

## Årsmelding 2002



Konsentrasjonen av cesium-137 i reindriftsulavere 1965-2000





### Hovedkontor

*Besøksadresse:*

Grini næringspark 13,  
Østerås (Bærum)

*Postadresse:*

Postboks 55,  
1332 Østerås

Telefon: 67 16 25 00

Telefaks: 67 14 74 07

Vakttelefon 24 timer: 67 16 26 00

<http://www.stralevernet.no>



### Beredskapsenheten Svanhovd

*Besøksadresse:*

*Postadresse:*

9255 Svanvik

Telefon: 78 97 36 10

Telefaks: 78 99 51 80

<http://www.svanhovd.no>



### Miljøenheten Tromsø

*Besøksadresse:*

Hjalmar Johansens gt 14

*Postadresse:*

Polarmiljøsentret  
9296 Tromsø

Telefon: 77 75 01 70

Telefaks: 77 75 01 71

<http://www.polarenvironment.no>

## Innhold

Forord .....	3
Strålevernets organisasjon .....	3
Strålevernets mammografigruppe .....	4
Elektromagnetiske felt og helse .....	6
Overvåkning av radioaktivitet i landmiljø.....	8
Måling av radioaktivitet blant reindriftsutøvere.....	10
Persondosimetritjeneste i utvikling .....	12
Internasjonalt atomsamarbeid og terrorberedskap .....	14
Beredskapshendelser .....	15
Oppgradering av beredskapslokalene .....	16
Internasjonale konferanser om radioaktivitet i miljøet.....	17
Strålevernet i Internettnettmediene.....	18
Personell.....	19
Finansiering .....	20
Doktorgrader .....	21
Publikasjoner.....	21

Statens strålevern er landets fagmyndighet på området strålevern og atomsikkerhet. Strålevernet ligger under Helsedepartementet, men bistår også andre departementer i saker som angår stråling og atomsikkerhet.

Modernisering av Strålevernets arbeid utvikles i tre akser: Ny lovgivning, ny organisering og målstruktur, og nye brukervennlige elektroniske løsninger. I 2000 vedtok Stortinget Lov om strålevern og bruk av stråling. I løpet av 2002 la Strålevernet i nært samarbeid med Helsedepartementet, siste hånd på utkast til ny forskrift. Nytt og moderne regelverk forenkler forvaltningen og skjerper fokus.

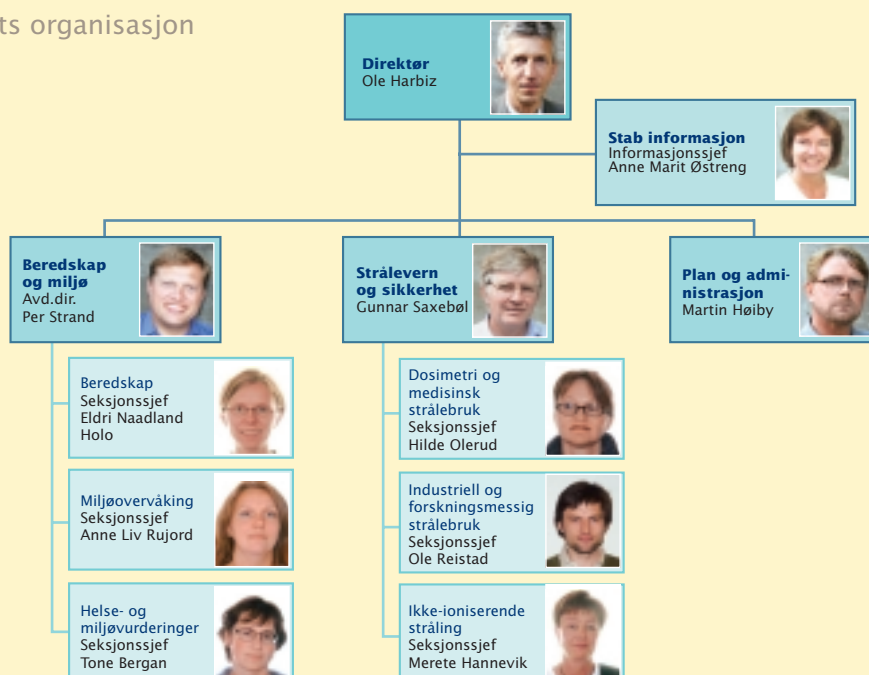
Atomberedskapen rustes opp. Prosjekter ble finansiert ekstraordinært gjennom St.prp. 54 og målsetningen er bedret beredskap ved atomterrorisme. Denne satsingen bidrar også til å heve den generelle atomulykkeberedskapen. Heldigvis opplevde vi i 2002 bare et fåtall hendelser som krevde oppfølging fra atomberedskapsorganisasjonen.

2002 ble et produktivt år for Strålevernet. Ny organisering av etaten viste seg å funksjonere godt i forhold til oppgaver og utfordringer.

Årsmeldingen gir dybdebeskrivelser av deler av Strålevernets virksomhet i 2002. Det er vårt håp at den inspirerer til lesning og gir kunnskap.



## Strålevernets organisasjon



# Strålevernets deltakelse i mammografiprogrammet

4

Strålevernet deltar i samarbeid med Kreftregisteret, Folkehelseinstituttet og fylkene/helseregionene i Mammografi-programmet. Dette er et offentlig tilbud om røntgenundersøkelse av brystene til alle kvinner mellom 50 og 69 år. En gruppe på Strålevernet bestående av fire medisinske fysikere er i dag tilknyttet Mammografi-programmet. Gruppen kvalitetssikrer mammografiutstyret ved helseinstitusjonene som er knyttet til programmet, gir veiledning om teknisk kvalitetskontroll og bidrar dermed blant annet til å sikre at kvinner ikke får for høye stråledoser ved mammografiundersøkelser.

I Mammografi-programmet er Strålevernet tildelt ansvar for rådgiving og koordinering innen følgende områder:

- Teknisk kvalitetskontroll
- Optimalisering av bildeklaritet og stråledoser
- Opplæring av lokalt personell innen teknisk kvalitetskontroll, bildeklaritet, strålefysiske prinsipper m.v.
- Nordisk og internasjonalt samarbeid for utvikling av målemetoder og kvalitetskontrollrutiner
- Evaluering av nye bildediagnostiske metoder.

## Årlig og daglig kontroll

Alt teknisk utstyr kontrolleres og godkjennes av Strålevernet før det tas i bruk i mammografiscreeningen, deretter skjer kontrollen årlig. I alt ettersees rundt 50 mammografiapparater med årlig teknisk kontroll og vurdering av bildeklaritet og stråledoser. Apparatenes funksjon og kvaliteten av bildene blir også fulgt opp med daglig kvalitetskontroll utført av stedets radiografer. Det er utarbeidet egne prosedyrer for disse målingene, som bygger på nordiske og internasjonale anbefalinger. Manualene inngår i Mammografi-programmets kvalitetskontrollsystem, og revideres jevnlig.

## Arbeid i mammografiprogrammet

Strålevernet hadde rundt 30 besøk ved laboratorier i Mammografi-programmet over hele landet i løpet av 2002. Flere av de impliserte er nyansatte i Strålevernet og disse har alle deltatt på mange besøk for å få kjennskap til institusjonene og ansvarsområdene i programmet. Ved besøkene kartlegges situasjonen etter forrige kontroll og det orienteres om eventuelle problemer med det tekniske utstyret. En vanlig kontroll av mammografiutstyret varer fra 2 til 6 timer. Dette avhenger av om det oppdages feil og mangler på utstyret og hvor mange tester som må utføres.

*Gruppen ved Strålevernet som er tilknyttet Mammografi-programmet. F.v. Kristin Pedersen, Kirsti Bredholt, Ingrid Helen R. Hauge, og Ida W. Ormberg*



I følge forsker Ida W. Ormberg har besøkene og det jevnlig kontrollarbeidet som utføres lokalt, stor betydning for Mammografiprogrammet ved at det tekniske utstyret kvalitetssikres. Dette forhindrer bl.a. at kvinnene som undersøkes får for høye stråledoser. – I tillegg til at vi kvalitetssikrer utstyret driver vi også rådgivning og undervisning på enkelte av turene, sier Ormberg. - Dette avhenger av problemer og behov hos de ulike institusjonene. På institusjoner med hyppig utskiftning av personell kan det være nødvendig med undervisning om kvalitetskontrollarbeidet.

#### Måledata over nett

Det var en hektisk periode høsten 2002. Det ble bl.a. arbeidet med et nytt dataprogram som skal benyttes av radiografene og Strålevernet for å forenkle arbeidet med registrering, analyse, kommunikasjon og lagring av lokale måledata. Dataverktøy skal knyttes til Strålevernet via Krefregisterets database for Mammografiprogrammet. Systemet vil bli installert på alle laboratorier knyttet til Mammografiprogrammet i løpet av 2003. Ved hjelp av dette verktøyet vil Strålevernet få oversikt over alle kvalitetskontrolldata registrert lokalt kort tid etter registreringen har funnet sted. Oppfølging av problemområder og kommunikasjon av rapporter vil også bli forenklet. Det tas sikte på å utvikle et tilsvarende system for behandling av testdata fra målingene Strålevernet gjør.



Forsker Ida W. Ormberg utfører tilsyn på Rjukan sykehus.

#### Digital framtid

Framover vil Strålevernet stå overfor nye utfordringer. Digital teknologi er bare så vidt tatt i bruk innen mammografi. Spesielle krav til oppløsning og bildeklaritet er noen av årsakene til dette. Imidlertid er teknologien i stadig utvikling. Det forventes derfor at stadig flere mammografilaboratorier vil velge å anskaffe digitale systemer. Dette gir også ny utfordringer innenfor teknisk kvalitetskontroll og optimalisering av bildeklaritet og stråledoser. Strålevernet har god kontakt med fagmiljøer i Europa som arbeider med denne problematikken.

#### Fakta om

##### Mammografi

Mammografi er røntgenundersøkelse av bryst som gjøres for å finne brystkreft. Det benyttes røntgenapparater (mammografer) som er spesielt tilpasset undersøkelsen. Undersøkelsen utføres av radiografer, og bildene tydes av leger som er spesialutdannet for tolkning av røntgenbilder (radiologer). Røntgenbilder av bryst kalles mammogrammer. Med mammografi kan man finne svulster som er så små at de ikke kjennes. Ved mammografiscreening gis et tilbud om mammografiundersøkelse til kvinner som i utgangspunktet ikke har symptomer på sykdom. Hensikten er å finne svulster i brystene på et så tidlig stadium for å bedre muligheten for et godt behandlingsresultat.

Hver enkelt mammografiundersøkelse gir svært liten stråledose. Også når man gjentar undersøkelsen regelmessig, for eksempel ved å møte opp til jevnlig screeningundersøkelser, er faren for å rammes av skader på grunn av denne strålingen minimal. Det viktigste er at en kreftsvulst oppdages på et tidlig tidspunkt. Strålevernet oppfordrer derfor kvinner til å takke ja til invitasjon om deltakelse i Mammografiprogrammet.

Statens strålevern gir informasjon, råd og arbeider med forskning på området elektromagnetiske felt og helse. Strålevernets råd er at man i planleggingen av nye boliger, barnehager, skoler og arbeidsplasser bør ta sikte på å bringe magnetfeltene ned mot et nivå som vurderes som det normale for det aktuelle miljøet. To forskere tilknyttet Strålevernet har avsluttet sine arbeider innenfor området i 2002.



Når det gjelder eksponering for nettfrekvente felt, er det ikke funnet sikre vitenskapelige holdepunkter for at feltene vi utsettes for i dagliglivet eller i de fleste yrker gir noen form for skader eller sykdommer. Forskningsresultater fra laboratorieforsøk og studier av befolkningsgrupper tyder, samlet sett, ikke på at svake nettfrekvente felt er kreftfremkallende for voksne, men enkelte undersøkelser kan tolkes som at det er en viss kreftfare. Dette forblir en usikkerhet, inntil ny forskning eventuelt gir en avklaring. Dersom slike felt virkelig skulle ha en helsemessig betydning, ser effekten ut til å være liten. Når det gjelder kreft hos barn er resultatene verken entydige eller konsistente. Samlet sett antyder undersøkelsene at det kan være en svak sammenheng mellom slik magnetfelteksponering og leukemi hos barn, men undersøkelsene kan være beheftet med metodiske feil som kan ha påvirket resultatene.

Norske myndigheter anbefaler en varsomhetsstrategi når det gjelder kraftledninger:

1. Ved anlegg av nye kraftledninger bør man søke å unngå nærføring til boliger, barnehager skoler m.v. Tiltak forutsetter små kostnader og må ikke medføre andre ulemper av betydning. Aktuelle tiltak er i første rekke traséendringer.
2. Ved anlegg av nye boligområder, skoler, barnehager m.v. bør man unngå nærhet til kraftledninger. Der det er mulig, bør man (utfra flere hensyn) velge en noe større avstand enn de minstegrenser som er fastsatt av sikkerhetskriterier for avstand mellom kraftledninger og bebyggelse.

Strålevernets råd er at man ved planlegging av nye boliger, barnehager, skoler og arbeidsplasser bør ta sikte på å bringe magnetfeltene ned mot et nivå som vurderes som det normale for det aktuelle miljøet. Ved planlegging av nye kraftledninger og bygninger og arealer der barn og voksne skal oppholde seg, bør man derfor tilstrebe å begrense eksponeringen. Strålevernets erfaring er at dersom man allerede tidlig i planleggingsfasen vurderer

spørsmålet om eventuelle magnetfeltkilder, vil man uten større kostnader kunne begrense eksponeringen ved ny-etableringer.

### Magnetfelt og graviditet

Studien "50 Hz magnetic fields and adverse pregnancy outcomes; Effects of residential and occupational exposures assessed in register based studies" har vært et samarbeid mellom Statens arbeidsmiljøinstitutt, Medisinsk fødselsregister og Statens strålevern. Studiene omfatter fødsler registrert i Medisinsk fødselsregister fra begynnelsen av 1967 til 1997. Arbeidet antyder at yrkeseksponering for 50 Hz magnetfelt kan ha medvirket til skader i sentralnervesystemet. Disse funnene er ikke bekreftet av andre og må derfor tolkes med forsiktighet. Det ble ikke funnet effekter blant barn av mødre bosatt nær kraftledninger under graviditeten.

### Magnetfelts innvirkning på sebrafisk

Arbeidet "Studies of Reproductive and Proliferative Effects of Low Frequency Magnetic Fields in Fish" fokuserte på risikoen for misdannelser etter eksponering for magnetfelt. Sebrafisk (*Danio rerio*) ble benyttet som testorganisme. Resultatene viste endret klekketidspunkt, men endringen var liten i forhold til naturlige variasjoner, selv under kontrollerte laboratorieforhold. Andre miljøfaktorer som temperatur, lys og saltinnhold påvirket klekkingen sterkere enn magnetfeltene som ble undersøkt. Det var ingen tegn til økt dødelighet eller synlige misdannelser.

For å kunne oppdage små effekter er det nødvendig å bruke et stort antall testorganismer. Sebrafisk er en vanlig brukt art for studier av fosterutvikling, og i dette arbeidet ble ca 10 000 fiskeegg studert. Eggene ble utsatt for magnetfelt hovedsakelig i perioden rundt klekketidspunktet. Tidligere studier har vist at denne perioden er følsom for ulike miljøpåvirkninger.



Tre forskere ved Strålevernet: Fra venstre: Kirsten Sanna Skauli (studien av effekt av magnetiske felt), Karl Gerhard Blaasaas (studien av fosterskader) og Ellen Roll (studerer lysbehandling av nyfødte)

## Fakta om

### Elektromagnetiske felt

Alt liv på jorden er utsatt for en blanding av elektromagnetiske felt (EMF) av ulike frekvenser. Vi er i hverdagen eksponert for slike felt, og i takt med den teknologiske utvikling får slike felt flere anvendelsesområder.

Bruken av elektrisitet gir store fordeler i hverdagslivet. Likevel er publikum de siste 20 årene blitt mer bekymret for den eventuelle negative helsepåvirkning som følge av eksponering for lavfrekvente elektriske og magnetiske felt. Slik eksponering oppstår i hovedsak ved overføring av elektrisk energi på nettfrekvensen 50 Hz.

Magnetfelt oppstår ved bevegelse av elektriske ladninger, d.v.s. elektriske strømmer. Magnetfeltets styrke angis i enheten ampere/meter (A/m), men uttrykkes vanligvis som magnetisk flukstetthet målt i enheten tesla (T), eller vanligvis i mikrottesla ( $\mu\text{T}$ ). Alle apparater som er koblet til et strømnett er omgitt av et magnetfelt som er proporsjonalt med strømstyrken i apparatet. Magnetfeltet er størst nær apparatet og avtar med avstanden.

Statens strålevern gjennomfører årlig overvåkning av radioaktiv forurensning i norske landområder. Målet med overvåkingen er å sikre en kontinuerlig oversikt over utviklingen av radioaktiv forurensning og øke kunnskapen om kilder, utslipp og konsekvenser for mennesker og miljø. Det er spesielt nedfall etter prøvesprengninger av kjernevåpen på 1950- og 60-tallet og Tsjernobyl-ulykken som har bidratt til radioaktiv forurensning av norske landområder.

Prøvesprengninger av kjernevåpen i atmosfæren på 50- og 60-tallet er globalt den største kilden til radioaktiv forurensning av miljøet. I 1986 ble flere land i Europa rammet av Tsjernobyl-ulykken. Nedfallet besto av en rekke forskjellige radioaktive stoffer, bl.a. cesium-137. Siden stoffet har en halveringstid på 30 år utgjør dette fortsatt en stor forurensningskilde i norske landområder, og hovedvekten av dagens overvåkning er derfor knyttet til forurensning av radioaktivt cesium.

## Overføring av radioaktivt cesium i næringskjedene

Radioaktive stoffer overføres i ulike næringskjeder og økosystemer. Etter et nedfall kan radioaktivt cesium bli direkte avsatt på overflaten av plantene, eller indirekte gjennom næringsopptak via planterøttene. Konsekvensen av nedfallet avhenger av mengden og hvor raskt de radioaktive stoffene blir overført til planter, sopp, lav, dyr og mennesker. Sammenlignet med planter, har sopp evnen til å ta opp radioaktivt cesium svært effektivt. Opptak av radioaktive stoffer i husdyr og vilt skjer hovedsaklig via føden. Cesium tas lett opp i fordøyelsessystemet, og det går til musklene i kroppen.

## Sårbare næringskjeder og økosystem

Erfaringene i Norge fra Tsjernobyl-ulykken viser tydelig

at landbruk basert på naturlige økosystemer er mer sårbare for radioaktivt nedfall enn intensivt drevet landbruk. På dyrket mark kan overføringen av radioaktive stoffer til planteprodukter reduseres gjennom ulike tiltak som for eksempel gjødsling og pløying. I Norge brukes i stor grad utmark som beiteområder for sau, geit og storfe og disse har vist seg å være svært sårbare for radioaktiv forurensning.

## Sopp

Siden sopp kan inneholde store mengder av radioaktivt cesium, vil år med gode sopppforekomster være av stor betydning for overføringen av radioaktivt cesium til ville dyr og husdyr på utmarksbeite. Dette har vært med på å øke behovet for effektive mottiltak for å redusere innholdet av radioaktivt cesium i kjøtt. Det enkleste mottiltaket er nedføring. Dyr som har gått på utmarksbeiter med høyt innhold av radioaktivt cesium, blir hentet ned fra beitet og gitt fôr som ikke inneholder cesium-137.

## Melk

Radioaktivt cesium finnes også i melk. Siden dette er et svært viktig næringsmiddel, også for barn, er myndighetene spesielt oppmerksomme på nivåene av radioaktivitet i melk. Tiltaksgrenser for radioaktivitet i barne- og melk er derfor lavere enn for andre matvarer.

## Lav på beiteområder

Også lav fra forurensede områder inneholder mye radioaktivt cesium. Et radioaktivt nedfall tas opp direkte fra luft og nedbør i lav og all radioaktivitet vil derfor bli liggende i reinlaven. Reinsdyr beiter på lav, og vil dermed få et høyt innhold av radioaktivt cesium i kjøttet. Målinger viser at rein har et høyere radioaktivitetsnivå om vinteren, da vinterføden er lav som inneholder betraktelig mer radioaktivitet enn grønne planter på sommerbeite. Tiltak som nedføring og ulike tilsetningsstoffer i foret samt endrede slaktetidspunkt har bidratt til at man kunne opprettholde reindriftsnæringen i Sør-Norge etter Tsjernobyl-ulykken.





Feltarbeid på Svalbard – gravning av jordprofil for prøvetaking.

## Overvåkning av landområdene

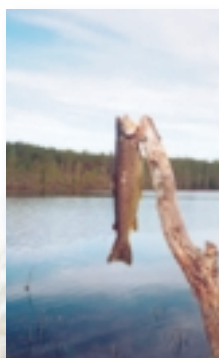
I overvåkningsprogrammet blir det bl.a. tatt prøver av jord, beitevegetasjon, sopp, reinsdyr og ferskvannsfisk. I tillegg inngår det overvåkning av utsatte befolkningsgrupper som har høyt inntak av rein, vilt ferskvannsfisk, sopp og bær. Siden 1986 har det blitt samlet inn årlige kjøttprøver av villrein fra Rondane. I 1987 var gjennomsnittsnivået av radioaktivt cesium målt hos villrein tre ganger høyere enn tiltaksnivået. Etter det har det vært en gradvis nedgang og dagens gjennomsnittsinhold av cesium-137 er betydelig under tiltaksnivået. Nedfallet i 1986 førte også til at radioaktive stoffer ble tatt opp i næringskjeden til ferskvannsfisk. Radioaktivitetsmålinger av ørret og røye fra Høysjøen i Nord-Trøndelag viste på sensommeren i 1986 gjennomsnittsverdier på henholdsvis 10 000 Bq/kg og 3000 Bq/kg. Nivået av radioaktivt cesium hos ørret og røye fra Høysjøen vært synkende og ligger på under 300 Bq/kg for ørret og 200 Bq/kg for røye. Denne nedgangen i fisken skyldes at det nå er lite av radioaktive stoffer i selve vannet. I dag finnes mesteparten av radioaktivt cesium enten i innsjøens bunnslam eller i omkringliggende landarealer.

## Langsiktige konsekvenser

På grunn av de atmosfæriske prøvesprengningene og Tsjernobyl-ulykken vil vi fortsatt ha forhøyede nivåer av radioaktivitet i miljøet i mange år framover. Overvåkningsmålinger over flere år viser imidlertid at det er en generell nedgang i overføringen av radioaktivt cesium fra jord til vegetasjon, dyr og mennesker. Ett unntak er sopp og lav, som fortsatt har høye verdier og bidrar til forhøyede nivåer i utsatte næringskjeder.

For å vurdere konsekvensene av radioaktiv forurensning i miljøet, trengs det kunnskap om transport, opptak, akkumulering, varighet og omsetning av radioaktive stoffer i ulike næringskjeder og økosystem.

En videreføring av dagens overvåkning vil være et viktig bidrag for vurdering av belastning og effekter av radioaktiv forurensning på planter, dyr og mennesker.



## Fakta om

### Atmosfæriske prøvesprengninger

Etter at den første atombomben ble detonert i 1945, foregikk det intensive prøvesprengninger av kjernevåpen i periodene 1957-58 og 1961-62. Norge mottok et betydelig nedfall etter atmosfæriske atomprøvesprengninger i denne perioden både p.g.a. geografisk plassering og mye nedbør i kystområdene. De fleste land undertegnet i 1963 en avtale som bl.a. satte begrensninger for atmosfæriske sprengninger. Den siste atmosfæriske prøvesprengningen ble utført av Kina så sent som i 1980.

### Tsjernobyl-ulykken

I april 1986 brøt det ut brann i et kjernekraftverk i Tsjernobyl i daværende Sovjetunionen (nå Ukraina). Radioaktivt materiale ble spredd utover store deler av Europa. På grunn av vindretningen ble Skandinavia hardt rammet. I Norge ble fjellstrøkene i Sør-Norge, Nord-Trøndelag og sørlige deler av Nordland de områdene som fikk størst nedfall etter ulykken.

### Nasjonalt overvåkningsprogram

Overvåkningsprogrammet "Program for overvåkning av radioaktiv forurensning i norske landområder og ferskvannssystemer" ble startet opp i 2001 og koordineres av Strålevernet. Programmet gjennomføres i samarbeid med bl.a. Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Norges Tekniske Naturvitenskapelige Universitet (NTNU). Data fra miljøovervåkingen blir benyttet til rapportering i nasjonale fora og danner grunnlag for informasjon om radioaktive forurensning til myndigheter, næringsliv og allmennheten.

# Måling av radioaktivitet blant reindriftsutøvere

10

I april 2002 ble det gjennomført helkroppsmålinger av radioaktivitet blant reindriftsutøvere i Kautokeino og Midt-Norge. Resultatene av målingene fra Finnmark viser en fortsatt nedgang, mens det blant reinsdriftsutøvere i Midt-Norge ikke har vært påvisbare endringer siden 1996. Det er spesielt inntak av reinkjøtt og naturprodukter som bidrar til radioaktivitet i kroppen.

Ved helkroppsmålingene av reindriftsutøvere i 2002 ble det i likhet med tidligere år foretatt kostholdsundersøkelser i tillegg til målingen av radioaktivt cesium i kroppen. Spesielle matvarer som var i fokus var rein, vilt, ferskvannsfisk, sopp og bær. Dette er produkter som antas å bidra med størstedelen av det radioaktive cesiumet som er påvist i disse befolkningsgruppene.

Mens konsentrasjonen av radioaktivt cesium i jordbruksprodukter gikk raskt ned etter Tsjernobyl-ulykken, p.g.a. pløying, gjødsling og andre vanlige tiltak, har denne typen forurensning lengre varighet i produkter fra utmark, skog og fjellområder. Dette gjelder for eksempel rein, vilt, ferskvannsfisk, sopp og bær. Reinsdyrkjøtt er blant de matprodukter som inneholder mest radioaktivt cesium. Tidligere undersøkelser av kosthold blant sørsamene har vist at konsum av reinkjøtt bidrar med rundt 90 % av det totale inntaket av radioaktivt cesium. Gjennomsnittlig årlig inntak av reinsdyrkjøtt ble i kostholdsundersøkelsen i 1999 anslått til 65 kg. Andre naturprodukter er også vanlige i kostholdet til denne befolkningsgruppen, f.eks. elgkjøtt, ferskvannsfisk, bær og sopp. Alle disse produktene bidrar til radioaktivt cesium i kroppen, men reinsdyrkjøtt utgjør den klart viktigste kilden. Andre matvarer, som ost og melk, bidrar også, men i mer begrenset grad.

## Radioaktivt cesium i reindriftsutøvere i Kautokeino går ned

Det møtte 40 personer til Kautokeino-målingene, hvorav 19 var kvinner og 21 var menn. Flere av disse har deltatt jevnlig siden målingene startet i 1965. Årets Kautokeino-målinger ligger et godt stykke under det strålingsnivået som myndighetene anbefaler. Målingene i 2002 viser at det er nedgang i radioaktivt cesium som er målt i reindriftsutøvere i Kautokeino.

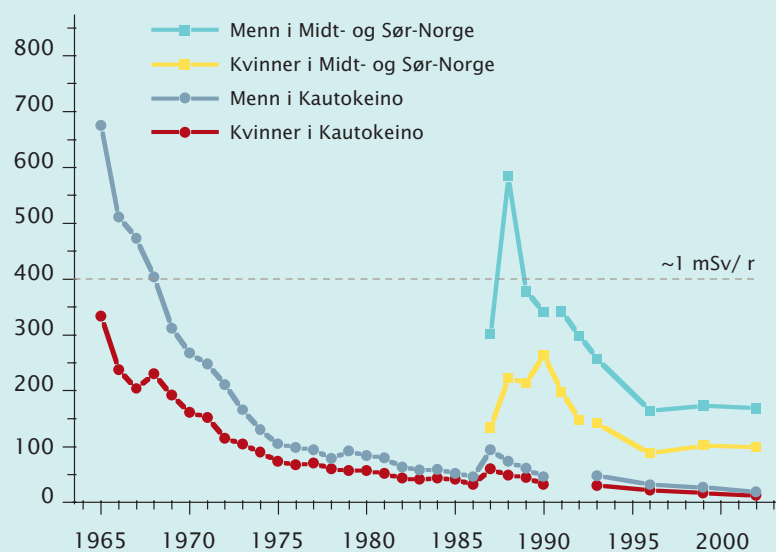
## Radioaktivt cesium i reindriftsutøvere fra Midt-Norge er stabilt

I Midt-Norge ble målinger foretatt i Snåsa. Det møtte 46 personer til årets målinger, hvorav 19 av disse var kvinner og 27 var menn. Resultatene av målingene ligger på omtrent det samme nivå som 1996 og 1999 og viser ingen klar nedgang disse siste 6 årene. Gjennomsnittlig tilleggsdose er imidlertid under grensen på 1 mSv/år.

*Konteineren inneholder utstyr brukt til å utføre helkroppsmålinger.*



Konsentrasjon av cesium-137 i reindriftsutøvere 1965-2000



I Kautokeino ble de høyeste konsentrasjonene målt i 1965, siden har konsentrasjonene gått jevnt nedover, med unntak av en liten økning observert etter Tsjernobyl-ulykken i 1986. Sør-samene har bare vært undersøkt etter Tsjernobyl-ulykken, og denne gruppen hadde de høyeste konsentrasjoner i 1988.

### Tiltak har redusert stråledosene til reindriftsutøvere i Midt-Norge

Etter 1986 er det hvert år blitt gjort mottiltak for å redusere innholdet av <sup>137</sup>Cs i reinskjøtt, slik at det ligger under grenseverdien for salg. De mest brukte og aksepterte mottiltakene er: Nedføring av rein før slaktning; å velge ut matrein fra egne beitesteder med mindre forurensning; samt å velge ut dyr til eget forbruk etter å ha foretatt målinger av levende dyr funnet de med lavest konsentrasjon. Det antas at dosene til reindriftsutøvere i Midt-Norge ville vært 7-10 ganger høyere uten gjennomføring av disse mottiltakene.

Generelt ser det ut til at færre personer gjør mottiltak nå enn tidligere. Dette kan være en medvirkende årsak til at helkroppsinholdet av radiocesium ikke har gått ned de siste 6 årene.

## Fakta om

### Helkroppsmålinger

Norske strålevernsmyndigheter har siden 1965 gjennomført helkroppsmålinger av radioaktivt cesium (<sup>137</sup>Cs) blant reindriftsutøvere i Kautokeino. Bakgrunnen for disse målingene var å overvåke stråledoser som følge av radioaktiv nedfall fra de atmosfæriske prøvesprengningene på 1950- og 60-tallet. Etter Tsjernobyl-ulykken i 1986 ble undersøkelsen utvidet til også å gjelde andre befolkningsgrupper og spesielt reindriftsutøvere i de hardest rammede områdene i Midt-Norge. For tiden utføres helkroppsmålinger hvert tredje år. Myndighetene anbefaler at tilleggsdoser fra radioaktiv stråling ikke overstiger 1 mSv/år.

### Tiltaksgrenser

Etter Tsjernobyl-ulykken ble tiltaksgrenser for radioaktivt cesium i matvarer gitt av Statens næringsmiddeltilsyn. I dag gjelder følgende tiltaksgrenser for radiocesium i Norge:

Reinsdyr og ferskvannsfisk:	3000 Becquerel /kg
Melk og barnemat:	370 Becquerel /kg
Andre matvarer:	600 Becquerel /kg

12

Arbeidsgivere i Norge skal sørge for at stråleeksponeringen for ansatte som arbeider med ioniserende stråling er så lav som mulig og innenfor gjeldende dosegrenser. Denne doseovervåkingen kan skje ved at arbeidstakerne bærer personlige måleinstrumenter i form av persondosimetre. Statens strålevern driver egen persondosimetritjeneste og tilbyr persondosimetrimålinger til bedrifter og institusjoner i hele landet.

Strålevernets persondosimetritjeneste leverer dosimetre til over 6000 personer innen medisin, forskning og industri. Hovedtyngden av brukerne er innen medisinsk virksomhet. Tjenestetilbudet baserer seg på abonnements-

ordninger og enkeltmålinger. Doseresultatene etter overvåkingen blir rapportert tilbake til arbeidsgiver, og alle avleste data og rapporterte doser blir i tillegg lagret ved Strålevernet.

Persondosimetritjenesten har utstrakt kontakt med kunder og gir informasjon, råd og veiledning i bruk av persondosimetri. I tillegg til den rutinemessige driften foregår det også arbeid med ulike forskningsprosjekter, for eksempel innen måling av fingerdoser. På sikt vil det være aktuelt å utvide tjenestetilbudet til brukerne til også å omfatte måling av fingerdoser til enkelte arbeidstakere i aktuelle yrker.

## Moderne teknologi

I løpet av de siste årene har persondosimetritjenesten gjennomgått betydelige endringer både med hensyn til



teknologi og drift. Tidligere ble det benyttet dosimetre basert på film. I perioden 1996-1998 ble det arbeidet med en omlegging fra film til persondosimetrimålinger basert på termoluminescens, blant annet gjennom innkjøp av nytt avlesningsutstyr og ny dosimetertype. Fra 1998 er alle dosimetrene som brukes i persondosimetritjenesten såkalte termoluminescens dosimetre (TLD). Materialet som brukes til TLD har den egenskapen at ved bestråling vil en del av den absorberte energien bli lagret i materialet. I ettertid kan denne energien frigjøres ved at stoffet varmes opp, og energien utstedes i form av lys. Utsendt lysmengde registreres og gir et mål på mottatt stråledose.

### Utvikling av datasystemer

I forbindelse med omleggingen fra film til TLD er det blant annet bygd opp nye datasystemer som er skreddersydde for Strålevernet. Datasystemene benyttes for å administrere måletjenesten, og skal ivareta kundedatabase, doseregister, være verktøy for rapportering av resultater og sikker lagring av data. Oppdatert doseregister og kundedatabase danner videre grunnlag for utarbeidelse av ulike typer rapporter og statistikker som Strålevernet benytter i sitt arbeid. Persondosimetritjenesten arbeider kontinuerlig med å utvikle tjenesten og sikre god kvalitet på målingene. I 2002 er det arbeidet med å videreutvikle dataprogrammer spesielt med tanke på mer effektiv utnyttelse av lagret informasjon, og å oppdatere kundedatabasen. Dette vil bli brukt for å kunne følge utviklingen i dosebelastning for ulike arbeidstakergrupper og bruksområder bedre.

*I følge konsulent Bodil Karlsen på persondosimetrilaboratoriet har kvaliteten på Strålevernets persondosimetritjenester økt betydelig de senere år ved bedre utnyttelse av moderne teknologi.*



### Måleresultater for 2002

I 2002 har over 6800 personer har fått målt persondose for en eller flere perioder. Foreløpige resultater for 2002 viser at av disse har bortimot 80 % ingen registrert persondose større enn deteksjonsgrensen på 0,1 mSv pr. måleperiode. Hver måleperiode er normalt på to måneder. Gjennomsnittlig årsdose for alle personer som har hatt dosimeter fra Strålevernet er 0,44 mSv. Gjennomsnittlig årsdose for alle som har fått registrert minst en persondose større enn deteksjonsgrensen er 2,04 mSv. Arbeidstakergrupper som får registrert de høyeste dosene er innen medisinsk virksomhet, spesielt gjelder dette innen enkelte legegrupper. I industriektoren er det spesielt innen industriell radiografi det blir registrert persondoser.

Strålevernet følger opp spesielt høye persondoseavlesninger, og har i løpet av 2002 hatt kontakt med mange arbeidsgivere for å kartlegge årsaker til og hindre fortsatt forhøyede persondoser.

### Fakta om

#### Persondosimetri

Statens strålevern driver egen nasjonal persondosimetritjeneste. Landsomfattende persondosimetri for yrkeseksponerte ble opprinnelig etablert ved daværende Statens radiologisk-fysiske laboratorium i 1957, og har siden den gang eksistert som en del av strålevernmyndighetene i Norge. I henhold til norsk lovverk og internasjonale anbefalinger er arbeidsgivere pålagt å sørge for doseovervåking av ansatte som arbeider med ioniserende stråling, forutsatt at dette arbeidet er av et visst omfang. Denne doseovervåkningen kan skje ved at arbeidstakerne bærer personlige måleinstrumenter, såkalte persondosimetre. Hensikten med persondosimetre er å kontrollere at den individuelle stråleeksponeringen holdes så lav som mulig og innenfor gjeldende dosegrenser. Dosegrensene for yrkeseksponerte baserer seg på internasjonale anbefalinger og er blant annet utgitt i Strålevernets publikasjoner. Dosegrensen for helkroppsbestråling er 20 mSv pr. år. Ved bestråling av enkeltorganer som hud eller hender gjelder en dosegrense på 500 mSv pr.år. Dosegrensen for øyelinse er 150 mSv pr.år.

# Internasjonalt atomsamarbeid og terrorberedskap

14

Strålevernet er landet fagmyndighet innen atomberedskap. I 2002 har både internasjonalt samarbeid og terrorberedskap stått sentralt i Strålevernets arbeid.

## Internasjonalt beredskapsarbeid

Atomulykker og radiologiske ulykker vil svært ofte være ulykker med internasjonale konsekvenser og internasjonal interesse. Disse håndteres best gjennom internasjonalt samarbeid. Norge har derfor gjennom Utenriksdepartementet og Statens strålevern tatt initiativ for å bedre det internasjonale samarbeidet når det gjelder beredskap mot slike ulykker. Både i 2000 og 2002 fremmet Norge resolusjonsforslag på Generalkonferansen til det Internasjonale Atomenergibyrådet (IAEA) med hensyn på styrking av det internasjonale beredskapssamarbeidet. Resolusjonene ble vedtatt med bred støtte. Som en oppfølging av dette har Strålevernet tatt initiativ til et samarbeid med IAEAs sekretariat for å

utarbeide et bedre teknisk og administrativt grunnlag for internasjonalt beredskapssamarbeid.

Denne plattformen består av standardiserte prosedyrer for bl.a. kommunikasjon, målinger og andre faktorer som muliggjør en bedre og mer kostnadseffektiv beredskap for alle nasjoner.

Strålevernet leder også et prosjekt finansiert av Regjeringens Handlingsplan for atomsikkerhet på dette området. Det ble avholdt et internasjonalt møte i Oslo 6. – 8. mai med ca 30 deltakere fra 20 land og to internasjonale organisasjoner. Det ble utarbeidet en plan for det videre arbeidet fram mot neste møte for myndigheter under IAEA-konvensjonene om assistanse og tidlig varsling i juni 2003.

Strålevernet koordinerer dette arbeidet og 3 internasjonale arbeidsgrupper med til sammen nærmere 30 eksperter fra ulike land arbeider med de identifiserte problemstillingene.

Generaldirektør  
ElBaradei i IAEA  
på besøk hos  
Strålevernet.  
Fra venstre:  
informasjonssjef  
Anne Marit Østreng  
(Strålevernet),  
avdelingsdirektør  
Per Strand  
(Strålevernet),  
ekspedisjonssjef  
Jon Olav Aspås  
(Helse-  
departementet),  
avdelingsdirektør  
Gunnar Saxebøl  
(Strålevernet),  
avdelingsdirektør  
Erling Stranden  
(Strålevernet),  
rådgiver  
Harald van Rees  
Rotler (Utenriks-  
departementet),  
direktør  
Ole Harbitz  
(Strålevernet),  
generaldirektør  
Mohamed ElBaradei  
(IAEA) og direktør  
Abel J. Gonzales  
(IAEA).



## Uhell og beredskapshendelser i 2002

Det har ikke vært noen ulykker i 2002. Derimot har det vært noen hendelser både nasjonalt og internasjonalt som atomberedskapsorganisasjonen har fulgt opp:

### Radioaktive kilder på avveie i Georgia (januar)

I desember 2001 ble tre personer skadet som resultat av kontakt med radioaktive kilder i Georgia. I januar kom det henvendelse via det Internasjonale atomenergibyrået (IAEA) om bistand til behandling av de stråleskadde. Norge sa seg villig til å kunne bistå. Pasientene ble fordelt til andre land og Norge bidro økonomisk i forbindelse med denne hendelsen.

### Transportuhell med forsendelse fra Sverige til USA (januar)

Ved forsendelse av radioaktivt materiale fra Sverige til USA ble det ved mottak av denne i USA detektert forhøyde stråledoser. Svenske strålevernsmyndigheter har gått nøye igjennom rutinene ved slike forsendelser.

### Unormal hendelse ved transport av pakke med radioaktivt materiale (juli)

Under en transport av to pakker fra Institutt for energiteknikk (IFE) til Gardermoen ble det oppdaget forurensning av mindre radioaktivt materiale. Pakkene skulle sendes til Danmark. I reaktorhallen hos IFE ble det registrert radioaktivitet like etter at pakkene ble sendt derfra. Forsendelsen ble stoppet da den kom til Gardermoen, satt til side og så returnert IFE. Forsendelsen inneholdt stoffet brom-82, som har en halveringstid på 35 timer. Slik hendelsen og pakkene ble håndtert var det ingen fare for helsemessige konsekvenser for de som hadde vært i kontakt med dem. Det ble heller ikke registrert radioaktivitet i området hvor pakkene hadde stått på Gardermoen. Rutinene ved forsendelser er fulgt av IFE og Strålevernet.

### Lekkasje fra russisk atomubåt (oktober)

Pressen omtalte i oktober at det var sett oljeutslipp fra en russisk atomubåt utenfor Kola-kysten som var på vei østover. Det er ukjent hvilken type utslipp dette var og årsaken til det.

### Britisk atomubåt på grunn utenfor Skottland (november)

Media hadde et oppslag om en britisk atomubåt som var gått på grunn utenfor kysten av Skottland i november. Båten ble trukket av grunn og buksert til havn. Det ble ikke registrert utslipp av radioaktivt materiale.

### St.prp. 54 – tiltak for å styrke terrorberedskapen

I 2002 ble det vedtatt en ny Stortingsproposisjon (Nr. 54 om tilleggsbevilgninger i 2002 knyttet til ressursbehovet innen det sivile beredskap og politiets (inkl. Politiets sikkerhetstjenestes) beredskap). Som oppfølging av denne har Strålevernet ansvar for fire tiltak for å styrke beredskapen ved atomterrorisme. Disse tiltakene er å:

- etablere et mobilt laboratorium
- gjøre de mobile målesystemer i beredskapsorganisasjonen operative
- videreutvikle prognoseverktøy
- videreutvikle et system for kommunikasjon i beredskapsorganisasjonen

Gjennomføring av tiltakene startet i 2002 og løses delvis i samarbeid andre aktører i beredskapsorganisasjonen. Tiltakene vil være ferdig implementert innen utgangen av 2003.

15

### Fakta om

#### Beredskapsorganisasjonen ved atomulykker

Den nasjonale beredskapsorganisasjonen ved atomulykker, fastsatt ved Kongelig resolusjon av 26. juni 1998, er bygget opp rundt Kriseutvalget ved atomulykker. Kriseutvalget er en kjernegruppe med representanter fra sentrale myndigheter som har et spesielt ansvar ved atomulykker. Statens strålevern er leder for Kriseutvalget og fungerer i tillegg som sekretariat. Kriseutvalget støtter seg på et sett av faglige rådgivere. Kriseutvalgets faglige rådgivere er satt sammen av representanter fra sentrale etater og institusjoner med en spesiell kompetanse innen atomulykkesberedskapen. Fylkesmennene representerer det regionale leddet i atomulykkesberedskapen.

Til daglig er Strålevernet ansvarlig for beredskapsarbeidet ved atomulykker.

Det pågår et utstrakt nordisk og internasjonalt samarbeid på beredskapsområdet med felles øvelser og ulike utviklingsprosjekter.

16

Strålevernet har ansvar for atomulykkesberedskap og krisehåndtering. Operasjonslokalene for beredskapsorganisasjonen ved atomulykker er i Strålevernets bygg på Østerås i Bærum. I 2002 ble disse lokalene oppgradert i forbindelse med at alle ansatte i Strålevernet i Oslo-/Bærumsområdet ble samlokalisert på Østerås.

Beredskapsorganisasjonen for atomulykker har delt arbeidet inn i to beredskapsnivåer:

Informasjonsberedskap og høynet beredskap. Ved laveste nivå, for eksempel håndteringen av Kursk-ulykken, håndterte Strålevernets egne ansatte ulykken. I tillegg hadde Kriseutvalget ved atomulykker jevnlige møter i Strålevernets lokaler. Ingen av de øvrige medlemmene i beredskapsorganisasjonen ble innkalt. Ved høynet beredskap skal hele eller deler av beredskapsorganisasjonen innkalles slik at disse kan være tilstede på Østerås. Høynet beredskap stiller spesielt krav til beredskapslokalene.

Kriseutvalget ved atomulykker, Kriseutvalgets informasjonsgruppe og kriseutvalgets faglige rådgivere har egne lokaler. I tillegg vil kantinen fungere som pressesenter og lokaler for pressekonferanser.



Beredskapslokalene



*Kriseutvalget ved atomulykker. Representanter fra etatene f.v. Politidirektoratet, Forsvarets overkommando, Statens næringsmiddeltilsyn, Sosial- og helsedirektoratet, Statens strålevern og Direktoratet for sivilt beredskap.*





# Internasjonale konferanser om radioaktivitet i miljøet

Strålevernet var i 2002 sentral i arrangementet av to store internasjonale konferanser om radioaktivitet i miljøet. I juni ble "The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic & Antarctic" arrangert i St. Petersburg og i september gikk "The International Conference on Radioactivity in the Environment" av stabelen i Monaco.

## St. Petersburg: 16 - 20 juni, "The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic & Antarctic"

Dette var den femte konferansen om radioaktiv forurensning i Arktis og Antarktisk. Konferansen fokuserte på transport av menneskeskapt og naturlige radioaktive stoffer gjennom atmosfærisk, terrestrisk og marint miljø, konsekvenser av ulykker i kjernetekniske anlegg, kjernesikkerhet, avfalls- og risikoforvaltning samt risikovurderinger.

Disse konferansene har vist seg å

- være godt egnet til å samle den beste kompetansen innen fagområdet for å drøfte resultater og prioriteringer for videre arbeid
- bidra til økt internasjonal oppmerksomhet om den radioaktive forurensningen i arktiske områder
- bidra til økt forståelse for den trusselen som bruken av kjernekraft og utilfredsstillende lagring og transport av radioaktivt avfall representerer
- fokusere på forskning og utvikling samt tiltak i de enkelte land
- bidra til å stimulere og koordinere det internasjonale samarbeidet
- gi verdifullt innspill for myndighetene i de berørte områdene
- bedre kontakten mellom nasjonale myndigheter slik at samarbeid og tiltak kan gjennomføres på en optimal måte



Konferansen samlet 114 deltagere fra 18 land, med representanter både fra myndigheter, internasjonale organisasjoner som EU, det Internasjonale atomenergi-byrået (IAEA), International Union of Radioecology (IUR) samt ulike forskningsinstitusjoner.

## Monaco 1 – 5 September. "The International Conference on Radioactivity in the Environment"

Konferansen i Monaco dekket et vidt spekter av emner. Beskyttelse av miljøet var et av hovedtemaene mens de andre sesjonene tok for seg ny kunnskap og utfordringer på områder som:

- Menneskelige og samfunnsmessige effekter grunnet radioaktiv eksponering
- Teknologisk oppkonsentrerte radionuklider fra ikke-nukleære industrier
- Forvaring av radioaktivt avfall
- Sårbare økosystemer og oppførsel av radionuklider ved ekstreme klimaforhold
- Opprydding og gjenoppbygging av kontaminerte økosystemer
- Radioøkologi (marin, terrestrisk, limnisk og atmosfærisk)

330 deltakere fra ca 40 land i 5 verdensdeler, deltok på konferansen. Det høye antall deltagere og presentasjoner innebar parallelle sesjoner i to dager. Konferansen var organisert av IUR i samarbeid med Strålevernet, Journal of Environmental Radioactivity og IAEA.

Strålevernet overvåker Internettmediene for å få oversikt over hvordan etaten fremstår i mediebildet. I 2002 var etaten omtalt i ca 300 artikler i nettmediene. De temaene som Strålevernet hyppigst ble knyttet opp mot i media var stråling fra mobiltelefoner, solarium og utslipp av radioaktive stoffer fra atomgjennvinningsanlegget i Sellafield.

Mediene er en sentral aktør i Strålevernets arbeid. De er pådrivere, informasjonsetterspørre og agendasettere i det offentlige rom. På denne måten legger de premisser for Strålevernets arbeid. Men mediene er også videreformidlere, som formidler viktig kunnskap fra Strålevernet til allmennheten. For å best mulig utnytte de mulighetene mediene gir og være på forskudd overfor mediene, har Strålevernet funnet det hensiktsmessig å overvåke disse. Strålevernet benytter i dag Internett for å overvåke mediene. De aller fleste medier formidler i dag sine nyheter ut gjennom nettet, i tillegg til de opprinnelige kanalene.

I 2002 var Statens strålevern omtalt i til sammen 300 artikler i nettmediene. Juni og september var to måneder som utmerket seg med spesielt høyt antall artikler.



## Tematisk mediedekning

Ser vi nærmere på hvilke temaer som har gått igjen i forbindelse med Statens strålevern i 2002 ser vi at tre utmerker seg når det gjelder antall nyhetsartikler på nettet. Disse er: mobilstråling, solarium og atomgjennvinningsanlegget i Sellafield. Deretter følger solforbrenningen av kronprinsparet, lagring av radioaktivt avfall fra oljeindustrien, UV-stråling generelt, terror (skitten bombe) og røntgen.

## Ulike medier

Når det gjelder hvilke medier som omtalte Strålevernet og etatens virksomhet i 2002, ser vi at Aftenposten er det nettmediet som hadde flest artikler. Deretter følger NRK Distrikt, Dagsavisen, Nettavisen, Bergens Tidende, VG, Dagbladet, Stavanger Aftenblad og P4.

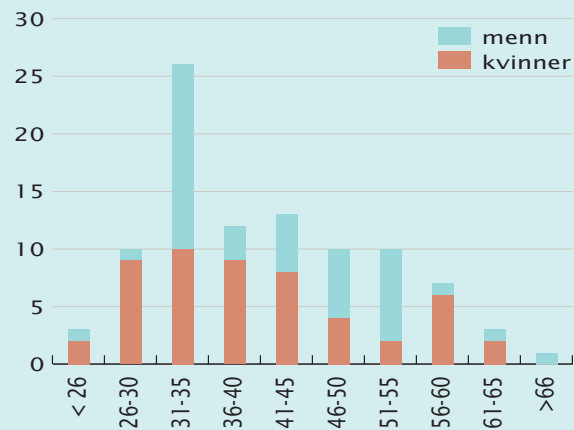
## Ansatte i media

I 2002 var i alt 19 av Strålevernets ansatte omtalt, referert til eller sitert i nettmediene. Av de 300 artiklene som omtaler Strålevernet som etat, så er ansatte omtalt med navn i 172 artikler. Direktør Ole Harbitz har vært omtalt i flest artikler i 2002.



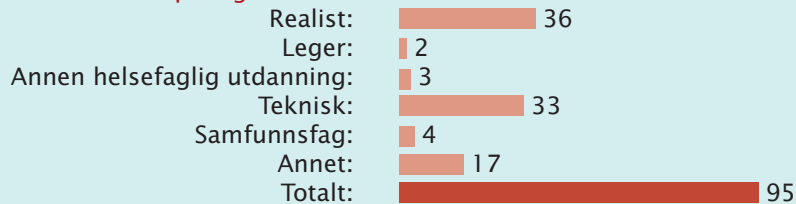
Pr. 31. 12. 2002 var 95 personer ansatt i Strålevernet. Av disse var 71 ansatt på heltid, mens øvrige 14 var deltidsansatte.

## Kjønns- og aldersfordeling

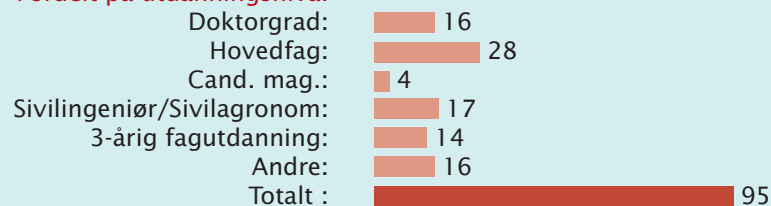


## Utdanningsprofil

### Fordelt på fagområder:



### Fordelt på utdanningsnivå:



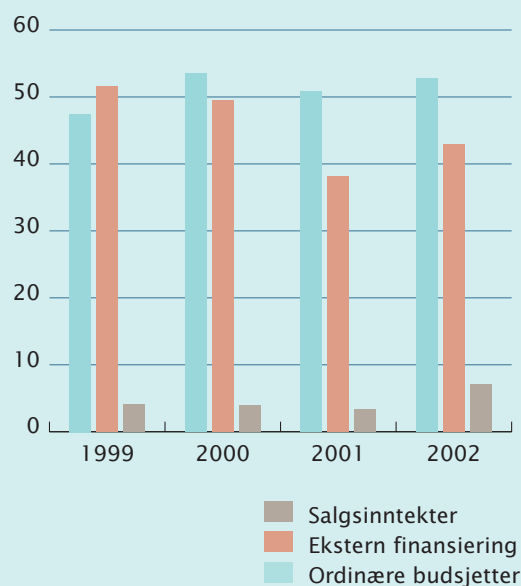
Strålevernets totale regnskap i 2002 var på 102,8 mill kroner. Av dette utgjorde 38,5 mill kroner lønn og sosiale utgifter, mens andelen til varer og tjenester var på 64,3 mill kroner hvorav 2,6 mill. kroner var direkte utgifter knyttet til St.prp 54 - Atomulykkeberedskapen.

## Inntekter

### Finansieringskilder i 2002 (alle tall i tusen kroner):

Helsedepartementet (HD)	54 100
• Statens strålevern kap. 715	52 825
• Prosjektfinansiering kap. 719/797	1 275
Utenriksdepartementet, (UID)	25 722
• Atomsikkerhet i Russland	20 851
• Miljøprosjekter i nordlige områder	4 267
• Andre prosjekter	604
Miljøverndepartementet, (MD)	5 830
Fiskeridepartementet, (FID)	493
Husbanken	848
Statens næringsmiddeltilsyn (SNT)	400
Norges forskningsråd (NFR)	4 940
• EU strålevernprogram	3 263
• Profo	1 499
• Andre prosjekter	178
EU-kommisjonen	2 445
Nordisk kjernesikkerhetsforskning, (NKS)	699
Radonmålinger i vann/luft	281
Diverse prosjekt, tilsynsavgift, refusjoner med mer	3 670
Diverse salg av måletjenester	3 356
Sum	102 784

## Den økonomiske utvikling



I 2002 var det to personer med tilknytning til Strålevernet som avsluttet sine doktorgradsarbeider:

**Tønnessen A.** Psychological reactions to nuclear threats: Information, coping and the uncertainties of outcome at the individual level. Series of dissertations submitted to the Faculty of Medicine, University of Oslo, no. 28. Oslo 2002. Doktoravhandling, Universitetet i Oslo, Det medisinske fakultet.

**Skauli KS.** Studies on reproductive and proliferative effects of low frequency magnetic field in fish. Series of dissertations submitted to the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Oslo, no. 239. Oslo 2002. Doktoravhandling, Universitetet i Oslo, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet.

## StrålevernInfo

- 1-2002 Utslipp av radioaktive stoffer fra det britiske gjenvinningsanlegget i Sellafield
- 2-2002 Discharges of radioactive waste from the British reprocessing plant near Sellafield
- 3-2002 Mobiltelefoner og helse
- 4-2002 Organisasjon og oppgaver i Statens strålevern
- 5-2002 The organization of the NRPA
- 6-2002 Radioactivity in the Norwegian Marine Environment
- 7-2002 Statens strålevern i Polarmiljøsentret i Tromsø
- 8-2002 Norwegian Radiation Protection Authority in the Polar Environmental Centre in Tromsø
- 9-2002 Er utarmet uran farlig for helse og miljø?
- 10-2002 Is depleted uranium a threat to health and the environment?
- 11-2002 Konvensjonen for atomsikkerhet: Det andre oppfølgingsmøte mellom kontraktpartene avholdt i Wien 15. -26. april.
- 12-2002 Bedret sikkerhet ved kjernekraftverk i våre nærområder
- 13-2002 Internasjonale konvensjoner og avtaler innenfor strålevern, beredskap og atomsikkerhet
- 14-2002 Verdas kjernekraftstatus i 2001
- 15-2002 Long-term consequences of potential radioactive contamination in Northern Norway and Murmansk Oblast
- 16-2002 Radioaktiv forurensing i Nord-Norge og på Kola-halvøya etter en tenkt ulykke ved Kola kjernekraftverk
- 17-2002 Bruk av kjernekraft: Utviklingstrekk på verdensbasis
- 18-2002 UV-nettverk
- 19-2002 Fortsatt satsing på tiltak mot radon i boliger

## StrålevernRapport

- 2002-1 Virksomhetsplan for 2002
- 2002-2 Helsebekymringer relatert til virksomheten ved IFA/IFE - Kjeller. En studie blant lokalbefolkningen
- 2002-3 The Norwegian Assistance Program for Increased Reactor Safety in Eastern Europe
- 2002-4 The Norwegian UV-monitoring program. Period 1995/96 to 2001
- 2002-5 Long-term consequences of potential radioactive contamination in the Northern areas: Northern Norway and Murmansk region
- 2002-6 Radioactivity in the Marine Environment 2000 and 2001

## Eksterne publikasjoner

Amundsen I, Iosjpe M, Reistad O, Lind B, Gussgaard K, Strand P, Borghuis S, Sickel M, Dowdall M. Accident with the nuclear submarine Kursk: Monitoring of radioactivity and preliminary assessment of potential impact of radioactive releases. *Marine Pollution Bulletin* 2002; 44: 459-468.

Bergan T, Liland A, Skuterud L, Borghuis S. Global and Chernobyl fallout in Norway – GIS models for impact on humans. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 145-147.

Bergan TD. Radioactive fallout in Norway from atmospheric nuclear weapons tests. *Journal of Environmental Radioactivity* 2002; 60: 189-208.

Bjerke H. The Norwegian system for implementing the IAEA code of practice based on absorbed dose to water. IAEA-CN-96-23. I: International Symposium on Standards and Codes of Practice in Medical Radiation Dosimetry, Wien 25-28 November 2002. Book of extended synopsis. IAEA-CN-96. Wien: International Atomic Energy Agency, 2002: 49-50.

Bjerke H, Hult EA. A water phantom for cross calibration and reference dose determination in high energy electron and photon beams. IAEA-96-34P. I: International Symposium on Standards and Codes of Practice in Medical Radiation Dosimetry, Wien 25-28 November 2002. Book of extended synopsis. IAEA-CN-96. Wien: International Atomic Energy Agency, 2002: 68-69.

Blaasaas KG, Tynes T. Comparison of three different ways of measuring distances between residences and high voltage power lines. *Bioelectromagnetics*. 2002; 23(4): 288-291.

Blaasaas KG, Tynes T, Irgens Å, Lie RT. Risk of birth defects by parental occupational exposure to 50 Hz electromagnetic fields: a population based study. *Occupational and environmental medicine* 2002; 59(2): 92-97.

Borghuis AM, Liland A, Strand P. (Red.) AVAIL: Arctic vulnerability to radioactive contamination: Final report. Contract number IC15-CT98-0201 - Commission of the European Communities. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002.

Borghuis AM, Steenhuisen F, Brown JE, Sickel M. A "weighted" <sup>137</sup>Cs inventory calculation of reservoir 11, Mayak P.A., Russia with the novel use of remotely sensed information and sample in a GIS. *Science of the Total Environment* 2002; 291: 155-165.

Brown J, Beresford N, Wright S, Golikov S, Ramzaev V, Sazykina T, Kryshev I, Burtsev I, Stensrud H, Strand P. Environmental protection from ionising contaminants in the Arctic. The EC Copernicus II project "EPIC". I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 101-104.

Brown JE, Gerland S, Sickel M, Stepanets O, Harm I, Kulakov M, Pogrebov V, Novitsky M, Oughton D. Estuarine specific transport and biogeochemically linked interactions for selected heavy metals and radionuclides. : The Copernicus II Project "ESTABLISH". I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 183-186.

Brown J, Nikitin A, Valetova NK, Chumichev VB, Katrich IY, Berezhnoy VI, Pegoev NN, Kabanov AI, Pichugin SN, Vopiyashin YY, Lind B, Grøttheim S, Sickel M, Strand P. Radioactive contamination in the marine environment adjacent to the outfall of the radioactive waste treatment plant at ATOMFLOT, northern Russia. *Journal of Environmental Radioactivity* 2002; 61: 111-131.

Brown JE, Iospje M, Kolstad KE, Lind B, Rudjord AL, Strand P. Temporal trends for <sup>99</sup>Tc in Norwegian coastal environments and spatial distribution in the Barents Sea. *Journal of Environmental Radioactivity* 2002; 60: 49-60.

Christensen T, Dahl JE, Roll EB. Herding av dentale biomaterialer med blålys; biofysiske interaksjonsmekanismer. NIOM-rapport T-004/02. Haslum: Nordisk Institutt for Odontologisk Materialprøving, 2002.

Dowdall M, O'Dea J. Geostatistical analysis of monitoring data. I: *Encyclopedia of life support systems*. <http://www.eolss.net/> (4.02.03). Kun nettutgave, tilgjengelig gjennom abonnement.

Dowdall M. Impacts of historical coal mining operations on the radiological environment of Kongsfjord, Svalbard. 2002. <http://www.nilu.no/pomi/> (03.02.03) Ecotoxicology.

Dowdall M, Gerland S, Lind B. Radioactive contamination in arctic tundra. I: Børretzen P, Jølle T, Strand P. (Red.) *International Conference on Radioactivity in the Environment*, Monaco, 1-5 September 2002. Extended abstracts. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 364-368.

Dowdall M. Radon exhalation from soil in a high arctic region. 2002. <http://www.nilu.no/pomi/> (03.02.03) Ecotoxicology.

Dowdall M, Gerland S, Lind B. The terrestrial radiation environment of Kongsfjord, Svalbard. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) *The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic*, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 205-208.

Frengstad B, Banks D, Skrede AAM, Krog JR, Siewers U, Strand T. The hydrochemistry of crystalline bedrock groundwater in Norway. *NGU Bulletin* 2002; 439: 87-97.

Frengstad B, Skrede AK, Krog JR, Strand T, Lind B, Banks D. Radon in portable groundwater: Examples from Norway. I: Bølviken B. (Red.) *Natural Ionizing Radiation and Health*. Proceedings from a symposium held at The Norwegian Academy of Science and Letters, Oslo 6-7 June 2001. Oslo: Det Norske Vitenskaps-Akademi, 2002: 26-37. ([http://www.ngu.no/FileArchive/91/natural\\_ionizing\\_radiation\\_and\\_health.pdf](http://www.ngu.no/FileArchive/91/natural_ionizing_radiation_and_health.pdf) (05.02.03))

Gerland S, Karcher M, Iospje M, Harms I, Kolstad AK. Distribution of technetium-99 discharges in the North Atlantic and Arctic: measurements and model results. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) *The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic*, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 220-223.

Gerland S, Lind B, Dowdall M. Recent levels of technetium, caesium and plutonium radionuclides off Spitsbergen and in the adjacent seas. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) *The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic*, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 224-227.

Gwynn J. Redistribution and concentration of radionuclides in the terrestrial environment of Kongsfjord, Svalbard. 2002. <http://www.nilu.no/pomi/> (03.02.03) Ecotoxicology.

Haugsdal B, Tynes T. Cortisol levels in urine from workers with occupational exposure to static and 50 Hz magnetic fields. Poster, P-132. I: *Bioelectromagnetics Society, Twenty-Fourth Annual Meeting*, Quebec City, June 23-27 2002. BEMS Abstract book. Frederick, MD: BEMS, 2002: 254. (<http://www.bioelectromagnetics.org/doc/bems2002-abstracts.pdf> (30.01.03))

Holo EN, Bratvedt Y. Beredningsplanlegging omkring norske forskningsreaktorer: Extended abstract. I: *Nordiska Sällskapet för Strålskydd, XIII ordinarie mötet*, Turku / Åbo 25 – 29 augusti 2002. *Strålskydd på 2000-talet : teori och praktik*. Åbo 2002: Session 5.

Howard BJ, Wright SM, Barnett CL, Skuterud L, Strand P. Estimation of critical loads for radiocaesium in Fennoscandia and Northwest Russia. *Journal of Environmental Radioactivity* 2002; 60: 209–220.

Howard BJ, Wright SM, Salbu B, Skuterud L, Loe R, Hove K. Long-term consequences of hypothetical releases from the Kola Nuclear Power Plant in Northern Norway. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) *The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic*, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 11-14.

Howard BJ, Sickel M, Rissanen K, Dahlgard H, Joensen HP, Pålsson SE, Golikov V, Nikitin A, Dasher D, Bergman R. Radioactive contamination and vulnerability of Arctic ecosystems. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 35-38.

Howard BJ, Sickel M, Rissanen K, Joensen HP, Pålsson SE, Bergman R, Golikov V, Dasher D. Radioactive contamination and vulnerability in the Arctic: Terrestrial ecosystems. I: The Second AMAP International Symposium on Environmental Pollution of the Arctic, Rovaniemi, Finland. October 1-4, 2002. Extended abstracts. AMAP Report 2002:2. Oslo: Arctic Monitoring and Assessment Programme, AMAP, 2002: O-042.

Howard BJ, Andersson KG, Beresford NA, Crout NMJ, Gil JM, Hunt J, Liland A, Nisbeth A, Oughton D, Voigt G. Sustainable restoration and long-term management of contaminated rural, urban and industrial eco systems. Radioprotection – colloques 2002; 37(C1): 1067-1072.

Høiby M. Evaluering av organisasjonen: NKS-programmet 1998-2001. NKS 67. Roskilde : NKS – Nordic Nuclear Safety Research, 2002.

Iosjpe M, Karcher M, Harms I, Kolomeev M, Sickel M, Borghuis S, Steenhuisen F, Strand P. "ARCTICMAR 2" model for radiological assessment of consequences from radioactive contamination of Arctic marine areas. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 234-236.

Iosjpe M. Box modelling approach for evaluation of influence of ice transport of radionuclides for doses to man. I: Ilus E. (red.) Proceedings of the 8th Nordic Seminar on Radioecology, 25 - 28 February 2001, Rovaniemi, Finland. NKS-70. Roskilde: NKS – Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2002: 102-106.

Iosjpe M. Ice module for "ARCTICMAR 2" model: evaluation of some effects of the influence of ice transport of radionuclides for dispersion of radionuclides and dose assessment. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian

Radiation Protection Authority, 2002: 159-162.

Iosjpe M, Brown J, Strand P. Modified approach to modelling radiological consequences from releases into the marine environment. Journal of Environmental Radioactivity 2002; 60: 91-103.

Iosjpe M, Kolomeev M, Karcher M, Harms I. Potential influence of ice transport of radionuclides for doses to man: sensitivity analysis of the ice module parameters. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 231-233.

Iosjpe M, Strand P. Radiological assessment of consequences from radioactive contamination of arctic marine areas (ARCTICMAR): Final report. Contract IC 15-CT98-0209 – Commission of the European Communities. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002.

Jaworska A, Wojewodzka M, De Angelis P. Radiation sensitivity and the status of some radiation sensitivity markers in relatively sensitive lymphoid cells. Radiacionnaja Biologija, Radioekologija 2002; 42(6): 595-599.

Johannessen H-O, Dale E, Hellebust TP, Olsen DR, Nesland JM, Giercksky KE. Modeling volume effects of experimental brachytherapy in the rat rectum: Uncovering the limitations of a radiobiologic concept. International journal of radiation oncology, biology, physics 2002; 53(4): 1014-1022.

Johnsen B, Mikkelsen O, Dahlback A, Høiskar BA, Edvardsen K, Olseth J, Kjeldstad B, Ørbæk JB. The Norwegian UV-monitoring program: Period 1995/96 to 2001. UV News, The official newsletter of the Thematic Network for Ultraviolet Measurements, Helsinki University of Technology 2002; No.7: 5-8.

Jönsson H, Grøn P, Järvinen H, Sigurdsson T, Bjørklund E. Intravaskulär brachyterapi – vad är det och vilka krav ställer myndigheterna i de nordiska länderna? I: Nordiska Sällskapet för Strålskydd, XIII ordinarie mötet, Turku / Åbo 25 – 29 augusti 2002. Strålskydd på 2000-talet : teori och praktik. Åbo 2002: Session 7.

Karcher M J, Gerland S, Harms IH, Iosjpe M, Heldaland HE. and Kershaw PJ. The dispersion of <sup>99</sup>Tc in the



Nordic Seas and the Arctic Ocean in the 1990s according to model results and observations. I: Børretzen P, Jølle T, Strand P. (Red.) International Conference on Radioactivity in the Environment, Monaco, 1-5 September 2002. Extended abstracts. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 511-515.

Kryshev A, Sazykina TG, Strand P, Brown JE. Radioecological model for dose estimation to Arctic marine biota. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 326 - 329.

Kryshev AI, Sazykina TG, Strand P, Brown JE. Assessment of doses for arctic marine biota. Radioprotection – Colloques 2002; 37(C1, 2): 887 - 891.

Kryshev II, Sazykina TG, Strand P, Brown JE. Concentration factors of radionuclides in arctic marine biota. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 322-325.

Larsson C-M, Strand P, Brown J. EPIC-FASSET. I: Børretzen P, Jølle T, Strand P. (Red.) International Conference on Radioactivity in the Environment, Monaco, 1-5 September 2002. Extended abstracts. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 39-42.

Leitz W, Grøn P, Servomaa A, Einarsson G, Olerud HM. Diagnostiske referensnivåer inom röntgendiagnostik : erfarenheter i de nordiska länderna. I: Nordiska Sällskapet för Strålskydd, XIII ordinarie mötet, Turku / Åbo 25 – 29 augusti 2002. Strålskydd på 2000-talet : teori och praktik. Åbo 2002: Session 7.

Mitchell PI, Vintro LL, Smith K, Sickel M, Gerland S, Brown JE, Oughton DH, Lind OC. Size fractionation of plutonium in arctic waters and implications for its mobility. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 39-42.

Olerud HM, Leitz W, Grøn P, Servomaa A, Einarsson G. Nordic radiation protection co-operation : Report from

activities in the task group X-ray diagnostics. Poster. I: Nordiska Sällskapet för Strålskydd, XIII ordinarie mötet, Turku / Åbo 25 – 29 augusti 2002. Strålskydd på 2000-talet : teori och praktik. Åbo 2002: Session 7, poster 7a.

Olerud HM, Ølberg S, Widmark A, Hauser M. Physician and patient radiation dose in various CT guided biopsy protocols. Poster. I: 6th European ALARA Network Workshop, Madrid 2002. Occupational exposure optimisation in the medical field and radiopharmaceutical industry, Madrid, October 23 – 25, 2002 : Proceedings. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnologia, 2002: 106-109.  
([http://ean.cepn.asso.fr/pdf/program6/Session%20C/H\\_OLERUPPOSTER.PPT](http://ean.cepn.asso.fr/pdf/program6/Session%20C/H_OLERUPPOSTER.PPT) (30.01.03))

Pedersen K, Nordanger J. Quality control of the physical and technical aspects of mammography in the Norwegian breast-screening programme. European Radiology 2002; 12: 463-470.

Reistad O, Gussgard K. Russian spent fuel as global security risk. IAEA-CN-86/40. I: Measures to Prevent, Intercept and Respond to Illicit Uses of Nuclear Material and Radioactive Sources. Proceedings : International Conference held in Stockholm, Sweden, 7-11 May 2001. IAEA C&S Papers Series No. 12/P. Wien: IAEA, 2000: 350-360. ([http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/CSP-12-P\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/CSP-12-P_web.pdf) (05.02.03))

Reite DE, Kanestrøm TI, Finstad S, Stokke IAa, Høiby M, Wannag A, Nürnberg E, Hoem L. Vurdering av om strålevernlovgivningen bør gis anvendelse på Svalbard, Jan Mayen og norske biland : rapport 2002. Oslo: Helsedepartementet, 2002.

Roll EB, Dahl JE, Johnsen B, Christensen T. Se opp for lys fra herdelamper. Den Norske tannlegeforenings tidende 2002; 112: 576-580.

Roll EB, Christensen T. Lysende teknikk : virksomme og virkningsløse lasere i tannhelsetjenesten. Tannläkartidningen 2002; 94(10): 73-74.

Sazykina, TG, Strand P, Brown JE. Representative species of marine biota in the Arctic for radioecological assessment and monitoring. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 109-113

Shutov VN, Tavnikova IG, Bruk GY, Golikov VY, Balonov MI, Howard BJ, Brown JE, Strand P, Kravtsova EM, Gavrilovg AP, Kravtsova OS, Mubasarov AA. Current contamination by <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr of the inhabited part of the Techa river basin in the Urals. *Journal of Environmental Radioactivity* 2002; 61: 91-109.

Sickel M, Howard BJ, Rissanen K, Dahlgaard H, Joensen HP, Pålsson S, Nikitin A. Radioactive contamination and vulnerability in the Arctic: Aquatic ecosystems. I: The Second AMAP International Symposium on Environmental Pollution of the Arctic, Rovaniemi, Finland. October 1-4, 2002. Extended abstracts. AMAP Report 2002:2. Oslo: Arctic Monitoring and Assessment Programme, AMAP, 2002: O-041.

Skuterud L, Bergan T, Mehli H. Estimating <sup>137</sup>Cs ingestion doses to Saamis in Kautokeino (Norway) using whole body counting vs. dietary survey results and food samples. I: Ilus E. (red.) Proceedings of the 8th Nordic Seminar on Radioecology, 25 - 28 February 2001, Rovaniemi, Finland. NKS-70. Roskilde: NKS – Nordisk kjernesikkerhetsforskning, 2002: 131-134.

Skuterud L, Pedersen Ø, Staaland H, Røed K, Salbu B, Liken A, Hove K. The influence of diet and nuclide bioavailability on radiocaesium absorption and excretion by reindeer. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 333-336.

Skuterud L, Gjostein H, Holand Ø, Salbu B, Strand P, Hove K. Transfer of <sup>85</sup>Sr and <sup>134</sup>Cs to reindeer calves and milk. I: Børretzen P, Jølle T, Strand P. (Red.) International Conference on Radioactivity in the Environment, Monaco, 1-5 September 2002. Extended abstracts. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002. Innlegget finnes ikke i den trykte utgaven, men kun på CD-rom platen som følger den trykte utgaven.

Stepanets O, Borisov A, Ligaev A, Brown J. Radiogeochemical studies in the estuary zone of the Ob and Yenisei rivers and the adjacent part of the Kara Sea (recent data of the r/v "Academic Boris Petrov" cruises). I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 305-308.

Stigum H, Strand T, Magnus P. Radon measurements: Cost benefit analysis I: Bølviken B. (Red.) Natural Ionizing Radiation and Health. Proceedings from a symposium held at The Norwegian Academy of Science and Letters, Oslo 6-7 June 2001. Oslo: Det Norske Vitenskaps-Akademi, 2002: 142.  
([http://www.ngu.no/FileArchive/91/natural\\_ionizing\\_radiation\\_and\\_health.pdf](http://www.ngu.no/FileArchive/91/natural_ionizing_radiation_and_health.pdf) (05.02.03))

Strand P. (Guest Ed.) Environmental radioactivity in the Arctic : Special issue. *Journal of Environmental Radioactivity* 2002; 60: 1-248.

Strand P. Protection of the environment and radioecology. I: Børretzen P, Jølle T, Strand P. (Red.) International Conference on Radioactivity in the Environment, Monaco, 1-5 September 2002. Extended abstracts. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 17-21.

Strand P, Tsaturov Y, Howard B, McClelland V, Bewers M, Dahlgaard H, Joensen HP, Nikitin A, Pålsson SE, Rissanen K. Radioactive contamination in the Arctic. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 1-5.

Strand P, Howard BJ, Aarkrog A, Balonov M, Tsaturov Y, Bewers JM, Salo A, Sickel M, Bergman R, Rissanen K. Radioactive contamination in the Arctic : sources, dose assessment and potential risks. *Journal of Environmental Radioactivity* 2002; 60: 5-21.

Strand P, Holm LE. Report from ICRP task group on protection of the environment. I: Børretzen P, Jølle T, Strand P. (Red.) International Conference on Radioactivity in the Environment, Monaco, 1-5 September 2002. Extended abstracts. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 35-38.

Strand T, Lunder Jensen C, Heiberg A, Ruden L, Ånestad K. Radon concentrations in Norwegian dwellings. I: Bølviken B. (Red.) Natural Ionizing Radiation and Health. Proceedings from a symposium held at The Norwegian Academy of Science and Letters, Oslo 6-7 June 2001. Oslo: Det Norske Vitenskaps-Akademi, 2002: 48.  
([http://www.ngu.no/FileArchive/91/natural\\_ionizing\\_radiation\\_and\\_health.pdf](http://www.ngu.no/FileArchive/91/natural_ionizing_radiation_and_health.pdf) (05.02.03))

Travnikova IG, Shutov VN, Ya Bruk G, Balonov MI, Skuterud L, Strand P, Pogorely JA, Burkov TF. Assessment of current exposure levels in different population groups of the Kola Peninsula. *Journal of Environmental Radioactivity* 2002; 60: 235–248.

Travnikova IG, Bruk GY, Shutov VN, Balonov MI, Strand P, Borghuis A, Skuterud L, Write S, Batmanov OV, Tschepotkina TV. Influence of the dietary habits of the population living in the Far North on the formation of the internal exposure. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 27-30.

Tynes T, Haldorsen T. Residential and occupational exposure to 50 Hz magnetic fields and hematological cancers – a population-based study. Abstract 17-1. I: Bioelectromagnetics Society, Twenty-Fourth Annual Meeting, Quebec City, June 23-27 2002. BEMS Abstract book. Frederick, MD: BEMS, 2002: 118-119. (<http://www.bioelectromagnetics.org/doc/bems2002-abstracts.pdf> (30.01.03))

Waltenburg H, Grøn P, Leitz W, Servomaa A, Olerud HM. Practical implementation of the directive on medical exposures in the Nordic EU countries. I: Nordiska Sällskapet för Strålskydd, XIII ordinarie mötet, Turku / Åbo 25 – 29 augusti 2002. Strålskydd på 2000-talet : teori och praktik. Åbo 2002: Session 7.

Wester D, Dyer B, Sørli AA, Barnes E. Murmansk initiative: Trilateral Norway-Russian Federation–United States cooperation on upgrade and expansion of a LLW liquid radioactive waste treatment facility in Murmansk, Russia. I: Børretzen P, Jølle T, Strand P. (Red.) International Conference on Radioactivity in the Environment, Monaco, 1-5 September 2002. Extended abstracts. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 254-258.

Widmark A, Staxrud LE, Bjørklund EG, Gjølberg T, Bay D, Jørgensen JJ. Doses to patients and staff from endovascular treatment of abdominal aortic aneurysms. Abstract. I: 6th Annual Meeting of SAVS, Scandinavian Association for Vascular Surgery, Trondheim June 6-8, 2002. [Trondheim 2002] Sidetall ikke oppgitt.

Widmark A, Staxrud LE, Bjørklund EG, Gjølberg T, Bay D, Jørgensen JJ. Endovascular treatment of abdominal

aortic aneurysms: What about the doses? I: 6th European ALARA Network Workshop, Madrid 2002. Occupational exposure optimisation in the medical field and radiopharmaceutical industry, Madrid, October 23 – 25, 2002 : Proceedings. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2002: 84-87.

([http://ean.cepn.asso.fr/pdf/program6/Session%20C/A\\_Widmark.pdf](http://ean.cepn.asso.fr/pdf/program6/Session%20C/A_Widmark.pdf) (30.01.03))

Wright SM, Golikov V, Howard BJ, Skuterud L, Baklanov A, Salbu B. Long-term consequences of hypothetical releases from the Kola Nuclear Power Plant on the Murmansk oblast in Russia. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 373-376.

Wright SM, Beresford NA, Sazykina T, Brown JE, Barnett CL, Kryshev I, Brooker R, Bass J, Howard BJ, Strand P, Stensrud H, French D, Webb N, Kryshev A. Selection of reference arctic organisms for protection of biota from ionising radiation. I: Strand P, Jølle T, Sand Å. (Red.) The 5th International Conference on Environmental Radioactivity in the Arctic and Antarctic, St. Petersburg 16-20 June 2002. Extended abstracts : proceedings. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2002: 344-347.

Wøhni T. Stråling i fokus: Erfaring fra en liten tilsynsrunde, samt litt om rapporterte uhell. *NDT-informasjon* 2002; 22(2): 20.

Wøhni T. Stråling i fokus: Litt om stråledoser ved industriell radiografi: normalsituasjoner og ved uhell. *NDT-informasjon* 2002; 22(3): 20.

Wøhni T. Stråling i fokus: Uhell og hendelser innen industriell radiografi rapportert til Statens strålevern siste halvår – samt noen ord om internasjonale hendelser. *NDT-informasjon* 2002; 22(1): 20.

Wøhni T, Finne IE. Industriell strålebruk: uhellspotentiale og forvaltningsmessige virkemidler. I: Nordiska Sällskapet för Strålskydd, XIII ordinarie mötet, Turku / Åbo 25 – 29 augusti 2002. Strålskydd på 2000-talet : teori och praktik. Åbo 2002: Session 8.



Statens  
strålevern

*Besøksadresse:*

Grini næringspark 13,  
Østerås (Bærum)

*Postadresse:*

Postboks 55,  
1332 Østerås

Telefon: 67 16 25 00

Telefaks: 67 14 74 07

<http://www.stralevernet.no>