



Årsmelding 2004





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

Postadresse:

9925 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 av direktør Ole Harbitz	3
Tilsyn ved helseforetak	4
90 prosent reduksjon i technetium-99 i utslippene fra Sellafield.....	6
Lavere radioaktive utslipp enn antatt fra norsk olje- og gassproduksjon	8
Bedret lysbehandling ved helseinstitusjoner	10
Kartlegging av historiske utslipp i Kjeller-området	12
Atomreaktoren i Halden i drift etter reparasjon	13
Stor øvelsesaktivitet for Strålevernet.....	14
Uhell og beredskapshendelser i 2004	15
Strålevernet mye omtalt i nettmediene.....	16
Nasjonalt strålevernbarometer gir økt kunnskap om omgivelsene	17
Analyse av Strålevernets utgifter.....	18
Finansiering	19
Personell.....	20
Publikasjoner.....	21
Eksterne publikasjoner	22

Statens strålevern er landets fagmyndighet på området strålevern og atomsikkerhet. Strålevernet ligger under Helse- og omsorgsdepartementet, og har avtalefestet relasjon med Utenriksdepartementet og Miljøvern- departementet. Etaten bistår også andre departementer i saker som angår stråling og atomsikkerhet.

Strålevernloven med ny forskrift som ble vedtatt senhøstes 2003, la kraftige føringer for Strålevernets arbeid i 2004. Veiledninger utvikles i dialog med brukerne, og nytt regime for godkjenning og melding av virksomheter og strålekilder etableres.

For første gang ble tilsynet med ett stort helseforetak i hver helseregion basert på systemrevisjonsprinsipper. Tilsynene avdekket at tilstanden vedrørende strålevern jevnt over er god, men med visse variasjoner. Det kreves intenst arbeid for å få alle godkjenninger etter ny forskrift på plass før overgangsordningen går ut i 2008.

Også kvalitetskontroller av mammografirøntgen viser en god tilstand. Arbeidet med kvalitetssikring av stråleterapi (KVIST) er fortsatt dynamisk og utvikles i nært samarbeid med de aktuelle helseforetakene. Strålevernet videreutvikler dialogen med aktørene i helsevesenet. Dette er nødvendig blant annet i relasjon til en kritisk gjennomgang av røntgendiagnostikk. I 2004 avsluttet vi også en konkret sak hvor betydelig røntgen-overeksponering av en pasientgruppe ved et helseforetak ble avdekket og brakt til opphør.

Eventuelle helseeffekter av ikke-ioniserende stråling hadde sterkt fokus i 2004, særlig knyttet til nye epidemiologiske funn. Den såkalte Årum-saken medførte mye oppmerksomhet, også politisk, og Strålevernet startet opp en ekstern arbeidsgruppe med å gjennomgå og drøfte dagens forvaltningspraksis. På mobiltelfoni-området ble det, ut fra at en viss usikkerhet gjenstår med hensyn til helseeffekter, utviklet felles nordiske anbefalinger om fornuftig mobiltelefonbruk.

Institutt for energiteknikk (IFE) avsluttet i 2004, i henhold til gjeldende konsesjon, arbeidet med mer detaljerte nedleggingsplaner, og med konsekvensvurdering av anleggene etter plan- og bygningsloven. I tillegg ble det igjen satt søkelys på IFEs historiske utslipp, og et bredt arbeid ble påbegynt for om mulig å konkludere med hensyn til helserisiko på 1950- og 60-tallet. Arbeidet med å

utvikle en såkalt "design basis-trussel" for IFEs anlegg ble videreført med basis i det internasjonale atomenergi-byråets (IAEA) gjennomgang av den fysiske sikringen.

På beredskapsområdet var det i 2004 ingen store hendelser eller ulykker, men medieoppmerksomheten var stor da den russiske Nordflåten i mars hevdet at atomkrysseren Peter den store "var nær ved å eksplodere". En større samøvelse mellom Kriseutvalget ved atomulykker og IFE, der en tenkt dramatisk ulykke ved Kjellerreaktoren var tema, ble i hovedsak vellykket. Strålevernets sentrale rolle internasjonalt på beredskapsområdet fortsetter. Strålevernet leder den internasjonale koordineringsgruppen for IAEA.

Strålevernet nedla i 2004 mye arbeid i forbindelse med utslippene fra Sellafield. Det var meget gledelig at miljøvernministeren til sist lyktes i sin innsats for vesentlige reduksjoner i utslippene. Strålevernet har videreutviklet samarbeidet med russiske myndigheter og leverer fortsatt betydelig innsats for atomsikkerhet i Russland, på vegne av Utenriksdepartementet og som ledd i realiseringen av Regjeringens handlingsplan.

Strålevernet har en bred kontaktflate på tvers av sektorene. Også i 2004 er det brukt mye energi på å videreutvikle samarbeid, samhandling og relasjonell kompetanse.



Ole Harbitz
Direktor, Statens strålevern

Det ble i 2004 gjennomført en tilsyns-
runde ved fem helseforetak i fem ulike
regioner i Norge. Tilsynets hovedmål var
å få en status vedrørende holdninger og
handlinger i forhold til strålevern.
Tilsynet avdekket blant annet at rutiner
for strålevern innen røntgendiagnostikk
varierer betydelig mellom de forskjellige
sykehusene, samt innenfor et og samme
sykehus.

De fem helseforetakene

Ved å gjennomføre et revisjonsbasert tilsyn ved helseforetak i hver av dem fem ulike regionene, ønsket Strålevernet å "ta temperaturen" på virksomhetene. Helseforetakene ble utvalgt på grunnlag av at de hadde aktivitet innen både stråleterapi og nukleærmedisin, i tillegg til røntgendiagnostikk. De utvalgte helseforetakene var Universitetssykehuset i Nord-Norge, Haukeland Universitetssykehus, Ullevål Universitetssykehus, Det norske radiumhospital og St. Olavs Hospital.

De fem helseforetakene står for en høy aktivitet innen de forskjellige områdene, og utfører til sammen rundt 25 prosent av all røntgendiagnostikk i Norge, rundt 35 prosent av all nukleærmedisinsk diagnostikk og behandling og rundt 85 prosent av stråleterapibehandlingen.

Tilsynet

Tilsynets hovedmål var å få en status i de berørte helseforetakene vedrørende holdninger og handlinger i forhold til strålevern. Spesielt fokus ble rettet mot organisering, ansvarsforhold, kvalitetskontrollrutiner, opplæringsrutiner og kompetanseforhold. Det var et ønske at tilsynet ville gi innspill til Strålevernet i det kommende arbeid med systematisk godkjenning av alle virksomheter. Tilbakemelding til tilsynsobjektene om hva som konkret må på plass i tilknytning til søknad om godkjenning etter den nye forskriftens § 5, var også sentralt. I tillegg ble det lagt vekt på å gi informasjon om den nye forskriften i dialog med klinikkene. Hvert tilsyn ble gjennomført i



Gruppen ved Statens strålevern som i 2004 gjennomførte tilsynet ved de fem helseforetakene. Foto: Statens strålevern

løpet av to dager og det ble intervjuet totalt 143 personer på ulike nivåer i organisasjonen ved de fem sykehusene. I tillegg ble innsamlet dokumentasjon gjennomgått under besøket. Hvert tilsyn ble avsluttet med et åpent møte der de umiddelbare inntrykkene ble oppsummert. Flere av helseforetakene har begynt arbeidet med å implementere den nye forskriften, men det kom frem at graden av implementering varierer.

Røntgendiagnostikk – i og utenfor radiologisk avdeling

Tilsynet avdekket at rutiner for strålevern varierer betydelig mellom de forskjellige sykehusene, samt innenfor et og samme sykehus. Andre forhold, som kan bli en utfordring for radiologiske avdelinger, er apparatspesifikk opplæring for alle yrkesgrupper, kvalitetskontroll av utstyr og registrering av pasientdoser.

De største utfordringene gjelder likevel bruken utenfor de radiologiske avdelingene. Sentrale momenter her er klassifisering av arbeidsplasser og opplæringsrutiner. Klassifiseringen vil få følger for hvem som skal bære persondosimeter og opplæringen omfatter både generell strålevernskompetanse og apparatspesifikk opplæring. Veilederne til strålevernsforskriften innen stråleterapi, røntgen og MR vil hjelpe implementeringen for de berørte avdelingene.

Nukleærmedisin - diagnostikk og terapi

Det ble gjort en enkel visuell gjennomgang av arbeidsarealene på nukleærmedisinske avdelinger og seksjoner. Tilsynene gav et generelt godt inntrykk av kompetansen der. De hadde en god faglig standard, der personalet hadde kvalifikasjoner i form av lang praktisk erfaring i arbeid med radioaktive stoffer samt kompetanse i form av kurs eller annen utdanning. Dette er et godt utgangspunkt for at arbeidsprosedyrene med radioaktive stoffer kan gjennomføres raskt og med liten risiko for uhell.

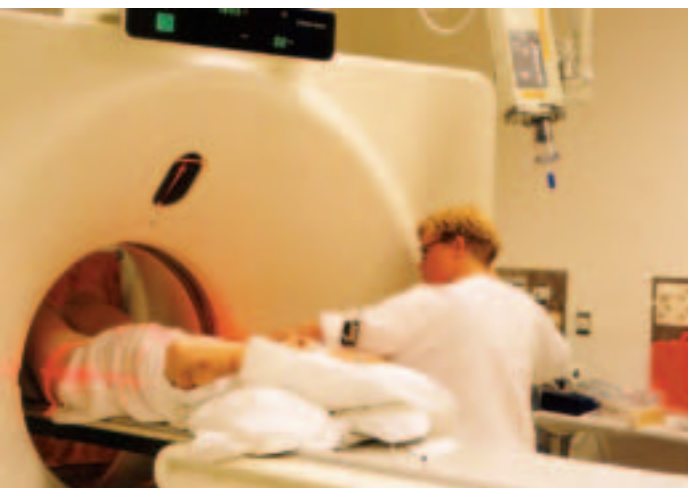
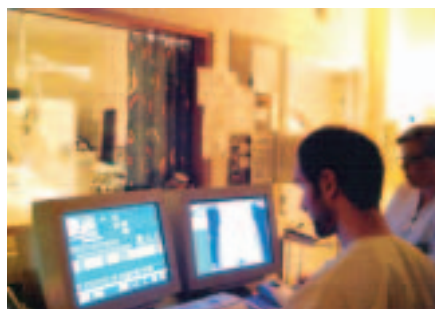
Stråleterapi

Stortinget vedtok i 1998 en økning av stråleterapikapasiteten frem mot 2003. Strålevernets tilsyn måtte forholde seg til avdelinger som var mer eller mindre ferdig utbygget i forhold til målene for antall behandlede pasienter. Dette gjaldt både personell, behandlingsrom og kvalitets-systemer. Den midlertidige veiledningen fra 2000 hadde bidratt til at viktige administrative sider av strålevernet var etablert, som strålevernsansvarlig og fordeling av faglig ansvar mellom lege, stråleterapeut og medisinsk fysiker. KVIST-arbeidet (KValitetssikring I STRåleterapi) hadde bidratt til faglig utvikling og at pasientsikkerhet og optimal behandling var sterkt fokusert i avdelingene. Slik sett var det en god status som ble avdekket i forhold til oppfyllelse av kravene i den nye strålevernforskriften.

Strålevernets tilsynsvirksomhet

Måten Statens strålevern driver tilsyn på har blitt endret de senere år. Tilsyn i dag har fått en utvikling mot mer systemtilsyn med intervjuer og undersøkelse av virksomhetens dokumentasjon. Dette er også en utvikling som er i samsvar med hvordan tilsyn bedrives av mange andre tilsynsmyndigheter. Med en revisjonsbasert metode for tilsyn kan Strålevernet evaluere organisasjonen, ansvarsforhold, kompetanse i ulike deler av organisasjonen, teknisk utstyr og relevante strålevernsrelaterte spørsmål. Apparatspesifikke målinger får dermed mindre betydning i kommende tilsyn. Det eksisterende regelverket stiller en rekke nye krav til brukerne vedrørende organisasjon, kompetanseforhold, rutiner og dokumentasjon.

*Radiografer i arbeid på CT-laboratoriet på Ullevål Universitetssykehus.
Foto: Per Zaring*



*CT-undersøkelse på Ullevål Universitetssykehus.
Foto: Per Zaring*

Fakta om

Ny forskrift

Forskrift om strålevern og bruk av stråling trådte i kraft 1. januar 2004. Formålet med forskriften er å sikre forsvarlig strålebruk, forebygge skadelige virkninger av stråling på menneskers helse og bidra til vern av miljøet.

Forskriften hjemles i lov av 12. mai 2000 nr. 36 om strålevern og bruk av stråling. Forskriften skal regulere all bruk av ioniserende og ikke-ioniserende strålekilder, som for eksempel røntgenapparat, radioaktive kilder, radioaktivt avfall, lasere og solarier.

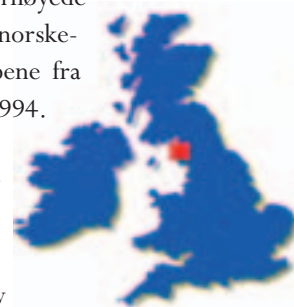
6

Britiske myndigheter gav i april 2004 tilatelse til bruk av en ny rensemetode som reduserer utslippene av technetium-99 fra gjenvinningsanlegget Sellafield med over 90 prosent. Det har vært lagt ned betydelig innsats i Miljøverndepartementet og hos Strålevernet i forbindelse med Sellafields technetium-utslipp. De andre nordiske landene har også vært sentrale aktører. Etter gode erfaringer med et fullskalaforsøk med en ny rensemetode, besluttet britiske myndigheter å ta metoden i bruk med øyeblikkelig virkning.

Det har vært en betydelig internasjonal innsats i ulike fora for å redusere Sellafields technetium-utslipp. I de senere år har det vært flere møter mellom norske og britiske myndigheter angående utslippene. Et vendepunkt kom på et møte i London i mai 2003 mellom miljøvernministrene i de to landene, Michael Meacher og Børge Brende. I møtet deltok også Strålevernet og britiske fagmyndigheter. Som et direkte resultat av møtet ble det igangsatt en ny vurdering på britisk side. Denne nye vurderingen konkluderte med at det burde gjennomføres et fullskala renseforsøk med ny metode.

Utslippene fra anlegget

Atomgjenvinningsanlegget i Sellafield ligger nord-vest i England ved Irskesjøen og har vært den viktigste utslippskilden av radioaktivt avfall som har påvirket norske farvann. Utslippene fra anleggene var høyest på slutten av 1970-tallet og begynnelsen av 80-tallet. I 1996 målte Strålevernet for første gang forhøyede nivåer av technetium-99 langs norskekysten som følge av at utslippene fra Sellafield hadde økt kraftig i 1994. Utslippsøkningene skyldtes oppstart av behandlingen av gammelt mellomaktivt avfall, som fra midten av 80-tallet var lagret i tanker i påvente av et nytt renseanlegg. Renseanlegget kom i drift i 1994, men anlegget fjerner andre radioaktive stoffer enn technetium-99 fra avfallet.



Miljøvernminister Børge Brende, departementsråd Harald Rensvik og avdelingsdirektør i Statens Strålevern, Per Strand (t.h) på vei til møtet med den britiske miljøvernminister, som ble et vendepunkt i Sellafield-saken. Foto: Nina Eirin Rangøy / SCANPIX

Technetium-99 i norske havområder

På oppdrag fra Miljøverndepartementet etablerte Strålevernet i 1999 et utvidet program for overvåkning av radioaktivitet i marint miljø. Her dokumenteres nivåer og trender av radioaktiv forurensning i norske kyst- og havområder. Det gjennomføres rutinemessige analyser av sjøvann, tang, reker, blåskjell og hummer. Det radioaktive avfallet fra Sellafield slippes ut i Irskesjøen via rørledninger. Det er særlig de vannløselige radioaktive stoffene som transporteres med havstrømmene inn i den



7

Det foregår flere ulike aktiviteter ved Sellafieldanlegget, men gjenvinningsanleggene for brukt kjernebrensel er den viktigste kilden til utslipp av radioaktive stoffer til marint miljø. Foto: BNFL

norske kyststrømmen og videre ut i Barentshavet. Technetium-99 transporteres med havstrømmene fra utslippstedet til Skagerrak og oppover hele norskekysten. Technetium-99 har halveringstid på 213 000 år og oppkonsentreres i det marine miljø. Den helsemessige betydningen av denne forurensningen blir ansett å være ubetydelig.

Et hovedproblem for Norge er at forurensningen kan ha negativ effekt for fiskerinæringen og andre virksomheter som utnytter marine ressurser, ved at norske havområder ikke lenger blir oppfattet som rene.

Nå som utslippene av technetium-99 fra Sellafield er sterkt redusert, forventer man at konsentrasjonen langs norskekysten etter hvert også vil bli mindre. Det vil imidlertid ta noen år før vi kan registrere effekten av utslippsreduksjonen i norske farvann. Det skyldes at

transporttiden med havstrømmene fra Irskesjøen og til norskekysten er ca tre til fire år, og det siste utslippet som ikke var rensset med den nye metoden, fant sted våren 2003.

Fakta om

Ny rensemetode

Den nye rensemetoden er basert på TPP (tetrafenylfosfonium), et fellingsmiddel som tilsettes i rensprosessen. I fellingen bindes technetium og andre avfallsprodukter i fast form. Det utfelte avfallet støpes inn i sement og lagres på land.

Etter anmodning fra Statens strålevern har oljeselskapene foretatt en kartlegging av naturlige radioaktive stoffer som forekommer i forbindelse med olje- og gassproduksjon. Resultatene viser at utslippene er vesentlig lavere enn beregninger i EU-rapporten MARINA II fra 2003.

Det største utslippet til sjø fra olje- og gassvirksomheten er vann, som sammen med olje- og gass strømmer opp fra brønnen. Dette kalles produsert vann og inneholder forhøyede konsentrasjoner av enkelte naturlige radioaktive stoffer. Disse forekommer naturlig, spesielt radium-226 og radium-228. I 2003 ble det totalt sluppet ut 135 millioner m³ produsert vann til havmiljøet fra norsk petroleumsvirksomhet i Nordsjøen og Norskehavet.

Kartlegging 2003/2004

For å etablere sikre utslippstall for naturlig radioaktivitet og kartlegge aktivitetskonsentrasjonen i produsert vann av radium-226, radium-228 og bly-210, har oljeselskapene gjennomført månedlige innsamlinger av prøver av produsert vann som slippes ut i havet. I perioden september 2003 til januar 2004 ble det samlet inn prøver fra 41 plattformer.

I tidligere målinger har en anslått at aktivitetskonsentrasjonen av radium-226 og radium-228 i produsert vann er tusen ganger innholdet av de samme stoffene i sjøvann. Marina II-studiens omblepublisert av Europakommisjonen i 2003, fastslo at olje- og gassvirksomheten bidrar med en betydelig andel radionuklider til nordeuropeiske havområder.

Den nye norske undersøkelsen viser verdier som er rundt

Rådgiver Inger Færevik og forsker Torbjørn Gåfvert har samlet resultatene av analysene fra 41 norske oljeplattformer i Nordsjøen i en rapport.
Foto: Statens strålevern



ti ganger lavere enn det som kom frem i MARINA II-studien. De totale utslippene i 2003 av radium-226 og radium-228 er estimert til henholdsvis 440 GBq og 380 GBq.

Fra de fleste plattformene ble det sluppet ut i underkant av noen titalls GBq av radium-226. Imidlertid var utslippene fra Troll B- og Troll C-plattformene av radium-226 høyere, og utgjør omtrent 40 prosent av den totale aktiviteten som ble sluppet ut på norsk sektor. Et lignende mønster ble funnet for radium-228.

Mer informasjon finnes i StrålevernRapport 2005:2: *Natural Radioactivity in Produced Water from Norwegian Oil and Gas industry in 2003*.

Spredningsmodellering

Det har også blitt utført spredningsmodellering av radium i vannmassene. Beregningene forutsatte at produsert vann ble sluppet ut kontinuerlig i ett år. Utslipet av radium fra plattformer på britisk sektor var ikke inkludert i beregningene. I de fleste havområder vil bidraget av radium-226 fra produsert vann ligge langt under 1 mBq/liter. Modellberegningene viser imidlertid at nivåene av radium-226 og radium-228 enkelte steder i nordlige deler av Nordsjøen kan komme opp i 1 mBq/liter sjøvann for hvert av stoffene. Nær utslippspunktet kan verdiene for tilført radium være høyere. Naturlig bakgrunnsnivå av radium i Nordsjøen er usikkert, men ligger antagelig mellom 1,5 mBq/liter og 5,0 mBq/liter for radium-226.

Fremtidige perspektiver

Utslippene av radioaktivitet fra oljeindustrien representerer en utfordring. Norge er fra 2005 forpliktet til å rapportere slike utslipp til OSPAR kommisjonen (konvensjon for beskyttelse av det marine miljøet i nordøst Atlanterhavet).

Målsetningene i OSPAR er at utslipp av naturlig forekommende radioaktive stoffer skal reduseres gradvis slik



Mer enn 40 oljefelt er i produksjon i Nordsjøen og Norskehavet.
Foto: Norsk Hydro

at konsentrasjonen av stoffene i miljøet er nær bakgrunnsnivå innen 2020. Både fast avfall i form av lavradioaktive avleiringer ("scale") fra oljeproduksjon og utslippene av produsert vann skal håndheves etter den nye strålevernforskriften som trådte i kraft 1. januar 2004, og arbeidet med å utvikle en forvaltning på dette området er i gang.

Fakta om

Produsert vann

Produsert vann er vann, som sammen med olje og gass strømmer opp fra oljebrønnen. Produsert vann inneholder blant annet forhøyede nivåer av naturlig forekommende radiumisotoper. Av disse har radium-226 og radium-228 lengst levetid.

Strålevernet har lenge foretatt studier av og tilsyn med bruken av UV og lys ved norske sykehus. Den nye strålevernforskriften stiller krav til at behandlingen skal utføres mest mulig effektivt, med lavest mulig potensial for bivirkninger og med neglisjerbar risiko for personalet. Flere sider av strålebruken har blitt betydelig forbedret ved sykehusene. Sykehusene har god oversikt over sine behandlingsmetoder og praktiserer dem på en medisinsk forsvarlig måte.

Strålevernet ved daværende Statens institutt for strålehygiene besøkte i 1989-1990 ni av landets sykehus og målte opp og vurderte lysbehandlingsenhetene som brukes ved behandling av nyfødte med gulsott. Det var i gjennomsnitt tre til fire enheter ved hvert sykehus. Man fulgte samme prosedyre ved tilsyn ved nitten sykehus i perioden 2002-2003. Det ble registrert at lysstyrken var økt til nesten det dobbelte, og dette betyr at effekten av behandlingen blir bedre. En viktig del av Strålevernets arbeid har vært rådgiving og kommunikasjon med brukerne om forbedringer i behandlingen. Man har også hatt egen forskningsvirksomhet på området som har betydd utstrakt kontakt med de ansvarlige for

lysbehandlingen ved sykehusene.

Manglende internasjonal standard

Både ved hudavdelingene på sykehusene og hos privatpraktiserende hudleger drives det behandling av psoriasis, eksem og andre lidelser ved hjelp av UV. Denne behandlingen innebærer bruk av svært sterke UV-kilder, og pasientene følges opp i forhold til individuell følsomhet for stråling. Imidlertid er det ikke noen internasjonal standard man kan forholde seg til når det gjelder sikkerhetsaspekter ved behandlingsapparatene. Strålevernet har arbeidet for at det settes i gang slikt standardiseringsarbeid. Man har også målt opp yrkeseksponeringen hos de ansatte ved typiske behandlingssteder og funnet at den ligger under anbefalte grenseverdier ved normal virksomhet i lysbehandlingsavdelingene.

Code behandlingsmetoder

Strålevernets vurdering er at sykehusene har god oversikt over sine behandlingsmetoder og praktiserer dem på en medisinsk forsvarlig måte. Det er påpekt ulike forhold etter tilsynene, men dette har stort sett vært foreslåtte forbedringer som har betydd en støtte til sykehusenes eget kvalitetsarbeid. Det kan særlig by på utfordringer å få kravet om



Kosmetisk tannbleking er en av mange ulike former for behandling med ultrafiolett stråling (UV) og synlig lys. Foto: Statens strålevern.

en strålevernsansvarlig for ikke-ioniserende stråling implementert og å beregne en optimal dosering av strålingen og oppmålingsrutiner i forhold til dette.

Nye former for lysbehandling

Ved tilsynene og ved andre innspill til Strålevernet er det de siste årene funnet at det stadig dukker opp nye former for lysbehandling uten at disse i utgangspunktet har vært vurdert etter strålevernforskriften. Fotodynamisk behandling av hudkreft er et eksempel på dette, og denne behandlingen har blitt populær for bestemte typer hudkreft.

Behov for øyebeskyttelse

Strålevernet har engasjert seg i lysbehandling i odontologi sammen med Nordisk institutt for odontologisk materialprøving. Dette samarbeidsprosjektet var støttet av Sosial- og Helsedirektoratet (SHDir), og samarbeidet

vil bli videreført på nordisk plan med støtte fra SHDir og KDM, et kunnskapssentrum for dentale materialer under Socialstyrelsen i Sverige.

Det er påvist at personalet har behov for øyebeskyttelse for å motvirke skader på synet av de høye doser blå-lys som brukes til herding av plastfyllinger. Kosmetisk tannbleking er et nytt område der samarbeidsprosjektet har konstatert at det er potensielle faremomenter forbundet med eksponering av slimhinner, hud og øyne.

Behandling i blått lys av nyfødt med gulsott.
Foto/illustrasjon: Natus Medical Inc



Fakta om

Lysbehandling

Strålebehandling av sykdommer med ioniserende stråling er kjent som et effektivt alternativ og det har vært i utstrakt bruk i ett hundre år. Mindre kjent er det at behandling med ultrafiolett stråling (UV) og synlig lys har en enda lengre historie i medisinen. Bruk av solen som lyskilde for medisinsk behandling har vært brukt siden oldtiden, og innføring av kunstige lyskilder resulterte i at Niels Finzen fikk Nobelprisen i medisin så tidlig som i 1903.

Hvor brukes lys i medisin? Noen eksempler er:

- Behandling i blått lys av nyfødte med gulsott
- UVB- og UVA-behandling av hudsykdommer
- Fotodynamisk behandling av hudkreft med rødt lys
- Behandling av depresjoner med dagslyslamper
- Fjerning av tatoveringer og fargede områder på huden.
- Kosmetiske bruksområder: Lamper og lasere
- Herding av plastfyllinger og tannbleking hos tannlegen

Kartlegging av historiske utslipp i Kjeller-området

12

Strålevernet har i samarbeid med andre etater utarbeidet en rapport som dokumenterer og vurderer tidligere utslipp av radioaktive stoffer og andre miljøgifter til Kjeller-området. Det har tidligere vært liten informasjon om slike utslipp i området, og det har nå blitt nedlagt et stort arbeid for å kartlegge disse utslippene. Informasjonen er fortsatt ikke fullstendig, men den er likevel dekkende og pålitelig nok til å kunne gjøre vurderinger av eventuelle helsekonsekvenser.

Bakgrunn for kartleggingen

Det har i lengre tid vært bekymring og uro blant befolkningen i nærområdet, fordi det tidligere har vært liten informasjon om radioaktive utslipp fra Institutt for energiteknikk (IFE) på 1950- og 60-tallet. Det har ikke tidligere vært mulig å gjøre realistiske beregninger av stråledosene som følge av utslippene på grunn av mangelfull informasjon. Helse- og omsorgsdepartementet ba derfor Strålevernet 31. oktober 2004 om å foreta en grundig gjennomgang av de historiske utslippene i Kjeller-området, der en kartla utslippene av radioaktive stoffer og andre miljøgifter i området, vurderte eventuelle helsekon-

sekvenser som følge av utslippene og ga anbefalinger om hvorvidt det burde bli foretatt en helseundersøkelse i området.

Strålevernet har i samarbeid med Statens forurensningstilsyn, Nasjonalt folkehelseinstitutt og Kreftregistret foretatt en gjennomgang av all tilgjengelig informasjon om utslipp av radioaktive stoffer og andre miljøgifter som skulle kunne medføre helse – eller miljøskader i området. Dette gjelder utslipp både til luft og vann på 1950- og 60-tallet.

Arbeidet med rapporten

Strålevernet ba IFE om å frambringe så god informasjon som mulig om utslippene fra anlegget på Kjeller i den tidlige fasen, deriblant mest mulig detaljert informasjon om utslipp og miljømålinger, samt opplysninger om beholdning og produksjon i den aktuelle perioden. På basis av dokumentene fra IFE og Strålevernets egne undersøkelser, er det nå etablert et bedre og mer utfyllende bilde av utslippene. Selv om informasjonen ikke er komplett, er Strålevernet av den oppfatning at informasjonen er god og pålitelig nok til å kunne gjøre vurderinger av eventuelle helsekonsekvenser.

Resultater

Strålevernet har beregnet stråledoser til utsatte grupper i befolkningen og det er benyttet eksponerings situasjoner som både skal være sannsynlige men samtidig også ta høyde for ekstrem situasjoner. Sammenlignet med hva en gjennomsnittlig nordmann mottar i årlig stråledose (3-4 mSv), viser doseberegningene små stråledoser som følge av utslipp fra IFE Kjeller. Det konkluderes i rapporten med at sannsynligheten for forekomst av kreft forårsaket av utslipp av radioaktive stoffer fra IFE eller annen virksomhet på Kjeller, er meget liten.

Rapporten ble overlevert til Helse- og omsorgsdepartementet 1. februar 2005. StrålevernRapport 2005: 3 "Kartlegging av historiske utslipp til Kjeller-området og vurdering av mulige helsekonsekvenser".



Førstekonsulent Camilla Østerlie (fra venstre), seksjonsleder Tone Bergan og rådgiver Helene Stensrud har hatt ansvar for arbeidet med å beregne doser fra de radioaktive utslippene på Kjeller fra 1950- og 60-tallet.
Foto: Statens strålevern

I januar 2004 fikk Haldenreaktoren tillatelse til å gjenoppta driften etter at den ble stengt på grunn av en sprekke i rørsystemet. Sprekken var i et utløpsrør under reaktortanken og ble oppdaget under en kontroll av tilstanden sommeren 2003. Selv om det var gode marginer mot at sprekken skulle medføre lekkasje, var den dypere enn det som tillates i henhold til internasjonale standarder. Reaktoren ble derfor stengt.

Institutt for energiteknikk (IFE) har ansvar for driften av Halden-reaktoren. IFE er pålagt å gjennomføre rutinemessige kontroller hvert tredje år, og har engasjert Det Norske Veritas i kontrollarbeidet. Sprekkdannelsen ble oppdaget av Veritas under en rutinemessig kontroll. Etter å ha fullført kontrollprogrammet, vurdert resultatene av

dette og mulige reparasjonsmetoder, besluttet IFE høsten 2003 å søke om å skifte ut deler av rørsystemene. Statens strålevern gav tillatelse til dette. Kort tid etter at reparasjonene ble gjennomført, ble røret igjen inspisert av Veritas og det regnes nå å holde samme standard som da det var nytt.

Hendelsen viser at det kontrollregimet som er etablert i forhold til reaktoren fungerer. Kvaliteten av denne kontrollen utvikles i takt med ny teknologi og nye metoder. Man har i dag gode muligheter for å oppdage små defekter i materialet og å følge disse opp og å foreta mottiltak i god tid før de utgjør en risiko for sikkerheten. Om det likevel skulle oppstå lekkasje som følge av en sprekke, vil denne raskt kunne oppdages av lekkasjedeteksjonssystemet i reaktoren. Sannsynligheten for rørbrudd er derfor lav.

De siste inspeksjonene av sveiseskjøtene viser at rørene under reaktoren er så gode som nye, sier seniorrådgiver Sverre Hornkjøl i Statens strålevern.
Foto: Statens strålevern



Strålevernet har inspisert både reaktoren og brenselslagrene i 2004. Foto: Statens strålevern



Fakta om

Haldenreaktoren

Den 26. juni 1959 startet reaktoren første gang, og har siden vært i virksomhet hvert år. Haldenreaktoren er en forskningsreaktor som normalt opererer 50 prosent av året.

Haldenreaktoren er underlagt krav om konsesjon under atomenergiloven og gjeldende konsesjon er gyldig ut 2008. Statens strålevern er instillende myndighet og rådgir Helse- og omsorgsdepartementet i spørsmål rundt konsesjon for samtlige nukleære anlegg i Norge. Konsesjon gis hovedsakelig med utgangspunkt i sikkerhetsrapporter, hvor også erfaringer fra tidligere drift blir vektlagt. Statens strålevern fører samtidig regelmessig tilsyn med at Haldenreaktoren drives i henhold til de forutsetninger som gjelder for konsesjonen og har mulighet til å trekke tilbake driftstillatelse hvis det ikke er tilfelle. Direktoratet for samfunnssikkerhet og bredskap fører tilsyn med Haldenreaktoren etter forskrift om trykkpåsett utstyr. IFE er ansvarlig for sikkerheten og gjennomfører selv kontroll på de deler av anlegget som ikke forutsetter bruk av teknisk kontrollorgan.

2004 var preget av stor øvelsesaktivitet for Strålevernet. Øvelser av varierende omfang og art har stått på agendaen. I november ble det gjennomført en større øvelse for hele atomberedskapsorganisasjonen. Denne involverte Statens strålevern, Kriseutvalget ved atomulykker og flere av Kriseutvalgets faglige rådgivere. Samtidig øvet også Institutt for energiteknikk (IFE) og Romerike politikammer. Øvelsen gav god læring for deltakerne.

Stor øvelse: Uhell ved atomreaktoren på Kjeller

På slutten av året ble det gjennomført en større atomberedskapsøvelse i beredskapsorganisasjonen. Denne består av Kriseutvalget ved atomulykker, faglige rådgivere, informasjonsgruppe og sekretariat. Øvelsen involverte Statens strålevern som sekretariat, Kriseutvalget og flere av Kriseutvalgets faglige rådgivere. IFE og Romerike politikammer øvet samtidig, og scenariet for øvelsen var

basert på en alvorlig hendelse på IFEs atomreaktor på Kjeller.

Blant hovedmålene for øvelsen var å prøve ut beredskapsplanene når det gjaldt organisering og samvirke mellom ulike organisasjonsledd, samt ansvars- og ledelsesforhold. Også beredskapsorganisasjonens systemer og kapasiteter ble vurdert. Trening av organisasjonens generelle krisehåndteringsevne stod også sentralt i øvelsen.

Øvelsen ga anledning til å skaffe erfaring med Strålevernets nye krisehåndteringsplan. Strålevernet har fått nytt situasjonsrom og et nytt databasert kommunikasjonsverktøy til bruk ved krisehåndtering. Disse ble prøvet ut og fungerte tilfredsstillende. Øvelsen ble gjennomført til "bestått", men avdekket samtidig klare og overskuelige forbedringspotensial. Strålevernet og beredskapsorganisasjonen tar med erfaringene videre fra øvelsen og fortsetter utviklingsarbeidet til neste milepæl.

Variert øvelsesaktivitet

Det har vært variert aktivitet i 2004. Hele atomberedskapsorganisasjonen ble øvet i Tromsø i oktober gjennom en table-top øvelse. Hensikten var å fastsette hva som er nødvendig informasjon som grunnlag for beslutninger om tiltak i næringsmiddelproduksjon. Hovedfokuset var på senfasen etter radioaktivt nedfall.

Kriseutvalget ved atomulykker har også øvet krisehåndtering i tilknytning til en internasjonal øvelse. Øvelsen ble gjennomført som en scenariebaseret diskusjon ved et Kriseutvalgsmøte, der scenariet var funn av en radioaktiv kilde på Oslo Sentralbanestasjon.

I arbeidet med å gjøre mobile målesystemer operative, har det vært gjennomført prøving av datakommunikasjon i forbindelse med kartlegging av radioaktivitet fra bil.

*Det nye situasjonsrommet i Strålevernets lokaler fungerer bra.
Foto: Statens strålevern*





Lærerik table-top øvelse for medlemmer av atomberedskapsorganisasjonen i Tromsø i oktober. Foto: Statens strålevern

Strålevernet har arrangert workshop og trening for Sivilforsvarsdistriktene for å gi innføring i et nytt elektronisk registreringssystem for måledata fra sivilforsvarets målepatruljer.

Strålevernet har deltatt sammen med Fylkesmannen i Oslo og Akershus på fem kommuneøvelser i Akershus etter initiativ fra Fylkesmannen.

Det er viktig i beredskapsarbeidet at kommunikasjonssystemene fungerer som de skal. I 2004 har Strålevernet arrangert varslingsøvelser for både nordiske strålevernsmyndigheter og for våre bilaterale avtalepartnere. Det har også vært gjennomført nasjonale varslingsøvelser.

Uhell og beredskaps- hendelser i 2004

Det har vært ulike uhell og hendelser i 2004 som har blitt fulgt opp av Strålevernet:

Tyveri av radioaktive kilder fra russiske fyrlykter

Sent på året 2003 var det flere tyverier fra russiske fyrlykter. Det siste kjente ble først varslet og avklart i februar 2004.

Den russiske atomkrysseren "Peter den store"

Øverstkommanderende for den russiske marinen uttalte i mars at den russiske krysseren "Peter den store", var i så dårlig forfatning at den representerte en akutt atomtrussel for sine omgivelser og var tilbakekalt til land. I etterkant viste det seg at denne uttalelsen nok mer var ment som et innspill til sjømilitær stridsberedskap som båten da hadde, og de tekniske forhold ombord.

Radioaktiv kilde på Gardermoen

Et fly som kom til Gardermoen i juni hadde en radioaktiv kilde om bord. Under lossing ble det funnet fuktighet rundt forpakningen av denne. Strålevernet og IFE foretok målinger om bord i flyet. Det ble imidlertid raskt avklart at fuktigheten ved kilden var rent regnvann.

Mihama kjernekraftverk i Japan

Ved et kjernekraftverk i Japan, Mihama, omkom fire arbeidere etter et uhell ved en reaktor ved kraftverket i august.

Smelteverket i Mo i Rana

En radioaktiv kilde ble funnet ved smelteverket i Mo i Rana i august. Den var havnet der ved en feiltakelse og ble tatt hånd om på forsvarlig måte.

Balakovskaya kjernekraftverk

Et brudd i et rør i turbinhallen ved Balakovskaya kjernekraftverk i Russland i november medførte frykt for en radioaktiv lekkasje. Fra russisk hold fikk man beskjed om at det ikke var noen fare for utslipp forbundet med uhellet og at situasjonen var under kontroll. Det ødelagte røret ble skiftet og reaktoren satt i drift igjen to dager senere. Uhellet medførte uro blant befolkningen i regionen.

Strålevernet har de siste årene overvåket de norske nettmediene for å kartlegge etatens omtale i mediebildet. 2004 var et år Strålevernet fikk mye pressedeckning i forhold til tidligere år. Mange ulike temaer var omtalt, men det var stråling fra mobiltelefoner som gikk oftest igjen.

Til sammen var det i 2004 nærmere 1000 artikler hvor Statens strålevern var omtalt i nettmediene. Dette var mer enn en fordobling i forhold til foregående år. Den månedlige oversikten viser at januar og september var to måneder som utmerket seg spesielt med mange oppslag.

Hva er det så nettmediene skriver om når de omtaler Strålevernet? Det er en stor bredde i temaene, men årets klare "vinner" er mobilstråling, som har vært et

gjennomgangstema i flere år. Et lite stykke bak kommer omtale av en radioaktiv kilde ved Universitetet i Oslo og UV-stråling. Også solarier, den russiske atomkrysseren Peter den Store og Sellafield er høyt profilerte saker for Strålevernet.

Aftenposten, Demokraten og Romerikes Blad er nettmediene med flest artikler om Strålevernet. Demokraten og Romerikes blad hadde mange oppslag på grunn av saker som har skapt engasjement i lokalmiljøet. Demokraten hadde fokus på kraftledninger på Årum, mens Romerikes Blad hadde mange oppslag i forbindelse med Institutt for energiteknikk's historiske utslipp av radioaktive stoffer.

I 2004 ble det sendt ut 13 pressemeldinger. Disse resulterte i til sammen i underkant av 350 artikler i nettmediene. 11 av pressemeldingene ble fulgt opp av mediene.

Informasjonsrådgiver Inger Lise Kristiansen (t.v.) og informasjonskonsulent Synne Egset bruker Internett daglig for å kartlegge mediebildet.
Foto: Statens strålevern.



Statens strålevern har med jevne mellomrom foretatt befolkningsundersøkelser og undersøkelser blant medier. Fra og med 2004 er disse målingene satt i system ved opprettelsen av et nasjonalt strålevernbarometer.

Nasjonalt strålevernbarometer er et stående måleverktøy som skal bidra til å gi Strålevernet kunnskap om vårt omdømme og vår posisjon som samfunnsaktør og ansvarlig fagmyndighet i saker som gjelder strålevern og atom-sikkerhet. I tillegg gir det systematisk kunnskap om befolkningens kjennskap og holdninger til beredskapsrelevante temaer. Barometeret skal også bidra til å styrke Strålevernets informasjonspraksis gjennom interne og eksterne kanaler. Barometeret er todelt. Hver annet år gjennomføres befolkningsundersøkelser og hvert annet år gjennomføres omdømmeundersøkelser blant medier, samarbeidspartnere og utvalgte tilsynsobjekter.

Kjennskap og tillit til Strålevernet

Undersøkelsen av befolkningen i 2004 avdekket interessante funn. På spørsmål om hvem folk vil henvende seg til ved en ulykke med strålefare, viser resultatene at hver femte nordmann ikke har noen formening om dette. Blant de øvrige er det stor spredning. Politiet og kommunen fremstår som viktigst, etterfulgt av Statens strålevern og Sivilforsvaret. På spørsmål om hvilken offentlig instans som er øverste fagmyndighet innen strålevernssaker og atomsikkerhet i Norge, nevner 25 prosent Statens strålevern, mens rundt 70 prosent ikke vet.

Undersøkelsen viser at drøyt halvparten av befolkningen har tillit til myndighetenes evne til å mestre en ulykke som medfører stråling. At det ikke er en større andel, kan skyldes manglende kjennskap til hvilke ressurser og beredskapsplaner som finnes. En oppfatning om at myndighetene kan gjøre lite fra eller til i en krisesituasjon uansett forberedelser, kan også være en mulig forklaring.

Informasjonskanaler

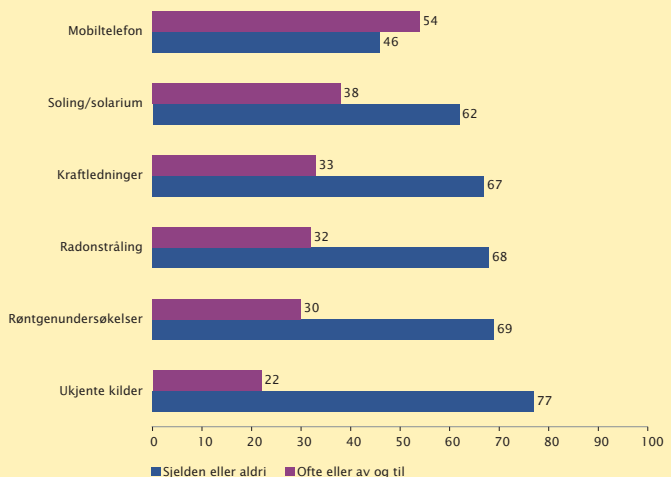
Når det gjelder informasjonskanaler, ønsker rundt 80 prosent av befolkningen å få informasjon fra myndighetene om en ulykke gjennom riksdekkende tv, radio eller avis. Bare 13 prosent peker på tilsvarende lokale mediekanaler og Internett nevnes av 7 prosent.

Helseeffekter

Store deler av befolkningen er opptatt av mulige helseeffekter fra ulike kilder. Litt over halvparten oppgir at de ofte eller av og til tenker over mulige helseeffekter av stråling fra mobiltelefon, mens 38 prosent ofte eller av og til tenker på helseeffekter i forbindelse med soling og solarium. Tilsvarende tall for kraftledninger er 33 prosent. For radonstråling og røntgenundersøkelser er tallene rundt 30 prosent for hver.

Kartleggingen gir interessant kunnskap om våre omgivelser og befolkningens ståsted overfor vår etat og fagområde. Oversikten vil være sentral i det videre arbeidet fremover og vil bli fulgt opp jevnlig og systematisk gjennom nasjonalt strålevernbarometer. I 2005 videreføres strålevernbarometeret med en omdømmeundersøkelse blant media, samarbeidspartnere og utvalgte tilsynsobjekter.

Andeler av befolkningen som tenker på helseeffekter



For å ha god kontroll over utgiftssiden ved driften av Statens strålevern, er det foretatt en analyse av de samlede utgiftene for perioden 2002 til 2004. Et overordnet mål for Strålevernet er å få så mye strålevern ut av pengene som mulig.

Det har blitt gjort en analyse av de gjennomsnittlige regnskapsførte driftutgifter for perioden 2002-2004. Strålevernet fikk ny organisasjon i juni 2001, og 2002 var derfor det første hele året med nåværende organisering. Hensikten med analysen er å få opp et bilde når det gjelder beløpsstørrelse fordelt på kostnadssted, kostnadsstedets bruk av midlene og forbruket gjennom året.

For perioden 2002-2004 utgjorde de gjennomsnittlig faste lønnsutgiftene ca 32,5 mill. kroner. Forbruket balanserte med inntektene i hele perioden. Det er ingen direkte funn i materialet som tyder på at den interne disponeringen av lønnsmidlene forfordelte områder, avdelinger eller seksjoner i Strålevernet.

Det er ingen stor forskjell på rammene for de to fagavdelingene "Avdeling Beredskap og Miljø" og "Avdeling Strålevern og sikkerhet".

Strålevernet har egen laboratorievirksomhet og i gjennomsnitt gikk det med rundt 2 mill kroner til denne i perioden. Når det gjelder reiseutgifter utgjorde disse 2,2 mill kroner i gjennomsnitt, det vil si rundt 25 000 kroner per ansatt på årsbasis.

Strålevernets fellesutgifter utgjorde 24 prosent av den ordinære driftsbevilgningen. På bygningssiden leier Strålevernet et relativt stort samlet areal fra fire ulike utleiende, og husleie og utgifter utgjorde ca 7,5 mill kroner. Strålevernet har stor andel av sentraliserte tjenester, for eksempel når det gjelder IT, bibliotek og personalforvaltning.

Oversikten viser at forbruket i alle avdelinger øker noe mot slutten av året. Noe av forklaringen på dette er at større innkjøp har vært tidkrevende og flere personalseminarer og liknende har blitt gjennomført på høsten. I tillegg har flere innkjøp blitt utsatt til en var sikker på at det var midler til rådighet. Dette gjelder særlig forbruksmateriell og IT-utstyr.

Et spørsmål er hvor robust Strålevernet er dersom det blir en svikt i bevilgningen. Hvor kan vi da kutte? Et overslag tyder på at minst 75 prosent av budsjettet er knyttet til kontrakter, det vil si faste utgifter som lønn, husleie, abonnement og kjøp av årlige faste tjenester. Dette betyr at fleksibiliteten er noe begrenset hvis det skulle bli nødvendig å kutte kostnader.

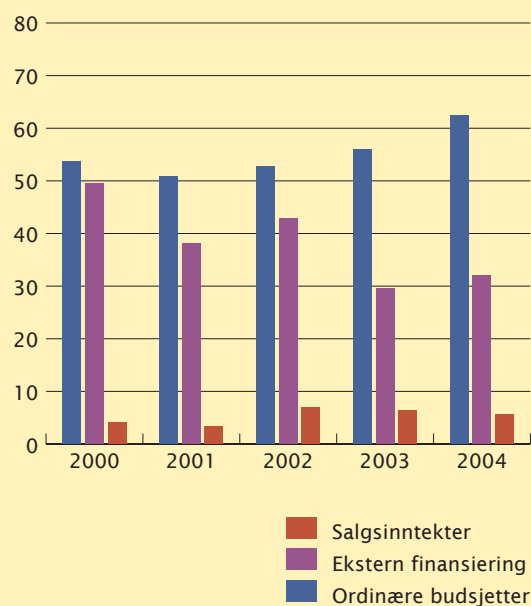


Strålevernets totale regnskap i 2004 var på 99,94 mill. kroner. Av dette utgjorde 43,3 mill. kroner lønn og sosiale utgifter, mens andelen til varer og tjenester var på 56,64 mill. kroner.

Finansieringskilder i 2004 (alle tall i tusen kroner):

Helse- og omsorgsdepartementet, (HOD)	63 639
• Statens strålevern kap. 715	62 379
• Prosjektf finansiering kap. 702/719	1 260
Utenriksdepartementet, (UD)	17 942
• Atomsikkerhet i Russland	8 459
• Miljøprosjekter i nordlige områder	9 483
Miljøverndepartementet, (MD)	5 205
Fiskeridepartementet, (FID)	470
Husbanken	210
Mattilsynet	308
Norges forskningsråd, (NFR)	5 460
• EU strålevernprogram	3 805
• Profo	1 529
• Andre prosjekter	126
EU-kommisjonen	624
Nordisk kjernesikkerhetsforskning, (NKS)	527
Div. prosjekt, tilsynsavgift, refusjoner m.m	1 743
Diverse salg av måletjenester mm	3 812
Sum	99 940

Den økonomiske utvikling



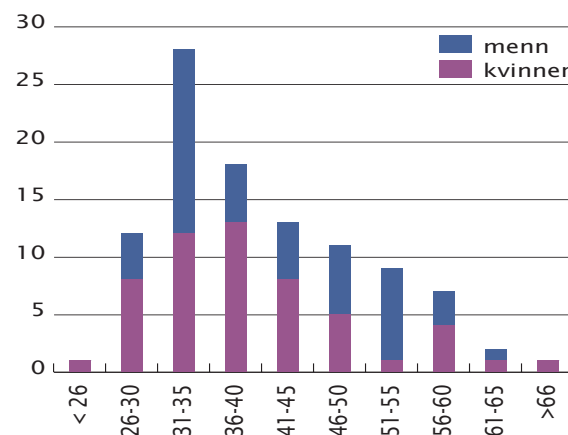
Per 31.12.2004 var 101 personer ansatt i Strålevernet. Av disse var 86 ansatt på heltid, mens øvrige 15 var deltidsansatte.

Likestilling

Statens strålevern har økonomi- og personalsystemer som tilfredsstillende oppfyller kravene i gjeldende økonomiregelverk. Strålevernet har ikke utarbeidet en egen handlingsplan for likestilling, men har likevel fokus på området. Det er like mange tilsatte av kvinner som menn i Strålevernet. I lederstillinger er det fem kvinner og en mann blant seksjonssjefene, mens det i direktør- og avdelingsdirektørstillingene bare er menn. Strålevernet har imidlertid kvinnelig informasjonssjef. Det er ikke forskjellig avlønning av kvinner og menn i samme stillingskategori, men i og med at blant annet de administrative stillinger og lavere forskerstillinger har en stor andel av kvinner, blir avlønning sett i forhold til alder forskjellig hos kvinner og menn. Utdanningen når det gjelder likestilling, er å øke rekruttering av kvinner til ledende stillinger og å bidra til at flere kvinnelige forskere kan få kompetanseoppbygg til høyere forskerstillinger.

Kjønns- og aldersfordeling

Ansatte fordelt etter kjønn og alder

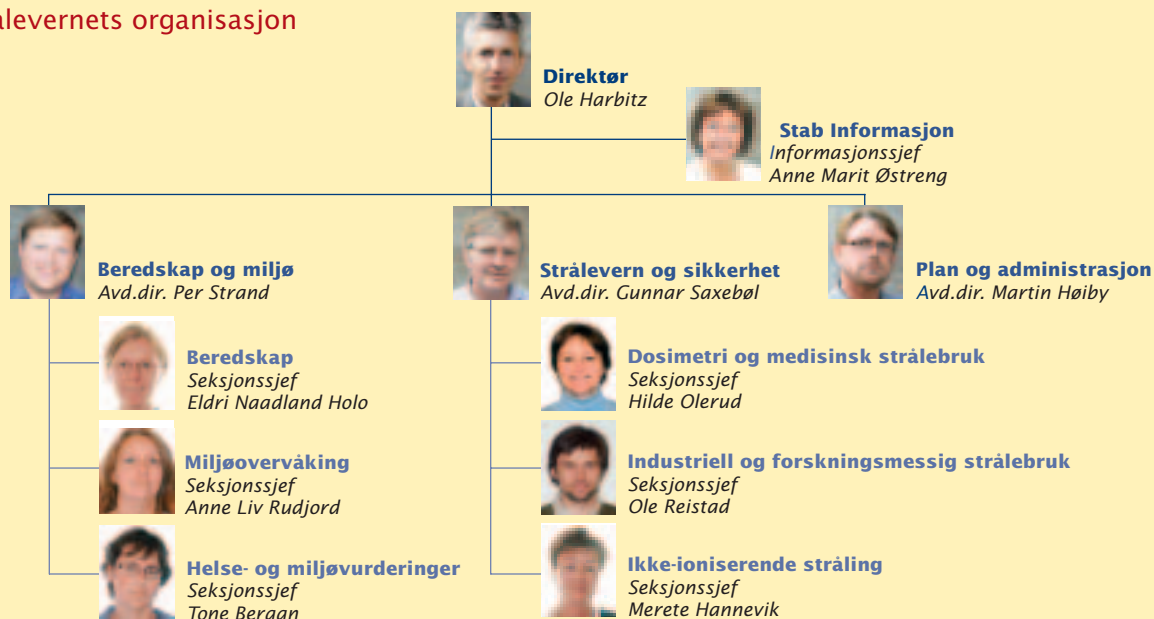


Utdanningsprofil

Fordelt på utdanningsnivå:

Doktorgrad:	18
Hovedfag:	32
Cand. mag.:	6
Sivilingeniør/Sivilagronom:	17
3-årig fagutdanning:	13
Andre:	15

Strålevernets organisasjon



StrålevernInfo

- 1:2004 Vellykket gjennomgang av avfallssikkerhet ved IAEA - global tilslutning høyt prioritert i fremtiden
- 2:2004 Beredskapsenheten Svanhovd – 10 år (russisk)
- 3:2004 Oppgradert alarmsystem ved kjernekraftverkene på Kola og ved St. Petersburg
- 4:2004 Bedret fysisk sikring av isbrytere i Murmansk
- 5:2004 Improved Physical Protection on icebreakers in Murmansk
- 6:2004 Improved Physical Protection on icebreakers in Murmansk (in russian)
- 7:2004 Dismantling of RTGs on the Kola Peninsula
- 8:2004 90 % reduksjon i technetium-99 utslippene fra gjenvinningsanlegget Sellafield
- 9:2004 Uhell og beredskapshendelser i 2003
- 10:2004 Høye pasientstråledoser ved intervensjonsradiologi
- 11:2004 Miljøkonsekvensvurderinger for opphugging av to russiske atomubåter
- 12:2004 Environmental impact assessment for the decommissioning of two Russian nuclear submarines
- 13:2004 Miljøtilstanden rundt Majak-anleggene: En vurdering av ulike mulige uhellsscenarioer knyttet til historisk forurensning
- 14:2004 Verdens kjernekraftstatus 2004 - 50 år med kjernekraft
- 15:2004 Målinger av radioaktivitet i miljøet fra IFE-Kjellers utslipp på femti- og sekstitallet
- 16:2004 Dismantling of RTGs on the Kola Peninsula (in Russian)
- 17:2004 Kommunalt solarietilsyn
- 18:2004 Utskifting av strontiumbatterier på Kola-halvøya

StrålevernRapport

- 2004:1 Avvikshåndtering ved norske stråleterapisentre
- 2004:2 The radiological Environment of Svalbard
- 2004:3 Virksomhetsplan for 2004

- 2004:4 Overvåkningsmålinger 2003 - prognoser for slaktesesongen
- 2004:5 Tilførsel av radioaktive stoffer til Barentshavet - vurdering av utvalgte scenarier
- 2004:6 Virksomhetsrapport for norske stråleterapisentre 2001-2002
- 2004:7 Digitalisering av gamle screeningmammogrammer. Mammografiprogrammet Troms og Finnmark
- 2004:8 Digitisation of prior screening mammograms. Norwegian Breast Cancer Screening Program Troms and Finnmark
- 2004:9 Pilotprosjekt for kliniske revisjoner i stråleterapi
- 2004:10 Radioactivity in the Marine Environment 2002. Results from the Norwegian National Monitoring Programme (RAME)
- 2004:11 Årsrapport fra persondosimetritjenesten ved Statens strålevern 2003
- 2004:12 Radioaktiv forurensning i befolkningsgrupper i 1999 og 2002. Reindriftsutøvere i Midt-Norge og Kautokeino.
- 2004:13 Kostholdsundersøkelser 1999 og 2002. Reindriftsutøvere i Kautokeino
- 2004:14 Kostholdsundersøkelser 1999 og 2002. Reindriftsutøvere i Midt-Norge

StrålevernHefte

- StrålevernHefte 28 Normativt dokument - Stråleverns-sertifisering av personell innen industriell radiografi

Veileder

- 1 Veiledning om industriell radiografi
- 2 Veiledning for bruk av åpne radioaktive kilder i laboratorium til forsknings-, undervisnings- og analyseformål, samt omsetning av åpne radioaktive kilder til samme formål
- 3 Veileder til solstudioinnehavere og virksomheter som tilbyr soltimer
- 4 Veileder til solarieforhandlere og importører

Eksterne publikasjoner

Avila R, Beresford N, Broed R, Brown J, Iospje M, Agüero A, Robles B, Suañez A. Study of the uncertainty in estimation of the exposure of non-human biota to ionizing radiation. *Journal of Radiological Protection* 2004; 24 (4A): A105-A122.

Bagnoli C, Christensen T, Lenci F, Nonell S, Valenzano DP. The digital photobiology compendium: Perspectives on a web-based teaching tool from learners and developers, *Photochemical & Photobiological Sciences* 2004; 3: 788-794.

Beck C, Roelofs T, Wedekind N, Karssemeijer N, Pedersen K, Snoeren P, Boehm D, Prause G, Evertsz CJG. Recommendations and guidelines for digital mammography screening: Screen trial deliverables WP8-D3. Information Societies Technology, IST-2001-33439. Bremen: MeVis BreastCare, 2004.

Bergan TD, Astrid Liland A, red. EcoDoses - Improving radiological assessment of doses to man from terrestrial ecosystems: A status report for the NKS-B project 2003. NKS-98. Roskilde: Nordisk kjernesikkerhetsforskning, NKS: 2004. (http://130.226.56.167/nordisk/publikationer/1994_2004/NKS-98.pdf (17.01.05))

Blaasaas KG, Tynes T. Nettfrekvente elektromagnetiske felt og helseeffekter. *Norsk Epidemiologi* 2004; 14; 177-186.

Blaaaas KG, Tynes T, Lie RT. Risk of selected birth defects by maternal residence close to power lines during pregnancy. *Occupational and Environmental Medicine* 2004; 61: 174-176.

Brown J, Børretzen P, Dowdall M, Sazykina T, Kryshev I. The derivation of transfer parameters in the assessment of radiological impacts on arctic marine biota. *Arctic* 2004; 57: 279-289.

Brown JE, Børretzen P, Hosseini A, Iosjpe M. Biological transfer of radionuclides in marine environments - identifying and filling knowledge gaps for environmental impact assessments. I: ECORAD 2004: The scientific basis for environment protection against radioactivity, Aix-en-Provence 2004. Abstracts. Fontenay-aux-Roses: Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, IRSN, 2004: Oral presentation O4/03.

Brown JE, Jones SR, Saxén R, Thørring H, Vives i Batlle J. Radiation doses to aquatic organisms from natural radionuclides. *Journal of Radiological Protection* 2004; 24 (4A): A63-A77.

Bruzell E, Christensen T. Radiation protection of patients and staff in therapeutic modalities utilizing non-coherent visible radiation. I: International NIR workshop and symposium, Sevilla 10-22 May 04. Proceedings. Abstract. Sevilla: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP, 2004. CD-ROM. (ISBN 3-93499404-0)

Bølviken B, Celius EG, Nilsen R, Strand T. Radon: A possible risk factor in multiple sclerosis. *Neuroepidemiology* 2003; 22(1): 87-94.

Børretzen I, Wøhni T. Energy and directional response for the Harshaw dosimeter holders 8814 and 8891, and its effect on the appropriate radiation qualities for absolute calibration. I: International Radiation Protection Association, IRPA. International Congress 11, Madrid 2004. Widening the radiation protection world: Full papers. Madrid: Spanish Radiation Protection Society, SENDA, 2004. CD-ROM. (ISBN: 84-87078-05-2) (<http://www.irpa11.com/new/pdfs/3b6.pdf> (18.01.05))

Børretzen P, Brown JE, Iosjpe M, Strand P. Assessing the impacts of ionizing radiation in northern marine systems. I: International Radiation Protection Association, IRPA. International Congress 11, Madrid 2004. Widening the

radiation protection world: Full papers. Madrid: Spanish Radiation Protection Society, SENDA, 2004. CD-ROM. (ISBN: 84-87078-05-2) (<http://www.irpa11.com/new/pdfs/2h3.pdf> (18.01.05))

Børretzen P, Strandring W, Oughton D, Dowdall M, Fifield K. Atom ratios and biological concentration factors for plutonium and uranium isotopes in Mayak samples. I: ECORAD 2004: The scientific basis for environment protection against radioactivity, Aix-en-Provence 2004. Abstracts. Fontenay-aux-Roses: Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, IRSN, 2004: Poster P1/06.

Cappelen T, Unhjem JF. Patients with hyperthyroidism treated with radioactive iodine and exposures to family members. European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging 2004; 31(Supplement 2): S457 (P828).

Christensen T. Protection against ultraviolet and visible radiation used in medical therapy. I: International Radiation Protection Association, IRPA. International Congress 11, Madrid 2004. Widening the radiation protection world: Full papers. Madrid: Spanish Radiation Protection Society, SENDA, 2004. CD-ROM. (ISBN: 84-87078-05-2) (<http://www.irpa11.com/new/pdfs/8b1.pdf> (18.01.05))

Davidson T-M, Widmark A, Saxebøl G. Norwegian Radiation Protection Authority: A history from technical dosimetry service to system inspection. I: 8th European ALARA network workshop on occupational radiological protection control through inspection and self-assessment, Uppsala 2004. http://ean.cepn.asso.fr/pdf/program8/Session%20B/P2.11_Nor.pdf (28.01.05)

Dowdall M, Selnæs ØG, Gwynn JP, Davids C. On the simultaneous determination of ²²⁶Ra and ²³⁸U in soil and environmental materials by gamma spectrometry in

the absence of radium progeny equilibrium. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 2004; 261(3): 513-521.

Dowdall M, Selnæs ØG, Gwynn JP, Lind B. On the use of ⁹⁹Mo/^{99m}Tc generators in the analysis of low levels of ⁹⁹Tc in environmental samples by radiochemical methods. Water, Air and Soil Pollution 2004; 156: 287-297.

Dowdall M, Gwynn JP, Davids C, Lind B, Selnæs ØG. Uptake of radionuclides by plants growing on radionuclide enriched organic soil in a high arctic desert. I: ECORAD 2004: The scientific basis for environment protection against radioactivity, Aix-en-Provence 2004. Abstracts. Fontenay-aux-Roses: Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, IRSN, 2004: Poster P1/09.

Dowdall M, Gwynn JP, Moran C, O'Dea J, Davids C, Lind B. Uptake of radionuclides by vegetation at a high arctic location. Environmental Pollution 2004; 133: 327-332.

Friberg EG, Holmedal LJ, Børretzen I, Rosendahl K, Olerud HM. Doses from CT examinations to children suffering from hydrocephalus. I: International Radiation Protection Association, IRPA. International Congress 11, Madrid 2004. Widening the radiation protection world: Full papers. Madrid: Spanish Radiation Protection Society, SENDA, 2004. CD-ROM. (ISBN: 84-87078-05-2) (<http://www.irpa11.com/new/pdfs/4b27.pdf> (18.01.05))

Gerland S, Brown JE, Karcher MJ, Pavlov V, Harms I, Iospje M, Dowdall M, Karlof L, Christensen GC, Gwynn JP. Analysis of measured and modelled Technetium-99 timeseries data in the Nordic marine environment and implications for monitoring design improvement. I: ECORAD 2004: The scientific basis for environment protection against radioactivity, Aix-en-Provence 2004.

Abstracts. Fontenay-aux-Roses: Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, IRSN, 2004: Poster P4/12.

Gjelsvik R, Kålås JA, Drefvelin J. Caesium-137 concentration in willow grouse (*Lagopus lagopus*) and black grouse (*Tetrao tetrix*) in Norway in relation to ground deposition. I: ECORAD 2004: The scientific basis for environment protection against radioactivity, Aix-en-Provence 2004. Abstracts. Fontenay-aux-Roses: Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, IRSN, 2004: Poster P3/36.

Gwynn JP, Dowdall M, Davids C, Selnæs ØG, Lind B. The Radiological environment of Svalbard. *Polar Research* 2004; 23(2): 167-180.

Gwynn JP, Dowdall M, Gerland S, Selnæs ØG, Wiencke C. Technetium-99 in arctic marine algae from Kongsfjorden, Svalbard. *Reports on Polar and Marine Research* 2004; 492: 35-43.

Gäfvert T, Færevik I, Rudjord AL. Assessment of the discharge of NORM to the North Sea from produced water by the Norwegian oil and gas industry. I: International conference on isotopes in environmental studies - Aquatic forum 2004, Monaco 2004. Book of extended synopses. IAEA-CN-118/30. Wien: International Atomic Energy Agency, 2004: 51.

Hellebust TP, Grusell E, Guedea F, Nisin R, Ellison T, Heeren G, Francois G. Pattern of care for brachytherapy in Europe (PCBE): results in Sweden and Norway. *Radiotherapy and Oncology* 2004; 73 (supplement 1): S104 (abstract 203).

Howard BJ, Liland A, Beresford NA, Andersson KG, Cox G, Gil JM, Hunt J, Nisbet A, Oughton DH, Voigt G. A critical evaluation of the strategy project. *Radiation Protection Dosimetry* 2004; 109: 63-67.

Iosjpe M. Environmental modelling: Modified approach for compartmental models. I: International conference on isotopes in environmental studies - Aquatic forum 2004, Monaco 2004. Book of extended synopses. IAEA-CN-118/49. Wien: International Atomic Energy Agency, 2004: 84-85.

Jensen CL, Strand T, Ramberg GB, Ruden L, Ånestad K. The Norwegian radon mapping and remediation program. I: International Radiation Protection Association, IRPA. International Congress 11, Madrid 2004. Widening the radiation protection world: Full papers. Madrid: Spanish Radiation Protection Society, SENDA, 2004. CD-ROM. (ISBN: 84-87078-05-2) (<http://www.irpa11.com/new/pdfs/6a61.pdf> (18.01.05))

Karcher MJ, Gerland S, Harms IH, Iosjpe M, Heldal HE, Kershaw PJ, Sickel M. The dispersion of ⁹⁹Tc in the Nordic Seas and the Arctic Ocean: a comparison of model results and observations. *Journal of Environmental Radioactivity* 2004; 74: 185-198

Karcher MJ, Iosjpe M, Harms I, Gerdes R, Christensen GC, Dahlgaard H, Heldal HE, Herrmann J, Leonard KS, Kershaw PJ, Nies H, Gwynn JP. Technetium-99 in the Nordic Seas and the Arctic Ocean 1970 – 2002: Observations and model results. I: ECORAD 2004: The scientific basis for environment protection against radioactivity, Aix-en-Provence 2004. Abstracts. Fontenay-aux-Roses: Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, IRSN, 2004: Poster P4/17.

Kershaw PJ, McMahon CA, Rudjord AL, Smedley C, Nawakowski C, Leonard KS.

Spatial and temporal variations in concentration factors in NW European Seas – secondary use of monitoring data. I: ECORAD 2004: The scientific basis for environment protection against radioactivity, Aix-en-Provence 2004. Abstracts. Fontenay-aux-Roses: Institut de

Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, IRSN, 2004: Poster P1/19.

Kershaw PJ, Masson M, Rudjord AL, Christensen GC, Dahlgaard H, Barry J, Maxwell DL, Nawakowski C. Seasonal cycles in the ⁹⁹Tc content of fucus seaweeds from NW European coastal waters. . I: ECORAD 2004: The scientific basis for environment protection against radioactivity, Aix-en-Provence 2004. Abstracts. Fontenay-aux-Roses: Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, IRSN, 2004: Poster P1/20.

Kershaw PJ, Heldal HE, Mork KA, Rudjord AL. Variability in the supply, distribution and transport of the transient tracer ⁹⁹Tc in the NE Atlantic. *Journal of Marine Systems* 2004; 44(1-2): 55-81.

Kliukiene J, Tynes T, Andersen A. Residential and occupational exposures to 50-Hz magnetic fields and breast cancer in women: a population-based study. *American Journal of Epidemiology* 2004; 159: 852-861.

Liland A. Norway's ongoing, long-term management of Chernobyl affected rural areas. I: Eurosafe Forum, Berlin 2004.
http://www.eurosafe-forum.org/forum2004/pdf/3.09_chernobyl_norway_liland_031104.pdf (28.01.05)

Lønn S, Klæboe L, Hall P, Mathiesen T, Auvinen A, Christensen HC, Johansen C, Tynes T, Feychting M. Incidence trends of adult primary intracranial tumors in four Nordic countries. *International Journal of Cancer* 2004; 108: 450-455.

Malinen E, Vestad TA, Hult EA, Hole EO, Sagstuen E. Estimation of X-ray beam quality by electron paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy. *Applied Radiation and Isotopes* 2004; 60 (no. 6): 929-937.

Nilsen LTN, Aalerud TN, Friberg EG, Johnsen B,

Hannevik M. Evaluating the effect of solarium inspections. Poster presentation. I: International Radiation Protection Association, IRPA. International Congress 11, Madrid 2004. Widening the radiation protection world: Full papers. Madrid: Spanish Radiation Protection Society, SENDA, 2004. CD-ROM. (ISBN: 84-87078-05-2) (<http://www.irpa11.com/new/pdfs/8b6.pdf>) (18.01.05)

Nisbet AF, Mercer JA, Hesketh N, Liland A, Thørring H, Bergan T, Beresford NA, Howard BJ, Hunt J, Oughton DH. Datasheets on countermeasures and waste disposal options for the management of food production systems contaminated following a nuclear accident. NRPB-W58. Chilton, Didcot: National Radiological Protection Board, 2004. (http://www.nrpb.org/publications/w_series_reports/2004/nrp_w58.pdf) (27.01.05)

Nyquist AB, Saxebøl G, Olerud H, Bjørnå B, Gudmundsen T. Reduction of ionising radiation exposure in patients as consequence of new imaging technology for medical diagnostics of the gastrointestinal tract: A retrospective study covering 20 years in a Norwegian referral hospital. Poster. European Congress of Radiology, ECR, Wien 2004. Abstract. *European Radiology* 2004; 14 (Supplement 2): 378 (C-176). (http://www.myeecr.org/master_01.php?lid=1&site_id=444) (18.01.05)

Nyquist AB, Olerud H, Bjørnå B, Borgen L, Gudmundsen T. Reduction of ionising radiation exposure in patients as consequence of new imaging technology for medical diagnostics of the spine: A retrospective study covering 20 years in a Norwegian referral hospital. Poster. European Congress of Radiology, ECR, Wien 2004. Abstract. *European Radiology* 2004; 14 (Supplement 2): 519 (C-879). (http://www.myeecr.org/master_01.php?lid=1&site_id=444) (18.01.05)

Nyquist AB, Børretzen I, Olerud H, Bjørnå B, Gudmundsen T. Reduction of ionising radiation exposure in patients as consequence of new imaging technology for medical diagnostics of the urinary tract: A retro-

spective study covering 20 years in a Norwegian referral hospital. Electronic poster. European Congress of Radiology, ECR, Wien 2004. Abstract. European Radiology 2004; 14 (Supplement 2): 438 (C-466). (http://www.mycr.org/master_01.php?lid=1&site_id=444) (18.01.05))

Reistad O. Naval nuclear clean-up in Northwest Russia: Lessons learned and a roadmap to completion. Strengthening the Global Partnership, SGP Issue Brief 2004 (no.1).
<http://www.sgpproject.org/publications/SGPIssueBrief/Reistad.pdf> (18.01.05)

Rudjord AL, Kolstad T, Heldal HE. Concentration factors for Tc-99 in lobsters (*Homarus gammarus*) from Norwegian coastal areas. I: International conference on isotopes in environmental studies - Aquatic forum 2004, Monaco 2004. Book of extended synopses. IAEA-CN-118/109. Wien: International Atomic Energy Agency, 2004: 196-197.

Selnæs ØG, Dowdall M, Davids C, Gwynn JP. Implications of radiochemical purity of ⁹⁹Mo/^{99m}Tc generator eluates for the determination of low levels of ⁹⁹Tc in seawater. I: International conference on isotopes in environmental studies - Aquatic forum 2004, Monaco 2004. Book of extended synopses. IAEA-CN-118/71P. Wien: International Atomic Energy Agency, 2004: 470-471.

Skuterud L, Pedersen Ø, Staaland H, Røed KH, Salbu B, Liken A, Hove K. Absorption, retention and tissue distribution of radiocesium in reindeer: effects of diet and radiocaesium source. *Radiation and Environmental Biophysics* 2004; 43: 293-301.

Skuterud L, Pedersen Ø, Staaland H, Røed KH, Salbu B, Liken A, Hove K. Erratum: Absorption, retention and tissue distribution of radiocesium in reindeer: effects of

diet and radiocaesium source. *Radiation and Environmental Biophysics* 2004; 43: 313.

Standing WJF, Børretzen P, Oughton DH, Fifield LK. Uranium and plutonium atom ratios and concentrations factors in reservoir 11 and Asanov Swamp, Mayak PA. I: International conference on isotopes in environmental studies - Aquatic forum 2004, Monaco 2004. Book of extended synopses. IAEA-CN-118/93. Wien: International Atomic Energy Agency, 2004: 167-168.

Stensrud H, Gäfvert T, Bergan D, Amundsen I, Strand T, Strand P. Regulating discharges from non-nuclear industry in relation to environmental radiological protection. I: International Radiation Protection Association, IRPA. International Congress 11, Madrid 2004. Widening the radiation protection world: Full papers. Madrid: Spanish Radiation Protection Society, SENDA, 2004. CD-ROM. (ISBN: 84-87078-05-2) (<http://www.irpa11.com/new/pdfs/2g1.pdf>) (18.01.05))

Stigum H, Strand T, Magnus P. Should radon be reduced in homes? A cost-effect analysis. *Health Physics* 2003; 84(2): 227-235.

Strand P, Børretzen P, red. Papers from the International conference on radioactivity in the environment, Monaco, 1-5 September 2002: Special issue. *Journal of Environmental Radioactivity* 2004; 74 (1-3).

Strand T. NORM in the Norwegian oil and gas industry – Activity levels, occupational doses and protective measures. I: International Radiation Protection Association, IRPA. International Congress 11, Madrid 2004. Widening the radiation protection world: Full papers. Madrid: Spanish Radiation Protection Society, SENDA, 2004. CD-ROM. (ISBN: 84-87078-05-2) (<http://www.irpa11.com/new/pdfs/5k14.pdf>) (18.01.05))

Sundal AV, Henriksen H, Lauritzen SE, Soldal O, Strand T, Valen V. Geological and geochemical factors affecting radon concentrations in dwellings located on permeable glacial sediments – A case study from Kinsarvik, Norway. *Environmental Geology* 2004; 45: 843-858.

Sundal AV, Strand T. Indoor gamma radiation and radon concentrations in a Norwegian carbonatite area, *Journal of Environmental Radioactivity* 2004; 77: 175-189.

Sundal AV, Henriksen H, Soldal O, Strand T. The influence of geological factors on indoor radon concentrations in Norway. *Science of the Total Environment* 2004; 328: 41-53.

Thørring H, Brown JE, Iosjpe M, Hosseini A. The "EPIC" exposure assessment methodology: A case study for arctic marine system. I: International conference on isotopes in environmental studies - Aquatic forum 2004, Monaco 2004. Book of extended synopses. IAEA-CN-118/36. Wien: International Atomic Energy Agency, 2004: 62-63.

Tynes T, Klæboe L, Haldorsen T, Blaasaas KG. Exposure to residential 50 Hz electromagnetic fields and cancer in adults - results from population-based case control studies in Norway. I: International Radiation Protection Association, IRPA. International Congress 11, Madrid 2004. Widening the radiation protection world: Full papers. Madrid: Spanish Radiation Protection Society, SENDA, 2004. CD-ROM. (ISBN: 84-87078-05-2) (<http://www.irpa11.com/new/pdfs/8a13.pdf> (18.01.05))

Venselaar J, Pérez-Calatayud J. Practical guide to quality control of brachytherapy equipment. European Society for Therapeutic Radiology and Oncology, ESTRO Booklet no. 8. Brussel: ESTRO, 2004. Flere bidragsytere, bl.a. Taran Paulsen Hellebust.

Witzani J, Bjerke H, Bochud F, Csete I, Denoziere M, de

Vries W, Ennow K, Grindborg JE, Hourdakis C, Kosunen A, Kramer HM, Pernicka F, and Sander T. Calibration of dosimeters used in mammography with different X ray qualities: Euromet Project No. 526. *Radiation Protection Dosimetry* 2004; 108: 33-45.

Ånestad K, Jensen CL, Ramberg GB, Ruden L, Strand T. Mapping and radon in Norwegian dwellings. I: 4th European conference on protection against radon at home and at work, Prague 2004. Conference CD. Praha: Czech Technical University, Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, Faculty of Civil Engineering, 2004.



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>