partikler" vil en få stor variasjon mellom prøvene. Allerede etter ett år kan det være vasket av og dessuten vil en få en forvitring som over tid bedrer mobilitet og opptakbarhet av radioaktivt materiale fra de i utgangspunktet inerte partikler (Salbu 1988 a og b, Salbu *et al.* 1994, 1996, 1998).

Variasjonen i dette materialet er svært mye høyere enn for aktiviteten som er målt i bestandene der den gjennomsnittlig var 8,1 % (se **kapittel 3.1**). Lav, levende eller død del, lagrer fremdeles effektivt store deler av det nedfall den fanget opp. Den flekkvise fordeling av nedfallet er fremdeles tilstede i lavmattene, men målinger vi gjør i felt integrerer så effektivt at variasjonen mellom målingene likevel blir låg.

Dette blir bestemmende for hvilke generaliseringer en kan gjøre på grunnlag av et lite antall enkeltmålinger. Det er også nyttig for å avgjøre hvor omfattende et prøveinnsamlingsprogram bør være, om det skal gi et bilde av en nedfallstilfelle.

Karplantene er henvist til å ta opp vann og mineraler fra jordvæsken (Allen 1984). Det er alminnelig antatt at radiocesium følger opptaket av kalium. Denne formen for opptak kontrolleres av planten og styres av dens behov. Mye radiocesium finnes i det øvre jordlaget adhesivt bundet til jordkolloider og kjemisk bundet i døde planterester og humus. Partikler som avsettes på plantens overflate blir i stor grad vasket av, eller fjernes ved den årlige strødannelse som for urter og grasaktige planter omfatter

Tabell 3 Halveringstid (år) i vekster samlet fra ulike stasjoner. Lav fra Grønbakken er delt i en øvre, levende del og nedre død. Halveringstidene er beregnet på basis av tilpasning til en eksponensiell regresjonsmodell. - *Half-life (yrs) shown for plants and lichens collected (mostly 5 samples annually) at Grønbakken 1987-1999. Upper living and lower dead dead part are separated. Half-lives are calculated after fitting data to an exponential regression model.*

Art Species	Del Part	Stasjon Station	Data fra Data from	Halveringstid og konf.interv. Half-life			R ²	F significance
				År/lys	År/lys	År/lys		
Treaktige/woody spec.								
<i>Betula nana</i>	ARS	ST1	1987-1999	4,3	2,9	5,7	0,38	0,01
<i>Betula nana</i>	ARS	ST9	1987-1999	1,7	1,2	2,2	0,45	0,00
<i>Empetrum nigr.ssp herm.</i>	ARS	ST1	1987-1999	37,2	9,3	65,2	0,08	0,20
<i>Empetrum nigr.ssp herm.</i>	ARS	ST9	1987-1999	3,6	2,3	4,9	0,39	0,02
<i>Salix herbacaea</i>	ARS	ST3	1991-1999	4,6	1,3	-3,1	0,03	0,70
<i>Salix herbacaea</i>	ARS	ST6	1987-1996	-12,1	5,6	-2,9	0,01	0,76
<i>Vaccinium myrtillus</i>	ARS	ST1	1987-1999	13,2	8,8	26,1	0,16	0,06
Urter/herbs								
<i>Rubus chamaemorus</i>	ARS	ST9	1987-1999	18,6	7,7	-44,5	0,02	0,49
<i>Solidago virgaurea</i>	ARS	GRB	1992-1999	-68,4	16,6	-11,2	0,01	0,85
<i>Solidago virgaurea</i>	ARS	ST10	1992-1999	4,2	2,4	19,0	0,29	0,27
<i>Solidago virgaurea</i>	ARS	ST3	1992-1999	29,1	12,9	-114,2	0,10	0,46
Grasaktige/graminoids								
<i>Carex bigelowii</i>	ARS	ST2	1987-1999	509,3	5,2	1013,4	0,08	0,33
<i>Carex rostrata</i>	ARS	ST9	1987-1999	9,8	5,5	42,5	0,06	0,20
<i>Deschampsia flexuosa</i>	ARS	ST2	1987-1999	5,8	4,2	7,4	0,62	0,01
<i>Eriophorum angustifolium</i>	ARS	ST9	1987-1999	16,8	7,9	-119,6	0,02	0,39
<i>Eriophorum vaginatum</i>	ARS	ST9	1987-1999	8,1	6,3	11,3	0,29	0,00
Moser/mosses								
<i>Hylocomium splendens</i>	ARS	GRB	1991-1999	3,4	2,3	7,1	0,39	0,10
<i>Hylocomium splendens</i>	ARS	ST10	1991-1999	3,6	2,5	6,4	0,44	0,05
<i>Pleurozium schreberi</i>	ARS	GRB	1991-1999	1,9	1,6	2,5	0,81	0,01
<i>Pleurozium schreberi</i>	ARS	ST10	1991-1999	3,7	2,6	6,9	0,44	0,07
<i>Pleurozium schreberi</i>	ARS	ST8	1994-1999	38,6	4,3	-5,6	0,00	0,91
<i>Polytrichum commune</i>	ARS	ST8	1987-1999	39,5	15,1	-63,9	0,03	0,55
<i>Polytrichum commune</i>	FAR	ST8	1987-1999	8,4	-0,1	0,1	0,42	0,02
<i>Polytrichum juniperinum</i>	ARS	ST2	1987-1999	11,2	6,5	40,6	0,11	0,19
<i>Polytrichum juniperinum</i>	FAR	ST2	1987-1999	12,5	-0,1	0,1	0,22	0,06
<i>Polytrichum strictum</i>	ARS	ST9	1988-1998	7,7	4,7	20,2	0,34	0,17
<i>Sphagnum capillifolium</i>	ARS	GRB	1994-1998	1,2	1,0	1,6	0,77	0,01
<i>Sphagnum fuscum</i>	ARS	ST9	1987-1999	4,6	3,8	5,8	0,34	0,00
Lav/Lichens								
<i>Alectoria ochroleuca</i>	DOD	GRB	1987-1999	4,7	4,4	5,2	0,70	0,00
<i>Alectoria ochroleuca</i>	LEV	GRB	1987-1999	3,6	3,4	3,8	0,84	0,00
<i>Bryocaulon divergens</i>	TOT	GRB	1987-1999	7,1	6,6	7,8	0,74	0,00
<i>Cetraria nivalis</i>	DOD	GRB	1987-1999	43,0	25,0	155,7	0,04	0,47
<i>Cetraria nivalisl</i>	LEV	GRB	1987-1999	5,2	4,7	5,7	0,70	0,00
<i>Cetraria nivalis</i>	LEV	ST1	1987-1999	7,2	4,8	9,6	0,37	0,01
<i>Cetraria nivalis</i>	LEV	ST9	1987-1999	3,4	3,2	3,7	0,91	0,00
<i>Cladonia arbusc.ssp mitis</i>	DOD	GRB	1987-1999	14,0	11,1	19,0	0,21	0,06
<i>Cladonia arbusc.ssp mitis</i>	LEV	GRB	1987-1999	5,2	4,7	5,8	0,64	0,00
<i>Cladonia stellaris</i>	LEV	GRB	1987-1999	6,4	5,8	7,1	0,60	0,00
<i>Cladonia stellaris</i>	LEV	ST1	1987-1999	5,3	3,9	6,7	0,54	0,00
<i>Cladonia stellaris</i>	LEV	ST9	1987-1999	3,6	3,4	3,8	0,93	0,00
<i>Cladonia stellaris</i>	DOD	GRB	1987-1999	12,6	10,4	15,9	0,27	0,06
<i>Stereocaulon paschale</i>	LEV	GRB	1987-1999	5,7	5,1	6,4	0,62	0,01
<i>Stereocaulon paschale</i>	DOD	GRB	1987-1999	9,1	7,5	11,5	0,33	0,01

alt overjordisk materiale. Dette omdannes til humus og karplantene kunne ta opp igjen en god del av mineralelementene som blir ført tilbake til jordvæsken ved denne nedbrytningen av strøet. Dermed holdes radiocesium i sirkulasjon i systemet i lang tid. Alt etter hvor de ulike artene utbreder sine røtter i jordprofilen samler de opp de frigjorte stoffene mer og mindre effektivt. Dette virker

inn på halveringstidene og de er for karplanter jevnt over lengre enn for moser og lav, **tabell 3**.

Halveringstider for lav har vi tidligere beregnet på basis av innsamlinger ved Grønbakken fra årene 1987-1990, (Gaare 1991, Gaare og Staaland 1993). De var basert på en lineær regresjons-

Tabell 4 Liste over vitenskapelige og norske navn med forkortelser på alle arter det har blitt tatt prøver av i perioden 1997-1999. Vekstform: C: treaktige planter; D:Urter; E: grasaktige planter F:bladmoser; G: Levermoser; H: storlav. - *Scientific and Norwegian names with abbreviations for all species sampled in the period 1997-1999. Growth forms: C: woody species, D: herbs, E: graminoid species, F: mosses, G: liver woerths, H: macrolichens.*

Vekstform <i>Growth form</i>	Forkortelse <i>Abbreviation</i>	Vitenskapelig navn <i>Scientific names</i>	Norsk navn <i>Norwegian names</i>
H	ALOC	Alectoria ochroleuca	Rabbeskjegg
C	ARAL	Arctostaphylos alpinus	Rypebær
C	ARUV	Arctostaphylos uva-ursi	Mjølbbær
G	BALY	Barbilophozia lycopodioides	Gåsefotskjeggmosse
C	BENA	Betula nana	Dvergbjørk
C	BEPU	Betula pubescens	Vanlig bjørk
H	BRDI	Bryocaulon divergens	Fjelltagg
H	BRFU	Bryoria fuscens	
C	CAVU	Calluna vulgaris	Røsslyng
E	CABI	Carex bigelowii	Stivstarr
E	CARO	Carex rostrata	Flaskestarr
H	CACU	Cetraria cucullata	Gulskjerpe
H	CEDE	Cetraria delisei	Snøskjerpe
H	CEIS	Cetraria islandica	Islandslav
H	CENI	Cetraria nivalis	Gulskinn
H	CLMI	Cladonia mitis	Fjellreinlav
H	CLRA	Cladonia rangiferina	Grå reinlav
H	CLST	Cladonia stellaris	Kvitkrull
E	DEFL	Deschampsia flexuosa	Smyle
F	DIFU	Dicranum fuscens	Bergsigd
D	DIFU	Diphasiastrum dubium	Heikråkefot
C	EMHE	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	Fjellkrekling
E	ERAN	Eriophorum angustifolium	Duskull
E	ERVA	Eriophorum vaginatum	Torvull
D	HUSE	Huperzia selago	Lusegras
F	HYSP	Hylocomium splendens	Etasjemose
C	PISY	Pinus sylvestris	Furu
F	PLSC	Pleurozium schreberi	Furumose
F	POCO	Polytrichum commune	Storbjørnemose
F	POJU	Polytrichum juniperinum	Einerbjørnemose
F	POST	Polytrichum strictum	Filtbjørnemose
H	PSPU	Pseudephebe pubescens	Vanlig steinskjegg
	RATA	Rangifer tarandus	Reinsdyr
D	RUCH	Rubus chamaemorus	Molte
C	SAGL	Salix glauca	Sølvvier
C	SAHE	Salix herbacea	Musøre
C	SALAP	Salix lapponum	Lappvier
C	SAPH	Salix phylicifolia	Grønnvier
D	SOVI	Solidago virgaurea	Gullris
F	SPCA	Sphagnum capillifolium	Furutorvmose
F	SPFU	Sphagnum fuscum	Rusttorvmose
F	SPMA	Sphagnum magellanicum	
H	STPA	Stereocaulon paschale	Vanlig saltlav
C	VAMY	Vaccinium myrtillus	Blåbær
C	VAUL	Vaccinium uliginosum	Blokkebær, skinntryte
C	VAVI	Vaccinium vitis-idaea	Tyttebær
F	WAEX	Warnstorfia exannulatus	Vrangnøkkemos

modell. Vi har gjentatt beregningen basert på materialet frem til og med 1999. For denne beregning er bare materialet fra 1987 av med. Eksponenssiell regresjon viser seg nå å være en bedre tilpasning til de vesentlig lengre tidsserier (R^2 er art for art større enn ved en lineær modell). Resultatet er vist i **tabell 3**. Estimaten for halveringstidene for den levende delen viser seg for de fleste arter å bli omtrent like med tidligere beregninger, men for reinlavartene (*Cladonia* sp.) er de signifikant kortere. For den døde delen er de nå vesentlig kortere for de fleste arter.

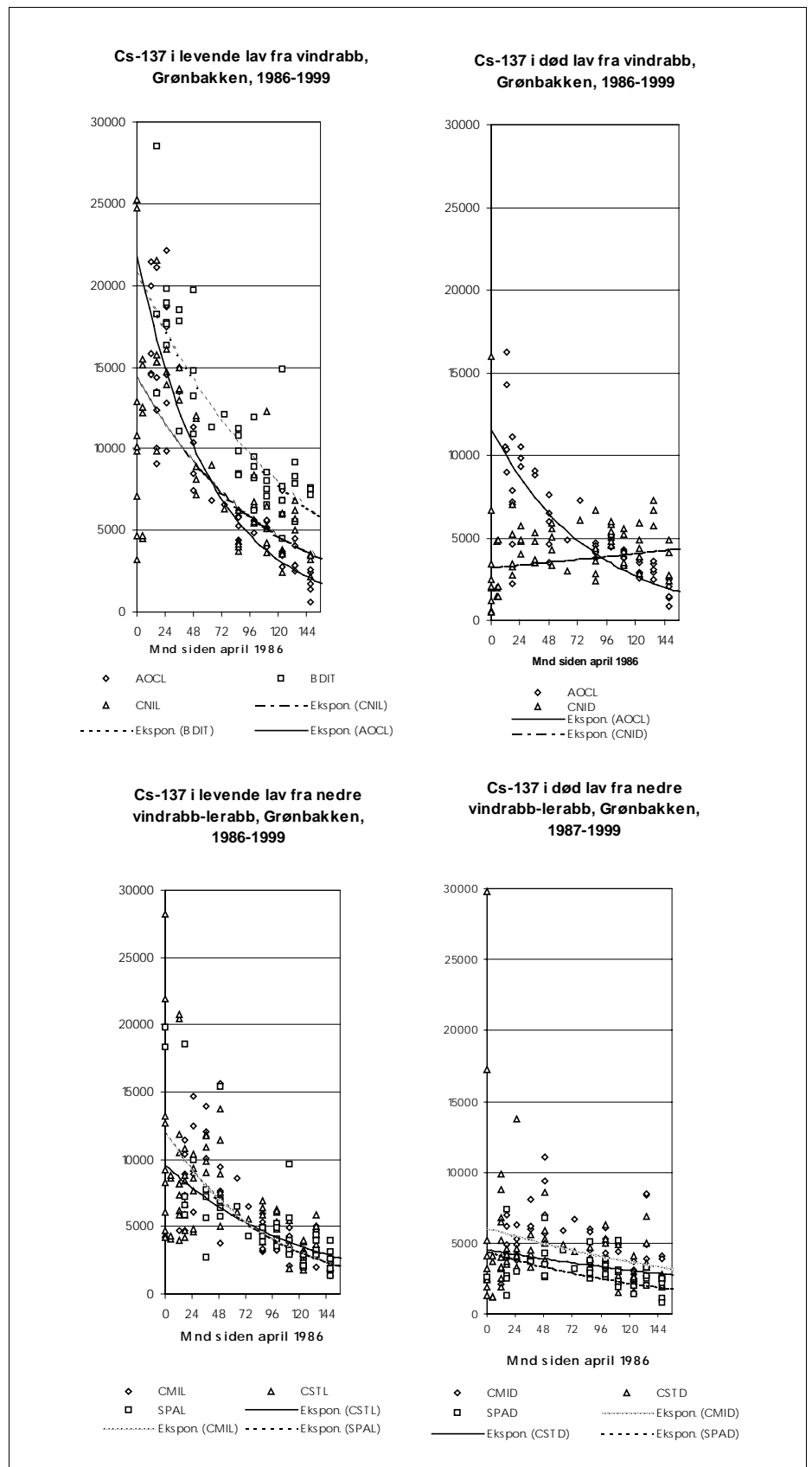
Nukliden ^{137}Cs har en fysisk halveringstid på 30,23 år og alle halveringstider for den levende del av laven er vesentlig kortere enn dette. Andre prosesser er derfor viktigere enn den fysiske nedbrytning. Den levende delen har en alder på ca 5-12 år litt ulik fra art til art. Det radiocesium som i dag finnes i denne delen, skyldes to prosesser, a) videreføring i levende vev ved vekst og 2) diffusjon fra den døende delen. Denne delen mister ikke mye cesium ved utvasking. Mineralstoffer flyttes nesten utelukkende ved ren diffusjon langs fallende konsentrasjonsgradienter, Tuominen & Jaakkola (1973). Sammenligner en med de vesentlig lengre halveringstider for døde deler kan en konkludere med

at lavets levende del "vokser seg ut av forurensningen". Mineraliseringen av den døde delen kommer senere og vil etter 10-15 år også omfatte de deler som var yngst i 1986. For de ulike artene som er med i undersøkelsen fra Grønbakken vil det ta fra 20-40 år før den levende delen når 500 Bq/kg. For den døde delen vil det ta vesentlig lenger tid (figur 4)..

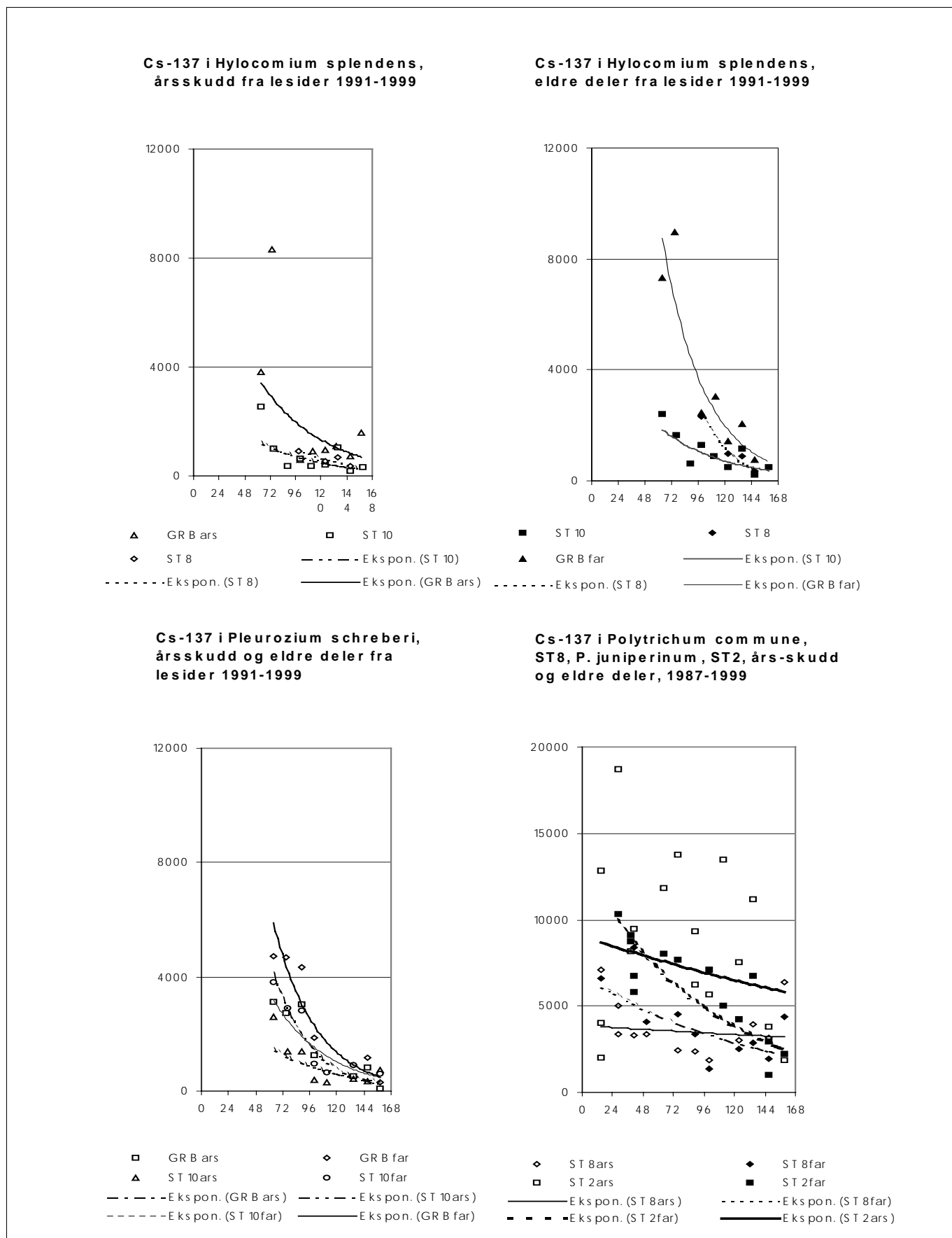
Prøvene som er analysert av fjelltagg, består av hele lavthallus og kan ikke sammenlignes med de andre. For de andre artene kan en tolke de ulike halveringstider som uttrykk for ulike vekst hastighet hos de undersøkte lavartene. Tar en hensyn til konfidensgrensene får en tre nivåer. 1) Rabbeskjegg vokser raskest med 2) gulskinn og fjellreinlav dernest. Like etter kommer 3) kvitkrull og saltlav. Dette følger soneringen på rabben, rabbeskjegg vokser mest vindeksponert den er lengst snøfri, men tørker først ut. Kvitkrull og saltlav har lengre snøbeskyttelse og tørker sist ut. De øvrige inntar en mellomstilling. Vekstundersøkelser som er utført med gulskinn, fjellreinlav og kvitkrull fra 1979-1991 (Gaare upubliserte data), understøtter en slik forklaring.

Utviklingen over år hos moser er vist på figur 5 og i tabell 3. Moser har i likhet med lav vannopptak over hele overflaten og de fleste er også poikilohydre. De hørte derfor til de vekster som fikk høge radiocesiumkonsentrasjoner. Det kan være stor forskjell mellom artene både fysiologisk og økologisk. Det kan belyses ved å beregne forholdet mellom årsskuddet (ARS) og fjorårets vekst (FAR). De første årene forekommer ekstreme verdier derfor gir medianen et bedre uttrykk for den typiske verdi. Medianen for forholdet ARS/FAR over alle år for hver stasjon varierer fra 0,53 til 0,67 hos etasjemose og 0,63 til 0,66 hos furumose. Begge er mattedannende, pleurokarpe moser. Hos rusttorvmose (*Sphagnum fuscum*) fra myrtuer, ST9, er forholdstallet 0,94 mediant over årene 1986-1999. I vanlig bjørnemose (*Polytrichum commune*) er medianen 1,28 i vierkrattene, ST8 og 1,29 fra lesiden, ST1. I einerbjørnemose (*P. juniperinum*) i snøleiet, ST2, er den 1,43. Disse artene er tueddannende, akrokarpe moser.

Selv om vi ikke har undersøkt forholdet spesifikt mener vi at i likhet med lav vokser også disse moseartene i toppen og dør



Figur 4 Utviklingen av ^{137}Cs -konsentrasjonen i levende deler av lavarter fra Grønbakken i tidsrommet 1986-1999. Øverst er vist fjelltagg (BRDI, *Bryocaulon divergens*), rabbeskjegg (AOCL, *Alectoria ochroleuca*) og gulskinn (CNIL, *Cetraria nivalis*), de finnes på de mest eksponerte, snøfrie steder. Nederst er vist fjellreinlav (CMIL, *Cladonia mitis*), kvitkrull (CSTL, *C. stellaris*) og saltlav (SPAL, *Stereocaulon paschale*) som behøver noe mer beskyttelse og vokser der det ligger noe mer snø om vinteren og litt lengere utover våren. - Development of ^{137}Cs activity in living parts of lichens in the Dovrefjell region in 1986-98. *Bryocaulon divergens*, *Alectoria ochroleuca*, and *Cetraria nivalis* grow on more or less snowfree ridgetops. *Cladonia mitis*, *C. stellaris*, and *Stereocaulon paschale* need some snow protection and grow in more sheltered habitats.

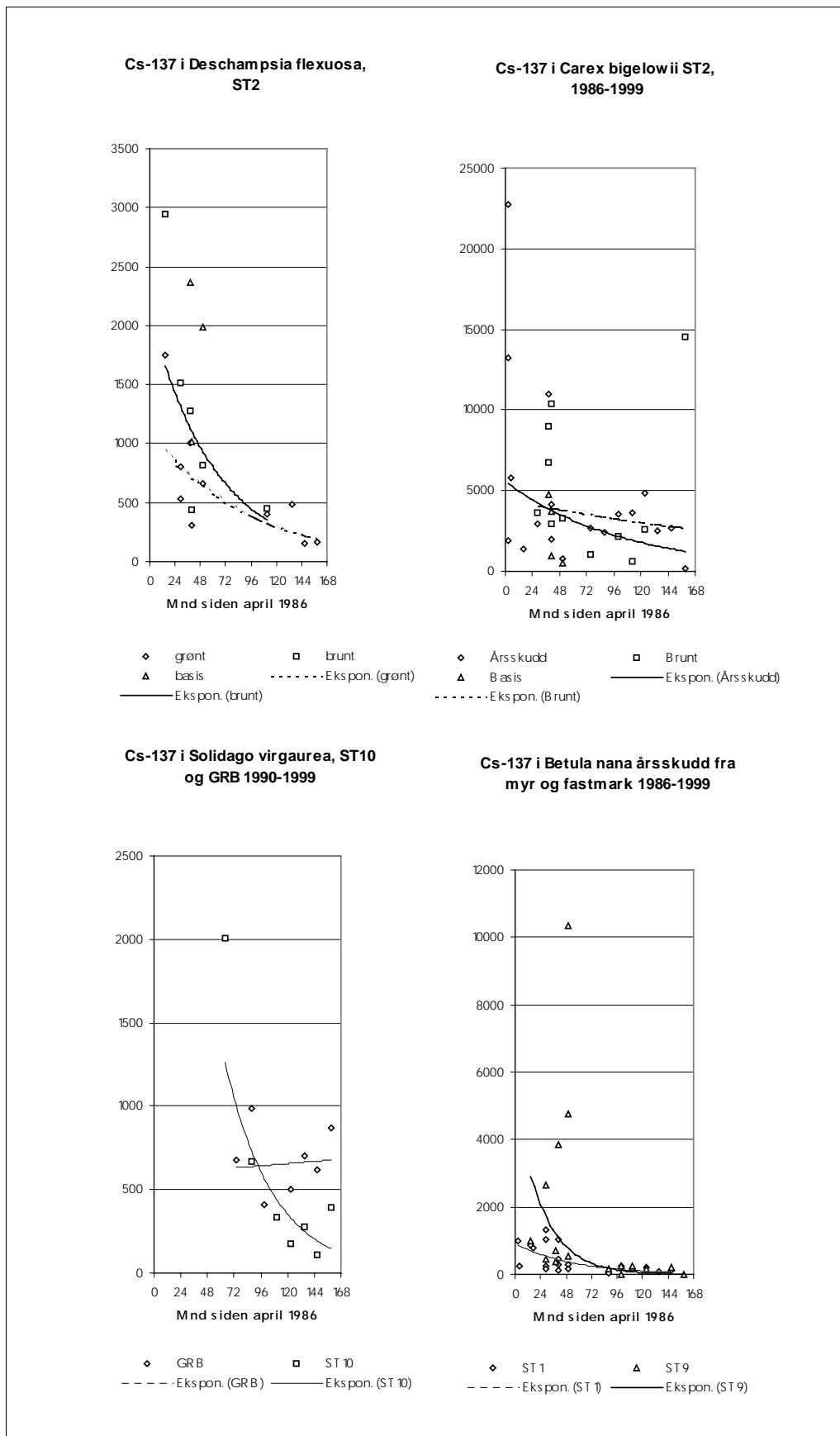


Figur 5 Utviklingen av ¹³⁷Cs-aktiviteten i moser fra fastmark i perioden 1991-1999. Etasjemose (*Hylocomium splendens*) fra leside og skog, storbjørnemose (*Polytrichum commune*) fra vierkratt og einerbjørnemose (*P. juniperinum*) fra snøleie. - Developments of ¹³⁷Cs-activity in mosses from seasonally dry habitats in the period 1991-1999. *Hylocomium splendens* from a protected ridge (GRB), an early snow patch willow scrub (ST8) and a lichen Scots pine woodland (ST10). *Pleurozium schreberi* is from a protected ridge (GRB) and a lichen Scots pine woodland (ST10), and *Polytrichum commune* from an early snow patch willow scrub (ST8) and *P. juniperinum* from a late snow patch meadow.

bort ved basis. Men det er observert en varierende grad. Hos torvmoser og bjørnemose (*Polytrichum*) er det en betydelig translokering av næringsmineraler og cesium gjennom celleplasma til vekstsonene i planten (sml. f.eks. Damman 1978, Malmer & Nihlgård 1980 og Malmer 1988). Dette fører til at de nydannede skuddene får opprettholdt innholdet av radiocesium. Som ventet fungerer dette transportsystemet best hos bjørnemosene. Disse viser forhold nesten som karplanter, har lang halveringstid, lengst i den yngste delen. Torvmoser inntar en mellomstilling og de undersøkte pleurokarpe mo-seartene "vokser fra forurensningen" på samme måte som beite-lavartene gjør det.

Mens lavararter som dominerer i reinens vinterdiett viser en klar nedgang over tid, viser barmarks-beitets arter et mer heterogent bilde. Dette beitet består av års-skuddene, de grønne deler av urter, gras, dvergbusker og lyng. Fra mai til oktober søker reinen etter en stofflig rik næring og de tidlige vekstfaser, groen, er i så måte best. Det er svært mange arter som gjennom denne perioden beites, vi har bare undersøkt noen få. **Figur 6** viser ar smyle (*Deschampsia flexuosa*) minsket fra 0,7 til 0,25 kBq/kg i 1999 i snøleiet, ST2. Gullris (*Solidago virgaurea*) minsket fra fra 1,2 i 1991 til 0,2 kBq/kg i 1999 i furuskog, ST10 mens den på Grøn-bakken ikke viser noen klar tendens. Stivstarr (*Carex bigelowii*) fra snøleiet, ST2, varierte mye fram til 1990, siden har den neppe endret seg. Trenden over alle årene går fra 5 kBq/kg i 1986 til 0,3 i 1999. Dvergbjørk (*Betula nana*) på fastmark, rabben på SDT1, minsket fra 1 kBq/kg til 0,1, på myr har vi prøver fra 1988 og 1989 som lå fra 2-10 kBq/kg, etter den tid faller forløpet sammen med prøvene fra rabben.

Treaktige planter med dypt rotsystem, furu, bjørk og storvokste vierarter (*Salix sp.*) har vi fulgt i



Figur 6 Utviklingen av ¹³⁷Cs-aktiviteten i noen karplanter i perioden 1986-1999. Fra ulike stasjoner: stivstarr (*Carex bigelowii*), ST2, smyle (*Deschampsia flexuosa*), ST10r og gullris (*Solidago virgaurea*), ST10. Dvergbjørk (*Betula nana*) er fra rabben og myr, ST1 og ST9. - Development of ¹³⁷Cs-activity in vasculares in the period 1986-1999. From various stations: *Carex bigelowii*, ST2, *Deschampsia flexuosa*, ST10r and *Solidago virgaurea*, ST10. *Betula nana* is from the ridge and the mire, ST1 and ST9.

hele observasjonsperioden og de har hele tiden vist låge verdier < 200 Bq/kg og ingen klar endring over tid.

Fjellmo (*Salix herbacea*) skiller seg fra andre vierarter. Arten har, på den stasjon hvor den fra 1993 følges, ST3, vist verdier nær deteksjonsgrensen (100 Bq/kg) uten klar endring over tid (**tabell 7 i vedlegg 3**, Gaare 1998). På en stasjon i mellomalpin region som ble benyttet opp til og med 1992, lå verdiene mellom 0,5-1 kBq/kg. Ett år viste jordstengler 7,5 kBq/kg, årsskudd (ARS) 6,3.

Det er en rekke arter som er fulgt i 10 år. For noen få kan en se et klart mønster og det er god mening i å forutsi utviklingen i de nærmeste 10 år. Dette gjelder de arter som ved nedfallstidspunktet var snøfrie og fikk deponert regn med nedfall direkte. Også her har vi observert klar heterogenitet i deposisjonen dels avhengig av ulik fuktighetstilstand ved nedfallet, dels ved at det faktisk ble avsatt med ulik tetthet. Denne form for heterogenitet kan uten tap av oppløselighet minskes ved tilfeldig prøvetaking over et større område slik vi gjør fra vind- og lerabb ved Grønbakken. Det som falt på snø ble omfordelt først ved vindtransport senere ved avrenning av smeltevann. I begge fall ville klare snøleier bli mer utsatt enn lesider og tidlige snøleier. Vi ser dette i tallene i arealnedfall og planter fra Storflyas vind, lerabb, leside og snøleiesamfunn.

Enkelte arter forekommer i flere plantesamfunn. Sammenligner vi noen slike arter fra ulike steder, myr, rabber, skog og snøleier finner vi ofte en parallell utvikling over tid. Gulskind er vist på **figur 8** fra vindrabb ved Grønbakken, og på Storflya i Rondane og fra myr ved Dørålen. Fra de to første lokaliteter har vi målinger fra innsamlinger fra mai og juni 1986. De spriker sterkt og har 5 enkeltverdier som er større enn 30 kBq/kg, derfor er disse utelatt her. Fra myr starter serien i 1987 og sammenstillingen er gjort fra da. På de ulike steder er variasjonen forskjellig, regresjonskoeffisienten blir derfor ikke lik. Samlet ser vi likevel et svært godt samsvar i utviklingen.

Kvitkrull er vist på **figur 8**. Dette er målinger fra og med juni 1986 og vi finner en svært parallell utvikling alle steder.

3.2.2 Forholdene på myr

De økologiske forholdene på myr avviker på flere måter fra fastmark. Dels er vannstanden så høy at all nedbrytning av planterester går meget langsomt, slik at det akkumuleres torv. I en så flat myr som ST9, med lite tilsig fra kantene, og med ytterst sparsom tilgang på mineralemnner fra berggrunnen, blir det derfor dannet et rent organisk substrat eller sedimenter under torven. Myra utgjør derfor en utpreget fattigmyr med lave strengtuer og grunne flarker med mykmatter og små partier med vann i dagen. Mattene har gjerne spor etter frostsprengning i form av mer og mindre løsrevne tuer med åpent vann imellom. Torven er overalt tynn, sjelden mer enn 50-60 cm over svært finkornet og tettpakket lacustrin sand. (Sml. Skogen 1987 og Lindmo 1993.)

Hovedmassen av prøver er tatt fra tuestrenger og matter i den søndre delen av myra, især ved tjernet like ved veien til Døråleseter. Vi kan anta at tuene var fremsmeltet og tørre i toppen sist i

april 1986. Lave matter og åpne flarker var nok, som i et normalår, i hovedsak dekt av is eller smeltevann og torven under dem var frosset.

Tuene er i hovedsak bygd opp av torvmoser, især rusttorvmose (*Spagnum fuscum*), som danner tette matter eller puter. Det er kjent at torvmosene har stor evne til å binde vann og oppløste ioner (sml. f.eks. Anschütz & Gessner 1954, Puustjärvi 1959, Bell 1959, Clymo 1963, Sjörs 1963, Brehm 1971, Spearing 1972, Malmer 1988). De er derfor, på linje med lav, svært effektive til å fange opp ioner som kommer med nedbøren. Men de er langt mer effektive til å holde dem fast.

Også mange av de andre myrplantene, bl.a. starr og myrull, har bladoverflater som fanger opp og holder fast småpartikler, og ved siden av torvmoser spiller lav en stor rolle i bunnsjiktet på tuene. Derfor er det bare rimelig at myrene fikk betydelige konsentrasjoner av radiocesium etter nedfallet i 1986 (Gaare 1987, Skogen 1987).

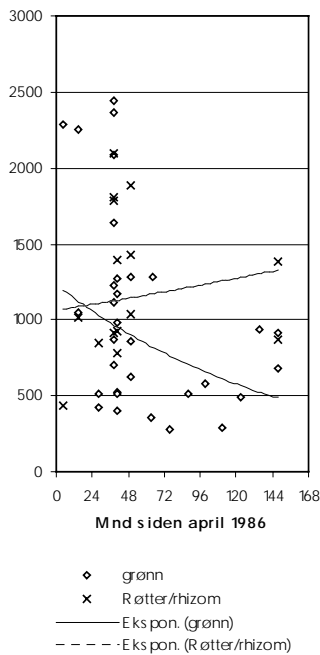
Som det går frem av **tabellene 5-7 (i vedlegg 1-3)** og **figurene 7 og 8** varierer radioaktiviteten, dvs. mengden av radiocesium i og på plantene sterkt fra art til art. Dette henger blant annet sammen med både deres vekstform og overflatestruktur og hvor eksponert de vokser, særlig om de var fremsmeltet ved nedfallet. For karplantene spiller også vekstrytmen (fenologien) en stor rolle for hvilke eller hvor store overjordsdeler som var utviklet da nedbøren kom. Dette er for eksempel trolig viktige årsaker til at radiocesiuminnholdet i starten var 5-7 ganger høyere i kvister enn i blad av dvergbjørk (*Betula nana*) (sml. også Bretten 1988 og Lindmo 1992.) Men også innen hver art var det tildels store variasjoner i radioaktiviteten fra 1986. Dette skyldes oftest igjen ulik eksponering, for lav og moser også fuktighetsgraden (**kapittel 3.2.1**).

Prøver fra 1986 viste endel ekstremverdier, for eksempel hos rusttorvmose (*Spagnum fuscum*) der toppen av skuddene, "hodet", i en prøve viste en verdi, 226845 Bq/kg, over 5 ganger og to prøver viste 3-4 ganger nivået ellers (**figur 8**). Det kan vanskelig forklares som resultat av en ujevn spredning eller reallokering av et ellers homogent nedfall. Et lignende ekstremavvik, 201712 Bq/kg, forekom i den døde delen av en prøve av fjellreinlav (*Cladonia arbuscula* ssp. *mitis*) fra september 1986.

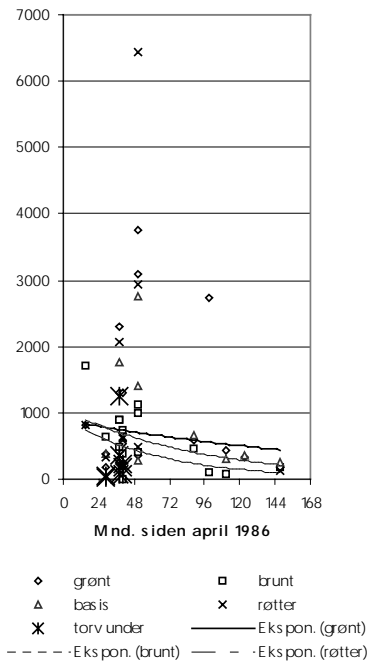
Slike verdier forklares trolig best med å anta at endel av det tilførte radiocesium kom som "hete partikler" (sml. Salbu 1988 a,b, Sawidis 1988, Skogen 1988). Ved kontrollbestemmelser av mosemateriale ble det i vanlig lysmikroskop observert punkter med helt uvanlig lysbrytning. De kan forklares ved at materialet inneholdt små krystaller, men ellers var kjemisk inert. Aggregatet vil sprenges av frost, så cesium kan slippe ut i smeltevannet neste sommer. Dette kan forklares at så ekstreme verdier ikke ble funnet senere (Lindmo 1992).

Generelt er det de artene som vokser mest eksponert, og har høy kapasitet for opptak av vann, som i starten viste den høyeste radioaktiviteten. Dette gjelder især lavarter og rusttorvmose. Det er likevel grunn til å understreke at alle arter som ble undersøkt viste betydelig radioaktivitet allerede første året.

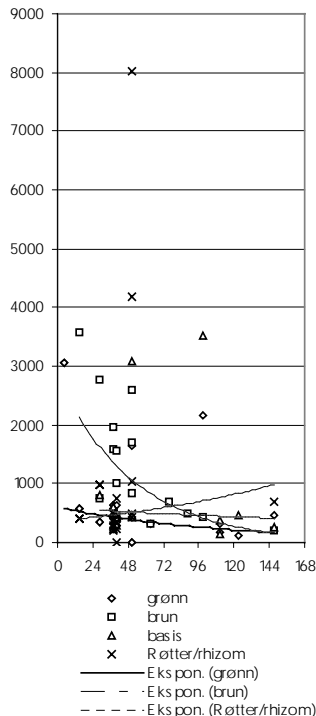
Cs-137 i *Rubus chamaemorus*, ST9, 1986-1998



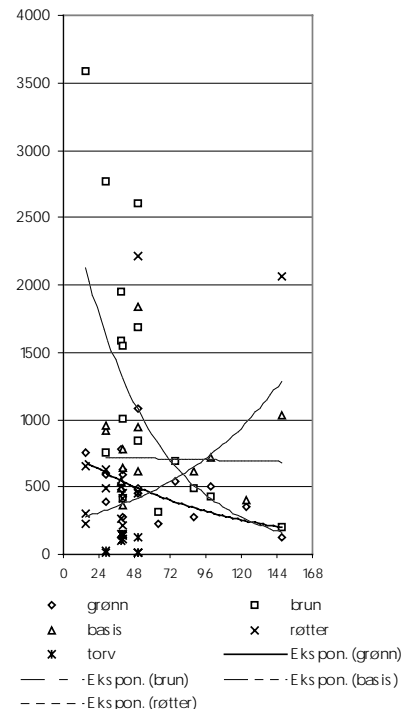
Cs-137 i *Carex rostrata*, ST9



Cs-137 i *Eriophorum angustifolium*, ST9, 1986-1999



Cs-137 i *Eriophorum vaginatum*, ST9, 1986-1999



Mest bemerkelsesverdig er kanskje innholdet i multer (*Rubus chamaemorus*), som visner helt ned om høsten og neppe hadde dannet noen overjordsskudd da nedfallet kom. Multene har et dypt underjordisk jordstengelsystem, og det vesentlige av næringsopptaket skjer langt nede i torven (sml. f.eks. Resvoll 1929, Sæbø 1968, 1969). Der var det ingen tilgang på radiocesium (Skogen 1987). Når blad og stengler har relativt høy radioaktivitet, må det skyldes at cesium er tatt opp gjennom birøtter som utvikles nær torvoverflaten (sml. Resvoll 1929, Skogen 1987). Mye av dette trekkes tilbake til de underjordiske delene før planten visner ned om høsten. Rhizomet fungerer dermed som en "næringspumpe" (sml. Sæbø 1968) som i løpet av de første årene fører til en høyere radioaktivitet i rhizomet enn i overjordsdelen. Dette forholdet er tydelig også etter 10 år, selv om konsentrasjonen alt har gått noe ned fra "toppårene" 1989-1990 (figur 7). Forflytningene synes ikke å innebære noen lekkasje ut fra rhizomene, ettersom torven omkring dem ikke viser økt radioaktivitet.

Figur 7 viser at lignende forhold også synes å gjelde andre arter med velutviklede rhizom- og eller dypt rotsystem, som flaskestarr (*Carex rostrata*), duskull (*Eriophorum angustifolium*) og torvull (*E. vaginatum*) (sml. Goodman & Perkins 1959).

Alle undersøkte arter som vokser noenlunde tørt viser en klart synkende radioaktivitet i undersøksperioden. Hos lav og moser har fallet vært sterkest i de levende komponentene slik at radioaktiviteten hos de fleste artene nå er størst i den døde fraksjonen. Hos endel arter fra fuktigere voksesteder er utviklingen noe mindre klar, noe som dels skyldes lite materiale.

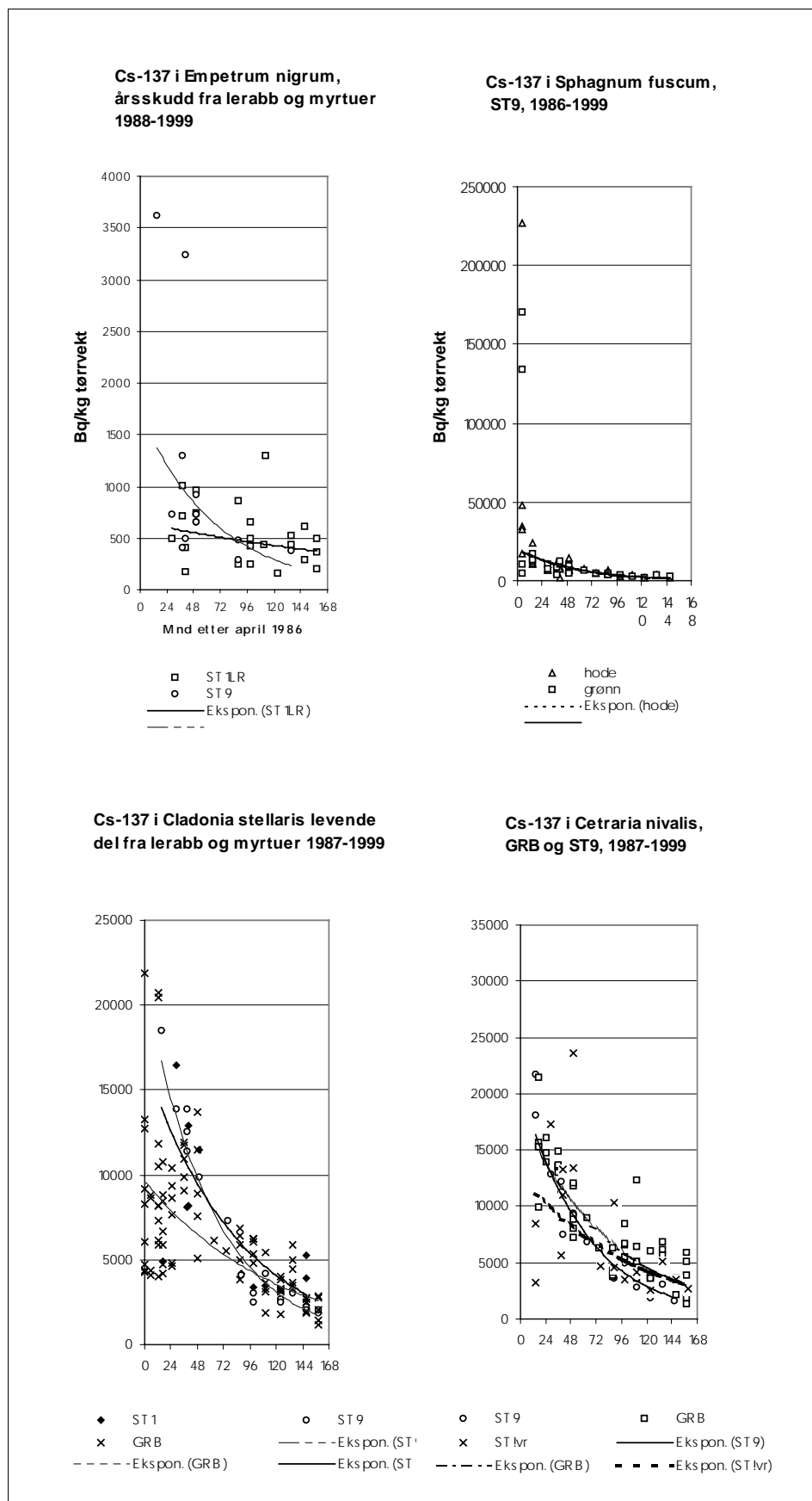
Figur 7 Utviklingen av ¹³⁷Cs-aktiviteten i noen karplanter fra myr, ST9, i perioden 1986-1999: molte (*Rubus chamaemorus*), flaskestarr (*Carex rostrata*), duskull (*Eriophorum angustifolium*), vanlig myrull (*E. vaginatum*). - Development of ¹³⁷Cs-activity in vasculares from mire, ST9, in the period 1986-1999. *Rubus chamaemorus*, *Carex rostrata*, *Eriophorum angustifolium* *E. vaginatum*.

En sammenligning mellom utviklingen for samme arter på myr og fastmark er vist i **figur 6**, dvergbjørk (*Betula nana*) og 8 krekling (*Empetrum nigrum*) og kvitkrull (*Cladonia stellaris*). For både karplanter og lav er det en svak, men gjennomgående tendens at innholdet av radiocesium i plantene fra myr har avtatt sterkere enn på fastmark. Resultatet av bestandsmålingene vist i kapittel 3.1 samsvarer med dette.

Radioaktiviteten, dvs. innholdet av ^{137}Cs har økt i de øvre torvlagene på fast torv (tabellene 5-7). Dette er i hovedsak et resultat av torvtilveksten som fører til at nye lag med mose med høyt cesiuminnhold inkorporeres i det øverste torvlaget. Denne prosessen har foregått kontinuerlig siden 1986 (sml. Gaare & Skogen 1989, Lindmo 1993). En viss økning ned til ca. 15 cm tyder på at det også foregår en beskjeden transport nedover i torven (sml. Damman 1978). Under 15 cm er det ingen signifikant økning i radioaktivitet. Dette viser at det ikke foregår noen nevneverdig nedvaskning av cesiumioner gjennom og ut av torven. På tuestrengene, der økningen av radioaktiviteten i det øverste torvlaget er tydeligst, er rot og mykorrhiza-aktiviteten så stor i hele "anrikningslaget" at frigjorte ioner trolig tas opp umiddelbart og går inn i en ny sirkulasjon innen økosystemet.

Som nevnt har de fleste myrplantene en meget effektiv tilbaketrekking av næringsemner fra overjordssdeler til plantedeler som bevares gjennom vinteren. Likevel mister plantene en viss del av sitt radiocesium ved bladfelling og fruktdannelse. Dette gir både en tilførsel til strølaget og taper planten for mineraler. Dette forklarer nedgangen i radioaktiviteten i planten. Det er derfor litt overraskende at det aller øverste torv- og strølaget har markert lavere radioaktivitet enn det litt eldre laget. Det virker som det hverken er noen transport oppover fra det cesiumrikeste laget eller noen vidtgående nedvaskning.

To forklaringer synes mulige: Enten at alt fritt cesium tas opp i levende planter og assimileres i deres vev; men da skulle ikke radioaktiviteten gå ned, eller at det transporteres bort på overflaten med smeltevannet, mens telen hindrer det i å trenge ned i torven. Tilsynelatende svak reduksjon av radioaktiviteten de første



Figur 8 Utviklingen av ^{137}Cs -aktiviteten i noen planter og lav fra myr og fastmark i perioden 1986-1999: fjellkrekling (*Empetrum nigrum ssp hermaphroditum*), rusttorvmose (*Sphagnum fuscum*), kvitkrull (*Cladonia stellaris*), gulskinn (*Cetraria nivalis*). - Development of ^{137}Cs -activity in some plants and lichens from mire and dry ground in the period 1986-1999: *Empetrum nigrum ssp hermaphroditum*, *Sphagnum fuscum*, *Cladonia stellaris* *Cetraria nivalis*.

årene hos andre arter som er eksponert for dette vannet, som lurvtorvmose (*Sphagnum majus*) og vrangnøkkemose (*Warnstorfia exannulata*) i de første årene (Lindmo 1992), kan trolig styrke den siste tolkningen.

Det er ikke foretatt målinger i avløpssystemet som kan verifisere denne tolkningen. Sannsynligvis er også konsentrasjonen i avløpet under smelteperiodene så lav at deteksjon er vanskelig. Men så lenge myrplantene og torven har et betydelig innhold av radiocesium, vil myra utgjøre en tilførselskilde for vassdraget nedenfor, med mulighet for oppkonsentrering gjennom dette økosystemets næringskjeder. Som det ser ut i dag, er det grunn til å regne med at myra blir en mer varig kilde for radioaktiv forurensning av vassdraget, enn den lett utvaskbare fastmarken i området.

3.3 ¹³⁷Cs i rein

Måleserien som nå foreligger på rein viser at det har vært en betydelig reduksjon i forekomsten av ¹³⁷Cs i dyras muskulatur. Sammenlignet med det som ble målt somrene 1986 og 1987, er nivået i 1996 ca 10 % av dette (figur 9). Dataseriene som dette bygger på ble i perioden 1986-1993 innsamlet i august. Prøvene fra perioden 1994-1998 er innsamlet i løpet av ordinær jakt, fra 25.8 til 5.9. Det er beregnet gjennomsnitt for årene med angitt standardavvik og antall i parentes: 1994: 1,3±0,25 kBq/kg friskvekt (9), 1995: 1,45±0,5 (6), 1996: 0,900±0,25 (9), 1997: 1,9±0,71 (10), 1998: 0,66±0,29 (9) og 1999: 0,43±0,12 (10).

Gjennomgående har variasjonen mellom prøvene fra ulike reinsdyr det enkelte år blitt mindre. I 1986, sommeren etter nedfallet, har vi beregnet en variasjonskoeffisienten på 73 %. Denne har fram til 1995 og 1996 blitt redusert til 34 % og 29 % av middelveidien (figur 10). Vi antar at dette skyldes at den opprinnelig ujevne fordeling på ulike terrengavsnitt som etterhvert jevnes ut ved klimatisk og biotisk omfordeling. I tillegg er reinens diett om sommeren mer differensiert enn om høsten.

Målinger av ¹³⁷Cs i muskel og fekalieprøver viser at det er en betydelig sammenheng mellom aktiviteten i disse (figur 11). Forholdet lar seg beskrive med en lineær ligning.

$$M = 7001 (\pm SE = 3916) + (0.365 \pm SE = 0.59), F$$

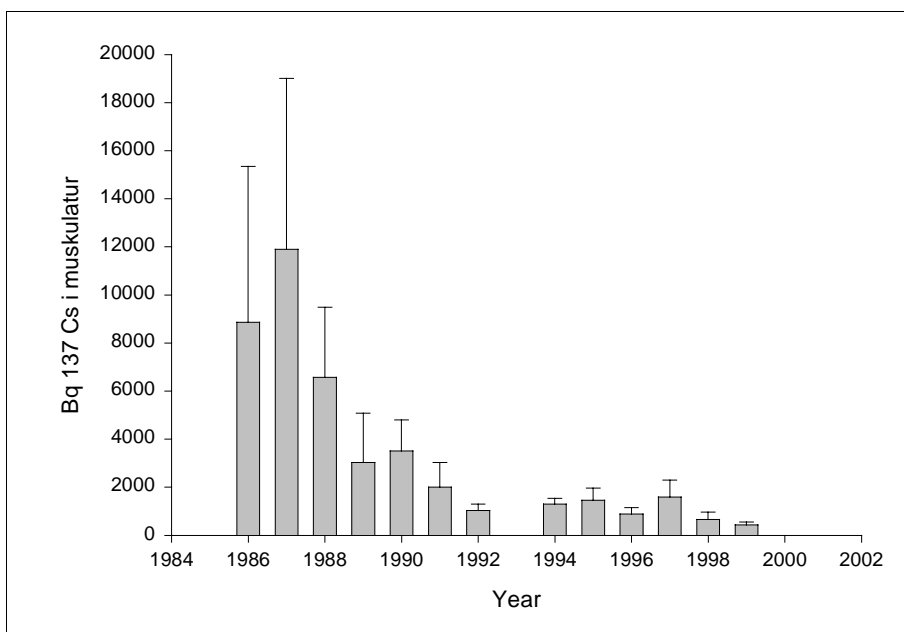
M er ¹³⁷Cs aktiviteten (Bq/kg) målt i fersk muskulatur, F i tørkede fekalier. Sammenhengen er størst i vinterhalvåret, $R^2 = 0,51$, (df = 1/20, $p < 0.01$), og noe mindre i sommerhalvåret, $R^2 = 0,22$, (df = 1/33, $p < 0.01$). Foreløpig har vi for få målte fekalieprøver til å teste om aktiviteten i muskelvev kan forutsies på basis av disse slik McGee et al. (1993) har vist for sau.

Rein har særlig i sommeren en kort biologisk halveringstid, 2-3 uker (Gaare & Staaland 1994), for cesium (og kalium). Den svakere sammenhengen mellom ¹³⁷Cs i muskulatur og fekalier i barmarkstiden skyldes at dyra ikke kommer i likevekt. Den raske veksling i dietten bidrar også til dette. I perioden 15.11-15.4 varierer dietten lite, variasjonen mellom dyr er også mindre.

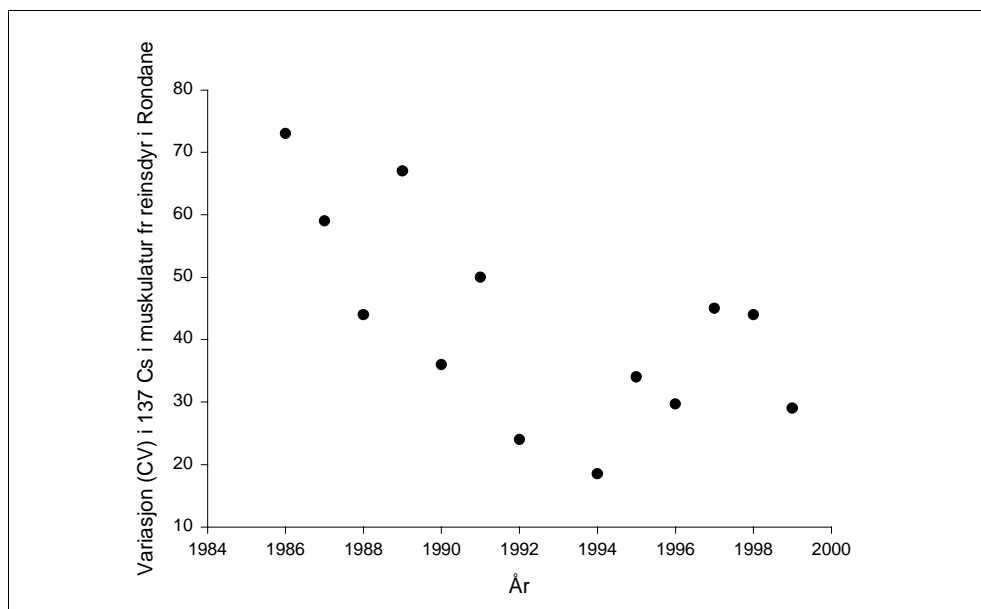
En ønsker gjerne å bruke det forløpet som registreres til prognoser om fremtidig nedgang. For jakttiden er det dataene fra barmarkstiden som har interesse. Perioden 1987-1996 beskrives godt ved en eksponensiell regresjon ($R^2 = 0,81$, $df = 7$, $p < 0.001$):

$$M = 9292 \cdot \text{EXP}(-0,2502 \cdot t)$$

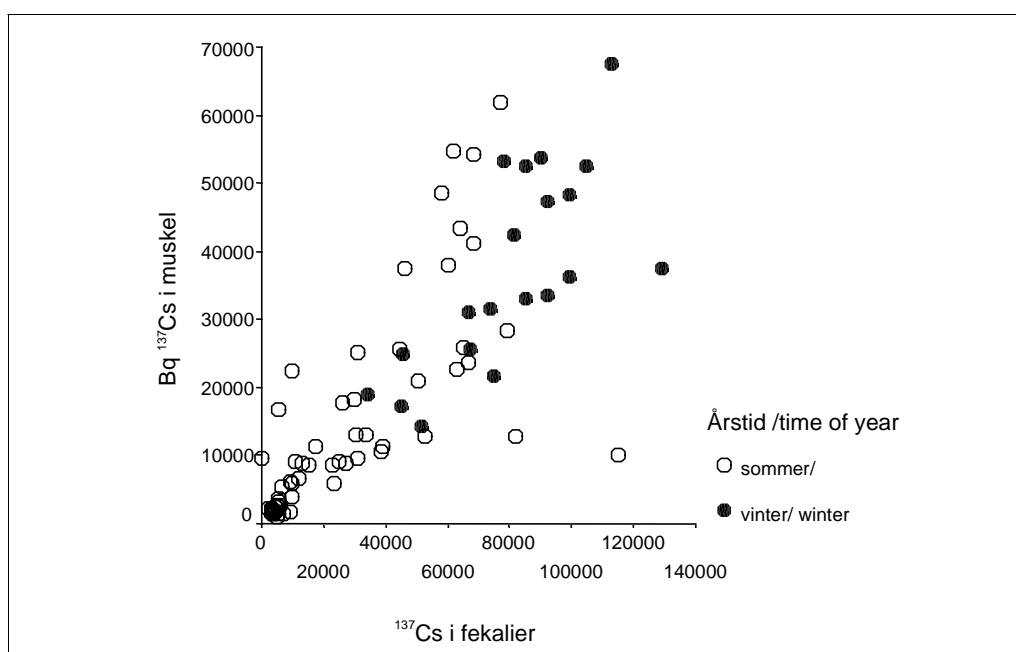
M er som ovenfor aktivitet i fersk muskel og t er antall år etter 1986. Dette gir en økologisk halveringstid på 2,8 år for prøver fra barmarkstiden. Baserer en utregningen på perioden 1987-1992 blir den tilsvarende halveringstid 1,6 år. Selv om en i begge fall holder året 1986 utenfor, viser det seg at den opprinnelige modellen for utregning ikke holder. Dette er forhold som er kjent fra andres undersøkelser og ikke bare når det gjelder rein (Johnson et al. 1999). Årsaken er antakelig også her å finne i at en del av nedfallet var partikler som kontaminerte overflaten av plantene som ble beitet. Etter ett år var de deler av urter og gras



Figur 9 Innholdet av ¹³⁷Cs i reinmuskel fra dyr felt i barmarkstiden, for det meste i jaktperioden 25.8-15.9 i Nord-Rondane. Ett standardavvik er vist. - ¹³⁷Cs in muscle from reindeer shot during the snow free period, mostly in the hunt, 25.8-15.9 in the reindeer range North Rondane mountains (62°N, 9° 30' E).



Figur 10 Minskende variasjon av ¹³⁷Cs-aktivitet mellom muskelprøver fra rein. Samme materiale som i figur 9. - The decreasing variability in ¹³⁷Cs-activity from reindeer. Same data materiale as in figure 9.



Figur 11 Sammenheng mellom ¹³⁷Cs-aktivitet i muskel og fekalier hos rein felt i Nord-Rondane i perioden 1986-1998. Prøver fra vinterhalvåret er vist med fylte symboler, mens prøver fra barmarksperioden er vist med sirkler. - ¹³⁷Cs activity in muscle and faeces in reindeer shot in North Rondane reindeer range during the period 1986-1998. Samples from winter are shown with filled symbols, snow free period with open

som beites blitt til strø. Av-vasking spiller også inn og denne del av det radioaktive materialet har etter hvert bare blitt tilgjengelig i den grad det er mineralisert og løst i jordvesken og slik tilgjengelig for planter med røtter.

I områder som Nord-Rondane er det gode beiter og vi kan gå ut fra at 80 % av vinternæringen består av lav, Gaare & Staaland (1994). Artene som inngår i fjellreins diett vokser på bakken på vind- og lerabb (gulskinn (*Cetraria nivalis*), fjellreinlav (*Cladonia mitis*), kvitkrull (*C. stellaris*), grå reinlav (*C. rangiferina*), saltlav (*Stereocaulon paschale*)). Om våren skifter reinen raskt over til barmarksbeite. Fra groen i lesidenes blåbær-blålynghei følger fjellreinen vårutviklingen gjennom grasheier og enger til snøleier. Hovedtyngden av næringsinntaket er nå proteinrike stadier hos spirende gras og halvgras, urter og dvergbusker. I 1987 viste flertallet av slike planter fra noen hundre til ca 5000 Bq/kg tørrstoff. Blad fra busker og trær hadde de lågste verdier, gras og halvgras

mer og enkelte urter mest. Avhengig av art kan slike planter fram til idag vise både økning og nedgang, men de verdier vi finner er alltid så låge at de vanskelig kan forklare de høge verdiene i rein.

Valget av høstjakten som det eneste innsamlingstidspunkt for prøver fra rein har gitt større lokal aksept. Men reinen har rask omsetningen av cesium, den biologiske halveringstiden er bare noen uker. Verdien i kjøttet blir derfor resultatet av de siste dager og ukers næringsinntak. De prøver som nå blir tatt under ordinær jakt gir opplysning om radiocesium-nivået i det som går til menneskelig konsum. Men høsten er preget av en sterk omlegging av dietten og muskelmassen har et økende innhold av radiocesium fram til høgvinteren. Vi får derfor en variasjon som skyldes når det enkelte dyr er felt. Mellom år får vi en variasjon som skyldes klimaforholdene det enkelte år bl.a. formidlet ved forekomsten av sopp.

Forholdet mellom nivået i prøver fra vinter og høst er nå ukjent siden det ikke lenger samles inn prøver fra vinteren.

4 Behov for forskning

Målet for overvåkingen er å registrere og om mulig å forklare omsetningen av nedfallet over tid. Produkter fra utmarka er for mange en viktig del kostholdet. Vi kartlegger belastningen på noen slike produkter og hvordan den endrer seg over tid. I den grad det gir forståelse av omsetningene i naturen kan en forutsi en framtidig utvikling. Ennå er vår forståelse mangelfull. Vi opplever overraskelser i forhold til de prognoser vi lager. Variasjonen mellom urter og enkelte grasarter kan skyldes fysiske forhold som antydnet, men også fysiologiske særegenheter hos de enkelte arter. Endringer vi ser over tid har forskjellig fart og retning. Skyldes dette tilfeldigheter og for små prøvesett eller er de reelle? Noe er søkt forklart ved fysisk og biologisk drevet omfordeling. Omfanget av slike prosesser kan gi overraskende følger ved at høg radioaktivitet fra ett sted blir tilgjengelig ett annet. Gjelder det planter som inngår i andre årstiders beite kan vi få uventede belastninger på beitende dyr. Det forhold at økologisk halveringstid i innholdet i reinmuskel øker ettersom nye data med årene kommer inn viser klart at vi ikke ennå forstår de prosesser som forgår.

Det er behov for målrettet forskning for å etterprøve de fleste forklaringene vi prøver å gi. Lengere dataserier og mer omfattende innsamlinger må til for å trenge dypere inn i de nevnte naturprosessene. Det vil gi oss dypere forståelse samspillet innen de plantesamfunn og med det dyreliv som inngår i økosystemet. I samarbeid med andre forskere søkes å få finansiert forskning innen disse felter.

5 Litteratur

- Allen, S.E. 1984. Radionuclides in natural terrestrial ecosystems. - *The Science of the Total Environment* 35: 285-300.
- Andersson, A., Andersson, C., Lind, B. & Strand, P. 1987. Kompendium for bruk av LORAKON. Instrument: Canberra serie 10. Statens institutt for strålehygiene, juni 1987.
- Anschütz, I. & Gessner F. 1954. Der Ionenaustausch bei Torfmossen (*Sphagnum*). - *Flora* 141: 178-236.
- Barber, D.A. 1964. Influence of soil organic matter on the entry of cesium-137 into plants. - *Nature* 204: 1326-1327.
- Bell, P.R. 1959. The ability of *Sphagnum* to absorb cations preferentially from dilute solutions resembling natural waters. - *J. Ecol.* 47: 351-356.
- Bergman, R., Nylén, T. Palo, T. & Lidström, K. 1989. - s 425-440 i: Moderg. L., red. The Chernobyl accident in Sweden.
- Bjørnstad, B.E. & Salbu, B. 1992. Kapittel 3. Måling av radioaktivitet. - s 31-41 i: Garmo, T.H. og Gunnerød, T.B., red. Radioaktivt nedfall fra Tsjernobylulykken. Sluttrapport fra NLVFs forskningsprogram om radioaktivt nedfall 1988-1991.
- Brattbakk, I, Gaare, E., Hansen, K.F. & Wilmann, B. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Åmotsdalen og lund 1091. - NINA Oppdragsmelding 131: 1-66.
- Brehm, K. 1971. Ein *Sphagnum*-Bult als Beispiel einer natürlichen Ionenaustauschersäule. - *Beitr. Biol. Pflanzen* 47: 287-312
- Bretten, S. 1988. Radioaktivitet i alpine plantearter og plante-samfunn på Dovrefjell. - Radioøkologisk forskningsprogram, resultater fra undersøkelsene i 1987. Seminar i DN 22. april 1988: 47-50.
- Clymo, R.S. 1963. Ion exchange in *Sphagnum* and its relations to bog ecology. - *Ann.bot.* 27: 307-324.
- Damman, A.W.H. 1978. Distribution and movement of elements in ombrotrophic peat bogs. - *Oikos* 30: 480-495.
- Eriksson, O., Jones, B-E.V. & Raunistola, T. 1991. Radiocesium contamination and the reindeer. - s 401-424 i: Moberg, L., red. The Chernobyl accident in Sweden.
- Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1991. - NINA Oppdragsmelding 83:1-26
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. - NINA Temahefte 12: 1-279.
- Garmo, T.H., Pedersen, Ø., Staaland, H. & Hove, K. 1989. Radioactivity in plant material and animals grazing on mountain pastures. - I: Informasjon fra Statens fagteneste for landbruket Nr 1 1989.
- Garty, J., Galun, M. & Kessel, M. 1979. Localization of heavy metals and other elements accumulated in the lichen thallus. - *New Phytol.* 82: 159-168.
- Goodman, G.T. & Perkins, D.F. 1959. Mineral uptake and retention in cotton-grass (*Eriophorum vaginatum* L.). - *Nature* 184: 467-468.
- Grubbs, F.E. 1969. Procedures for detecting outlying observations in samples. - *Technometrics* 11:1-21.
- Gaare, E. 1987. The Chernobyl accident: Can lichens be used to characterize a radiocesium contaminated range? - *Rangifer* 7:46-50.
- Gaare, E. 1988. Endring i radioaktivitet hos endel fjellplanter, særlig lav. - Radioøkologisk forskningsprogram: Resultater fra undersøkelser i 1987. Foredrag holdt på seminar i DN 22. april 1988. 34-42.
- Gaare, E. 1989. Om halveringstider og biologisk residenstid for cesiumnuklider, en huskelapp for økologer. - I: Gaare & Ugedal, red. Radioøkologisk forskningsprogram: Resultater fra undersøkelser i 1988. Fore-drag holdt på seminar i DN 12. april 1989.
- Gaare, E. 1991. Virkningen på reinens beite i traktene fra Dovrefjell til Rondane av ulykken i Tsjernobyl, april 1986. - I: Gaare, E., Jonsson, B. & Skogland, T.J., red. Tsjernobyl - sluttrapport fra NINA's radioøkologiske program 1986-1990. NINA Temahefte 2:36-47
- Gaare, E. 1994. Overvåking av ¹³⁷Cs i TOV-områdene Dividal, Børgfjell, Dovre/Rondane. Gutulia og Solhomfjell sommeren 1993. - NINA Oppdragsmelding 300:1-29
- Gaare, E., Jonsson, B. & Skogland, T.J. 1991. Tsjernobyl- sluttrapport fra NINA's radioøkologiske program 1986-1990. - NINA Temahefte 2:1-71.
- Gaare, E. & Skogen A. 1989. Radioaktivitet i lav, moser og noen beiteplanter. Resultater fra innsamlinger i 1988 og beregning av halveringstider. I: Gaare & Ugedal, red. Radioøkologisk forskningsprogram: Resultater fra undersøkelser i 1988. Seminar i DN 12. april 1989: 49-56.
- Gaare, E. & Steinnes, E. 1997. Use of the moss *Hylocomium splendens* for the mapping of radiocesium fallout from the atmosphere. - s 367-370 i: Walderhaug, T. & Gudlaugsson, E.P., red. 1997 Proceedings Nordisk Selskap for Strålevern. Det 7-Nordiske Radioøkologiseminar, 26-29. Aug. 1996, Reykjavik, Island.
- Gaare, E. & Staaland, H. 1994. Pathways of fallout radiocesium via reindeer to man. - I: Dahlgard, E., red. Nordic Radioecology. The transference of radionuclides through Nordic ecosystems to man. Elsevier Scientific Publications. Amsterdam 1994.
- Haugen, L.E., Garmo, T.H., Pedersen, Ø. & Bjørnstad, H.E. 1992. Different approaches for estimating the deposition of radiocesium on mountain pastures in Southern Norway. - *Analyst* 117: 529-532.
- Haugen, L.E. 1992. Small-scale variation in deposition of radiocesium from the Chernobyl fallout on cultivated grassland in Norway. - *Analyst* 117: 465-468.
- Jonsson, B., Forseth, T. & Ugedal, O. 1999. Chernobyl radioactivity persists in fish. - *Nature* 400: 417.
- Lindmo, S. 1992. Radioaktivt ¹³⁷Cs i enkelte arter fra myr i Rondane, 1986-1990, etter Tsjernobylulykken. - Cand.scient oppgave i botanisk økologi, Univ. i Bergen, 74 s.
- Malmer, N. 1988. Patterns in the growth and the accumulation of inorganic constituents in the *Sphagnum* cover of ombrotrophic bogs in Scandinavia. - *Oikos* 53: 105-120.
- Malmer, N. & Nihlgård, B. 1980. Supply and transport of mineral nutrients in a sub-arctic mire. - s 63-95 i: Sonesson, M., red. Ecology of a subarctic mire. *Ecol. Bull.* 30.
- McGee, E.J., Keatinge, M.J., Synnott, H.J. & Colgan, P.A. 1993. A rapid method of predicting radiocesium concentrations in sheep from activity levels in faeces. - *J. Environ. Radioactivity* 22:1-10.

- Nelin, P. 1995. Radiocaesium uptake in moose in relation to home range and habitat composition. - J. Environ. Radioactivity 26: 189-203.
- Palo, R.T; Nelin, P; Nylén, T. & Wickman. 1991. Radiocesium levels in Swedish moose in relation to deposition, diet, and age. - J. environ. qual., vol. 20: 690-695.
- Puckett, K.J. 1988. Bryophytes and lichens as monitors of metal deposition. - Nash, T.H III & Wirth, V., red. Lichens, bryophytes and air quality. Bibl. Lichenol. 30: 231-267.
- Puustjärvi, V. 1959. On the cation uptake mechanism of Sphagnum mosses. - J. Sci.Agr. Soc. Finland 31: 103-119.
- Resvoll, T. 1929. *Rubus chamaemorus*. A morphological-biological study. - Nyt Mag. Naturvid. 65: 55-129.
- Rønning, S. 1994. Radiometriske målinger over Børgefjell - kartblad 1925 II. - NGU Rapport 93, nr.123.
- Salbu, B. 1988a. Radionuclides associated with colloids and particles in the Chernobyl fallout. - Proceedings joint meeting OECD(NEA) CEC. Recent advance in reactor accident consequence assesment, Rome. CSNI Rep.1-45:53-68.
- Salbu, B. 1988b. Radionuclides associated with colloids and particles in rainwaters, Oslo, Norway. - s 83-84 i: von Philipsborn, H. & Steinauer, F., red. Hot particles from the Chernobyl fallout. Proceedings of an international workshop held in Teuern 28/29. October, 1987. (Sch.r. Bergbau- Industriemus.Ostbayern. Thuren, 16).
- Salbu, B., Krekling, T., Oughton, D.H., Østby, G., Kashparov V.A., Brand, T.L. & Day, J.P. 1994. Hot particles in accidental releases from Chernobyl and windscale nuclear installations. - Analyst 119: 125-130.
- Salbu, B., Krekling, T. & Oughton, D.H. 1998. Characterisation of radioactive particles in the environment. - Analyst 123: 843-849.
- Sawidis, T. 1988. Uptake of radionuclides by plants after the Chernobyl accident. - Environmental Pollution 50: 317-324.
- Sjörs, H. 1963. Myren – naturens laboratorium. - Sveriges Natur Årsb. 1963: 27-45.
- Skogen, A. 1987. Innhold av radioaktivt cesium i myrplanter ved Dørålstjern, Rondane i september 1986, foreløpig rapport. - s. 34-45 i: Jenssen, B.M., red. Radioøkologisk forskningsprogram, resultater fra undersøkelsene i 1986. Foredrag holdt på seminar i DN 22. april 1987.
- Skogen, A. 1988. Radioaktivitet i myrplanter og torv på Dørålsmyrene i 1987. - Radioøkologisk forskningsprogram, resultater fra undersøkelsene i 1987. Foredrag holdt på seminar i DN 22. april 1988: 43-46.
- Skogland, T., Strand, O. & Espelien, I. 1991. Den biologiske betydning av radiocesium i villrein. Tsjernobyl. Sluttrapport fra NINAs radioøkologiske program 1986-1990. - Temahefte 2. Norsk Inst. for Naturforskning. (E. Gaare, B. Jonsson & T Skogland red.): 64-71.
- Spearing, A.M. 1972. Cation- exchange capacity and galacturonic acid content of several species of Sphagnum in Sandy Ridge Bog, central New York State. - The Bryologist 75: 154-158.
- Steinnes, E. 1980. Atmospheric deposition of heavy metals in Norway by analysis of moss samples using neutron activation analysis and atomic absorption spectrometry. - J. Radioanal. Chem. 58: 387-391.
- Strand, O., Espelien, I.E. & Skogland, T. 1995. Metaller og radioaktivitet i villrein fra Rondane. - NINA Fagrapport 05: 1-40.
- Sæbø, S. 1968. The autecology of *Rubus chamaemorus* L. Phosphorus economy of *Rubus chamaemorus* in an ombrotrophic mire. - Meld. Norges Landbr. høgsk. 47: 1-67.
- Sæbø, S. 1969. On the mechanism behind the effect of freezing and thawing on dissolved phosphorus in *Sphagnum* peat. - Meld. Norges Landbr.høgsk.48: 1-10.
- Tuominen, Y. & Jaakkola, T. 1973. Absorption and accumulation of mineral elements and radioactive nuclides. - s 185-223 i: Ahmadian, V. & Hale, M.E., red. The lichens.

Vedlegg 1

Tabell 5 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1997. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - *Activity of ^{137}Cs in samples from 1997. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.*

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Munic. no.	Feltid Field id.	Saml.Dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	3787	972329	511	1	26-Aug-97	m		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	4328	972330	511	2	31-Aug-97	m		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	2814	972331	511	3	31-Aug-97	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	5876	972332	511	4	10-Sep-97	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	8791	972333	511	5	10-Sep-97	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	3900	972334	511	6	10-Sep-97	f	2	
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	6571	972335	511	7	10-Sep-97	m	5	
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	6229	972336	511	8	10-Sep-97	m	4	35
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	11408	972337	511	9	10-Sep-97	m	7	60
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	9681	972338	511	3515	10-Sep-97	m	4	63
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	5388	972339	511	1	26-Aug-97	m		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	4922	972340	511	3	31-Aug-97	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	9530	972341	511	4	10-Sep-97	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	12805	972342	511	5	10-Sep-97	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	9641	972343	511	6	10-Sep-97	f	2	
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	12208	972344	511	7	10-Sep-97	m	5	
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	9276	972345	511	8	10-Sep-97	m	4	35
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	17267	972346	511	9	10-Sep-97	m	7	60
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2133	972949	511	1	6-Aug-97	m	4	63
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	3603	972950	511	2	31-Aug-97	m		
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2144	972951	511	3	31-Aug-97	f		
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	5436	972952	511	4	7-Sep-97	f		
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	7376	972953	511	5	7-Sep-97	f		
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2956	972954	511	6	7-Sep-97	f	2	
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	6728	972955	511	7	19-Sep-97	m	5	
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	4983	972956	511	8	7-Sep-97	m	4	35
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	6745	972957	511	9	12-Sep-97	m	7	60
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	6467	972958	511	3515	19-Sep-97	m	4	63
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	2811	108176	1634		23-Jul-97			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	4488	108183	1634		23-Jul-97			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	2479	108196	1634		23-Jul-97			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	4054	108222	1634		23-Jul-97			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	2870	108226	1634		23-Jul-97			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	3378	108177	1634		23-Jul-97			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	2915	108184	1634		23-Jul-97			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	2453	108197	1634		23-Jul-97			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	3597	108223	1634		23-Jul-97			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	3049	108227	1634		23-Jul-97			
GRB	Betula nana	TOT	142	108198	1634		23-Jul-97			
GRB	Betula pubescens	TOT	107	108204	1634		23-Jul-97			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	9194	108187	1634		23-Jul-97			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	5504	108206	1634		23-Jul-97			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	8264	108207	1634		23-Jul-97			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	7856	108221	1634		23-Jul-97			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	6193	108242	1634		23-Jul-97			
GRB	Calluna vulgaris	TOT	765	108200	1634		23-Jul-97			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	5027	108228	1634		23-Jul-97			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	6807	108230	1634		23-Jul-97			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	6229	108236	1634		23-Jul-97			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	5683	108238	1634		23-Jul-97			

Forts. tabell 5

Tabell 5 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1997. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1997. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Munic. no.	Feltid Field id.	Saml.Dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
GRB	Cetraria nivalis	LEV	1406	108240	1634		23-Jul-97			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	5741	108229	1634		23-Jul-97			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	7227	108231	1634		23-Jul-97			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	6694	108237	1634		23-Jul-97			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	4054	108239	1634		23-Jul-97			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	1842	108241	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	5041	108174	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	4491	108190	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	4755	108194	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2004	108215	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	3410	108224	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	8380	108175	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	8422	108191	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	4932	108195	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	2657	108216	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	3893	108225	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	3454	108179	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	3649	108181	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	5908	108213	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	4433	108219	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	4996	108232	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	3483	108180	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	3269	108182	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	4941	108214	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	3637	108220	1634		23-Jul-97			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	6843	108233	1634		23-Jul-97			
GRB	Deschampsia flexuosa	TOT	191	108210	1634		23-Jul-97			
GRB	Hylocomium splendens	LEV	1084	108202	1634		23-Jul-97			
GRB	Hylocomium splendens	FAR	2042	108203	1634		23-Jul-97			
GRB	Pleurozium schreberi	LEV	505	108208	1634		23-Jul-97			
GRB	Pleurozium schreberi	FAR	926	108209	1634		23-Jul-97			
GRB	Salix glauca	TOT	255	108201	1634		23-Jul-97			
GRB	Salix lapponum	TOT	370	108199	1634		23-Jul-97			
GRB	Salix phylicifolia	TOT	17	108178	1634		23-Jul-97			
GRB	Solidago virgaurea	TOT	706	108205	1634		23-Jul-97			
GRB	Sphagnum capillifolium	FAR	3590	108212	1634		23-Jul-97			
GRB	Sphagnum capillifolium	ARS	2987	108211	1634		23-Jul-97			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	3953	108185	1634		23-Jul-97			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	2939	108188	1634		23-Jul-97			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	4450	108192	1634		23-Jul-97			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	3265	108217	1634		23-Jul-97			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	2865	108234	1634		23-Jul-97			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	3268	108186	1634		23-Jul-97			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	2737	108189	1634		23-Jul-97			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	3256	108193	1634		23-Jul-97			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	2508	108218	1634		23-Jul-97			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	2019	108235	1634		23-Jul-97			
ST1	Alectoria ochroleuca	LEV	1826	108243	511		24-Jul-97			
ST1	Alectoria ochroleuca	DOD	1397	108244	511		24-Jul-97			
ST1	Barbilophozia lycopodioides	FAR	4843	108272	511		24-Jul-97			
ST1	Barbilophozia lycopodioides	ARS	3363	108271	511		24-Jul-97			
ST1	Betula nana	TOT	76	108250	511		24-Jul-97			

Forts. tabell 5

Tabell 5 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1997. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1997. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Munic. no.	Feltid Field id.	Saml.Dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
ST1	Bryocaulon divergens	TOT	17525	108260	511		24-Jul-97			
ST1	Calluna vulgaris	TOT	2640	108267	511		24-Jul-97			
ST1	Calluna vulgaris	TOT	3177	108280	511		24-Jul-97			
ST1	Cetraria cucullata	LEV	4337	108258	511		24-Jul-97			
ST1	Cetraria cucullata	DOD	4114	108259	511		24-Jul-97			
ST1	Cetraria islandica	LEV	1749	108283	511		24-Jul-97			
ST1	Cetraria islandica	DOD	1778	108284	511		24-Jul-97			
ST1	Cetraria nivalis	LEV	5069	108248	511		24-Jul-97			
ST1	Cetraria nivalis	DOD	6151	108249	511		24-Jul-97			
ST1	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2427	108245	511		24-Jul-97			
ST1	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	4851	108246	511		24-Jul-97			
ST1	Cladonia rangiferina	LEV	7470	108265	511		24-Jul-97			
ST1	Cladonia rangiferina	DOD	5197	108266	511		24-Jul-97			
ST1	Cladonia stellaris	LEV	3136	108253	511		24-Jul-97			
ST1	Cladonia stellaris	DOD	6230	108254	511		24-Jul-97			
ST1	Deschampsia flexuosa	TOT	491	108263	511		24-Jul-97			
ST1	Dicranum fuscescens	BRU	7580	108252	511		24-Jul-97			
ST1	Dicranum fuscescens	ARS	4842	108251	511		24-Jul-97			
ST1	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	FAR	522	108277	511		24-Jul-97			
ST1	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	FAR	341	108279	511		24-Jul-97			
ST1	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	ARS	527	108276	511		24-Jul-97			
ST1	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	ARS	445	108278	511		24-Jul-97			
ST1	Vaccinium myrtillus	TOT	666	108247	511		24-Jul-97			
ST2	Carex bigelowii	ARS	2523	108281	511		24-Jul-97			
ST2	Cetraria delisei	TOT	7642	108325	511		24-Jul-97			
ST2	Deschampsia flexuosa	TOT	1025	108255	511		24-Jul-97			
ST2	Polytrichum juniperinum	FAR	6755	108327	511		24-Jul-97			
ST2	Polytrichum juniperinum	ARS	11169	108326	511		24-Jul-97			
ST2	Vaccinium myrtillus	TOT	1161	108262	511		24-Jul-97			
ST3	Cladonia stellaris	LEV	2657	108256	511		24-Jul-97			
ST3	Cladonia stellaris	DOD	3255	108257	511		24-Jul-97			
ST3	Salix herbacea	FAR	176	108275	511		24-Jul-97			
ST3	Salix phylicifolia	FAR	66	108273	511		24-Jul-97			
ST8	Betula pubescens	TOT	360	108270	511		24-Jul-97			
ST8	Calluna vulgaris	TOT	2126	108261	511		24-Jul-97			
ST8	Deschampsia flexuosa	TOT	498	108264	511		24-Jul-97			
ST8	Hylocomium splendens	FAR	875	108329	511		24-Jul-97			
ST8	Hylocomium splendens	ARS	683	108328	511		24-Jul-97			
ST8	Pleurozium schreberi	FAR	1096	108331	511		24-Jul-97			
ST8	Pleurozium schreberi	ARS	749	108330	511		24-Jul-97			
ST8	Polytrichum commune	FAR	2832	108269	511		24-Jul-97			
ST8	Polytrichum commune	ARS	3915	108268	511		24-Jul-97			
ST8	Pseudephebe pubescens	ARS	39042	108282	511		24-Jul-97			
ST8	Salix lapponum	FAR	465	108274	511		24-Jul-97			
ST9	Carex rostrata	TOT	361	108324	511		24-Jul-97			
ST9	Cetraria nivalis	LEV	3120	108297	511		24-Jul-97			
ST9	Cetraria nivalis	DOD	6125	108298	511		24-Jul-97			
ST9	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2333	108316	511		24-Jul-97			

Forts. tabell 5

Tabell 5 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1997. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1997. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Munic. no.	Feltid Field id.	Saml.Dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
ST9	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	6103	108317	511		24-Jul-97			
ST9	Cladonia stellaris	LEV	3018	108299	511		24-Jul-97			
ST9	Cladonia stellaris	DOD	5288	108300	511		24-Jul-97			
ST9	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	FAR	357	108319	511		24-Jul-97			
ST9	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	ARS	383	108318	511		24-Jul-97			
ST9	Eriophorum angustifolium	TOT	96	108321	511		24-Jul-97			
ST9	Eriophorum vaginatum	TOT	174	108320	511		24-Jul-97			
ST9	Polytrichum strictum	FAR	2025	108315	511		24-Jul-97			
ST9	Polytrichum strictum	ARS	2584	108314	511		24-Jul-97			
ST9	Rubus chamaemorus	ARS	935	108306	511		24-Jul-97			
ST9	Sphagnum fuscum	FAR	3790	108311	511		24-Jul-97			
ST9	Sphagnum fuscum	ARS	4174	108310	511		24-Jul-97			
ST10	Calluna vulgaris	TOT	1325	108303	439		24-Jul-97			
ST10	Cetraria nivalis	LEV	2523	108293	439		24-Jul-97			
ST10	Cetraria nivalis	DOD	2610	108294	439		24-Jul-97			
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	1872	108312	439		24-Jul-97			
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	2826	108313	439		24-Jul-97			
ST10	Cladonia rangiferina	LEV	2248	108295	439		24-Jul-97			
ST10	Cladonia rangiferina	DOD	2744	108296	439		24-Jul-97			
ST10	Cladonia stellaris	LEV	2045	108289	439		24-Jul-97			
ST10	Cladonia stellaris	DOD	2913	108290	439		24-Jul-97			
ST10	Hylocomium splendens	FAR	1164	108309	439		24-Jul-97			
ST10	Hylocomium splendens	ARS	1046	108308	439		24-Jul-97			
ST10	Pinus sylvestris	ARS	212	108323	439		24-Jul-97			
ST10	Pleurozium schreberi	FAR	920	108333	439		24-Jul-97			
ST10	Pleurozium schreberi	ARS	415	108332	439		24-Jul-97			
ST10	Solidago virgaurea	ARS	276	108322	439		24-Jul-97			
ST11	Bryoria fuscescens	TOT	1147	108307	439		24-Jul-97			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	1902	108285	439		24-Jul-97			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	2273	108287	439		24-Jul-97			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	2181	108291	439		24-Jul-97			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	2767	108301	439		24-Jul-97			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	2635	108304	439		24-Jul-97			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	2814	108286	439		24-Jul-97			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	2908	108288	439		24-Jul-97			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	2343	108292	439		24-Jul-97			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	2351	108302	439		24-Jul-97			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	2671	108305	439		24-Jul-97			

Vedlegg 2

Tabell 6 Aktiviteten av ¹³⁷Cs i prøver fra 1998. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - *Activity of ¹³⁷Cs in samples from 1998. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.*

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	2245	982979	511	1	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	1980	982980	511	2	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	5543	982981	511	3	31-Aug-98	j		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	2574	982982	511	4	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	1837	982983	511	5	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	2549	982984	511	6	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	2596	982985	511	7	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	1749	982986	511	8	31-Aug-98	m		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	1935	982987	511	9	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	3139	982988	511	10	31-Aug-98	f	3	32,3
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	3031	982969	511	1	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	3713	982970	511	2	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	6360	982971	511	3	31-Aug-98	j		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	4292	982972	511	4	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	3622	982973	511	5	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	4481	982974	511	6	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	5707	982975	511	7	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	3152	982976	511	8	31-Aug-98	m		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	3114	982977	511	9	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	5215	982978	511	10	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	1432	982959	511	1	26-Aug-98	f	6,5	
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	1891	982960	511	2	27-Aug-98	f	5,5	
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	3291	982961	511	3	03-Sep-98	j	1,5	
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2439	982962	511	4	30-Aug-98	f	4,5	
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2476	982963	511	5	29-Aug-98	f	4	
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2517	982964	511	6	07-Sep-98	f	3,5	
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2002	982965	511	7	29-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	1306	982966	511	8	27-Aug-98	m		
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2190	982967	511	9	31-Aug-98	f		
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2732	982968	511	10	10-Sep-98	f		
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	1348	108549	1634		04-Aug-98			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	2473	108564	1634		04-Aug-98			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	2034	108576	1634		04-Aug-98			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	819	108581	1634		04-Aug-98			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	1430	108587	1634		04-Aug-98			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	1403	108548	1634		04-Aug-98			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	2411	108563	1634		04-Aug-98			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	2616	108575	1634		04-Aug-98			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	632	108580	1634		04-Aug-98			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	1716	108586	1634		04-Aug-98			
GRB	Betula nana	TOT	29	108571	1634		04-Aug-98			
GRB	Betula pubescens	TOT	70	108572	1634		04-Aug-98			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	7571	108560	1634		04-Aug-98			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	7614	108562	1634		04-Aug-98			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	7489	108569	1634		04-Aug-98			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	7167	108577	1634		04-Aug-98			
GRB	Calluna vulgaris	TOT	271	108590	1634		04-Aug-98			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	2702	108551	1634		04-Aug-98			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	4844	108557	1634		04-Aug-98			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	2405	108600	1634		04-Aug-98			

Forts. tabell 6

Tabell 6 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1998. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1998. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
GRB	Cetraria nivalis	DOD	4104	108608	1634		04-Aug-98			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	3557	108550	1634		04-Aug-98			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	2178	108556	1634		04-Aug-98			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	3214	108601	1634		04-Aug-98			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	3485	108609	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	4102	108553	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	2553	108579	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	2307	108585	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	3931	108595	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	1942	108603	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2453	108552	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2147	108578	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	1732	108584	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2567	108594	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	1366	108602	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	2495	108555	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	1857	108566	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	2799	108568	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	1963	108574	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	2648	108589	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	2822	108554	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	2634	108565	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	1734	108567	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	2508	108573	1634		04-Aug-98			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	2637	108588	1634		04-Aug-98			
GRB	Deschampsia flexuosa	BRU	183	108583	1634		04-Aug-98			
GRB	Deschampsia flexuosa	GRO	422	108582	1634		04-Aug-98			
GRB	Hylocomium splendens	ARS	737	108606	1634		04-Aug-98			
GRB	Hylocomium splendens	FAR	769	108607	1634		04-Aug-98			
GRB	Pleurozium schreberi	BRU	1164	108605	1634		04-Aug-98			
GRB	Pleurozium schreberi	GRO	833	108604	1634		04-Aug-98			
GRB	Salix glauca	TOT	-9	108570	1634		04-Aug-98			
GRB	Salix lapponum	ARS	31	108547	1634		04-Aug-98			
GRB	Salix lapponum	TOT	73	108559	1634		04-Aug-98			
GRB	Salix phylicifolia	TOT	258	108558	1634		04-Aug-98			
GRB	Solidago virgaurea	TOT	619	108561	1634		04-Aug-98			
GRB	Sphagnum capillifolium	HODE	505	108591	1634		04-Aug-98			
GRB	Sphagnum capillifolium	LEV	537	108592	1634		04-Aug-98			
GRB	Sphagnum capillifolium	REST	777	108593	1634		04-Aug-98			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	1125	108597	1634		04-Aug-98			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	2591	108599	1634		04-Aug-98			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	821	108611	1634		04-Aug-98			

Forts. tabell 6

Tabell 6 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1998. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1998. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	2194	108613	1634		04-Aug-98			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	2456	108615	1634		04-Aug-98			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	1861	108596	1634		04-Aug-98			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	3977	108598	1634		04-Aug-98			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	1368	108610	1634		04-Aug-98			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	2589	108612	1634		04-Aug-98			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	3187	108614	1634		04-Aug-98			
ST1	Calluna vulgaris	ARS	1503	108439	511		03-Aug-98			
ST1	Deschampsia flexuosa	ARS	155	108428	511		03-Aug-98			
ST1	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	ARS	299	108435	511		03-Aug-98			
ST1	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	FAR	365	108436	511		03-Aug-98			
ST1	Barbilophozia sp.	GRØN	2001	108512	511		03-Aug-98			
ST1	Barbilophozia sp.	BRUN	2726	108513	511		03-Aug-98			
ST1	Alectoria ochroleuca	LEV	1599	108419	511		03-Aug-98			
ST1	Alectoria ochroleuca	DOD	1951	108420	511		03-Aug-98			
ST1	Betula nana	ARS	110	108426	511		03-Aug-98			
ST1	Bryocaulon divergens	TOT	12068	108442	511		03-Aug-98			
ST1	Cetraria cucullata	LEV	2947	108443	511		03-Aug-98			
ST1	Cetraria cucullata	DOD	3159	108444	511		03-Aug-98			
ST1	Cetraria islandica	LEV	8588	108437	511		03-Aug-98			
ST1	Cetraria islandica	DOD	5893	108438	511		03-Aug-98			
ST1	Cetraria nivalis	LEV	3532	108447	511		03-Aug-98			
ST1	Cetraria nivalis	DOD	4237	108448	511		03-Aug-98			
ST1	Cladonia stellaris	LEV	5205	108440	511		03-Aug-98			
ST1	Cladonia stellaris	DOD	6102	108441	511		03-Aug-98			
ST1	Cladonia stellaris	LEV	3953	108445	511		03-Aug-98			
ST1	Cladonia stellaris	DOD	5670	108446	511		03-Aug-98			
ST1	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	ARS	610	108433	511		03-Aug-98			
ST1	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	FAR	485	108434	511		03-Aug-98			
ST1	Pseudephebe pubescens	TOT	19257	108452	511		03-Aug-98			
ST1	Stereocaulon paschale	LEV	14856	108449	511		03-Aug-98			
ST1	Stereocaulon paschale	DOD	9828	108450	511		03-Aug-98			
ST1	Vaccinium myrtillus	ARS	442	108422	511		03-Aug-98			
ST2	Carex bigelowii	ARS	2656	108453	511		03-Aug-98			
ST2	Cetraria delisei	LEV	3614	108460	511		03-Aug-98			
ST2	Cetraria delisei	DOD	2338	108461	511		03-Aug-98			
ST2	Deschampsia flexuosa	ARS	568	108430	511		03-Aug-98			
ST2	Polytrichum juniperinum	ARS	3813	108465	511		03-Aug-98			
ST2	Polytrichum juniperinum	FAR	2947	108466	511		03-Aug-98			
ST2	Vaccinium myrtillus	ARS	827	108425	511		03-Aug-98			
ST3	Cladonia stellaris	LEV	1327	108431	511		03-Aug-98			
ST3	Cladonia stellaris	DOD	1402	108432	511		03-Aug-98			
ST3	Salix herbacea	ARS	50	108424	511		03-Aug-98			
ST3	Salix phylicifolia	ARS	34	108421	511		03-Aug-98			
ST8	Betula pubescens	ARS	261	108429	511		03-Aug-98			
ST8	Calluna vulgaris	ARS	1175	108464	511		03-Aug-98			
ST8	Cladonia rangiferina	LEV	3287	108462	511		03-Aug-98			
ST8	Cladonia rangiferina	DOD	1735	108463	511		03-Aug-98			

Forts. tabell 6

Tabell 6 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1998. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1998. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
ST8	Deschampsia flexuosa	ARS	540	108427	511		03-Aug-98			
ST8	Hylocomium splendens	ARS	347	108454	511		03-Aug-98			
ST8	Hylocomium splendens	FAR	335	108455	511		03-Aug-98			
ST8	Pleurozium schreberi	ARS	841	108456	511		03-Aug-98			
ST8	Pleurozium schreberi	FAR	891	108457	511		03-Aug-98			
ST8	Polytrichum commune	ARS	3141	108458	511		03-Aug-98			
ST8	Polytrichum commune	FAR	1940	108459	511		03-Aug-98			
ST8	Pseudephebe pubescens	TOT	19833	108451	511		03-Aug-98			
ST8	Salix lapponum	ARS	103	108423	511		03-Aug-98			
ST9	Betula nana	ARS	226	108481	511		02-Aug-98			
ST9	Carex rostrata	GRØN	179	108508	511		02-Aug-98			
ST9	Carex rostrata	BRUN	167	108509	511		02-Aug-98			
ST9	Carex rostrata	BAS	249	108510	511		02-Aug-98			
ST9	Carex rostrata	ROT	135	108511	511		02-Aug-98			
ST9	Cetraria nivalis	LEV	1583	108482	511		02-Aug-98			
ST9	Cetraria nivalis	DOD	1757	108483	511		02-Aug-98			
ST9	Cetraria nivalis	LEV	3158	108501	511		02-Aug-98			
ST9	Cetraria nivalis	DOD	2977	108502	511		02-Aug-98			
ST9	Cladonia stellaris	LEV	2189	108477	511		02-Aug-98			
ST9	Cladonia stellaris	DOD	2639	108478	511		02-Aug-98			
ST9	Cladonia stellaris	LEV	2079	108486	511		02-Aug-98			
ST9	Cladonia stellaris	DOD	4236	108487	511		02-Aug-98			
ST9	Dicranum sp.	GRO	2119	108543	511		03-Aug-98			
ST9	Dicranum sp.	BRU	2620	108544	511		03-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifoli- um	GRØN	461	108492	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifoli- um	BRUN	366	108505	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifoli- um	BAS	252	108506	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifoli- um	ROT	692	108507	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	GRØN	120	108535	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	BRUN	197	108536	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	BAS	1032	108537	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	ROT	2062	108538	511		02-Aug-98			
ST9	Polytrichum juniperinum	GRO	1381	108545	511		02-Aug-98			
ST9	Polytrichum juniperinum	BRU	970	108546	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ARS	677	108499	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ROT	874	108500	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ARS	914	108503	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ROT	1378	108504	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum angustifoli- um	TOT	1971	108488	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum angustifoli- um	TOT	1770	108489	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	ARS	2813	108475	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	FAR	2579	108476	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	ARS	2155	108490	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	FAR	2508	108491	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum magellani- cum	ARS	3892	108540	511		02-Aug-98			

Forts. tabell 6

Tabell 6 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1998. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1998. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
ST9	Sphagnum magellanicum	3CM	1725	108541	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum magellanicum	>3CM	1291	108542	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	0-3	1040	108514	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	3-6	1208	108515	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	6-9	547	108516	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	9-12	395	108517	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	12-15	469	108518	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	15-18	235	108519	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	18-21	85	108520	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	21-24	82	108521	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	24-27	70	108522	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	0-3	2061	108523	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	3-6	2442	108524	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	6-9	1379	108525	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	9-12	632	108526	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	12-15	262	108527	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	15-18	105	108528	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	18-21	118	108529	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	21-24	63	108530	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	24-27	79	108531	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	27-30	8	108532	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	30-33	37	108533	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	33-36	18	108534	511		02-Aug-98			
ST9	Warnstorfia exannulatus	ARS	3114	108539	511		02-Aug-98			
ST10	Cetraria nivalis	LEV	1391	108467	439		02-Aug-98			
ST10	Cetraria nivalis	DOD	1563	108468	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2220	108479	439		02-Aug-98			
ST9	Cladonia stellaris	LEV	2079	108486	511		02-Aug-98			
ST9	Cladonia stellaris	DOD	4236	108487	511		02-Aug-98			
ST9	Dicranum sp.	GRO	2119	108543	511		03-Aug-98			
ST9	Dicranum sp.	BRU	2620	108544	511		03-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifolium	GRØN	461	108492	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifolium	BRUN	366	108505	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifolium	BAS	252	108506	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifolium	ROT	692	108507	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	GRØN	120	108535	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	BRUN	197	108536	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	BAS	1032	108537	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	ROT	2062	108538	511		02-Aug-98			
ST9	Polytrichum juniperinum	GRO	1381	108545	511		02-Aug-98			
ST9	Polytrichum juniperinum	BRU	970	108546	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ARS	677	108499	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ROT	874	108500	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ARS	914	108503	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ROT	1378	108504	511		02-Aug-98			

Forts. tabell 6

Tabell 6 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1998. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1998. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
ST9	Sphagnum angustifolium	TOT	1971	108488	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum angustifolium	TOT	1770	108489	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	ARS	2813	108475	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	FAR	2579	108476	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	ARS	2155	108490	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	FAR	2508	108491	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum magellanicum	ARS	3892	108540	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum magellanicum	3CM	1725	108541	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum magellanicum	>3CM	1291	108542	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	0-3	1040	108514	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	3-6	1208	108515	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	6-9	547	108516	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	9-12	395	108517	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	12-15	469	108518	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	15-18	235	108519	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	18-21	85	108520	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	21-24	82	108521	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	24-27	70	108522	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	0-3	2061	108523	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	3-6	2442	108524	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	6-9	1379	108525	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	9-12	632	108526	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	12-15	262	108527	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	15-18	105	108528	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	18-21	118	108529	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	21-24	63	108530	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	24-27	79	108531	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	27-30	8	108532	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	30-33	37	108533	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	33-36	18	108534	511		02-Aug-98			
ST9	Warnstorfia exannulatus	ARS	3114	108539	511		02-Aug-98			
ST10	Cetraria nivalis	LEV	1391	108467	439		02-Aug-98			
ST10	Cetraria nivalis	DOD	1563	108468	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2220	108479	439		02-Aug-98			
ST9	Cladonia stellaris	LEV	2079	108486	511		02-Aug-98			
ST9	Cladonia stellaris	DOD	4236	108487	511		02-Aug-98			
ST9	Dicranum sp.	GRO	2119	108543	511		03-Aug-98			
ST9	Dicranum sp.	BRU	2620	108544	511		03-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifolium	GRØN	461	108492	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifolium	BRUN	366	108505	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifolium	BAS	252	108506	511		02-Aug-98			

Forts. tabell 6

Tabell 6 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1998. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1998. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
ST9	Eriophorum angustifolium	ROT	692	108507	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	GRØN	120	108535	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	BRUN	197	108536	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	BAS	1032	108537	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	ROT	2062	108538	511		02-Aug-98			
ST9	Polytrichum juniperinum	GRO	1381	108545	511		02-Aug-98			
ST9	Polytrichum juniperinum	BRU	970	108546	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ARS	677	108499	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ROT	874	108500	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ARS	914	108503	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ROT	1378	108504	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum angustifolium	TOT	1971	108488	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum angustifolium	TOT	1770	108489	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	ARS	2813	108475	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	FAR	2579	108476	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	ARS	2155	108490	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	FAR	2508	108491	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum magellanicum	ARS	3892	108540	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum magellanicum	3CM	1725	108541	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum magellanicum	>3CM	1291	108542	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	0-3	1040	108514	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	3-6	1208	108515	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	6-9	547	108516	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	9-12	395	108517	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	12-15	469	108518	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	15-18	235	108519	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	18-21	85	108520	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	21-24	82	108521	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	24-27	70	108522	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	0-3	2061	108523	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	3-6	2442	108524	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	6-9	1379	108525	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	9-12	632	108526	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	12-15	262	108527	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	15-18	105	108528	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	18-21	118	108529	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	21-24	63	108530	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	24-27	79	108531	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	27-30	8	108532	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	30-33	37	108533	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	33-36	18	108534	511		02-Aug-98			
ST9	Warnstorfia exannulatus	ARS	3114	108539	511		02-Aug-98			
ST10	Cetraria nivalis	LEV	1391	108467	439		02-Aug-98			
ST10	Cetraria nivalis	DOD	1563	108468	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2220	108479	439		02-Aug-98			

Forts. tabell 6

Tabell 6 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1998. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1998. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	1220	108480	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia rangiferina	LEV	1637	108471	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia rangiferina	DOD	1245	108472	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia stellaris	LEV	1581	108473	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia stellaris	DOD	1584	108474	439		02-Aug-98			
ST10	CLVU	ARS	717	108494	439		02-Aug-98			
ST10	Hylocomium splendens	ARS	192	108495	439		02-Aug-98			
ST10	Hylocomium splendens	FAR	223	108496	439		02-Aug-98			
ST10	Pinus sylvestris	ARS	157	108493	439		02-Aug-98			
ST10	Pleurozium schreberi	ARS	362	108497	439		02-Aug-98			
ST10	Pleurozium schreberi	FAR	542	108498	439		02-Aug-98			
ST10	Solidago virgaurea	ARS	106	108470	439		02-Aug-98			
ST10	Vaccinium myrtillus	ARS	217	108469	439		02-Aug-98			
ST11	Bryoria fuscescens	TOT	757	108410	439		01-Aug-98			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	985	108411	439		01-Aug-98			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1269	108412	439		01-Aug-98			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	2176	108413	439		01-Aug-98			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1661	108414	439		01-Aug-98			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	818	108415	439		01-Aug-98			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1233	108416	439		01-Aug-98			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	1791	108417	439		01-Aug-98			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1786	108418	439		01-Aug-98			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	1570	108484	439		01-Aug-98			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1584	108485	439		01-Aug-98			
ST9	Cladonia stellaris	LEV	2079	108486	511		02-Aug-98			
ST9	Cladonia stellaris	DOD	4236	108487	511		02-Aug-98			
ST9	Dicranum sp.	GRO	2119	108543	511		03-Aug-98			
ST9	Dicranum sp.	BRU	2620	108544	511		03-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifolium	GRØN	461	108492	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifolium	BRUN	366	108505	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifolium	BAS	252	108506	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum angustifolium	ROT	692	108507	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	GRØN	120	108535	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	BRUN	197	108536	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	BAS	1032	108537	511		02-Aug-98			
ST9	Eriophorum vaginatum	ROT	2062	108538	511		02-Aug-98			
ST9	Polytrichum juniperinum	GRO	1381	108545	511		02-Aug-98			
ST9	Polytrichum juniperinum	BRU	970	108546	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ARS	677	108499	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ROT	874	108500	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ARS	914	108503	511		02-Aug-98			
ST9	Rubus chamaemorus	ROT	1378	108504	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum angustifolium	TOT	1971	108488	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum angustifolium	TOT	1770	108489	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	ARS	2813	108475	511		02-Aug-98			

Forts. tabell 6

Tabell 6 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1998. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1998. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
ST9	Sphagnum fuscum	FAR	2579	108476	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	ARS	2155	108490	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum fuscum	FAR	2508	108491	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum magellanicum	ARS	3892	108540	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum magellanicum	3CM	1725	108541	511		02-Aug-98			
ST9	Sphagnum magellanicum	>3CM	1291	108542	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	0-3	1040	108514	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	3-6	1208	108515	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	6-9	547	108516	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	9-12	395	108517	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	12-15	469	108518	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	15-18	235	108519	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	18-21	85	108520	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	21-24	82	108521	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	24-27	70	108522	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	0-3	2061	108523	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	3-6	2442	108524	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	6-9	1379	108525	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	9-12	632	108526	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	12-15	262	108527	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	15-18	105	108528	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	18-21	118	108529	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	21-24	63	108530	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	24-27	79	108531	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	27-30	8	108532	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	30-33	37	108533	511		02-Aug-98			
ST9	TORV	33-36	18	108534	511		02-Aug-98			
ST9	Warnstorfia exannulatus	ARS	3114	108539	511		02-Aug-98			
ST10	Cetraria nivalis	LEV	1391	108467	439		02-Aug-98			
ST10	Cetraria nivalis	DOD	1563	108468	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2220	108479	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	1220	108480	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia rangiferina	LEV	1637	108471	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia rangiferina	DOD	1245	108472	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia stellaris	LEV	1581	108473	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia stellaris	DOD	1584	108474	439		02-Aug-98			
ST10	CLVU	ARS	717	108494	439		02-Aug-98			
ST10	Hylocomium splendens	ARS	192	108495	439		02-Aug-98			
ST10	Hylocomium splendens	FAR	223	108496	439		02-Aug-98			
ST10	Pinus sylvestris	ARS	157	108493	439		02-Aug-98			
ST10	Pleurozium schreberi	ARS	362	108497	439		02-Aug-98			
ST10	Pleurozium schreberi	FAR	542	108498	439		02-Aug-98			
ST10	Solidago virgaurea	ARS	106	108470	439		02-Aug-98			
ST10	Vaccinium myrtillus	ARS	217	108469	439		02-Aug-98			
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	1220	108480	439		02-Aug-98			

Forts. tabell 6

Tabell 6 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1998. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1998. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

ST10	Cladonia rangiferina	LEV	1637	108471	439		02-Aug-98		
ST10	Cladonia rangiferina	DOD	1245	108472	439		02-Aug-98		
ST10	Cladonia stellaris	LEV	1581	108473	439		02-Aug-98		
ST10	Cladonia stellaris	DOD	1584	108474	439		02-Aug-98		
ST10	CLVU	ARS	717	108494	439		02-Aug-98		
ST10	Hylocomium splendens	ARS	192	108495	439		02-Aug-98		
ST10	Hylocomium splendens	FAR	223	108496	439		02-Aug-98		
ST10	Pinus sylvestris	ARS	157	108493	439		02-Aug-98		
ST10	Pleurozium schreberi	ARS	362	108497	439		02-Aug-98		
ST10	Pleurozium schreberi	FAR	542	108498	439		02-Aug-98		
ST10	Solidago virgaurea	ARS	106	108470	439		02-Aug-98		
ST10	Vaccinium myrtillus	ARS	217	108469	439		02-Aug-98		
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	1220	108480	439		02-Aug-98		
ST10	Cladonia rangiferina	LEV	1637	108471	439		02-Aug-98		
ST10	Cladonia rangiferina	DOD	1245	108472	439		02-Aug-98		
ST10	Cladonia stellaris	LEV	1581	108473	439		02-Aug-98		
ST10	Cladonia stellaris	DOD	1584	108474	439		02-Aug-98		
ST10	CLVU	ARS	717	108494	439		02-Aug-98		
ST10	Hylocomium splendens	ARS	192	108495	439		02-Aug-98		
ST10	Hylocomium splendens	FAR	223	108496	439		02-Aug-98		
ST10	Pinus sylvestris	ARS	157	108493	439		02-Aug-98		
ST10	Pleurozium schreberi	ARS	362	108497	439		02-Aug-98		
ST10	Pleurozium schreberi	FAR	542	108498	439		02-Aug-98		
ST10	Solidago virgaurea	ARS	106	108470	439		02-Aug-98		
ST10	Vaccinium myrtillus	ARS	217	108469	439		02-Aug-98		
ST11	Bryoria fuscescens	TOT	757	108410	439		01-Aug-98		
ST11	Cladonia stellaris	LEV	985	108411	439		01-Aug-98		
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1269	108412	439		01-Aug-98		
ST11	Cladonia stellaris	LEV	2176	108413	439		01-Aug-98		
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1661	108414	439		01-Aug-98		
ST11	Cladonia stellaris	LEV	818	108415	439		01-Aug-98		
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1233	108416	439		01-Aug-98		
ST11	Cladonia stellaris	LEV	1791	108417	439		01-Aug-98		
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1786	108418	439		01-Aug-98		
ST11	Cladonia stellaris	LEV	1570	108484	439		01-Aug-98		
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1584	108485	439		01-Aug-98		

Vedlegg 3

Tabell 7 Aktiviteten av ¹³⁷Cs i prøver fra 1999. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ¹³⁷Cs in samples from 1999. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	1530	993195	511	1	27-Aug-99	f		35
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	1423	993196	511	2-14222	01-Sep-99			
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	1364	993197	511	3	04-Sep-99	f	1-2	35
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	1624	993198	511	4-14322	06-Sep-99	m		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	1441	993199	511	5-14027	06-Sep-99	f		35
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	1650	993200	511	6	01-Sep-99	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	2529	993201	511	14091	11-Sep-99	m		73
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	2221	993202	511	14095	01-Sep-99	m		65
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	2287	993203	511	14205	28-Aug-99	m		54
RO-N	Rangifer tarandus	MUS	954	993204	511	14323	05-Sep-99	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	3449	993205	511	1	27-Aug-99	f		35
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	7223	993206	511	2-14222	01-Sep-99			
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	3630	993207	511	3	04-Sep-99	f	1-2	35
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	4145	993208	511	4-14322	06-Sep-99	m		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	5342	993209	511	5-14027	06-Sep-99	f		35
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	9300	993210	511	6	01-Sep-99	f		
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	5489	993211	511	14091	11-Sep-99	m		73
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	1961	993212	511	14095	01-Sep-99	m		65
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	3505	993213	511	14205	28-Aug-99	m		54
RO-N	Rangifer tarandus	MOK	4899	993214	511	14323	5-Sep-99	f		
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	1267	993215	511	1	27-Aug-99	f		35
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	3565	993216	511	2-14222	1-Sep-99			
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	1741	993217	511	3	4-Sep-99	f	1-2	35
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2660	993218	511	4-14322	6-Sep-99	m		
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	1452	993219	511	5-14027	6-Sep-99	f		35
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2662	993220	511	6	1-Sep-99	f		
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	2138	993221	511	14091	11-Sep-99	m		73
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	1301	993222	511	14095	1-Sep-99	m		65
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	1329	993223	511	14205	28-Aug-99	m		54
RO-N	Rangifer tarandus	VOM	1958	993224	511	14323	05-Sep-99	f		
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	689	108636	1634		09-Jul-99			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	1432	108638	1634		09-Jul-99			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	1725	108640	1634		09-Jul-99			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	685	108644	1634		09-Jul-99			
GRB	Alectoria ochroleuca	LEV	1172	108648	1634		09-Jul-99			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	715	108637	1634		09-Jul-99			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	1681	108639	1634		09-Jul-99			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	1239	108641	1634		09-Jul-99			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	634	108645	1634		09-Jul-99			
GRB	Alectoria ochroleuca	DOD	837	108649	1634		09-Jul-99			
GRB	Betula nana	ARS	86	108655	1634		18-Jul-99			
GRB	Betula pubescens	ARS	202	108657	1634		18-Jul-99			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	5496	108619	1634		09-Jul-99			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	6190	108620	1634		09-Jul-99			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	7587	108621	1634		09-Jul-99			
GRB	Bryocaulon divergens	TOT	4705	108654	1634		18-Jul-99			
GRB	Calluna vulgaris	ARS	959	108678	1634		09-Jul-99			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	1335	108622	1634		09-Jul-99			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	3949	108624	1634		09-Jul-99			

Forts. tabell 7

Tabell 7 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1999. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1999. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
GRB	Cetraria nivalis	LEV	5096	108626	1634		09-Jul-99			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	5863	108628	1634		09-Jul-99			
GRB	Cetraria nivalis	LEV	1874	108630	1634		09-Jul-99			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	1605	108623	1634		09-Jul-99			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	4881	108625	1634		09-Jul-99			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	3409	108627	1634		09-Jul-99			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	3390	108629	1634		09-Jul-99			
GRB	Cetraria nivalis	DOD	1853	108631	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	1600	108632	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2685	108634	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	2643	108642	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	734	108646	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	5219	108650	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	3109	108633	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	3896	108635	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	3153	108643	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	940	108647	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	2814	108651	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	1130	108658	1634		18-Jul-99			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	1425	108660	1634		18-Jul-99			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	2811	108662	1634		18-Jul-99			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	2066	108664	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia stellaris	LEV	2794	108676	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	1172	108659	1634		18-Jul-99			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	1730	108661	1634		18-Jul-99			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	2204	108663	1634		18-Jul-99			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	1635	108665	1634		09-Jul-99			
GRB	Cladonia stellaris	DOD	2988	108677	1634		09-Jul-99			
GRB	Deschampsia flexuosa	TOT	266	108656	1634		18-Jul-99			
GRB	Hylocomium splendens	ARS	1580	108740	1634		09-Jul-99			
GRB	Pleurozium schreberi	GRON	106	108755	1634		18-Jul-99			
GRB	Pleurozium schreberi	BRUN	295	108756	1634		18-Jul-99			
GRB	Salix lapponum	ARS	59	108731	1634		09-Jul-99			
GRB	Salix phylicifolia	ARS	404	108653	1634		18-Jul-99			
GRB	Solidago virgaurea	TOT	872	108652	1634		18-Jul-99			
GRB	Sphagnum capillifolium	FAR	284	108752	1634		09-Jul-99			
GRB	Sphagnum capillifolium	ARS	221	108751	1634		09-Jul-99			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	1847	108666	1634		09-Jul-99			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	1235	108668	1634		09-Jul-99			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	2305	108670	1634		09-Jul-99			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	1950	108672	1634		09-Jul-99			
GRB	Stereocaulon paschale	LEV	1693	108674	1634		09-Jul-99			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	1039	108667	1634		09-Jul-99			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	894	108669	1634		09-Jul-99			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	1284	108671	1634		09-Jul-99			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	1432	108673	1634		09-Jul-99			
GRB	Stereocaulon paschale	DOD	957	108675	1634		09-Jul-99			
GRB	Hylocomium splendens	FAR	10845	108741	1634		09-Jul-99			
ST1LR	Cladonia stellaris	LEV	4022	108722	511		26-Jul-99			
ST1LR	Cladonia stellaris	DOD	4146	108723	511		26-Jul-99			
ST1LS	Barbilophozia lycopodioides	GRON	1175	108780	511		26-Jul-99			

Forts. tabell 7

Tabell 7 Aktiviteten av ¹³⁷Cs i prøver fra 1999. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ¹³⁷Cs in samples from 1999. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
ST1LS	Barbilophozia lycopodioides	BRUN	2264	108781	511		26-Jul-99			
ST1LS	Calluna vulgaris	ARS	1229	108713	511		26-Jul-99			
ST1LS	Deschampsia flexuosa	TOT	160	108711	511		26-Jul-99			
ST1LS	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	GRON	366	108757	511		21-Jul-99			
ST1LS	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	BRUN	501	108758	511		21-Jul-99			
ST1LS	Vaccinium myrtillus	ARS	512	108706	511		26-Jul-99			
ST1VR	Alectoria ochroleuca	LEV	2026	108716	511		26-Jul-99			
ST1VR	Alectoria ochroleuca	DOD	2785	108717	511		26-Jul-99			
ST1VR	Betula nana	ARS	53	108707	511		26-Jul-99			
ST1VR	Bryocaulon divergens	TOT	827	108724	511		21-Jul-99			
ST1VR	Cetraria cucullata	LEV	2795	108765	511		21-Jul-99			
ST1VR	Cetraria cucullata	DOD	2379	108766	511		21-Jul-99			
ST1VR	Cetraria islandica	LEV	891	108738	511		21-Jul-99			
ST1VR	Cetraria islandica	DOD	1300	108739	511		21-Jul-99			
ST1VR	Cetraria nivalis	LEV	2703	108718	511		26-Jul-99			
ST1VR	Cetraria nivalis	DOD	2389	108719	511		26-Jul-99			
ST1VR	Cladonia stellaris	LEV	368	108727	511		21-Jul-99			
ST1VR	DCladonia stellaris	DOD	393	108728	511		21-Jul-99			
ST1VR	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	GRON	200	108767	511		21-Jul-99			
ST1VR	Empetrum nigrum ssp. hermaphroditum	BRUN	210	108768	511		21-Jul-99			
ST1VR	Stereocaulon paschale	LEV	1627	108725	511		21-Jul-99			
ST1VR	Stereocaulon paschale	DOD	1462	108726	511		21-Jul-99			
ST2	Carex bigelowii	GRON	165	108732	511		21-Jul-99			
ST2	Carex bigelowii	BRUN	14564	108733	511		21-Jul-99			
ST2	Cetraria islandica	LEV	1343	108761	511		21-Jul-99			
ST2	Cetraria islandica	DOD	2402	108762	511		21-Jul-99			
ST2	Deschampsia flexuosa	TOT	564	108712	511		26-Jul-99			
ST2	Polytrichum juniperinum	GRON	1867	108734	511		21-Jul-99			
ST2	Polytrichum juniperinum	BRUN	2192	108735	511		21-Jul-99			
ST2	Vaccinium myrtillus	ARS	553	108709	511		26-Jul-99			
ST3	Cladonia stellaris	LEV	2482	108720	511		26-Jul-99			
ST3	Cladonia stellaris	DOD	2363	108721	511		26-Jul-99			
ST3	Salix herbacea	ARS	240	108708	511		26-Jul-99			
ST3	Salix phylicifolia	ARS	19	108705	511		26-Jul-99			
ST8	Betula pubescens	ARS	273	108710	511		26-Jul-99			
ST8	Bryocaulon divergens	TOT	9698	108749	511		21-Aug-99			
ST8	Calluna vulgaris	ARS	1107	108714	511		26-Jul-99			
ST8	Cladonia rangiferina	LEV	626	108759	511		21-Jul-99			
ST8	Cladonia rangiferina	DOD	1417	108760	511		21-Jul-99			
ST8	Deschampsia flexuosa	TOT	663	108715	511		26-Jul-99			
ST8	Pleurozium schreberi	GRON	1367	108736	511		21-Jul-99			
ST8	Pleurozium schreberi	BRUN	2573	108737	511		21-Jul-99			
ST8	Polytrichum commune	GRON	6377	108729	511		21-Jul-99			
ST8	Polytrichum commune	BRUN	4348	108730	511		21-Jul-99			
ST8	Salix lapponum	ARS	174	108694	511		21-Jul-99			
ST8	Salix phylicifolia	ARS	-146	108748	511		21-Aug-99			
ST9	Betula nana	ARS	-36	108750	511		26-Jul-99			

Forts. tabell 7

Tabell 7 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1999. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1999. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
ST9	Cetraria nivalis	LEV	2005	108744	511		26-Jul-99			
ST9	Cetraria nivalis	LEV	921	108753	511		26-Jul-99			
ST9	Cetraria nivalis	DOD	2295	108745	511		26-Jul-99			
ST9	Cetraria nivalis	DOD	1552	108754	511		26-Jul-99			
ST9	Cladonia stellaris	LEV	1886	108746	511		26-Jul-99			
ST9	Cladonia stellaris	LEV	2081	108769	511		26-Jul-99			
ST9	Cladonia stellaris	DOD	2526	108747	511		26-Jul-99			
ST9	Cladonia stellaris	DOD	2509	108770	511		26-Jul-99			
ST9	Dicranum spp.	GRON	1173	108782	511		26-Jul-99			
ST9	Dicranum spp.	BRUN	1283	108783	511		26-Jul-99			
ST9	Eriophorum angustifolium	GRON	205	108771	511		26-Jul-99			
ST9	Eriophorum angustifolium	GRON	162	108774	511		26-Jul-99			
ST9	Eriophorum angustifolium	BRUN	331	108772	511		26-Jul-99			
ST9	Eriophorum angustifolium	BRUN	575	108775	511		26-Jul-99			
ST9	Eriophorum angustifolium	BAS	236	108773	511		26-Jul-99			
ST9	Eriophorum angustifolium	BAS	135	108776	511		26-Jul-99			
ST9	Eriophorum vaginatum	GRON	193	108777	511		26-Jul-99			
ST9	Eriophorum vaginatum	BRUN	123	108778	511		26-Jul-99			
ST9	Eriophorum vaginatum	BAS	260	108779	511		26-Jul-99			
ST9	Rubus chamaemorus	STEN	683	108743	511		26-Jul-99			
ST9	Rubus chamaemorus	BLAD	348	108742	511		26-Jul-99			
ST10	Calluna vulgaris	ARS	1008	108682	439		26-Jul-99			
ST10	Cetraria nivalis	LEV	1440	108692	439		26-Jul-99			
ST10	Cetraria nivalis	DOD	1682	108693	439		26-Jul-99			
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	LEV	737	108690	439		26-Jul-99			
ST10	Cladonia arbuscula ssp. mitis	DOD	1320	108691	439		26-Jul-99			
ST10	Cladonia rangiferina	LEV	1054	108688	439		26-Jul-99			
ST10	Cladonia rangiferina	DOD	941	108689	439		26-Jul-99			
ST10	Cladonia stellaris	LEV	922	108685	439		26-Jul-99			
ST10	Cladonia stellaris	DOD	904	108686	439		26-Jul-99			
ST10	Hylocomium splendens	FAR	506	108684	439		26-Jul-99			
ST10	Hylocomium splendens	ARS	337	108683	439		26-Jul-99			
ST10	Pinus sylvestris	ARS	253	108687	439		26-Jul-99			
ST10	Pleurozium schreberi	GRON	749	108763	439		26-Jul-99			
ST10	Pleurozium schreberi	BRUN	588	108764	439		26-Jul-99			
ST10	Solidago virgaurea	TOT	390	108679	439		26-Jul-99			
ST10	Vaccinium myrtillus	ARS	394	108680	439		26-Jul-99			
ST11	Bryoria fuscescens	TOT	696	108681	439		26-Jul-99			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	1122	108695	439		26-Jul-99			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	1226	108697	439		26-Jul-99			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	866	108699	439		26-Jul-99			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	1266,885 1	108701	439		36367			
ST11	Cladonia stellaris	LEV	666,1690 7	108703	439		36367			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1146,474 7	108696	439		36367			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	1203,212 1	108698	439		36367			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	619,8333 0	108700	439		36367			

Forts. tabell 7

Tabell 7 Aktiviteten av ^{137}Cs i prøver fra 1999. Alle resultater er gitt i Bq/kg tørrvekt etter tørking til konstant vekt ved 70°C. - Activity of ^{137}Cs in samples from 1999. All results are given as Bq/kg dry matter. Samples are dried to constant weight at 70°C.

Område Range	Art Species	Del Part	Cs-137	Labident	Kom.nr Municip. no.	Feltid Field id.	Saml. dato Coll. date	Kjønn Sex	Alder Age	Sl.vekt Dress. weight
ST11	Cladonia stellaris	DOD	603,3592 7	108702	439		36367			
ST11	Cladonia stellaris	DOD	740,0089 7	108704	439		36367			

Rapporter utgitt innen Program for terrestrisk naturovervåking (TOV)

- * Løbersli, E.M. 1989. Terrestrisk naturovervåking i Norge. DN-rapport 8-1989: 1-98.
1. Fremstad, E. (red.). 1989. Terrestrisk naturovervåking. Rapport fra nordisk fagmøte 13.- 14.11. 1989. NINA Notat 2: 1-98.
2. Holten, J.I., Kålås, J.A. & Skogland, T. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Forslag til overvåking av vegetasjon og fauna. NINA Oppdragsmelding 24:1-49.
3. Heggberget, T.M. & Langvatn, R. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Bruk av fallvilt i miljøprøvebank. NINA Oppdragsmelding nr. 28: 1-21.
4. Alterskjær, K., Flatberg, K.I., Fremstad, E., Kvam, T. & Solem, J.O. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Etablering og drift av en miljøprøvebank. NINA Oppdragsmelding 25: 1-31.
5. Sandvik, J. & Axelsen, T. 1992. Bestandsovervåking av trekkfugl ved fangst og trekktegninger. Belyst ved materiale innsamlet ved Jomfruland Fuglestasjon og Mølen Ornitologiske Stasjon. Naturundersøkelser A.S., (stensil): 1-168.
6. Nygård, T. 1990. Rovfugl som indikatorer på forurensning i Norge. Et forslag til landsomfattende overvåking. NINA Utredning 21: 1-34.
7. Kålås, J.A., Fiske, P. & Pedersen, H.C. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgiftbelastninger i dyr. NINA Oppdragsmelding 37: 1-15.
8. Hilmo, O. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Børgefjell 1990. DN-notat 1991- 4: 1-38.
9. Nybø, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Tungmetaller og aluminium i pattedyr og fugl. DN-notat 1991- 9: 1-62.
10. Hilmo, O. & Wang, R. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Solhomfjell - 1990. DN-notat 1991- 6: 1-50.
11. Johnsen, P. 1991. Maur i skogovervåking: Økologi og metoder. Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen. (stensil): 1-14.
12. Bruteig, I.E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende lavkartlegging på furu 1990. DN-notat 1991-8: 1-35.
13. Frogner, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking (TOV). Jordforsuringsstatus 1990. Norsk Institutt for Skogforskning (stensil):1-28.
14. Jensen, A. 1991. Terrestrisk naturovervåking (TOV). Jordovervåking i Solhomfjell og Børgefjell 1990. Norsk institutt for skogforskning (stensil): 1-20.
15. Brattbakk, I., Høyland, K., Halvorsen Økland, R., Wilmann, B. & Engen, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990 i Børgefjell og Solhomfjell. NINA Oppdragsmelding 91: 1-90.
16. Frisvoll, A.A. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Nitrogen i mose fra Agder og Trøndelag. NINA Oppdragsmelding 80: 1-19.
17. Strand, O. & Skogland, T. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodeutvikling for overvåking av fjellrev. (stensil).
18. Spidsø, T.K. & Pedersen, H.C. 1991. Bestands- og reproduksjonsovervåking av hare. NINA Oppdragsmelding 62: 1-15.
19. Bruteig, I.E. 1990. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav på furu, Manual. Universitetet i Trondheim, AVH, Botanisk institutt, (stensil): 1-17.
20. Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell og Solhomfjell, 1990. NINA Oppdragsmelding 85: 1-41.
21. Løken, A. 1990. Terrestrisk naturovervåking . Moser- en kjemisk analyse. Universitetet i Trondheim, inst. for org. kjemi, NTH og botanisk avd. Vitenskapsmuseet, (stensil).
22. Joranger, E. & Røyset, O. 1991. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbør og nedbørkjemi i referanseområder Børgefjell og Solhomfjell 1990. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 31/91: 1-21.
23. Kvamme, H. 1991. Rapport for forprosjekt "Undersøkelse av stammelav på fjellbjørk". Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, (stensil).
24. Kålås, J.A., Framstad, E., Fiske, P., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Metodemanual, smågnagere og fugl. NINA Oppdragsmelding 75: 1-36.
25. Fremstad, E. 1990. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1990. NINA Oppdragsmelding 42: 1-35.
26. Fremstad, E. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1991. NINA Oppdragsmelding 83: 1-26.
27. Økland, R.H. & Eilertsen, O. 1993. Vegetation-environment relationships of boreal coniferous forest in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. Sommerfeltia, 16: 1 - 254. Oslo.
28. Skåre, J.U. & Føreid, S. 1991. Terrestrisk naturovervåking. Organiske miljøgifter i hare og orrfugl. Fellesavdelingen for farmakologi og toksikologi, Veterinærinstituttet/Norges veterinærhøgskole, (stensil):1-10.
- 29.* Nybø, S. 1992. Terrestrisk naturovervåkingsprogram. Sammendrag av resultater fra 1990. DN-rapport 1992-3: 1-30.
29. Jensen, A. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1991. Rapp. Skogforsk 9/92: 1-25.
30. Joranger, E. & Røyset, O. 1992. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbørkjemi i Børgefjell, Solhomfjell, Lund og Åmotsdalen 1990-91. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR: 58/92: 1-54.
31. Hilmo, O. & Wang, R. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Åmotsdalen og Lund 1991. DN-notat 1992-3: 1-73.
32. Kålås, J.A., Framstad, E., Nygård, T. & Pedersen, H.C. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i Børgefjell, Åmotsdalen, Solhomfjell og Lund, 1991. NINA Oppdragsmelding 132: 1-38.

33. Brattbakk, I., Gaare, E., Fremstad Hansen, K. & Wilmann, B. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Åmotsdalen og Lund 1991. NINA Oppdragsmelding 131: 1-66.
34. Bruteig, I.E. & Øien, D-I. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av epifyttisk lav på fjellbjørk. Manual. ALLFORSK, Universitetet i Trondheim, (stensil): 1-27.
35. Wegener, C., Hansen, M. & Bryhn Jacobsen, L. 1992. Vegetasjonsovervåking på Svalbard 1991. Effekter av reinbeite ved Kongsfjorden, Svalbard. Norsk Polarinstittutt. Meddelelser nr. 121: 1-54.
36. Kålås, J.A. & Lierhagen, S. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Metallbelastninger i lever fra hare, orrfugl og lirype i Norge. NINA Oppdragsmelding 137: 1-72.
37. Fremstad, E. 1992. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking 1992. NINA Oppdragsmelding 148: 1-23.
38. Hilmo, O., Bruteig, I.E. & Wang, R. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Møsvatn-Austfjell 1992. ALLFORSK, AVH: 1-50.
39. Brattbakk, I. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsovervåking i Møsvatn-Austfjell. NINA Oppdragsmelding 209: 1-33.
40. Kålås, J.A. & Framstad, E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere, fugl og næringskjedestudier i Børgefjell, Åmotsdalen, Møsvatn-Austfjell, Lund og Solhomfjell, 1992. NINA Oppdragsmelding 221: 1-38.
41. Nygård, T., Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattende kartlegging av miljøgifter i dvergfalk. NINA Oppdragsmelding 232: 1-24.
42. Tørseth, K. & Røyset, O. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av nedbørkjemi i Ualand, Solhomfjell, Møsvatn, Åmotsdalen og Børgefjell, 1992. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 13/93: 1-64.
43. Jensen, A. & Frogner, T. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1992. Rapp. Skogforsk 12/93: 1-21.
44. Gaare, E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Radiocesium-målinger i planter, vegetasjon og rein fra Børgefjell, Dovre-Rondane og Møsvatn-Austfjell 1992. NINA Oppdragsmelding 230:
45. Hannisdal, A. & Myklebust, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Sammendrag av resultater fra 1990 - 1992. DN-rapport 1994 - 6: 1-76.
46. Bruteig, I.E. 1993. Terrestrisk naturovervåking. Epifyttisk lav på bjørk - landsomfattende kartlegging 1992. ALLFORSK, Universitetet i Trondheim: 1-42.
47. Kålås, J.A. & Myklebust, I. 1994. Akkumulering av metaller i hjortedyr. NINA Utredning 58: 1-45.
48. Økland, R.H. 1994. Reanalyse av permanente prøveflater i granskog i referanseområdet Solhomfjell, 1993. DN-utredning 1994 - 5: 1-42.
49. Tørseth, K. & Røstad, A. 1994. Overvåking av nedbørkjemi i tilknytning til feltforskningsområdene, 1993. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 25/94: 1-78.
50. Nygård, T., Jordhøy, P. & Skaare, J.U. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Miljøgifter i dvergfalk i Norge. NINA Forskningsrapport 56: 1-33.
51. Eilertsen, O. & Often, A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Gutulia nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 285: 1-69.
52. Eilertsen, O. & Brattbakk, I. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 286: 1-82.
53. Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1993. NINA Oppdragsmelding 296: 1-47.
54. Wang, R. & Bruteig, I.E. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Lavkartlegging i Gutulia og Dividal. ALLFORSK Rapport 1: 1-51.
55. Gaare, E. 1994. Overvåking av 137 Cs i TOV-områdene Dividal, Børgefjell, Dovre/Rondane, Gutulia og Solhomfjell sommeren 1993. NINA Oppdragsmelding 300: 1-29.
56. Berg, I.A. 1994. Terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jord og jordvann 1993. Rapp. Skogforsk 17/94: 1-17.
57. Jacobsen, L.B. 1994. Reanalyse av permanente prøveflater i overvåkingsområdet ved Kongsfjorden, Svalbard 1994. Norsk Polarinstittutt. Rapport nr 87: 1-29.
58. Tørseth, K. & Johnsrud, M. 1994. Program for terrestrisk naturovervåking. Tilførsler til Gutulia og Dividalen og representativitet av nærliggende NILU stasjoner. Norsk institutt for luftforskning, NILU TR 17/94: 1-38.
59. Strand, O., Espelien, I.E. & Skogland, T. 1995. Metaller og radioaktivitet i villrein fra Rondane. NINA fagrapport 05: 1-40.
60. Berg, I.A. 1995. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann 1994. Rapp. Skogforsk 8/95: 1-12.
61. Tørseth, K. & Hermansen, O. 1995. Overvåking av nedbørkjemi i tilknytning til feltforskningsområdene, 1994. Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 33/95: 1-53.
62. Kålås, J.A., Framstad, E., Pedersen, H.C. & Strand, O. 1995. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV-områdene, 1994. NINA Oppdragsmelding 367: 1-52.
63. Nygård, T. 1995. Tungmetaller i fjær fra dvergfalk i Norge. NINA Oppdragsmelding 373: 1-18.
64. Espelien, I. 1996. Undersøkelse av metaller i reinsdyr fra Troms og Nordland. NINA Oppdragsmelding 442: 1-13.
65. Bruteig, I.E. 1996. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttisk lav i Solhomfjell og Børgefjell 1995. ALLFORSK Rapport 7: 1-42.
66. Eilertsen, O. & Stabbetorp, O. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Børgefjell nasjonalpark. NINA Oppdragsmelding 408: 1-84.

67. Tørseth, K. 1996. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1995. SFT rapport nr. 663/96: 1-189.
68. Berg, I.A. 1996. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann 1995. Rapp. Skogforsk 12/96: 1-23.
69. Kålås, J.A. (red).1996. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere, fugl og næringskjedestudier i TOV- områdene, 1995. NINA Oppdragsmelding 429: 1-36.
70. Sjøbakk, T.E. & Steinnes, E. 1997. Forekomst av tungmetaller i jordprofiler fra overvåkingsflater i ulike deler av Norge. DN-utredning 1997-3: 1-29.
71. Strand, O., Severinsen, T. & Espelien, I. 1998. Metaller og radioaktivitet i fjellrev. NINA Oppdragsmelding 560: 1-20.
72. Direktoratet for naturforvaltning. 1997. Natur i endring. Program for terrestrisk naturovervåking 1990-95. Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim: 1-160.
73. Kålås, J.A. (red).1997. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere og fugl i TOV- områdene, 1996. NINA Oppdragsmelding 484: 1-37.
74. Berg, I.A. & Aamlid, D. 1997. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1996. Rapp. Skogforsk. 4/97: 1-21.
75. Tørseth, K. & Manø, S.1997. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1996. SFT rapport 703/97: 1- 205.
76. Bruteig, I.E. & Øien, D.I. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Landsomfattande gjenkartlegging av epifyttisk lav på bjørk 1997. Manual. ALLFORSK Rapport 8: 1-22.
77. Kålås, J.A. & Øyan, H.S. 1997. Terrestrisk naturovervåking. Metaller, selen, kalsium og fosfor i elg, hjort og rådyr, 1995-96. NINA oppdragsmelding 491: 1-22.
78. Økland, R.H. 1997. Reanalyse av permanente prøveflater i barskog i overvåkingsområdet Solhomfjell 1995. Bot. Hage Mus. Univ. Oslo Rapp. 2: 1-35.
79. Severinsen, T. 1997. Terrestrisk naturovervåking - Metaller i rype fra Svalbard. Norsk Polarinstutt. Rapportserie. Nr. xx. (Under utarbeiding).
80. Gaare, E. & Wilmann, B. 1997. Skyldes død lav i Nordfjella villreinområde klima eller forurensning ? NINA Oppdragsmelding 504: 1-13.
81. Bruteig, I.E. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttisk lav i Åmotsdalen og Lund 1996. ALLFORSK Rapport 9: 1-40.
82. Gaare, E. & Strand, O. 1998. Radioøkologisk overvåking i Dovre-Rondane 1994-96. NINA Oppdragsmelding 535: 1-20.
83. Kålås, J.A. (red).1998. Terrestrisk naturovervåking. Fjellrev, hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1997. NINA Oppdragsmelding 547: 1-42.
84. Bruteig, I.E. & Holien, H. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Gjenkartlegging av epifyttisk lav i Møsvatn 1997. ALLFORSK Rapport 10: 1-34.
85. Berg, I.A. & Aamlid, D. 1998. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1997. Rapp. Skogforsk. 5/98: 1-26.
86. Lükewille, A., Tørseth, K. & Manø, S.1998. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 1997. SFT rapport 736/98: 1- 181.
87. Amundsen, C.E., Inghe, O., Knutzen, J. & Laursen, K. 1998. Evaluering av Program for terrestrisk naturovervåking (TOV). Utredning for DN 1998-2: 1-36.
88. Pedersen, H.C. & Fossøy, F. 2000. Accumulation of heavy metals in circumpolar willow ptarmigan populations. NINA Oppdragsmelding 646: 1-zz.
89. Bruteig, I.E. 1998. Terrestrisk naturovervåking. Vekstrate hos vanleg kvistlav 1993-1997. - ALLFORSK Rapport 13: 1-46.
90. Røsberg, I. & Aamlid, D. 1999. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1998. Rapp. Skogforsk. 9/99: 1-21.
91. Kålås, J.A. (red).1999. Terrestrisk naturovervåking. Hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1998. NINA Oppdragsmelding 596: 1-35.
92. Tørseth, K. Berg, T., Hanssen, J.E. & Manø, S. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfæriske tilførsel, 1998. Oslo. Statlig program for forurensningsovervåking. NILU OR 27/99.
92. Stabbetorp, O. E., Bakkestuen, V., Eilertsen, O. & Bendiksen, E. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Lund, Rogaland. NINA Oppdragsmelding 609: 1-58.
93. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E. & Eilertsen, O. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Åmotsdalen, Sør-Trøndelag. NINA Oppdragsmelding 610:1-46.
94. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E. & Eilertsen O. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Møsvann - Austfjell, Telemark. NINA Oppdragsmelding 611: 1-47.
95. Bakkestuen, V., Stabbetorp, O. E., Eilertsen O., Often, A. & Brattbakk, I. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Vegetasjonsøkologiske undersøkelser av boreal bjørkeskog i Øvre Dividal og Gutulia nasjonalpark, -reanalyser 1998. NINA Oppdragsmelding 612: 1-58.
97. Bruteig, I.E. 1999. Landsomfattande gjenkartlegging av epifyttvegetasjonen på bjørk 1997 . ALLFORSK Rapport 16: 1-54.
98. Økland, R. Skringo, A. og Hansen, K. T: 1999. Endringer i træs vekst og vitalitet, vegetasjon og humuslagets kjemiske og fysiske egenskaper i permanente prøveflater i barskog i overvåkingsområdet i Solhomfjell, 1988-1998. Bot. Hage Mus. Univ. Oslo Rapp. 5: 1-72.
99. Ugedal, O., Forseth, T., Jonsson, B. & Mooij, W. 2000. Langtidsutvikling for radioaktivitet i ferskvann. NINA Oppdragsmelding 650: 1-15.
100. Kålås, J.A. (red.). 2000. Terrestrisk naturovervåking. Smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1999. NINA Oppdragsmelding 652:1-33.

101. Aas, W., Tørseth, K., Berg, T., Solberg, S. & Manø, S. Overvåking av langtransportert forurensning i luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 1999. NILU OR...
102. Røssberg, I. & Aamlid, D. 2000. Program for terrestrisk naturovervåking. Overvåking av jordvann – Årsrapport 1999. Rapp. Skogforsk. X/00: 1-Z.
103. Gaare, E., Skogen, A. & Strand, O. 2000. Overvåking av ¹³⁷Cs i Dovrefjell og Rondane i perioden 1997-1999. NINA Oppdragsmelding 616: 1-43.

Brosjyrer/foldere

- Terrestrisk naturovervåking i Norge. Rapportsammendrag, Direktoratet for naturforvaltning, (DN), 1989.
- Vi holder øye med naturen (Bokmål/Engelsk), DN, 1991.
- Vi holder øye med Børgfjell. Resultater 1990, DN, 1992.
- Vi holder øye med Solhomfjell. Resultater 1990 og 1991, DN, 1992.
- Naturovervåking. Helsesjekk i naturen, DN, 1993, (omhandler flere overvåkingsprogrammer).
- Effektene av langtransportert forurensning overvåkes. Innblikk 1-97.

Henveldeiser vedrørende rapportene rettes til utførende institusjoner.

NINA Oppdragsmelding 616

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-1079-7

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01